

PERİFERİK SİNİR BLOKLARI

Ultrasonografi ve nörostimülatör eşliğinde

İnan Aysel



PALME YAYINCILIK

EMOT Hastanesi Bilimsel Yayınlar Serisi 2

Önsöz

EMOT' un kuruluş felsefesi, bilim yolunda ortak üretim ve tüm meslektaşlarımızla deneyimlerimizi paylaşmak ve onlardan öğrenmektir. Hastanemizin 20. kuruluş yılını kutlarken en büyük dayanağımız olan bilimsel çabalarımızın sonuçlarından birini görmekten büyük mutluluk duyuyorum.

Kitabın yazılma aşamalarının tümüne şahit olduğumdan, bunun tam bir kolektif ev yapımı, uygulama sonuçları alınmış ve mükemmeli arayan bir kitap olduğunu söyleyebilirim. Her adımı düşünülmüş ve ayrıntılara önem verilmiş bu kitabın, sağlık çalışanları için belirsizlik ve kaosun hâkim olduğu dönemimizde özel bir hastanede yazılmasının önemine ayrıca dikkat çekmek istiyorum.

Bireysel özen ve özveri ile ekip çalışması gücüyle ve kurumsal destekle hazırlanan bu kitabın EMOT yayınları içinde önemli bir yere sahip olduğunu düşünüyorum. Dr. İnan Aysel'in bu değerli eserinin tüm anestezi ve reanimasyon uzmanları ve asistanları ile tüm tıp topluluğuna ve dolayısıyla hastalarımıza büyük katkı sağlayacağını düşünüyorum ve kendisini gayretlerinden dolayı içtenlikle kutluyorum.

İzmir, 2012

Prof. Dr. Sait ADA

SUNUŞ

Değerli meslektaşlarım,

Ultrasonografinin rejyonel anestezi pratiğinde kullanımı görece olarak yenidir. Ultrasonografi eşliğinde sinir bloğu ilk kez 1978 yılında tanımlanmasına rağmen klinik kullanımının yaygınlaşması son on beş yıl içerisinde olmuştur. Ultrasonografinin, sinirlerin lokalizasyonunda kullanımı; hasta başına taşınabilirliği, pratik görüntüleme olanağı sunması, görece kolay öğrenilebilirliği nedeniyle rejyonel anestezi pratiğinde yer alması hızla gerçekleşmiştir. Ultrasonografi eşliğinde sinir bloklarının konvansiyonel yöntemlere göre blok başarısını arttırdığı ve komplikasyonları azalttığı yönündeki veriler yönetime ilgiyi her geçen gün arttırmaktadır.

Nörostimülatörlerin rejyonel anestezi pratiğinde kullanımı ise daha eskidir ve sağladığı objektif verilerle sinir bloklarında yararlılığı kanıtlanmıştır. Rejyonel anestezi pratiğindeki uzun yılların birikimiyle, nörostimülasyonun avantaj ve dezavantajları net olarak ortaya konmuş ve halen anestezi akademik eğitiminin vazgeçilmez parçası olmayı sürdürmektedir. Her yöntem tek başına kullanılabildiği gibi, birlikte kullanımları yöntemlere ilişkin dezavantajları ortadan kaldırmaktadır.

Ülkemizdeki duruma baktığımızda, sinir bloklarında nörostimülasyon oldukça yaygın kullanılan bir yöntem olmasına karşın halen nörostimülatörün bulunmadığı birçok ameliyathane de mevcuttur. Diğer yandan son beş yıldır ultrasonografi kullanımı giderek artmakta, akademik eğitimin vazgeçilmez parçası haline gelmektedir. Gelecek yıllarda ultrasonografi eşliğinde sinir blokları hakim blok uygulaması olurken nörostimülasyonun kullanımı da devam edecektir. Sinirlerin lokalize edilmesini sağlayan yöntemlerin çeşitliliği rejyonel anesteziyle uğraşan hekimlerin bilgi zenginliğini oluşturmaktadır. Kitapta bu zenginliği oluşturan bilgiler kurumsal deneyimlerle birleştirilerek sunulmuştur.

El Mikrocerrahi Ortopedi ve Travmatoloji Hastanesi yirmi yılı aşkın süredir elli bini aşan rejyonel anestezi uygulamasıyla ülkemizde bu konuda ciddi birikime ulaşmış kurumlardandır. Bu kitapta, ultrasonografi ve nörostimülasyon eşliğinde, özellikle ortopedik anesteziye blok uygulamalarının teorik bilgileri dışında, kurumsal deneyimleri de aktararak ülkemizdeki bilgi paylaşımına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Kitabın görsel kısımları oluşturulurken tüm sinir bloklarının kapalı sistemlere müdahale olduğu, blok başarısı için bölgenin üç boyutlu imgelemesinin, his ve deneyimin oldukça önemli olduğu göz önüne alınmıştır.

Üç boyutlu imgelemi geliştirmek amacıyla:

- Ultrasonografi eşliğinde sinir bloklarında genellikle transvers anatomik kesitlerin kullanılması, diğer yandan MR ve US transvers kesitlerinin benzerliği göz önüne alınarak her bölümde bölgesel transvers MR kesitleri verilmeye çalışılmıştır.
- Tarafımca doğrudan çizilmiş ve hazırlanmış illüstrasyonlarda mümkün olduğunca anestezi bakış açısı yansıtılmaya çalışılmıştır.
- Resim altyazılarında, resim içeriğine ilişkin açıklamaların yanı sıra metinde bulunmayan bazı bilgileri de içerecek bir yöntem seçilmiştir.

Kitabın içeriğine ilişkin ise şu noktaların altı çizilebilir. Anatomik genel bilgiler ve resim altı anatomik bilgilerinde Latince terminoloji, bunun dışındaki yazım dilinde Türkçe terimler

kullanılmaya çalışılmıştır. Türkçesi tercih edilen yabancı kökenli kelimelerin aslı kelimelerin yan taraflarında gri tonda parantez içerisinde aktarılmıştır.

Endikasyonlar başlığı altındaki bilgiler mümkün olduğunca ayrıştırılarak ele alınmış ve deneyimlerle birlikte sunulmuştur. Çünkü gözlemlerim sinir bloklarının endikasyonlarına ilişkin genelleştirici bilgilerin anestezi planının oluşturulmasında hatalara yol açabildiği yönündedir. Lokal anestezi ilaçları, deneyim sahibi olduğumuz ve ülkemizde ticari olarak bulunanlarla sınırlı tutulmuştur.

Özellikle ultrasonografik yaklaşımda ön planda olmak üzere yöntemlerin en önemli sınırlılığı uygulayıcı bağımlı olmalarıdır. Bu bağımlılığı belirleyen en temel etmen uygulayıcının bilgi ve deneyimidir. Bu nedenle genel teorik bilgilerin yanı sıra kitapta sıkça rastlanan kişisel veya kurumsal deneyimlerin aktarılma çabası bu bağlamda ele alınmalıdır.

Bu kitap, ülkemizde bilginin paylaşımı ve derinliğinin artmasına katkıda bulunursa işlevini yerine getirmiş olacaktır.

Uzm. Dr. İnan Aysel
Ağustos 2012

Dr. İnan Aysel
EMOT Hastanesi
El Mikrocerrahi Ortopedi Travmatoloji Hastanesi
1418 Sokak No:14 35230
Kahramanlar - İzmir
Tel : +90 232 441 01 21
Fax: +90 232 441 16 44
inan.aysel@emot.com.tr

Teşekkür

Eşim Funda ve kızım Kardelen'e, kitabın yazımı konusunda bana verdikleri cesaret, zaman ve sabırları için ayrıca bana öğrettikleri dijital fotoğraf işleme teknikleri ve tablet çizim programları ile kitap yazım sürecini eğlenceli ve keyifli kıldıklarından dolayı minnettarım.

Ülkemizde mikro cerrahi konusunda tek özel örgütlenmesi olan ve bu alanda ciddi hizmetleri yanı sıra bilimsel faaliyetlerdeki teşvik edici örnek politikasını sürdüren El Mikrocerrahi Ortopedi ve Travmatoloji Hastanesi ekibinin bir parçası olmaktan her zaman onur ve mutluluk duydum. Bu kitabın oluşmasında hastanemizin yarattığı akademik ortamın katkısı büyüktür. Prof. Dr. Sait Ada'nın şahsında EMOT Hastanesi idaresinin, cerrah arkadaşlarımla, radyoloji biriminin ve ameliyathane ekibinin hiç bitmeyen katkı ve destekleri için teşekkür ederim.

Kitabın oluşum sürecinde varlıkları ve katkılarıyla kendimi tamamlanmış hissettiren arkadaşlarımla EMOT Hastanesi Anestezi Biriminden Uzm. Dr. Filiz Kurt, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. İsmet Topçu, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Okan Bilge'ye özel olarak teşekkürlerimi sunmak isterim. Onların varlığı en büyük desteğim olmuştur. Ayrıca anestezi uzmanı arkadaşım Uzm. Dr. Aylin Derbent'e teşekkür ederim.

Şahsıma verdiği değerle kitabın yazılmasına vesile olan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Taner Balcıoğlu'na ve kitabımı okuyarak tavsiyelerini esirgemeyen değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Gülden Uğur ve Doç. Dr. Abdürrahim Derbent'e teşekkür ederim.

Son olarak bu kitaba doğrudan katkıda yapmamış olmakla birlikte, deneyim ve birikimimin oluşumunu sağlayan hocalarıma ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji ameliyathanesinde beş sene birlikte çalıştığım değerli abi'm Prof. Dr. Oğuz Eriş'i ise rahmetle anıyorum.

Uzm. Dr. İnan Aysel

İÇİNDEKİLER

GENEL BİLGİLER

- Bölüm 1. Ultrasonografi
- Bölüm 2. Nörostimülasyon
- Bölüm 3. Sürekli periferik sinir blokları
(Periferik Sinir kateterizasyonu)

ÜST EKSTREMİTE BLOKLARI

- Bölüm 4. Üst ekstremitte anatomisi
- Bölüm 5. İnterskalen Blok (Anterior)
- Bölüm 6. İnterskalen Blok (Posterior)
- Bölüm 7. Supraklavikuler Blok
- Bölüm 8. Supraskapuler Blok
- Bölüm 9. İnfraklavikuler Blok
- Bölüm 10. Aksiller Blok
- Bölüm 11. Mid-humeral Blok
- Bölüm 12. Dirsek Bölgesi Sinir Blokları
- Bölüm 13. El bileği bölgesi Sinir Blokları

ALT EKSTREMİTE BLOKLARI

- Bölüm 14. Alt ekstremitte Anatomisi
- Bölüm 15. Psoas Kompartman Bloğu
- Bölüm 16. Femoral Blok
- Bölüm 17. İliak fasia Kompartman Bloğu
- Bölüm 18. Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu
- Bölüm 19. Obturator Sinir Bloğu
- Bölüm 20. Safen Sinir Bloğu
- Siyatik sinir blokları
- Bölüm 21. Siyatik Sinir Bloğu (Parasakral)
- Bölüm 22. Siyatik Sinir Bloğu (Posterior, Gluteal)
- Bölüm 23. Siyatik Sinir Bloğu (Subgluteal)
- Bölüm 24. Siyatik Sinir Bloğu (Anterior)
- Bölüm 25. Siyatik Sinir Bloğu (Lateral)
- Bölüm 26. Siyatik Sinir Bloğu (Mid-femoral)
- Bölüm 27. Siyatik Sinir Bloğu (Popliteal Fossa, Posterior)
- Bölüm 28. Siyatik Sinir Bloğu (Popliteal Fossa, Lateral)
- Bölüm 29. Ayak Bileği Sinir Blokları

DİĞER BLOKLAR

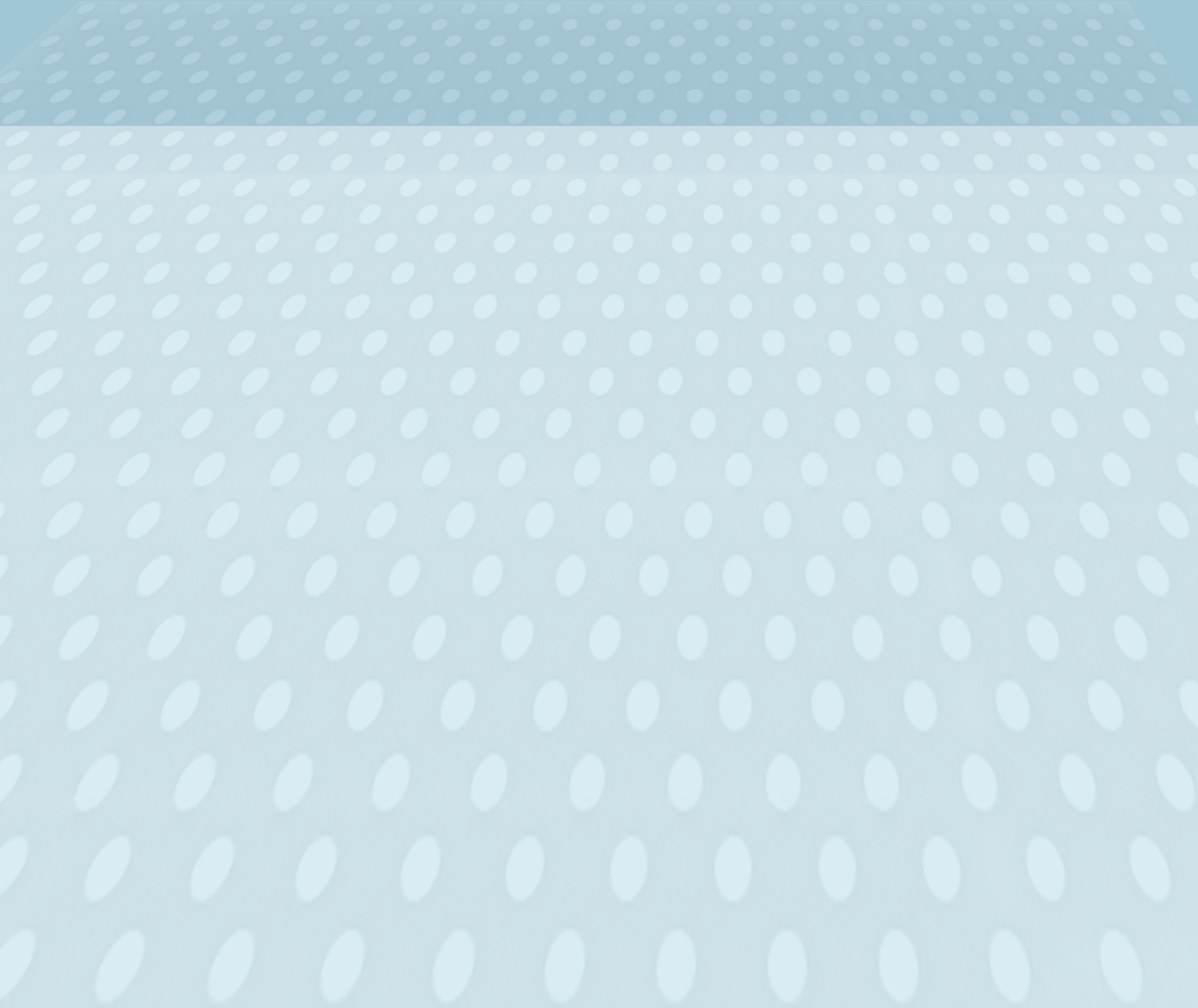
- Bölüm 30. İlioinguinal Sinir Bloğu
- Bölüm 31. Transversus Abdominis Plan Bloğu (TAP Blok)

EKLER

- Bölüm 32. Şematik Blok galerisi
- Bölüm 33. Tablolar

bölüm 1

ultrasonografi



ULTRASONOGRAFI

Ultrasonografi ilk olarak 1960'lı yıllarda hekimler tarafından yeni bir teknik olarak kabul edilerek birçok alanda kullanılmaya başlandı. 1970'lerde cihazların gelişimiyle klinik kullanımı yaygınlaşmaya başladı. Anestezide sinir bloğu için kullanımı ilk kez 1978 yılında gerçekleşti ve 1990 sonrasında da rejyonel anestezi pratiğinde kullanımı giderek daha popüler hale geldi.

Nörostimülatörlerin sinir bloklarında sağladığı elektriksel uyarıya dayanan görme biçiminden sonra ultrasonografi, ses ve görüntü bileşeniyle yeni bir görme biçimini anestezi pratiğine sunmuştur. Ultrasonografi aynı zamanda periferik veya santral damar yolu girişimleri, rejyonel anestezi uygulamaları, transözofajiyal ekokardiyografi, yoğun bakım ve algoloji dallarındaki uygulamalar ve anestezi pratiği içinde yer alan diğer girişimlerde belirgin avantajlar sağlamaktadır.

Ultrasonografi'nin avantajları

- Sinirlerin lokalizasyonunu, çevresindeki dokularla (damar, kas, kemik gibi) beraber görüntüleyerek ortaya koymaktadır.
- Uygulama esnasında eş zamanlı görüntü sağlar. İğne gövdesi, ucu ve hareketi, sinirle ilişkisi, lokal anestezinin enjeksiyon sırasında dağılımını gösterebilir.
- Nörostimülatörlerle kıyaslandığında, duyu blok kalitesine, blok başlama zamanına dolayısıyla blok başarısına olumlu katkısı olduğu yönünde kanıtlar artmaktadır.
- Blok sırasında iğne ponksiyon sayısını azaltması, sinir yaralanma riskini azaltabilir.
- İğne ucunun konumu ve lokal anestezik dağılımını gösterebilmesi nedeniyle intravasküler ve intranöral enjeksiyon riski azalmaktadır.
- Blok uygulaması için nörostimülatörlerde olduğu gibi motor yanıt gerek duyulmaz. Travma nedeniyle opere olacak olgularda motor yanıtın yol açabileceği ağrı ultrasonografi eşliğindeki uygulamalarda söz konusu değildir.
- Kullanılan lokal anestezik miktarı azaltılabilir.
- Uygulamalarda yardımcı personel ihtiyacını azaltır.
- Anatomik varyasyonların tanımlanarak, bunlara uygun yaklaşım olanağı sunar.
- Taşınabilir cihazlar olması kullanım kolaylığı sağlar.
- İnvaziv girişimler öncesi hastaya zarar vermeden inceleme olanağı sağlar.

Ultrasonografi'nin dezavantajları

- Etkin kullanımı uygulayıcı kişinin bilgi ve becerisine bağlıdır.
- Obez olgularda görüntüleme güçlüğü yaşanabilir.
- Derin ve küçük sinirleri görüntülenmesinde halen sorun yaşanmaktadır.

TERMİNOLOJİ

Ekojenite: Yansıyan ses dalgasının şiddetini tanımlamada kullanılan kavramdır. Bir başka deyişle, ultrasonografik görüntüdeki nesnenin parlaklığını ifade eder. Yansıma katsayısına bağlı göreceli bir kavram olduğundan US parametrelerine bağımlıdır. Bu nedenle, bir dokunun diğerine göre tanımlanmasının ya da diğer dokuyla karşılaştırılmasının ifadesidir.

Anekoik: Ses dalgasının hiç yansımaması nedeniyle görüntüde siyah olarak izlenen alanlardır.

Hipoekoik: (**Hipoekojenik**) Bir alanın diğerine göre ses dalgasını daha az yansıttığını tanımlar. Görüntüde siyaha yakın gri tonlarda görülür.

Hiperekoik: (**Hiperekojenik**) Bir alanın diğerine göre ses dalgasını daha fazla yansıttığını tanımlar. Görüntüde beyaza yakın tonlarda görülür.

Homojen ekojenite: Birbirlerine yakın ekojenitede yansımaya yol açan dokuları ifade eder.

Heterojen ekojenite: Birbirlerinden farklı ekojenitede yansımaya yol açan dokuları ifade eder. Solid doku içinde kist gibi.

Ses direnci: (**Akustik empedans**) Dokuların ses dalgasına olan direncini tanımlar. Akustik empedans (Z), dokunun yoğunluğu (p) ile ses dalgasının hızının (c) çarpımıyla belirlenir.

Güç çıkışı: (**Power output**) İletilen pulsun şiddetini ifade eder. İletilen pulsun şiddeti arttıkça dokulardan geri dönen ekoların şiddeti artar ve görüntü parlaklaşır. Güç çıkışı, maksimumun yüzdesi veya desibel (dB) şeklinde belirtilir. Güç çıkışının artırılması Doppler duyarlılığını artırır.

Puls tekrarlama sıklığı: (**Pulse Repetition Frequency**) Puls tekrarlama sıklığı (PRF), bir saniyede iletilen ses pulslarını ifade eden parametredir. PRF değeri yükseldiğinde Doppler skalası yükselirken düşük PRF değerlerinde Doppler skalası düşer.

Noktasal yansımaya: (**Specular reflection**) Ses dalgasının, ses direnci farklı iki doku ara yüzüne ulaştığında, bir kısmının iletilip, bir kısmının geri yansımaya ifade eder. Yansımaya sonucu oluşan eko şiddeti 'yansımaya katsayısı' ile ölçülür.

$$I = (Z_2 - Z_1)^2 / (Z_2 + Z_1)^2 \text{ formülüyle hesaplanır.}$$

Absorpsiyon: Ses enerjisinin dokulardan geçişi sırasında, hücre içi mekanik titreşim veya ısı gibi başka enerjilere dönüşümüyle azalmasıdır. Absorpsiyon yumuşak dokularda sıvıdan fazla, kemikte de yumuşak dokulardan fazladır. Absorpsiyon akustik gölgelenmenin başlıca nedenidir.

Amplitüd: Ses sinyalinin şiddetini, gücünü ifade eder.

Periyot: Bir siklus için geçen zamandır.

Atenüasyon: Ses enerjisinin, seyri sırasında derindeki dokular tarafından absorpsiyonu, yansıtılması ve saçılması sonucu zayıflamasıdır. Frekans arttıkça attenüasyon artar. Atenüasyon arttıkça penetrasyon azalır.

Frekans: Saniyedeki siklus (ses dalgasının gidip dönmesi) sayısıdır. Frekans dalga boyu ile ters orantılıdır. Yüksek frekansta dalga boyu kısadır.

Akustik empedans: Sesin bir ortamdan geçişinde ses dalgasına karşı oluşan dirençtir. Dokular arasındaki akustik empedans arttıkça ses dalgasındaki saçılma ve yansımaya artar.

Gölgelenme: İletilen ses dalga enerjisinin, yansımaya ve/veya absorpsiyon sonucu azalmasıyla oluşur. Kemik veya kalsifiye yapılarda sesin büyük kısmı absorbe edildiğinden, bu yapıların posteriorunda gölgelenme homojen, temiz, anekoik görünümündedir. Yüksek frekanslı problemlerde odaklanma daha kolay ve penetrasyon özelliği daha düşük olduğundan gölgelenmeler kolaylıkla gösterilebilir.

Arka duvar eko birikimi: (**Posterior Enhancement**) Ses dalgaları dokulardan geçerken zayıflar ve bu zayıflama sıvı içeren yapılardan geçerken solid dokulara oranla daha azdır. Damar, kist gibi sıvı içeren yapıların posterior ve derinindeki dokular, ses dalgasını daha kuvvetli yansıtarak daha parlak görüntü oluştururlar. Damarsal yapıların posterior duvarında görülen parlak görünüm arka duvar eko birikimi ile ilgilidir.

Kırılma: (**Refraksiyon**) Ses dalgasının, ses geçirgenliği farklı iki dokuyla karşılaştığında yönünü değiştirmesine kırılma (refraksiyon) denir. Ses dalgasının kırılması nesnelere birden fazla görünümüne (duplikasyonuna) yol açabilir.

Artefakt: Görüntü oluşumu sırasında ortaya çıkan ancak incelenen anatomik yapıya ait olmayan görüntülerin tümüdür. Artefaktlar, olmayan bir yapıyı var gibi gösterebilirler.

Katlanma artefaktı: (Alising) PRF değeri Doppler şiftinin iki katından az olduğunda ortaya çıkar. Doppler dalgasının yüksek frekanslı komponenti skalanın negatif yönüne doğru katlanır.

Akustik güçlenme: Ses dalgaları bazı ortamlarda daha az güç kaybına (atenüasyona) uğrayarak ilerlerken, çevresinde absorpsiyon özelliği daha fazla olan ortamlara kıyasla yüksek kalır. Bu görelî güçlenme, sesi daha az zayıflatan ortamın arkasında akustik güçlenme artefaktı olarak ortaya çıkar.

Akustik gölgelenme: Yağ ve fibröz dokular gibi absorpsiyon özelliği yüksek olan dokuların arkasına ses dalgası daha az ulaştığı için bu dokuların derininde gölgelenme oluşur. Akustik gölgelenmenin bir diğere nedeni de güçlü yansımadır (refleksiyon).

Aksiyal rezolüsyon: (Aksiyal çözümleme gücü) Görüntü planı içinde, ses demeti yönünde, değışik derinlikte yer alan nesnelere birbirinden ayrı yapılar olarak saptanabilme yeteneğini ifade eder. Yüksek frekanslı problemlerin aksiyal rezolüsyonu daha güçlüdür.

Lateral rezolüsyon: (Lateral çözümleme gücü) Transdüserle eşit uzaklıktaki iki komşu yapının, birbirinden ayırt edilebilme yeteneğidir.

Elevasyon rezolüsyonu: (Azimuth rezolüsyonu) Transdüserden eşit uzaklıkta fakat ultrasonografik ses demetine dik nesnelere birbirinden ayırt edilebilme yeteneğidir. Elevasyon rezolüsyonu kesit kalınlığına bağılıdır.

Görüntüleme alanı: (Field of view) Gerçek zamanlı görüntülemelerde genişlik ve derinlik olmak üzere iki bileşen bulunur. Genişlik veya derinlik değıştirilerek görüntü boyutu değıştirilebilir.

Tarama çizgi yoğunluğu: (Line density) Lineer görüntü çok sayıda ardışık tarama çizgisinden oluşur. Tarama çizgilerinin yoğunluğu arttırıldığında piksel boyutu küçülür, rezolüsyon artar.

Dinamik aralık: (Dynamic range) Görüntülenen gri-skala değereğerlerinin aralığını dolayısıyla görüntü kontrastını değıştirir. Parametrelerdeki maksimum ve minimum düzeyler arasındaki orandır. Dinamik aralık değereğerlerinin arttırılması eko amplitüdündeki küçük farklılıkların saptanmasını sağlar.

Reverberasyon: Yansıma artefaktıdır. Yansıtıcı yüzeyin lineer ve proba paralel olduğu durumlarda ortaya çıkar. Ses dalgasının tümü yansiyarak proba gelir, prob yüzeyine çarparak tekrar gider ve bu süreç, gücü azalarak bir gel-git süreci gibi devam eder. Anestezi pratiğinde bu durum iğne gibi yansıtıcı yüzeyin derininde, iğneye paralel, ekojenitesi derine gidildikçe azalan, çok sayıda lineer ekojenite şeklinde görülür.

Kuyruklu yıldız: (Comet-tail) Yansıtıcı yüzey noktasal, küçük ise ortaya çıkan reverberasyon artefaktıdır. Kuyruklu yıldız artefaktına, hava kabarcıkları, küçük yabancı cisimler, küçük çaplı metaller (iğne transvers kesiti) yol açar ve bunların derininde ekojenitesi gittikçe azalan koni şeklinde artefakt gözlenir.

Prob artefaktı: Prob kristallerinden bir grup çalışmadığında çalışmayan kristallerin bulunduğu bölgede siyah bant oluşur.

Parlama artefaktı: (Flash artifact) Hasta veya probun ani hareketiyle, renkli Doppler görüntüyü bir anda kaplayan, ani renk parlamalarıdır.

Temas artefaktı: (Contact artifact) Transdüser ile cilt arasında akustik eşleşmenin kaybı sonucu oluşan artefaktlardır. Jel kullanımı artefaktı ortadan kaldırır.

TEMEL ULTRASONOGRAFİ FİZİĞİ

Ultrasound'un özellikleri

İnsan kulağı 20–20 000 Hz (20 Hz- 20 kHz) arasındaki frekansa sahip ses dalgalarını duyabilir. İşitme frekansının üst limitinden daha yüksek frekanstaki ses dalgaları ultrasonik ses dalgaları olarak adlandırılır. Görüntüleme için kullanılan ultrasonik ses dalgalarının frekansı 1–20 MHz (MHz= 10^6 Hz) arasındadır.

Ultrasonografi cihazlarında oluşturulan görüntünün temelindeki varsayım; ses dalgalarının yönünün doğrusal olduğu ve hızının tüm dokular için 1540 m.sn^{-1} olduğudur.

Ses dalgasının oluşumu

Ses dalgası, prob içerisinde yer alan, enerjiyi bir formdan diğerine dönüştüren ‘transduser’ isimli cihaz tarafından oluşturulur. Prob içinde elektronik olarak uyarıldıklarında deforme olan ve titreşen seramik kristaller (piezoelektrik kristaller) bulunur. Bu kristaller belirli bir dizilimde ve kalınlıkta olup elektrik enerjisi uygulandığında titreşerek ses dalgası oluştururlar. Kristallerin elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştürmesine ‘piezoelektrik etki’ denir. Prob içerisinde dizilmiş kristaller tek veya grup halinde kısa vuru (puls) aralıkları ($1 \mu\text{s}$) ile titreşir ve ses dalgası oluştururlar.

Ses dalgasının doku ile etkileşimi

Elektromanyetik dalgalar boşlukta hareket edebilirken ses dalgalarının hareketi için bir ortam gereklidir. Ses hareketi, ortamdaki moleküllerin sıkışması ve gevşemesi (kompresyon-dekompresyon) sonucu gerçekleşir. Ses hareketi, sudaki dalga hareketine benzer şekilde, ortamın net bir yer değiştirmesi söz konusu olmadan dalganın ilerlemesi gibidir. Dokular içerisinde ses dalgasının hareketini, ses direnci (akustik empedans), ses geliş açısı, doku yüzey yapısı, sesi yansıtan dokunun çapı gibi fiziksel etmenler etkiler.

Bir dokuda moleküller arasındaki mesafe ne kadar azsa ses dalgalarının hızı o kadar fazladır. Ses dalgalarının hızı sırasıyla havada en az, suda fazla, yumuşak dokuda daha fazla, kemikte ise en fazladır. Ses dalgasının belli bir doku için hızı sabittir ve dalga boyundan bağımsızdır. Sesin geliş açısı girişimcinin prob kullanım pratiği açısından önemlidir. Ses dalgası, doku ara yüzlerine dik açıyla gelirse yansıma maksimum olur. Dik açı dışında bir açıyla dokuya ulaştığında ise geldiği açıyla yansıdığından prob saptama alanının dışına çıkar.

Görüntü oluşumu

Ultrasonografik görüntü, gönderilen ve yansıyan ses dalgası (eko) verilerinin işlenmesiyle oluşturulur. Veriler, temel olarak iki parametreye dayanılarak işlenir. Bunlar, zaman ve yansıyan dalganın amplitüdüdür.

A) Zaman

Gönderilen ve alınan ses dalgası arasında geçen süredir.

$$X = V \cdot t \text{ (Mesafe = Hız} \times \text{Zaman)}$$

Ultrasonografide ses dalgası gidip geri döndüğü için mesafe iki misli olduğundan veri analizinde $2x = V \cdot t$ formülüyle hesaplama yapılır. Hız, tüm dokular için 1540 m.sn^{-1} kabul edilen sabit bir değer olduğundan mesafe zamanla doğru orantılı olarak hesaplanır. Gönderilen ses dalgası ile dönen ses dalgası arasındaki süre hesaplanarak ekonun hangi derinlikten geldiği belirlenir.

B) Ses dalga şiddeti (Eko amplitüdü)

Yansıyan dalganın amplitüdü, yansıtıcı ara yüzün yansıtma özelliğini belirler. Yüksek yansıtıcı ara yüzlerden yüksek yansıma, düşük yansıtıcı yüzlerden düşük yansıma elde edilir. Elde edilen veriler farklı şekillerde görüntüye çevrilirler;

A-mod (Amplitüd-Şiddet modu) Sinyaller şiddet grafiği olarak gösterilir.

B-mod (Brightness- Parlaklık modu) (Gri skala ultrasonografi) Sinyaller amplitüde göre derecelendirilir ve her dereceye bir parlaklık tonu tayin edilir. En yüksek yansıma

beyaz, en düşük yansıma siyah, ara dereceler ise grinin tonları olarak görüntülenir. Rejyonel anestezi pratiğinde çoğunlukla B-mod kullanılmaktadır. **M-mod** (Motion- Hareket modu) Sinyaller amplitüd-zaman eğrisi hareketli görüntüye dönüştürülür.

Temel Ultrasonografi'de ana hatlar

- Ses dalgasının yansıma, dağılma, kırılma ve absorpsiyon özellikleri vardır
- Sesin yumuşak dokulardaki hızı 1540 m.sn^{-1} dir. Yağ ve sıvılarda ses hızı daha azdır.
- Yansıtıcılar, büyük ve düzgün ara yüzlerdir.
- Rezolüsyon, iletim frekansı arttıkça artar, aksiyal, lateral ve elevasyonel olmak üzere üç bileşenden oluşur
- Penetrasyon, iletim frekansı azaldıkça artar.
- Doppler için prob cilt açısı düşürülmeli, hız ölçümleri 60° den düşük açılarda yapılmalıdır.
- Akustik gölgelenme ve arka duvar eko birikimi, ses dalgasının farklı atenüasyonuyla oluşur.
- Yansıma (reverberasyon) artefaktları genelde yakın alanda görülür.

ULTRASONOGRAFİ TEKNİĞİ VE PARAMETRELER

Girişimcinin yapacağı ayarlar, uygun kesit, prob manevraları sinirlerin ultrasonografik görüntü kalitesini belirleyen temel faktörlerdir. Bu başlık altında parametreler aktarılırken iyi bir görüntü kalitesinin elde edilmesinde yapılması gerekenler de aktarılmaya çalışılacaktır.

Prob frekansı

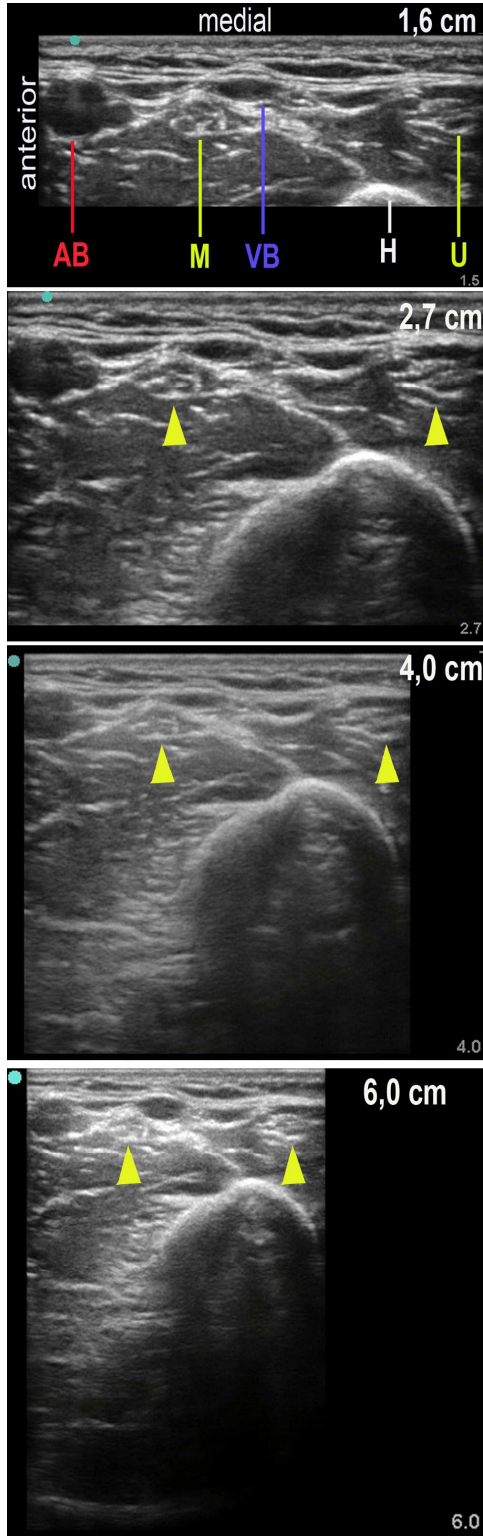
Görüntü çözünürlüğü, frekansla doğru orantılıdır; yüksek frekanslı problemlerle doku detayları daha iyi görünür. Prob frekansı, çözünürlüğü belirleyen temel etkidir. Ancak, frekans arttıkça ses dalgasının doku etkileşimi arttığı için penetrasyon gücü azalır. Bu nedenle derin dokuların yüksek frekanslı problemlerle değerlendirilmesi mümkün değildir. Görüntünün optimize edilebilmesi için hedef derinliğe ulaşabilen en yüksek frekanslı probu seçilmelidir. Prob inceleme kapasitesinin artırılması amacıyla günümüzde geniş bant (broadband) özelliğinde problemler üretilmektedir. Geniş bant özelliğine sahip problemlerle, cihaz üzerinden yapılan ayarlamayla istenilen frekans aralığında ses dalgasıyla inceleme yapılabilir.

Ön ayar (Preset)

Cihazın üreticileri tarafından inceleme yapılacak sahaya göre denenerek elde edilmiş en uygun parametrelerin bulunduğu ayardır. Anestezi uygulamaları için adapte edilmiş ultrasonografi cihazlarında, blok tiplerine göre firma tarafından ön ayar yapılmış cihazlar mevcuttur. Uygulanacak blok tipine göre seçim yapılarak cihazda ayarlanmış parametreleri kullanarak uygulamayı kolaylaştırmak mümkündür.

Derinlik ayarı

İyi bir görüntü elde edebilmek için incelenecek hedef dokuya uygun derinlik seçilmelidir. Derinlik arttırıldıkça nesnelere küçülür buna karşılık daha geniş anatomik alan incelenebilir. Hedefin tahmini derinliğinden yaklaşık 1,5–2 cm daha derin ayarla başlanarak, çevre anatomik yapılarla beraber değerlendirilip daha sonra hedef için uygun derinlik ayarlanabilir.



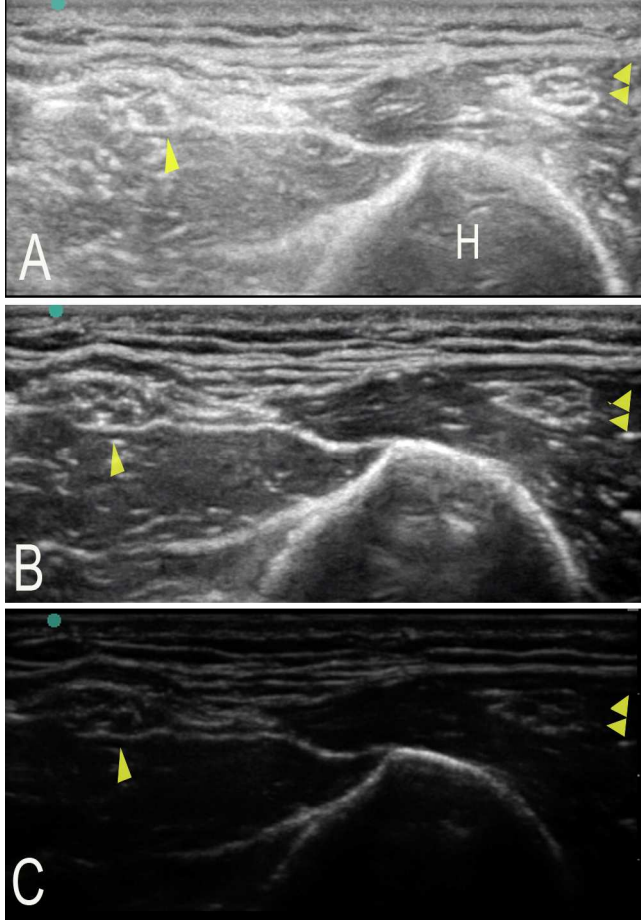
Resim 1.1 Kol distalinde medial taraftan, aynı yerden, farklı derinlik ayarlarında alınmış ultrasonografik görüntüler. Ultrasonografik resimler ekran görüntüleriyle orantılı, ölçekleri bozulmadan konulmuştur. Median sinir (M), ulnar sinir (U), brakiyal arter (AB), bazilik ven (VB), humerus (H). Sinirler 7–8 mm derinlikte ve derinlik ayarı arttıkça hedef sinirler görüntüde küçülmektedir. Sinirin lokalize edilmesinde görüntünün optimizasyonu için uygun derinlik ayarı yapılması gerekmektedir.

Kazanç ayarı (Gain, Time Gain Compensation, TGC, Gri skala kazanç ayarı)

Ses dalgasının şiddeti, dokular ile girdiği fiziksel etkileşim nedeniyle derinlikle orantılı olarak zayıflar. Bu zayıflamayı gidermek için ultrasonografi cihazları zaman bileşeni üzerinden hesaplama yaparak dönen ses şiddetini yükseltebilir. Bu işleme gri-skala (B-mod) kazancı “gain” adı verilmektedir.

Kazanç ayarı derin dokularda daha yüksek, yüzeysel dokularda daha düşük olacak şekilde ayarlanarak homojen görüntü elde edilmeye çalışılır.

Kazancın çok fazla artırılması görüntü kalitesini bozar.



Resim 1.2 Farklı kazanç değerlerinin görüntü üzerine etkisi. Kesitler, kolun distali ve medial tarafından alınmıştır. Median sinir (ok), ulnar sinir (çift ok), humerus (H).

A) Gereğinden fazla kazanç ayarında görüntünün tümünde parlaklık fazla artmış. Kazanç çok yüksek tutulduğu için, sinyaller yükselmiş, zemin gürültüsü daha çok ortaya çıkmış, görüntü parlak ve gerekenden daha beyaz.

B) Uygun oranda, doğru yapılmış kazanç ayarında anatomik yapılar birbirlerinden net ayrılabilir. Yüzeysel dokularda kazanç düşük, derin dokularda yüksek kazançla daha homojen görüntü elde edilmiş.

C) Düşük kazanç ayarında görüntünün tümü karanlık. Anatomik yapılar kolay ayırt edilemiyor. Proba yakın bölgelerin kazancı düşük olduğundan yüzeyleki ekolar görüntüde yeterince gösterilemiyor.

Odak ayarı (Focus)

Odak, yakın ve uzak alanlar arasında, ses dalgasının, en yoğun ve en homojen olduğu alanlardır. Derin dokularda (uzak alan), ses dalgaları genişlik artımına bağlı olarak heterojenite kazanır. Eko'daki bu heterojenitenin giderilerek kaliteli, homojen görüntü elde

edilebilmesi için hedefe yönelik odaklama yapılması gerekir. Birçok cihazda odaklama ekran yanında bulunan ok ya da çizgi ile hedef seçilerek yapılabilir. Odaklama elle yapılabileceği gibi bazı ultrasonografi cihazlarında otomatik olarak yapılabilmektedir.

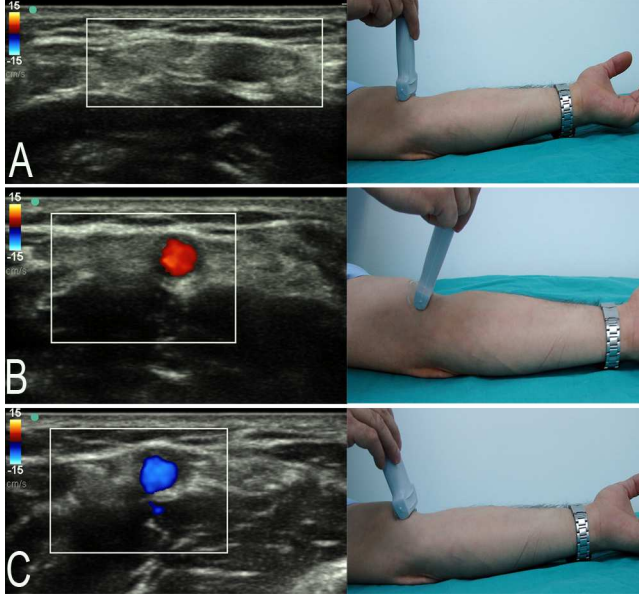
Bileşik görüntüleme (Compound imaging)

Geleneksel lineer dizilimli ve konveks dizilimli görüntülemelerde, ses demeti prob yüzeyine diktir. Bileşik görüntülemelerde, kristallerin farklı açılarla ses dalgası oluşturma özelliğinden yararlanılarak, ses dalgaları, bir bölgeye birden fazla açıyla gönderilir. Hedefe birçok kez ve farklı açılarla ses dalgası gönderilerek alınan sinyallerle görüntünün kenar keskinliği ve kontrastı artırılır. Bileşik görüntülemeyle, görüntüdeki beneklenme, granüler görünüm azaltılır. Aynı zamanda akustik güçlenme ve gölgelenme artefaktları azaltılmış olur.

RENKLİ DOPPLER (Color Doppler)

Gri-skala ultrasonografide görüntü, dönen ekonun yansıma şiddeti, ses dalgasının probdan gidiş ve dönüşü için geçen sürenin hesaplanması ve dönen dalganın farklı gri tonlarda kodlanmasıyla elde edilir. B-mod incelemede görüntü oluşturulmasında dikkate alınmayan faz, dalga boyu, frekans bilgileri doppler ultrasonografide görüntü oluşturmada kullanılır. Kan, değişik çapta çok sayıda kan elemanından oluşur ve hareketli yansıtıcı yüzeylerden geri dönen ses dalgalarında frekans farklılığı meydana getirirler. Bu frekans farklılığı 'Doppler etkisi- Doppler kayması' "Doppler effect" ile açıklanır. Doppler etkisine göre, kaynak (prob) ve yansıtıcı (kan) yüzey birbirine yaklaşıyorlarsa yansıyan ses dalgaları birbirine yaklaşır, dalga boyu azalır ve alıcıya yüksek frekansta ulaşır. Kan akımı proba doğruysa yüksek frekanslı ses dalgaları görüntüde **kırmızı** olarak görülür. Kaynak (prob) ve yansıtıcı (kan) birbirlerinden uzaklaşıyorsa, yansıyan ses dalgaları uzaklaşır, dalga boyu artar, frekans düşer, görüntüde **mavi** renk olarak kodlanır. Renkli Dupleks Doppler Görüntüleme kullanıldığında, ekran köşesinde gösterilen iki renkten, üstte yer alan renk proba yaklaşan, alttaki ise uzaklaşan akımı gösterir.

Renkli doppler US kullanımında diğer önemli nokta ses demetinin akıma olan açısıdır. Ses dalgaları akıma dik olarak geldiklerinde renk kodlaması olmaz. Ses demeti ile damar içinde akan kan akım yönü arasındaki açı 90° ise Doppler frekans sapmalarını tespit edemez. Bu yüzden renk kodlaması için prob cilde açılı yerleştirilmelidir. Ses demeti ile damar lümenindeki kan akımının yönü arasındaki açı sıfır dereceye yaklaştıkça, elde edilen Doppler sinyali de artar. Teorik olarak açı ne kadar sıfıra yaklaşır, akımla ne kadar paralellik sağlanırsa renk kodlaması o kadar iyi olacaktır. Buna karşılık, 30° - 60° arasında hız değerleri ile Doppler frekans kayması arasında doğrusal ilişki varken bu açıların dışında doğrusal ilişki bozulur. İyi bir renk kodlaması için probun cilde 30° - 60° arasında eğimle tutulması uygundur.



Resim 1.3 Dirsek önünde, brakiyal arterin renkli doppler görüntüleri. Kırmızı veya mavi renk kodlaması, damarsal yapının (arter veya ven) niteliğini belirtmez. Kesin ayırım, damarın pulsatil özelliği ve akım doppler ile yapılır.

Resim 1.3 A) Prob açısı, artere dik (90°). Akım için renk kodlaması oluşmamış.

Resim 1.3 B) Kan akımı proba doğru geliyor. Akım, kırmızı renkle kodlanmış.

Resim 1.3 C) Akım, probdan uzaklaşıyor. Akım, mavi renkle kodlanmış.

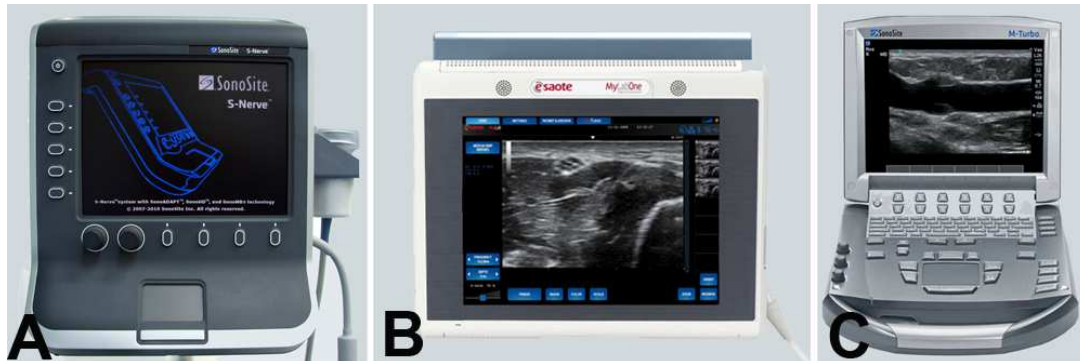
ULTRASONOGRAFİ CİHAZ VE EKİPMANI

Cihazlar

Ultrasonografi cihazları kullanımları gereği hareket ettirilebilir, taşınabilir cihazlardır. Hareket açısından ultrasonografi cihazları, taşıyıcı bir sistem üzerinde veya elde taşınabilir özelliktedir. Cihaz seçimi yapılırken, hareket kabiliyetleri, görüntü kalitesi, fiyatı, servis kapasitesi, garanti süreleri, amaç ile uyumu göz önüne alınmalıdır. Amaç dışı her türlü teknik donanım ve özellik, maliyeti arttırmaktadır. Rejyonel anestezi pratiğinde US kullanımının artmasıyla bu amaca uygun cihazlar da artık daha fazla üretilmektedir.

US cihazları genel olarak, ultrasonografik dalga üreten bir transmitter, elektrik enerjisini ultrasonografik ses dalgasına dönüştüren veya tam tersini yapabilen bir transduser, transdusera dönen sinyalleri baskılayan veya arttıran işlemci, bir ekran ve verileri saklayan bellekten oluşur.

Sinir blokları için uygun nitelikte cihazlarda kompond görüntüleme, doppler (renk ve akım), görüntü saklama (resim ve video), kontrast ve derinlik ayarı bulunmaktadır.



Resim 1.4 Taşınabilir ultrasonografi cihaz örnekleri.

Resim 1.4	Firma	Model	Mod
A	Sonosite	S-Nerve	B-mod
B	Esoate	MyLabOne	B-mod
C	Sonosite	M-Turbo	+M-mod

Ultrasonografinin, rejyonal anestezi, algoloji, damarsal girişimler, kardiyovasküler anestezi ve yoğun bakım pratiğinde kullanımının giderek artması muhtemelen yakın gelecekte temel anestezi eğitiminin bir parçası olmasını ve her anesteziistin öğrenmesini zorunlu kılacaktır. Anestezi standart cihaz donanımının içine ultrasonografi cihazlarının girmesi muhtemeldir. Anesteziistlerle ultrasonografi cihazının kullanımındaki süreç cerrahların laparoskopik veya artroskopik cerrahi ile olan ilişkilerine oldukça benzemektedir. Geçmiş zamanlarda sınırlı sayıda cerrah tarafından uygulanan laparoskopik ve artroskopik cerrahi günümüzde tüm kliniklerde cerrahi eğitimin vazgeçilmez parçası haline gelmiştir. Anestezi disiplini de muhtemelen benzer bir süreçten geçmektedir.

Transduserler (Prob) (Gerçek zamanlı, Real-Time transduserler)

Transduserlerin temel işlevi elektrik enerjisi ile titreşim sonucu ses dalgası oluşturarak göndermek ve kendisine geri dönen ses dalgasını elektrik enerjisine çevirmektir. Transduserler, kristallerin dizilimine göre lineer, kavisli (curved-array) dizilimli olabilir. Ultrasonografi eşliğinde yapılan sinir bloklarında temel olarak lineer ve kavisli dizilimli transduserler kullanılır.

Lineer dizilimli transduserlerde her ses dalgasının iletiminde kristallerin yalnız bir kısmı aktive olur. Ses dalgaları birbirine paralel ve transduser yüzeyine dik hareket ettiğinden, görüntü dikdörtgen şeklindedir. Yüzeyel yapıların çözünürlüğü (rezolüsyonu) yüksektir ve görüntüleme alanı geniştir. Ses demeti yönlendirilmedikçe odaklama görüntü santralinde ve periferinde uniformdur. Lineer transduserlerin dezavantajı, boyutlarının kısmen büyük olması ve derin alan görüntüsünün sınırlı olmasıdır. Yüksek frekanslı olan lineer problar genellikle 6–15 MHz frekans aralığındadırlar.

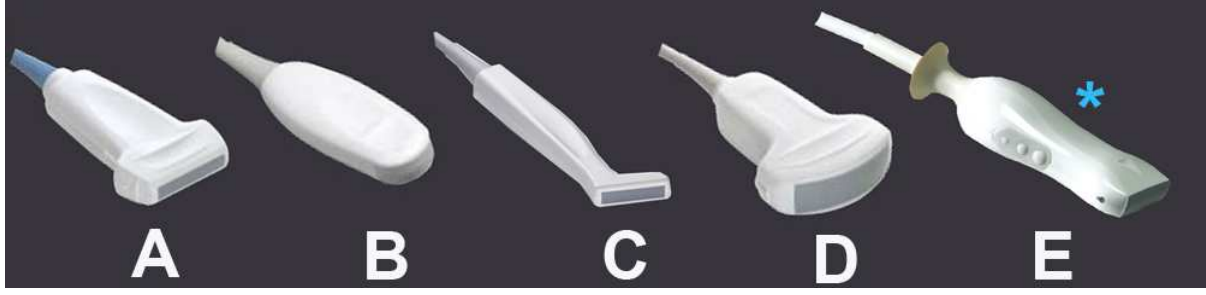
Lineer problarla

- Mükemmel rezolüsyon
- Geniş yüzeyel alan görüntülemesi sağlanır.

Kavisli dizilim gösteren transduserler Prob yüzeyi konvektir. Dairesel bir alanda, belirli bir açıyı içeren dilimi, yani sektörel görüntüyü verirler ve görüntünün tepe noktası konvektir. Görüntü alanı lineer problara kıyasla daha geniş olmakla birlikte çözünürlüğü (rezolüsyonu) daha düşüktür. Düşük frekanslı olan konveks problar genellikle 2–5 MHz frekans aralığındadırlar.

Konveks problarla

- İyi rezolüsyon
- Geniş, derin ve yüzeyel alan görüntülemesi sağlanır.



Resim	Transduser	Bant genişliği	Tarama derinliği	Uygulama örnekleri
A	Lineer (HFL38x)	6–13 MHz, 38 mm	6 cm	Tüm üst ekstremité blokları, femoral, safen, popliteal
B	Konveks (C11x)	5–8 MHz, 11 mm	10 cm	İnfraklavikuler, femoral
C	Lineer (SLAx) (Hockey stick)	6–13 MHz, 25 mm	6 cm	Prob “A” ile aynı. Pediyatrik olgularda kullanımı rahattır.
D	Konveks (C60x)	2–5 MHz, 60 mm	30 cm	Siyatik sinir blokları, anterior femoral, psoas kompartman, epidural
E	Lineer (SL3235)	6–18 MHz, 28mm	6 cm	Tüm üst ekstremité blokları, femoral, safen, popliteal

Resim 1.5 (A,B,C,D) Sonosite firmasına ait transduser örnekleri. (E) Esoate firmasına ait transduser örneği. (*) Prob üzerinde görülen düğmeler elle prob üzerinden cihaz ayar değişikliği yapmak içindir.

KAS İSKELET SİSTEMİ ULTRASONOGRAFİSİ GENEL PRENSİPLERİ

Sinir bloklarına yönelik ultrasonografi pratiğinde geçerli olan prensipler genel olarak kas iskelet sistemi ultrasonografisi kapsamı içindedir. Bu nedenle sinir bloklarında ultrasonografi başlığı yerine çevre tüm anatomik yapıları kapsayan kas iskelet sistemi ultrasonografisi başlığı altında aktarılmıştır.

Yüksek rezolüsyon:

Ultrasonografi görüntülemeye genellikle yüksek frekanslı problarla iyi sonuçlar alınabilir. Bunlar 5–12 MHz veya daha yüksek frekanslı problardır. Cihazın doppler özelliğinin olması, özellikle komşulukları nedeniyle referans olabilecek damarsal yapıların ayırt edilmesinde yardımcı olur. Sinir bloklarının büyük çoğunluğu yüksek frekanslı lineer problarla gerçekleştirilebilir.

Anatomi:

Girişim bölgesinin anatomisinin bilinmesi esastır. Bölgesel anatominin iyi bilinmesi hedefin bulunması ve girişimi kolaylaştırır. Klasik anatomik bilgiye ek olarak, bölgesel sonoanatominin bilinmesi önemlidir. Özellikle girişim bölgesine ait transvers kesit anatomik yapıların ve birbirleriyle komşuluklarının bilinmesi uygulamayı kolaylaştırır.

Simetri:

Girişim bölgesinde varyasyonlar, patolojik oluşumlar gibi farklılıklar olması durumunda ultrasonografinin kolayca hastanın simetrisinden yararlanarak ultrasonografik görüntünün yorumlanmasında bize yardımcı olabileceği akıldan tutulmalıdır. Simetrik tarafın ultrasonografik incelemesi elde edilen görüntülerin yorumlanmasında yardımcıdır.

Hareketlilik (Dinami):

Ultrasonografi, incelenen kesiti sabit görmemizi sağladığı gibi probun hareket ettirilmesiyle yapıların devamlılığı hakkında da bilgi verir. Hareketlilik, anestezi pratiğinde, özellikle sınırlar hedef alındığından devamlılığı olan bu yapıların yanılmaya yol açacak görüntülerden ayırt edilmesinde yardımcıdır. Hareketli görüntü olanağı hedefin tanınmasında oldukça yardımcıdır.

Palpasyon:

Ultrasonografi, anatomik yapılar üzerine proba palpasyon yapılmasını ve bunun yapılar üzerindeki etkilerini hemen gösterebilme avantajına sahiptir. Örnek: Damarsal yapıların ayırımında kullanılmaktadır. Prob baskısının artırılmasıyla venler kolaylıkla kollabe olurlarken arter daha dirençlidir.

DOKU EKOJENİTESİ

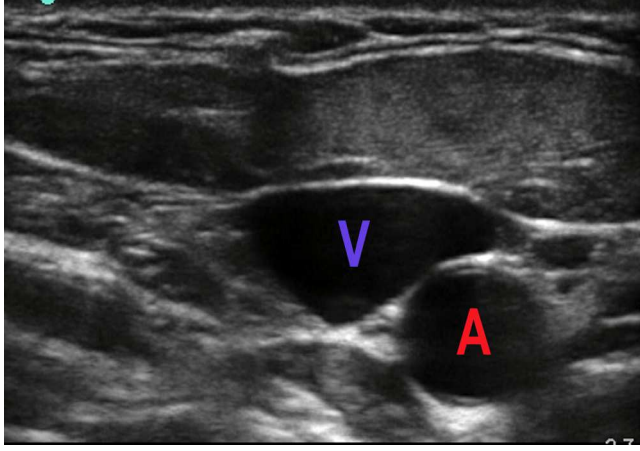
Transdusere dönen eko verileri düzenlenir, amplifiye edilir farklı parlaklık oranlarında (ekojenite) ekrana yansıtılarak görüntü elde edilir. Güçlü yansımalar, görüntüde beyaz, parlak noktalar halindedir (**Hiperekoik**) Örnek: Kemik, periost, diyafragma, perikard, taş gibi. Daha zayıf yansımalar, görüntüde gri noktalar şeklindedir (**Hipoekoik**) Örnek: Solid organlar. Herhangi bir yansıma olmadığında, görüntüde siyah noktalar izlenir (**Anekoik**) Örnek: Sıvı, kan. Bir dokunun anekoik olmasının nedeni ses dalgalarının bu dokuları kolaylıkla geçmesinden kaynaklanır. Derin dokuların hipoekoik özellik göstermesinin nedeni geri dönen eko verilerinin zayıflamasındandır.

Doku ekojenitesi ultrasonografi cihazında yapılan ayarlamalar ve kullanılan proba göre farklılıklar gösterir. Anestezi hekimleri sinir bloklarının büyük çoğunluğunda sıklıkla lineer, 5–12 MHz. veya daha yüksek frekanslı prob kullanılmaktadır. Bu nedenle doku ekojenitesinde aktarılan görsel veriler lineer proba elde edilenlerden seçilmiştir.

Ven	Anekoik. Prob basısıyla kolayca komprese olurlar.
Arter	Anekoik. Pulsatildirler ve hafif basıyla komprese olmazlar.
Yağ	Yağ dokusu tek başına hipoekojeniktir. Ses dalgalarını iyi geçirir. Genellikle düzensiz hiperekoik çizgilenmelerin olduğu hipoekoik alanlar şeklinde görüntülenir.
Kas	Kas fibrilleri hipoekojenik karakterde olup arada hiperkojenik çizgilenmeler içeren heterojenite gösterirler.
Fasia	İnce hiperekojen, çevre yumuşak dokuyla iyi sınırlıdır. Kas gruplarını çevreleyerek komşu anatomik yapılardan kolaylıkla ayırt edilmelerini sağlar.
Tendon	Hiperekojen olup, uzun aks görüntüde birbirine paralel fibriller içerir. Tendon kılıfı hiperekojen olup tendondan ince hipoekoik bir alanla ayrılır. Alınan kesitte, ultrasonografik dalganın ulaştığı açığa bağlı olarak hipoekoik görüntü verebilir.
Ligaman	Tendonlar gibi hiperekoiktir ve fibriler yapılar içerebilir.
Kıkırdak	Hyalin yapılar ve kaburga uçlarındaki kıkırdak hipoekoik, fibrokartilaj (Ör: menisküs) hiperekoiktir.
Kemik	Yüksek derecede yansımaya yol açtığından hiperekoiktir ve akustik gölgelenmeye yol açar. Periost da aynı özellikleri taşır. Görüntüde düz bir beyaz hat ve arkasında koyu, akustik gölge şeklinde görülür.
Plevra	Hiperekoiktir.
Hava ve gaz	Ses dalgalarını yüksek derecede yansıtır. Doku içerisindeki ufak gaz kabarcıkları hiperekoik odaklar şeklinde görülebilir ve kuyruklu yıldız (comet tail) artefaktına yol açabilir.

Sinir

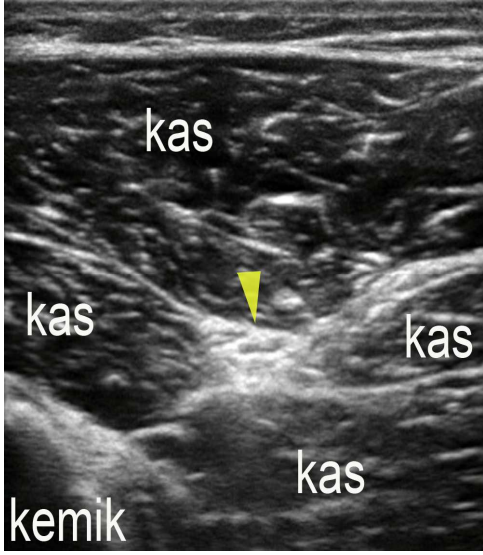
Hiper ve hipoekoik olarak görülebilir. Görüntüleri tendona benzer. Sinir demetleri hipoekoik ve demetler arasındaki sinir destek dokusu hiperekojen alanlar şeklinde görülür.



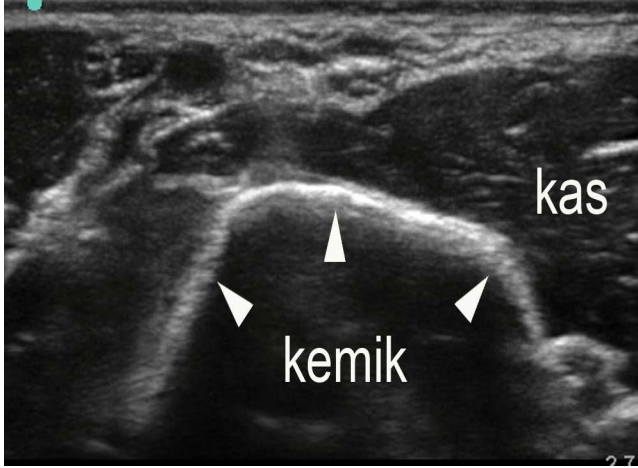
Resim 1.6 Arter (A) ve ven (V) ultrasonografik görüntüsü. Arter, yuvarlak kesin sınırlı, aşırı baskı olmazsa komprese olmayan, pulsatil, hipoekoik karakterde. Ven, hipoekoik, pulsatil olmayan, genelde oval, prob basısı ile komprese edilebilir özelliktedir. Venler, arter pulsasyonu ile birlikte pulsatılmış gibi izlenim verebilir.



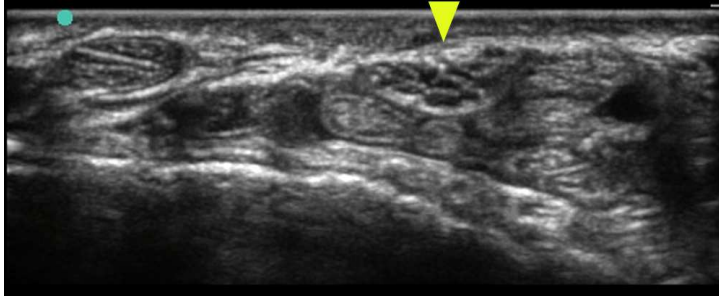
Resim 1.7 Yağ dokusu, hipoekoik arka plana sahiptir. Farklı uzunluk ve yönlerde hiperekoik çizgilenmeler mevcut. Altındaki kas tabakasıyla kolaylıkla ayırt edilebilir. Yağ tabakası diğer anatomik yapılara kıyasla daha yüzeyseldir.



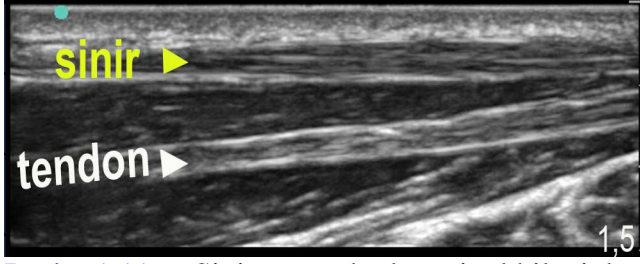
Resim 1.8 Nörovasküler yapı (sarı ok) çevresinde dört ayrı kas kesitine ait ultrasonografik görüntü. Kas fasyaları hiperekojen hatlar halinde kasları birbirinden ayırıyor. Kas dokusu hipoekojen yapıda ve hipoekojen doku içerisinde her kas için farklı yönde hiperekoik çizgilenmeler mevcut.



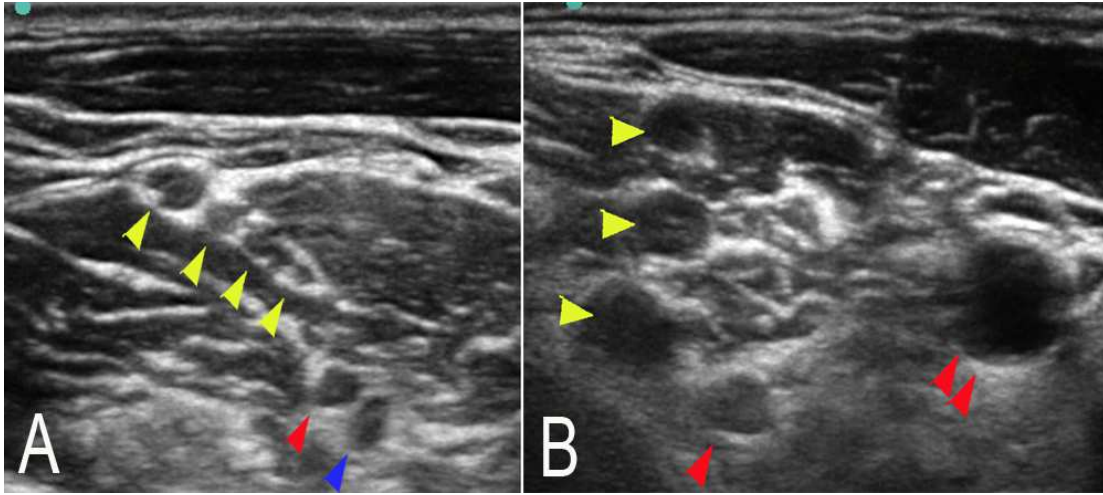
Resim 1.9 Kemik dokusunun ultrasonografik görüntüsü. Kemik korteksinden yansıyan ultrasonografik dalgaların yol açtığı hiperekojen hat ve bu hattın arkasında koyu renkte, hipoekojen kemik gölgesi (akustik gölge) ile karakterlidir.



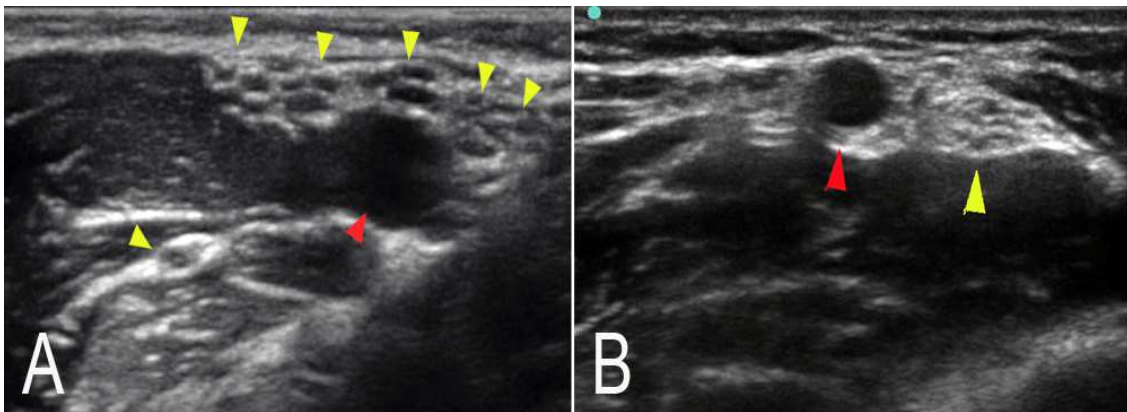
Resim 1.10 Sinir ve tendonlara ait el bileği düzeyinden alınmış kısa aks ultrasonografik kesit. Sinir (sarı ok), hiperekoik, içinde hipoekoik yuvarlak yapılar şeklinde fasiküller ve bunları çevreleyen hiperekoik perinöral bağ dokusu mevcut. Çevredeki tendonlar, sinir gibi yuvarlak ve hiperekoik özellikte olmasına rağmen içlerinde bu tip hipoekoik yapılanmalar yok ve genel olarak daha parlaklar.



Resim 1.11 Sinir ve tendonlara ait el bileği düzeyinden alınmış uzun aks, ultrasonografik görüntü. Uzun aks görüntülerde sinir ve tendon birbirine benzemektedir. Yapıların ekojeniteleri, kesitte anatomik yapıyı gören, denk gelen ses demetinin açısına göre değişkenlik göstermektedir. Ayrım için öncelikle kısa aks kesitte sinir tanımlanarak siniri gözden kaçırmadan prob rotasyonu ile uzun aks görüntüye geçilmesi yardımcıdır. Tendon, hiperekojen görünümde birbirine paralel lifler içerir. İçinde sürekliliği olmayan hiperekoik çizgilenmeler mevcuttur. Sinir de benzer görüntüde olup içinde sürekliliği olan hipokoik uzunlamasına çizgilenmeler şeklinde fasikül grupları izlenmektedir. Aralarında hiperekoik perinöral bağ dokusuna ait çizgilenmeler mevcut.



Resim 1.12 Ultrasonografik görüntüde hipokoik sinir örnekleri. Supraklaviküler bölgede sinir dokusunun fazla, bağ dokusunun az olmasına bağlı olarak sinir hipokoik görüntü vermektedir. Örnekler interskalen aralıkta sinir görüntülerine aittir. Hipokoik sinir görüntüleri C5, C6, C7 köklere ait (sarı oklar), sinirlerle benzer görüntüde vertebral arter (kırmızı tek ok), karotis (çift kırmızı ok). A) Boyun posterolateralinden alınan ultrasonografik kesit. B) İlk resme kıyasla biraz daha anterior plandan alınmış, daha proksimal görüntü.



Resim 1.13 Ultrasonografik görüntüde hiperekoik sinir örnekleri. İnfraklavikuler bölgede, distale doğru gittikçe sinir görüntüsü hiperekoik karakter kazanır. Sinir fasikülleri arasında yer alan bağ dokusu ve buna bağlı geri yansıma arttığı için hiperekojenite artar. Supraklavikuler bölgede hipoekojen sinirlerle damarlar benzer görüntü verirken distale gidildikçe vasküler yapılarla kolaylıkla ayırt edilebilir. **A)** Aksiller bölgede arter (kırmızı ok) çevresinde median, ulnar, radial sinirlerin oluşturduğu bal peteği görünümünde sinirler (sarı oklar)ve muskulokutan sinir (tek sarı ok) oval farklı görünümde. **B)** Daha distalde dirsek önüne ait görüntüde hiperekoik median sinir (sarı ok) ve arter (kırmızı ok).

TEK ENJEKSİYON TEKNİĞİ

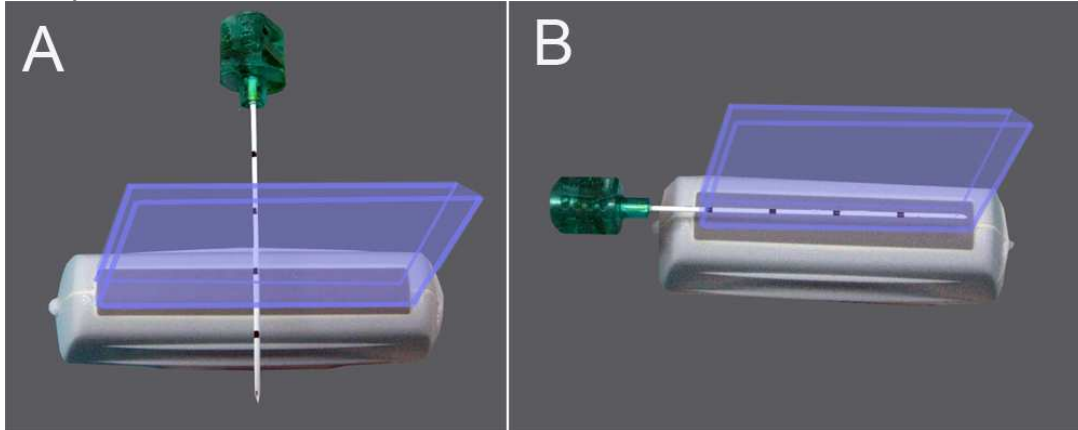
Ultrasonografi eşliğinde iğne ile yapılan uygulamalarda iki yaklaşım şekli mevcuttur. Bir başka deyişle iğne, ultrasonografik ses demetine göre iki farklı şekilde konumlandırılabilir. Pratik olarak ses demeti görülemediği için iğnenin proba göre konumunu da ifade eder.

Düzlem dışı yaklaşım (Out-off plane)

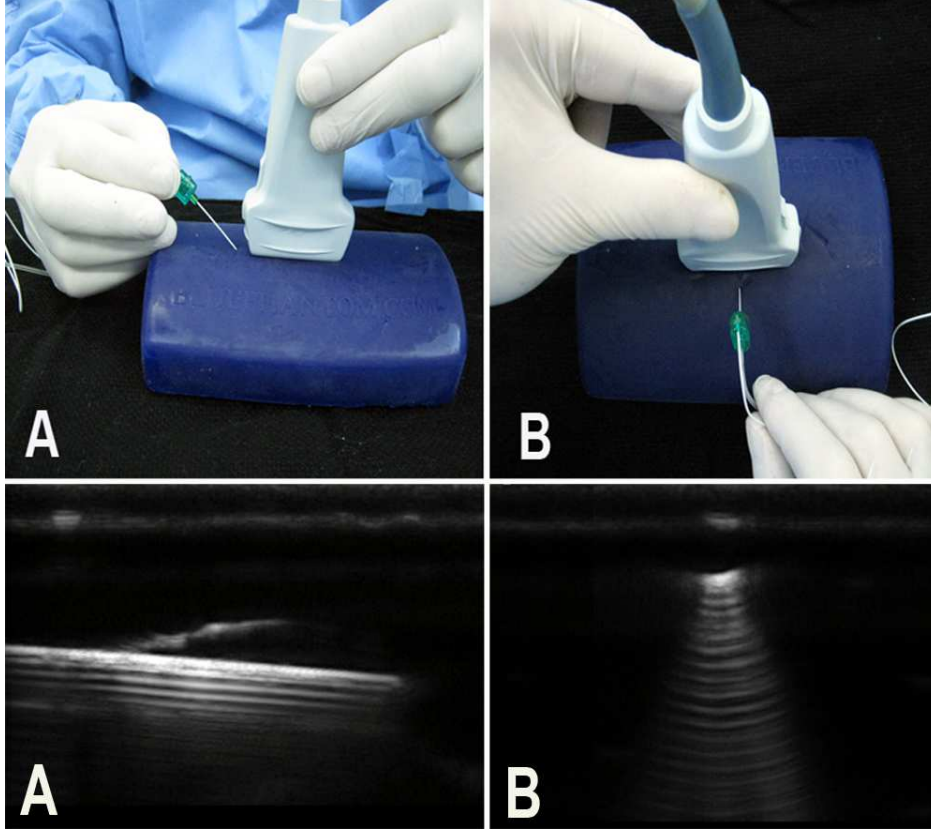
İğnenin aksı ses demeti dışındadır. Ses demetinin, iğne gövdesi veya ucunu kestiği alan hiperekoik beneklenme şeklinde görülür.

Düzlem içi yaklaşım (In-plane)

İğne ses demeti içinde, iğne uzun aksı prob uzun aksına paralel konumdadır. İğne gövdesi ve iğne ucu ses demetinin içinde kaldığından iğnenin tümü görüntülenir. İğnenin proba yapacağı açı ne kadar artarsa, görüntüde artefakt oluşumu o kadar artacak ve iğnenin görüntülenmesi zorlaşacaktır.



Resim 1.14 İğnenin ultrasonografik ses demetine göre konumu. **A)** Düzlem dışı yaklaşım. İğne ses demetine dik konumda. **B)** Düzlem içi yaklaşım. İğne, ses demeti içinde, ses demetine paralel konumdadır.



Resim 1.15 Maket (Fantom model) üzerinde düzlem içi ve dışı yaklaşım **A)** Düzlem içi yaklaşımda iğne aksı, tümüyle ses demeti içinde olacak şekilde prob kısa kenarı tarafından yapılmaktadır. İğnenin gövdesi ve iğne ucu ultrasonografik görüntü alanındadır. **B)** Düzlem dışı yaklaşımda iğne aksı ses demetinin dışından bir kesitte geçecek şekilde ponksiyonu prob uzun kenarının ortasından yapılmaktadır. Düzlem dışı yaklaşımda iğne gövdesi ve ucu aynı anda görüntülenemez. Ultrasonografik görüntüdeki hiperekoik küçük alan iğne ucu olarak yorumlanmamalıdır. Ultrasonografik ses demeti, iğne gövdesi veya ucunu transvers kestiği için iğnenin her hangi bir bölgesinden kesiti aynı görüntüyü verecektir. İğne ucunun görülebilmesi için prob iğnenin uzun aksı boyunca kaydırılarak takip edilmelidir, iğne görüntüsünün kaybolduğu noktada iğne ucuna ulaşılmış olur. Her iki resim jel maket kullanılarak elde edilmiştir ve iğne derininde reverberasyon artefaktı görülmektedir.

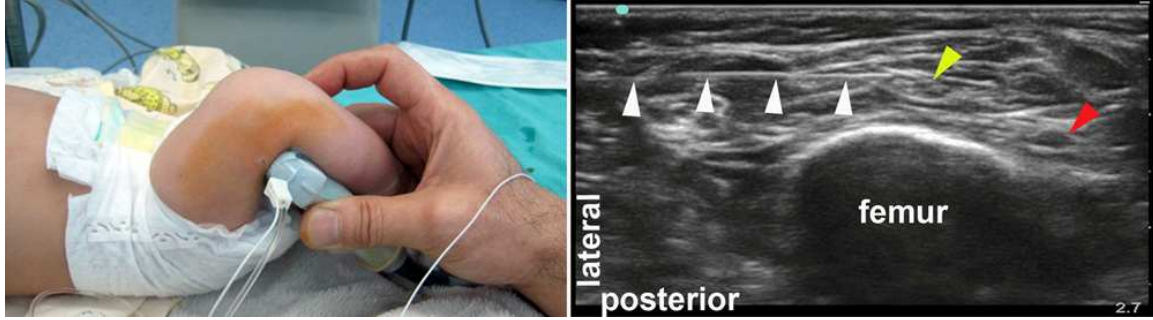
Tek enjeksiyon tekniğinde prosedür:

Düzlem içi yaklaşım: (In-plane)

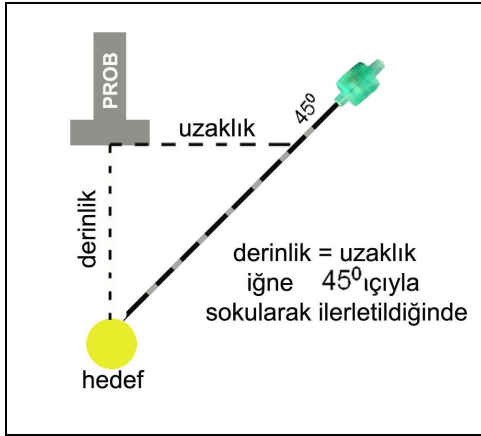
İğne, prob uzun aksının yani ultrasonografik ses demetinin içindedir. Ponksiyon sonrası ilerleyişi sırasında iğne gövdesi ve iğne ucu aynı anda birlikte görüntülenerek sinire ulaşılır. Ponksiyon prob kenarına çok yakın yapılırsa prob ile cilt teması kaybolacağından o kısımda görüntü kaybı olabilir. İğne ilerletilmeden önce ucu görülmeli ve hedefe yönleneceği açı verildikten sonra ilerletilmelidir. Bu yüzden hedefin, iğnenin geleceği tarafın karşısında yani iğne giriş tarafından uzakta yer alması uygun olacaktır. İğne ucunun ve gövdesinin görünür olması ciddi bir avantaj olmakla beraber görüntüleme güçlükleri de içeriyor olması, kullanımında sınırlamaları da beraberinde getirmektedir.

Düzlem içi yaklaşımda, sinire ulaşmak için kat edilen mesafe daha fazladır. Aksiller veya mid-humeral gibi yaklaşımlarda, sinirler arter etrafında dağılmış oldukları için, düzlem içi yaklaşımla tek noktadan vasküler yapıları geçerek sinirlerin tümüne ulaşmak sorun oluşturabilir. Örnek: Aksiller ve mid-humeral blokta düzlem içi yaklaşımda muskulokutan ve median sinire rahatlıkla ulaşılırken, radial ve ulnar sinire ulaşmak, vasküler yapıların arada

engel oluşturacak şekilde konumlanması nedeniyle çoğu zaman zordur. Klinik uygulamada olgu bazında değerlendirilerek her iki yaklaşımdan biri tercih edilebilir.



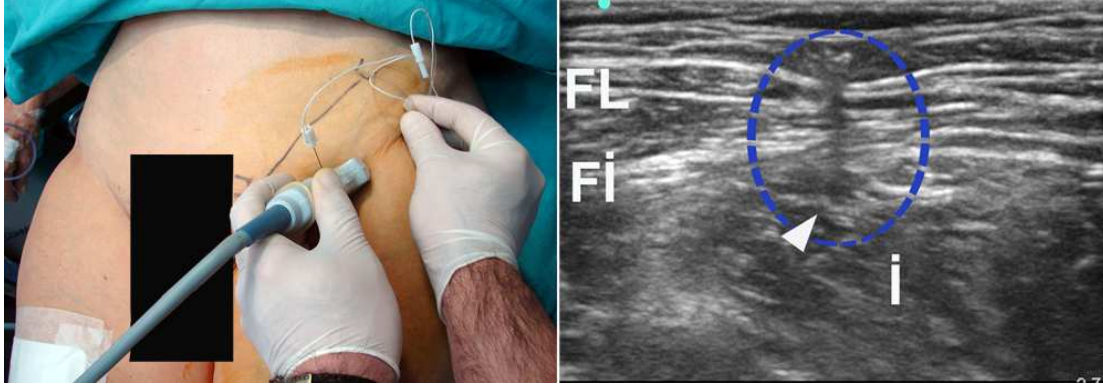
Resim 1.16 Pediyatrik olguda popliteal fossa siyatik sinir bloğunda lateralden düzlem içi yaklaşım. Ultrasonografik görüntüde iğne (beyaz), sinir (sarı), arter (kırmızı ok).



Resim 1.17 İğne, hedef arasında algoritmik ilişkiyi ifade eden (Tsui BC, [Dillane D.](#) Needle puncture site and a "walkdown" approach for short-axis alignment during ultrasound-guided blocks. [Reg Anesth Pain Med.](#) 2006 ;31(6):586-7)'den adapte edilmiş resim.

Düzlem dışı yaklaşım:(Out-off plane)

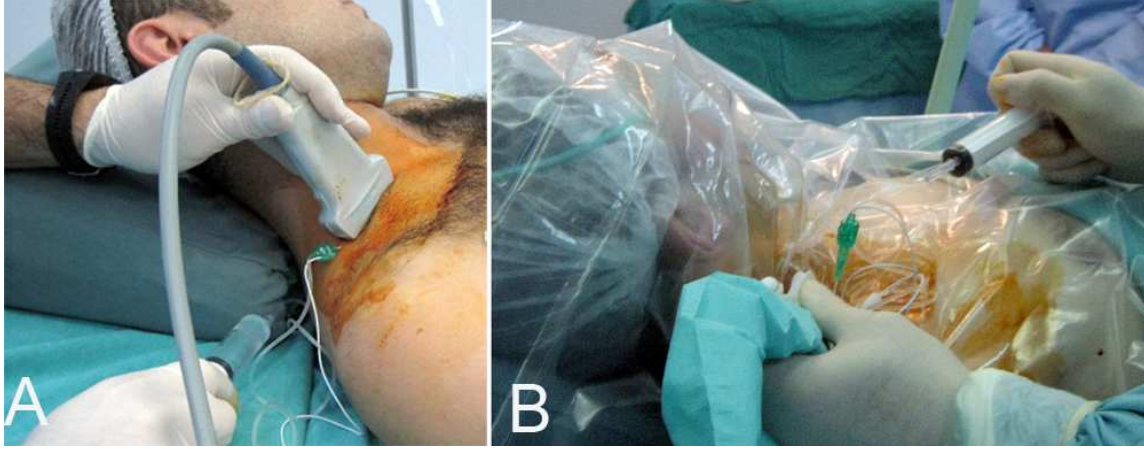
Düzlem dışı yaklaşımda iğne aksı, ses demetinin dışında olacak şekilde prob uzun aksının yan tarafında konumlandırılır. İğne sadece hiperekoik beneklenme tarzında görüleceğinden hedefe ilerleyişi sırasında dolaylı bilgi edinilir. Bu dolaylı bilgi, iğne ucu ve gövdesinin dokular üzerinde yarattığı deformasyondur. Düzlem dışı yaklaşımda doku deformasyonunun izlenebilmesi için iğne proba yakın ve iğne prob arasındaki açı dar olmalıdır. İğne ucunun lokalizasyonunda ultrasonografinin NS ile kombine edilmesi yardımcıdır. Lokal anesteziğin 1–2 mL verilerek sıvının dokularda oluşturduğu hidro disseksiyon da iğne ucunun lokalizasyonu hakkında fikir verir.



Resim 1.18 Fasia iliaka kompartman bloğunda düzlem dışı yaklaşıma ait görüntüler. Ponsiyon, proba yakın ve dar açıyla gerçekleştirilmiş. Ultrasonografik görüntüde iğnenin ilerlerken dokularda yaptığı deformasyon (mavi çizgili daire içinde) ve dolaylı olarak iğne ucu (ok) görülmektedir. Fasia lata ve iliaka (FL, Fİ), iliakus kası (İ).

İğne kullanma becerisi

Ultrasonografi eşliğinde başarılı sinir bloğu için, iğnenin, düzlem içi yaklaşımda olduğu gibi hedefe doğrudan veya düzlem dışı yaklaşımdaki gibi dolaylı izlenmesini sağlayarak yönlendirilebilmesi gereklidir. İğne kullanma becerisinde amaç, ultrasonografik görüntüde iğne ile hedefi buluşturabilmektir. Mutlak bir gereklilik olmamakla birlikte dominant el, iğne kullanımı için daha uygundur. Dominant el kullanımında iğne hâkimiyetinin daha yüksek olmasının yanı sıra lokal anestezi enjeksiyonu daha kolay yapılır. Girişimci, dominant elini kullanacak şekilde konumunu belirleyebilir.



Resim 1.19 Her iki resimde aynı hekim US eşliğinde sağ taraf supraklavikuler BP bloğu uygulamaktadır. **A)** Supraklavikuler blok için lateralden düzlem içi yaklaşımda dominant sağ eli kullanmak üzere girişimci hastanın baş tarafında yer almış. **B)** Supraklavikuler blok için medialden düzlem içi yaklaşımda girişimci dominant sağ elini kullanmak üzere hastanın gövde tarafında yer almış. Her iki resimde de lokal anestezi enjeksiyonlarını yardım almada yapmaktadır.

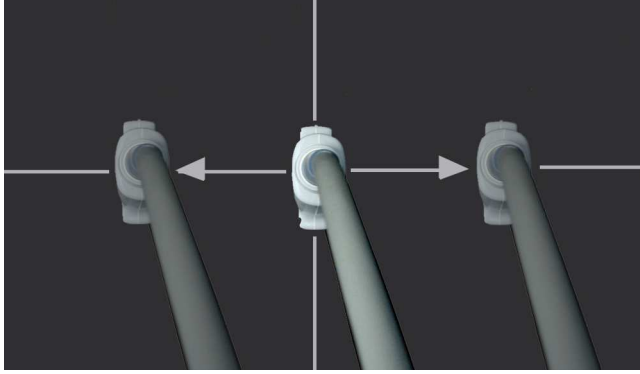
PROB KULLANIMI

Prob kullanımında amaç, iyi bir görüntü elde etmektir. Sinir görüntülenmesinde en önemli unsur prob kullanımınıdır. Probun, yumuşak, yüzeysel venleri kollabe etmeyecek şekilde cilde hafifçe bası uygulayacak şekilde kullanılması uygundur. Prob kullanımında üç temel hareket mevcuttur. Bunlar, ironik bir benzetmeyle “Prob kullanma sanatı” kısaca “**ART**” olarak da

nitelendirilmektedir. **A**= Kaydırma (**A**lignment), **R**= Döndürme (**R**otation), **T**= Eğme, açılardırma (**T**ilting).

Kaydırma:(Alignment)

Prob'un uzunlamasına hat üzerinde kaydırılmasını ifade eder. Anatomik yapıların sürekliliğinin izlenmesini sağlar.

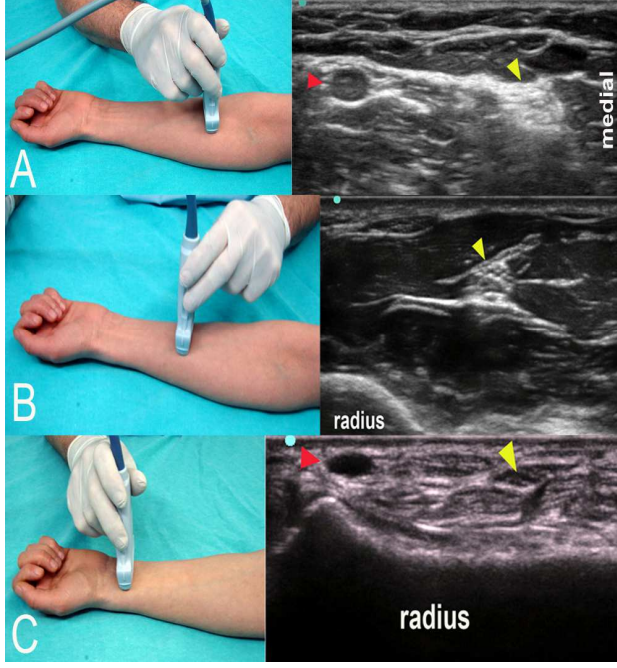


Resim 1.20

Kaydırma işlemi, ultrasonografik taramalarda statik görüntü yerine dinamik görüntü oluşturarak özellikle iki konuda yardımcıdır;

1. Anatomik yapıların tanınmasını kolaylaştırır.

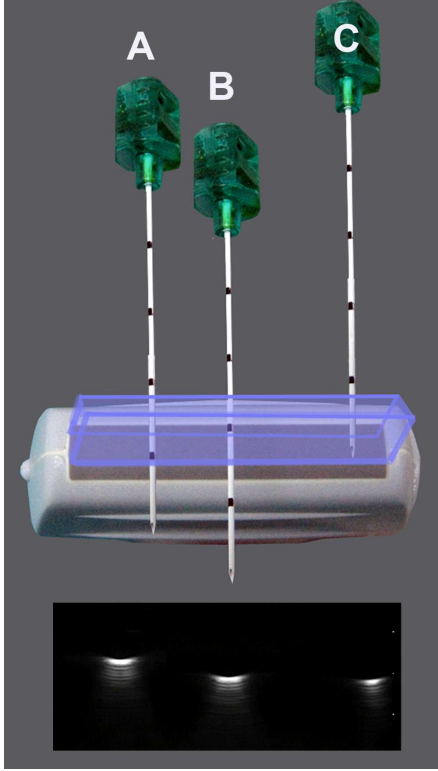
Sabit görüntü, ultrasonografik incelemede, anatomik yapıların tanınması için her zaman yeterli olmayabilir. Anatomik yapıları belirlemede sorun olduğunda probu ileri geri kaydırarak hareket edilmesi bazen beynin durağan resimde ayırt edemediği ayrıntıları hareketli görüntüde ayırt etmesini sağlar. Kaydırma hareketinin hızlıca yapılması anatomik oluşumun izlenmesini, devamlılığını daha iyi gösterebilir. Kaydırma manevrası, özellikle yeterli deneyime ulaşmamış girişimcilerde anatomik yapıların tanınmasında oldukça yararlıdır. Sinirler, ana dallanmaları haricinde sürekliliği olan yapılardır. Örnek A) Sabit görüntüde kısa aks görüntüde sinir ile tendonun ayrımı yapılamıyorsa prob proksimale doğru kaydırıldığında tendon önce muskulotendinöz yapıya daha proksimalde ise yerini kas görüntüsüne bırakır. Örnek B) İnterskalen aralıkta sinirlerin lokalize edilmesinde güçlük çekildiği durumda, prob supraklavikuler bölgeye yerleştirilerek sinirler tanımlandıktan sonra supraklavikuler alandan sevale doğru kaydırılarak sinirler takip edilir ve blok hattında sinirler lokalize edilebilir.



Resim 1.21 Girişimci tarafından herhangi bir seviyede karar verilemediğinde prob kaydırılarak proksimal veya distal yapılar izlenerek sinir lokalizasyonu yapılabilir. Resimlerde önkol düzeyinde probun kaydırma manevrası ile median siniri izlemesi görülmektedir. **A)** Median sinir (sarı ok), brakiyal arterin (kırmızı ok) medialinde, kasların üzerinde kolaylıkla ayırt edilebiliyor. **B)** Sinir arterden uzaklaşmış ve derinleşmiş, kasların arasında **C)** Sinir, tendonlar arasında, radial arterin(kırmızı ok) medialindedir.

2) Düzlem dışı yaklaşımda iğne ucunun tanımlanmasını sağlar.

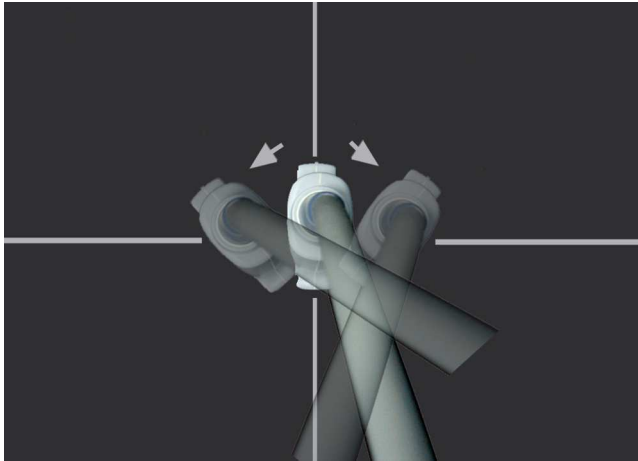
Ultrasonografik görüntüde iğne kesitinin iğne ucu olup olmadığına karar verilmesi için prob kaydırma hareketine ihtiyaç vardır. İğne gövdesi boyunca prob kaydırılarak iğne ucu bulunabilir. Benzer şekilde kısa aks görüntüde kateter ucunun yerini belirlemek için, kateter kesiti prob kaydırılarak takip edilir.



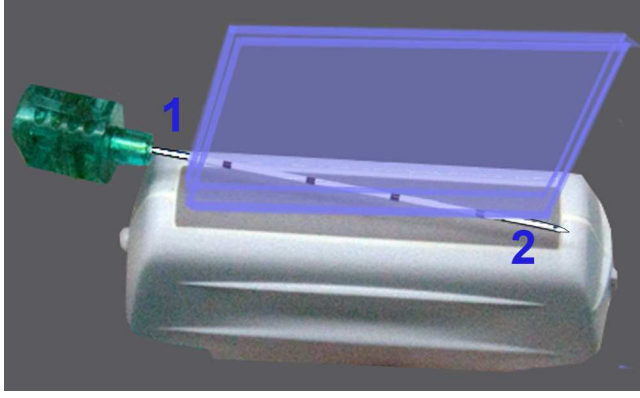
Resim 1.22 Resimde düzlem dışı yaklaşımda iğneler ultrasonografik ses dalgasını farklı mesafelerde geçmesine rağmen (A ve B iğnesinde iğne gövdesi, C iğnesinde iğne ucu) her üç iğnenin ultrasonografik görüntüleri ayndır. İğne ucunun lokalize edilebilmesi için iğne aksının prob kaydırma manevrasıyla takip edilmesi gereklidir.

Döndürme: (Rotation)

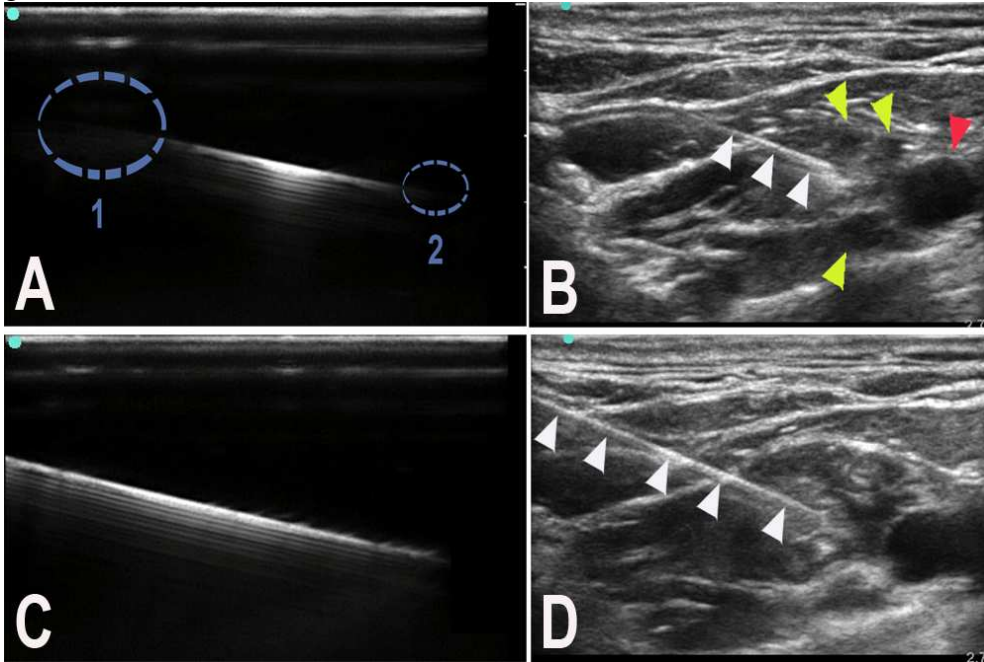
Probun ekseninde saat yönü veya saat yönüne ters yönde döndürülmesini ifade eder. Düzlem içi yaklaşımda prob ekseninde iğne ekseninde kaymaların giderilmesinde oldukça yardımcıdır.



Resim 1.23



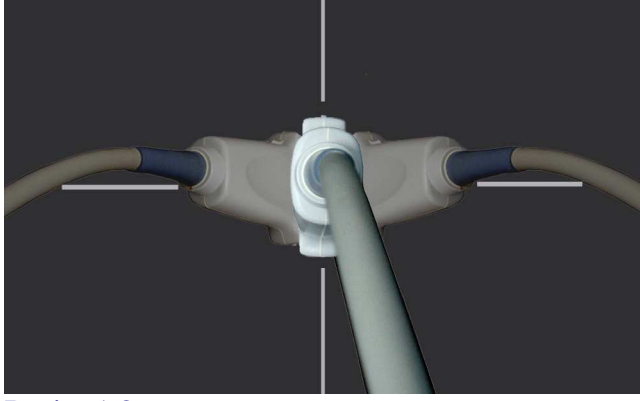
Resim 1.24 Ultrasonografik ses demetine göre iğne uzun eksenin kayması. Bu durum ultrasonografik görüntüde iğnenin görülmesine rağmen iğne proksimal ve distalini görüntüye yansıtılmaktadır (İğnenin 1 ve 2 nolu kısımları). Kusur, prob döndürme manevrasıyla giderilir.



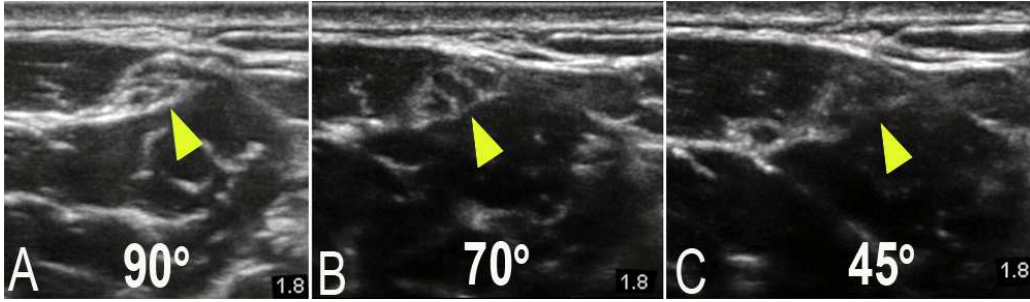
Resim 1.25 A) İğne aksının ses demeti dışına çıkmasıyla oluşan tam olmayan iğne görüntüsü. Mavi çizgilerle belirtilen alanlarda, iğne görüntüsünün proksimalinde ve distalinde görüntü kaybı oluşmuş. Görüntü jel modelden elde edilmiştir. B) Supraklavikuler BP bloğunda iğne (beyaz ok) aksı tüm hat boyunca görülmemekte, proksimalde görüntü kaybı. **DİKKAT!** İğne proksimalinde görüntü kaybı varsa iğne probu mutlaka çaprazlamıştır. Sinirler (sarı ok), arter (kırmızı ok). C) Prob rotasyonu ile “A” resmindeki kusurun giderilmiş görüntüsü. Prob döndürme manevrasıyla ultrasonografik ses demeti ve iğne aksı tekrar çakıştırılmış. D) Prob rotasyonu ile “B” resmindeki kusurun giderilmiş görüntüsü.

Eğme: (Tilting)

Probun sağ veya sol yönde açlandırılmasını, eğilmesini ifade eder. Probun eğilmesi, açlandırılması hedef sinirin anizotropisini (açı değişikliğinin sinir ekojenitesinde yaptığı değişiklik) değiştirir.



Resim 1.26

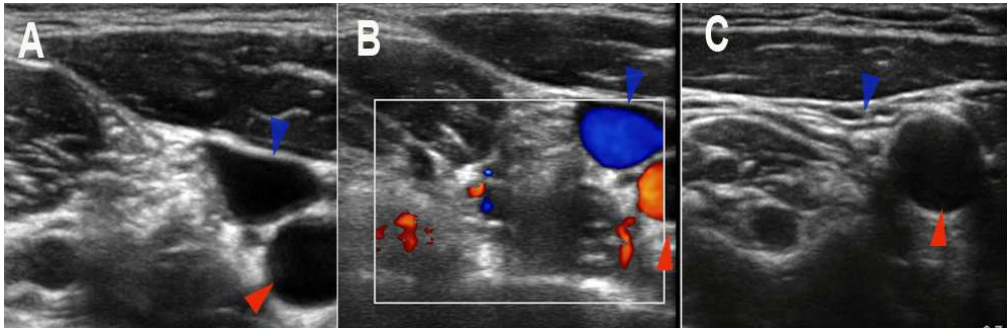


Resim 1.27 Kol distalinden, değişik prob açılarıyla elde edilmiş ulnar sinire (sarı ok) ait ultrasonografik görüntüler. A) Prob cilt yüzeyine 90° açı ile yerleştirildiğinde elde edilen görüntüde sinir net olarak görülüyor. B) Prob açısı 70° ile elde edilen görüntüde sinir ekojenitesi azalmış olarak görülüyor. C) 45° açıyla elde edilen görüntüde sinir net ayırt edilemiyor.

Prob, hedef sinirin net ayırt edilemediği durumlarda, sinir görüntüsü netleşinceye kadar eğilerek değişik açılar denenir.

Basınç: (Pressure)

Probu cilt üzerinde baskısının artırılmasını ifade eder. Prob basıncının artırılması görüntü kalitesine olumlu katkıda bulunabileceği gibi sıklıkla arter ve ven ayırımında kullanılır. Venler arterlere kıyasla kolaylıkla ve daima önce kollabe olur. Bu ayırımı yaparken pediyatrik olgularda prob basısını artırmakla arterlerin de kolay kollabe olduğu akılda tutulmalıdır.



Resim 1.28 Boyun anterior ve medialinden alınmış ultrasonografik kesitler. İnternal juguler ven (mavi ok), karotis (kırmızı ok). A) Prob basısı normal. B) Prob basısı normal. Renkli Doppler Her iki resimde ven açık. C) Prob basısı artmış Ven kollabe olmuş, arter açık olarak görülmektedir.

Prob taraf kontrolü (Transduser oryantasyonu)

Probun hangi kenarının ultrasonografik görüntünün hangi kenarıyla eşleştiğinin bilinmesi önemlidir. Prob kenarının görüntüde hangi taraf olduğunu bilmeden anatomiye yorumlamak ve girişim yapmak pek mümkün değildir.

Oryantasyonun sağlanabilmesi için izlenecek yollar:

Genellikle görüntünün bir köşesinde mavi yuvarlak olarak belirtilen transduser taraf işareti, geleneksel olarak, kısa aks görüntüde incelenen nesnenin sağ tarafını, uzun aks görüntüde sefal tarafını belirtir. Girişimci, her incelemesinde bu kuralı benimsediyse, prob ve görüntü taraflarını standardize etmiş olacaktır.

Jel uygulamasını takiben, probun bir kenarına parmakla dokunarak görüntüde hangi tarafla eşleştiğini görmek oryantasyonu sağlamada pratik bir yoldur.

İnceleme yapılan sahada, probu herhangi bir yöne kaydırarak görüntüdeki anatomik yapı değişikliğine göre prob ve görüntü taraflarını eşleştirmek de mümkündür.



Resim 1.29 A ve B ultrasonografik görüntüleri aynı yerden elde edilmiş olmalarına rağmen birbirlerinin 180° tersidirler. Karotis (AC), sternokleidomastoid kas (SCM), anterior skalen kas (SA), sinirler (sarı ok). Karotis, ultrasonografik görüntülerin her ikisinde de medialde olmasına rağmen birinde sağda diğerinde soldadır. B) Ultrasonografik görüntü, ortadaki resimde görüldüğü gibi boyun bölgesinde, mavi nokta ile işaretli prob kenarı posterolaterali gösterir konumdayken elde edilmiştir. A) Aynı yerde, mavi nokta ile işaretli prob kenarı anteromediali gösterecek şekilde çevrilerek elde edilmiştir.

Ergonomi

Ultrasonografik inceleme ve blok aşamasında vücut ergonomisi oldukça önemlidir.

Girişimcinin vücut pozisyonu, cihaz ekranının konumu, önkol ve elin pozisyonu, probun tutuluşu yorgunluğa yol açmayacak ve görüntü stabilizasyonunu olumsuz etkilemeyecek şekilde olmalıdır. Uygunsuz pozisyonlarda, yorgunluk sonucu girişimcide rahatsızlık, probun sabit tutulmasında sorunlar kaçınılmazdır.

Uygun vücut ergonomisi için:

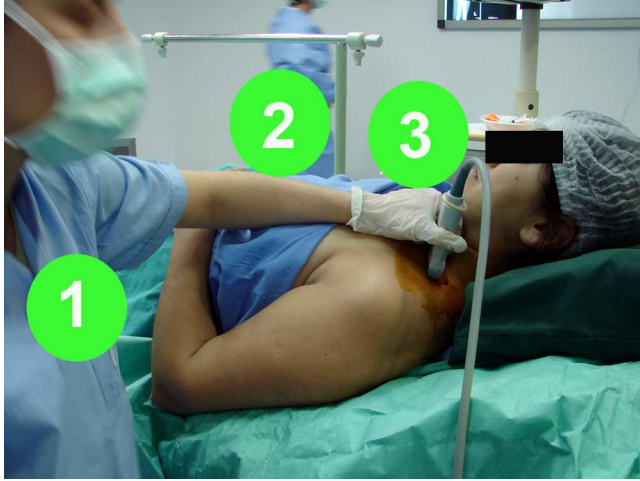
- US cihazı, girişimcinin karşısında, başını herhangi bir yöne çevirmeden ekranı görebileceği şekilde yerleştirilmelidir.
- Girişimci tercihan ayakta değil oturarak çalışmalıdır. Özellikle eğilerek çalışılması durumunda bel bölgesinde oluşacak yorgunluk girişimcinin vücut stabilizasyonunu sağlamasında güçlüğüne yol açabilir.
- Önkol, alttan desteklenmelidir. Çoğu zaman önkol için hasta bedeninden destek olanaklıdır.
- Probun üst kısımlarından tutulduğunda stabilizasyonunu güçleşeceğinden, prob gövde kısmından kavranılmalıdır.
- Hedef sinirler bulunduktan, görüntü optimizasyonu sağlandıktan sonra görüntü stabilizasyonu için prob tutan el hasta gövdesine dayanmalı, havada kalmamalıdır.
- İğne kullanan el mümkünse dominant el olmalı ve olanaklı olduğu ölçüde alttan desteklenmiş olmalıdır.



Resim 1.30 Uygun olmayan vücut pozisyonları. 1. Girişimci ayakta 2. Önkol havada 3. Prob proksimalinden tutulmuş.



Resim 1.31 2. Önkolün gövdeye yaslanarak sabitlenmesi uygun 3 Probun oldukça proksimalden tutulması uygun değil



Resim 1.32 Ultrasonografik inceleme için uygun hareketler. 1. Girişimci oturarak çalışıyor. 2. Önkol desteklenmiş, havada değil. 3. Prob, gövdesinden tutulmuş ve el bileği vücutla temas halinde sabit.



Resim 1.33 4. İğne kullanan el, zemin (masa, hasta vücudu) ile desteklenmiş, sabit. Olanaklı olduğu müddetçe prob tutan ve ponksiyon için kullanılan elin desteklenmesi uygundur.

US EŞLİĞİNDE ETKİN BLOK İÇİN İPUÇLARI

- **Uygun frekansta prob kullanın;** derin hedefler için (siyatik blok gibi) düşük frekanslı probular gerekirken (konveks prob, 2–5 MHz) yüzeysel hedefler için (interskalen, aksiller blok gibi) yüksek frekanslı (10–12 MHz) probular gereklidir. Yüzeysel anatomik yapıların görüntülenmesinde frekans yükseldikçe daha iyi çözünürlük elde edileceğinden lineer problar uygundur.
- **Probu uygun açıda kullanın;** ultrasonografi probunun cilt üzerindeki açısı hedef yapılardan yansıyan enerji üzerindeki en etkin faktördür. Görüntüyü en iyi hale getirebilmek için cilt üzerinde farklı açılar deneyin.
- **Yeterli miktarda jel kullanın;** prob ve cilt arasında temas artefaktı oluşturmayacak yeterlilikte jel olmasına dikkat edin. Hiçbir şey ultrasonografi görüntüsünü kuru bir yüzey kadar bozamaz. Steril jel kullanımında sorun varsa cilt üzerine antiseptik solüsyonu prob cilt temasını tam sağlayacak kadar bol sürünüz.

- **Hedef uzaklığı;** hedef yapılar ve katlar uzaklaştıkça ultrasonografi görüntüsü kötüleşir, probu hastanın cildine yumuşakça bası yaparak kullanın. Derinlik ve fokus ayarınızı hedef görüntüyü optimize edecek şekilde ayarlayınız. Obez hastalarda yağ dokusunun bir miktar uzaklaştırılması görüntü kalitesini artırabilir.
- **Her blok için farklı teknikler edinin ve uygulayın;** blok yaparken genellikle aynı yolu izleyin, bu sizin yaklaşımınızı standardize edecek, doğru hedefe yönelmenizi kolaylaştıracaktır. Ancak US görüntüsünde karışıklığa yol açan birçok anatomik varyasyon söz konusu olabilir. Uygun anatomik yapıları belirleyebilmek (ör: safen sinir bloğunda genikular arterin belirlenmesi gibi) hedefin olabileceği sahayı daraltarak size yardımcı olacaktır. Hedefe ulaşırken kullanabileceğiniz farklı teknikler, söz konusu blok için en uygun planı yapmanızı sağlar.
- **Hepimiz aynı değiliz;** anatomik varyasyonlara hazırlıklı olun. Sinir lokalizasyonunda ilk etapta siniri bulmaya kilitlenmeyin. Önce görüntünün tümündeki anatomik yapıları gözden geçirin, hedefi bulmaya yardımcı anatomik yapıları belirleyin, bunları kullanarak siniri lokalize edin.
- **Blok için vücudunuzu dengeleyin;** oturarak çalışmayı tercih edin. Uzayan süreçlerde bedeninizin dengeli ve yorgun olmaması önemlidir. Doğru görüntüyü bulduğunuzda önkolunuzu ve probu tutan elinizi dayayarak sabitleyin ki görüntü kaymalarını engelleyebilesiniz.
- **Yapıları gözden kaçırmayın;** hedefi belirlediğinizde ponksiyon yaparken görüntüyü kaybetmemeye çalışın, emin değilseniz hedefi tekrar bulmaya çalışın.
 - gerekirse ortamın ışıklarını azaltarak ya da kazancı azaltarak görüntüyü netleştirin.
 - görüntülemeye hedef yapının derinliğinden en az 2 cm daha derin olacak şekilde başlayın. Hedef yapıyı belirlediğinizde derinlik ve kazanç ayarlarını hedefi optimum gösterecek şekilde ayarlayın. Uygun olmayan derinlikler, gereksiz ayrıntıların görüntülenmesine neden olur.
 - Anatomik yapıları belirlemede sorun olduğunda probu normalden daha hızlı ileri geri hareket ettirmek bazen beynin durağan resimde ayırt edemediği ayrıntıları hareketli görüntüde ayırt etmesini sağlar.
 - hedef yapı belirlendiğinde renkli veya akım Doppler kullanmak komşu damarsal yapıları ortaya koyar, aberan veya sinirlerin arasına saklanmış damarların görülmesini sağlar.
 - iğneyi proba yakın ve mümkün olan en dar açıda kullanın, böylelikle iğnenin hareketleri veya doku deformasyonu görülebilir.
 - düzlem içi veya dışı yaklaşımda, iğnenizin ucunu ekranda görmeye çalışın.
- **El-göz-el koordinasyonu;** ponksiyon sonrası dikkatinizi US ekranında yoğunlaştırın. İki elinizi aynı zamanda hareket ettirmeyin. İğne sabit prob hareketli veya prob sabit iğne hareketli olmalıdır.
- **Acelecı girişimden kaçının;** acelecı davranmak bloklar için tanımlanmış her türlü hata ve komplikasyonu yapmanızı sağlayabilir.
- **İğne ucunun konumundan emin olun;** iğne ucunu takip ve tespit etme alışkanlığı blok başarı ve emniyetini arttıracaktır. Sinir lokalize edildiğinde iğne hedefin merkezine değil, bir tarafına yönlendirilmelidir. Amaç lokal anestezi maddenin sinir etrafında dağılmasını sağlamaktır.

- **Enjeksiyon öncesi test;** iğne ucu ile hedef sinir ilişkisini, enjeksiyondan önce, 1–2 mL sıvı (lokal anestezi, %09 NaCl, %5 Dekstroz) uygulamasıyla tekrar kontrol edin. İğne ucunun yerini bu şekilde de belirleyin.
 - lokal anestezi enjeksiyonunda sık aspirasyon yapın
 - lokal anesteziğin (hipoekoik, koyu görünümde) dağılımını eş zamanlı görmüyorsanız enjeksiyonu hemen durdurun. Lokal anesteziğin dağılımının görülmemesi damar içi enjeksiyonla mümkündür.
 - yavaş enjeksiyon yapın. Enjeksiyona yüksek direnç iğnenin intranöral yerleşimine bağlı olabileceği gibi fascia içi yerleşime, ucunun tıkalı veya çapının çok dar olmasına da bağlı olabilir. Enjeksiyon sırasında eş zamanlı görüntüde hedef sinirin hacminde artış görülürse (%20'den fazla) intranöral enjeksiyon kabul edilerek enjeksiyon hemen durdurulmalı iğne ucu tekrar konumlandırılmalıdır. İğnenin ucu dokular arasında boşlukta olmadığı için enjeksiyon başlangıcında bir miktar direnç normaldir ve olmalıdır. Yavaş enjeksiyon hem yapan kişinin basıncı doğru algılamasına olanak verir hem de lokal anesteziğin en uygun yayılımını sağlar. Enjeksiyonun hızlı ve zorlanarak yüksek basınçta yapılması hidrodiseksiyon yoluyla ilacın sinirlerin etrafı yerine dokular arasına dağılımına neden olabilir. Lokal anesteziğin dağılımını ultrasonografik görüntüde iki boyutlu gördüğümüzü unutmamalıyız.
 - Sinir blokları, anestezide gittikçe daha yaygın kullanılmasına rağmen epidemik sinir hasarları oluşmamıştır. Buna rağmen intranöral enjeksiyondan kaçınmaya özellikle dikkat edilmelidir.
 - enjeksiyonda lokal anesteziğin sinirin etrafında dağılımında yetersizlik görülüyorsa iğne ucu tekrar konumlandırılarak sinir etrafına yayılım sağlanmalıdır.
 - mükemmel blok için lokal anesteziğin dağılımını "ayçöreği manzarası" şeklinde siniri çepeçevre sarmış olarak görmek iyidir ama mutlak şart değildir. Çünkü ultrasonografik görüntüleme hedef sinire ait tek bir kesitte, iki boyutlu yayılım görüyoruz. Kesitte, ideal lokal anesteziğin yayılımı görülmemesine rağmen sinirin proksimal veya distalinde ilaç yayılımına bakıldığında sinir boyunca ideal dağılımlar görmek mümkündür. Deneyimlerimiz, lokal anesteziğin yayılımını kontrol edilirken kısa ve uzun aks görüntülerin birlikte değerlendirilmesinin daha uygun olacağı yönündedir.

Bloğunuzu mutlaka kontrol edin; sinir blokları iğne aracılığıyla kapalı bir sisteme müdahale olduğundan, en ehil ellerde bile herhangi bir sinirin bloke edilmesinde başarısızlık olabilir. Örneğin, aksiller veya mid-humeral blokta kolun dört ana sinirinden birinde olacak yetersiz anestezi diğer sinirler tam bloke olsa da ameliyatı olanaksız kılabilir. Her olguda, blok sonrası muayene mutlaka yapılmalı ve bu disiplinden vazgeçilmemelidir. **(Bkzzzz)**

- Sinirlerde proksimale giden lifler en dışta, distale gidenler ise daha içte olurlar. Lokal anesteziğin emilimi sinirin en dışından içine doğru olur ve blok bulguları bu sıraya göre oturur. Blok bölgesinin proksimalindeki yapılar daha önce etkilenirken distaldeki yapılar daha geç etkilenir. Blok değerlendirilmesi bu özellikler göz önüne alınarak yapılırsa değerlendirme çabuk ve kısa sürede yapılmış, gereksiz beklemler engellenmiş olacaktır. Bir bloğun akıbeti genellikle blok sonrası 5. dk'da yapılan değerlendirmeyle belirlenebilir.
- Blok sonrası değerlendirme, disiplinli bir şekilde her olguda yapılırsa, hastayı cerrahi ekibe teslim etmeden problemler tespit edilmiş, destekleyici blok ile blok tamamlanmış olacaktır. Bloğun disiplinli bir şekilde her zaman kontrol edilme alışkanlığı cerrahi anestezi elde edilmesini %100 oranlarına ulaştırabilecektir.

- **Komplikasyon;** hasta intraoperatif ve postoperatif dönemde komplikasyonlar açısından izlenmelidir. Postoperatif dönemde hastalar sıklıkla cerrahi ekipler tarafından pansuman veya kontrol muayenesi nedeniyle izlendiğinden sinir bloklarına bağlı gelişebilecek komplikasyonlar konusunda cerrahi ekiplere eğitici faaliyette bulunulması ve hasta takibinde işbirliğine gidilmesi uygun olacaktır.

Kaynaklar

Beek JV. A handbook of ultrasound guided regional nevre blocks. 2nd edition. Neuraxiom LLC, 2010

Chan Vincent WS. A practical guide to ultrasound imaging for regional anesthesia. 3rd edition. Toronto Printing Company Inc; 2010, 3-43

Gürkan Y, Tekin M. Ultrasonografi rehberliğinde rejyonel anestezi Morpa Ofset; 2011. 13-23

O'Neill J. Musculoskeletal ultrasound. Anatomy and technique. New York; Springer. 3-21

Seçil M. Temel ultrasonografi ve Doppler. İzmir. Meta Basım Matbaacılık. 2008, 1-31

Wynd KP, Smith HM, Jacob AK, Troscher LC et al. Ultrasound machine comparison: an evaluation of ergonomic design, data management, ease of use and image quality. Reg Anesth Pain Med 2009; 34 (4): 349-56

Web siteleri:

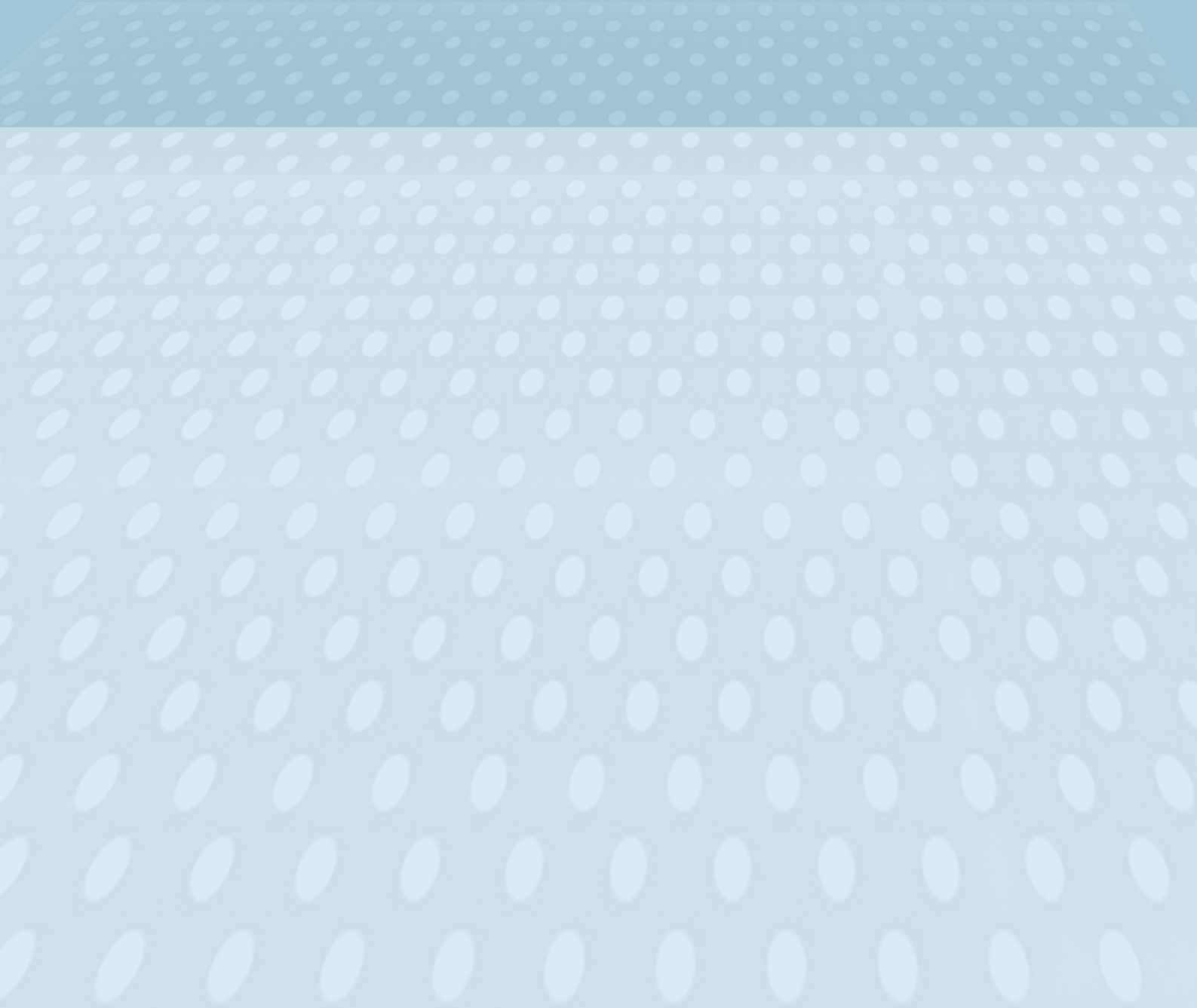
www.usra.com

www.nysora.com

www.neuraxiom.com

bölüm 2

nörostimülasyon



NÖROSTİMÜLASYON

Sinir bloklarında amaçlanan, iğne aracılığıyla sinire ulaşılarak lokal anestezi maddenin sinir etrafında dağılımının sağlanması ve sinirin inervasyon sahasında analjezi/anestezi elde edilmesidir. Bunun için temel tekniklerde parestezi, nörostimülatör ve ultrasonografi kullanılmaktadır. Nörostimülatörler, sinirlerin lokalize edilmesinde elektriksel uyarıyla uygulayıcı için bir görme biçimi, modeli oluştururlar. Sinir stimülatörlerinin ana avantajı, sinirle doğrudan temas olmadan motor yanıt elde edilebilmesidir. Nörostimülatör ve ultrasonografi kullanılması parestezi aranmasında iğne ile sinire direkt temas sonucu oluşabilecek sinir hasarlanma riskinden korunma adına avantaj sunmaktadırlar.

Parestezide hasta beyanına bağlı subjektif bulgular söz konusuysen nörostimülatör kullanımıyla sinirin lokalize edilmesinde hastadan bağımsız objektif bulgu elde edilir. Küçük miktarda direkt akım, iğne ucu aracılığıyla, sinire yakın bir noktadan uygulandığında akım sinire ulaşır. Akımın ulaştığı sinir, motor lifler içeriyorsa, o sinirin uyarılmasıyla inerve ettiği kaslarda kontraksiyon gözlenmesi sinirin yeri hakkında bilgi edinmemizi sağlar.

Ultrasonografinin blok sürecindeki avantajı, parestezi ve nörostimülatör kullanımındaki bilgilere ek olarak iğne sinir ilişkisi hakkında görsel bilgiler vermesidir. Buna karşılık ultrasonografinin maliyet ve kullanımına ilişkin eğitim sorunu, derin dokulardaki sinir görüntülenmesindeki problemleri halen tek geçerli yöntem olarak kullanımını sınırlamaktadır. Nörostimülatörler, sinir bloklarında halen değerini korumakta, birçok uygulayıcı tarafından tek başına veya ultrasonografiyle kombine kullanımına devam etmektedir.

Sinir bloklarında güvenli ve etkin blok uygulaması için nörostimülasyonun elektro fizyolojisi hakkında bilgi edinilmelidir. 1928 senesinde Kulenkampff brakial pleksus bloğunda, Perthes brakial pleksusun elektriksel uyarıyla lokalize edilmesini gerçekleştirmiş olmalarına rağmen yöntemin pratik olmaması nedeniyle klinik kullanımı yaygınlaşmamıştır. Greenblatt ve Denson'un 1962 senesinde taşınabilir nörostimülatör ve yalıtılmış iğneyle yaptıkları uygulama sonrasında rejyonel anestezi pratiğinde kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. İlk dönemlerinde yalıtılmamış iğneyle kullanımı zamanla yerini yalıtılmış iğneyle kullanıma bırakmıştır. 'Perkutanöz sinir stimülasyonu' tanımlaması Urmey tarafından yapılmış ve elektriksel uyarının cilt üzerinden uygulanmasıyla invaziv girişim yapılmaksızın sinir lokalizasyonu mümkün olmuştur. Bunun sonucunda sinir haritalaması (**nevre mapping**) ve perkutan elektrot kılavuzluğunda (**percutaneous electrode guidance-PEG**) girişimde kullanılmaya başlanmıştır.

TERMİNOLOJİ

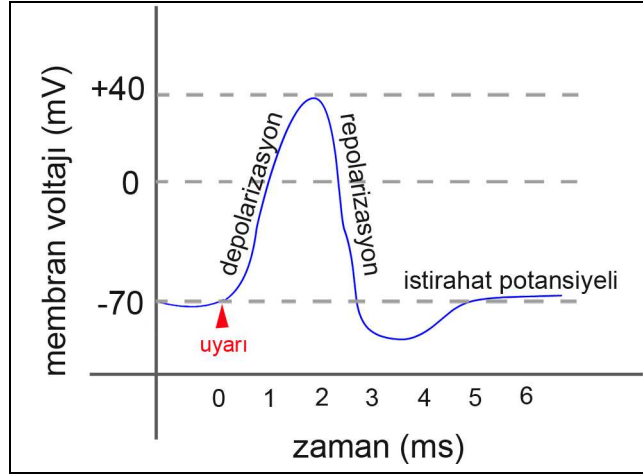
Hertz: (Hz) Her saniyedeki siklus sayısını ifade eden frekans birimidir. 1 Hz = 1/sn, bir saniyede, bir uyarıyı ifade eder. 2 Hz ise bir saniyede iki uyarıyı ifade eder.

Amper: (A) Elektrik akım şiddeti birimidir. Akım şiddeti, birim zamanda geçen elektrik yükü miktarıdır. 1 A, bir iletken kesitinden saniyede bir Coulomb elektrik yükü geçişidir. $I = Q / t$ I: Akım şiddeti (Amper), Q: Elektrik yükü miktarı (Coulomb), t: zaman (saniye)

$$1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$$

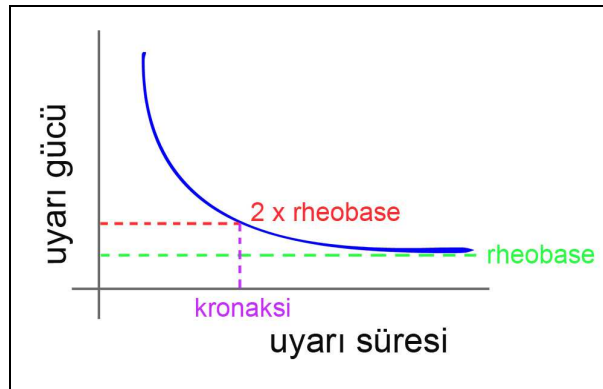
Aksiyon potansiyeli: Dinlenme halindeki sinir hücresine, eşik seviyesini aşan elektriksel uyarıların yol açtığı standart karakterli elektriksel potansiyel değişimidir. Aksiyon potansiyeli, eşik seviyenin üzerindeki elektriksel uyarı şiddeti ne olursa olsun, zaman ve büyüklük açısından aynıdır, standarttır. Hücre içi hücre dışına göre negatif elektrik yüküne sahiptir ve dinlenme membran potansiyeli -70 mV' tur. Elektriksel uyarılarda, -70 mV' luk değer sıfıra doğru yükselir (depolarizasyon). Voltaj bağımlı iyon kanallarının

açılmasıyla oluşan pozitif geribildirimle +40 mV düzeyine ulaşır hızla dinlenme potansiyeline doğru dönmeye (repolarizasyon) başlar. Oluşan bu aksiyon potansiyelinin yayılmasıyla sinir kası uyararak kontraksiyona yol açar. Elektriksel uyarı yeterince güçlü değilse aksiyon potansiyeli oluşmaz, dolayısıyla sinir uyarısı oluşmadığı için kontraksiyon gözlenmez. Elektriksel uyarının yeterli güçte ve sürede uyarısıyla oluşan aksiyon potansiyeli, sinirin kasları uyarmasına ve kontraksiyonun gözlenmesine yol açar.



Şekil 2.1 Kas lifinde voltaj ve zaman ilişkisi

Rheobase: (Ir) Sinirde aksiyon potansiyelini başlatmak için gereken minimum akımdır. Uzunca bir süre uygulanmadıkça, bu düzeyin altındaki akımlar impulsa yol açamazlar.



Şekil 2.2 Elektriksel uyarı gücü ve uyarı süresi ilişkisi

Kronaksi: (**Chronaxie**), (**C**) Sinirde bir impuls başlatmak için uygulanan akımın rheobase'nin iki misline ulaşması için geçen süreyi ifade eder. Kronaksi, farklı tiplerdeki sinir liflerinin uyarılabilirlik eşiklerini ölçer. Lif ne kadar kalınsa kronaksi o kadar kısadır yani uyarımı o kadar kolaydır.

Yoğunluk: Aksiyon potansiyeli oluşturmak için gereken minimum akım yoğunluğunu ifade eder. $Q = I \times t$ Q: Sinire uygulanan toplam yük, I: uygulanan akım yoğunluğu, t: zaman.

Akım yoğunluğunu belirleyen üç temel parametre: $I = I_r (1 + C/t)$

Enerji: (**E**) Dokuya uygulanan elektrik enerjisinin ifadesidir. $E = I (mA) \times t (sn)$ I: uygulanan akımın yoğunluğu, t: zaman.

Coulomb yasası: Elektrik yüklü iki parçacık arasındaki kuvvetin büyüklüğü, yüklerin çarpımıyla doğru, yükler arası uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Nörostimülatörden uygulanan akım sinire olan uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Sinirden uzaklaştıkça daha yüksek akımlar gerekir.

Doğru akım: (DC) Elektrik yüklerinin, yüksek potansiyelden alçak olana doğru sabit olarak akmasıdır. Doğru akımda elektrik yükü hep aynı yönde akar ve zamanla kutbu değişmez.

Seğirme: (twitch) Elektriksel uyarı sonucunda kaslarda görülen yanıtı ifade eder.

Nörostimülatörlerin Çalışma Prensipleri

Günümüzde sinir bloklarında kullanılan nörostimülatörlerin genel karakterleri, transistörlü, değişken akım sağlayabilmesi, taşınabilir ve ürettikleri elektrik akımının yoğunluğu, süresi, hızının ayarlanabilir olmalarıdır. Temel mantık, elektrik impulsuyla membranda iyon akımına yol açıp bir aksiyon potansiyeli oluşturmak ve bunun yayılmasıyla duyuşal veya motor liflerin uyarılmasıyla periferik etkilerinin gözlenmesidir. Uyarımın kalitesi üzerinde elektrot tipi ve polaritesi, iğne sinir arasındaki mesafe, doku-iğne ara yüzünün ilişkisi etkindir.

Sinir lifleri ne denli kalın ise kronaksi o kadar kısadır ve lif uyarımı o kadar kolaydır. Akım dalgasının genişliğindeki (pulse width) değişiklikler farklı tip liflerin uyarılabilmesini sağlar. Kronaksi ile farklı tipteki sinirlerin uyarılabilme eşiklerini ölçmek olanaklıdır. A α motor sinir liflerinde kronaksi daha küçük, kısa refraktör periyot dolayısıyla daha hızlı uyarılabilme özelliğindedirler. A δ veya miyelinsiz C gibi duyuşal sinir liflerinde ise kronaksi ve refraktör periyot daha uzun dolayısıyla daha yavaş uyarılabilirler. Miyelinli lifler özellikle hızın önemli olduğu istemli hareket kontrolünde yer alırlar.

	Sinirler	Kronaksi (msn)
Miyelinsiz	C	0.40
Miyelinli	A δ	0.17
Miyelinli	A α	0.05–0.10

Tablo2.1 Sinir lifi ve kronaksi ilişkisi

Bu farklı özellik sayesinde, küçük kronaksilerde (kısa sürede) uygulanan elektriksel akımla, duyuşal lifleri uyardıktan motor lifleri uyardıktan mümkün olmaktadır. Duyuşal liflerin uyarımı için daha uzun süreli puls gerektiğinden düşük yoğunluklu ve kısa akım genişliği ile elektriksel uyarı ağrıya yol açmadan motor yanıt oluşturabilmektedir. Buna karşılık iğne hareketleri, güçlü kontraksiyonlar, hasarlı dokuda (kırık varlığı gibi) hareket ağrıya yol açabilmektedir. Hastalar bazen ağrı hissetmemelerine rağmen duyuşal liflerin kısmen uyarılmasından rahatsız olabilirler.

Nörostimülatörlerde keskin çıkışlı (sharp rising time) kare akım dalgası kullanılır. Burada amaçlanan, uzamış eşik altı uyarımların veya yavaş yükselen akımın depolarizasyon eşikine ulaşmadan sodyum iletimini inaktive ederek sinir uyarılabilirliğini azaltmasından kaçınmaktır.

Özetle sinir stimülatörleri parestezi tekniğindeki subjektif bulgular yerine objektif veriler sunar. Coulomb yasasına göre, uygulanan akımın sinire uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. İğne ucu sinire yaklaştıkça, motor yanıtı yol açacak elektriksel akım miktarı azalacaktır.

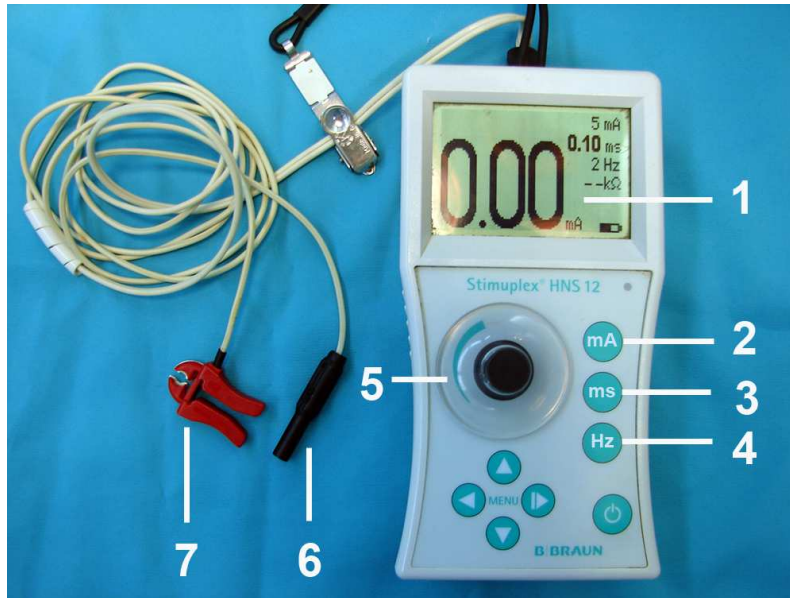
İdeal nörostimülatör'ün özellikleri

1. Sabit akım jeneratörü
2. Tek yönde akım akışını sağlayan, monofazik dikdörtgen puls çıkışı.
3. Değişik puls süresi sunabilmesi (0.1-1 ms)
4. Akım akışı ve değişikliklerini gösterebilen dijital ekran
5. Akım döngüsünü engelleyen bağlantı sorunlarını (diskoneksiyon), pil enerji düzeyini, çalışma kusurunu gösterip uyarabilen alarm sistemi
6. Uyarıcı elektrodun (iğne) sadece katot (negatif) ile bağlanmasına olanak vererek dalgınlığa bağlı hataları engelleyebilmesi

Sabit akım jeneratörü akım önündeki dirençten bağımsız olarak aynı akımı sağlar. İdeal sabit akım jeneratörü, elektrotlar arasında direnç artışına bağlı değişikliklerde yükselen bir voltaj değeri sunarak akım şiddetini sabit tutar.

Nörostimülatörler, mikro kontrolör sayesinde devreye ilişkin verileri değerlendirip, girilmiş değerleri sağlayacak şekilde akım, frekans, puls genişliğini değiştirip ve bunların ekranda gösterilip, cihazın standart çalışmasını sağlar kapasitede olmalıdır.

NÖROSTİMÜLATÖR VE KULLANIMI



Resim 2.1

Ekran (Resim 2.1.1)

Günümüzde nörostimülatörler genellikle dijital ekrana sahip olup ekran üzerinde uygulanan akım miktarı, frekansı, uyarı süresi, pil gücü, bağlantı problemi uyarısı, dalga formu gibi özellikleri göstermektedir. Bu tip monitörizasyon olanağı nörostimülasyonu daha güvenli hale getirmektedir.

Ayrılma ve arıza göstergesi: (Diskoneksiyon) Girişimcinin uygulama sırasında akımı dokuya iletemediğini gösterir. Bağlantı kusuru gerçekleşirse hem ekranda görsel olarak hem de ses tonunda değişiklik ile uygulayıcı ikaz edilir. Bağlantı kusuru, cilt elektrotunun çok kuru olmasına, cihaz kablolarıyla cilt elektrotu veya iğne bağlantısında veya kablo cihaz bağlantısında kusur olduğunu gösterir. Hatalı bağlantı bulunarak düzeltilmelidir.

Alçak batarya uyarısı: Cihaz göstergesinde batarya enerjisinin düşük olarak gösterildiği durumlarda uygulama güvenli olmayabilir. Pil değiştirilmelidir.



Resim 2.2 Braun firmasına ait nörostimülatörler. En eski model (A), en yeni model (C). Model geliştikçe ekran büyüklüğü ve ekran bilgilerinin arttığı resimde görülmektedir.

Akım şiddeti (mA) (Resim 2.1.2)

Akım şiddeti dijital göstergede veya analog olarak izlenebilir. Nörostimülatörlerde uygulanan akımın okunabilmesi, akım üzerinde yapılan değişikliklerin hassas olarak izlenebilmesi blok başarısı ve güvenliği açısından önemlidir. Cihazlardaki akım jeneratörleri maksimum 5mA şiddetinde akım üretirler. Akım üzerinde 0.01–5 mA arasında değişiklik yapılabilir. Akım yoğunluğu 0.01 mA'lık hassasiyetle değiştirilebilir. Uygulama sırasında yardımcı personele gereksinimi azaltmak veya sterilizasyonu bozabilecek dış müdahalelerden sakınmak amacıyla akım yoğunluğu uzaktan kumanda (ayak pedalı veya el için ayarlanmış uzaktan kumanda aparatları) aracılığıyla ayarlanabilir.

Cilt iğneyle geçildikten sonra 1,5–2 mA akım şiddetiyle sinir lokalizasyonuna başlamak uygundur. Bu düzeydeki akım, ağrıya yol açmadan, sinire güvenli bir uzaklıkta motor yanıtı yol açacağı için güvenli mesafede durmamıza olanak tanır. Motor yanıt gözlemlendiğinde akım şiddeti yavaşça azaltılır. Amaçlanan, 0.2-0.5 mA aralığında motor yanıtını devam ettiren iğne ucu - sinir ilişkisini kurmaktır. 0.5 mA altındaki motor yanıtlarda blok başarısı artmaktadır. 0.2 mA ve altındaki yanıtlarda iğne ucunun sinir içerisinde olduğu kabul edilir. Bu nedenle 0.5 mA' de yanıt gözlemlendiğinde lokal anestezi enjeksiyonuna geçilmemeli motor yanıtın 0.2 mA düzeyinde devam etmediği görülmelidir.

Sinirin lokalize edildiğine karar verdikten sonra aspirasyon uygulanmalıdır. Kan gelmemesi damar içinde bulunmadığının mutlak kanıtı değildir. İğne lümeninin tıkalı olduğu durumlarda da aspirasyon negatif olabilir. 0.5 mL sıvı (lokal anestezi, NaCl %09, %5 dekstroz) enjekte edilerek iğne lümeninin açık olduğu kanıtlandıktan sonra tekrar aspirasyon uygulanır.

Tekrarlanan aspirasyonda kan gelmemesi durumunda iğne ucunun damar içinde olmadığı kabul edilir ve her 5 mL lokal anestezi enjeksiyonunu takiben aspirasyon tekrarlanarak yavaşça enjeksiyon uygulanır. İlk 0,5–1 mL lokal anestezi veya NaCl %09 enjeksiyonunda motor yanıtın sönmesi iğne ucunun konumunun doğru olduğunu gösterir. Enjeksiyon sırasında basıncın yüksek olması ve ağrı hissedilmesi intranöral enjeksiyon olasılığını gösterir.

Akım şiddeti ve mesafe ilişkisini örneklemek gerekirse: 1 mA akımda motor yanıt gözlenmesi iğne ucumuzun sinire 0–10 mm mesafede olduğunu gösterir. Sinirin iğne ucuna karşı konumu koni biçiminde yayılan elektriksel demetin içinde kalacak şekildedir. Sinir iğne aksının karşısında olabileceği gibi hafif yan tarafında da olabilir. Akım şiddeti azaltıldığında motor yanıt kayboluyorsa 0–10 mm aralık içerisinde iğne ucunun sinire uzak konumda veya tam tersi kaybolmuyorsa sinire yakın konumda olduğu düşünülür. Bu mantıkla iğne ucu konumlandırılır.

Akım süresi (ms) (Resim 2.1.3) (puls genişliği, süresi)

Sinir lokalizasyonu için A α motor liflerin kronaksisine karşılık gelen kısa puls genişliği tercih edilmelidir. 100–200 μ sn = 0,1 -0,2 msn uygundur.

Uyarım frekansı (Hz) (Resim 2.1.4)

Sinir lokalizasyonu için 2 Hz optimaldir. 1 Hz seçildiğinde impulslar saniyede bir kez gelirken, 2 Hz’de saniyede 2 kez gelir. 2 Hz ile daha sık uyarı geleceği için iğne ucu sinire yaklaştırmaya başlayınca motor yanıt daha erken görülür ve sinire zarar verme olasılığı azalır. 1 Hz de uyarılar daha yavaş olacağından iğnenin hızlı ilerletilmesiyle iğne ucunun sinire temas olasılığı artar. 1 Hz frekans seçilecekse iğne daha yavaş ilerletilmelidir.

Akım ayar düğmesi (Resim 2.1.5)

Voltaj kaynağı ve elektrik akımının el ile ayarlanmasına yarayan dijital potansiyometreden oluşur. Ekran üzerinde görülen akım şiddetinin artırılması veya azaltılmasını sağlar. Modern cihazlarda akım ayar düğmesinin işlevini görecektir, farklı girişli, el veya ayak ile uzaktan kontrolü sağlayabilecek donanımlar mevcuttur.

Akım ayar düğmesini, yardımcıya gerek kalmadan kullanabilmek veya steril çalışmada kolaylık sağlaması nedeniyle ayakla veya elle uzaktan kumandayla kontrol edilebilir.

Ülkemizde ayakla kontrol edilen tipleri ticari olarak kullanıma sunulmamıştır. El kullanımı için uzaktan kumandalar mevcuttur.



Resim 2.3 Nörostimülatör için elle uzaktan kumanda cihazı ve kullanımı. Stimuplex remote control. (Braun firması)

Uyarı elektrotu (Katot, negatif elektrot), ^{Negative} Needle, (Resim 2.1.6)

Uyarı elektrotu, negatif (-) elektrot bağlantısı iğne ile yapılır. Resim 1.1 de görüldüğü gibi bağlantı ucunun siyah olma nedeni, negatif ucun (katot) sıklıkla siyah renkle kodlanmasındandır. Uyarıcı akımın polaritesi sinir stimülasyonunda önemlidir. Uyarıcı elektrot olarak katot kullanılması, anoda göre 3–4 kat daha az akımla motor yanıt elde edilebilmesidir. Uyarıcı ve dönüş elektrotlarının polaritesi değiştiğinde sinir uyarılmasında azalma meydana gelir.

Dönüş elektrotu (Anot, pozitif elektrot), ^{Patient} Positive, (Resim 2.1.7)

Dönüş elektrotu, pozitif (+) elektrot bağlantısı hasta ile cilt elektrotu aracılığıyla yapılır.

Resim 1.1 de görüldüğü gibi sıklıkla kırmızı renkle kodlanır. Son zamanlarda nörostimülatörler sabit akımlı olduğundan anodun uyarım sahasından uzağa yerleştirilmesi gerekli değildir.

Eşik üstü akım, uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğundan uyarıcı elektrot (iğne ucu) sinirden uzaklaştıkça motor yanıt için katlanarak artan daha yüksek akım gerekir. Nörostimülatörlerin klinik kullanımına olanak yaratan bu prensip, sinir blokları dışında perkütan elektrot kılavuzluğunda (percutaneous electrode guidance-PEG) sinir lokalizasyonunu, spinal kök stimülasyonunu (epidural stimülasyon testi) olanaklı kılmaktadır.

İğneler (Tekli uygulama)

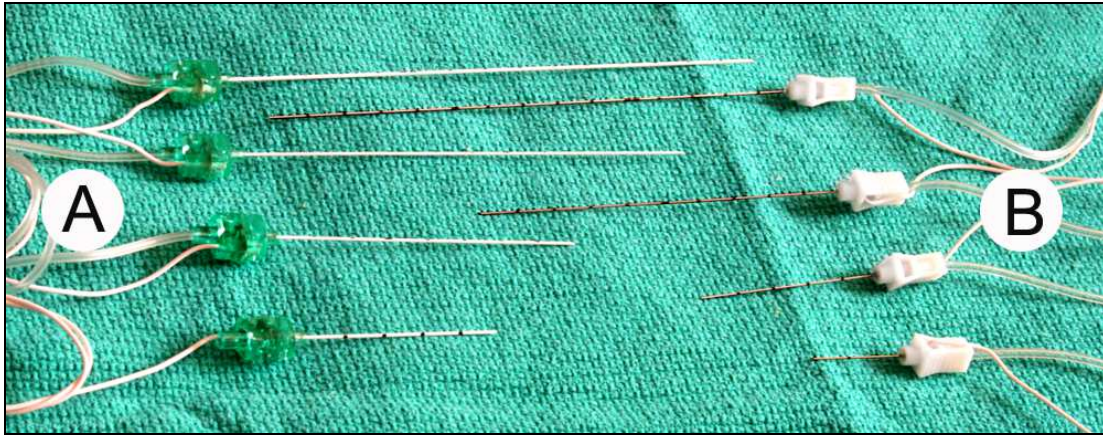
Genel olarak yalıtılmamış ve yalıtılmış iğneler olarak ikiye ayrılırlar.

Yalıtılmamış iğneler

Tüm gövdesi yalıtılmamış metal olduğundan elektrik akımı gövde boyunca yayılır ve bu nedenle geniş iletim alanına sahiptirler. İğne ucunda, düşük akım kullanılırsa yeterli elektrik yoğunluğu elde edilemediğinden sinir lokalizasyonu güçtür.

Yalıtılmış iğneler

İğne ucu dışında tüm gövde teflon veya silikon gibi iletken olmayan madde ile yalıtılmıştır. İğne ucunda, düşük akım kullanıldığında yeterli elektrik yoğunluğu elde edilebildiğinden sinir lokalizasyonu daha kolaydır. Yalıtılmış küt uçlu iğnelerde, yalıtılmış keskin uçlu iğnelere kıyasla elektrik akımını daha küçük bir alanda yoğunlaştırılabilir.



Resim 2.4 Sinir bloklarında kullanılan farklı iğneler. **A grubu**) Ultrasonografi için hazırlanmış, elektiriksel uyarının da mümkün olduğu iğne grubu. (Stimuplex D plus 35, 50, 80,120 ve Stimuplex Ultra. 50, 80, 100, 150 mm. Braun firması) **B grubu**) Nörostimülasyon için uygun yalıtılmış iğneler. (Stimuplex D. 25, 50, 100, 150 mm. Braun firması)

Perkutan Elektrot Kılavuzluğu (Percutaneous Electrode Guidance-PEG)

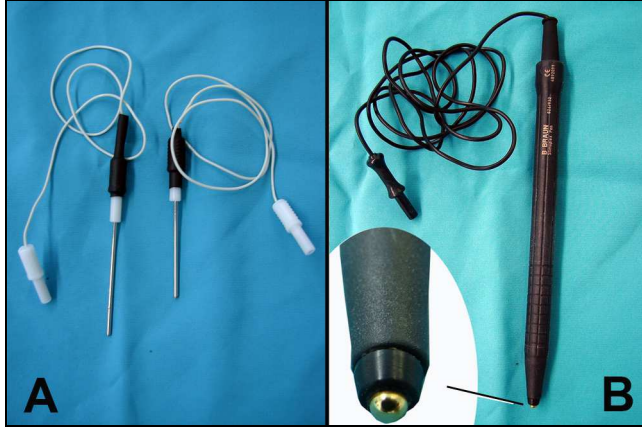
Akım-uzaklık ilişkisi göz önüne alındığında cilt üzerinden akım şiddeti artırılarak uygulanan elektrik akımıyla sinirlerin uyarılması, lokalize edilmesi mümkün olmaktadır. Sinirin cilde yakın yerleşimli olması sinirin perkutan yoldan uyarılabilirliğini arttırmaktadır.

Nörostimülasyon için tanımlanmış blok noktalarından periferik sinirleri uyarabilmek, pediatrik olgularda tümünde erişkinlerde ise gluteal ve subgluteal alan dışında olanaklıdır. Akım şiddetinin 2–5 mA aralığında, sürenin 1,0 msn (iğne ile uyarının on katı) olmasıyla perkutan uyarı yapılabilir.

Bosenberg ve arkadaşları nörostimülatörü yüzey haritalaması (surface mapping, nerve mapping) için kullanmasını önermişlerdir. Konjenital malformasyonlu pediatrik olgularda bloklar için tariflenmiş anatomik noktalar birçok olguda işe yaramayacak ve girişimlerde sonuç alınamayan ponksiyon sayısı artacaktır. Yüzey haritalaması ile blok öncesinde perkutan yoldan sinirlerin lokalize edilmesi olanaklı hale gelmiş ve anatomik varyasyonların sık olduğu olguların gereksiz ponksiyonlara maruz kalmasını engellemiştir.

EKG elektrotu, küt uçlu iğne (Resim 2.5.A), iğne ucu ile cilt temasını sağlayacak şekilde özel tasarlanmış araçlar (Resim 2.6), küt uçlu stimülasyon kalemleri (Resim 2.5.B) uyarıcı elektrot olarak kullanılabilir. Uyarıcı elektrot uçlarının ortak karakteri cilde zarar vermeyecek tasarımda olmalarıdır. Uyarıcı elektrot ucu küçüldükçe cilde uygulanan akım yoğunluğu

artacağı için doku üzerindeki etkisi artar. Buna karşılık küçük bir alana yüksek akım uygulandığı için hasta rahatsızlığı artar.



Resim 2.5 A) Kunt uçlu iğne. EMOT Hastanesi Teknik Servisi tarafından 1mm'lik K- teli ile yapılmıştır, ticari ürün değildir. **B)** Kunt uçlu stimülasyon kalemi. Stimuplex Pen (Braun firması). Bu tip kunt uçlu iğneler brakial pleksus veya periferik sinirlerin rekonstrüktif cerrahilerinde de sinirlerin ayırt edilmesi ve fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. NS ve iğnelerin ameliyathanelerde bulunması cerrahi ve anestezi grubunun ortak kullanımı için gereklidir. US cihazlarının da bulundurulması diğer nedenlerle bir gerekliliktir.

Capdville ve arkadaşları, iğne ile siniri önceden lokalize ederek blok uygulamasını tanımlamışlardır. Buradaki temel mantık, sinirin perkutan yolla verilen elektriksel uyarıyla lokalize edildikten sonra, iğnenin bu noktadan ponksiyonla sinire yönlendirilmesidir.



Resim 2.6 PEG uygulaması için tasarlanmış iğne. Stimuplex D guide (Braun firması)

Kateterler (Sürekli uygulama)

Genel olarak stimüle etmeyen ve stimüle eden (stimulating catheter) kateter olarak ikiye ayrılırlar.

Stimüle etmeyen kateterler, branül tipi veya Touhy tipi yalıtılmış iğne ile sinirin lokalize edilmesinden sonra genellikle 19–20 G'lik kateterlerdir. Kısa-uzun, tek-çok delikli olabilir. Röntgen veya ultrasonografi ile görüntülenmeye uygun ek özellik taşıyabilir.

Stimüle eden kateterler, yalıtılmış iğnelerin çalışma prensiplerine uygun çalışmaktadır. Kateterin içinde elektrik uyarısını ileten iletken hat mevcuttur. İletken hat kateter tarafından kateter ucuna kadar yalıtılmıştır. Buna karşılık kateter ucunda yalıtım ortadan kalkarak elektriksel uyarının sadece kateter ucundan uygulanabilmesi sağlanmıştır. Bu sayede kateter ilerletilirken veya nihai durumunda elektriksel uyarıyla motor yanıtlar gözlenmeye devam edilir ve kateter ucunun yeri hakkında bilgi sağlanabilir. Stimüle edilen kateter

yerleştirildikten sonra perinöral boşluğu genişletmek amacıyla %09 NaCl, lokal anestezi uygulaması motor yanıt kaybına yol açar. Kateter stimüle edilmeden önce hiç sıvı verilmemeli veya kateter yerleştirilmesini kolaylaştırmak amacıyla sıvı uygulanacaksa %5 Dekstroz tercih edilmelidir.

Stimüle edilen kateterin kullanımı hakkında **xxxxxxx** bakınız.

Hatırlatmalar

- Nörostimülatörler, sinirlerin lokalize edilmesinde yardımcıdır.
- Sinir taramasına başlangıçta genellikle akım 1,5–2 mA, frekans 2 Hz, puls süresi 0,1 ms ayarla başlanması uygundur.
- Blok başarısı, 0,5 mA altında motor yanıt görülmesiyle artmaktadır.
- İntranöral enjeksiyon riski, 0,2 mA altında motor yanıtın devam etmesi, enjeksiyona direnç, enjeksiyon sırasında ağrı ile ilişkilidir.
- Nörostimülatör kalibrasyonları düzenli olarak yaptırılmalıdır. Uzun süre kalibre edilmemiş cihazlarla çalışmak blok sürecinin her aşamasını olumsuz etkileyecektir. Kalibre edilmemiş cihazlarda blok başarısı düşebilir ve sinir hasarlanma riski artabilir.

ÜST EKSTREMİTE BLOKLARINDA MOTOR YANITLAR

Üst ekstremitte kaslarının inervasyonları		
Kas	Kök	Sinir
M. rhomboideus	C4,C5	N. dorsalis scapula
M. serratus anterior	C5,C6,C7	N. thoracicus longus
M. pectoralis major (Sternal)	C6,C7,C8	N. pectoralis lateralis ve medialis
M. pectoralis major (Klavikular)	C5,C6	N. pectoralis lateralis
M. pectoralis minor	C8	N. pectoralis medialis
M. supraspinatus	C5,C6	N. suprascapularis
M. infraspinatus	C5,C6	N. suprascapularis
M. latissimus dorsi	C6,C7,C8	N. thoracodorsalis
M. teres major	C5,C6,C7	N. subscapularis
M. deltoideus	C5,C6	N. axillaris
M. biceps brachii	C5,C6	N. musculocutaneus
M. brachialis	C5,C6	N. musculocutaneus
M. triceps	C5,C6,C7	N. radialis
M. brachioradialis	C5,C6	N. radialis
M. ext. carpi radialis longus (ECRL)	C5,C6	N. radialis
M. ext. carpi radialis brevis (ECRB)	C5,C6	N. interosseus antebrachii posterior(*)
M. supinator	C6,C7	N. interosseus antebrachii posterior
M. extensor carpi ulnaris (ECU)	C7,C8	N. interosseus antebrachii posterior
M. extensor digitorum	C7,C8	N. interosseus antebrachii posterior
M. abductor pollicis longus (APL)	C7,C8	N. interosseus antebrachii posterior
M. extensor pollicis longus (EPL)	C7,C8	N. interosseus antebrachii posterior
M. extensor pollicis brevis (EPB)	C7,C8	N. interosseus antebrachii posterior
M. extensor indicis proprius	C7,C8	N. interosseus antebrachii posterior
M. pronator teres	C6,C7	N. medianus
M. flexor carpi radialis (FCR)	C6,C7	N. medianus
M. flex. digitorum superficialis	C7,C8	N. medianus
M. abductor pollicis brevis	C8,T1	N. medianus

M. opponens pollicis	C8,T1	N. medianus
M. lumbricales manus I,II	C8,T1	N. medianus
M. pronator quadratus	C7,C8	N. interosseus antebrachii anterior (**)
M. flex. digitorum profundus II,III	C7,C8	N. interosseus antebrachii anterior
M. flexor pollicis longus (FPL)	C7,C8	N. interosseus antebrachii anterior
M. flexor carpi ulnaris (FCU)	C7,C8,T1	N. ulnaris
M. flex. digitorum profundus III, IV	C7,C8	N. ulnaris
ADM; FDM; ODM (***)	C8,T1	N. ulnaris
M. adductor pollicis	C8,T1	N. ulnaris
M. interossei manus (palmar, dorsal)	C8,T1	N. ulnaris
M. lumbricales manus III, IV	C8,T1	N. ulnaris

Tablo 2.2 Üst ekstremitte kaslarının inervasyonları

(*) N. interosseus antebrachii posterior (Radial sinir derin dalı, posterior interosseöz sinir)

(**) N. interosseus antebrachii anterior (Median sinir derin dalı, anterior interosseöz sinir)

(***) ADM: M. adductor digiti minimi

FDM: M. flexor digiti minimi

ODM: M. opponens digiti minimi

Üst ekstremitte eklemlerine göre motor hareketler			
Motor hareket	Kas	Sinir	Kök
Omuz abduksiyonu	M. deltoideus	N. axillaris	C5
	M. supraspinatus	N. suprascapularis	
Dirsek ekstensiyonu	M. triceps	N. radialis	C7
Dirsek fleksiyonu	M. biceps brachii	N. musculocutaneus	C5
	M. brachialis	N. musculocutaneus	
	M. brachioradialis	N. radialis	
El bileği ekstensiyonu	ECRL	N. radialis	C6
	ECRB	Posterior interosseöz sinir	
El bileği fleksiyonu	FCR, PL	N. medianus	C7
	FCU	N. ulnaris	C8
Parmak ekstensiyonu	EDC,EIP, EDM	Posterior interosseöz sinir	C7
Parmak fleksiyonu	FDP, FDS	N. medianus	C8
		Anterior interosseöz sinir	
		N. ulnaris	
Parmak abduksiyonu	M. interossei dorsales, ADM	N. ulnaris	T1
Başparmak abduksiyonu	M. abd. pollicis brevis	N. medianus	T1

Tablo 2.3 Üst ekstremitte eklemlerine göre motor hareketler

Kordlar düzeyinde nörostimülasyon:

Lateral kordun stimülasyonu ile biceps kasının kontraksiyonuyla dirsekte fleksiyon, pronator teres kasının kontraksiyonuyla önkolda pronasyon, lumbrikal kasların (I,II) ve tenar kasların kontraksiyonuyla parmaklarda fleksiyon gözlenir. El anatomik pozisyondayken beşinci parmak önkol pronasyonu ile beraber laterale hareket eder.

Medial kordun stimülasyonu ile el derin fleksör kas grubunun kontraksiyonlarıyla el bileğinde ulnar deviasyon gözlenir. El anatomik pozisyondayken beşinci parmak mediale yönelir.

Posterior kordun stimülasyonu ile deltoid kasın kontraksiyonuyla kolda abduksiyon ve parmak, el, önkol ekstensör kas grubunda kontraksiyon gözlenir. El anatomik pozisyondayken beşinci parmak posteriora yönelir.

- Sonuç olarak, beşinci parmak (serçe parmak), el anatomik pozisyondayken uyarılan kord yönünde hareket eder. Lateral kord uyarıldığında önkolda pronasyon ve beşinci parmakta laterale hareket, posterior kord uyarıldığında elde ekstensiyon ve beşinci parmakta posteriora hareket, medial kord uyarıldığında el bileğinde fleksiyon, ulnar deviasyon ve beşinci parmakta mediale hareket gözlenir. Kısaca, “kord nerede, serçe oraya”(at the cords, the pinkie towards) şeklinde bir tamlamayla hatırlanabilir.

Muskulokutan sinir:

- Muskulokutan sinirin uyarılmasıyla:
 - o Dirsekten önkol fleksiyonu

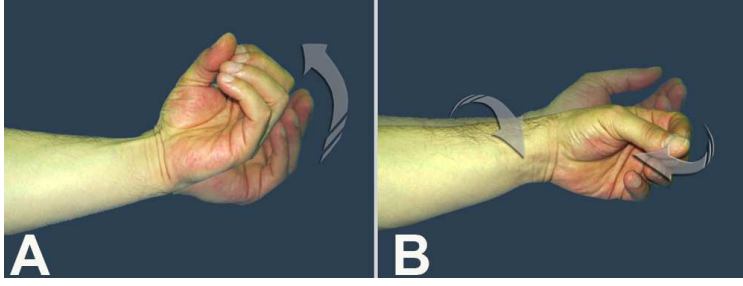


Resim 2.7 Dirsekten önkol fleksiyonu

Muskulokutan sinirin uyarılmasıyla biceps kasının kasılmasıyla dirsekten önkol fleksiyonu görülür. Radial sinir tarafından inerve edilen brakioradial kasın dirsekten önkol fleksiyonuna etkisi vardır. Radial sinirin uyarılmasıyla da dirsekten güçlü olmayan fleksiyon gözlenebilir. Hatalı yorumlamamak için fleksiyon hareketinin hangi kas tarafından yapıldığı palpasyonla veya gözlenerek ayırt edilmesi gereklidir.

Median sinir:

- Median sinir uyarılmasıyla:
 - o El bileğinden fleksiyon (Resim 2.8.A)
 - o Parmaklarda fleksiyon (Resim 2.8.A.B)
 - o Önkolda pronasyon (Resim 2.8.B)



Resim 2.8 El bileğinde ve parmaklarda fleksiyon, önkolda pronasyon.

Median sinir uyarılmasıyla fleksör karpi radialis (FCR) ve palmaris longus (PL) kaslarının kasılmasıyla el bileği fleksiyonu, pronator teres kasının kasılmasıyla önkol pronasyonu, fleksör dijitorum superfisialis kasıyla parmakların tümünde, dijitorum profundus kasıyla II., III.parmaklarda, lumbrikal kaslarla I.,II.parmaklarda fleksiyon gözlenir.

Radial sinir:

- Radial sinir uyarılmasıyla:
 - o Ön kolda supinasyon
 - o Parmaklarda ekstensiyon
 - o Ön kol fleksiyonu



Resim 2.9 El bileği ve parmaklarda ekstensiyon.

Ulnar sinir:

- Ulnar sinir uyarılmasıyla:
 - o El bileğinde ulnar tarafa fleksiyon
 - o 4. ve 5. parmaklarda fleksiyon



Resim 2.10 El bileği ulnar deviasyon ve 4-5. parmaklarda fleksiyon.

Ulnar sinirin uyarılmasıyla fleksör karpi ulnaris kasının kasılmasıyla el ulnar tarafa çekilerek, el bileğinden fleksiyon, fleksör dijitorum profunda ve lumbrikal kaslarla III., IV. parmaklarda, dijitorum profunda ve interosseöz kaslarla V. parmak fleksiyonu gözlenir. Tendon kesisi gibi nedenlerle el veya parmak hareketleri gözlenemiyorsa önkol palmar yüzünde fleksör karpi ulnaris kasının kontraksiyonları palpasyonla hissedilmelidir.

ALT EKSTREMİTE BLOKLARINDA MOTOR YANITLAR

Alt ekstremitte kaslarının inervasyonları		
Kas	Kök	Sinir
M. psoas major	L2-L3	Lumbal plek. Bazen L1 ve L4'ten dal
M. iliacus	L2-L3	N. femoralis
M. piriformis (lateral rotator)	S1-S2	Sakral pleksus ön dal
M. obturator internus (lateral rotator)	L5, S1-S3	Sakral pleksus
M. gemellus superior (lateral rotator)	S1-S3	M. obturator internus sinirinden dal
M. obturator externus	L3-L4	N. obturatorius
M. gemellus inferior	L4-S1	M. quadratus fem. sinirinden dal
M. quadratus femoris	L5-S1	Pleksus ön kısım
M. gluteus maximus	L5, S1-S2	N. gluteus inferior
M. gluteus medius	L4-L5, S1	N. gluteus superior
M. gluteus minimus	L4-L5, S1	N. gluteus superior
M. tensor fascia lata	L4-L5, S1	N. gluteus superior
M. sartorius	L2-L3	N. femoralis
M. quadriceps femoris	L2-L4	N. femoralis
M. biceps femoris	L5, S1-S2	N. ischiadicus (peroneal kısım)
M. semitendinosus	L5, S1-S2	N. ischiadicus (tibial kısım)
M. semimembranosus	L5, S1-S2	N. ischiadicus (tibial kısım)
M. gracilis	L3-L4	N. obturatorius
M. pectineus	L2-L4	N. femoralis (Bazen n. obt.'dan dal)
M. adductor longus	L3-L4	N. obturatorius
M. adductor brevis	L3-L4	N. obturatorius
M. adductor magnus	L3-L4	N. obturatorius
M. tibialis anterior	L4-L5, S1	N. peroneus profundus
M. extensor hallucis longus	L4-L5, S1	N. peroneus profundus
M. extensor digitorum longus	L4-L5, S1	N. peroneus profundus

M. peroneus	L4-L5, S1	N. peroneus profundus
M. gastrocnemius	S1-S2	N. tibialis
M. soleus	S1-S2	N. tibialis
M. plantaris	L4-L5, S1	N. tibialis
M. popliteus	L4-L5, S1	N. tibialis
M. flexor hallucis longus	L5, S1-S2	N. tibialis
M. flexor digitorum longus	L5, S1	N. tibialis
M. tibialis posterior	L5, S1	N. tibialis
M. peroneus longus	L4-L5, S1	N. peroneus superficialis
M. peroneus brevis	L4-L5, S1	N. peroneus superficialis
M. extensor digitorum brevis	L5, S1	N. peroneus profundus
M. abductor hallucis	L4-L5	N. plantaris medialis
M. flexor digitorum brevis	L4-L5	N. plantaris medialis
M. abductor digiti minimi	S1-S2	N. plantaris lateralis
M. quadratus	S1-S2	N. plantaris lateralis
M. lumbricales	L4-L5 S1-S2	N. plantaris medialis (I. parmak) N. plantaris lateralis (V. parmak)
M. flexor hallucis brevis	L4-L5, S1	N. plantaris medialis
M. adductor hallucis	S1-S2	N. plantaris lateralis
M. flexor digiti minimi brevis	S1-S2	N. plantaris lateralis
M. interossei (plantar)	S1-S2	N. plantaris lateralis
M. interossei (dorsal)	S1-S2	N. plantaris lateralis

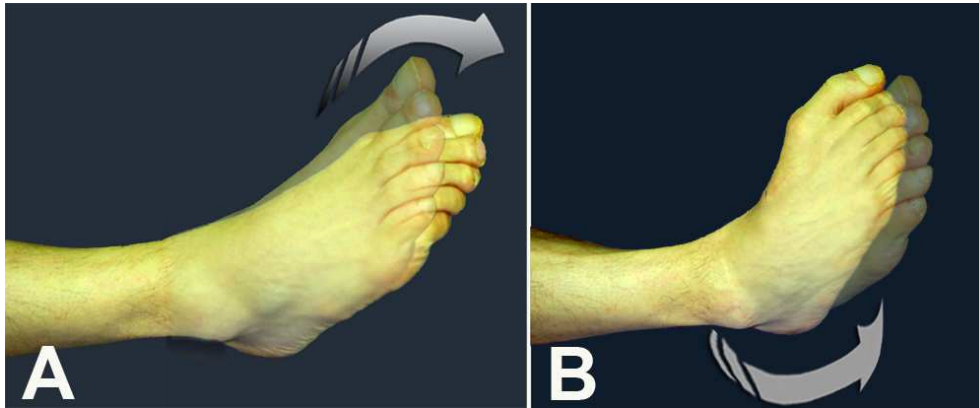
Tablo 2.4 Alt ekstremitte kaslarının inervasyonları

Siyatik sinir:

- Siyatik sinirin uyarılmasıyla:

- Tibial kısım

- Ayakta plantar fleksiyon (Resim 2.11.A)
- Ayakta inversiyon. (Resim 2.11.B)
- Ayak parmaklarında fleksiyon (Resim 2.11.A.B)



Resim 2.11 Ayak ve parmaklarında fleksiyon ve inversiyon.

Uyluk proksimalinde siyatik sinirin tibial kısmının veya popliteal fossa düzeyinden itibaren tibial sinirin uyarılmasıyla gastrocnemius ve soleus kaslarının kasılmasıyla ayakta plantar fleksiyon, içe dönerek inversiyon, ayak tabanındaki fleksör grup kasların kasılmasıyla parmaklarda fleksiyon gözlenir.

- Peroneal kısım

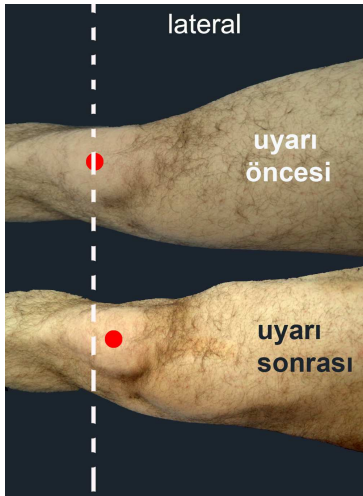
- Ayakta dorsal fleksiyon (Resim 2.12.A)
- Ayakta eversiyon (Resim 2.12.B)
- Ayak parmaklarında ekstensiyon (Resim 2.12.A.B)



Resim 2.12 A) Ayakta dorsal fleksiyon B) Ayakta eversiyon, parmaklarda ekstensiyon.

Femoral sinir:

- Femoral sinir uyarılmasıyla
 - o Kuadriseps femoris kasının kontraksiyonuyla
 - Dizde ekstensiyon
 - Patellada hareket (patellar dans) (Resim 2.13)



Resim 2.13 Kuadriseps kas kontraksiyonu ve patella hareketi

Obturator sinir:

- Obturator sinir uyarılmasıyla
 - o Uyluk addüksiyonu



Resim 2.14 Alt ekstremitenin mediale hareketi, adduksiyonu

BLOĞUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kitap okuyucularına kişisel olarak en çok önemseydiğim konunun blok uygulaması sonrasında bloğun değerlendirilmesi olduğunu belirtmek isterim. Rejyonel anestezi pratiğimde dönüm noktam blok sonrası nörolojik değerlendirmeyi düzenli bir disiplin olarak uygulama alışkanlığı edinmekle olmuştur. Kişisel yetenekler ne olursa olsun her türlü blok tekniği öğrenilip zaman içerisinde geliştirilebilir. Düzenli muayene alışkanlığı edinmeden blok tekniklerini mükemmel bilen ve uygulayan kişilerin dahi başarılı bir anestezi pratiği oluşturmaları zordur.

Deneyim sahibi uygulayıcıların blok sonrası cerrahi anestezi elde etme oranları % 90–95 düzeyindedir. Yüksek oranları elde etmede, anestezi planı, deneyim, tekniklere hâkimiyet ve doğru uygulama etkindir. Bu faktörler dışında sinir bloklarında cerrahi anestezi elde etmeyi % 100 oranlarına taşıyacak en önemli faktörün bloğun değerlendirilmesi olduğu düşünüyorum. Blok sonrası değerlendirme ile inkomplet bir bloğu telafi edici blokla komplet bloğa dönüştürmek mümkündür.

Gündelik hayatta bir anestezi hekiminin blok sonrası duymak istemeyeceği şey cerrahi ekibin ameliyat sırasında hastanın ağrı duyduğunu ifade etmesidir. Yapılan işin eksikliğini ifade eden bu söz ancak anestezi hekiminin blok sonrası nörolojik muayenesiyle engellenebilir. Blok sonrası muayeneyle erken dönemde bloğun sonuçları monitörize edilebilir ve önceden öngörülebilir.

Bir örnekle açıklamak gerekirse, aksiller blok sonrası sadece önkol medial kutanöz sinirde anestezi oluşmamış bir olguda önkol medialinden yapılan insizyonda hasta ağrı duyacaktır.

Blok sonrası değerlendirme yapılmamışsa

Hastanın ağrı duyduğu ifade edilecek, cerrahi ekip algısı “tutmamış blok” olacak, problem tanımlanmamış olduğu için ne yapılacağı bilinemeyecektir. Hasta ağrı duyacak, ek sedasyon, ek analjezi vs şeklinde operasyon devam edecek ve güvensiz bir ortam oluşacaktır.

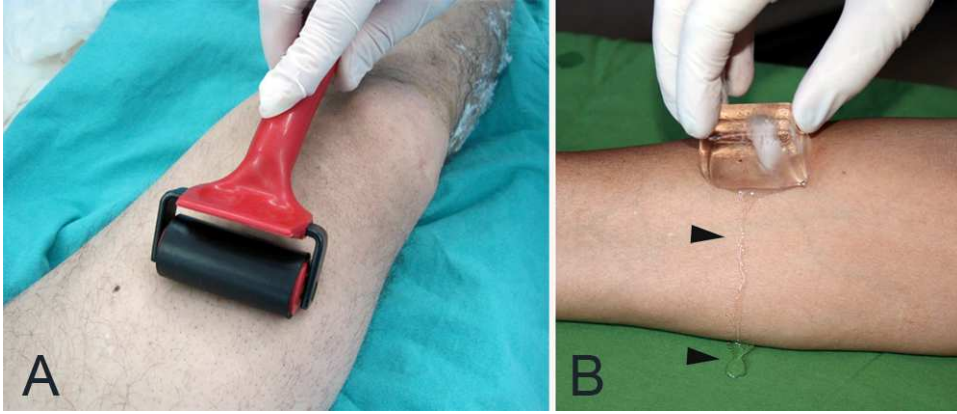
Blok sonrası değerlendirme yapılmışsa

Median, radial, muskulokutan, ulnar, önkol lateral kutanöz sinirlerin bloke olduğu önkol medial kutanöz sinirin bloke olmadığı önceden tespit edilecektir. Bu problem tanımlanmış olduğu için anestezi hekimi tarafından cerrahi öncesi veya anestezi hekiminin belirttiği şekliyle cerrahi ekip tarafından kolaylıkla telafi edilebilecektir. Bu pratik anestezi hekimine güveni arttırdığı gibi anestezi ve cerrahinin ekip ruhunu güçlendirecektir.

Bloğun değerlendirilmesi:

- Her blok uygulaması sonrası rutin olarak yapılmalıdır.
- Hastaya ve dokularına saygılı olunmalı, cildi zedeleyici yöntemlerden kaçınılmalıdır. İğne veya kalem ucu (pinprick), cildi sıkmak, cerrahi sahada ağrı oluşturarak muayene yapılmaması daha uygundur.
- Erken dönemde ısı ileten lifler etkileneceğinden en kısa zamanda sonuç almak için soğuk ile muayene tercih edilmelidir.
- Her sinirin inervasyon sahası ayrı muayene edilmelidir.

- Gündelik pratikte bir bölgenin değerlendirilmesi 5. ve 10. dakikalarda yapılan muayenelerle sağlanabilir ve yeterlidir.
- Soğuk ile muayenede kullanılacak araçlar buzlukta bekletilir.
- Muayene araçları vücut sıvıları ve kan ile kontamine olabileceğinden izole edilebilmeli, tek kullanımlık olmalı veya steril edilebilmeli ve cilde termal zarar vermemelidirler.



Resim 2.15 Duyu muayene araçları A) Kauçuk merdane B) Buz. Cilt temasıyla eriyip oluşan su akması (ok)

A) Merdane (Kauçuk veya alüminyum)

Dönen bir sistem olduğu için sahada kolay gezdirilebilirler ve uzun süre soğuk yüzey sağlayabilirler. Muayenede izole edilmeleri mümkün olmadığından tekrar kullanımları için yıkama ve sterilizasyon gerektirmeleri dezavantaj oluşturur. Rutin kullanımı güçtür. **Resim 2.15.A**

B) Buz

Temininin kolay olması, kullanım sonrası atılabilmesi avantaj iken cilt temasıyla eriyip, erimiş soğuk suyun başka sinir sahalarına akması değerlendirme hatalarına yol açabilmektedir. **Resim 2.15.B**



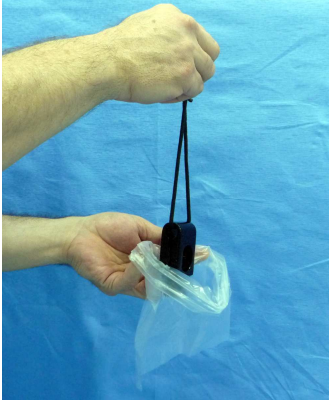
Resim 2.16 Duyu muayene araçları C) Alüminyum materyal D) Alkollü mendil

C) Alüminyum materyal

Kolay soğuması, cilde yapışmaması, soğukluğunu uzun süre devam ettirmesi sterilizasyona uygun olması olumlu taraflarıdır. Kontamine olabilir. **Resim 2.16.C**

D) Alkollü mendil

Kolay temini, antiseptik içermesi, uygulama sonrası atılabilmesi avantaj buna karşılık efektif soğukluk sağlayamaması dezavantajdır. **Resim 2.16.D**



Resim 2.17 Duyu muayenesi için materyalin izole edilmesi. Alüminyum materyalin her muayenede bir buzdolabı poşetine konulmasının, hasta ve materyalin birbirini kontamine etmesini engellemesi, açık yara yakını bölgelerin kolay muayene edilebilmesi, kısa sürede bir başka muayeneye hazır hale gelebilmesi, kontaminasyon halinde sterilizasyona uygunluğu nedenleriyle kullanımını önerilebilir.

Blok değerlendirilmesinde dokümantasyon

Blok sonrası değerlendirme ve takip için yazılı dokümantasyonun oluşturulması gereklidir. Her kliniğin kendi pratiğine uygun izlem formları oluşturması kaçınılmazdır. Üzerinde tartışılabilmesi ve örnek oluşturması amacıyla aşağıda El Mikro cerrahi Ortopedi ve Travmatoloji Hastanesi (EMOT Hastanesi) Anestezi Hasta İzlem Kartından örnek verilmiştir.

<p>Uygulamada karşılaşılan problem</p> <table border="0"> <tr> <td>1 Parestezi</td> <td>2 Asp. iğnede kan</td> </tr> <tr> <td>3 Ağrı (enjeksiyonda)</td> <td>4 Asp. kateterden kan</td> </tr> <tr> <td>5 Kateterizasyonda güçlük</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 Çoklu ponksiyon () kez</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 Diğer:</td> <td></td> </tr> </table>		1 Parestezi	2 Asp. iğnede kan	3 Ağrı (enjeksiyonda)	4 Asp. kateterden kan	5 Kateterizasyonda güçlük		6 Çoklu ponksiyon () kez		7 Diğer:	
1 Parestezi	2 Asp. iğnede kan										
3 Ağrı (enjeksiyonda)	4 Asp. kateterden kan										
5 Kateterizasyonda güçlük											
6 Çoklu ponksiyon () kez											
7 Diğer:											

Tablo 2.4

Bloğun Nörolojik Değerlendirilmesi										
LA miktarı (mL)	ÜST EKSTREMİTE	Duyusal Blok			Motor Blok			ALT EKSTREMİTE	LA miktarı (mL)	
		0=blok yok	1=analjezi	2=anestezi	0=blok yok	1=kas güc. azalm.	2=hareket yok			
	Zaman (dk)							Zaman (dk)		
	1- n. suprclavicularis							1- n. cut. fem. lat.		
	2- n.axillaris							2- n. femoralis		
	3- n. musculocutaneus							3- n. saphenus		
	4- n.cut.brach.med. CBM							4- n. obturatorius		
	5- n.cut.antebr.med.CABM							5- n. per. com.		
	6- n.medianus							6- n. per. supf.		
	7- n.radialis							7- n. per. prof.		
	8- n.ulnaris							8- n. cut. fem. pos.		
	9- n. suprascapularis							9- n. suralis		
	10- n. pectoralis							10- 11. n. tib. post.		
	11- n. subscapularis							plex. lumb./n. isciadicus		

Tablo 2.5

Rej. Anest. Komplikasyon/istenmeyen etki		Ek analjezi/sedasyon/blok	
1- Allerji	15- Kardiyak arrest	Blok tipi	:
2- Araknoiditis	16- Konvülsiyon	Opioid (total doz)	:
3- Baş ağrısı	17- Paralizi	Sedasyon (tot. doz)	:
4- Bel ağrısı	18- Parestezi	Kateter yerleşimi (Doğru/Hatalı)	
5- Bezold-Jarish R.	19- Per. nörop. (geçici)	Rad. opaklı görüntü	:
6- Damar içi enj.	20- Per. nörop. (sürekli)	Klinik gözlem	:
7- Epidural enj.	21- Pnömotoraks	Ultrasonografi	:
8- Hava embolisi	22- Cauda equina send.		
9- Hematom	23- Ritm problemi		
10- Hemoraji	24- Solunum depresyonu		
11- Hipotansiyon	25- Spinal blok		
12- İdrar ret.	26- Total spinal anestezi		
13- İnfeksiyon	00- Birden fazla komp.		
14- İnflamasyon			

Tablo 2.6

Kaynaklar

Bosenberg AT, Raw R, Boezaart AP: Surface mapping of peripheral nerves in children with a nerve stimulator. Paediatr Anaesth 2002;12:398-403

Capdevila X, Lopez S, Bernard N, Dadure C, et al: Percutaneous electrode guidance using the insulated needle for prelocation of peripheral nerves during axillary plexus blocks. Reg Anesth Pain Med 2004;29:206-211

Greenblatt GM, Denson JS. Needle nevre stimulator-locator: nevre blocks with a new instrument for location of nerves. Anesth Analg, 1962; 41:599-602

Li J, Kong X, Gozani SN, Shi R, Borgens RB. Current-distance relationships for peripheral nerve stimulation localization. Anesth Analg 2011; 112(1): 236-241

Pham-Dang C, Kick O, Collet T, Gouin F.et al: Continuous peripheral nerve blocks with stimulating catheters. Reg Anesth Pain Med 2003;28:83-88

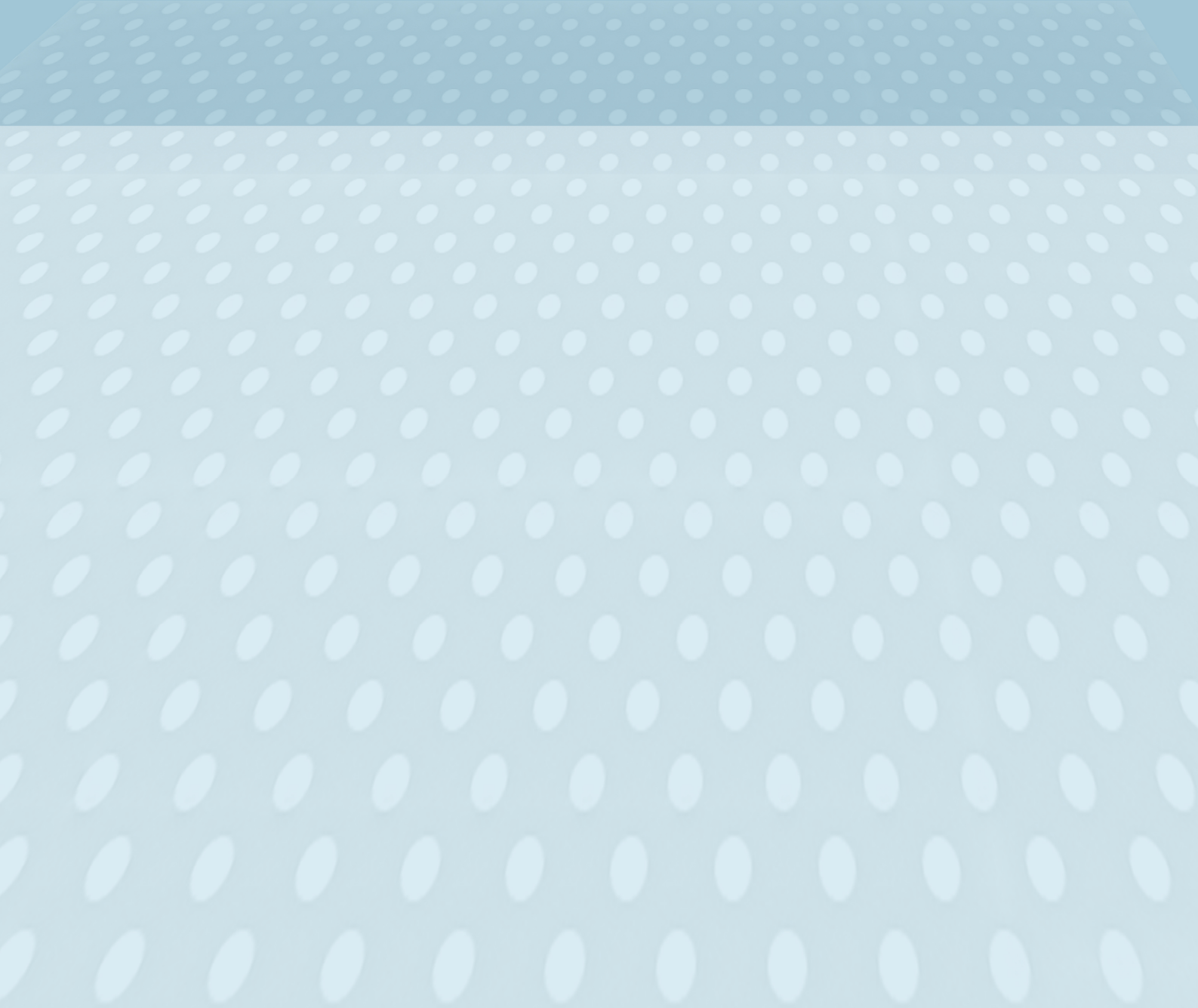
Sardesai AM, Iyer U. Nevre stimolasyon için periferik nevre blokajı. ATOTW, 2009, 149

Sutherland ID: Continuous sciatic nerve infusion: Expanded case report describing a new approach. Reg Anesth Pain Med 1998;23:496-501

Urmey WF, Grossi P: Percutaneous electrode guidance: A noninvasive technique for prelocation of peripheral nerves to facilitate peripheral plexus or nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27:261–267

bölüm 3

sürekli periferik sinir blokları



SÜREKLİ PERİFERİK SİNİR BLOKLARI (Periferik Sinir Kateterizasyonu)

Tek enjeksiyon tekniğiyle sağlanan anestezi ve analjezi birçok klinik uygulamada süre açısından yeterli olmamaktadır. Cerrahi sınırların genişlemesi ve ağrıyla mücadelede artan beklentiler perinöral kateterler aracılığıyla sinir bloklarında sürekli uygulamaya olan ihtiyacımızı arttırmaktadır.

Analjezi amaçlı perinöral kateter endikasyonları

Bu başlık altında aktarılanlar kateter uygulamasıyla elde edilen analjezik etkinlik göz önüne alınarak düzenlenmiştir. Hastaların genel beklentisi sorunlu bölgelerinde ağrı hissetmemenin yanı sıra diğer fonksiyonlarını sağlıklı devam ettirebilmektir. Örnek: Dirsek bölgesinden cerrahi geçiren bir olgunun ameliyat sonrası dönemde beklentisi dirsekte ağrı duymamasının yanı sıra omuz hareketlerinde kısıtlama olmaması ve elini kullanabilmesidir. İnterskalen veya supraklavikuler kateter uygulamasında hasta dirsekte ağrı duymayacak buna karşılık omuz hareketleri aksayacaktır. Aksiller kateter uygulamasında da dirsekte ağrı duymayacak buna karşılık el fonksiyonlarında aksama, uyuşma hissi olacaktır. İnfraklavikuler kateter uygulamasında dirsekte ağrı duymamanın yanı sıra omuz ve el düzeyinde rahatsızlık hissi daha az olabilecektir. Özetle kateter uygulanacak düzeyin belirlenmesinde analjezi (\pm) anestezi birlikteliği belirleyici olacaktır. Endikasyonlar bu mantık çerçevesinde ele alınmıştır.

Üst ekstremité:

- İnterskalen kateter
 - Omuz cerrahileri (Rotator kaf tamirleri, protez, artroskopik girişimler, artroliz, tümör cerrahisi)
- Supraklavikuler kateter
 - Humerus cerrahileri
 - Dirsek artroliz ve kırıkları
- İnfraklavikuler – Aksiller kateter
 - Humerus 1/3 distal kısım ile el arası bölge cerrahilerinde. (Artroliz, tenoliz, reimplantasyon, kırıklar, tekrarlayıcı pansumanlar.)
- Dirsek, önkol, bilek düzeyinden kateter
 - El için analjezi

Alt ekstremité:

- Lumbal kateter (Psoas kompartman)
 - Kalça ve diz cerrahileri (Protez dahil)
 - Femur cerrahileri (Kırıkları vd.)
- Parasakral kateter
 - Diz cerrahileri
- Femoral kateter
 - Diz cerrahileri (Artroplasti, bağ tamirleri)
- Siyatik kateter (Diz düzeyi)
 - Ayak bileği artrodezi, ayak cerrahileri
- Ayak bileği düzeyinden kateter
 - Haluks valgus gibi ayak önünü ilgilendiren cerrahiler

Diğer:

- Amputasyon sonrası fantom ağrılarının engellenmesinde.
- Eklem ve kemikleri ilgilendiren onkolojik cerrahilerde.

Sürekli uygulamada kateterden ilaç uygulaması oldukça etkin analjezi sağlamakla birlikte her teknik gibi sınırları mevcuttur. Tek başına uygulama olarak analjezi sağlamada yetersiz kalabileceği bu nedenle multi modal analjezinin bir parçası olarak ele alınması gerektiği hatırlanmalıdır.

NS ve US rehberliğinde periferik sinir kateter uygulamasında ortak noktaları tekrar etmemek amacıyla konu:

- Ortak hazırlık: NS ve US rehberliğinde periferik sinir kateterizasyonu
- Nörostimülatör rehberliğinde periferik sinir kateterizasyonu
- Ultrasonografi rehberliğinde periferik sinir kateterizasyonu başlıkları çerçevesinde aktarılmaya çalışılacaktır.

A) ORTAK HAZIRLIK: NS ve US rehberliğinde periferik sinir kateterizasyonu

- Girişim hazırlık aşamasında NS eşliğinde uygulama için anatomik cilt referansları var ise cilt işaretleyici kalem ile işaretlenir. US eşliğinde uygulamada anatomik yapılar gözden geçirilerek değerlendirilir.

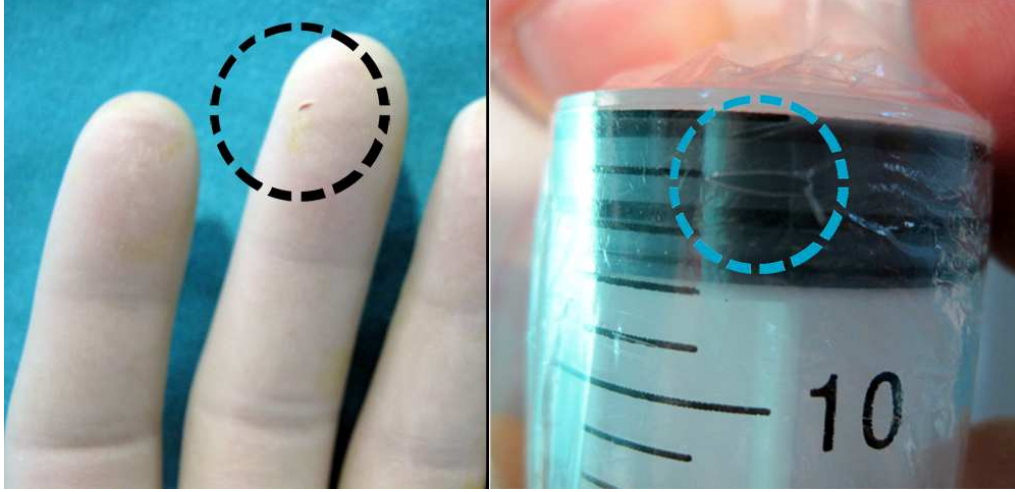


Resim 3.1

- El hijyeni ve steril malzeme kontrolü

Kateterizasyon girişimlerinden önce el, mutlaka yıkanmalı ve tercihen yıkama sonrası alkol bazlı antiseptikle ovuşturulmalıdır. Genel olarak birçok girişimcinin bu konuya yeterli özeni göstermediği bir gerçektir. Ayak başparmağında tırnak batması nedeniyle cerrahi geçirecek olguda girişim için yapılan el yıkama, cilt temizliği, steril örtü kullanımı gibi hazırlıklar düşünüldüğünde santral veya periferik sinir sistemine yönelik girişimlerin de en azından bu özeni hak ettiği düşünülmelidir.

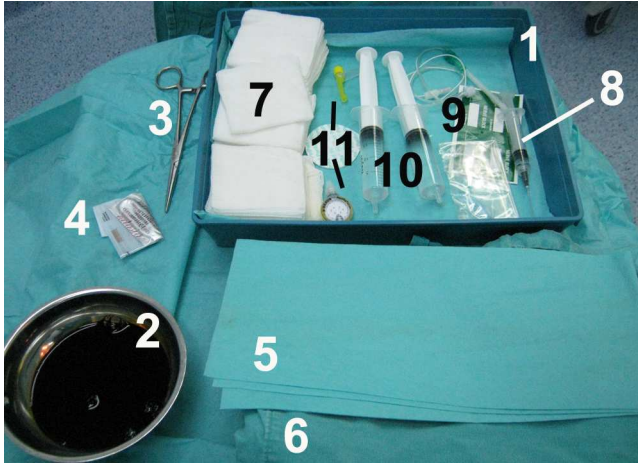
Kateterizasyon için set ve set içerisine açılan her malzemenin steril olup olmadığı kontrol edilmelidir. Steril malzemeler, kullanım aşamasına gelinceye kadar üretim ve ambalaj hatalarından, depolama standartlarına uyulmamasından kaynaklı nedenlerle steril özelliklerini yitirmiş olabilirler. Set içerisine açılan malzeme mutlak kontrol edilerek açılmalıdır.



Resim 3.2 Malzemelerde sterilizasyonu bozan delikler.

Sinir sistemine yönelik her türlü kateterizasyon işleminde steril gömlek ve eldiven giyilmelidir.

- Kişisel steril donanım sağlandıktan sonra girişimde kullanılacak set ve malzemeler hazırlanarak kontrol edilir.

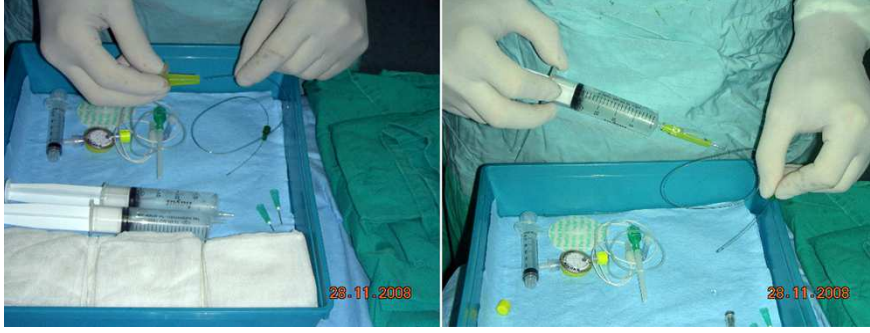


Resim 3.3

Kateterizasyon için set örneği.

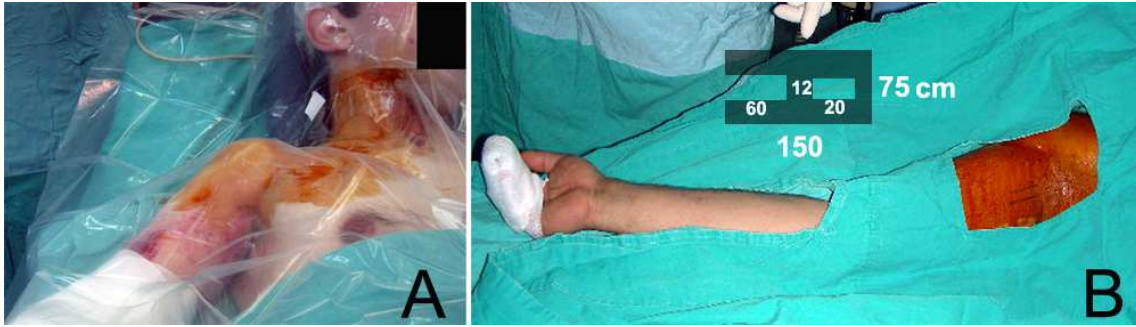
1. Set içi malzeme tepsisi
2. Cilt temizliği için kap ve antiseptik
3. Cilt boyama pensu
4. Steril prob koruyucu (*)
5. Steril prob kablo kılıfı (*)
6. Steril delikli örtü
7. Yeterli sayıda tampon
8. Cilt infiltrasyonu için enjektör. 2-5 mL'lik
9. Kateter seti (İğne, kateter)
10. Lokal anestetik için enjektör. 10-20 mL
Steril koşulda çekilmiş lokal anestetik
11. Kateter için bakteri filtresi, konektör

(*) 4 ve 5 numaralı malzemeler ve steril jel US eşliğinde girişimlerde gereklidir.



Resim 3.4 Kateter uygulanmadan önce lümeninin açık olup olmadığı kontrol edilmelidir. Önceden kontrolle konektör ile kateterin bağlantı noktasındaki problemler veya kateter lümenindeki tıkanıklıklar tespit edilebilir

- Blok sahası cildi povidoniodür veya klorheksidin gibi antiseptik solüsyon ile iki kez boyanarak mikroplardan arındırılır. Girişimi yapacak olan steril eldiven giyilmiş el ile tamponun tutularak cildin temizlenmesi uygun değildir. Tampon, cildi boyama amacıyla bir pens veya penset ile tutulmalıdır.
- Girişim sahası steril delikli örtüyle örtülür.



Resim 3.5 Farklı tipte steril delikli örtüler.

Resim A) Şeffaf steril örtü

- Pratik, tek kullanımlık ve maliyeti düşüktür.
- Uygulama sırasında anatomik noktaların tekrar gözden geçirilmesi olanaklıdır
- NS kullanımında motor hareketlerin gözlenmesi mümkündür.
- US kullanımında şeffaf örtü üzerinden görüntü almak olanaklıdır. Blok sırasında veya kateter kontrolünde önemli avantaj oluşturur.
- Gerektiğinde hasta ile görsel iletişim mümkündür.

Resim B) Steril delikli kumaş örtü

- Maliyeti düşüktür. Tekrar kullanıma hazırlanması ek iş gerektirir.
- Anatomik noktaların tekrar değerlendirilmesi gerektiğinde güçlük yaşanabilir.
- NS kullanımında motor yanıtların görülmesini engelleyebilir. Delikli kumaş örtü bu sakıncayı gidermek için ekstremitelerinde kullanılmak üzere tasarlanabilirler. Örnek: Hastanemizde kullanılan steril örtü tiplerinden bir örnek [Resim 3.5.B](#)'de şematik şekli ve ölçüleri santimetre cinsinden verilmiştir.

- US kullanımında kumaş örtü üzerinden görüntü alınmaz. Bu durum örtünün delik alanı dışında sinirin takip edilmesi gerektiğinde dezavantajdır.

B) NÖROSTİMÜLATÖR EŞLİĞİNDE PERİFERİK SİNİR KATETERİZASYONU

NS eşliğinde uygulama için mid-femoral yaklaşımla siyatik sinir kateterizasyonundan örnek verilmiştir.

Ponksiyon noktasından iğne ile ponksiyon gerçekleştirilir. Ponksiyon öncesinde:

- NS ile elektriksel uyarıya uygun yalıtılmış iğnenin elektriksel bağlantısı yapılır. Elektrik kablosunun steril sahayı kontamine etmesini engellemek için kablo tespit edilmelidir. Genellikle plaster ile tespit yapılmaktadır ve bu uygulama güvenli olmayabilir. Bunun yerine bağlantı yerinden nörostimülatörün klipsine takılmasını daha uygun olabilir. (Resim 3.6 okla işaretli)
- Kateterizasyon için kullanılan setin iğnesi branül tipiye, yani iki parçadan oluşuyorsa bunların birbirlerine tam oturduğundan ve kilitlendiğinden emin olunmalıdır. İğnede elektriksel uyarıyı iletecek yalıtılmamış uç kısım branülün ucundan dışarıya tam çıkmaz ise iğnenin dokularda ilerlemesinde ve elektriksel uyarıda sorun yaşanabilir. Touhy tipi iğnelerde bu sorun görülmez.



Resim 3.6

7. Sinirin lokalize edilmesi

İstenilen motor yanıtların gözlenmesinden sonra siniri tam lokalize etmek için nörostimülatörün elektriksel uyarısı yavaşça düşürülür. Uygun motor yanıtın 0,3–0,5 mA aralığında devam etmesi durumunda 1–2 mL NaCl %09 veya lokal anestetik aspirasyonu takiben enjekte edilir. Dirençle karşılaşılması, motor yanıtın sönmesi iğne ucunun yerini doğrulamaktadır. Eğer stimüle eden kateter tekniği kullanılıyorsa bu sıvılar kullanılmamalıdır.



Resim 3.7

8. Kateterin takılması

- Kateterin içinden gönderileceği branül veya Touhy iğne oynatılmamaya çalışılarak, kateter zorlanmadan ilerletilir. Kateterin iğne ucunu geçtikten sonra 2–3 cm ilerletilmesi uygundur. Kateterin daha fazla ilerletilmesi uç kısmının istenmeyen yere gitmesi, düğümlenmesi gibi sonuçlara yol açabilir.
- Touhy tipi iğne kullanıldığında kateterizasyon işlemi sırasında kateteri geri çekmek gerekirse mutlaka iğne ile beraber geri çekilmelidir. Sadece kateterin çekilmesi kateter ucunun iğne tarafından kesilmesiyle sonuçlanabilir.



Resim 3.8

9. Kateter yerinin doğrulanması ve test dozu uygulama

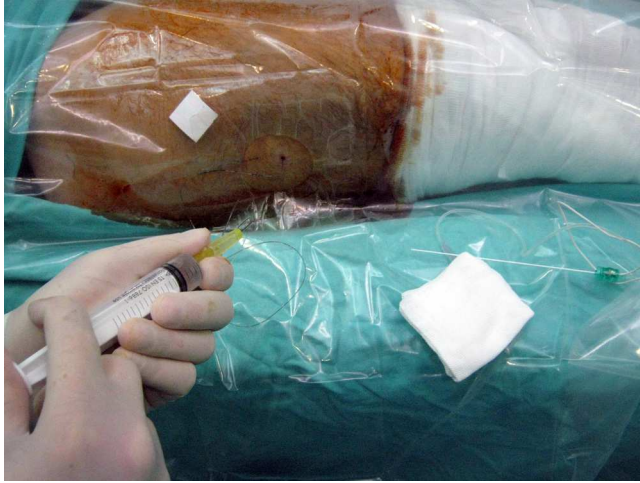
- NS eşliğinde uygulanan sinir kateterlerinde yer doğrulama stimüle eden kateter kullanımıyla yapılabilir. Stimüle eden kateter tekniği **Sayfa ...**
- Kateter yeri doğrulanması radyo-opak madde uygulanarak skopi veya direkt grafi ile yapılabilir. Her blok uygulaması için bölümlerde aktarılmıştır.
- Kateter ucunun damar içi veya bazı bloklarda subaraknoid yerleşim olasılığına karşı kateterden aspirasyonun negatif olduğu olgular dâhil olmak üzere test uygulanmalıdır. Test için klasik test dozu olan 3 mL, 1/200 000 adrenalin içeren lokal anestezi uygulanır. Hazırlanmasında hatalar olabildiğinden test için hazır preparat (Jetokain amp. 20 mg. mL⁻¹ lidokain, 12.5 µg.mL⁻¹ epinefrin içerir.) kullanılabilir. Uygulamayı takiben monitörizasyonda:

- EKG’de: Taşikardi, ST segment değişikliği, ventriküler ekstrasistol, T dalga değişikliği, depresyonu, bigemine vuru gibi değişiklikler olabilir. Kalp atım sayısında test dozunun uygulanmasını takiben %15’i aşan artış varlığında damar içi enjeksiyon olasılığı akla gelmelidir.
- Puls oksimetre’de: Taşikardi, puls dalga değişiklikleri
- Kan basıncında: 20 mmHg basıncı aşan yükselme

Bu bulguların varlığında damar içi yerleşimden kuşulanılarak kateterden lokal anestezi enjeksiyonu uygulanmamalıdır.

- Spinal anesteziye ait bulguların gözlenmesi durumunda subarahnoid enjeksiyon akla gelmelidir. Lumbal pleksusa yönelik girişimlerde subarahnoid enjeksiyon bulgusunun olup olmadığına mutlaka bakılmalıdır.
- Enjeksiyonda ağrı ve parestezi mevcudiyetinde intranöral yerleşim olasılığı mevcuttur.

Test dozu uygulamasını takiben sorun olmadığına kana verildiğinde lokal anestezi enjeksiyonu her 5 mL’de aspire ederek, yavaşça ve hasta gözlenerek yapılabilir.



Resim 3.9

10. Kateter kıvrılmayacak şekilde, şeffaf steril örtüyle (Tegaderm) kapatılır. Kateterin şeffaf örtü ile kapatılması kanama, sızıntı, cilt renk değişikliklerinin izlenmesi açısından daha uygundur.



Resim 3.10

11. Kateter operasyon sırasında veya sonrasında rahat ilaç uygulamasının yapılacağı alana kadar kıvrılmayacak şekilde kağıt flasterle cilde tespit edilir.

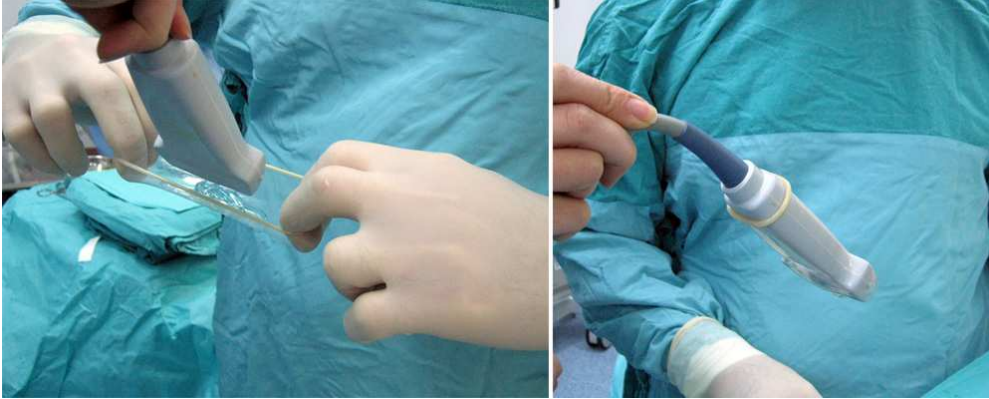


Resim 3.11

C) ULTRASONOGRAFİ EŞLİĞİNDE SİNİR KATETERİZASYONU

US eşliğinde sinir kateterizasyonu için supraklavikuler yaklaşımla BP kateterizasyonu örnek verilecektir.

6. Proben steril malzemeye örtülmesi gerekir. Bunun için steril şeffaf örtü (Tegaderm) veya özel üretilmiş prob koruyucu (ultrasonic probe cover) kılıf kullanılabilir. Biz çift kat ambalaj içinde sterilize edilmiş prezervatif kullanıyoruz. Prob, koruyucu kılıf içerisine sokulmadan kılıf içerisine de steril jel konulması görüntü kalitesini arttırmaktadır. Steril yapışkanlı şeffaf örtüler araya jel konulmadan proba uygulanırlar.



Resim 3.12

7. Prob kablosuna steril kılıf giydirilir ve prob sapı düzeyinde steril bir lastik veya tampon ile tespit edilir. Ticari olarak US için hazır kılıflar olduğu gibi artroskopi kılıfları veya resimde görüldüğü gibi sterilizasyona uygun krepe kâğıttan hazırlanabilir.



Resim 3.13

8. Kateterin, ponksiyon öncesinde ambalajından çıkartılıp, kolay ulaşılır, tek elle kullanılabilir hale getirilmesi bir kural olmamakla beraber önermekteyiz. Bu hazırlık özellikle NS ile kateterizasyonda daha önem kazanmaktadır.



Resim 3.14

9. Blok sahasında sinirin lokalize edilerek görüntü optimizasyonunun sağlanmasını takiben 1-2 mL lokal anestetik ile (Jetokain amp. %2, epinefrinli) ponksiyon noktası infiltre edilir.



Resim 3.15

10. Ponksiyon gerçekleştirilerek sinire ulaşılır. Resim 3.16 da supraklavikular BP kateterizasyonu için medialden düzlem içi yaklaşım görülmektedir.



Resim 3.16

11. İğne ucunun yerini kontrol için lokal anestezi (%09 NaCl) verilerek oluşan hidrodiseksiyona bakılarak iğne ucunun yeri doğrulanır. Sıvının sinir çevresinde dağıldığının gözlenmesiyle iğne ucunun doğru yerde olduğu kanıtlandıktan sonra kateterin yerleştirilmesine geçilir.



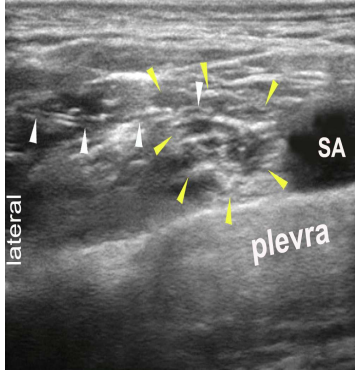
Resim 3.17

12. Kateter, ilerletilirken zorlanmamalıdır ve iğne ucundan itibaren söz konusu blok için önerilen kadar geçmelidir.



Resim 3.18

13. Kateterin takılmasını takiben doğru yerleşimde olup olmadığı ultrasonografik olarak kontrol edilmelidir. Ultrasonografik uygun görüntü sağlandıktan sonra kateterden uygulanan sıvının sinir etrafında dağılıp dağılmadığı kontrol edilmelidir.



Resim 3.19 Supraklavikuler yaklaşım için ultrasonografik kateter kontrol görüntüsü. Subklavian arter (SA), kateter (beyaz ok), sinirler (sarı ok). Kateter, lümeni koyu, kenarlar hiperekoik hat halinde, lateralden mediale, arterin yakınına kadar izlenmektedir.

13. Kateterin yeri doğrulandıktan sonra test dozu uygulanır. Test normal sonuçlandığında tekrar aspirasyon uygulanarak lokal anestetik enjeksiyonuna geçilir.



Resim 3.20

14 Kateter katlanıp lümeni tıkanmayacak şekilde tespit edilir ve üzeri steril şeffaf örtü ile kapatılır. Bakteri filtreli bulunan kateter ucu ilaç uygulanması için uygun bir yere tespit edilir.



Resim 3.21

US veya NS eşliğinde sürekli uygulama için takılan sinir kateterleri klasik tespit ve kapama dışında bazen cilt altı tünel aracılığıyla kateterin cilt giriş noktası daha uzak bir alana taşınabilir.

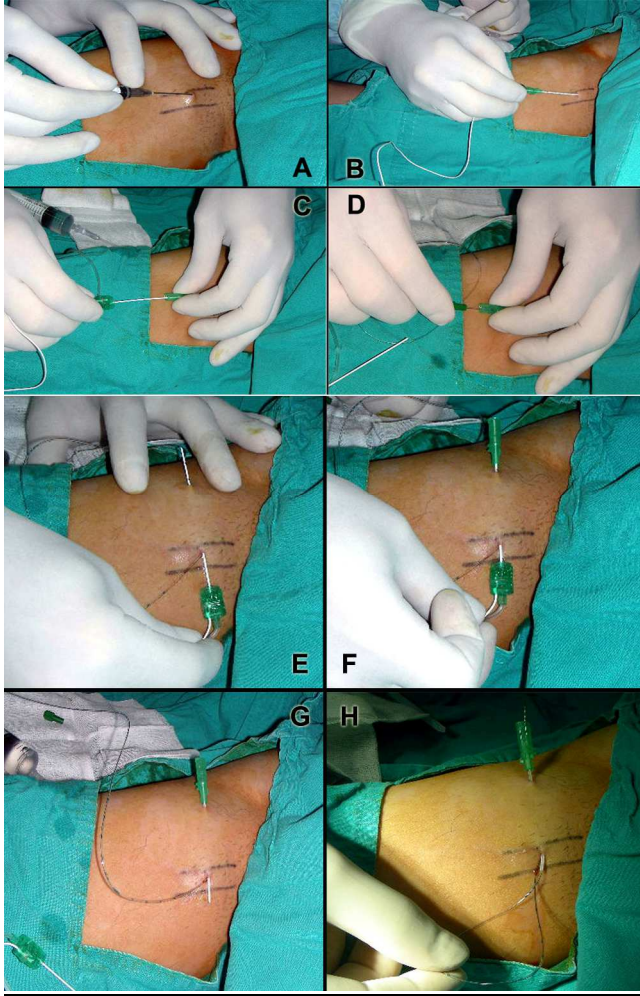
Tünelleme (Tünelizasyon, tunnelisation)

Tünelleme genellikle iki amaçla uygulanır. Bunlardan birincisi enfeksiyona ek tedbir almak kaygısıdır. Uzun süreli tutulacak kateterlerde, cilt giriş noktasının sinir veya pleksustan uzaklaştırılarak nöral yapıların güvenceye alınacağı düşüncesiyle tercih edilir. Örnek: Aksiller bölge uzun süreli tutulması düşünülen kateter uygulamaları için çok uygun değildir. Buna rağmen kateterizasyonun bu bölgeden yapılması düşünülüyorsa kateter girişi aksiller çukurun dışında bir noktaya tünellemeyle taşınabilir. İkincisi ise kateter giriş yerinin cerrahi sahaya yakın olduğu durumlarda kateter girişini steril cerrahi sahadan uzaklaştırma kaygısıdır. Örnek: Kalça cerrahisi geçirecek olgularda iliak fascia kompartman bloğu için uygulanan kateter girişi cerrahi sahaya çok yakındır. Kateterin tünellemeyle inguinal ligamentin üzerinde bir alana taşınması sorunu halledebilir.

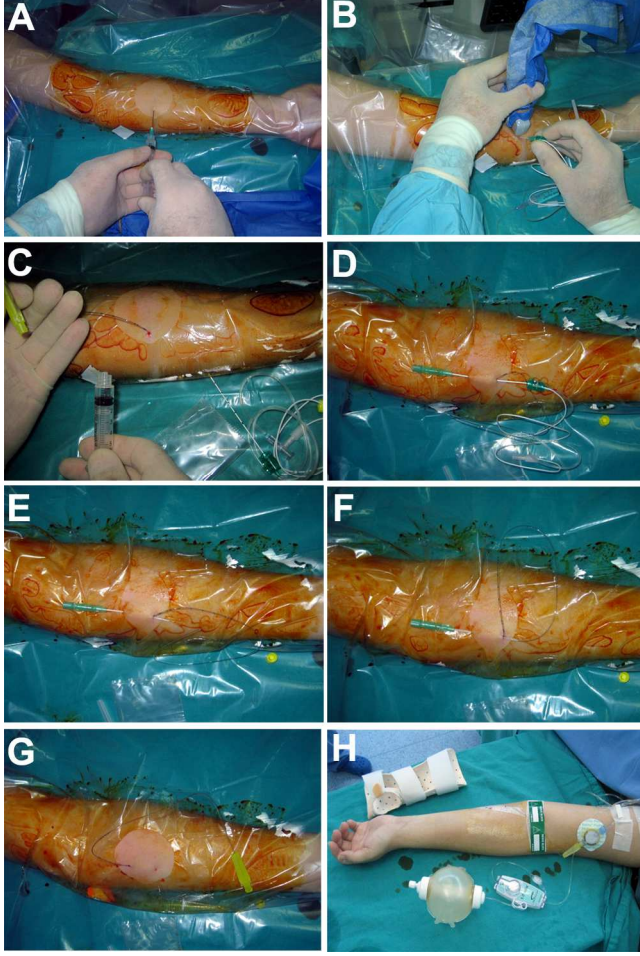
Tünelleme prosedürü

- Blok bölgesinde kateterin cilt altı tünel ile çıkartılacağı yer düşünülerek cilt temizliği geniş alanda yapılmış olmalıdır.(Resim 3.22, Resim 3.23)
- Steril örtü, kateterin cilt altı tünel ile çıkartılacağı yeri de açıkta bırakacak şekilde örtülmesi gerekir. Küçük çaplı delikli örtüler tünelin uzun olacağı olgularda uygun olmayabilir. (Resim 3.22.A)
- Ponksiyon noktasına lokal anestezi ile cilt infiltrasyonu yapılmasını takiben iğne ucu veya lanset ile cilt açılmalıdır. Cilt açıklığının 1 mm olması, cilt tabakasının tümüyle açılması uygundur. Buna dikkat edilmediğinde kateterin cilt altı tünelden geçirildikten sonra çekildiğinde cilt altına yerleşmesinde sorun olabileceği gibi lümeni tıkayacak şekilde kıvrılmasına yol açabilir. (Resim 3.22.A, Resim 3.23.A)
- İğne ile ponksiyon gerçekleştirilir. Cildin uygun açıldığının en iyi göstergesi ponksiyon iğnesinin cilt direnciyle karşılaşmadan cildi geçebilmesidir. (Resim 3.22.B)
- NS veya US eşliğinde sinirin lokalize edilmesini takiben, kateterizasyon uygulanır. Stimüle edilebilen kateter kullanıldıysa NS ile stimüle ederek, US eşliğinde uygulandıysa ultrasonografik görüntülemeyle kateterin yeri doğrulanır.(Resim 3.22.C, D) (Resim 3.23.B,C)
- Ponksiyon noktasıyla kateterin çıkartılması planlanan yer arasındaki cilt lokal anestezi ile infiltre edilerek tünelleme işlemi sırasında hastanın ağrı duymaması sağlanır.
- Cilt altı tüneli için Touhy iğnesi kullanılacaksa kateterin çıkartılmak istendiği noktadan ponksiyon noktamıza doğru iğneyle cilt altından geçilerek gelinir. Branül tipi iğne kullanılacaksa tam tersine önce iğneyle ponksiyon noktasından kateterin çıkartılmak istenildiği noktaya gidilir. (Resim 3.22.E)
- Branül ucu, iğne ucunun üzerine geçirilerek ilk ponksiyon noktasından çıkartılır. (Resim 3.23.F, Resim 3.23.D)
- Branül yerinde bırakılarak kılavuz görevi görmüş iğne geri çekilir. (Resim 3.22.G, Resim 3.23.E)
- Kateter, Touhy tipi iğnenin veya branülün ucundan geçirilerek yeni noktasından çıkartılır. (Resim 3.22.H, Resim 3.23 F)
- Kateterin boşluğunu alacak şekilde cilt altından çekilir. Cilt altına yerleşimi sırasında kıvrılmamasına ve etrafında dönmemesine dikkat edilmelidir.

- Cilt altı tüneli açmada uygun uzunlukta iğnenin seçilmesi tünellemenin tek bir uygulamayla yapılmasını sağlayacağı unutulmamalıdır.



Resim 3.22 NS eşliğinde aksiller blok sürekli uygulaması için kateter takılması ve tünelleme işlemi.



Resim 3.23 US eşliğinde ön kol median sinir bloğunda sürekli uygulama için kateter takılması ve tünelleme işlemi. El fizyoterapisinde analjezi amacıyla sürekli uygulama için elastometrik ağrı pompası uygulanmış.

Kaynaklar:

Capdevila X, Ponrouch M, Choquet O. Continuous peripheral nerve blocks in clinical practice. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008; 21(5): 619-623

Ifeld BM, Enneking FK. Continuous peripheral nerve blocks at home: a review. *Anesth Analg* 2005; 100(6): 1822-1833

Ifeld BM, Fredrickson MJ, Mariano ER. Ultrasound-guided perineural catheter insertion. Three approaches but few illuminating data. *Reg Anesth Pain Med* 2010 ; 35(2): 123-126

Ivani G, Mossetti V. Continuous peripheral nerve blocks. *Paediatr Anesth* 2005; 15(2): 87-90

Liu SS, Salinas FV. Continuous plexus and peripheral nerve blocks for postoperative analgesia. *Anesth Analg* 2003; 96(1):263-272

Morin AM, Kranke P, Wulf H, Stienstra R, Eberhardt LH. The effect of stimulating versus nonstimulating catheter techniques for continuous regional anaesthesia. A semiquantitative systematic review. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(2): 194-199

Tran de QH, Munoz L, Russo G, Finlayson RJ. Ultrasonography and stimulating perineural catheters for nerve blocks: a review of the evidence. *Can J Anesth* 2008; 55(7): 447-457

Wehling MJ, Koorn R, Leddell C, Boezaart AP. Electrical stimulation using a stimulating catheter: What is the lower limit? *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29(3): 230-233

bölüm 4

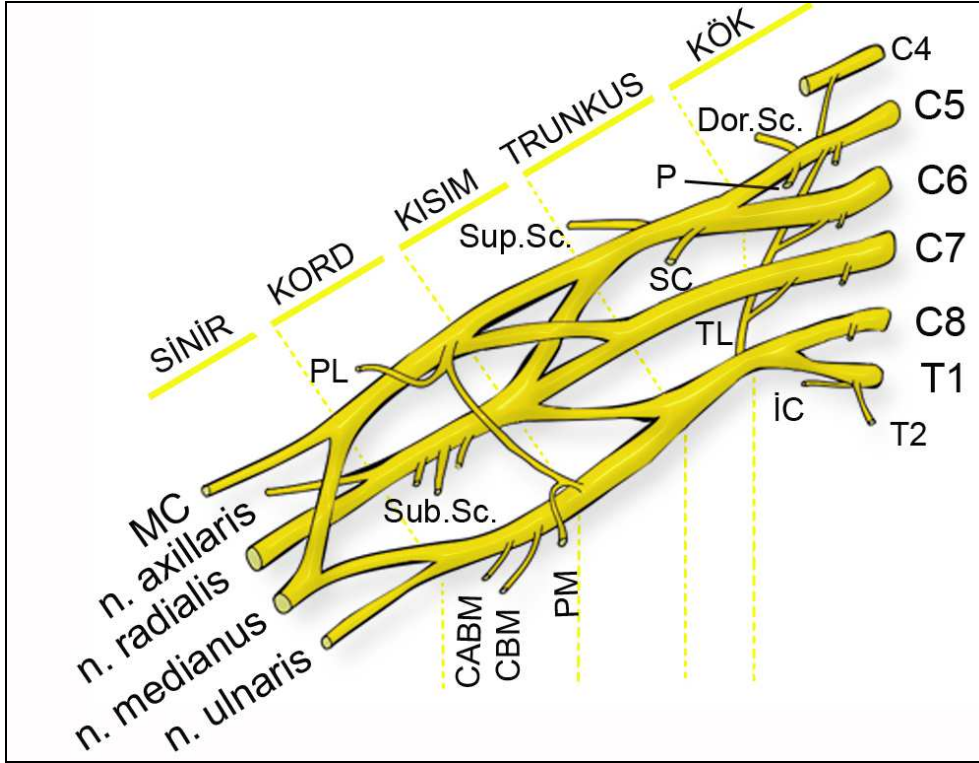
üst ekstremité anatomisi

BRAKİYAL PLEKSUS ANATOMİSİ

Üst ekstremitenin inervasyonunu sağlayan sinirler, boyun ile aksilla arasında üst ekstremité sinir ağını oluşturan brakiyal pleksustan gelirler. Brakiyal pleksus, C5-T1 spinal sinirlerin ön dallarının birleşmesiyle oluşur. Olguların yarısından çoğunda C4'ten C5'e daha az olguda ise T2'den T1'e lif katılımı söz konusudur. Spinal sinirlerin ön ve arka dalları a.v vertebralis ve a.-v. cervicalis profunda'ların derinde ve lateralinde yer alırlar.

Kerr ve Walsh'ın çalışmalarında brakiyal pleksusa ait anomali oranı %1-6, aynı kişide asimetri oranı %38 olarak verilmiştir. C4'ten katılım ise % 62 düzeyinde bulunmuştur.

Brakiyal pleksusun normal servikal lordoz varlığında seyri içten dışa ve yukarıdan aşağıya, oblik inferolateraldir. Başın 30-40° rotasyonu ile, m. sternocleidomastoideus boyun ön planından uzaklaştırıldığında üstleri derin fasya ve m. platysma ile örtülüdür. V. jugularis externa, klasik interskalen blok düzeyinde, m. platysma ile m. sternocleidomastoideus arasında ve truncus superior'a paraleldir. Brakiyal pleksus ve subklavian damarlar birinci kaburgayı geçtikten sonra fossa axillaris'e (koltuk altı çukuru) ulaşırlar. M. pectoralis minor tendonunun arkasında aksiller kılıf içine dahil olurlar. A. axillaris'in ikinci kısmını geçtikten sonra terminal dallar oluşur.



Şema 4.1 Brakiyal pleksusun şematik görünümü. N. dorsalis scapula (Dor.Sc.), n. phrenicus'a katılan dal (P), n. subclavius (SC), n. suprascapularis (Sup.Sc.), n. thoracicus longus (TL), n. intercostalis (birinci) (İC), n. pectoralis lateralis (PL), n. subscapularis (Sub.Sc.) (proksimalden distale doğru n. subscapularis superior, medius, inferior), n. pectoralis medialis (PM), n. cutaneus brachii.medialis (CBM), n. cutaneus antibrachii medialis (CABM), n. musculocutaneus (MC). N. phrenicus, servikal pleksusa ait olmasına rağmen şemada gösterilmiştir.

Brakiyal pleksusun, spinal sinir ön dalları (kökler), trunkuslar, kısımlar (division), kordlar ve periferik sinirler şeklinde olan seyrine bakıldığında:

Spinal sinirler :

Bu seviyede iki sinir oluşur.

- N. dorsalis scapula (C5)
- N. thoracicus longus (C5-6-7)

Brakiyal pleksus kökleri birinci kaburganın üst kısmında m. scalenus anterior ve medius arasındadır. Brakiyal pleksusun spinal sinirlerden ayrılarak oluşan n. dorsalis scapula ve n. thoracicus longus dalları m. scalenus ve longus colli arasında seyreder. C5, m. scalenus anterior'un lateral kenarı hizasında n. phrenicus'a, m. rhomboideus hizasında da n. dorsalis scapula'ya dal verir. C5 ve C6 kökleri m. scalenus medius'u delerken C7'den gelen kök bu kasın önünden geçer.

N. dorsalis scapula temel olarak C5 kökenli olsa da C4 ve C6'dan lifler alır. N. dorsalis scapula, m. scalenus medius'u delerek posteriora m. levator scapula arka yüzüne doğru seyreder. Bu kası inerve etmesinin yanı sıra a. dorsalis scapula ile birlikte seyreder ve m. rhomboideus major ve minor inervasyonunu sağlar.

N. thoracicus longus C5, C6, C7 ön dalların arkasında, foramina intervertebralis'e yakın planda (a. axillaris'in arkasında m. serratus anterior ile m. subscapularis arasında) distale doğru seyreder ve m. serratus anterior inervasyonunu sağlar.

C5-T1 spinal sinirleri, boynun (posterior servikal üçgenin) alt kısmına doğru üç adet trunkus oluşturur.

Trunkuslar:

- Truncus superior : C5 ve C6 köklerin birleşmesiyle
- Truncus medius : C7 kökün devamı
- Truncus inferior : C8 ve T1 köklerin birleşmesiyle

Trunkal düzeyde iki sinir ayrılır. Bu iki sinir, truncus superior'dan ayrılan m. subclavius'un siniri n. subclavius ile m. supraspinatus ve infraspinatus inervasyonundan sorumlu olan n. suprascapularis'tir.

N. subclavius, klavikula arkasından aşağıya doğru inerken, brakiyal pleksusun önünde m. subclavius'u innerve eder.

N. suprascapularis, temel olarak C5 ve C6 kökenli olmasına rağmen sıklıkla C4'ten de lif alır. Boyun arkasına doğru seyredip skapulere çentikten geçer. M. supraspinatus ve infraspinatus inervasyonunun yanı sıra omuz eklemi inervasyonuna katılır. Kaslara lif verir ve omuz eklemine giden dal kas içi kısımdan ayrılır.

Her üç trunkus, ön ve arka dallara (kısım, division) ayrılırlar. Kısımların ayrılması, esasında sinir liflerinin gruplanması işlemidir. Ön kısımlardan gelen liflerle oluşan sinirler üst ekstremitenin anteriorunda yer alan fleksör kas gruplarının inervasyonundan, arka kısımlardan gelen liflerle oluşan sinirler ise üst ekstremitenin posteriorundaki ekstensör kas gruplarının inervasyonundan sorumludur. Kısımlar, klavikulanın hemen üst ve alt hizalarında gerçekleşir. Trunkuslardan ayrılan kısımların birleşmeleriyle klavikulanın altında ve a. subclavia arkasında üç kord oluşur.

Kordlar:

- Lateral kord : Truncus superior ve truncus medius ön kısımlarının birleşmesiyle
- Medial kord : Truncus inferior ön kısmı medial kord olarak devam eder
- Posterior kord : Her üç trunkusun posterior kısımlarının birleşmesiyle

Kordlar, brakiyal pleksusun klavikula altkenarı ile m. pectoralis minor arasındaki parçasıdır. Kordlar isimlerini a. axillaris'e olan konumlarına göre alırlar. A. axillaris'in, lateralinde lateral kord, posteriorunda posterior kord, medialinde medial kord bulunur.

- Lateral kord bir yan, iki terminal dal olmak üzere üç sinir verir.

- N. pectoralis lateralis
- N. musculocutaneus
- N. medianus'un lateral kökü

N. pectoralis lateralis, a. axillaris'in birinci kısmı düzeyinde ayrılır. Fascia clavipectoralis'i delerek m. pectoralis major arka yüzünde dağılır. N. pectoralis medialis'e de dal göndererek m. pectoralis minor inervasyonuna katılır.

N. musculocutaneus, a. axillaris'in lateralinde arter ile m. coracobrachialis arasında seyredir. M. coracobrachialis'i delerek daha distalde innerve edeceği m. biceps brachii ve m. brachialis arasında seyredir. N. musculocutaneus kolun anterior kompartmanındaki tüm kasları inerve eder. Önkol düzeyinde, önkolun radial taraftaki yarısının cilt duyusunu sağlayan n. cutaneus antebrachii lateralis olarak sonlanır.

N. medianus lateral kökü a. axillaris'in üçüncü kısmında ayrılır. N. medianus kolda a. brachialis'in lateralinde aşağıya doğru iner.

- Medial cord, üç yan, iki terminal olmak üzere beş sinir verir.

- N. pectoralis medialis
- N. cutaneus brachii medialis (CBM)
- N. cutaneus antebrachii medialis (CABM)
- N. ulnaris
- N. medianus'un medial kökü

N. pectoralis medialis küçük bir sinir olup m. pectoralis minor inervasyonunu sağlar ve m. pectoralis major inervasyonuna katılır. N. pectoralis lateralis'in lateralinde yer almasına rağmen medial korddan ayrıldığı için, n. pectoralis medialis adını almıştır.

CBM, medial korddan m. pectoralis minor alt kenarı hizasında ayrılır, a. ve v. axillaris arasında aşağıya doğru iner. A. brachialis'in medial tarafında seyredip fascia brachialis'i delip yüzeyleşir. Kol medialinin ve önkol medial üst kısmının (olecranon ve iç epikondile kadar kolun iç yüzü) cilt inervasyonunu sağlar.

CABM, CBM'nin daha altında, a. brachialis'in anteromedialinde, göreceli olarak büyükçe bir sinirdir. N. ulnaris ile kolun medialinde yakın seyretmesi bu iki sinirin ultrasonografik incelemede karıştırılmasına yol açabilir. Midhumeral düzeyde v. basilica ile birlikte derin fasyayı delerek yüzeyleşir ve iki dala ayrılır. R. anterior, v. mediana antebrachii yüzeyinde önkolun ön ulnar tarafında el bileğine kadar olan bölgede dağılır. R. posterior, v. basilica'nın medialinde, iç epikondilin önünden önkolun arka yüzüne geçerek önkol arka ulnar tarafın el bileğine kadar olan bölümünde dağılır. Epicondylus medialis'e dal verip devamında önkol cildinin anteromedial kısmının inervasyonunu sağlar.

N. ulnaris, kol ve önkolu, hiçbir yan dal vermeksizin kat eder. Önkol anterior kompartmanında, m. flexor carpi ulnaris ve m. flexor digitorum profundus'un ulnar yarısını inerve eder. El medialinin cilt duyusunu, beşinci parmağın tümü, dördüncü parmağın ulnar yarısı, medial iki lumbrikal kas (üçüncü ve dördüncü), m. adductor pollicis ve interosseal kasların inervasyonunu sağlar.

N. medianus, lateral korddan gelen lateral kök ile medial korddan gelen medial kökün, a. axillaris'in anteriorunda birleşmesiyle oluşur. A. axillaris'in anterolateralinde, a. brachialis'in medialinde seyreder.

- Posterior kord:

Üç yan, iki terminal sinir verir.

- N. thoracodorsalis
- N. subscapularis superior
- N. subscapularis inferior
- N. axillaris
- N. radialis

Posterior kord, her üç trunkusun posterior kısımlarının birleşmesiyle oluştuğu için olguların hemen tümünde C5-T1'in liflerini içerir.

N. axillaris, m. subscapularis alt kenarı hizasında posterior korddan ayrılır, aksiller damarların arkasından dönerek omuz eklem kapsülü altına ulaşır. Eklem kapsülüne dal vererek humerus collum chirurgicum çevresinden dolaşır (posterior circumflex damarlarla beraber) m. deltoideus'un anterioruna ulaşır. Posterior dalı, m. teres minor ve m. deltoideus posterior kısmının inervasyonuna katılır. Terminal dalı, r. cutaneus brachii lateralis superior'dur.

N. radialis, posterior kordun (brakiyal pleksusun da) en büyük terminal dalıdır ve m. pectoralis minor arkasında ayrılır. N. radialis, üst ekstremitte posterior kompartmanında yer alan tüm ekstensör mekanizmanın, kol ve önkol posterior cilt duyusunun inervasyonundan sorumludur. Aksiller çukurda, a. axillaris'in posteriorunda, m. subscapularis, teres major ve latisimus dorsi'nin anteriorunda yer alır. N. radialis'ten, n. cutaneus brachii posterior, aksilla düzeyinde ayrılır ve kol posteriorunun cilt inervasyonundan sorumludur. N. radialis, aksillayı posteroinferior ve laterale doğru, a. profunda brachii ile beraber m. triceps'in longus ve medial başları arasında terk ederek distale ilerler. Humerus çevresini bu şekilde dönmesi nedeniyle humerus cisim kırıklarında yaralanma riski taşır.

Harris, motor ve sensitif lif açısından segmental dağılımı incelediği çalışmasında, motor liflerin en yüksek yüzde ile C5 ve C6'dan kaynaklandığını bunu C8, C7, T1'in izlediğini göstermiştir. Sensitif lifler ise azalan sırayla C7, C8, T1, C5 olarak bildirilmiştir.

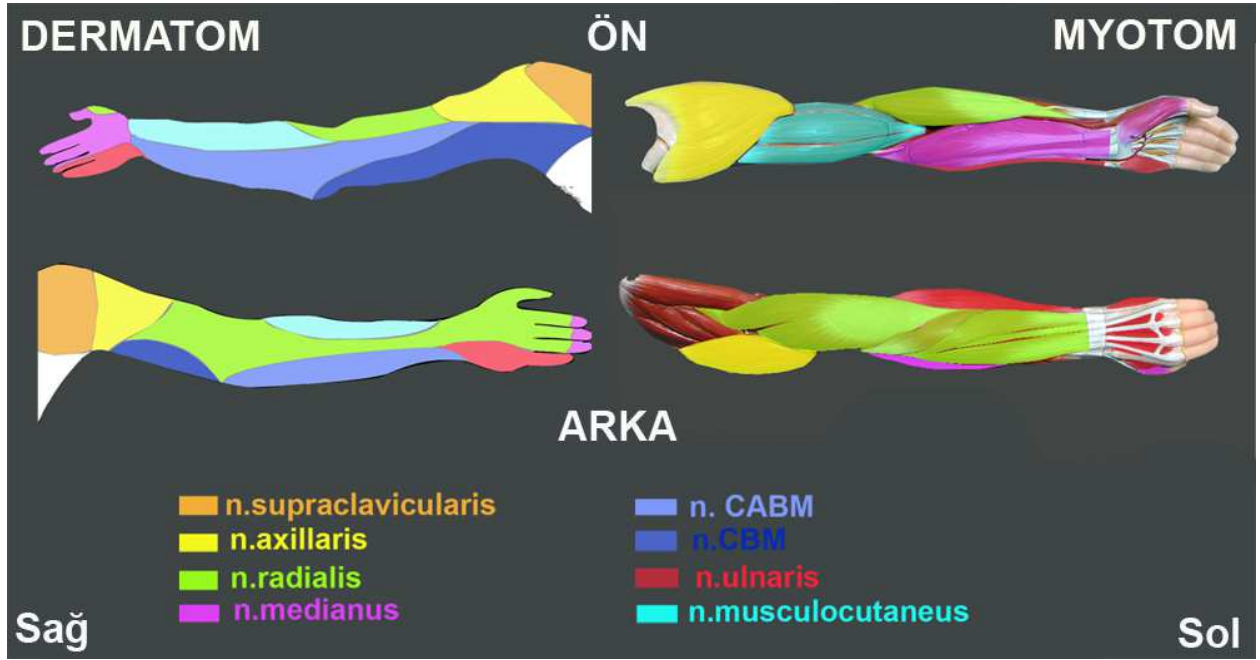
Köklerin temel klinik fonksiyonları kabaca ele alındığında:

- C5 : Kol abduksiyonu, eksternal rotasyon ve ekstensör kaslar
- C6 : M. brachioradialis ve el bileği ekstensörleri
- C7 : M. triceps, pronator teres, el bileği fleksörleri, parmak ekstensörleri
- C8 : Parmak fleksörleri
- T1 : El intrinsek kasları

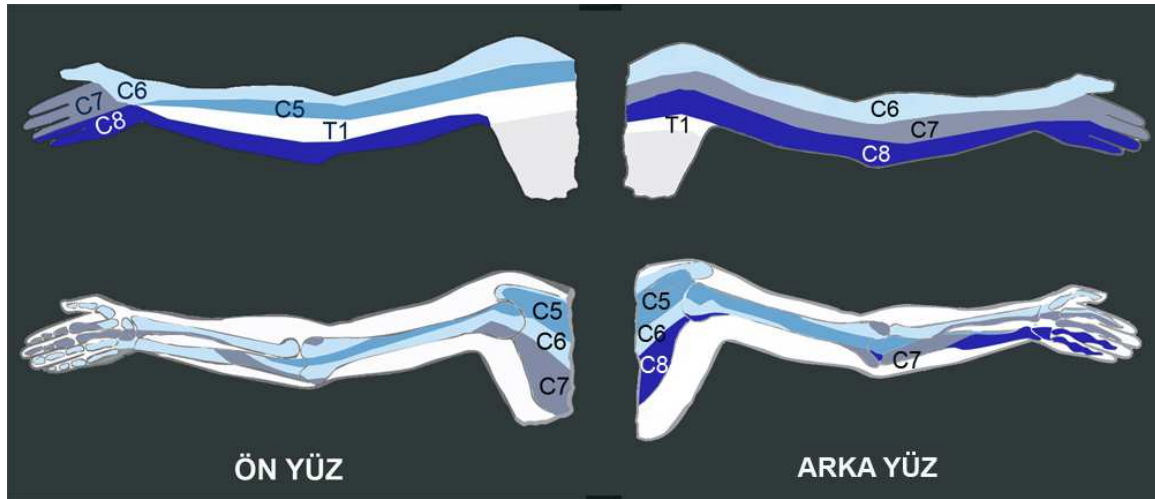
Supraklavikuler bölge sinirleri	Sinir	Köken	Anatomik seyir	Dağılım ve innervasyon
	N. dorsalis scapula	C5	M. scalenus medius'u delerek m. levator scapulae ve m. rhomboideus'un derindeki yüzüne	M. rhomboideus major ve minor ile m. levator scapula
	N.thoracicus longus	C5-C7	C8 ve T1 boynuzlarının posteriorundan aşağıya doğru iner m. serratus anterior dış tarafında seyreder	M. serratus anterior
	N subclavius	C5, C6 sıklıkla C4'ten lif alır	Klavikula posteriorundan geçerek a. subclavia'nın anteriorunda yer alır.	M. subclavius ve sternoclavicular eklem
	N. suprascapularis	C5, C6 sıklıkla C4'ten lif alır	Boynun posterolateralinden incisura scapulae'yı (skapuler çentik) delik haline getiren lig. transversum scapulae superius altından geçerek girer	M. supraspinatus ve infraspinatus ile glenohumeral eklem

İnfraklavikuler bölge sinirleri	Sinir	Köken	Anatomik seyir ve dağılım	İnnervasyon ve motor yanıt
	N. pectoralis lateralis	Lateral kord, C5-C7	Klavipektoral fasyayı delerek m. pectoralis major'de dağılır	Primer olarak m. pectoralis major'u innerve eder (glenohumeral adduksiyon). N. pec. medialis'le birlikte m. pectoralis minor innervasyonuna katılır.
	N. musculocutaneus	Lateral kord, C5-C7	M. coracobrachialis arka yüzünden geçerek, m. biceps ve brachialis arasında distale seyreder	M. biceps brachii, brachialis (dirsek fleksiyonu), coracobrachialis'i innerve ederek distale n. cutaneus lateralis antebrachii (önkol radial yarı cilt duyası) olarak iner
	N.medianus	Lateral kord aracılığıyla C6, C7'den, medial kord aracılığıyla C8, T1'den lifler alır	Lateral ve medial korddan gelen liflerle a. axillaris lateralinde n. medianus oluşur	M. palmaris longus, flexor carpi radialis (El bileği fleksiyon), m. pronator teres ve pronator quadratus (önkol pronasyonu), m. flexor digitorum superficialis ile profundus radial yarı (parmaklarda fleksiyon), m. flexor pollicis brevis (başparmak fleksiyonu) m. opponens pollicis (başparmak oppozisyonu), birinci ve ikinci m. lumbricalis (metakarpofalangeal ekleme fleksiyon, proksimal interfalangeal ekleme ekstensiyon). El volarında, üç buçuk parmak duyası (I, II, III, IV parmak radial yarı)
	N. pectoralis medialis	Medial kord, C8-T1'den lif olarak	A. axillaris ve v. axillaris arasından geçerek m. pectoralis major ve minor'de dağılır	M. pectoralis minor innervasyonu, m. pectoralis major innervasyonunun bir kısmı (omuz adduksiyonu)

N.cutaneus brachii medialis (CBM)	Medial kord, C8-T1'den lif alarak	A. axillaris'in medial tarafında seyreder ve n. intercostabrachialis ile ilişkilidir	Kol medialinin cilt innervasyonu
N.cutaneus antebrachii medialis (CABM)	Medial kord, C8-T1'den lif alarak	A. v. axillaris arasında seyreder	Önkol medialinin cilt innervasyonu
N. ulnaris	Medial kord'un terminel dalı, C(, T1 ve sıklıkla C7'den lif alır	Kol medialinde seyreder ve epicondylus medialis posteriorundan (sulcus nervi ulnaris) geçerek önkolda devam eder	M. flexor carpi ulnaris, flexor digitorum profundus ulnar yarısı, mm. Interossei dorsales ve palmares (parmakların adduksiyon ve abduksiyonu) , m. abductor digiti minimi (V.p. abduksiyonu), m. adductor pollicis (başparmak add. ve rotasyonu), üçüncü ve dördüncü m. lumbricalis (metakarpofalangeal ekleme fleksiyon,proksimal interfalangeal ekleme ekstensiyon).. El IV. parmak uzun ekseninin ortasından geçen çizginin medial (ulnar) tarafının cilt innervasyonu
N.subscapularis superior	Posterior kord, C5-C6'dan lif alır	M.subscapularis'e ön yüzden girer	M. subscapularis'in üst kısmının innervasyonu (Humerus medial rotasyon)
N.thoracodorsalis	Posterior kord, C6-C8'den lif alır	N. subscapularis superior ve inferior arasından, aksillar çukurun posterior duvarı boyunca infer ve laterale doğru seyreder	M. latissimus dorsi (kol adduksiyon ve medial rotasyonu)
N. subscapularis inferior	Posterior kord, C5, C6'dan lif alır	A. v. subscapularis ile birlikte aşağıya ve laterale seyrederek m. subscapularis ve teres major'e dağılır	M. subscapularis alt kısmı ve m. teres major innervasyonu (Humerus medial rotasyon ve adduksiyon).
N.axillaris	Posterior kord, C5, C6'dan lif alır	A. circumflexa humeri posterior ile beraber humerus posterioruna geçerek cerrahi boyun çevresinde dağılır	M. teres minor (omuz ekstansiyonu), m. deltoideus ön kısım (omuz fleksiyonu, humerus medial rotasyon, abduksiyon), orta kısım (vertikal abd.), arka kısım (omuz ekstansiyonu, humerus lateral rotasyon, horizontal abd.). Omuz ekleme ve m. deltoideus alt kısmının cilt innervasyonu
N.radialis	Posterior kord terminal dalı, C5-C8 ve T1'den lif alır	A. axillaris'in posteriorunda, a. profunda brachii ile beraber m. triceps uzun ve medial başı arasında	M. triceps brachii (dirsek ekstansiyonu), m. brachioradialis (dirsek fleksiyonu), m. ext. carpi radialis longus ve brevis (el bileği ekstensiyon ve abd.),m. anconeus, m. extensor digitorum, m. extensor pollicis longus ve brevis, m. abductor pollicis longus, m. extensor indicis, m. extensor digiti minimi posterior interosseous sinir uyarısıyla ekstensör kas grubuna bağlı parmaklarda ekstensiyon. Kol ve önkol posterior cilt duyusu



Şema 4.2 Üst ekstremitede sinirlerin cilt ve kas invazyon sahaları



Şema 4.3 Üst ekstremitede cilt ve kemik invazyon sahaları

Kaynaklar

Ellis H, Feldman S, Harrop-Griffiths W. Anatomy for Anaesthetists. 8th ed. Wiley-Blackwell. 2004

Ellis H. Clinical Anatomy. 11sted. Blackwell Publishing, 2006

Hansen JT, Lambert DR. Netter's Clinical Anatomy. 1st ed. Elsevier, 2005

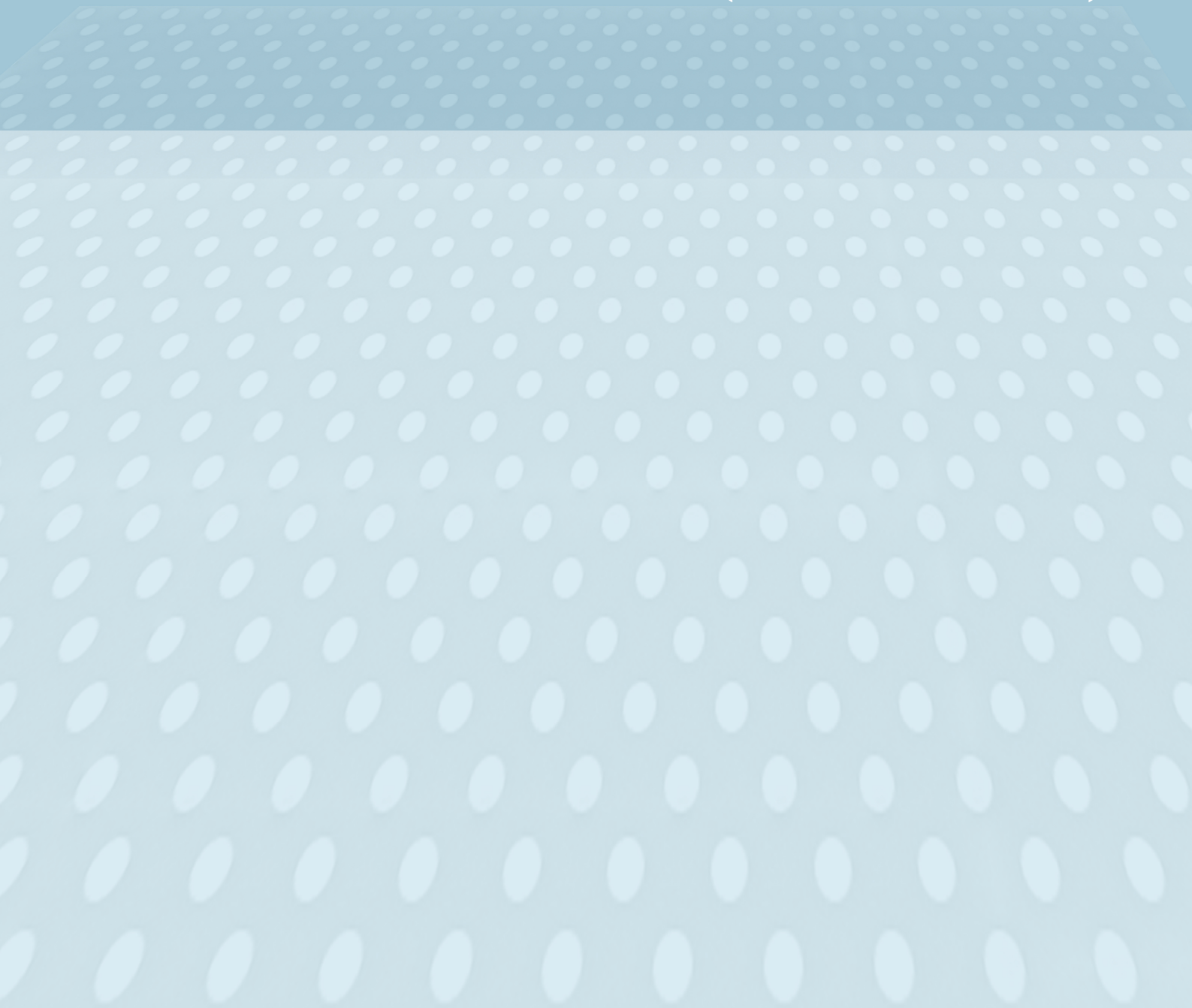
Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. 5sted. Lippincott Williams & Wilkins, 2006

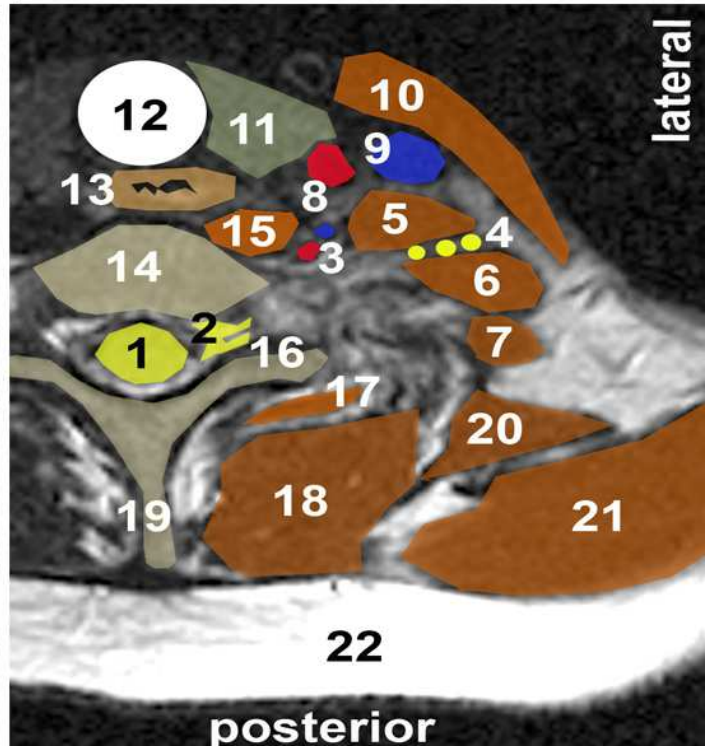
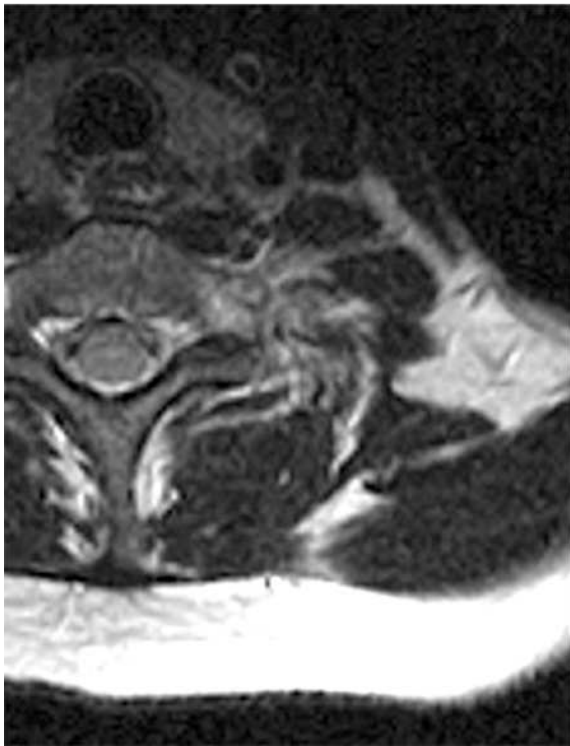
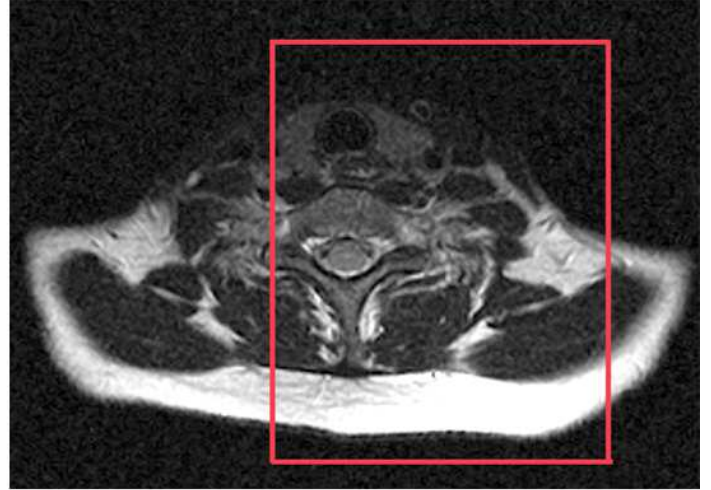
Özyalçın NS, Dinçer S. Rejyonal Anestezi Atlası. 3st ed. Güneş Tıp Kitapevleri, 2008

Warwick D, Dunn R, Melikyan E, Vagher J. Oxford Specialist Handbooks in Surgery. Hand surgery. 1st ed. Oxford University Press, 2009

bölüm 5

interskalen blok (anterior)





Resim 5.1

1. Medulla spinalis	9. V. jugularis interna	16. Processus transversus
2. Radix spinalis nervi	10. M. sternocleidomastoideus	17. M. longissimus capitis
3. A. ve V. vertebralis	11. Glandula thyroidea	18. M. splenius ve semispinalis
4. Plexus brachialis (C5,6,7)	12. Trachea	19. Processus spinosus
5. M. scalenius anterior	13. Oesophagus	20. M. levator scapulae
6. M. scalenus medius	14. Corpus vertebralis	21. M. trapezius
7. M. scalenus posterior	15. M. longus colli	22. Cilt altı yağ dokusu
8. A. carotis		

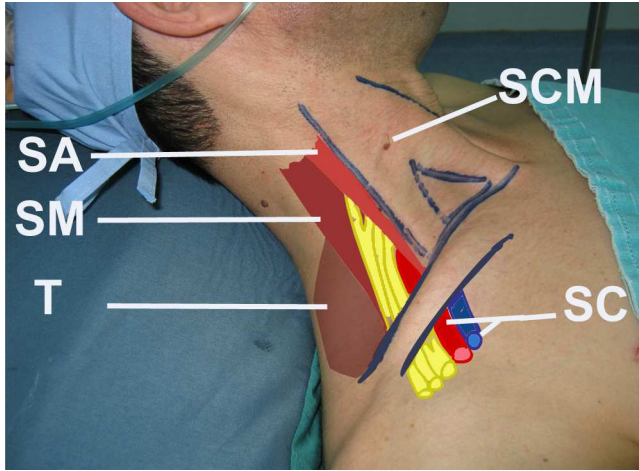
İNTERSKALEN BLOK (İnterskalen Brakiyal Pleksus Bloğu, İSBPB)

Blok Tanımı

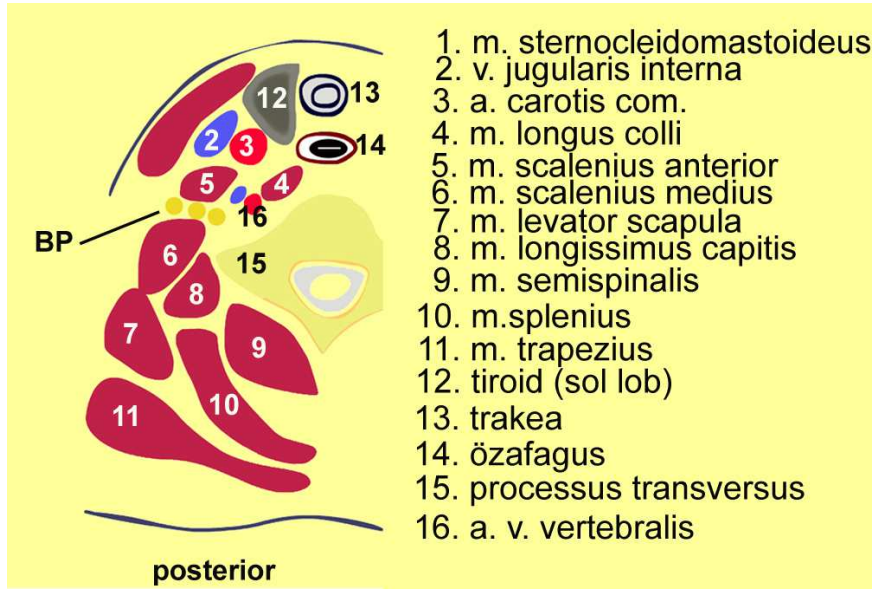
İnterskalen Brakiyal Pleksus Blokajı (İSBPB) brakiyal pleksusun üst kısmının krikoid kıkırdak düzeyinde ön ve orta skalen kaslar arasında (interskalen aralık) bloke edilmesini ifade eder. Klasik kabul görmüş yaklaşım, Winnie tarafından, 1970 yılında tarif edilmiştir. İSBPB, temel olarak, omuz cerrahilerinde anestezi ve postoperatif analjezi amacıyla uygulanmaktadır. İSBPB için klasik Winnie tekniği, modifiye lateral teknik (Borgeat ve Meier), alçak İSBPB, posterior yaklaşım (Pippa) ve ultrasonografik yaklaşımlar tanımlanmıştır. Bu kitapta modifiye lateral yaklaşım dışındaki teknikler aktarılacaktır.

Blok bölge anatomisi ve sonoanatomi

Brakiyal pleksus boyun bölgesinde C4-T1'den köken alır. Pleksus, anterolateral ve kaudale doğru ön ve orta skalen kasların fasyaları arasında seyreder. İSBPB'de esas olarak etkilenen, C4-C7'den köken alan üst yerleşimli trunkuslardır. C8-T1 kökenli inferior trunkusun etkilenmesi daha düşük olasılıktır. Klinik olarak bu durum, ulnar sinirin, kol ve önkolun medial kutanöz sinirlerinin inervasyon alanlarında yeterli anestezinin elde edilememesi şeklinde karşımıza çıkar. Omuz cerrahisi dışında "önkol ve el cerrahisi için İSBPB kullanılacaksa ulnar sinir bloğunun eklenmesi gerekir" önerisi çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Ulnar sinir dışında kutanöz sinirlerin de bloke edilmesi, bunun için üç ayrı enjeksiyon gerekliliği göz önüne alındığında İSBPB'nin önkol ve el cerrahisinde anestezi amacıyla kullanımının pek de uygun olmadığı söylenebilir.

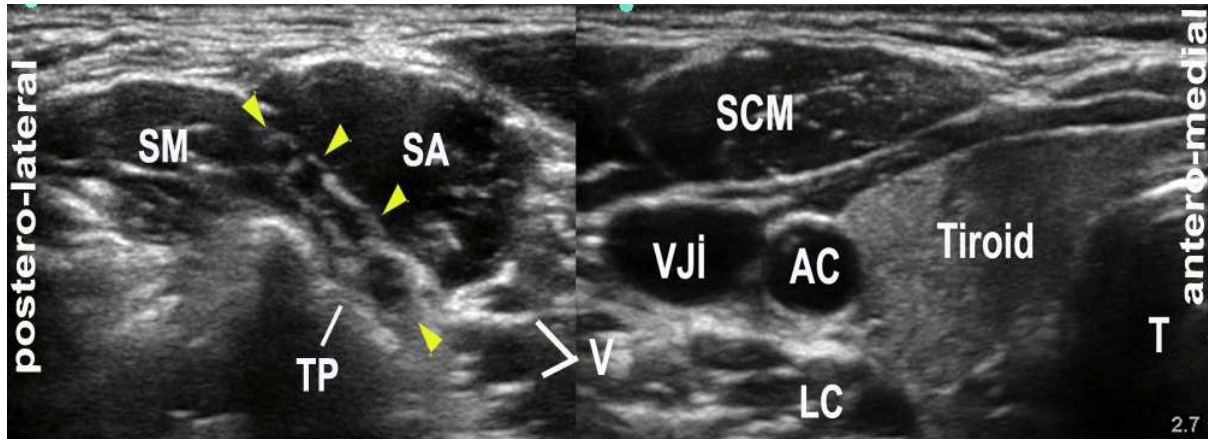


Resim 5.2 Brakiyal pleksusun (sarı) boyunda şematik görüntüsü. Sternokleidomastoid kas (SCM), subklavian arter ve ven (SC), trapezius kası (T), orta skalen kas (m. scalenius medius, SM), ön skalen kas (m. scalenius anterior, SA).



Resim 5.3 Boyun bölgesinin şematik transvers kesiti.

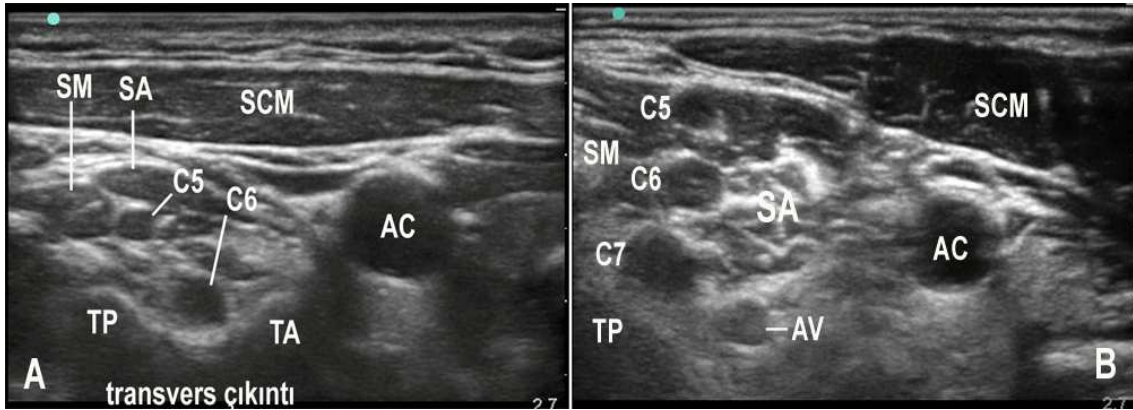
İSBPB için US görüntüsü, boynun lateralinde, kısa aks (aksial oblik) planda alınır. BP kısa aks görüntüsü hasta, supin pozisyonda, baş hafifçe karşı tarafa çevrilmiş, prob uzun aksı klavikula uzun aksına paralel konumda iken elde edilir.



Resim 5.4 Boyun bölgesinin ultrasonografik panoraması. Yüzeyde ilk planda yer alan sternokleidomastoid kası (SCM) ve bu kasın görüntüde kapladığı alan baş rotasyonu ile değişir (Resim 5.7). SCM'nin daha derininde ön skalen kası (SA) daha küçük, yuvarlak formda ve bunun postero-lateralinde orta skalen kası (SM) daha büyük, geniş, her ikisi de hipoekoik yer yer çizgiler içermektedir. Brakiyal pleksus skalen kasları arasında yüzeyden derine doğru sıralanmış, hipoekoik, içleri noktasal farklı ekojeniteler içeren, yuvarlak oluşumlar şeklinde görünmektedir. Prob konumuna göre daha derininde, antero-medialinde C6, C7 transvers çıkıntıları, vertebral arter ve ven (V), karotis arteri (AC), internal juguler ven (VJI) yer almaktadır. Transvers projesi (TP), posteriora izlenmektedir.

C6 vertebraının transvers çıkıntısında anterior ve posterior tüberkül bulunurken C7'de sadece posterior tüberkül bulunur. Bu durum trunkus posteriorunda farklı kemik hattı ve akustik gölgelenmeye yol açar. C6 ve C7 transvers çıkıntıları arasındaki farklılık, kemik yapısı dışında vertebral arterle ilişkilerinde de vardır. Vertebral arter, C7 düzeyinde kemik yapısı dışında yer alırken C6 seviyesinden itibaren transvers foramenin içinde seyrederek, bu nedenle C7

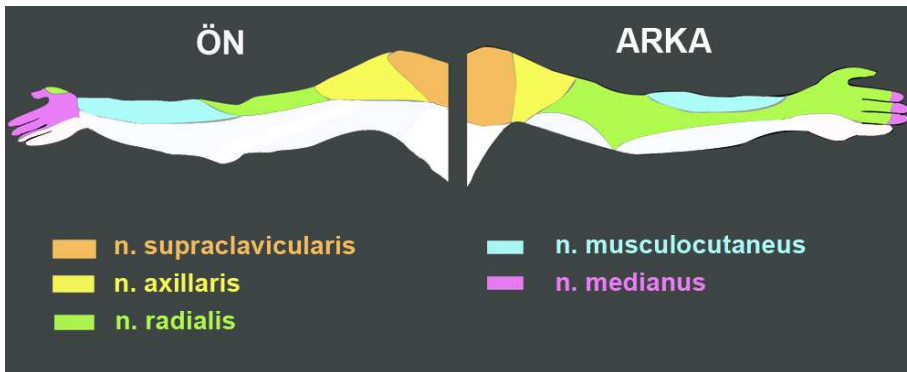
seviyesinde rahatlıkla ayırt edilebilirken, C6 ve üzerinde görüntülenmesi oldukça zordur. Vertebral arter yuvarlak, hipoekoik, çap olarak trunkuslarla karıştırılabilecek görünümündedir. Pulsatil olmasıyla ayırt edilebilmesine rağmen renkli Doppler ile kontrolü uygundur.



Resim 5.5 A) C6 düzeyinde BP ultrasonografik görüntüsü. B) C7 düzeyinde BP ultrasonografik görüntüsü. BP oluşturan, C5,C6, C7 yuvarlak, hipoekoik özelliktedir. Sternokleidomastoid kas (SCM), ön skalen kas (SA), orta skalen kas (SM), karotis (AC), vertebral arter (AV), posterior tüberkül(TP), anterior tüberkül (TA). C6 düzeyinde transvers çikıntıya ait her iki tüberkül görülürken, C7 düzeyinde sadece posterior tüberkül mevcut ve vertebral arter görünür durumda.

Frenik sinir 1-1,5 mm çapında, küçük, sternokleidomastoid kas ile ön skalen kas arasında seyredir. US taramada kas planları arasında hipoekoik karakterde, yanında hipoekoik damarsal yapılar (servikal arterin transvers dalları) ile birlikte görüntülenebilir. Lokal anestetik enjeksiyonu sırasında ilacın bu iki kas planı arasında yayılması sinirin bloke olacağı anlamına gelir.

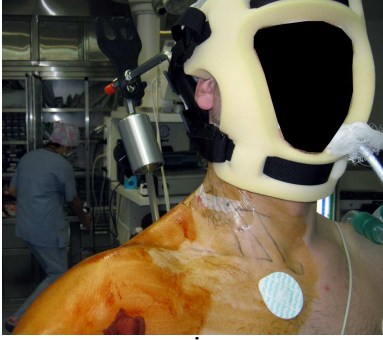
Yayılm sahası



Resim 5.6 İnterskalen blok yayılım sahası

Endikasyon

Omuzu ilgilendiren her türlü cerrahide yeterli anestezi ve analjezi sağlar. Hasta, cerrah ve anestezi uzmanı açısından konforlu anestezi sağlamakla birlikte gerektiğinde genel anestezi ile kombine uygulanır.



Resim 5.7 İSBPB kateterizasyonu ile omuzda anestezi sağlanmış olsa da başın sabit durması için kullanılan donanım ve yüzü örten cerrahi örtü hasta için rahatsızlık verici olabilir. Bu tip olgularda İSBPB ve genel anestezinin kombine uygulanması daha uygundur.

Tek doz uygulamaları:

- Omuz artroskopisi
- Akromioplasti
- Proksimal humerus kırıkları
- Klavikula 2/3 dış kısmını ilgilendiren cerrahiler
- Omuz çıkıkları

Sürekli uygulama (Kateterizasyon):

- Artroliz
- Rotator cuff tamirleri
- Omuz artroplastisi
- Omuz instabilite cerrahileri
- Omuz tümör cerrahileri

Kol ve önkolu ilgilendiren cerrahilerde de uygulanabilmekle birlikte inferior trunkusun bloke edilemediği durumlarda problem çıkabileceği, ek blok gerekebileceği akılda tutulmalıdır. Humerus distali, dirsek, önkol, el bileği ve el cerrahileri için, İSBPB yerine daha distal blokların tercih edilmesi uygundur. Özellikle üst ekstremitte rotasyonunun gerekli olduğu operasyonlarda (çift plak uygulamaları, zorlayıcı dış rotasyon gereksinimi gibi) omuz kaslarının da bloke olması gerektiği durumlarda tercih edilebilir.

Özel Kontrendikasyon

İSBPB'da frenik sinir bloke olabileceğinden solunumsal kontrendikasyonlar söz konusudur. İSBPB uygulamalarında frenik sinir paralizisi %100 oranında bildirilmiştir.

- Blok uygulanacak tarafının karşısındaki tarafta diyafragma paralizisi
- Karşı tarafta pnömektomi öyküsü
- Karşı tarafta pnömotoraks varlığı
- Kronik solunumsal yetmezlik. Vital kapasitenin 1 litrenin altına olması mutlak KE dur.
- Blok yapılacak tarafta geçirilmiş karotis cerrahisi
- Blok yapılacak tarafta geçirilmiş, servikal gangliyonlara yönelik cerrahi
- Aynı tarafta EMG ile kanıtlanmış şiddetli nörolojik problem varlığı

Bunlar dışında görece kontrendikasyon oluşturan durumlar:

- KOAH
- Karşı taraf, reküren laringeal sinir parezisi

Diğer bloklarda olduğu gibi hastanın girişimi kabul etmemesi, blok sahasında enfeksiyon, lokal anestezi alerjisi, antikoagülan tedavi altında olup kanama riski olan hastalar.

Materyal

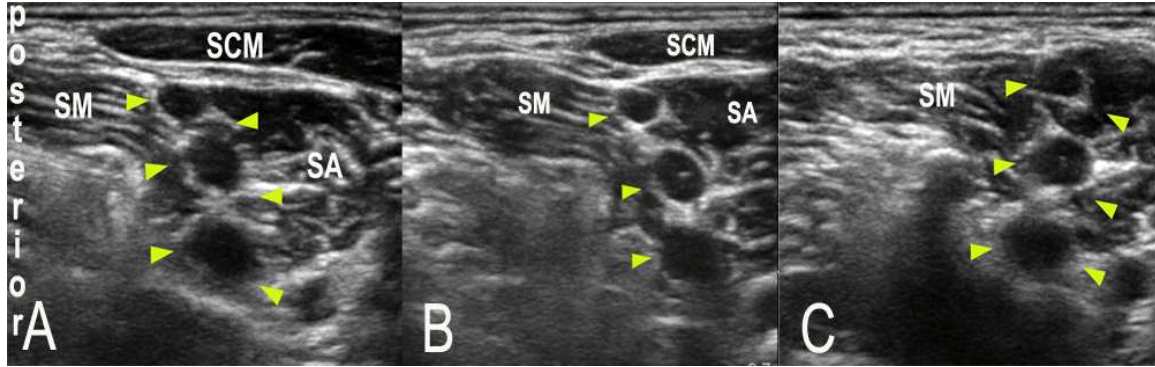
	NS	US	NS	Kateterizasyon	US
Cihaz	NS	US	✓		✓
Prob Konveks, 6–13 MHz		✓			✓
İğne (22-24G, 25–50 mm)	25–50 mm	50 mm	✓	18G	✓
Kateter (30 cm)				✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓	✓		✓	
Steril örtü				✓	
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓		✓	
Lidokain %2 adrenalini			✓ (test dozu 3 mL)		✓

HAZIRLIK

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Rejyonel anestezi uygulamaları için geçerli olan standart hazırlık yapılır. Uygulama ağrılı olmadığından rutin sedasyon gerekli değildir ancak, hastanın preoperatif değerlendirilmesine göre karar verilebilir. Biz rutin pratiğimizde oral premedikasyona ek olarak blok öncesi ılımlı düzeyde sedasyon (Midazolam 1 mg, fentanil 25–50 mcg İV) tercih ediyoruz.

Hasta supin pozisyonunda yatırılır ve baş blok yapılacak tarafın karşı tarafına çevrilir (maksimum 30°) ve kol gövdenin yanına uzatılır. Başa ılımlı rotasyon yaptırılması sternokleidomastoid kası girişim sahasından uzaklaştıracaktır. Başın aşırı rotasyonu, omohiyoid kasın gerilmesine neden olacağından interskalen aralığın hissedilmesini zorlaştırabilir.



Resim 5.8 Sternokleidomastoid kasın (SCM) konumu ve baş rotasyonu arasındaki ilişkiyi gösteren ultrasonografik görüntüler. Brakiyal pleksus (sarı oklar), ön skalen kas (SA), orta skalen kas (SM).

- A) Baş nötral pozisyonda. SCM, BP'un ön ve medialde uzanıyor.
- B) Baş 10–15° rotasyonda. SCM görüntü alanından çıkmaya başlamış.
- C) Baş 30–40° rotasyonda. SCM görüntü alanından tümüyle çıkmış.

US eşliğinde interskalen BP bloğu için hastaya yine aynı pozisyon verilir, ek olarak masanın başı 20°- 30° kaldırılır. Bu pozisyon özellikle çok genişleyebilen venlerin sahada daha az yer işgal etmesini ve akciğer kubbesinin kısmen uzaklaşmasını sağlayacaktır. US cihazı, blok yapılacak tarafın karşısında, girişimci ise blok yapılacak tarafta, yüzü hastaya dönük, dominant olmayan eliyle probu tutacak şekilde hazırlanır.

İlaç hazırlığı

20–30 mL lokal anestezi. Lokal anestezi içeriği amaca göre ayarlanır.

Bloğun gerçekleştirilmesi

Cilt referansları

Klasik (Winnie) yaklaşımı için:

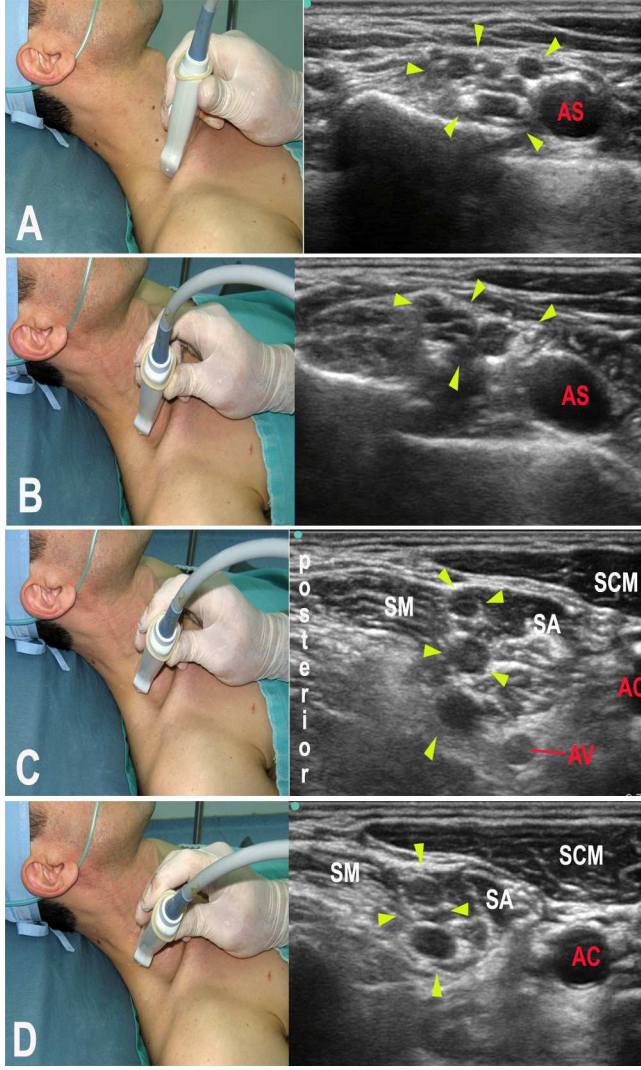
- Sternokleidomastoid kasın posterior kenarı,
- Krikoid kıkırdaktan horizontal planda geçen çizgi. Bu çizgi, C6 transvers çıkıntısına karşılık gelir
- İnterskalen aralık hattı,
İnterskalen aralık ön ve orta skalen kas arasındadır ve sternokleidomastoid kasın klavikuler başının lateralinde yer alır. İnterskalen aralık, sternokleidomastoid kasın posterior kenarının lateralinde iki parmakla hafif derinleşerek palpe edildiğinde iki kas (ön ve orta skalen kaslar) arasında hissedilir.
- Eksternal juguler ven, interskalen aralık hattını değişik varyasyonlarda çaprazlar.

Alçak İSBPB için:

- Sternokleidomastoid kasın posterior kenarı
- Krikoid kıkırdak horizontal hattının altı
- Eksternal juguler ven
- Klavikula

US eşliğinde İSBPB için:

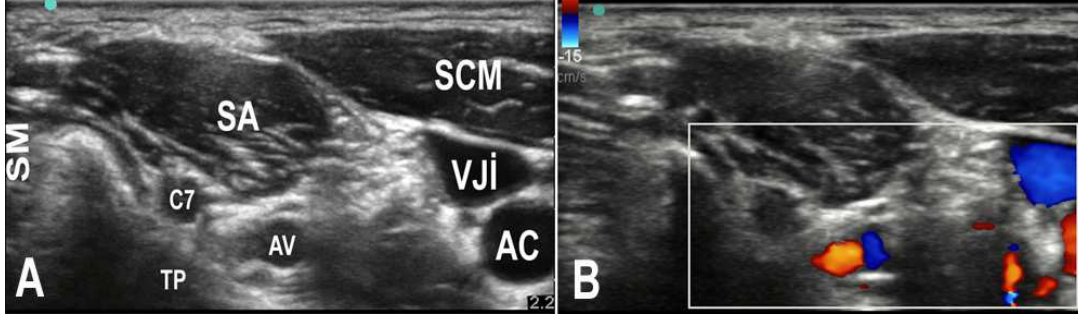
US için prob, klavikula'nın üstünde, krikoid hizasında, lateral ve kısmen posteriorda, kısa aks görüntü almak üzere, prob uzun kenarı klavikula'ya paralel olacak şekilde yerleştirilir. İnterskalen alanda brakial pleksusun ultrasonografik olarak lokalize edilmesi için en kestirme yol, taramaya supraklavikuler fossa'dan başlayarak, brakial pleksusu geriye, interskalen aralığa kadar takip etmektir (Geriye takip metodu). Prob klavikula üzerine yerleştirildiğinde, subklavian arterin lateralinde birinci kosta üzerinde trunkuslar bir arada ve yüzeysel olduğu için kolaylıkla ayırt edilir. Daha sonra yukarıya doğru pleksus takip edilir ve krikoid seviyesinde skalen kasların arasında lokalize edilmeye çalışılır.



Resim 5.9 İnterskalen aralık üzerinde prob konumuna bağlı ultrasonografik görüntüler. Resimler geriye takip metodunda sinirlerin lokalize edilmesini örneklemek için konulmuştur. Brakiyal pleksus (sarı oklarla çevrilmiş alan), sternokleidomastoid kas (SCM), ön skalen kas (SA), orta skalen kas (SM), subklavian arter (AS), karotis arteri (AC), vertebral arter (AV).

- A) Supraklavikuler fossa
- B) Proksimal supraklavikuler
- C) Distal interskalen
- D) Proksimal interskalen

Girişimci deneyimi arttıkça, “Geriye takip metodu” yerine prob ilk planda, krikoid kırkırdak seviyesinde boyun medialine yerleştirilir. Prob, daha sonra laterale doğru kaydırılır çevre dokularla birlikte değerlendirilip sinir kökleri spesifik olarak ayırt edilir ve prob için uygun pozisyon bulunur. Siniri lokalize etmek amacıyla probun hareket ettirilerek sahanın taranması, görüntüdeki dokuların seyri ve çevresel değişikliklerin dinamik olarak gözlenmesi çoğu zaman statik görüntülemeden daha fazla yardımcıdır ve bölge sonoanatomisine adaptasyonu kolaylaştırır. Sinir köklerini, seviyelerini ayırt etmek için transvers çıkıntılarının özelliklerine bakmak tercih edilebilir. C6 ve üzerindeki transvers çıkıntılarda anterior ve posterior tüberküller “U” şeklinde hiperekoik hat ve akustik gölgeye sahiptirler. C7’de ise anterior tüberkül olmaması nedeniyle bu tip görüntü yoktur. Vertebral arter genellikle C6 düzeyinin altında görüntülenir.



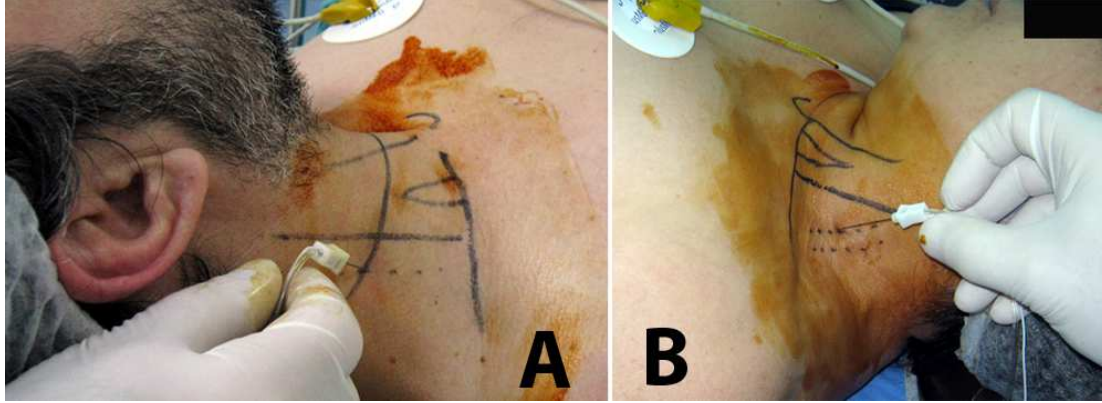
Resim 5.10 C7 düzeyinde ultrasonografik görüntü. **A)** Sinir (C7), orta ve ön skalen kas (SM, SA), sternokleidomastoid kas (SCM), internal juguler ven (VJI), karotis (AC), vertebral arter (AV). **B)** Aynı sahanın renkli Doppler görüntüsü.

Ponksiyon noktası

Klasik (Winnie) yaklaşımı için:

Krikoid kıkırdak hizasından geçen horizontal çizginin interskalen aralık hattını kestiği nokta ponksiyon noktasıdır (**Resim 5.11.A**).

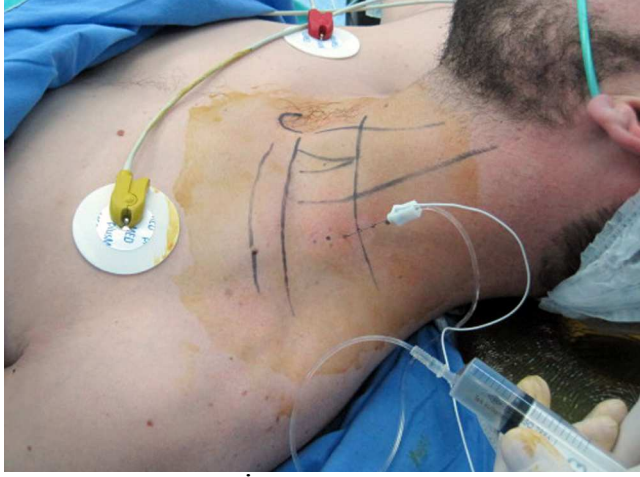
İnterskalen aralığın palpe edilemediği olgularda krikoid kıkırdak hizasından geçen horizontal çizginin VJE'yi kestiği noktada, damarın mediali ponksiyon noktası kabul edilebilir (**Resim 5.11.B**).



Resim 5.11 İSBPB için klasik yaklaşım.

Alçak interskalen yaklaşım için:

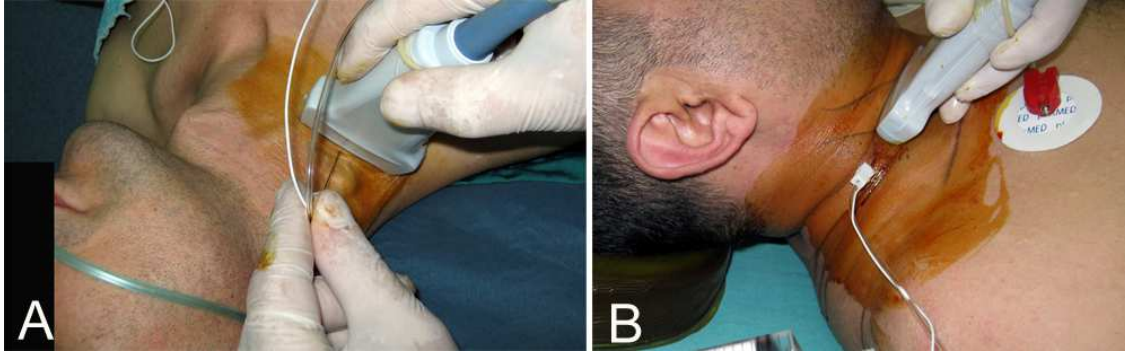
Krikoid kıkırdaktan geçen horizontal hattın altında, sternokleidomastoid kasın posterior kenarının lateralinde, interskalen aralık palpe edilerek ponksiyon noktası olarak belirlenir. Bu nokta klasik yaklaşımdaki (C6 düzeyi) ponksiyon noktasıyla, supraklavikuler blok ponksiyon noktası arasında kalır.



Resim 5.12 Alçak İSBPB ponksiyon noktası ve ponksiyonu

US eşliğinde blok için:

US eşliğinde blokta sinirler lokalize edildikten sonra düzlem dışı yaklaşım için prob uzun kenarı ortasından (Resim 5.13.A), düzlem içi yaklaşım için posteriordaki kısa kenarından (Resim 5.13.B) ponksiyon yapılır. Düzlem içi yaklaşımda prob posterior kenarının tercih edilmesinin nedenleri: Boyun antero-medialinde karotis, internal juguler arter ve ven, vertebral arter ve ven gibi büyük çaplı damarların varlığıdır. Prob anteriorundan girmek damar ponksiyon olasılığını arttıracaktır. Bir başka neden de boyun arkası cildi boyun önündeki cilde kıyasla daha az duyarlı olduğundan posteriordan cilt ponksiyonu hastayı daha az rahatsız edecektir.



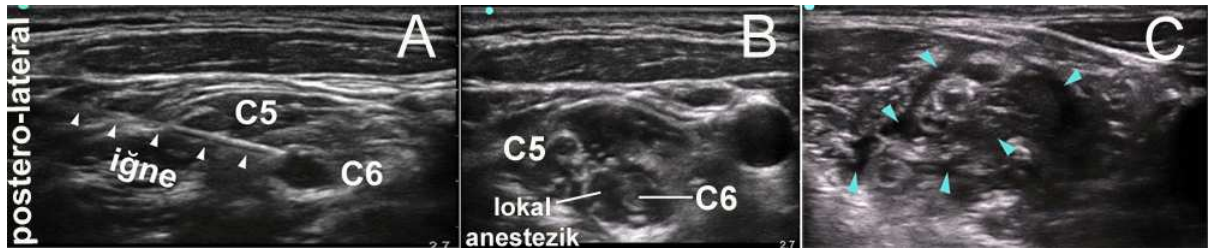
Resim 5.13 US eşliğinde İSBPB A) Düzlem dışı B) Düzlem içi yaklaşım

Ponksiyon ve prosedürü

Ponksiyon noktasında cilt temizliği sağlandıktan sonra iğneyle cilt geçilir ve NS 1,5 mA, 0,1 ms, 2 Hz ayarlanır. İğne mediale, dorsale, kaudale (Mediale 60°, dorsale 30°, kaudale 60°) yönlendirilerek ilerletilir ve motor yanıt aranır. Brakiyal pleksus bu bölgede oldukça yüzeysel seyredir. Normalde ciltten 1-2 cm derinlikte olmasına rağmen interskalen aralığı belirlemek ve ponksiyonda cildi germek için kullanılan parmakların cildi brakiyal pleksusa daha da yaklaştırdığı unutulmamalıdır. İğne derinliği hiçbir koşulda 2,5 cm'yi aşmamalıdır. Deneyimlerimiz, interskalen aralığı palpe eden parmaklar ciltten uzaklaştırılmadan ponksiyon yapıldığı takdirde brakiyal pleksusun 1,5 cm içinde bulunduğu yönündedir. Uygun motor yanıt bulunduktan sonra yanıt 0,3-0,5 mA aralığında devam ediyor, aspirasyon negatif ise, 20-30 mL lokal anestezi, sık aspire edilerek, yavaş bir şekilde enjekte edilir. Enjeksiyona başlandığında, iğne ucunda anormal direnç olması, hastanın ağrı duyması söz konusuysa, iğne ucunun intranöral yerleşimli olabileceği düşünülerek enjeksiyon durdurulmalı iğne ucu 1-2 mm geri çekilerek tekrar konumlandırılmalıdır. Frenik sinir ve sempatik tutulumu engellemek

amacıyla enjeksiyon esnasında proksimale parmakla bası yapılmasını öneren görüşler mevcut olmakla birlikte bu manevranın sözü edilen yan etkileri engellediği şüphelidir.

US eşliğinde girişimde düzlem içi veya dışı yaklaşım tercih edilebilir. Düzlem içi yaklaşımda iğnenin ilerlemesi görülerek brakial pleksusun görüntülenen köklerinden posteriora olanlar (genellikle C6) hedef alınır, aspirasyon negatif ise, 1-2 mL lokal anestezi verilir, kök etrafında yayılımı görülüyorsa lokal anestezi enjeksiyonuna başlanır. Lokal anesteziğin sinir etrafında yayılımı mutlaka görülmelidir. Brakial pleksusun yüzeyde yer alan yapılarına (C5) yeterince lokal anestezi yayılmadığı düşünülüyorsa planlanan volümün yarısı, iğne üst köklere yönlendirilerek verilir (Toplam 20-30 mL).



Resim 5.14 US eşliğinde İSBPB için düzlem içi yaklaşıma ait görüntüler. A) Enjeksiyon öncesi görüntü. İğne ucu C6 kök yanında uygun konumda. B) Enjeksiyon sonrası görüntü. 2 mL sıvı uygulamasını takiben sıvının C6 etrafında uygun dağılımı görülmekte. C) Enjeksiyon sonrası lokal anesteziğin (mavi oklarla işaretli, hipoekoik alanlar) C5, C6, C7 etrafında ve ön skalen kasın, anterolateralinde dağılımı.

Düzlem dışı yaklaşımda aynı prensipler geçerlidir. İğne ilerlemesi doku deformasyonlarıyla anlaşılabilir interskalen aralığa ulaşıncaya kadar durulur. Aspirasyon negatif ise 1-2 mL sıvı (lokal anestezi, %09 NaCl, %5 Dekstroz) uygulanarak sıvının sinir etrafında yayılıp yayılmadığına bakılır. Lokal anestezi yayılımı sinir etrafında oluyorsa lokal anestezi enjeksiyonuna geçilir, değilse iğne ucu tekrar yönlendirilerek aynı prosedür uygulanır.

Stimülasyonlar

Uygun (beklenen) motor yanıtlar:

- Omuzda deltoid kasın kontraksiyonları (aksiller sinir liflerinin uyarılması)
- Kol ön grubu kaslarda kontraksiyon: Biceps kasının kasılması (muskulokutan sinir liflerinin uyarılması)
- Kol proksimal ekstensör grup kaslarında kontraksiyon: (radial sinir liflerinin uyarılması)
- Pektoral kaslarda kontraksiyon (pektoral sinir liflerinin uyarılması)

Yanıltıcı (istenmeyen) yanıtlar:

- Omuzun posteriorundaki kaslarda kontraksiyon, skapula'da hareket görülmesi, iğnenin çok posteriora olduğu anlamına gelir (supraskapular sinirin uyarılması). İğne geri çekilerek 10° anteriora yönlendirilir.
- Trapezius kas kontraksiyonları gözlenmesi iğne ucunun çok lateralde kaldığını gösterir (XI. kafa çifti, spinal sinir). İğne geri çekilerek 10° mediale yönlendirilir.
- Diyafragma kontraksiyonu: İğne ucu anteriordadır. Frenik sinir uyarılması sonucu diyafragma kontraksiyonu görülmektedir. İğne geri çekilerek hafifçe posteriora yönlendirilir. Boyun kaslarında kontraksiyon. İğne brakial pleksusun antero-medialinde olması nedeniyle ön skalen veya sternokleidomastoid kas uyarılmaktadır. İğne geri çekilerek 10° posteriora yönlendirilir.

- Üst ekstremité distal yanıtları: İğnenin derinde ve medialde olduğunu gösterir. Distal cerrahi için alçak İSBPB uygulanıyorsa bu yanıt tipi uygun kabul edilebilir.

Karşılaşılan problemler

Damar ponksiyonu:

Yüzeyel kısımda eksternal juguler ven ponksiyonu olasıdır. Kısa süreli basıyla sorunsuz olarak uygulamaya devam edilir. Farkında olunmaz ve kateterizasyon işlemi uygulanırsa kateter eksternal juguler veni delip geçtiği için kenarından inatçı sızıntıya yol açabilir. Seyri sırasında interskalen aralığı çaprazladığı için servikal arter, horizontal planda derinleşildiğinde vertebral arter, iğne mediale fazla yönlendiğinde karotis arter ponksiyonu mümkündür. Bu durumda iğne geri çekilerek en az 5 dk. süreyle bası uygulanmalıdır.

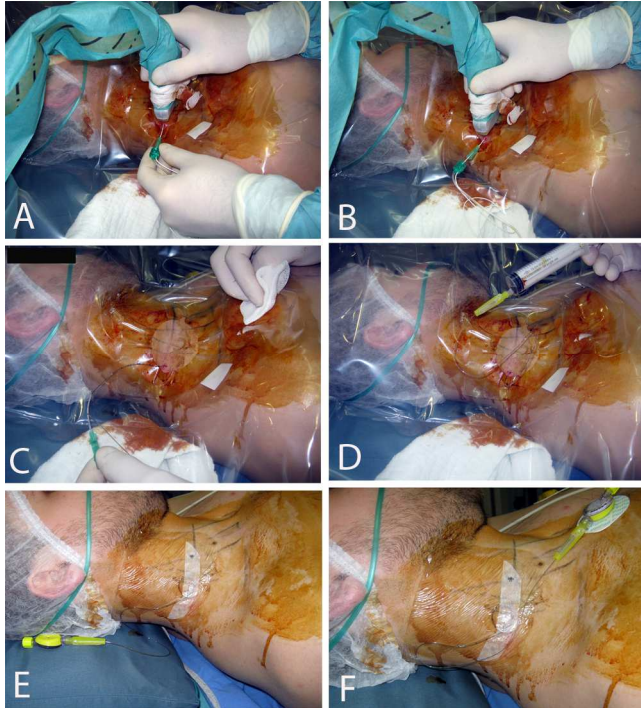
Kemik teması:

İğnenin çok posterior ve medialde kaldığını gösterir. C6 transvers çıkıntısıyla temas subaraknoid ilaç uygulaması için risktir. İğne geri çekilerek 10-20° anteriora yönlendirilir.

Kateter takılması

Kateterizasyon planlanıyorsa, uygun elektriksel uyarım aralığında, iğnenin kaudale yönelmiş, cilde doğru iyice yatırılmış pozisyonda olması, işlemi kolaylaştıracaktır. Kateterin iğne ucundan itibaren 2-3 cm ilerletilmesi yeterlidir. Tercihan 2 cm'yi geçmemelidir. Kateterden aspirasyon negatif ise 3 mL %2 lidokain 1: 200 000 adrenalin solüsyonu (veya Jetokain amp.%2, Epinefrin 0,0125 mg.mL⁻¹) test dozu olarak uygulanır ve test negatif ise kateterden 25-30 mL lokal anestetik yavaşça enjekte edilir.

Kateter tespitinin, şeffaf yapışkanlı steril örtü ile (Tegaderm 10X12 cm), boyun, klavikula kıvrımlarına uygun, cildi germeden yapılması uygundur. Bu tip tespit hastaların rahatsızlığını azaltacak, oynak bir bölge olması nedeniyle kateterin stabil olmasını ve takibini kolaylaştıracaktır. Steril şeffaf örtünün sağlayacağı diğer avantaj ise takipte üzerinden ultrasonografik kateter yeri kontrolünün yapılabilmesidir. Şeffaf ve geniş yüzeyli bu tespitin üzerinden kaliteli US görüntüsü almak olanaklıdır.



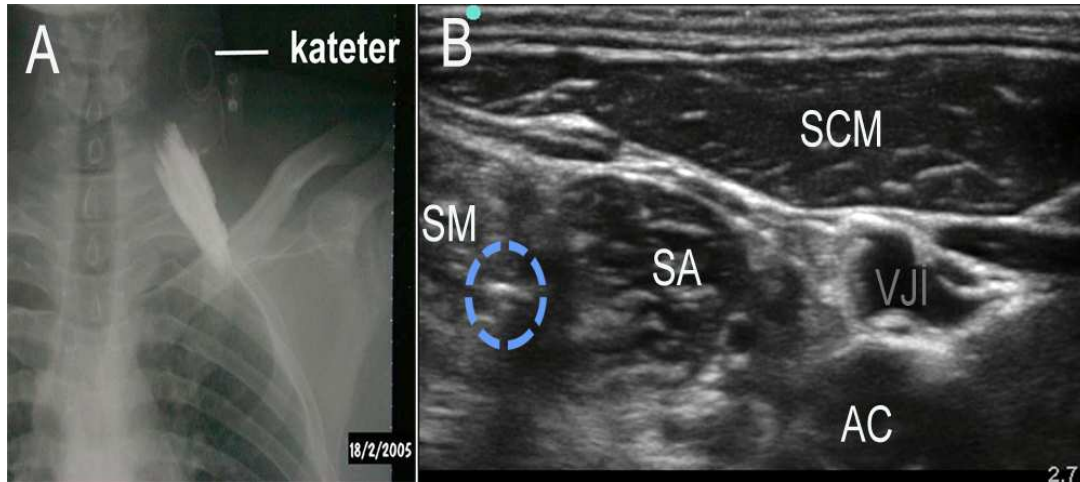
Resim5.15 US eşliğinde İSBP kateterizasyonu. A) Krikoid kıkırdak hizasında, düzlem içi yaklaşım. Ponksiyon noktası eksternal juguler venin posteriorunda görülmekte. B, C) İnterskalen alanda sinirlere ulaşılmasını takiben, iğnenin geri çekilişi, kateterin yerleştirilmesi D) Aspirasyon, test dozu uygulamasını takiben, kateterden lokal anestezi enjeksiyonu E, F) Kateter tespiti. Kateter kıvrılmaması için cildi çıkışı takiben kendi etrafında dairesel çevrilerek tespit edilmiş, üzeri şeffaf örtüyle omuzdaki cerrahi sahaya girmemeye dikkat edilerek kapatılmış.

Omuz cerrahilerinde tek başına veya genel anestezi ile birlikte, İSBP kateterizasyonu uygulanarak sürekli analjezi elde edilmesi hasta konforunu belirgin olarak artırır. Periartriküler dokular sadece C lifler tarafından değil, A-alfa ve A-delta afferent liflerle de innerve edildiğinden opioidlerle yeterli analjezi elde edilemeyebilir. Bu nedenle postoperatif analjezi ve rehabilitasyon amacıyla sürekli ilaç uygulaması (kateterizasyon) tercih edilmelidir.

Kateter kontrolü

2-3 mL suda çözünen, nörotoksik olmayan radyo-opak (Ör: Omnipaque) madde enjekte edildikten sonra direkt grafi veya skopiyle kontrol edilir. Radyo-opak madde dağılımının brakial pleksus anatomik seyriyle uyumlu olması kateterin yerini doğrular. Kateterin doğru yerleşiminde, kontrast madde yayılımı, iğsi, kaudale, laterale, klavikula'ya doğru inen görüntü şeklindedir.

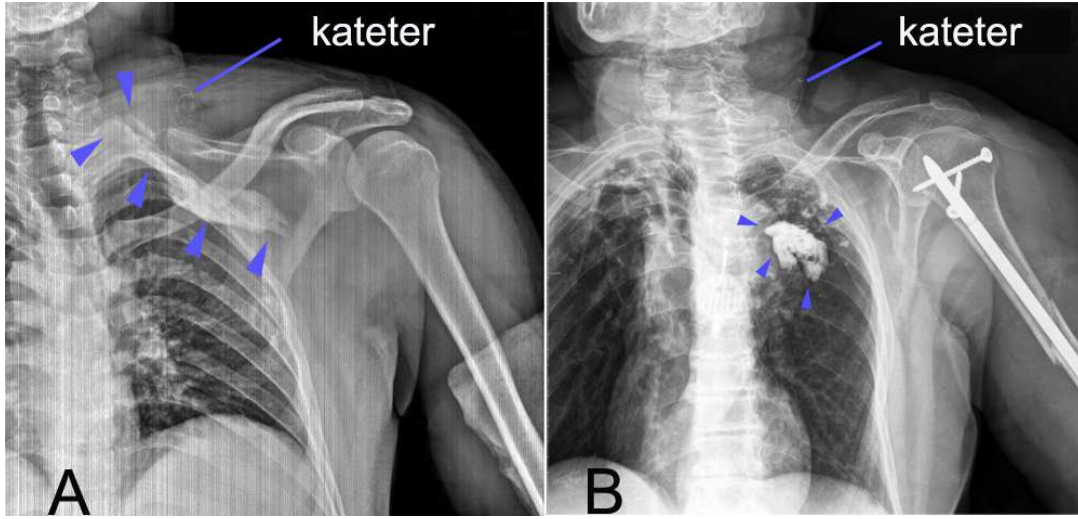
US ile kateter yerinin kontrolü, daha pratik olması, daha düşük maliyet ve hastayı radyo-opak madde risklerinden koruması nedeniyle tercih edilmelidir . Kateterin pleksus alanında izlenmesi, eğer kateter ucu görüntülenebiliyorsa 1-2 mL lokal anestezi veya %0,9 NaCl uygulandığında interskalen alanda yayılımının görülmesi kateter yerini doğrular.



Resim 5.16 A) Klasik (Winnie) teknikle takılmış İSBP kateterinin radyo-opaklı kontrol grafi. Radyo-opak madde servikal vertebra kenarlarında geniş tabanlı, klavikula'ya doğru daralmış üçgen görünümünde, brakial pleksus anatomik seyriyle uyumlu. B) US ile kontrolde, doğru kateter yerleşimine ait görüntü. Kateter ucu (mavi daire içinde), orta skalen kas (SM) ile ön skalen kas (SA) arasındaki interskalen aralıkta görülmektedir.

Ultrasonografik kateter yeri kontrol olanağı olmayan birimlerde femoral, aksiller kateter gibi yüzeysel yerleşimli kateterlerde radyo opak madde ile rutin kateter yerleşim yeri kontrolü yapılmayabileceğini buna karşılık İSBP kateterizasyonunda rutin kontrol gerektiğini düşünüyorum. İSBP kateterizasyonunda subaraknoid, epidural, intraplevral, intravasküler

yerleşim gibi komplikasyonlar söz konusu olabileceğinden US olmayan birimlerde rutin radyo opak madde uygulamasıyla kontrolü öneriyorum.



Resim 5.17... İSBP kateter için radyo-opaklı kontrol grafileri. **A)** Alçak interskalen yaklaşımla takılmış uygun yerleşimli kateter örneği. Radyo-opak madde (mavi oklarla işaretli) proksimalde köklerle uyumlu yelpaze tarzında, distale yayılım daha fazla ve bir bütün oluşturmuş, opak hat pleksus seyriyle uyumlu. Radyo-opaklı görüntü Omnipaque 1,5 mL+ %0,9 NaCl 1,5 mL ile elde edilmiştir. **B)** Hatalı kateter yerleşimine ait görüntü örneği. Radyo-opak madde akciğer sahasında, pleksus anatomik seyriyle uyumlu değil, uzunlamasına hat oluşmamış. Kateter intraplevral yerleşmiş, pnömotoraks yok . Radyo-opaklı görüntü Omnipaque 2 mL ile elde edilmiştir.

Protokoller

Tek doz anestezi uygulaması: 20-30 mL lokal anestezi

Aralıklı uygulama:

- %0,125- %0,25 bupivakain veya levobupivakain günde 3-4 kez 10 mL
- İzlem sırasında VAS değeri 3 ve üzerinde ise ek 10 mL bolus lokal anestezi

Sürekli uygulama:

- %0,125- %0,25 bupivakain veya levobupivakain 5-8 mL/saat

HKA:

%0,125- %0,25 bupivakain veya levobupivakain

- set hızı 5mL/saat, bolus 3 mL (60 kg altında), 4 mL (60 kg üstünde), kilit süresi 20 dk.

Bloğun desteklenmesi

Omuzun daha alt kısmında gerçekleştirilecek cerrahi girişimlerde komplet blok elde etmek için destekleyici bloklara ihtiyaç olabilir.

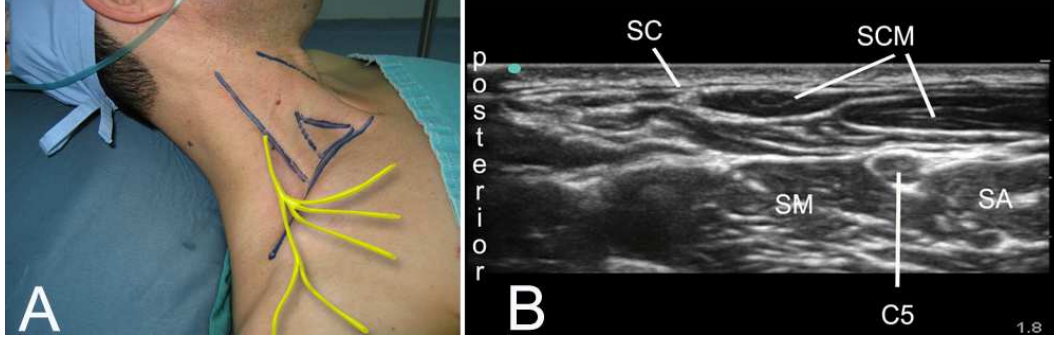
Ulnar sinir bloğu

İSBPB'da inferior trunkusun (C8-T1) bloke edilememesi sonucunda ulnar sinir sahasında yeterli anestezi oluşmamışsa aksiller, mid-humeral veya dirsek bölgesinden ulnar sinirin bloke edilmesi gerekebilir (Bkz.....).

Superfial servikal pleksus (supraklavikuler sinir) bloğu

Cerrahi ekipler humerus proksimalini ilgilendiren birçok cerrahide deltopektoral kesiyi tercih etmektedirler. Klavikula cerrahisi gibi deltopektoral sulkus üzerinde veya medialinde kalan cerrahi girişimlerde İSBPB'a ek olarak uygulanması uygundur. Uygulama iki türlü yapılabilir.

- İnfiltrasyon; sternokleidomastoid kasın klavikula başına yapışan parçasının lateral kenarı boyunca 5-6 mL lokal anesteziğin cilt altı infiltrasyonu
- US eşliğinde İSBPB yapıldıktan sonra iğne geri çekilirken sternokleidomastoid kas kenarına 5-6 mL lokal anestezi enjeksiyonu.



Resim 5.18 A) Supraklavikuler sinirin şematik inervasyon sahası. Bu saha klavikula hattı, deltopektoral sulkusun her iki yanı, omuzun anteriorudur. B) Supraklavikuler sinirin (SC) ultrasonografik görüntüsü. Sternokleidomastoid kas (SCM), orta skalen kas (SM), ön skalen kas (SA), 5. servikal kök (C5). İSBPB uygulandıktan sonra iğne geri çekilirken supraklavikuler sinir lokalize edildiyse doğrudan sinir bloke edilebilir. Ayırt edilemediyse iğne SCM kas alt kenarına ulaştığında lokal anestezi infiltrasyonu uygulanabilir.

Artroskop'un posterior giriş noktasının infiltrasyonu

Uygulama supraskapuler ve aksiller sinirin terminal dallarını bloke etmektedir. Genellikle cerrahi ekip tarafından cilt sızıntılarını engellemeye yardımcı olması amacıyla 2-3 mL 1: 200 000 adrenalin içeren lokal anestezi (Ör: %2 Jetokain ampul Epinefrin'li) artroskop ponksiyon noktasına cilt altı enjekte edilir.

Deltopektoral sulkusun infiltrasyonu

Hattın alt kısmında kalan bölgelerde anestezi yeterli olmayabilir. Bu durum interkosta-brakiyal sinir ile ilgili olup hat boyunca cilt altı infiltrasyon gerektirebilir.

Supraskapuler sinir bloğu

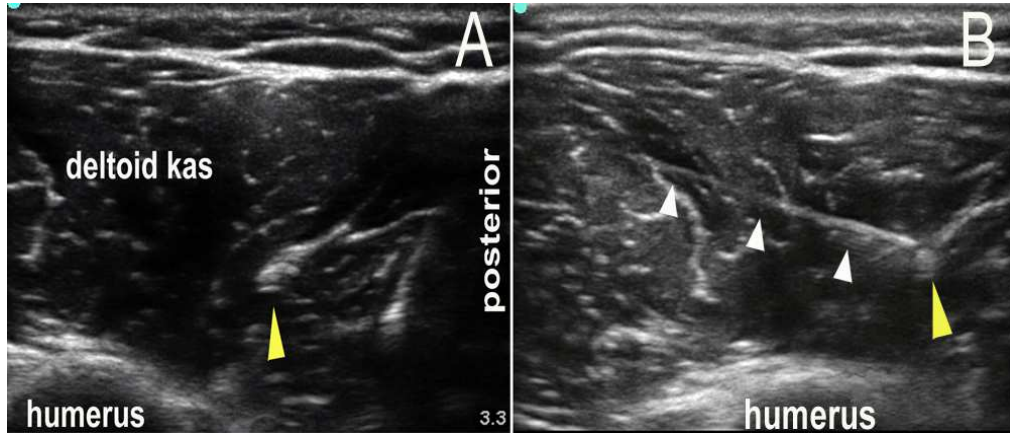
Omuzun artroskop girişi dışında daha detaylı posterior girişimlerinde veya posterior alanda yetersiz anestezi tespit edildiğinde eklenmesi uygundur. (Bkz ...)

Aksiller sinir bloğu

İSPB veya supraklavikuler yaklaşımlardan sonra aksiller sinir sahasında yeterli anestezi oluşmadığı durumlarda tamamlayıcı blok olarak gerekebilir. NS kullanıldığında akromiyon lateral kenarından deltoid kas distaline doğru 4-5 cm inildiğinde ponksiyon noktası belirlenmiş olur. İğne postero-anterior yönde ilerletilerek deltoid kas kontraksiyonu aranır ve bulunduğu 5 mL lokal anestezi uygulanır.

US eşliğinde ise prob deltoid kas üzerinde NS için tariflenen noktada, kısa aks görüntü alınacak şekilde yerleştirilir ve deltoid kas içerisinde hipoekoik kas dokusu içerisinde hiperekoik, oval karakterde ayırt edilir. Bir diğer yöntem olarak prob uzun aksı humerus aksına paralel deltoid kas posteriorunda akromion altına yerleştirilerek humerus ile deltoid kas arasında lokaliz edilmeye çalışılır. Aksiller sinir humerusu posterolateral planda sirkumfleks arter ile beraber döndüğünden arterin görüntülenmesi sinir lokalizasyonuna yardımcıdır.

Düzlem içi yaklaşımla sinire ulaşılarak 3-4 mL lokal anestezi uygulanır. Emin olunamadığı durumlarda NS ile kombine kullanılması uygundur. Deltoid kasta elektriksel kas uyarılmasından farklı amplitüd ve özellikle belirgin kontraksiyonların gözlenmesi doğru lokalizasyonu gösterir ve 3-4 mL lokal anestezi uygulanır.



Resim 5.19 A) Aksiller sinir (sarı ok) humerusun postero-lateralinde, deltoid kas içinde, hiperekoik alan olarak görülmekte. B) Düzlem içi yaklaşımda iğnenin (beyaz oklar) aksiller sinire ulaşması.

Spesifik Komplikasyonlar

Acil komplikasyonlar

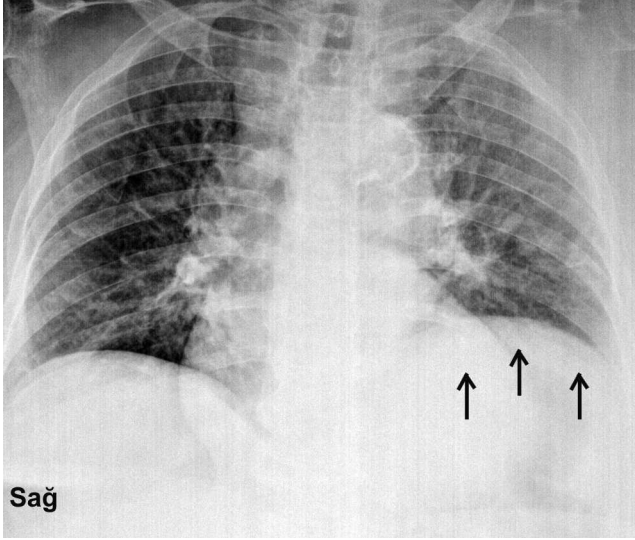
Diyafragma paralizisi

- Frenik sinirin lokal anestezi maddeyle geçici olarak bloke olmasından dolayı aynı taraf diyafragmasında paralizisi gelişir. Sıklığına ilişkin değişik oranlar verilmiş olmasına karşın olguların tümünde geliştiği kabul edilmektedir. Vital kapasitede azalmaya yol açar. Kateterden ilaç uygulamasında da bu risk mevcuttur.
- Frenik sinirin bloke olmasından kaçınmak için;
 - i) Düşük lokal anestezi volümü kullanımı.
NS eşliğinde İSBPB uygulamasında 20 mL'yi aşmayan volümler kullanılması tercih edilebilir. Buna karşın daha düşük volümlerde de frenik sinirin bloke olduğu saptanmıştır. US eşliğinde İSBPB uygulamasında lokal anestezi verilirken ilacın yayılımı gözlemlenebilir. Sıvının ön skalen kasın yüzeye yakın kenarını aşmaya başlaması, interskalen aralığın dolduğunu, ilacın buradan frenik sinir, vagus, karotis, internal juguler ven alanlarına yayılacağı anlamına gelir. Genellikle bu durum lokal anestezi volümü 15 ml'ye ulaştığında gözlenir. İnterskalen aralığın bu planda dolmasını takiben iğne ucunun biraz daha derine, orta skalen kas tarafına, posteriora yönlendirilip lokal anestezi enjeksiyonunun tamamlanması tercih edilebilir fakat etkinliği tartışmalıdır.
 - ii) Alçak interskalen BPB.
Anestezi planına uygun ise alçak İSBPB veya proksimal supraklavikuler PBB uygulaması tercih edilebilir.
 - iii) Düşük konsantrasyonda lokal anestezi.
Frenik sinirin bloke olmasına engel değilse bile hasta adaptasyonu ve toleransının daha iyi olabileceğinden anestezi planlarına uygunsuz tercih edilebilir.

Preoperatif anestezi muayenesinde diyafragma paralizisi nedeniyle solunumsal problem gelişme olasılığı mevcut hastaların solunum fonksiyonları açısından daha detaylı değerlendirilmesi uygun olur.

İSBPB uyguladığımız hastalara rutin olarak nazal kanülle 1-2 L/dk, omuz cerrahisi için yarı oturur pozisyonda ise maske ile 3-4 L/dk oksijen uygulamayı tercih ediyoruz.

Oturur pozisyonda maske ile oksijen uygulamasını tercih etmemizin nedeni, cerrahi örtülerin hastanın yüzüne çok yakın olması nedeniyle örtü ile hasta yüzü arasında bariyer görevi görmesinden dolayıdır.



Resim 5.20 Sol humerus proksimal kırığı nedeniyle İSBPB altında açık redüksiyon ve osteosentez uygulanmış hastaya ait AP akciğer grafisi. Sol taraf diyafragması sağ diyafragmadan daha yüksekte, sol akciğer parankimal gölge koyuluğunda artış görülmekte. Solda diyafragma paralizisi.

Bezold-Jarish refleks aktivasyonu

- İSBPB uygulanmış özellikle omuz cerrahisinde yarı oturur pozisyondaki hastalarda ani bradikardi, hipotansiyon, vasküler kollaps ile karakterli tablodur. Yarı oturur durumda %20- 40 oranında gelişir. Hastada refleksin aktivasyonu görüldüğünde acilen IV yoldan atropin ve efedrin (öncelikle 10 mg efedrin ve sonra 0,5 mg atropin sülfat) uygulanmalıdır.

Subaraknoid veya epidural enjeksiyon

- Bu durum iğnenin çok posterior ve medialde olması veya kateterin uygun olmayan yerleşimiyle olasıdır.

Damar içi enjeksiyon

- Vertebral arter enjeksiyonu, ponksiyonun çok dorsal ve mediale doğru olduğu kolumna vertabralise yönlenildiği durumlarda söz konusudur. Ani başlayan, Grand mal karakterde nöbetle karakterizedir.

Pnömotoraks

- Supraklavikuler yaklaşıma kıyasla daha düşük olasılıktır. KOAH olan olgularda apeksin yüksekte yer alması, iğnenin kontrolsüz derinleştirilmesi (iğne 2,5 cm'den daha derine geçmemelidir) sonucu gelişebilir. Spontan solunumda, oksijen desteğindeki hastalar genellikle erken dönemde bulgu vermezler. Operasyon sonrası, oksijen desteği sonlandırılmış servis hastalarında birkaç saat içinde semptomatik hale gelmesine rağmen geç bulgu verme olasılığı mevcuttur. İSBPB'nu prensip olarak günübirlik hastalarda uygulamamak daha uygun tercih olacaktır.

Sekonder komplikasyonlar

Rekürren sinir paralizisi

- Hastada yutma güçlüğü, ses değişikliğiyle karakterli bulgu verir. Yeterli bilgilendirmeye iyi tolere edilir

Claude- Bernard- Horner Sendromu

- Klinik olarak pitozis, miyozis ve enoftalmi ile karakterlidir. Lokal anestezi ajanının servikal sempatik zincire yayılımı sonucunda gelişir. Lokal anestezi maddenin etkisinin sürdüğü süre boyunca devam eder. Postoperatif dönemde kateterden ilaç uygulaması esnasında da gelişebilir.

Nörolojik hasar

- Ponksiyonla veya cerrahi girişimdeki manevralara bağlı olarak gelişebilir.

İSBPB, uygulanması kolay, hızlı başlangıçlı, yüksek başarı oranına sahip brakial pleksus anestezi sağladığından temel olarak omuz ve proksimal humerus cerrahisi olgularında, anestezi veya analjezi amacıyla tercih edilmesi uygundur.

Kaynaklar

Boezaart AP. Continuous interscalene block for ambulatory shoulder surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2002; 16(2): 295-310

Borgeat A, Kalberer F, Jacob H, Ruetsch YA et al. Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacaine 0,2 % versus patient-controlled intravenous analgesia after major shoulder surgery: effects on diaphragmatic and respiratory function. *Anesthesiology*. 2000; 92(1): 102-8

Casati A, Vinciguerra F, Scarioni M, Cappelleri G et al. Lidocaine versus ropivacaine for continuous interscalene brachial plexus block after open shoulder surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47(3): 355-360

D'Alessio JG, Weler RS, Rosenblum M. Activation of the Bezold-Jarisch reflex in the sitting position for shoulder arthroscopy using interscalene block. *Anesth Analg*. 1995; 80(6): 1158-62

Dooley J, Fingerman M, Melton S, Klein SM. Contralateral local anesthetic spread from an outpatient interscalene catheter. *Can J Anaesth*. 2010; 57(10): 936-939

Mariano E. R, Loland VJ, Ilfeld BM. Interscalene perineural catheter placement using an ultrasound-guided posterior approach. *Reg Anesth Pain Med*. 2009; 34(1): 60-63.

McNaught A, Shastri U, Carmichael N, Awad IT et al. Ultrasound reduces the minimum effective local anaesthetic volume compared with peripheral nerve stimulation for interscalene block. *Br J Anaesth* 2011; 106(1): 124-130

Riazi S, Carmichael N, Awad I, Holtby R et al. Effect of local anaesthetic volume (20 vs 5 ml) on the efficacy and respiratory consequences of ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *Br J Anaesth*. 2008; 101(4): 549-556

Rosenblatt MA. Unintentional transfixation of a transverse cervical vein during placement of an interscalene brachial plexus catheter. *J Clin Anaesth* 2000; 12(5): 413-415

Sardesai AM, Chakrabarti AJ, Denny NM. Lower lobe collapse during continuous interscalene brachial plexus local anaesthesia at home. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29(1): 65-68

Silverstein WB, Saiyed MU, Brown AR. Interscalene block with a nerve stimulator: a deltoid motor response is a satisfactory endpoint for successful block. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25(4): 356-359

Tonidandel WL, Mayfield JB. Successful interscalene block with a nerve stimulator may also result after a pectoralis major motor response. *Reg Anesth Pain Med* 2002; 27(5): 491-493

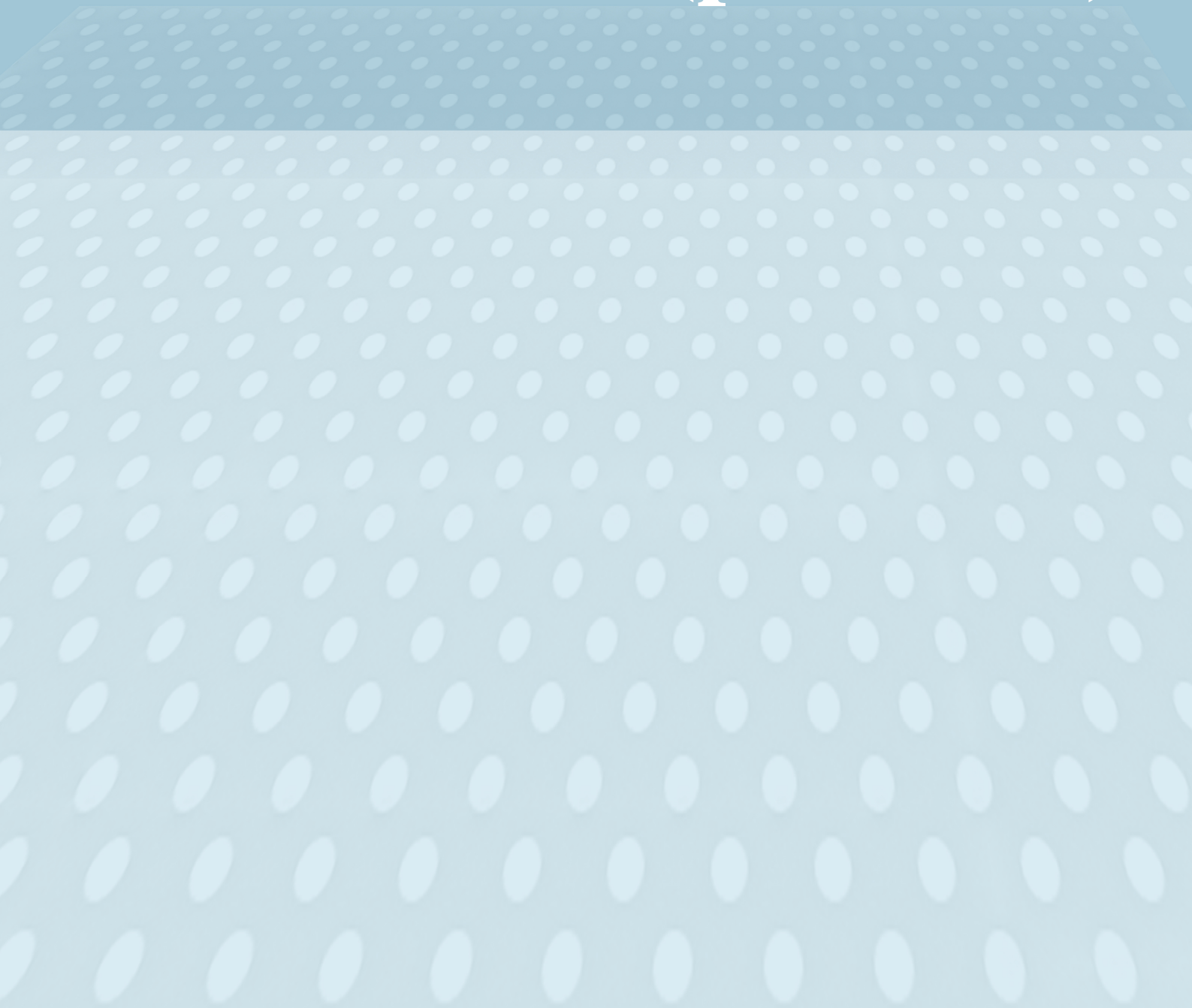
Tuominen M, Tarkkila P. Diaphragmatic motion during continuous interscalene brachial plexus block. *Reg Anesth.* 1995; 20(6): 543-4

Urmey WF, Talts KH, Sharrock NE. One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesth Analg.* 1991; 72(4): 498-503

Walton JS, Folk JW, Friedman RJ, Dorman BH. Complete brachial palsy after total shoulder arthroplasty done with interscalene block anaesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25 (3): 318-321

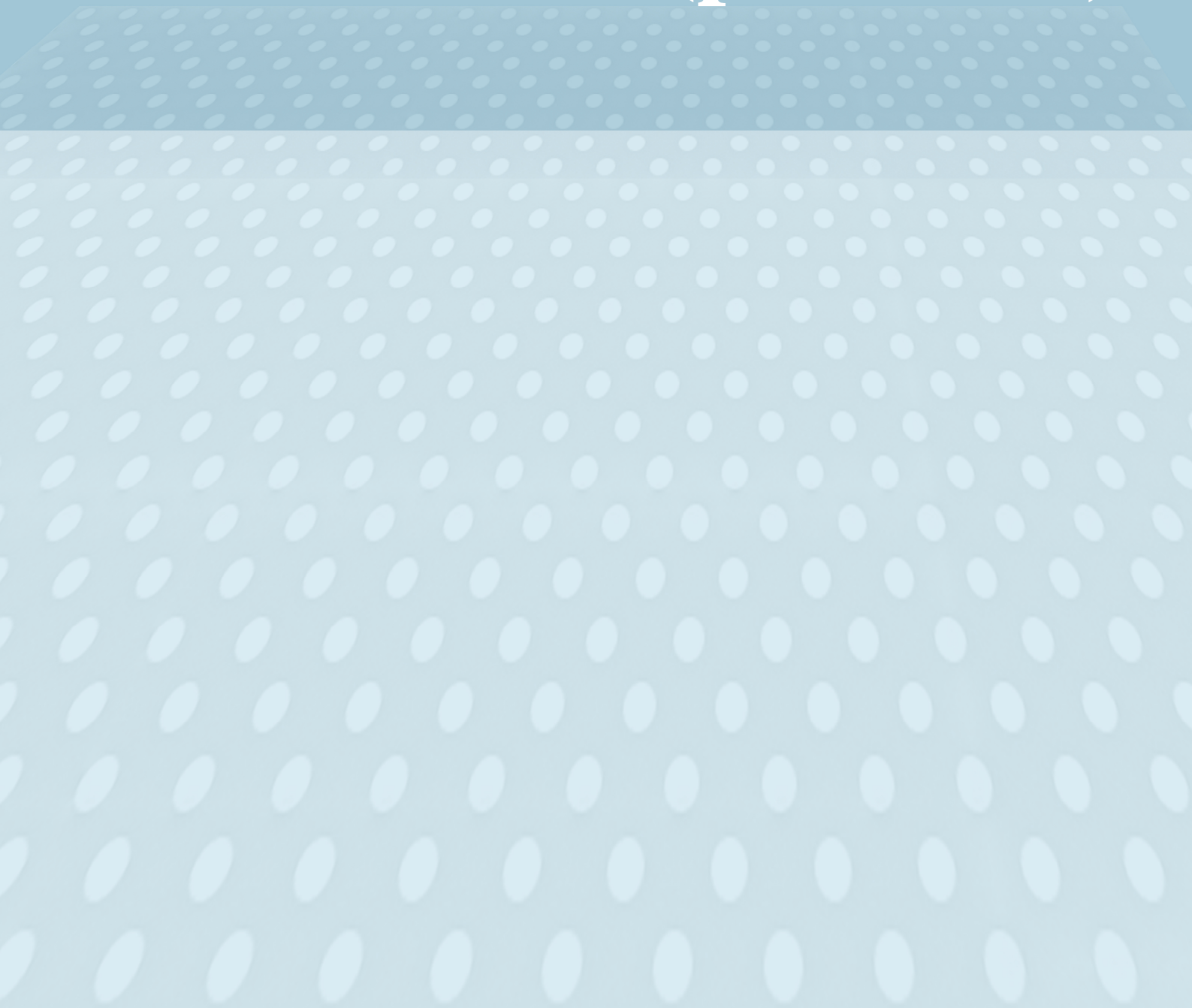
bölüm 6

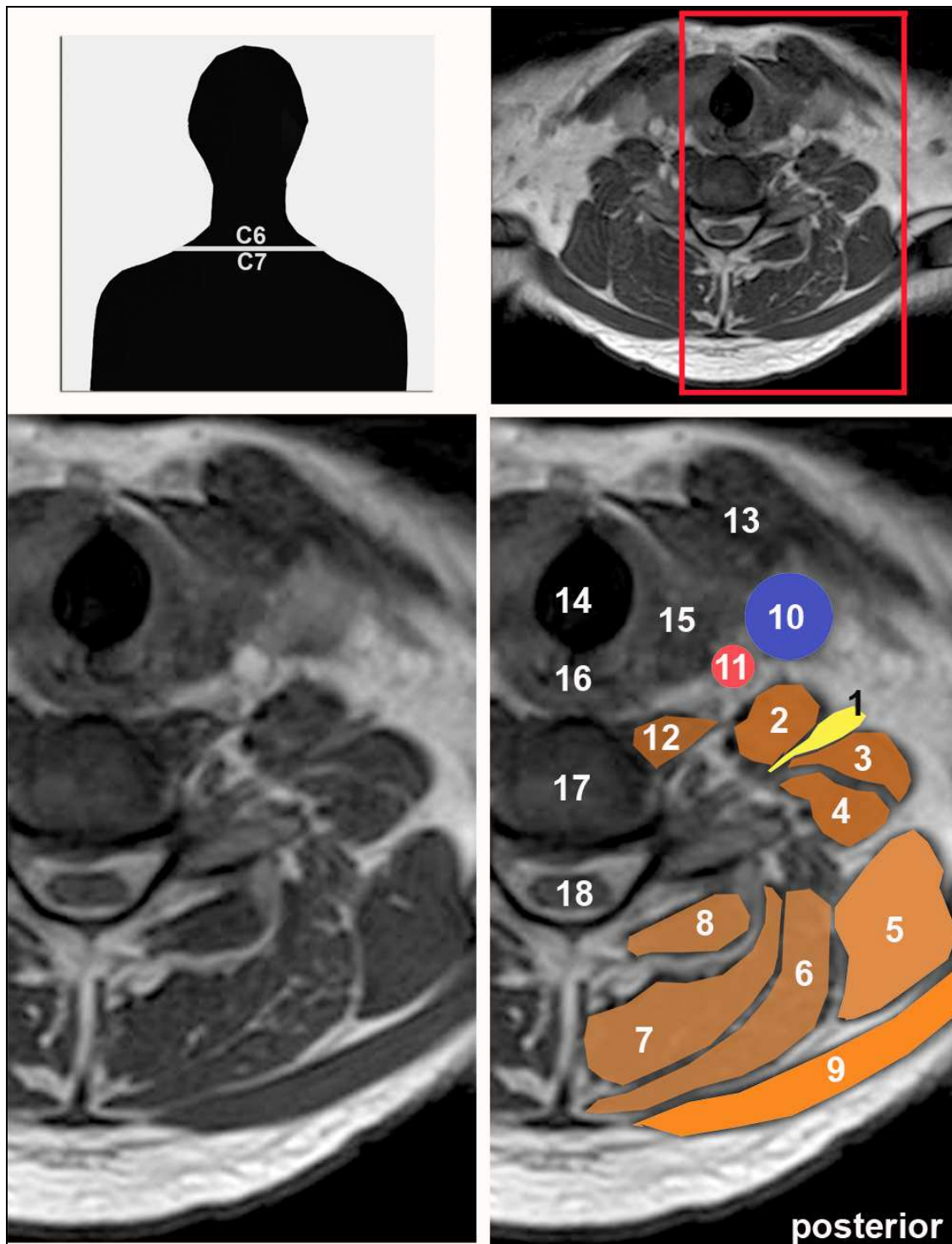
interskalen blok (posterior)



bölüm 6

interskalen blok (posterior)





Resim 6.1

1. Plexus Brachialis	6. M. splenius capitis	11. A. carotis	16. Oesophagus
2. M. scalenus anterior	7. M. semispinalis capitis	12. M. longus colli	17. C6-C7 disk
3. M. scalenus medius	8. M. longissimus capitis	13. M. sternocleidomastoideus	18. Medulla spinalis
4. M. scalenus posterior	9. M. trapezius	14. Trachea	
5. M. levator scapulae	10. V. jugularis interna	15. Gl. thyroidea	

POSTERİOR İNTERSKALEN BLOK

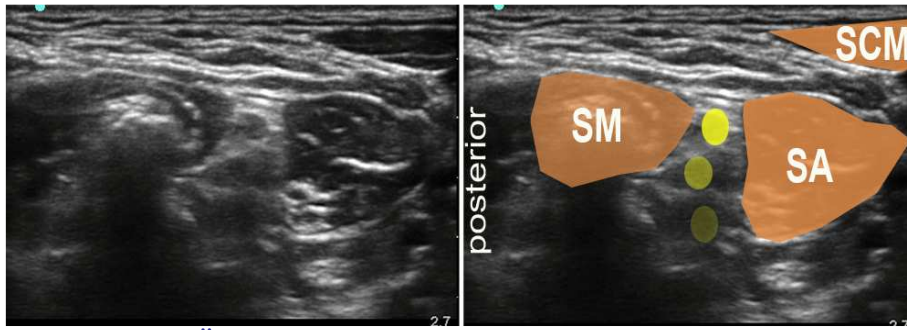
(Posterior İnterskalen Brakiyal Pleksus Bloğu, PİSBPB)

Blok Tanımı

Brakiyal pleksusun, boynun arka tarafından yaklaşılarak bloke edilmesini ifade etmektedir. Posterior yaklaşım, 1990 yılında, Pippa'nın modifiye direnç kaybı yöntemiyle popülerite kazanmıştır. Yöntem, direnç kaybı ile birlikte NS ve US'nin de kullanılmasıyla daha yaygınlaşmıştır. Posterior yaklaşımdaki temel öngörülerden birisi, duyuşal liflerin posterior, motor liflerin anterior yerleşimi nedeniyle bu yaklaşımın duyuşal blok açısından daha efektif olacaktır.

Blok bölgesi anatomisi ve sonoanatomisi

PİSBPB için bölge anatomisi kz: Sayfa dan yararlanılabilir.....



Resim 6.2 Ön skalen kas (SA), orta skalen kas (SM), sternokleidomastoid kas (SCM). Ön ve orta skalen kaslar arasındaki interskalen aralıkta sinirler (sarı) yuvarlak, hipoekoik karakterde görülmektedir.

Aşağıda bazı başlıklarda aktarılabilecek bilgiler klasik İSBPB altında aktarılan bilgilerden farklılık içermediğinden gerekli bilgilere ilgili bölümden bakılabilir.

Yayımlı sahası

Bkz. Bölüm SAYFA.....

Endikasyon

Bkz. Bölüm SAYFA.....

Özel kontrendikasyon

Bkz. Bölüm SAYFA.....

İlaç hazırlığı

Bkz. Bölüm SAYFA.....

Materyal

	NS	US	NS	Kateterizasyon	US
Cihaz	NS	US	✓		✓
Prob Konveks, 6–13 MHz		✓			✓
İğne (22-24G, 80–100 mm)	✓	✓	✓	18G	✓
Kateter (30 cm)				✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓			✓	
Cilt elektrotu	✓	✓		✓	
Steril örtü				✓	
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓		✓	
Lidokain %2 adrenalini			✓ (test dozu 3 mL)		✓

Hazırlık

Sedasyon ve hasta hazırlığı

PİSBPB, yan yatar veya oturur pozisyonda uygulanabilir. Oturur pozisyonda bir kişinin hastaya refakat etmesi gerektiğinden yan yatar pozisyon, hasta ve girişimci açısından daha konforlu olabilir.

Girişim yapılacak taraf üstte kalacak şekilde hasta yan pozisyonunda yatırılır. Baş altına servikal omurlarda açılma olmamasını sağlayacak şekilde destek konulur ve baş hafif fleksiyona getirilir.

Klasik İSBPB kıyasla daha ağırlı olabileceğinden rutin sedasyon uygulanması önerilir.

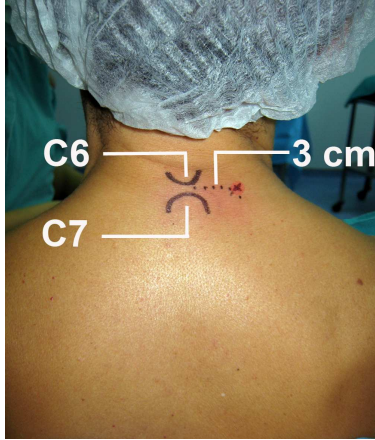
Premedikasyon yapılmış hastalara girişimden önce, oturur pozisyonda yapılacaksa midazolam 1 mg İV, yan yatar pozisyonunda blok uygulanacaksa ek olarak 25–50 mcg fentanil İV uygulanabilir.

Bloğun gerçekleştirilmesi

Cilt referansları ve ponksiyon noktası

Pippa tekniğine göre cilt referansları:

Hastanın arka tarafında, başın fleksiyona getirilmesiyle en belirgin hale gelen spinöz çıkıntı yedinci vertebranın spinöz çıkıntısıdır. Altıncı ve yedinci vertebraların spinöz çıkıntılarının orta noktası işaretlenir. Bu noktadan laterale horizontal planda hat çizilir. Bu hat üzerinde C6-C7 spinöz çıkıntuların orta noktasından yaklaşık 3 cm laterali ponksiyon noktasıdır.



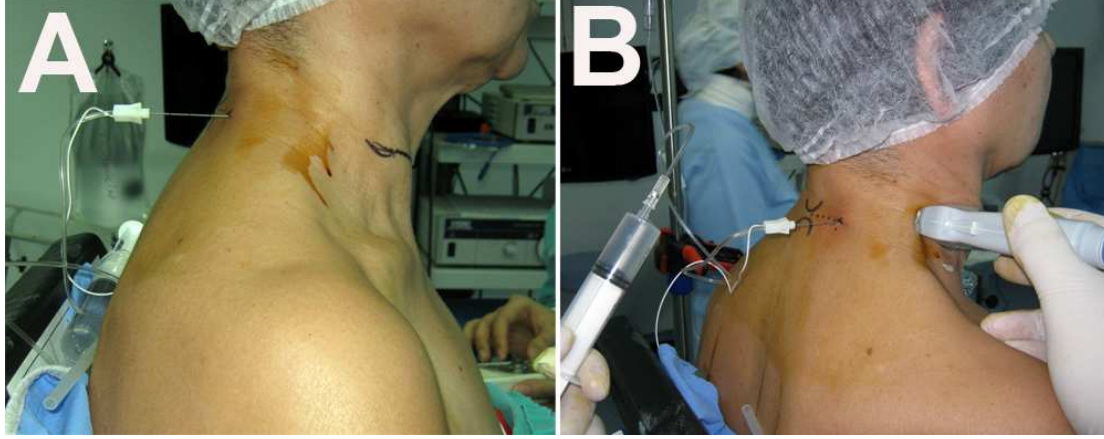
Resim 6.3 PİSBPB için (Pippa) cilt referansları ve ponksiyon noktası.

Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde

Cilt asepsisi sağlanarak ponksiyon noktasına lokal anestezi ile cilt infiltrasyonunu takiben, 80–100 mm uzunluğunda iğne ile cilde dik olacak şekilde ponksiyon yapılır. NS 1,5 mA, 0,1 ms, 1–2 Hz olarak ayarlanır ve iğne horizontal planda, medialize veya lateralize olmadan ilerletilir. Trapezius, levator skapula ve baş ekstensör grubu kasların bir kısmı geçilerek skalen kaslar arasındaki interskalen aralığa ulaşıldığında brakial pleksusla temas sağlanarak elde edilen motor yanıt değerlendirilir. Kas tabakalarının geçildiği aşamada kemik temas

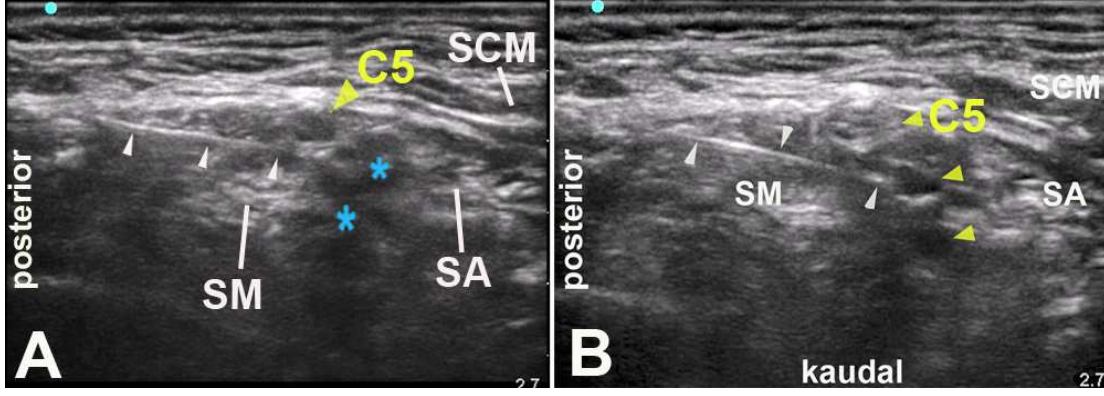
olursa C7 transvers çıkıntısı olduğu kabul edilerek iğne geri çekilir yukarıya doğru 5° açı değişikliği ile C7 transvers çıkıntısının üzerinden aşılmaya çalışılır. Yanıtın 0,3–0,5 mA aralığında devam ettiği, aspirasyonda kan ve BOS gelmediğinin gözlenmesiyle, 20–30 mL lokal anestezi madde sık aspirasyonla, yavaşça enjekte edilir.



Resim 6.4 PİSBPB'da NS ve US birlikte kullanımı. Prosedür NS veya US ile tek başına gerçekleştirilebilir. **A)** NS eşliğinde PİSBPB. İğne cilde dik, horizontal planda, krikoid kıkırdak (boyun önünde işaretli) hizasında. **B)** Aynı hastada iğne ucunun ultrasonografi ile doğrulanması ve lokal anestezi dağılımının enjeksiyon aşamasında kontrol edilmesi.

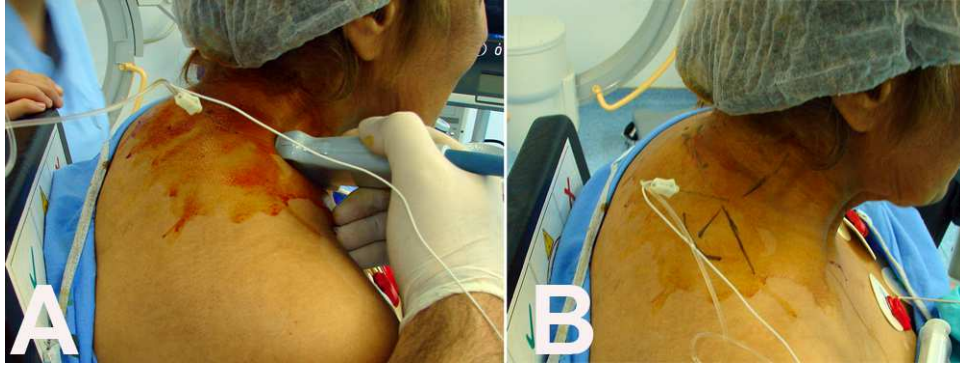
US eşliğinde:

Ponksiyon noktasıyla krikoid kıkırdak arasında transvers kısa aks görüntü alacak şekilde prob yerleştirilir. Skalen kaslar, sternokleidomastoid kasın posterior kenarı ve brakial pleksus anatomik olarak ayırt edilir. Ponksiyon noktasıyla sinirler arasındaki mesafe prob uzunluğundan fazla olduğu için iki noktaya dikkat edilmesi uygun olacaktır. Birincisi, ön skalen kas, görüntünün kenarında kalacak şekilde mümkün olduğunca posteriora kaydırılarak iğnenin ekranda görüntülenebilen mesafesini arttırmak. İkincisi iğnenin proba açısını, iğneyi kısmen uzakta kalan ultrasonografik ses demetinin içine düşürebilecek şekilde ayarlayarak ponksiyonu gerçekleştirmek. İğnenin proba kısmen uzak olan ponksiyon noktasından gelecek düzlem içi kalması sağlanamadığında (İğne ses demeti içinde konumlandırılmadığında) sinir lokalizasyonunun sağlanabildiği prob konumunu koruyabilmek olanaklı olmayacaktır. İğne ucu interskalen aralığa ulaştığında aspirasyonu takiben 1–2 mL lokal anestezi verilerek sıvının sinir etrafında dağılımı değerlendirilir. İğne ucu doğru konumdaysa 20–25 mL lokal anestezi enjekte edilir. Enjeksiyon sırasında lokal anestezinin interskalen aralıkta tüm sinirleri kapsayacak şekilde dağılmadığı düşünülürse iğne ucu dağılımı sağlayacak şekilde tekrar konumlandırılır.



Resim 6.5 Lokal anestetik (*), sternokleidomastoid kas (SCM), ön skalen kas (SA), orta skalen kas (SM), sinirler (sarı ok), iğne (beyaz ok). **A)** İğne ucu C5 tabanında ve lokal anestetik dağılımı skalen kaslar arasında hipoekoik karakterde. **B)** Aynı hastada C5 çapında artış, intranöral enjeksiyon (0,5 mL). İğne ucunun yerinin değiştirilmesi.

US eşliğinde yaklaşımın en önemli avantajlarından birisi, hasta değişkenlerine karşı daha esnek çözümler sunabilmesidir. Pippa'nın tanımladığı ponksiyon noktasının lateralinde farklı noktalardan posteriordan brakiyal pleksusa ulaşabilme görüntülemeyle olanaklı olmaktadır.



Resim 6.6 Boyun ekstensiyon kısıtlılığı olan hastada US eşliğinde PİSBPB. **A)** Ponksiyon daha lateralinden uygulanmış, hafif medialize ve horizontal düzlemin altında. **B)** Ponksiyon noktası, C6–7 aralığından geçen transvers çizgi ile trapezius kasının üst, dış kenarından geçen hattın kesişim yerinde.

Aşağıda başlıklar altında aktarılacak olan bilgiler klasik İSBPB ile aynı verileri içermektedir.

Stimülasyonlar	Bkz. Bölüm SAYFA.....
Karşılaşılan problemler	Bkz. Bölüm SAYFA.....
Kateter takılması	Bkz. Bölüm SAYFA.....
Kateter kontrolü	Bkz. Bölüm SAYFA.....
Protokoller	Bkz. Bölüm SAYFA.....
Bloğun desteklenmesi	Bkz. Bölüm SAYFA.....

Spesifik komplikasyonlar

Klasik İSBP yaklaşımlarından farklı olarak boyun arkasında ağrı şikâyetine yol açabilir. Klasik Winnie yaklaşımında belirtilmiş olan komplikasyonlar PİSBPB için de geçerlidir. Epidural veya subarahnoid alana yayılım, vertebral arter, karotis arter ponksiyon olasılığı var olmasına rağmen ciddi komplikasyonlar nadirdir. Boyun ana vasküler yapıları interskalen aralıkta yer alan sinirlere göre daha anterior ve medial yerleşimlidir. NS eşliğinde PİSBPB

uygulamasında, iğnenin posteriordan anteriora ilerletilişi sırasında vasküler yapılara ulaşmadan motor yanıtlar elde edileceğinden vasküler ponksiyon gerçekleşme olasılığı daha düşük olacaktır. US'nin NS ile birlikte veya tek başına kullanımının blok güvenliğini artırma yönünde katkısı olacaktır.

Kaynaklar

Dağlı G, Güzeldemir ME, Volkan Acar H.. The effects and side effects of interscalene brachial plexus block by posterior approach. *Reg Anesth Pain Med.* 1998; 23(1):87-91

Mariano ER, Loland VJ, Ilfeld BM. Interscalene perineural catheter placement using and ultrasound-guided posterior approach. *Reg Anesth Pain Med.* 2009; 34(1): 60-63

McNaught A, McHardy P, Awad IT. Posterior interscalene block: an ultrasound-guided case series and overview of history, anatomy and techniques. *Pain Res Manag.* 2010; 15(4): 219-23

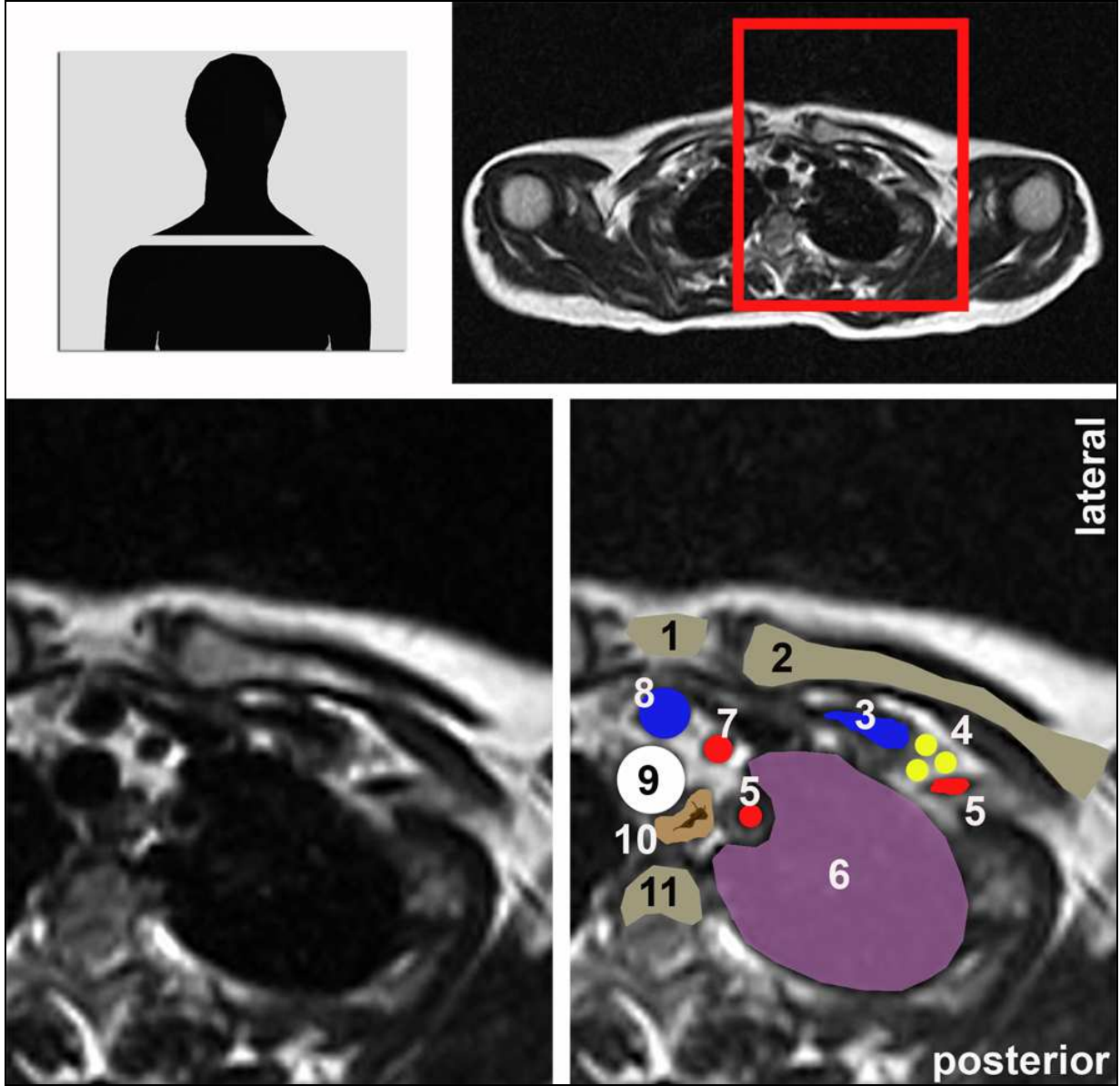
Pippa P, Cominelli E, Marinelli C, Aito S: Brachial plexus block using the posterior approach. *Eur J Anaesth.* 1990;7:411–20.

Rucci FS, Pippa P, Barbagli R, Doni L: How many interscalenic blocks are there? A comparison between the lateral and posterior approach. *Eur J Anaesthesiol.* 1993;10(4):303–7.

bölüm 7

supraklavikular blok





Resim 7.1 Sol supraklavikuler bölge MR kesiti

1. Sternum	5. A. subclavia	9. Trachea
2. Clavicula	6. Akciğer	10. Oesophagus
3. V. subclavia	7. A. carotis	11. Corpus vertebrae
4. Sinirler (Trunkuslar)	8. V. brachiocephalica	

SUPRAKLAVİKULER BLOK (Supraklavikuler brakiyal pleksus bloğu)

Blok tanımı

Supraklaviküler blok üst ekstremitenin duysal, motor ve sempatik innervasyonunu sağlayan brakiyal pleksusun, trunkal düzeyde, dar bir alanda bir arada buldukları, klavikula üstünde bloke edilmesidir. Tanımlanmış birçok teknik olmakla birlikte günümüzde kullanım alanı bulan Dupre, Dalen, Brown, Winnie ve Collins subklavyen perivasküler, intersternokleidomastoiden yaklaşımlar mevcuttur. Bu kadar fazla tekniğin bu kadar dar bir alan için tanımlanmış olması anatomik nedenlerle olduğu kadar bölgesel risklerle de ilgilidir. Farklı tekniklerin tanımlanması beraberinde bazı avantaj ve dezavantajlar getirmektedir. Ör: İntersternokleidomastoid yaklaşım özellikle pnömotorakstan kaçınmayı olanaklı kılmak amacındadır.

US eşliğinde supraklavikuler BPB, muhtemelen bu bölgeye ilişkin karışıklıkların azaltılmasına, risklerin düşmesine ve bölgenin daha fazla kullanılabilir hale gelmesine katkıda bulunmaktadır.

Teorik olarak pleksusun bu denli dar bir alanda bir arada olması nedeniyle tek enjeksiyonla üst ekstremitede, özellikle humerus, dirsek ve önkolda komplet anestezi sağlamak mümkündür.

Supraklavikuler yaklaşımla:

- aksiller
- muskulokutan
- median
- radial
- ulnar sinirlerin bloke edilmesi amaçlanmaktadır.

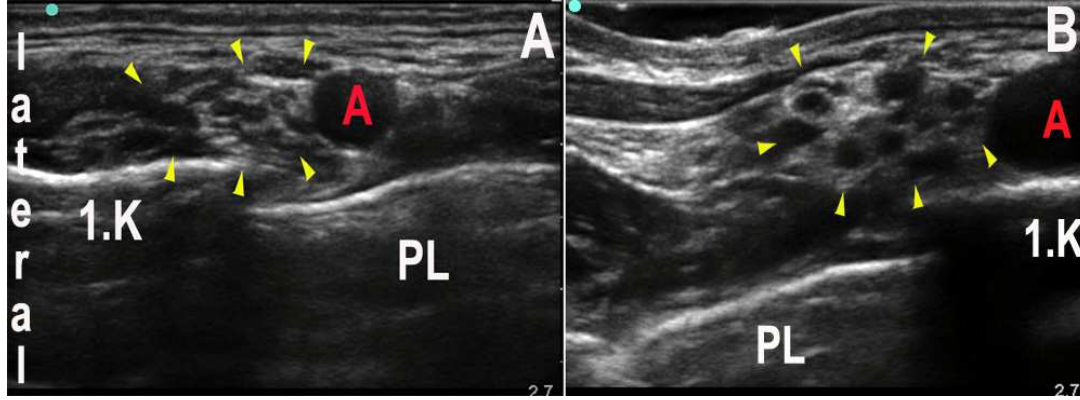
Supraklavikuler BPB'da interskalen BPB'na kıyasla daha az olmakla birlikte, superior trunkusun uyarılması veya görüntülenmesiyle yapılan tek enjeksiyon uygulaması sonrasında inferior trunkus (C8-T1 kökenli ulnar sinir, kol ve önkolun medial kutanöz sinirleri) sahasında yetersiz anestezi görülebilmektedir. Bu tip olgularda ulnar sinir ve kol ve önkolun medial kutanöz sinirlere yönelik ek blok yapılması gerekmektedir.

Blok bölgesi ve sonoanatomi

BP'u oluşturan C5-T1 kökleri, ön ve orta skalen kaslar arasındaki interskalenik alanda üç trunkus oluşturur. C5 ve C6 ön köklerden trunkus superior, C7 trunkus medius, C8 ve T1 den gelen liflerle de trunkus inferior oluşur. Her üç trunkus, kaudale, laterale doğru ve aynı zamanda antero-posterior planda derinleşerek klavikula ve birinci kaburga arasına doğru seyrederek. Trunkuslar, birinci kaburga üzerinde subklavian arterin posterior ve lateralinde bulunurlar. Subklavian arterin medialinde ise sırasıyla ön skalen kas ve subklavian ven bulunur.

Supraklavikuler fossada, brakiyal pleksusu kısa aks (transvers) kesitte görmek için koronal oblik planda yaklaşmak gereklidir. Bu planda antero-posterior yönde birçok farklı kesit ve farklı görüntüler elde etmek mümkündür. Farklı kesitler cilt referansları başlığı altında aktarılacaktır. Lineer prob medial ve lateral yönde kaydırılarak öncelikle pulsatile subklavian arter belirlenir. Subklavian ven daha medialde olduğundan sinir lokalizasyonunu sağlayan optimum görüntü içinde yer almayabilir. Subklavian arter altında hiperekoik bir hat ve daha derinde koyu akustik gölgesiyle birinci kaburga yer alır. Birinci kaburga hattının yan tarafında aynı şekilde hiperekoik hat halinde plevra bulunur. Plevraya ait bu hattın arkasında kemik hattan farklı olarak hava artefaktları, solunumla görülen hareket ve kuyruklu yıldız 'comet tail' bulgusu vardır. Brakiyal pleksus birinci kaburganın üzerinde, subklavian arter lateralinde

ve posteriorunda yer alır. Sınırlar hipoekoik, yuvarlak veya oval görünümündedirler. Vasküler yapılardan ayırt edilemediği durumlarda renkli Doppler yol göstericidir.



Resim 7.2 Supraklavikuler fossa kısa aks ultrasonografik görüntüleri. Subklavian arter (kırmızı A), birinci kaburga (1.K), plevra (PL), brakial pleksus (sarı oklarla belirlenmiş alan). Kaburgaya ait lineer hiperekoik hattın arkasındaki kemik gölgesi tümüyle hipoekojen, koyu renk iken plevraya ait hiperekoik lineer hattın arkası granüle, hareketli, tümüyle koyu olmayan karakterdedir. Sınırlar hipoekoik, yuvarlak, arterin lateralinde, bir arada görülmektedir.

Endikasyon

Tek enjeksiyon tekniği:

Üst ekstremitenin omuz cerrahisi haricindeki tüm cerrahi girişimlerinde uygulanabilir. Supraklavikuler BPB için üst ekstremitenin spinal anestezisi ifadesi de kullanılmakla birlikte endikasyon konulurken göz önüne alınması gereken özellikler vardır.

Omuz cerrahisi vakalarında da bu bloktan yararlanmak mümkündür, ancak bu tip girişimlerde supraskapular sinirin de bloke olması gerektiği ve bu sinirin supraklavikuler düzeyden önce ayrıldığı akılda tutulmalı, bunun için lokal anestezinin yavaş enjeksiyonu ile proksimale yayılımının sağlanması veya ek manipülasyonlar gerekebileceği de unutulmamalıdır. Omuz cerrahileri için interskalen BPB daha uygun tercihtir.

Humerusu ilgilendiren her türlü cerrahide supraklavikuler BPB erken dönemde, optimum anestezisi ve analjezi sağlar.

Dirsek bölgesinin cerrahilerinde supraklavikuler veya infraklavikuler yaklaşımlar etkin anestezisi sağlarlar. Dirsek cerrahilerinde, tercihimiz infraklavikuler yaklaşım yönündedir.

Önkol düzeyinde her türlü cerrahide, SCBPB tercih edilebilir. Önkol cerrahilerinde daha distal bloklar yerine özellikle supraklavikuler yaklaşımı tercih ettiğimiz olgular: Önkol düzeyinde subtotal veya total amputasyonlar, ön kol için uygulanan lateral arm flepler, ön kolün çift kırıklarında plaklı osteosentez uygulamalarıdır. Plaklama sırasında kola uygulanan rotasyonlar için kol proksimalinin gevşek olması gerekmektedir. Kol rotator kas grubu ve deltoid kas devre dışı kalmalıdır. Deneyimlerimiz aksiller ve mid-humeral blokların kol proksimalinde etkinlikleri olmadığı için bu tip olgularda supraklavikuler BPB gibi proksimal blokların tercih edilmesinin daha uygun olacağı yönündedir.

El bileği ve el cerrahilerinde uygulanabilir. Ancak ,supraklavikuler yaklaşımla distalde komplet anestezinin geç olduğu unutulmamalıdır, el cerrahisi olgularında bu süre 15–25 dakikaya kadar uzayabilmektedir. Rutin uygulamamızda, el bileği ve el olgularında hızlı başlangıçlı olan ve o bölgede kesif anestezisi sağlayan aksiller ve midhumeral blokları tercih ediyoruz.

Sürekli ilaç uygulaması (Kateter uygulaması)

Özellikle kolu ilgilendiren (humerus proksimal ve distali) cerrahilerinde, anestezisi ve analjezi sağlamak amacıyla, dirseğin artroliz gibi postoperatif erken mobilizasyon gerektiren

cerrahilerinde endikedir. Üst ekstremitelerde major amputasyonlarında anestezi, uzun süreli analjezi, tekrarlayan cerrahilerinde anestezi uygulamaları nedeniyle endikedir.

Özel kontrendikasyon

Lokal:

- Girişim tarafında geçirilmiş karotis cerrahisi
- Girişim tarafında geçirilmiş anterior füzyon (Görelî kontrendikasyondur)

Genel:

- Diyafragma paralizisi %28–80 sıklıkla görülebilmektedir. Solunum fonksiyonları sınırlı olan hastalarda bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.
- Karşı tarafta frenik sinir paralizisi
- Kanama riskli hemostaz problemi olan hastalar

Materyal

Cihaz	NS	US	Kateterizasyon		
	NS	US	NS	veya	US
Prob		Lineer,6-13mHz			✓
İğne (22-24G, 50mm)	✓	✓		18-20G	
Kateter (30cm)				✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓		✓		
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓		✓	
Lidokain %2 epinefrinli			✓	(test 3 mL)	✓

Hazırlık

Sedasyon ve Hasta hazırlığı

Blok, ağrılı bir girişim olmamasına karşın boyun bölgesinden yapılan girişimlerde hastalar daha fazla tedirgin olduğundan rutin sedasyon yapılması uygun olur. Erişkinlerde preoperatif dönemde oral benzodiazepam ek olarak girişim öncesi erişkin hastalarda midazolam 1 mg İV ve 50 µg fentanil İV uygulanabilir.

Hasta supin pozisyonda yatırılır. Üst ekstremitelerde, gövdenin yanında omuz mümkün olduğu kadar serbest olacak şekilde uzatılır, başı blok yapılacak tarafın karşı tarafına çevrilir. Başın laterale fazlaca çevrilmesi omohyoid kası belirginleştirerek uygulamayı olumsuz etkiler. NS kullanılacaksa girişimci, girişim yapılacak tarafta, hastanın baş kısmında konumlanır. NS kullanımında üst ekstremitelerde motor yanıtların gözlenmesini engelleyecek sargıların açılması gerekebilir. Üst ekstremitedeki sargı ve alçı atel, motor yanıtları gözlemeye yetecek ama ekstremitelerde stabilizasyonunu bozarak ağrıya yol açmayacak düzeyde açılmalıdır.

US kullanılacaksa hastanın gövde ve baş kısmı biraz yükseltilir (alçak Fowler pozisyonu) Girişimci, hastanın girişim yapılacak tarafında, omuz seviyesinin aşağısında, hastayla yüz yüze olacak şekilde konumlanır. US cihazı ise girişimcinin karşı tarafına yerleştirilir. US eşliğinde supraklavikuler blok uygulaması, NS uygulamasına kıyasla ekstremitelerde stabilizasyonunu sağlayan sargı veya atelin açılmasını gerektirmemesi veya motor yanıtların yol açacağı ağrıların söz konusu olmaması nedeniyle hasta konforu açısından daha avantajlıdır.

İlaç hazırlığı

20–30 ml lokal anestezi.

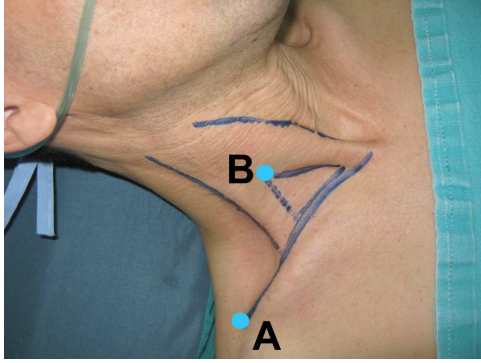
BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları

Tanımlanmış farklı teknikler olmakla birlikte NS ile uygulamada Dupre ve Danel tekniği aktarılacaktır.

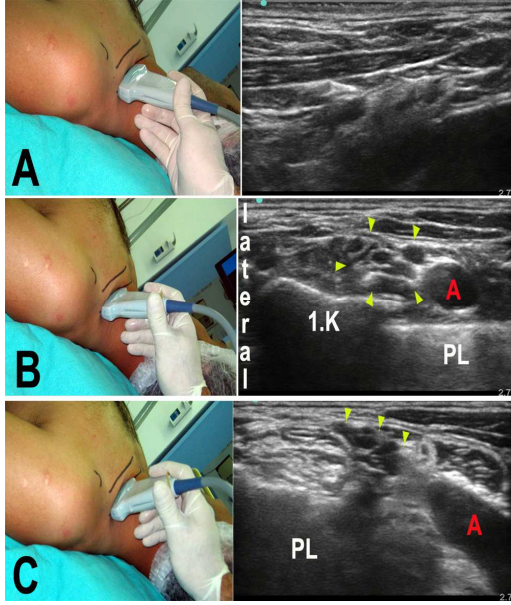
Dupre ve Danel tekniğinde cilt referansları. (Resim 7.5)

- eksternal juguler ven
- trapezius kasının medial kenarının klavikula yapıştığı yer. Pratik olarak klavikula üst kenarı parmakla laterale doğru takip edilerek kas ile temasın sağlandığı nokta tespit edilir. (Resim 6.3, A noktası)
- sternokleidomastoid kasın iki başıyla klavikula arasındaki üçgenin (Sedillot üçgeni) tepe noktası. Başın istemli olarak hafif fleksiyonu ve rotasyonu ile üçgen rahat tespit edilebilir. (Resim 6.3, B noktası)



Resim 7.3

US eşliğinde supraklavikuler BPB oldukça basit kafa karışıklıklarına yol açabilecek birçok cilt referans noktasına ihtiyaç duyulmayan orta güçlük düzeyinde gerçekleştirilebilir. US tarama, lineer prob ile 2–4 cm derinlik ayarıyla, prob uzun aksı klavikula paralel olacak şekilde supraklavikuler fossaya yerleştirilerek başlanır. Prob konumu, sonoanatomide aktarıldığı şekliyle, aynı görüntü içerisinde subklavian arter, trunkuslar, birinci kaburga, akciğer ve plevra görüntüsü olacak şekilde ayarlanır. Bu ayarlama probun medial ve lateral hatta nerede duracağını ayarlamamıza yardımcı olurken ek olarak probun açısının ayarlanması gerekir. Prob açısına göre supraklavikuler fossa'dan alınan kesitler ve görüntüleri değişmektedir:



Resim 7.4 Supraklaviküler fossada prob pozisyonu ve bu pozisyonlara ait ultrasonografik görüntüler. Subklavian arter (kırmızı A), plevra (PL), birinci kaburga (1.K), sinirler (sarı okla işaretli alan). **A)** Anterior kesit. Prob gövdesi posteriora doğru yatırılmış, ses dalga demeti, supraklaviküler fossa anteriorundan kesit alıyor. Kesitte, BP ve plevrasın diğer anatomik yapılarla ilişkisini gösteren görüntü yok. **B)** Prob uygun konumda. BP ve diğer anatomik yapıların birbirleriyle ilişkisi, konumları net olarak ayırt ediliyor. Transvers kesit oluşmuş. **C)** Posterior kesit. Prob gövdesi anteriora doğru yatırılmış, ses dalga demeti supraklaviküler fossa posteriorundan kesit alıyor. BP ve diğer anatomik yapıların ilişkisi net görülemiyor. Subklavian arter uzunlamasına görülmüyor, transvers kesit gerçekleştirilememiş.

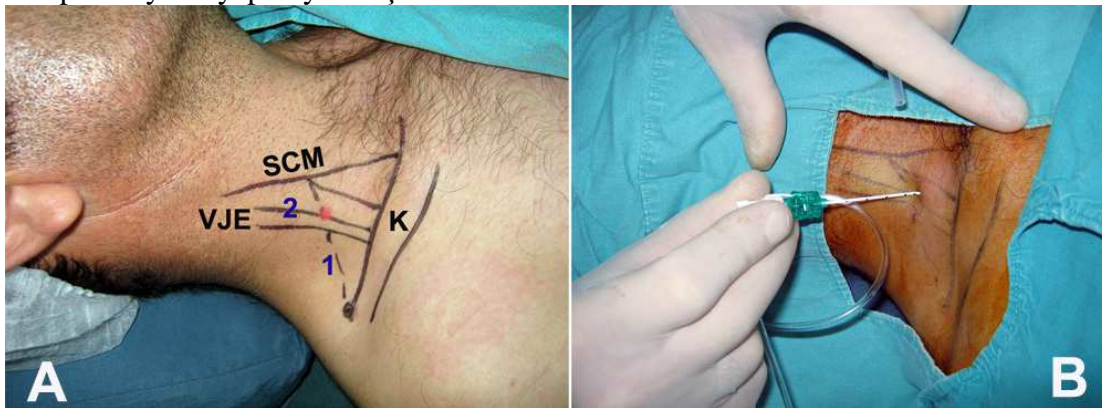
Ponksiyon noktası

NS için ponksiyon noktası (Dupre-Danel):

Birinci çizgi (1) trapezius kası medial kenarının klavikulaya yapıştığı noktadan Sedillot üçgeninin tepe noktası arasında çizilir.

İkinci çizgi (2) eksternal juguler ven hattı üzerine çizilir.

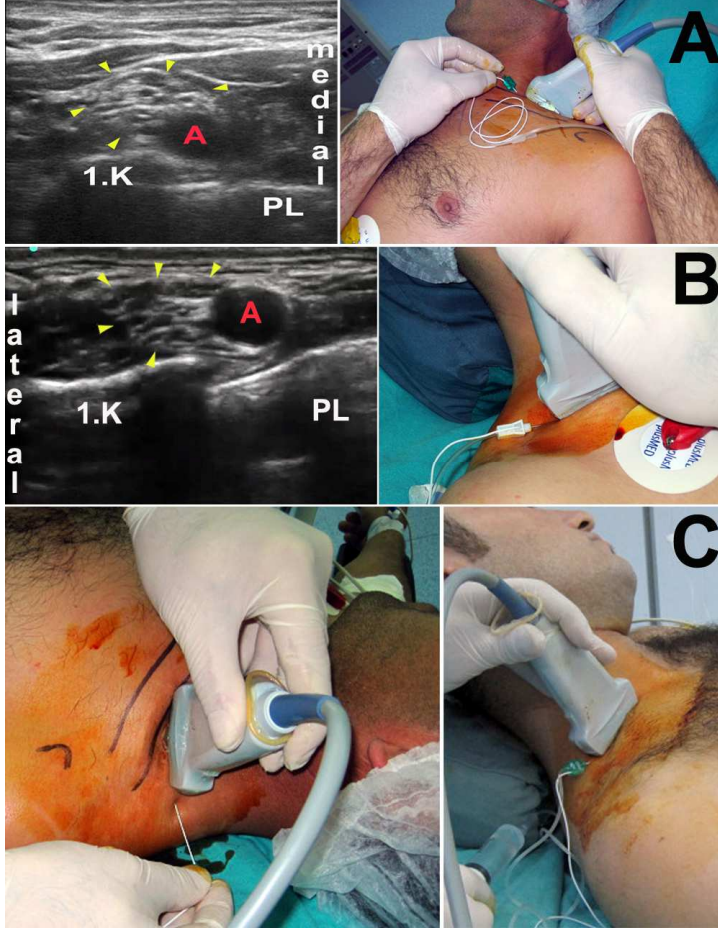
Ponksiyon noktası birinci çizgi üzerinde, her iki çizginin kesişim noktasının eksternal juguler ven ponksiyonu yapmayacak şekilde medialidir.



Resim 7.5 Supraklaviküler BPB için Dupre-Danel yaklaşımı. Sternokleidomastoid kas (SCM), eksternal juguler ven (VJE), klavikula (K). **Resim A)** Cilt referansları **Resim B)** Ponksiyon noktası

US eşliğinde Supraklavikuler BPB için :

Üç ayrı ponksiyon noktası belirlenebilir. Bu ponksiyon noktalarının belirlenmesinde önceden karar vermek yerine, uygun görüntü sağlandıktan sonra girişimcinin trunkuslara en kolay nasıl yaklaşacağına karar vermesi önemlidir. Trunkusların arter ile olan komşuluğuna, optimum görüntünün sağlandığı prob pozisyonuna ve yerine göre medial (medio-lateral), lateral (latero-medial) veya oblik (postero-anterior) yaklaşımı sağlayacak ponksiyon noktası seçilir.



Resim 7.6 US eşliğinde supraklavikuler BPB için farklı ponksiyon noktaları. Subklavian arter (kırmızı A), birinci kaburga (1.K), plevra (PL), trunkuslar (sarı oklarla çevrili alan).

Resim A) Medio-lateral girişim. Pleksus subklavian arterin hafif üzerinde görüntülenmiş, arter medialden gelen iğneye engel oluşturmayacak konumda. Bu hastada medio-lateral yaklaşım tercih edilebilir.

Resim B) Pleksus arterin tamamen posterolateralinde görüntülenmiş. Medialden yaklaşarak alt trunkusa ulaşmak olanaklı değil. Bu olguda latero-medial yaklaşım tercih edilebilir.

Resim C) Görüntü optimize edildiğinde prob konumu oblik ise veya girişimci için rahat yaklaşım sağlıyorsa tercih edilebilir.

Lateral (latero-medial) ve oblik (postero-anterior) yaklaşımlarda iğnenin hareket yönünün toraksa doğru olmasının pnömotoraks riskini arttırabileceği, dolayısıyla medial (medio-lateral) yaklaşımda iğne hareketinin torakstan uzaklaşan yönde olması nedeniyle daha güvenli olacağı konusu tartışmalıdır. Birçok vakada subklavian arterin konumu medialden yaklaşımda orta ve alt trunkusa ulaşılmasını engelleyecek durumdadır. Klinik deneyimimiz, hangi ponksiyon noktasının kullanılacağına (Pleksusa en kolay nasıl ulaşılacağını ve iğnenin hangi yaklaşımda en iyi görüntülenebileceği değerlendirilerek) girişimcinin, olgunun verilerini değerlendirerek karar vermesinin en doğru tercih olacağı yönündedir. Farklı teknikleri kullanabilmek hasta için uygun çözümleri üretebilmeyi sağlayacaktır.

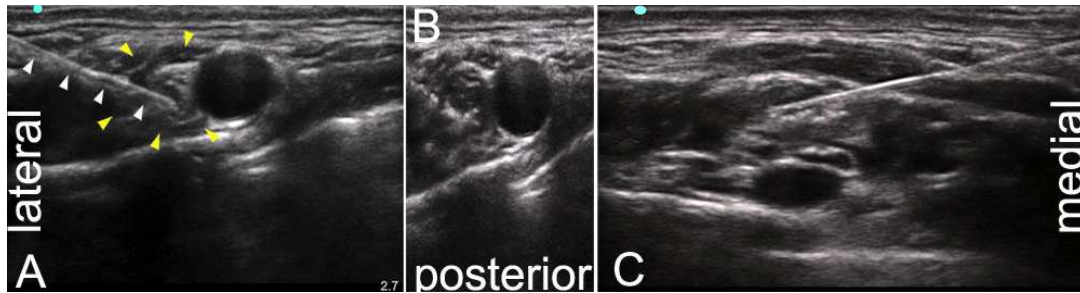
Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde supraklavikuler BPB için:

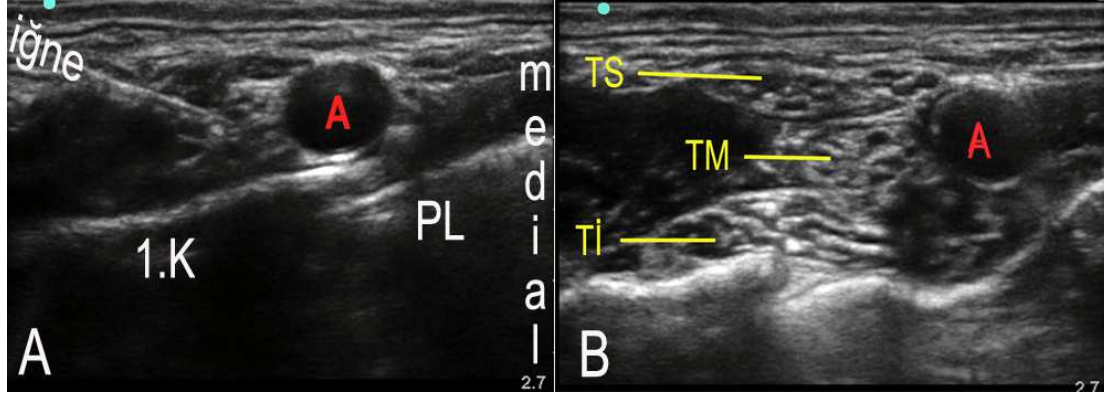
Ponksiyon noktasından cilt geçildikten sonra NS 1,5 mA, 0,1 ms, 1–2 Hz ayarlanır, iğne kaudale ve laterale doğru ilerletilir. Derinlik maksimum 1-2,5 cm' dir. Ponksiyon noktasında parmakların palpasyonunun cildi pleksusa yaklaştırdığı akılda tutulmalıdır. Uygun yanıt bulunduğu anda, kontraksiyonlar 0,3-0,5 mA aralığında devam ediyor ve aspirasyon negatif ise 25-30 mL lokal anestetik madde enjekte edilir. Enjeksiyon hasta gözlenerek, yavaş ve tekrarlayan aspirasyonlarla yapılmalıdır. Enjeksiyon başlangıcında hasta ağrı duyarsa uygulama durdurulup iğne 1-2 mm geri çekilmelidir.

US eşliğinde supraklavikuler BPB için:

Supraklavikuler BPB için uygun olan yaklaşım düzlem içi yaklaşımdır. Düzlem dışı yaklaşımda iğne ucunun her zaman takip edilememesi, istemeden derinleşilerek pnömotoraks riskini arttırabilir. Bu blokta iğne ucunun mutlaka görülerek ilerletilmesi temel esastır. İğnenin ilerleme esnasında prob uzun aksını çaprazlamamasına dikkat edilmelidir. Öncelikle subklavian arter ile birinci kaburga arasında oluşan köşeye yakın alt trunkusa yönelerek 1-2 mL lokal anestetik enjeksiyonu sonrası ilaç dağılımı uygun yerde ise sık aspirasyonlarla yavaş bir şekilde enjeksiyona devam edilmelidir. Lokal anestetik eğer tüm hedef alana yayılıyorsa planlanan ilaç miktarının tümü tek enjeksiyon şeklinde uygulanır. Hedef alandaki yayılım yeterli değilse 10 mL enjeksiyon sonrası iğne ucu geri çekilerek medial veya üst trunkus hedef alınarak iğne yeniden yönlendirilir ve enjeksiyona devam edilir. Toplam 20-30 mL lokal anestetik kullanılabilir. Kişisel önerim kullanılacak lokal anestetik miktarını önceden belirlemek yerine vaka başında karar vermektir. (Örnek: 15 mL'lik tek enjeksiyonla hedef alanda optimum ilaç dağılımı izlenen önkol subtotal amputasyonu vakasında sorunsuz anestezi sağlanabilirken, çoklu enjeksiyona ve 30 ml volüm kullanılmasına rağmen optimum ilaç dağılımının gözlenemediği önkol kırığı olgusunda komplet anestezi sağlanamayabilmektedir.) Ultrasonografi, ilaç dağılımı hakkında eş zamanlı bilgi sağlayabildiğinden lokal anestetik dozunu ilaç dağılımındaki yeterliliğe göre belirleme avantajı sunar.



Resim 7.7 Supraklavikuler BPB, düzlem içi yaklaşımlar. **A)** Lateromedial yaklaşım. Enjeksiyon öncesi görüntü. İğne ucu subklavian arterin lateralinde, muhtemelen orta trunkusa yakın. **B)** Enjeksiyon öncesi test. 2 mL lokal anestetik verilmesini takiben iğne ucu etrafında hipoekoik alanlar lokal anesteziğin hedeflenen yerde dağıldığını göstermektedir. Arter ile birinci kaburga köşesinde alt trunkus belirgin hale gelmiş. **C)** Mediolateral yaklaşım.



Resim 7.8 A) Enjeksiyon öncesi B) Enjeksiyon sonrası ultrasonografik görüntüler. Birinci kaburga (1.K), plevra (PL), subklavian arter (kırmızı A), superior trunkus (TS), orta trunkus (TM), inferior trunkus (Tİ). Her iki görüntü kıyaslandığında, lokal anestetik enjeksiyonu sonrası:

- Subklavian arterin mediale doğru iyice itildiği
- Subklavian arter ile birinci kaburga arasındaki köşeye (pocket corner) uygulanan ilaç sonrası arterin kaburga ve plevradan uzaklaştığı (arter ile plevra arasındaki hipoekoik koyu alan), plevranın itildiği
- Her üç trunkusun belirgin hale geldiği
- İnfior trunkusun, birinci kaburgaya ait görüntünün ortasından arterin altına kadar uzandığı, diğer trunkuslardan daha büyük görüldüğü, fasiküler yapıların deforme olduğu görülmektedir. Bu bulgular intratrunkal enjeksiyonun göstergesi kabul edilebilir.
- Orta trunkus görüntüsünün olağan ve çevresinde lokal anestetik bulunduğu
- Superior trunkusun görüntüsünde de normale kıyasla büyüdüğü, lateralde fasiküler yapıda kısmi deformasyon olduğu ve bu bulguların da intratrunkal enjeksiyon lehine yorumlanabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak resim B'deki US görüntüsü, supraklavikuler BPB da multipl enjeksiyon uygulamasında kaçınılması gereken intratrunkal enjeksiyona örnektir.

Stimülasyonlar

Uygun yanıtlar:

- Triseps kas kontraksiyonları
- Biseps kası kontraksiyonları
- Trapezius veya önkol posterior kas grubundaki kasların kontraksiyonuyla karşılaşırsa iğnenin hafifçe laterale yönlendirilmesiyle uygun yanıtlardan olan biseps kası kontraksiyonları bulunabilir.
- Parmaklarda fleksiyon veya ekstensiyon da uygun yanıt olarak kabul edilir. Elde gözlenen motor hareketler median veya radial sinire ait motor yanıt olarak yorumlanmamalıdır. Trunkal düzeyde periferik sinirler oluşmamıştır, uyarı trunkal düzeyde distale giden liflerin uyarılmasından kaynaklanmaktadır.

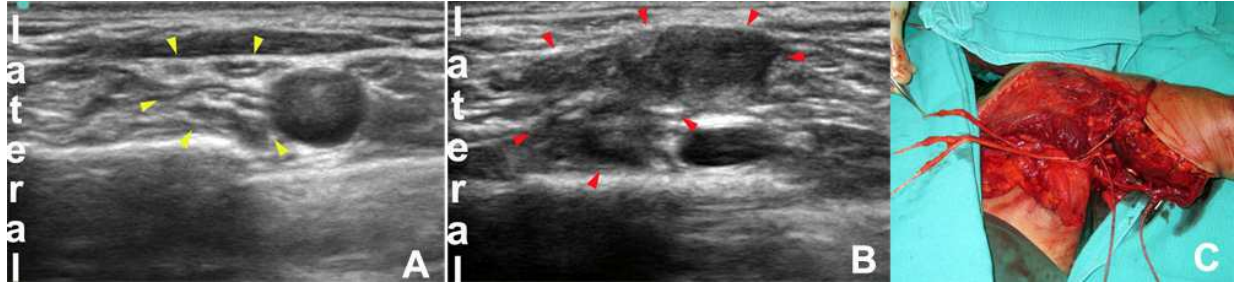
Uygun olmayan yanıtlar:

- Ulnar sinirin uyarılmasıyla fleksör karpi ulnaris kasının kontraksiyonu iğnenin çok medialde kaldığını gösterir, geri çekilerek hafifçe laterale yönlendirilmelidir.
- Pektoral kas kontraksiyonu çok nadir görülebilmekle beraber iğnenin antriorda olduğunu gösterir.
- Diyafragma kontraksiyonlarının görülmesi frenik sinirin uyarıldığını ve iğnenin çok medialde olduğunu gösterir. İğne geri çekilerek laterale yönlendirilmelidir.

Karşılaşılan problemler

Supraklavikuler bölgede, subklavian arterin tiroservikal trunkusundan ayrılan supraskapuler ve superfisial servikal arterler hipoekoik, yuvarlak veya oval görünümleriyle aynı görüntü özelliklerindeki brakial pleksusun trunkusları ile karışabilir. Bunu ayırt etmek için renkli Doppler veya güçlendirilmiş renkli Doppler kullanmak en iyi yoldur.

Üst ekstremitte travmalı olgularda, brakial pleksus yaralanmasının bir belirtisi olabilecek hematoma varlığında blok uygulanmamalıdır. Resim 6.9'daki subtotal avülsiyonun görüldüğü uç bir örnek olabildiği gibi küçük çaplı bir hematoma varlığı tek bir trunkus yaralanmasını gösterebilir. US acil üst ekstremitte travmalarında olası pleksus yaralanmasını gösterebileceğinden NS'e kıyasla daha avantajlı olabilir.

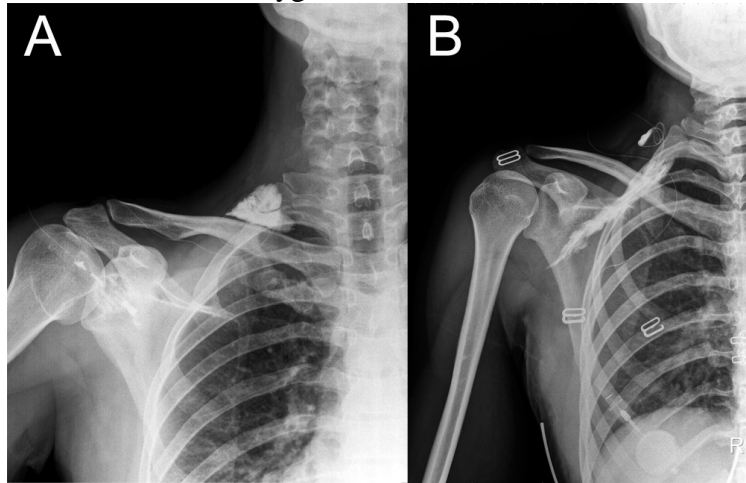


Resim 7.9 Humerus proksimali düzeyinde yaralanması olan olguda: A) Sağlam taraf supraklavikuler bölgenin kısa aks US görüntüsü. BP sarı oklarla işaretlenmiş alan. B) Travma tarafının supraklavikuler US görüntüsü. Subklavian arter bası altında, trunkuslara ait görüntü yok, kırmızı oklarla belirlenmiş alanda hematoma uyumlu görüntü. C) Olgunun eksplorasyon sonrası brakial pleksustaki avülsiyonu gösteren görüntüsü.

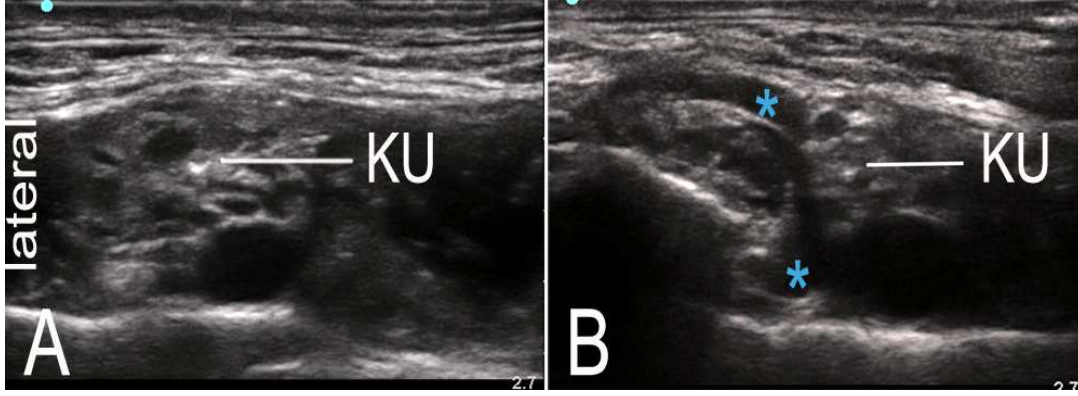
Kateter takılması ve kontrolü

Supraklavikuler BP kateterizasyonu ve kontrolüne ilişkin Bölüm 1 sayfa ... bakınız.

Kateter iğne ucunu geçtikten sonra 2 cm'den fazla ilerletilmelidir. Test dozunu takiben 25- 30 mL lokal anestezi uygulanabilir.



Resim 7.10 Supraklavikuler yerleştirilmiş pleksus kateterinden radyo-opak madde enjeksiyonu sonrası kontrol grafileri. A) Uygun olmayan kateter yerleşimi örneği. Opak madde klavikula üzerinde sınırlı kalmış, BP seyriyle uyumlu şekilde distale doğru ilerlememiş. B) Uygun kateter yerleşimi. Radyo-opak madde supraklaviküler alandan, BP seyriyle uyumlu yayılım göstermiş.



Resim 7.11 US ile kateter kontrol görüntüleri. **A)** Kateter ucu (KU) subklavian arterin üst lateralinde, pleksusun içinde. **B)** Aynı hastada lokal anestezi uygulanmasını takiben ultrasonografik görüntü. Lokal anestezi (*), pleksusun lateraline yayılmış, arter mediale itilmiş. Uygun kateter yerleşimi örneği.

Protokoller

-Supraklaviküler BPB, ister NS ister US eşliğinde uygulansın gününbirlik hastalar için uygun değildir. Pnömotoraks, az görülen bir komplikasyon olmakla birlikte bazen geç klinik bulgu verebildiği de göz önüne alınırsa supraklaviküler BPB'u gününbirlik hastalarda uygulamaktan kaçınmak doğru olacaktır.

-Frenik sinirin bloke olma olasılığı nedeniyle çift taraflı uygulanmaz.

-Postoperatif analjezi:

%0125-250 bupivakain veya levobupivakain

- Aralıklı uygulama. Günde 3-4 kez 10 mL
- HKA. Set hızı 5 mL. saat⁻¹, bolus 5 mL. 30⁻¹dk.

Bloğun desteklenmesi

İnkomplet blok söz konusu ise, bloke olmamış saha ile ilgili sinir daha distalden (aksilla, midhumeral gibi) bloke edilmelidir. Bloğun etkinliği değerlendirilirken, ekstremitelerde distalde anestezinin proksimale kıyasla daha geç oturacağı akılda tutulmalıdır.

Spesifik komplikasyonlar

- Sempatik sinirlerin bloke olmasına bağlı Horner sendromu görülebilir.
- Frenik sinir bloke olabilir. Sağlıklı erişkin hastalarda solunum disfonksiyonuna yol açmamakla birlikte solunum problemi olan, yaşlı hastalarda bu durum sorun yaratabilir.
- Pnömotoraks gelişebilir. %6,1 gibi yüksek oranda bildirilmiş olmakla birlikte birçok yayında seyrek rastlanan bir komplikasyon olduğu yönünde görüşler mevcuttur. Yaklaşık 15 yıllık bulaş kişisel klinik deneyimimde pnömotoraksa rastlamadığımı söyleyebilirim. Şahit olduğum iki pnömotoraks olgusunda ise tekniğe ve prosedüre ilişkin belirgin hatalar olduğunu saptadık.

Supraklaviküler BPB, dar bir alanda üç trunkusun birlikte bloke edilmesini olanaklı kılması, kolay uygulanabilmesi, hızlı başlangıcı ve yüksek başarı oranları nedeniyle omuz seviyesinin altındaki üst ekstremitelerde cerrahisi için oldukça kullanışlı bir tekniktir. US eşliğinde uygulama, sağladığı avantajlarla supraklaviküler bloğun eskiye kıyasla klinik kullanımını arttıracığını düşünüyorum.

Kaynaklar

Bhatia A, Lai J, Chan VW, Brull R. Case report: pneumothorax as a complication of the ultrasound-guided supraclavicular approach for brachial plexus block. *Anesth Analg* 2010; 111(3):817-819

Brown DL, Cahill DR, Bridenbaugh LD. Supraclavicular nerve block: anatomic analysis of a method to prevent pneumothorax. *Anesth Analg*. 1993; 76(3): 530-4

De Jose Maria B, Banus E, Navarro Egea M, Serrano S et al. Ultrasound-guided supraclavicular vs infraclavicular brachial plexus blocks in children. *Paediatr Anaesth* 2008; 18(9): 838-844

Duggan E, El Beheiry H, Perlas A, Lupu M et al. Minimum effective volume of local anesthetic for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2009; 34(3): 215-218

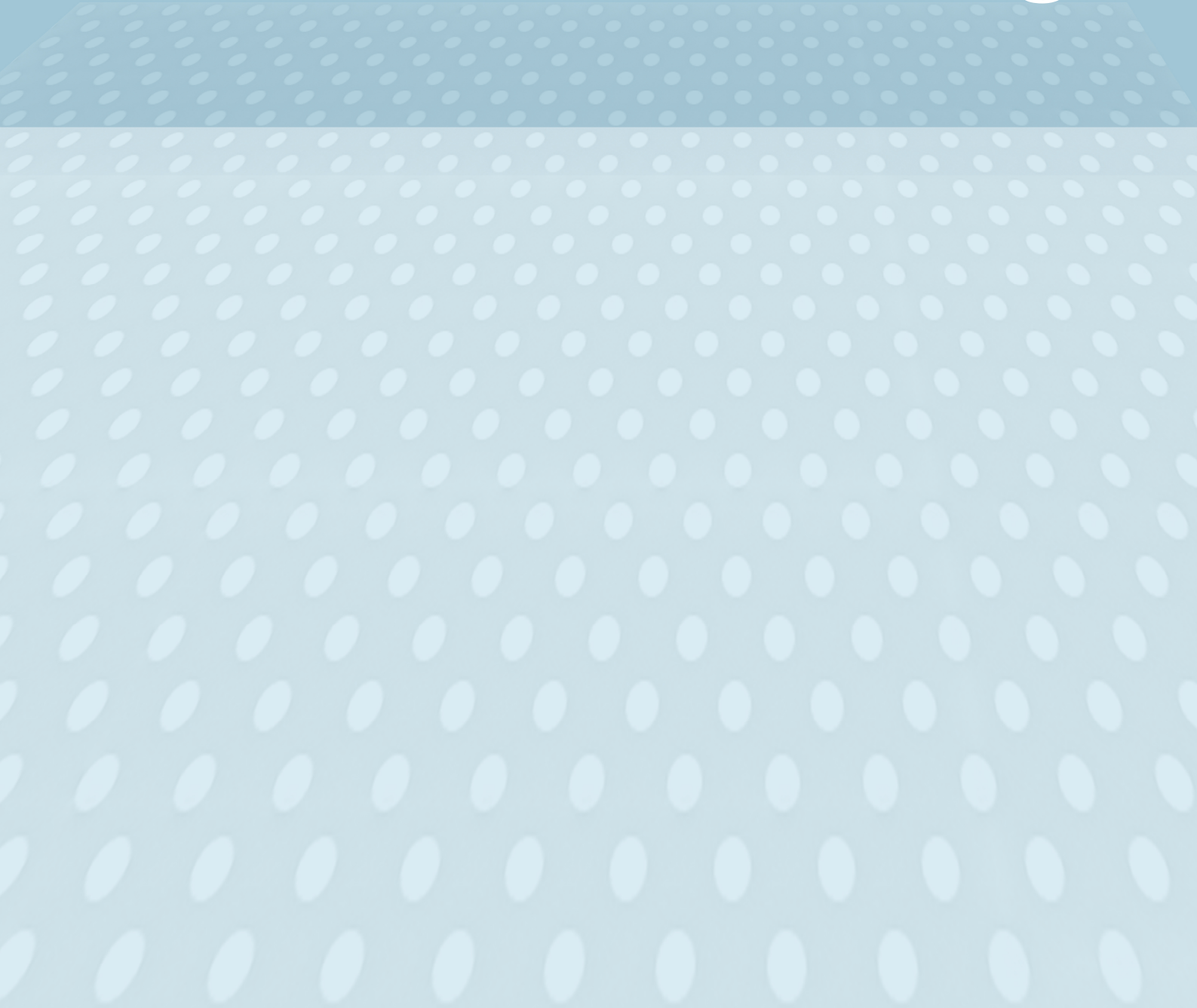
Dupre LJ, Danel V, Legrand JJ, Stieglitz P. Surface landmarks for supraclavicular block of the brachial plexus. *Anesth Analg* 1982; 61(1):28-31

Koscielniak-Nielsen ZJ, Frederiksen BS, Rasmussen H, Hesselbjerg L. A comparison of ultrasound-guided supraclavicular and infraclavicular blocks for upper extremity surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009; 53(5): 620-626

Reiss W, Kurapati S, Shariat A, Hadzic A. Nerve injury complicating ultrasound/electrostimulation-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2010; 35(4): 400-401

bölüm 8

supraskapular sinir bloğu



SUPRASKAPULAR SİNİR BLOĞU

Blok tanımı

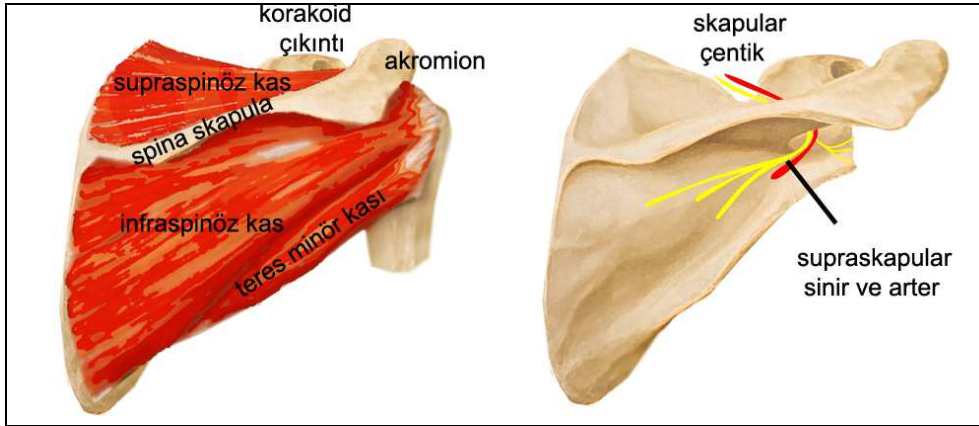
Omuz eklemine inervasyonu büyük oranda supraskapular ve aksiller sinir tarafından sağlanır. Alternatif bir teknik olarak supraskapular sinir bloğu, sinirin anatomik seyri boyunca anterior, lateral veya posteriordan yaklaşılarak bloke edilmesini ifade eder. Bu bölümde posterior yaklaşım aktarılacaktır ve supraspinöz fossada standart posterior teknik Wertheim ve Rovenstine tarafından 1941 senesinde tanımlanmıştır.

Blok bölgesi ve sonoanatomi

Supraskapular sinir trunkus superiorundan (C5-C6) ayrılır. Servikal pleksusun (C3-C4) derindeki dallarından lif alır. Motor ve duyu dalları içerir. Trapezius kasının derininde, omohiyoid kasa paralel ve derininde dorsale doğru seyrederek skapular çentikten geçer supraspinatus kasına dal verir. Bu düzeyde skapulanın lateraline doğru seyreden duyu dalları glenohumeral, akromiyoklaviküler eklem, korakohumeral ve korakoakromiyal bağların, subakromial bursanın inervasyonundan sorumludur. Sinir, spina skapulanın üst kısmındaki supraspinöz fossadan kaudale doğru ilerler infraspinöz fossaya geçerek infraspinatus kasına birçok dal verir.

Kaslar	Sinir	Motor hareket
Supraspinatus	Supraskapular (C4-C6)	Abduksiyon
İnfraspinatus	Supraskapular	Dış rotasyon
Teres minör	Aksiller (C5-C6)	Dış rotasyon, zayıf adduksiyon
Subskapular	Subskapular (C5-C6)	İç rotasyon

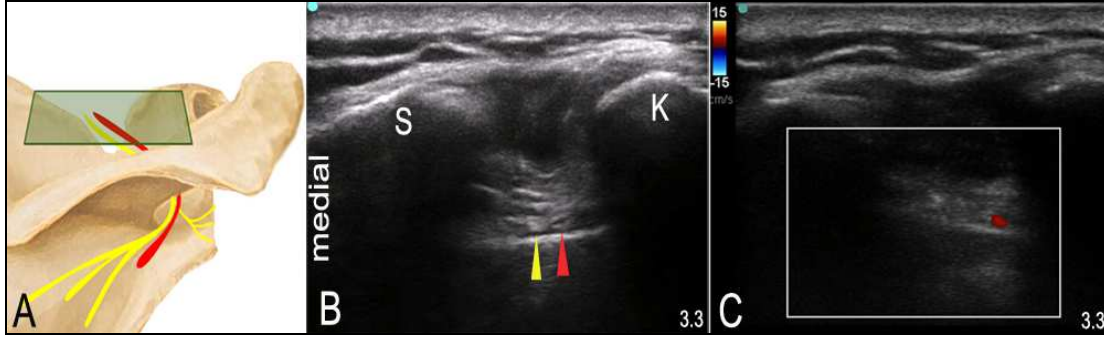
Tablo 8.1 Rotator manşet kasları, sinirleri ve hareketleri



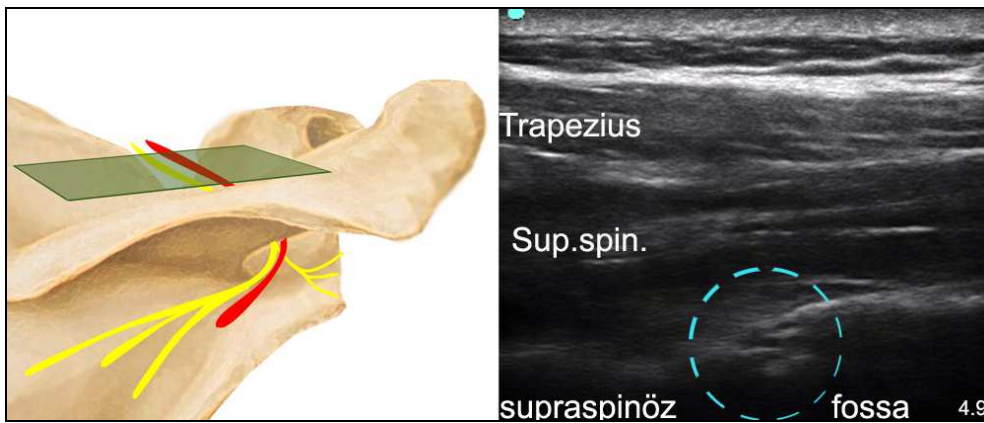
Resim 8.1 Supraskapular sinirin komşulukları ve anatomik seyri.

Ultrasonografik görüntüleme, prob spina skapulaya paralel yerleştirilir ve spinaya paralel hareket ettirilerek sinir lokalize edilmeye çalışılır. Öncelikle kemik yapı takip edilerek skapular çentik ayırt edilmeye çalışılır. Çentiğin ayırt edilmesinde probun spina skapulaya paralelken probun öne doğru hafifçe açlandırılması yardımcı olabilir. Skapular çentiğin ayırt edildiği veya edilemediği durumlarda sinirin lokalize edilmesine en yardımcı olan anatomik yapı supraskapular arterdir. Sinir arterin medial tarafında, yuvarlak, hiperekoik karakteriyle ayırt edilmeye çalışılır. Yücesoy ve arkadaşları ultrasonografik ölçümle gerçekleştirdikleri çalışmalarında skapular çentiğin erkeklerde daha derinde ve her iki cinsten cilt- skapular çentik mesafesini 4-5 cm olduğunu bildirmişlerdir.

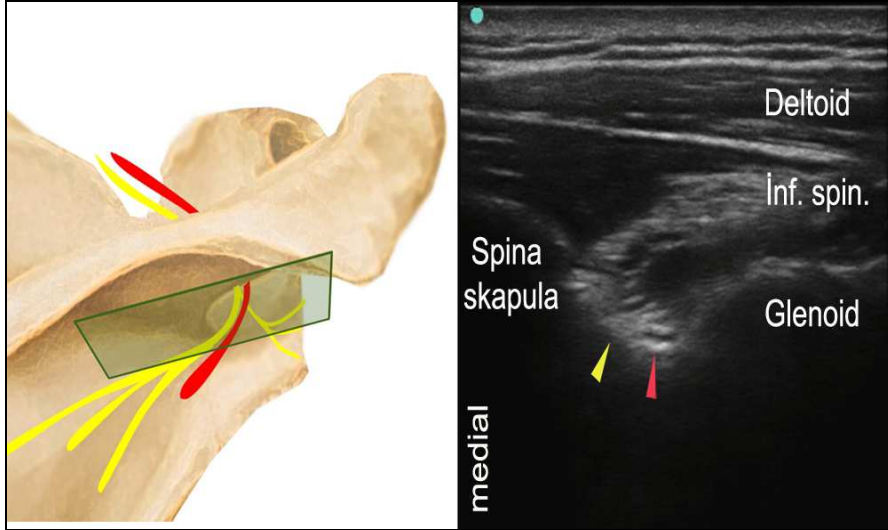
Sinirin görüntülenmesi ince olması nedeniyle güçtür. Supraskapular arter Renkli Dopplerle kolaylıkla bulunabilir ve sinir arterin medialinde beraber seyretmesi nedeniyle lokalizasyonu kolaylaşır. Burada önemli problemlerden birisi spinoglenoid çentikte belirgin hale gelen venin supraskapularis sinire çok benzemesi ve bu nedenle karıştırılmasıdır. Ven sinire kıyasla omuza hareket verildiğinde hareketli ve çapında değişiklik olmasıyla ayırt edilebilir. Sinirin görüntülenmesinde güçlük çekilirse eğer olanaklıysa hastanın aynı taraf elinin karşı taraf omzunu götürülmesiyle sinir daha yüzeyelleşeceği için görüntülenmesi kolaylaşabilir. Supraskapular fossada sinir görüntülenemediyse prob spina skapula altına, ona paralel yerleştirilerek infraskapular fossada spinoglenoid çentik hizasında lokalize edilmeye çalışılabilir. Prob laterale, glenoid doğru kaydırılırken kemik hattındaki belirgin değişiklik spinoglenoid çentiğin tanınmasını sağlar. Spinoglenoid çentik hizasında genellikle kemik korteks üzerinde düşük ekojenite veren yapı halinde görüntülenir. Anestezi pratiği açısından sinirin bloke edilmesinde spinoglenoid çentik hizası yerine supraskapular çentik düzeyinin hedef alınması daha uygundur.



Resim 8.2 Skapular çentik düzeyinde supraskapular sinirin ultrasonografik görüntüsü. **Resim A)** Prob supraskapular fossada öne doğru açılmıştır. **Resim B)** Skapular çentik, anterolateralde korakoid çıkıntı (K) ve medialde skapula üst kenarına ait kemik yapı (S) arasında görülmektedir. Sinir arterin medialinde hiperekoik karakterdedir. **Resim C)** Arterin renkli Doppler ile belirlenmesi sinir lokalizasyonunu doğrulamaktadır.



Resim 8.3 Prob supraskapular fossa tabanını görecektir şekilde konumlandırılmıştır. Üstte trapezius kası, altında supraspinatus kası ve tabanda hiperekoik lineer hat halinde supraskapular fossa kemik yapı görülmektedir. Yuvarlak daire içerisinde supraskapular damarlar ve sinir görülmektedir. Ayrım için renkli Doppler uygulanmalıdır.



Resim 8.4 Spinoglenoid çentik düzeyinde supraskapular sinirin US görüntüsü. Prob spina skapula altında ve ona paralel. Spinoglenoid çentik görüntülenecek şekilde hafif öne açılmış. Supraspinöz fossada görüntülenemediği durumlarda tercih edilebilir.

Yayılm sahası

Supraspinatus ve infraspinatus kaslarında motor blok. Glenohumeral, akromiyoklaviküler eklem, korakohumeral ve korakoakromiyal bağların, subakromial bursanın duyusunda blok gelişir.

Supraskapular sinir bloğu, omuz ekleminin ön ve alt kısımlarında ve ciltte anestezi oluşturmaz.

Endikasyon

Tek başına

- Omuz ekleminin ağırlı patolojilerinde (Travma, tümör, romatizmal hastalık vb.)
- Omuz ağrılarında analjezi veya tanı amaçlı
- Donuk omuz sendromu (Frozen shoulder)
- Adeziv kapsülit
- Skapula kırıkları

Birlikte

- Aksiller sinir bloğuyla birlikte omuz posteriorunda yumuşak dokuyu ilgilendiren cerrahilerde.
- Omuz cerrahilerinde interskalen BPB uygulaması sonrasında supraskapular sinir sahasında anestezi oluşumunda problem tespit edildiğinde destekleyici blok olarak uygulanabilir.

Omuz ekleminin inervasyonundan temel olarak supraskapular ve aksiller sinirler sorumludur. Omuz için anestezi planında genellikle interskalen BPB tercih edilmesine rağmen supraskapular sinir bloğunun analjezi uygulamaları için iyi bir alternatif teknik olduğu unutulmamalıdır.

Kontrendikasyon

- Girişim bölgesinde enfeksiyon
- Politravma nedeniyle pozisyon güclüğü dışında kontrendikasyonu yoktur.

Materyal

NS	US	NS Kateterizasyon	US
----	----	-------------------	----

Cihaz	NS	US	✓		✓
Prob Lineer, 6–13 MHz		✓		✓	
İğne (22-24G, 50 mm)	✓	✓	✓	18G	✓
Kateter (30 cm)				✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓	✓		✓	
Steril örtü				✓	
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓		✓	
Lidokain %2 adrenalinli			✓	(test dozu 3 mL)	✓

Hasta hazırlığı ve sedasyon

Hasta oturtulur ve kolu gövdesinin yanında serbest olarak duracak şekilde pozisyon verilir. Anestezist hastanın arkasında US cihazı hastanın ön yan tarafında yer alır. Pek tercih edilmemekle beraber pron pozisyon verilebilir.

İlaç hazırlığı

Enjektöre çekili 5 mL lokal anestezi. Supraspinöz fossada siniri lokalize edemeyip infraspinoz fossadan spinoglenoidal düzeyde blok uygulamak durumunda kaldıysak 1–2 mL daha fazla lokal anestezi uygulamayı tercih ediyoruz.

Supraskapular blok için yayınlarda 5–25 mL arasında lokal anestezi miktarları bildirilmiştir. NS eşliğinde uygulamalarda genel eğilim 10 mL, US eşliğinde uygulamalarda ise 5 mL lokal anestezi uygulanması yönündedir. Feigl ve arkadaşları, kadavra çalışmalarında 5 mL volümün supraspinöz fossayı doldurmaya yettiği yönünde görüş bildirmişlerdir.

Supraskapular siniri bloke etmek için ne kadar lokal anestezi gerektiği tartışmasının diğer boyutu uzun süreli analjezi elde etmek için ne miktarda lokal anestezi uygulamasının tercih edilmesi gerektiğidir. Genel eğilim uzun analjezi için lokal anestezi miktarını arttırmak (10–15 mL %05 bupivakain veya levobupivakain) yönündedir.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları ve ponksiyon noktası

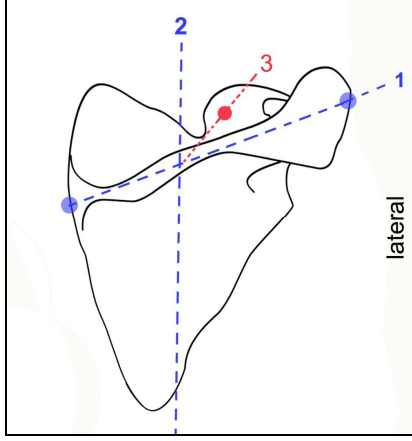
NS eşliğinde blok için:

1 numaralı çizgi. Spina skapula palpe edilir ve üst kenarı boyunca çizgi çizilir

2 numaralı çizgi. 1 numaralı çizginin ortasından vertebraya paralel vertikal çizgi.

3 numaralı çizgi. Üst dış kadranı ikiye bölen çizgi.

Ponksiyon noktası: Bir ve iki numaralı çizgilerin kesişim noktalarından itibaren üç numaralı çizginin 2.5 cm'si ponksiyon noktasıdır.



Resim 8.5 NS eşliğinde supraskapular sinir bloğu için cilt referansları ve ponksiyon noktası.

US eşliğinde blok için:

Supraspinöz fossada sinir lokalize edildikten sonra prob medial kenarı ponksiyon noktasıdır.



Resim 8.6 US eşliğinde supraskapular sinir bloğu için düzlem içi yaklaşım.

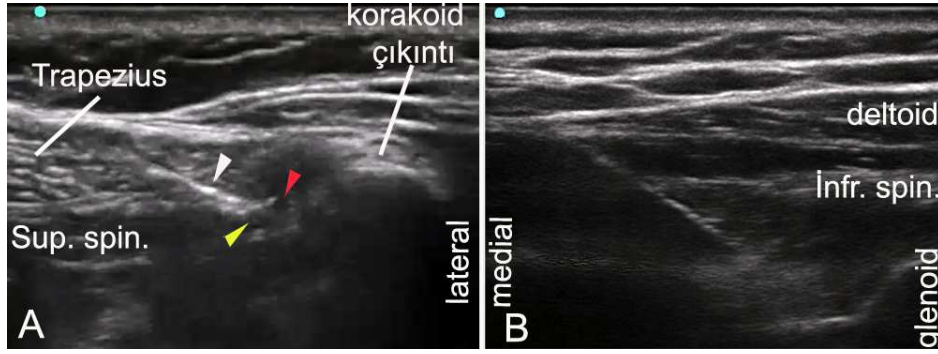
Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde

Cilt asepsisi sağlandıktan sonra iğne cildi dik açıyla geçer ve stimülatör 2 mA, 0,1 ms, 2 Hz değerleriyle ayarlanır. İğne yavaşça kemik temas (3–4 cm) sağlanıncaya kadar ilerletilir. Kemik temas sağlanınca iğne hafifçe geri çekilir sefale ve mediale doğru yönlendirilerek supraspinatus veya infraspinatus kaslarına ait motor yanıt aranarak ilerletilir. Yanıt bulunamaması durumunda 5° açı değişikliğiyle işlem tekrarlanır. Motor yanıt bulunduğu stimülasyon azaltılır, 0,3–0,5 mA de yanıtın devam etmesi, aspirasyonun negatif olması durumunda 5 mL lokal anestezi enjekte edilir.

US eşliğinde

Sinirin lokalize edilmesini takiben prob medial kenarından ponksiyon gerçekleştirilir. İğne ucu arterin medialinde olacak, skapular çentik boyunca fazla derinleşmeden sinire ulaşılır. 0.5 mL lokal anestezi enjekte ederek sinir çevresinde dağıldığı görüldükten sonra tekrar aspirasyonu takiben 5 mL lokal anestezi enjekte edilir.



Resim 8.7 A) US eşliğinde supraspinöz fossada supraskapular sinir bloğu. B) İnfraspinöz fossada spinoglenoidal çentik düzeyinde supraskapular sinir bloğu.

US eşliğinde blok uygulaması, uygulayıcının kişisel birikim ve becerisine yüksek oranda bağlıdır. Yeterli deneyime ulaşıncaya kadar NS ile kombine uygulamanın başarı oranını ve deneyimi arttırması mümkündür. Taskaynatan ve arkadaşlarının US eşliğinde gerçekleştirip NS ile ölçüm ve doğrulama yaptıkları supraskapular sinir bloğu çalışmalarındaki bulguları, bu savı destekler niteliktedir.

Stimülasyonlar

Supraspinatus kasının uyarılmasıyla kolda abduksiyon, infraspinatus kasının uyarılmasıyla dış rotasyon görülür.

Kateter takılması

Supraskapular sinir bloğunda sürekli uygulama genellikle fizik tedavi süreçleri oldukça sıkıntılı olan donuk omuz veya adeziv kapsülit vakalarında tercih edilmektedir. Fizyoterapi sürecinin başında sinirin kateterize edilmesi ve programa uygun analjezi uygulaması hasta açısından rahatlatıcıdır ve programa uyumunu arttırır. Tek doz veya sürekli uygulama ağrı skorlarında azalmaya, kolun abduksiyon, dış ve iç rotasyon açılarının artırılmasına olumlu yönde katkıda bulunur.

Spesifik komplikasyonlar

- Pnömotoraks. İğnenin sefale doğru çok yönlendirilmesi veya iğnenin skapular çentikten geçmesiyle pnömotoraks riski mevcuttur. Nadir görülür. Eski ve genel kabul % 1'den az olduğu yönünde olmakla birlikte US ve/veya NS kullanımıyla gerçekleştirilen supraskapular bloklardaki pnömotoraks sıklığına dair yeterli veri yoktur.
- Supraskapular arter, ven ponksiyonu.
- Kolda geçici güçsüzlük. (Çok nadir)

Kaynaklar

[Breen TW](#), [Haigh JD](#). Continuous suprascapular nerve block for analgesia of scapular fracture. [Can J Anaesth](#). 1990 Oct;37(7):786-8.

Dai M, Naoki S, Naomi O, Yukiyoishi H et al. A new nerve block procedure for the suprascapular nerve based on a cadaveric study. [J Shoulder Elbow Surg](#) 2009; 18: 607-11

Ellis H, Feldman S, Harrop-Griffiths W. *Anatomy for anaesthetists*. 8th edn. Oxford: Blackwell Publishing. 2004

[Feigl GC](#), [Anderhuber F](#), [Dorn C](#), [Pipam W](#) et al. Modified lateral block of the suprascapular nerve: a safe approach and how much to inject? A morphological study. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32(6): 488-94

[Fournier R](#), [Haller G](#), [Hoffmeyer P](#), [Gamulin Z](#). Suprascapular nerve block by a new anterior approach for perioperative analgesia during major scapular surgery in two patients. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26(3):288-9

Gerber C, Blumenthal S, Curt A, Werner CM. Effect of selective experimental suprascapular nerve block on abduction and external rotation strength of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16(6):815-20

[Lee SM](#), [Park SE](#), [Nam YS](#), [Han SH](#) et al. Analgesic effectiveness of nerve block in shoulder arthroscopy: comparison between interscalene, suprascapular and axillary nerve blocks. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 Mar 21

Matsumoto D, Suenaga N, Oizumi N, Hisada Y et al. A new nerve block procedure for the suprascapular nerve based on a cadaveric study. *J Shoulder Elbow Surg* 2009; 18(4): 607-11

[Ozkan K](#), [Ozcekic AN](#), [Saras S](#), [Cift H](#) et al. Suprascapular nerve block for the treatment of frozen shoulder. *Saudi J Anaesth* 2012; 6(1):52-5

[Price DJ](#). What local anesthetic volume should be used for suprascapular nerve block? *Reg Anesth Pain Med.* 2008;33(6):571-3

Roark GL. Suprascapular nerve block at the spinoglenoid notch. *Reg Anesth Pain Med* 2003;28(4):361-2

Shanahan EM, [Shanahan KR](#), [Hill CL](#), [Ahern MJ](#) et al. Safety and acceptability of suprascapular nerve block in rheumatology patients. *Clin Rheumatol* 2012; 31:145-9

Shanahan EM, Smith MD, Wetherall M, Lott CW et al. Suprascapular nerve block in chronic shoulder pain: are the radiologist better? *Ann Rheum Dis* 2004; 63: 1035-40

Taskaynatan MA, Ozgul A, Aydemir K, Koroglu OO et al. Accuracy of ultrasound-guided suprascapular nerve block measured with neurostimulation *Rheumatol Int* 2012; 32(7): 2125-28

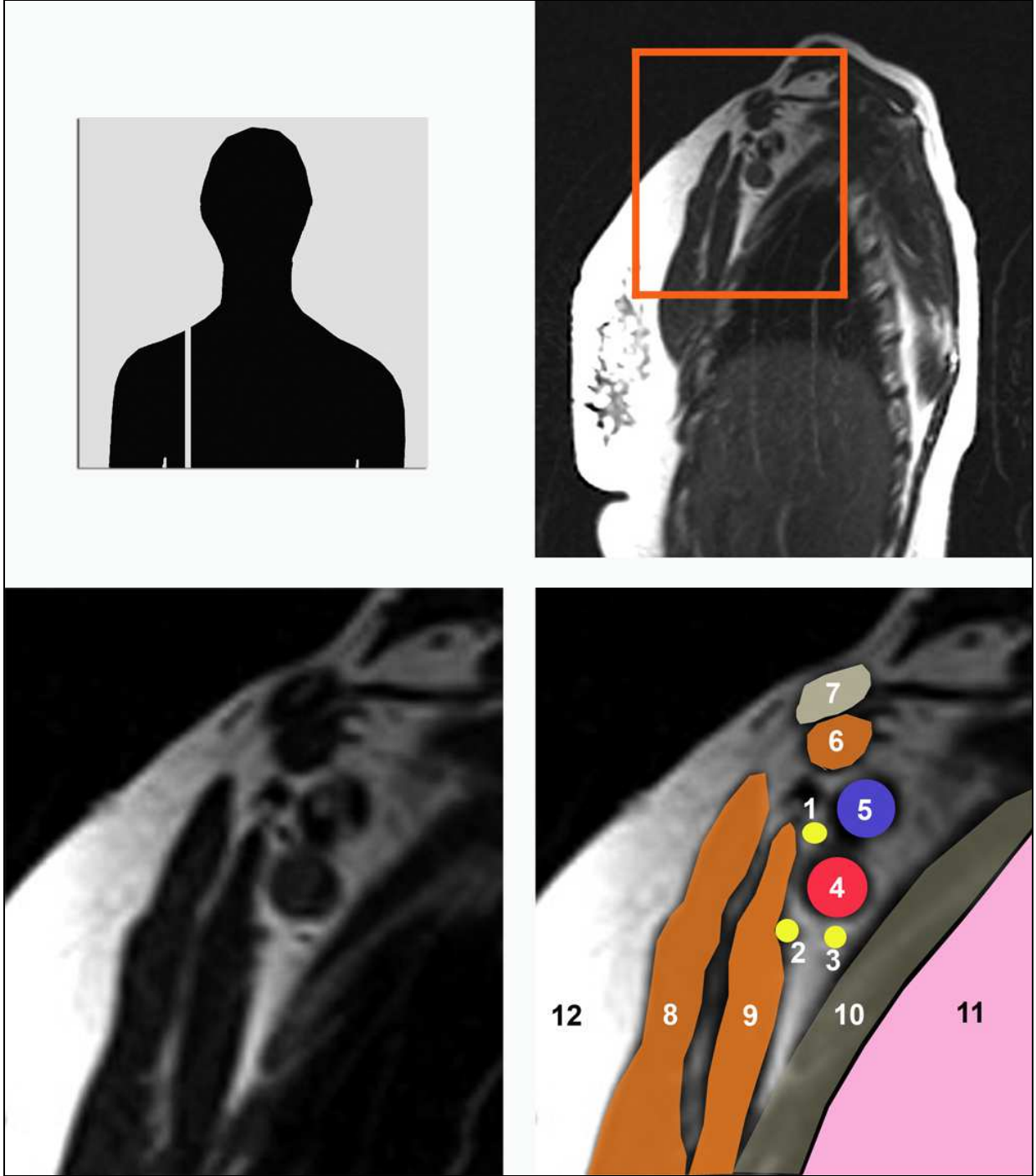
[Trompeter A](#), [Camilleri G](#), [Narang K](#), [Hauf W](#) et al. Analgesia requirements after interscalene block for shoulder arthroscopy: the 5 days following surgery. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010; 130: 417-21

[Yücesoy C](#), [Akkaya T](#), [Ozel O](#), [Cömert A](#) et al. Ultrasonographic evaluation and morphometric measurements of the suprascapular notch. Surg Radiol Anat 2009; 31(6): 409-14

bölüm 9

infraklavikular blok





Resim 9.1

1. Fasciculus lateralis (Lateral kord)	5. V. axillaris	9. M. pectoralis minor
2. Fasciculus posterior (Posterior kord)	6. M. Subclavius	10. Göğüs duvarı
3. Fasciculus medialis (Medial kord)	7. Clavicula	11. Akciğer
4. A. axillaris	8. M. pectoralis major	12. Meme dokusu

İNFRAKLAVİKULER BLOK (İnfraklavikuler Brakiyal Pleksus Bloğu)

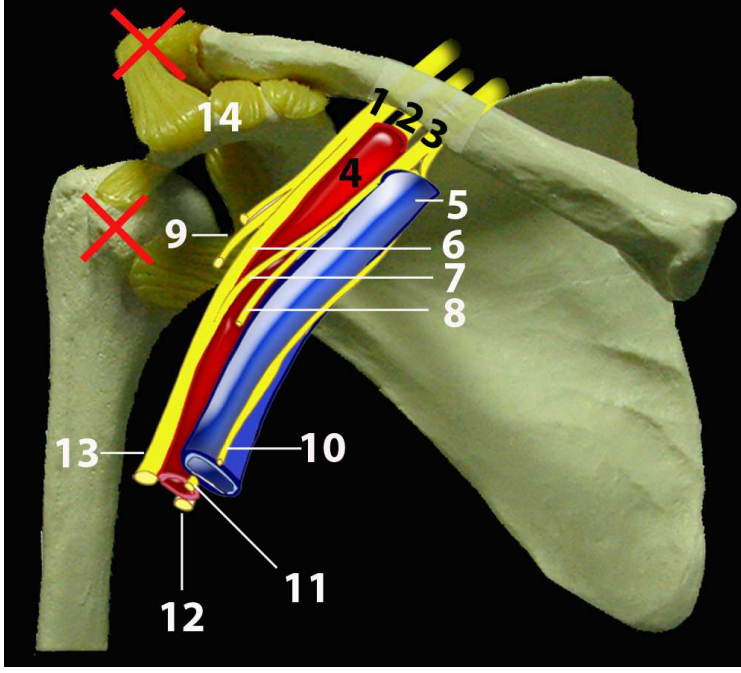
Blok Tanımı

Brakiyal pleksus'un klavikula altı bölgeden, kordlar düzeyinde bloke edilmesini ifade eder. Tek enjeksiyon uygulamalarında, interskalen BP bloğunda ulnar sinirin inerve ettiği alanda, aksiller blokta ise muskulokutan sinirin inerve ettiği alanda yetersiz anestezi oluşabilmektedir. Bu eksiklik, BP'un iki blok sahası arasında, yani klavikula üstünde trunkus düzeyinde veya klavikula altında kord düzeyinde bloke edilmesini gerekli kılmıştır. İnfraklavikuler blok 1973 yılında Raj ve daha sonra 1977 yılında Sims tarafından koldan ele kadar olan bölgenin anestezisi amacıyla geliştirilmiştir. Kikla ve arkadaşları 1995 yılında vertikal infraklavikuler bloğu tarif etmişlerdir. Bu blokların tümünün referans noktaları arasında klavikula yer almaktadır ve bu teknikler bu kitapta aktarılmayacaktır. NS eşliğinde uygulanan infraklavikuler blok için Whiffler'dan sonra 1998 yılında Wilson tarafından tanımlanmış olan subkorakoid yaklaşım aktarılacaktır. US eşliğinde infraklavikuler blok, 2004 yılında Klaastad ve arkadaşları tarafından tariflenen lateral-sagittal teknik ile uyumlu aktarılacaktır. Lateral-sagittal teknikte iğne 15° açıyla klavikula ve korakoid çıkıntı arasından ponksiyon yapılarak ilerletilir. US eşliğinde yapılan infraklavikuler blok bu teknikle uyumlu bir yaklaşımdır. İnfraklavikuler blok, US eşliğinde uygulanmasıyla daha güvenli hale gelmiş, bu bloğun popülerliği ve kullanımını gittikçe artmıştır.

Sözü edilen tekniklerden sadece NS eşliğinde subkorakoid yaklaşım ve US eşliğinde lateral-sagittal yaklaşımın aktarılacak olmasının nedeni her iki tekniğin de pratik, kolay uygulanabilir olmasıdır. Ör; deltopektoral yaklaşım özellikle kateterizasyon için önerilmektedir. Bu yaklaşımda, klavikula orta noktasından, biceps kasının distal tendonuna (deltopektoral oluk üzerine düşen) çekilen çizgiyi, korakoid süreçten çizilen sagittal çizginin kestiği yer ponksiyon noktası olarak kabul edilir. Distal noktanın hasta kolunun pozisyonuna göre değişmesi, infraklaviküler yaklaşımı özellikle dirsek cerrahisi geçirecek olgularda seçmemiz nedeniyle ve birçok olguda dirsek bölgesinin kapalı, ödemli olması, kol tespitlerinin açılmasının hastaya ağrı vermesi gibi nedenlerle klinik uygulamamızda yer bulamamıştır. Bu ve diğer tekniklerin, US eşliğinde lateral-sagittal yaklaşım veya subkorakoid yaklaşıma üstünlüğünün olmadığını düşünüyorum.

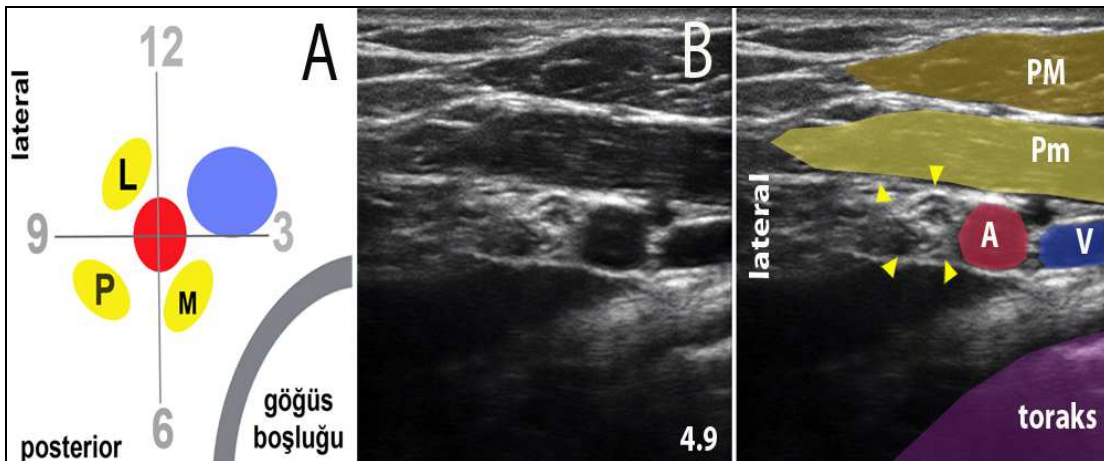
Blok bölgesi ve sonoanatomi

İnfraklaviküler bölgede üç kord anteroposterior planda superpoze olacak şekilde seyreder. Brakiyal pleksus, klavikula üstünde superior, medial ve inferior trunkus, klavikula altında aksiller arterin çevresinde medial, lateral ve posterior kord olarak distale uzanır. Lateral kord (C5, 6, 7) aksiller arterin lateralinde ve posterior korda kıyasla daha yüzye, posterior kord (C5, 6, 7, 8, T1) arterin posteriorunda ve kısmen lateralinde, daha derin planda, medial kord (C8, T1) arterin medialinde ve en derinde yer alır. Genellikle, lateral kord artere göre saat 9⁰⁰-12⁰⁰, posterior kord saat 6⁰⁰-9⁰⁰, medial kord saat 3⁰⁰-6⁰⁰ hizasında yer alırlar (Resim 9.3.A). Bu bölgede nörovasküler yapılar kas aponevrozlarıyla çevrili anatomik bütünlük içerisindedirler. Lokal anesteziğin, bu boşluğa verilmesiyle, tüm sinirlere diffüze olması beklenir. Kordlar, pektoralis minör kasının alt kenarından sonra terminal dalların ismini alırlar ve tümü hem duyuşal hem motor lif içerirler. Muskulokutan sinir, lateral kord'dan, aksiller ve radial sinir posterior kord'dan, ulnar sinir medial kord'dan, median sinir hem lateral, hem medial kord'dan köken alır.



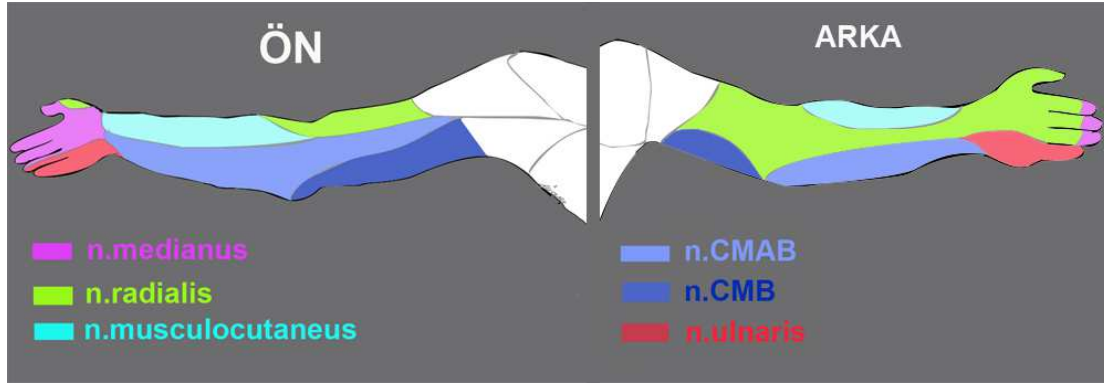
Resim 9.2 İnfraklavikuler bölgede nörovasküler yapıların şematik resmi. 1) Lateral kord 2) Posterior kord 3) Medial kord 4) Aksiller arter 5) Aksiller ven 6) Median sinir (lateral kök) 7) Median sinir (medial kök) 8) Önkolun median kutanöz siniri 9) Muskulokutan siniri 10) Kolun medial kutanöz siniri 11) Ulnar sinir 12) Radial sinir 13) Median sinir 14) Korakoid çıkıntı

Prob infraklavikuler bölgede korakoid çıkıntının 1–2 cm medialine parasagittal planda yerleştirilir. Bu planda brakiyal pleksus pektoralis major ve minör kaslarının altında, aksiller arterin etrafında aldıkları konuma göre lateral, posterior ve medial kord olarak adlandırılırlar. Dizilim medialden laterale doğru ven, arter ve kordlar şeklindedir. Aksiller ven, arterin medialinde ve distalinde bulunur. Prob ile mediale doğru gidildiğinde nörovasküler yapıların medialinde ve derinde (posteriorda) plevra ve hareketli akciğerler bulunur. Kordlar hiperekoik görünümündedirler. Lateral kord genellikle aksiller arterin lateralinde ve sefalinde yer alır. Posterior kord arterin lateralinde, lateral korda kıyasla daha derin plandadır. Medial kord, aksiller arter ve ven arasında, arterin medialinde yer alır ve her zaman görüntülenmesi mümkün olmayabilir. Erişkinlerde kordlar genellikle ciltten 4–6 cm derinde olup kadınlarda erkeklere kıyasla cilt sinir mesafesi daha kısadır.



Resim 9.3 A) Sağ taraf, infraklavikuler sahada sinirlerin aksiller artere göre saat kadranında konumlarını belirten şema. Aksiller ven (mavi), aksiller arter (kırmızı), lateral kord (L), posterior kord (P), medial kord (M). B) Sağ taraf, infraklavikuler sahaya ait ultrasonografik görüntü. Pektoralis major kası (PM), pektoralis minör kası (Pm), sinirler (sarı okla çevrili alan), lateral kord, yuvarlak, hiperekoik olarak ayırt ediliyor. Hemen altında bulunan posterior kord sınırları net değil.

Yayılmı sahası



Resim 9.4 İnfraclavikuler blok yayılım sahası

Endikasyon

- Kol 1/3 orta ve distal kısım, dirsek, önkol, el bileği ve el cerrahilerinde
- Ambulatuvar cerrahide (AV fistül operasyonları gibi)
- Dirseğin ağırlı manüplasyonları ve egzersizleri, artroliz ve osteosentezlerinde

Yukarıdaki kullanım alanlarından anlaşılacağı üzere infraclavikuler BP bloğu endikasyonları aksiller blok endikasyonlarıyla aynıdır. Uygulamada hangi bloğun seçileceğine karar verirken aksiller bloğa kıyasla sağladığı avantajlar göz önüne alınmalıdır. Bunlar:

- Daha proksimalden uygulandığı için muskulokutan ve interkostabrakiyal sinir tutulumu yüksektir. Muskulokutan sinirin kol abdüksiyonu gerektirmeden bloke edilebilmesi avantajdır. Turnike toleransı artar, ek bloklara ihtiyaç azalır.
- İnfraclavikuler blokta omuz kasları daha rahat olduğundan cerrahi sırasında üst ekstremiteye pozisyon vermek kolaylaşır. El dorsalini ilgilendiren ve rotasyon ihtiyacının fazla olduğu ameliyatlarda veya kol abdüksiyonunun sıklıkla kullanıldığı dirsek cerrahilerinde belirgin avantaj sağlar.
- Yaşlılarda sık görülen omuz artrozu gibi omuz problemleri nedeniyle kola abdüksiyon yaptırılmasının güç olduğu olgularda aksiller bloğa kıyasla daha uygun koşullar sağlar. Kol abdüksiyonu gerektirmeden uygulanabilmesi, aksiller blok uygulamasına alternatif bir teknik olmasını sağlar.



Resim 9.5 Kafa travması nedeniyle her iki omuzunda heterotrofik ossifikasyon (*) gelişmiş ve dirsek cerrahisi geçirecek olguya ait resimler. Kolunda abdüksiyon kısıtlılığı (en fazla 15°) ve cerrahi geçirecek tarafta ventriküloperitoneal şant (beyaz oklar) bulunan olguda aksiller ve mid-humeral blok uygulanamamaktadır. Şant nedeniyle klavikula üstü bölgeden uygulanacak brakiyal plexus blokları görece kontrendikedir. Bu olguda infraklavikuler BP bloğu uygun çözüm olacaktır.

Özel kontrendikasyon

- Ponksiyon sahasında enfeksiyon
- Üst ekstremiteye ait lenfatik drenaj probleminin varlığı
- Vasküler ponksiyon varlığında infraklavikuler alanda hemostaz daha zor olduğundan kanama problemi olan olgular

Materyal

	NS	US	Kateterizasyon		
Cihaz	NS	US	NS	veya	US
Prob		Lineer,6-13mHz			✓
İğne (22-24G, 100mm)	✓	✓		18-20G	
Kateter (30cm)				✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓		✓		
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓		✓	
Lidokain %2 adrenalini			✓	(test 3 mL)	✓

Hazırlık

Sedasyon ve hasta hazırlığı

İnfraklavikuler blok uygulaması hastayı rahatsız edebilecek düzeyde ağrıya yol açabileceğinden rutin sedasyon uygulaması önerilir. Serviste uygulanan premedikasyona ek olarak girişim öncesi erişkin hastalarda midazolam 1 mg ve fentanil 25–50 mcg İV uygulanabilir.

NS eşliğinde subkorakoid yaklaşım için hasta supin pozisyonunda, kolu vücudunun yanında, baş blok yapılan tarafın karşı yönüne hafifçe çevrilerek yatırılır.

US eşliğinde girişim yapılacaksa önceki pozisyona ek olarak ameliyat masasının, baş ve gövdenin hafifçe yükselmesini sağlayacak kadar kaldırılması uygundur. Ön kol hastanın en rahat ettiği pozisyonda mümkünse önkol dirsekten fleksiyon yapmış, gövdesinin üzerinde yaslanmış şekilde yerleştirilir. Girişimci, hastanın blok yapılacak tarafında, baş veya gövdesinin yanında, US cihazı girişimcinin karşısında yer alır.

İlaç hazırlığı

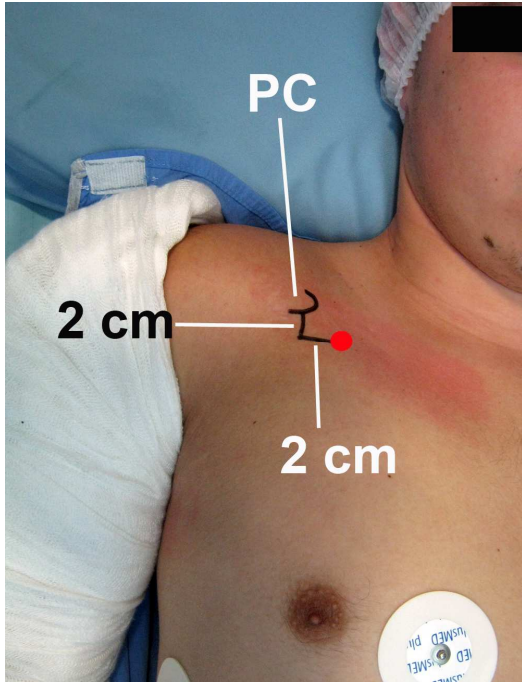
20–30 ml lokal anestezi. İnfraklavikuler BP bloğu için minimum efektif doz kesin olarak tespit edilmiş değildir. Genellikle 30–40 mL lokal anestezi önerilmektedir. Klinik deneyimimiz daha düşük volümlerde komplet bloğun rahatlıkla sağlanabildiği yönündedir. Lokal anestezi dozu, volümü ve karışımı amaca göre hazırlanır.

Bloğun Gerçekleştirilmesi

Cilt referansları ve sinir lokalizasyonu

NS eşliğinde subkorakoid yaklaşım:

Korakoid çıkıntı palpe edilir ve işaretlenir. Korakoid çıkıntı palpe edilirken, hafif lateralinde bulunan humerus proksimalindeki tüberkulum minus ile karıştırılmamalıdır. İstemli hareket engellenerek hastanın kolu pasif olarak hareket ettirildiğinde palpe edilen çıkıntı hareket ediyorsa tüberkulum minus'tur. Korakoid çıkıntıya göre daha yukarıda olan akromioklavikuler eklem de karıştırılmamalıdır. [Resim 8.2](#)'de korakoid çıkıntıyla karıştırılabilecek anatomik yapılar kırmızı çarpı işaretiyle işaretlenmiştir.



Resim 9.6 Korakoid çıkıntı (PC). NS eşliğinde infraklavikuler BP bloğunda ponksiyon noktasının korakoid çıkıntıdan kaudale ve mediale uzaklığını gösteren çizgiler ve kırmızıyla işaretli ponksiyon noktası.

US eşliğinde infraklavikuler BPB:

6–13 MHz, 3–5 cm derinlik ayarında, lineer prob uzun ekseni parasagittal planda, klavikula'nın altında, korakoid çıkıntının medialine yerleştirilir. Probun bu şekilde yerleşimi kısa aks görüntü alınmasını sağlar. Yüzeyde pektoralis major ve minor kasları tanımlanarak, kasların altında nörovasküler yapılar belirlenmeye çalışılır. Toraksın görüntüde fazlaca yer alması probun medialde olduğunu gösterir. Kısmen komprese edilebilir aksiller ven ile

pulsatil aksiller arter tanımlandıktan sonra, akciğere ilişkin alan görüntüde en az yeri kaplayacak şekilde prob laterale kaydırılır, bu pozisyonda iken kordlar ayırt edilmeye çalışılır. Probonun proksimalde olan kısa kenarı mümkün olduğunca klavikulaya yakın tutulur. Plevra ve akciğerin görüntüde minimize edildiği, kordların ve aksiller arterin görüntünün alt karşı köşesinde konumlandırıldığı ultrasonografik görüntü girişim açısından uygundur. Aksiller arterin altında akustik parlama medial kord ile karıştırılmamalıdır. Bu durum akustik impedansı düşük bir damardan geçen ultrasonografik dalgaların meydana getirdiği artefaktır. Probda parasagittal planda yapılan hafif açı değişikliklerinden sonra da hiperekoik oluşum yerini koruyorsa sinir olma olasılığı yüksektir.

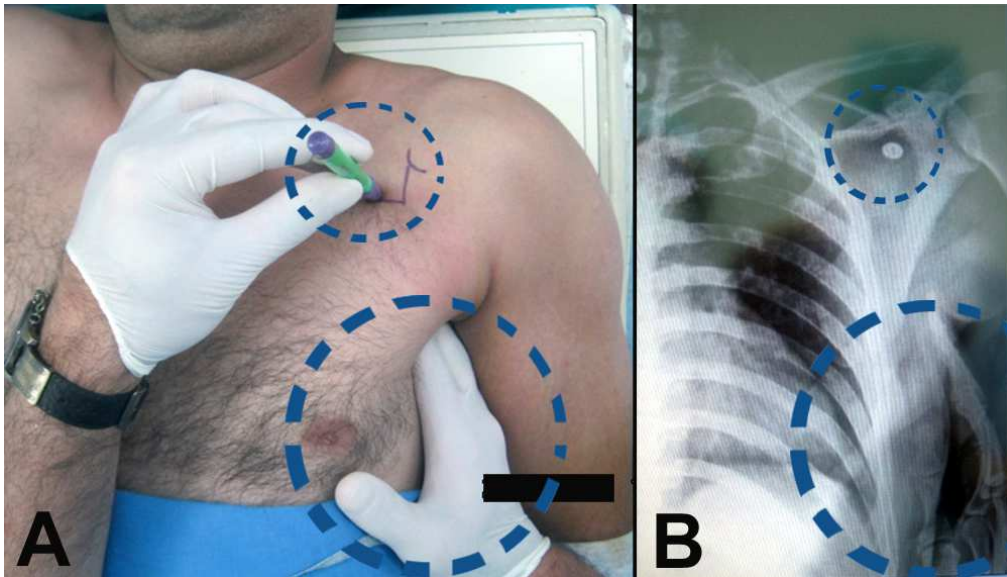
Ponksiyon noktası

NS eşliğinde subkorakoid girişim için, korakoid çıkıntının 2 cm kaudali ve bu noktanın 2 cm mediali ponksiyon noktasıdır.

US eşliğinde infraklavikuler girişim için ponksiyon noktası, sinirlerin lokalize edildiği ve görüntü optimizasyonunun sağlandığı prob konumunda, korakoid çıkıntının medialinde prob ile klavikula arasındadır.



Resim 9.7 İnfraklavikuler blokta ponksiyon noktaları. A) NS eşliğinde subkorakoid BPB için ponksiyon resmi. İğne cilde dik konumda, yaklaşık 5 cm'de sinire ulaşılmış. B) US eşliğinde lateral sagittal ponksiyon. Ponksiyon noktası proba klavikula arasında, yaklaşık 4'cm de sinire ulaşılmış.



Resim 9.8 Uygulamaya yeni başlayacaklar için önerim, işaretlenmiş ponksiyon noktası ile toraks duvarı ilişkisini sınamalarıdır. Toraksta 100 mm uzunluğunda iğnenin vertikal planda ilerletilmesi tedirginlik yaratabilir. A) Ponksiyon noktası işaretlendikten sonra el ayası ile aksiller çukurdan toraks duvarı palpe edilebilir. Ponksiyon noktası toraks duvarına paralel olan parmakların lateralinde kalıyorsa iğnenin pnömotoraks riski olmadan vertikal planda ilerletilmesinde sakınca yoktur. B) Grafi sadece el, toraks, ponksiyon noktası arasındaki ilişkiyi sergilemek ve adaptasyon için konulmuştur. Grafi ile kontrole gerek yoktur.

Ponksiyon ve prosedürü

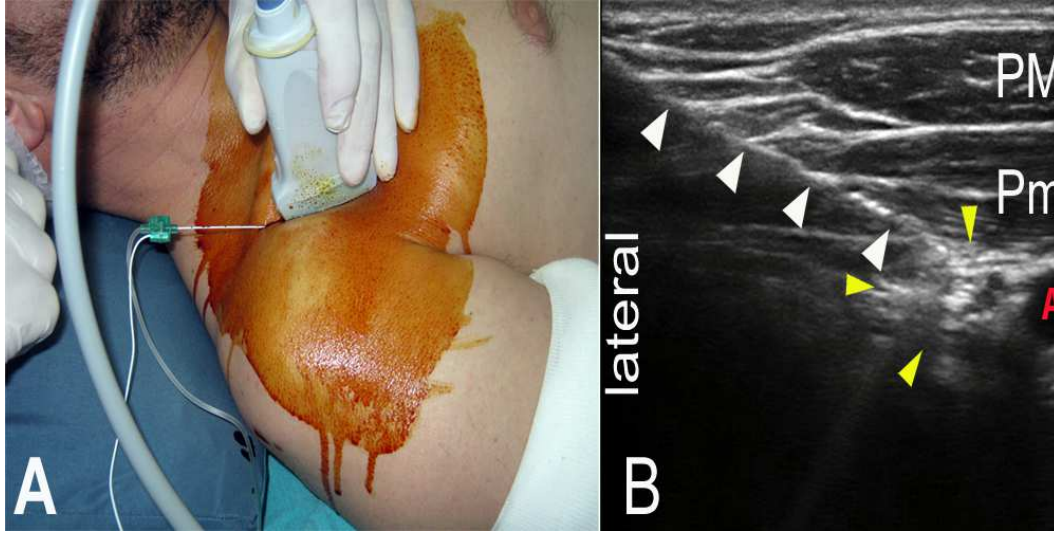
Subkorokoid yaklaşım için:

Cilt iğneyle geçildikten sonra NS 1,5 mA, 0,1 ms, 1–2 Hz'e ayarlanır. İğne vertikal, anteroposterior ve masaya dik olacak şekilde ilerletilerek üst ekstremiteye ait motor yanıt aranır. Pnömotorakstan kaçınmak amacıyla ponksiyonu takiben iğnenin 10°-15° hafifçe laterale yöneltilmesini tercih edenler olmasına rağmen kişisel düşüncem bunun gerekli olmadığı yönündedir. İğne lateral veya posterior korda ait yanıt bulununcaya kadar ilerletilir ve uygun motor yanıt bulununca, elektriksel uyarı 0,5 mA kadar düşülür. Yanıtın 0,3-0,5 mA aralığında devam etmesi durumunda tek enjeksiyon tercih edilecekse 30 mL lokal anestezi sık aspirasyonla, yavaş enjekte edilir. Eğer çift uyarı çift enjeksiyon tercih edilecekse: İlk yanıt lateral korda ilişkinse 10–15 mL lokal anestezi enjeksiyonu sonrası, iğne 3–5 mm ilerletilerek posterior kord yanıtı aranır. İlk yanıt posterior korda ilişkinse 10–15 mL lokal anestezi enjeksiyonu sonrası, iğne 3–5 mm çekilerek, laterale yönlendirilerek lateral kord yanıtı aranır. Her iki durumda ilk enjeksiyona ek olarak 10–15 mL lokal anestezi enjekte edilir. Medial korda ait yanıt aranmamakla birlikte ponksiyon sırasında görülürse, iğnenin fazla medialize olduğu toraksa yaklaşıldığı düşünülmeli, lokal anestezi enjeksiyonundaki kurallara uyarak 10 mL lokal anestezi enjeksiyonu sonrası iğne geri çekilerek yaklaşık 10°-15° açıyla laterale yönlendirilerek lateral veya posterior kord'a ait yanıtlar aranmalıdır. NS eşliğinde infraklavikular blokta, tek enjeksiyon uygulaması yerine çift uyarı çift enjeksiyon tercih edildiğinde yukarıda aktarılan prosedürde aksayan nokta önemli problemdir. Bu husus ilk uyarı ve enjeksiyonu takiben uygulanan lokal anesteziğin ikinci uyarının aranmasındaki motor yanıt etkileme olasılığıdır. US eşliğinde uygulama, NS eşliğinde çift enjeksiyon tercihinde görülen bu problemi çözmektedir. NS eşliğinde infraklavikular blok uygulamasında bizim deneyimimiz ve tercihimiz ilk motor yanıt posterior korda aitse tek enjeksiyon, lateral korda aitse çift enjeksiyon yapmak yönündedir.

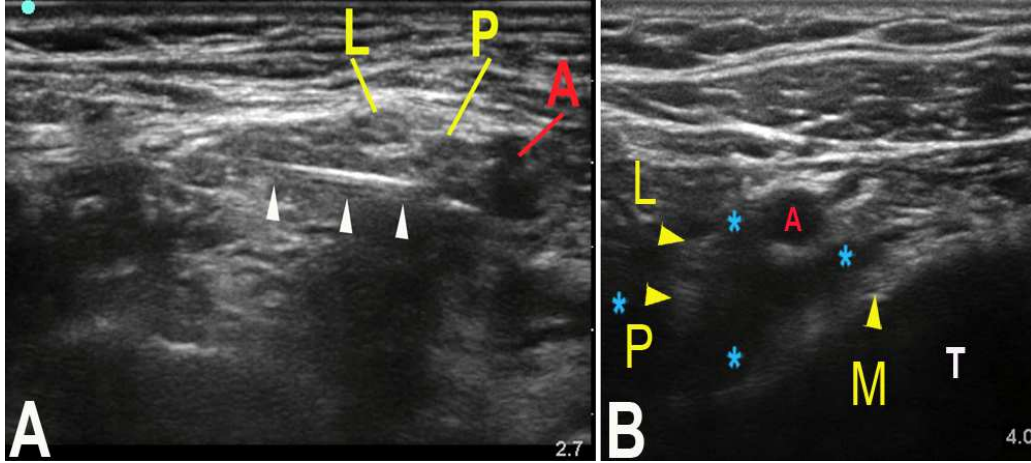
US eşliğinde lateral-sagittal yaklaşım:

US eşliğinde infraklavikular BP bloğunda genellikle düzlem içi yaklaşım tercih edilir. Uygun ponksiyon noktasından, iğne cilde yaklaşık 45° açı yapacak şekilde girilir ve derinleşmeden iğne aksının aksiller arterin lateraline ulaşmasına uygun olup olmadığı değerlendirilir. İğnenin aksı hedefe ulaşacak şekilde uygun açı verildikten sonra ilerletilir. Öncelikle posterior kordun seçilmesi mutlak bir gereklilik olmamasına karşılık, genel eğilim bu yöndedir. İlk planda posterior korda lokal anestezi enjeksiyonu, nörovasküler yapıların toraks boşluğundan uzaklaşmasını, yüzeye daha yakın konuma gelmesini sağlayarak prosedürün devamını kolaylaştırır. Posterior korda ulaşılmaya çalışılırken iğne ile prob aksı arasındaki paralellik bozulmamalı, iğne ucu mutlaka görüntülenmeli, plevra ve akciğerlerle olan ilişkisi gözden kaçırılmamalıdır. İğne ucu tercihan aksiller arterin posterolateral köşesine, posterior korda ulaştığında aspirasyon negatif ise 1–2 mL ilaç verilir. İlacın kord çevresinde dağılımının gözlenmesini takiben enjekte edilen lokal anestezi volümü 10-15 mL'ye tamamlanır. İğne hafifçe geri çekilerek, genellikle saat 9-12 hizasındaki lateral kord hedeflenerek iğne ucu tekrar konumlandırılıp, 10-15 mL lokal anestezi aynı prensiplerle uygulanır. Buna karşılık, ilk enjeksiyonda lokal anesteziğin aksiller arterin medialine geçtiği, medial kordun daha rahat

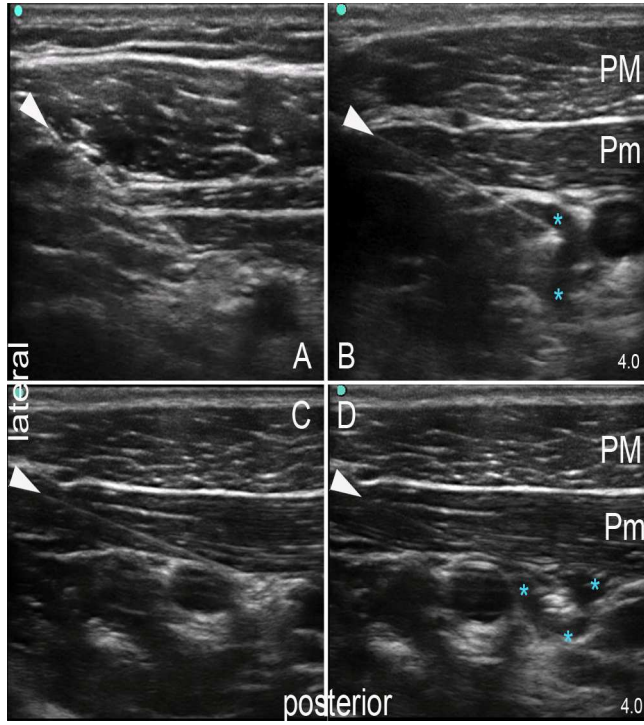
görünür hale geldiği, lateral kord çevresine de ilaç yayılımı görülürse iğneyi ikinci kez yönlendirmeden tek enjeksiyonla bloğu sonuçlandırmak mümkündür ve birçok olguda bu gerçekleşir.



Resim 9.9 US eşliğinde lateral sagittal yaklaşımla infraklavikuler BPB. A) Prob, sagittal planda, klavikula altında, korakoid çıkıntı medialinde. İğne prob kısa kenarı ile klavikula arasında, düzlem içi yaklaşımla ponksiyon uygulanmış. B) Ultrasonografik görüntüde, pektoralis majör ve minör kasları (PM; Pm), iğne (beyaz ok), aksiller arter (A) lateralinde sinirlere (sarı ok) ulaşmış.



Resim 9.10 Lateral, posterior, medial kordlar (L,P,M), aksiller arter (A), iğne (beyaz oklar), toraks boşluğu (T), lokal anestetik (*). A) Pediyatrik olguya ait US eşliğinde düzlem içi yaklaşımla infraklavikuler BP bloğu. İğne ucu posterior kord kenarına ulaşmış, enjeksiyon öncesi görüntü. B) Enjeksiyon sonrası US görüntüsü. Hipoekoik, koyu renk karakterdeki lokal anestetik madde arterin posterioru ve lateraline yayılmış, her üç kordla temas halinde.



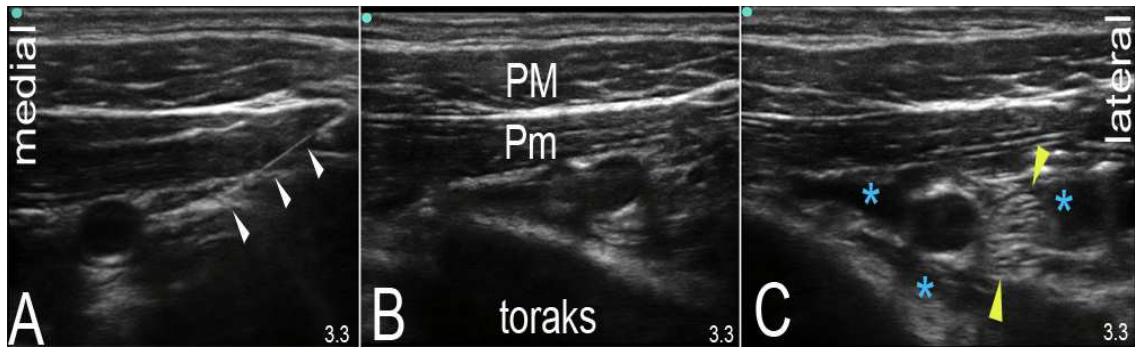
Resim 9.11 Sagittal infraklavikuler BPB görüntüleri. Pectoralis majör (PM), pectoralis minör (Pm) kasları, iğne hattı (beyaz ok), lokal anestezi (*).

Resim A) Enjeksiyon öncesi. İğne ucu lateral kord kenarında.

Resim B) Enjeksiyon sonrası. Aksiller arter lateralinde ve posterioruna doğru lokal anestezi yayılmış, lateral ve posterior kord hiperekoik karakterde görülmekte.

Resim C) Enjeksiyon öncesi. İğne ucu medial kord kenarında. Lokal anesteziğin önceki enjeksiyonda medial kord tarafına yayıldığı görülmemesi üzerine gerçekleştirilmiştir.

Resim D) Enjeksiyon sonrası. Lokal anestezi maddenin medial kord çevresinde yayıldığı görülmektedir.



Resim 9.12 A) İğne arter lateraline ulaşmış ve kordlar net ayırt edilemiyor. B) Enjeksiyon öncesi görüntü. C) Enjeksiyon sonrası görüntü. Lokal anestezi maddenin (*) arter çevresine yayıldığı, lateral ve posterior kord hiperekoik özellikte belirgin hale gelmiştir.

Stimülasyonlar

Uygun yanıtlar:

Lateral kord

- Muskulokutan sinir
Dirsekten fleksiyon (Biceps, korakobrakialis ve brakialis kas kontraksiyonu)
- Median sinir (lateral kök)

- El bileğinde ve parmaklarda fleksiyon (Fleksör karpi radialis ve palmaris longus kas kontraksiyonları)
- Önkolda pronasyon (Pronator teres kasının uyarılması)
- Önkol palmar yüzde palpasyonla superfisial fleksör digitorum tendon hareketlerinin hissedilmesi
- Başparmak oppozisyonu

Posterior kord

- Radial sinir
 - başparmakta abdüksiyon (abduktor pollicis longus kasının uyarılması)
 - ön kolda supinasyon
 - parmakların ekstansiyonu (önkolda ekstansör kas grubu)
 - önkol fleksiyonu (brakioradial kasın kasılmasıyla önkolda oluşan fleksiyonunun, muskulokutan sinirin uyarılmasıyla biceps kasının kontraksiyonlarına bağlı olarak oluşan önkol fleksiyonuyla karıştırılmaması gerekir. Dirsekten oluşan fleksiyonun, hangi kas kontraksiyonuyla gerçekleştiği kol düzeyinde inspeksiyon veya palpasyonla ayırt edilmelidir.)
 - dirsekte ekstansiyon (triceps kas kontraksiyonu)

Medial kord

- Ulnar sinir
 - Fleksör karpi ulnaris kasının kontraksiyonu
 - el bileğinde ulnar tarafa fleksiyon
 - 4. ve 5. parmaklarda fleksiyon
 - Önkol palmar yüzünde fleksör karpi ulnaris kas kontraksiyonlarının palpasyonla hissedilmesi
- Median sinir (medial kök)
 - El bileğinden ve parmaklarda fleksiyon (Fleksör karpi radialis ve palmaris longus kas kontraksiyonları)
 - Önkolda pronasyon (Pronator teres kasının uyarılması)
 - Önkol palmar yüzde palpasyonla Superfisial fleksör digitorum kasının tendon hareketlerinin hissedilmesi
 - Başparmak oppozisyonu

Uygun olmayan yanıtlar:

- aksiller sinir: Deltoid kasta kontraksiyon gözlenmesi durumunda ponksiyonun derin olduğu düşünülür iğne kısmen geri çekilerek 5° açı değişikliğiyle kaudale doğru yönlendirilir
- torasik ön dalların uyarılmasıyla pektoral kas kontraksiyonların görülmesi durumunda ponksiyon prosedürüne devam edilir

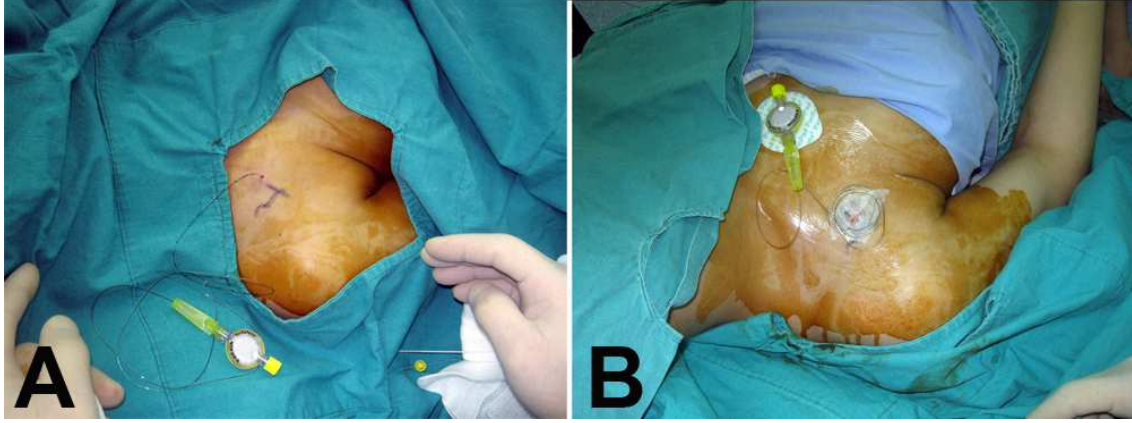
Kateter takılması

İnfraklaviküler yaklaşımla BP'un kateterizasyonu, görece kolay bir işlem olması ve göğüs duvarına tespit edilebilmesi nedeniyle aksiller bölgeye kıyasla kateter hijyeni, bakımı, stabilitesi ve hasta toleransı açısından daha iyidir.

Deneyimlerimiz, özellikle üst ekstremitte rehabilitasyonunda analjezi sağlamak amacıyla, uzun süreli kateter takibi gerektiren hastalarda bu bölgeden kateterizasyonu tercih etmek yönündedir.

İnfraklaviküler BP kateterizasyonu, yukarıda aktarılan tekniklerle, sy... kateterizasyon prensiplerine göre gerçekleştirilir. İğnenin derinde olması ve sahanın stabil olması nedeniyle iğne konumu değişmediğinden kateterizasyon, görece daha kolaydır. Kateterin iğne ucunu 2-3

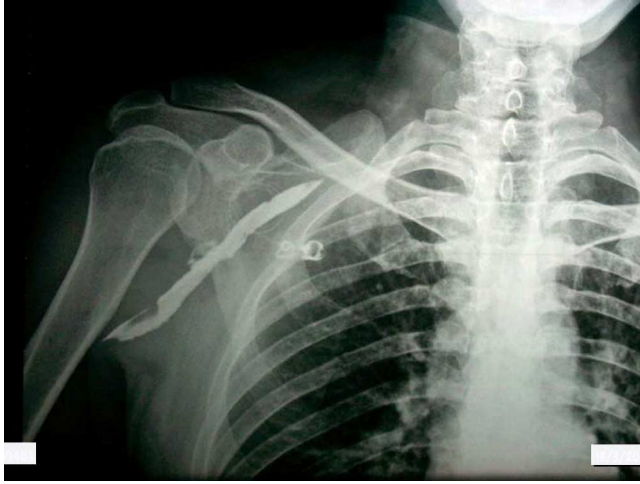
cm geçmesi yeterlidir. İlaç uygulaması daha önce sözü edilen prensiplere uygun olarak yapılır.



Resim 9.13 Subkorakoid yaklaşımla sürekli uygulama için infraklavikuler BP kateter uygulaması ve tespiti.

Kateter kontrolü

Direkt grafi veya skopi ile kontrol edilecekse 3 mL nörotoksik olmayan, suda çözünür, radyo-opak madde kateterden uygulanır. Radyo-opak maddenin dağılımının, yumuşak dokuda olmaması, klavikuladan aksiller bölgeye doğru brakial pleksus seyriyle uyumlu olması, kateter yerleşiminin uygun olduğunu gösterir.



Resim 9.14 Uygun yerleşimli infraklavikuler BP kateteri.

Protokoller

Anestezi uygulaması için 20–30 mL lokal anestezi.

Postoperatif analjezi amacıyla %0,125 bupivakain veya levopubivakain

- Aralıklı uygulamada 10 mL bolus günde 3-4 kez
- Sürekli uygulamada 7-10 mL/saat
- HKA kateter aracılığıyla: 5 mL/saat infüzyon, 5 mL bolus/30 dk.

Uygulamaya operasyondan hemen sonra başlanmamalıdır. Anestezi için uygulanmış lokal anesteziğe kişisel yanıtlar çok farklıdır. Bloğun analjezik etkinliği, ortalama 8-24 saat sürmektedir. HKA uygulamasına hastanın ağrı hissetmediği buna karşılık anestezi amacıyla yapılmış bloğun etkisinin azaldığı, kas motor gücünün güçlenmeye başladığı dönem başlanmalıdır.

Bloğun desteklenmesi

İnkomplet blok söz konusuysa, ilgili sinir aksiller veya mid-humeral düzeyden bloke edilerek blok desteklenir. Bu düzeylerde, bloke olmamış sinire, 6-8 mL lokal anestezi uygulanması yeterlidir.

Spesifik komplikasyonlar

- Pnömotoraks
- Damar ponksiyonu

Karşılaşılan problemler

Bazı olgularda ultrasonografik görüntüde çift arter görülebilir. Aksiller arterin teres minör kasının korakoid çıkıntıya yapıştıktan sonraki (3. kısmında) dallanmalarına aittir. Daha proksimalden ayrılmanın olduğu kişisel farklılıklarda yan dallar bu görüntüyü oluşturabilir. Bu düzeyde subskapuler arter (sirkumfleks skapuler arter, torakodorsal arter) aksiller arter ile aynı düzlemde görülse de seyri posteriora ve daha derine doğrudur. Aksiller arter söz konusu arterler kıyasla lateralde yerleşmiştir. Karar verilemediği durumlarda aksiller bölgeden proksimale arter takip edilebilir. Bu tip bir durumla karşılaşıldığında prob klavikula alt kenarını geçmeyecek şekilde proksimale çekilirse aksiller arter tek olarak görüntülenir.

İnfraklavikuler BP bloğu, aksiller bloğa alternatif olarak uygulanabilmesi, blok için kol abduksiyonunun gerekli olmaması, muskulokutan ve interkostabrakial sinirlerin bu koşullarda bloke edilebilmesi, US'nin tanımlanmış infraklavikuler tekniklere kolayca adapte edilebilmesi nedeniyle popülerliği ve klinik kullanımı artmaktadır. Tekli veya çoklu uyarı ve enjeksiyon, etkin minimum lokal anestezi volümleri üzerinde tartışmalar devam etmektedir.

Kaynaklar

Aguirre J, Baulig B, Borgeat A. Does ultrasound-guided infraclavicular block meet users' expectations? *Can J Anesth* 2010; 57(2): 176-8

De Jose Maria B, Banus E, Egea M. N, Serrano S et al. Ultrasound-guided supraclavicular vs infraclavicular brachial plexus blocks in children. *Paediatr Anaesth* 2008; 18(9):838-44

De Tran QH, Bertini P, Zaouter C, Munoz L et al. A prospective, randomized comparison between single- and double-injection ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med.* 2010; 35(1):16-21

Fredrickson MJ, Wolstencroft P, Kejriwal R, Yoon A et al. Single versus triple injection ultrasound-guided infraclavicular block: confirmation of the effectiveness of the single injection technique. *Anesth Analg* 2010; 111(5): 1325-7

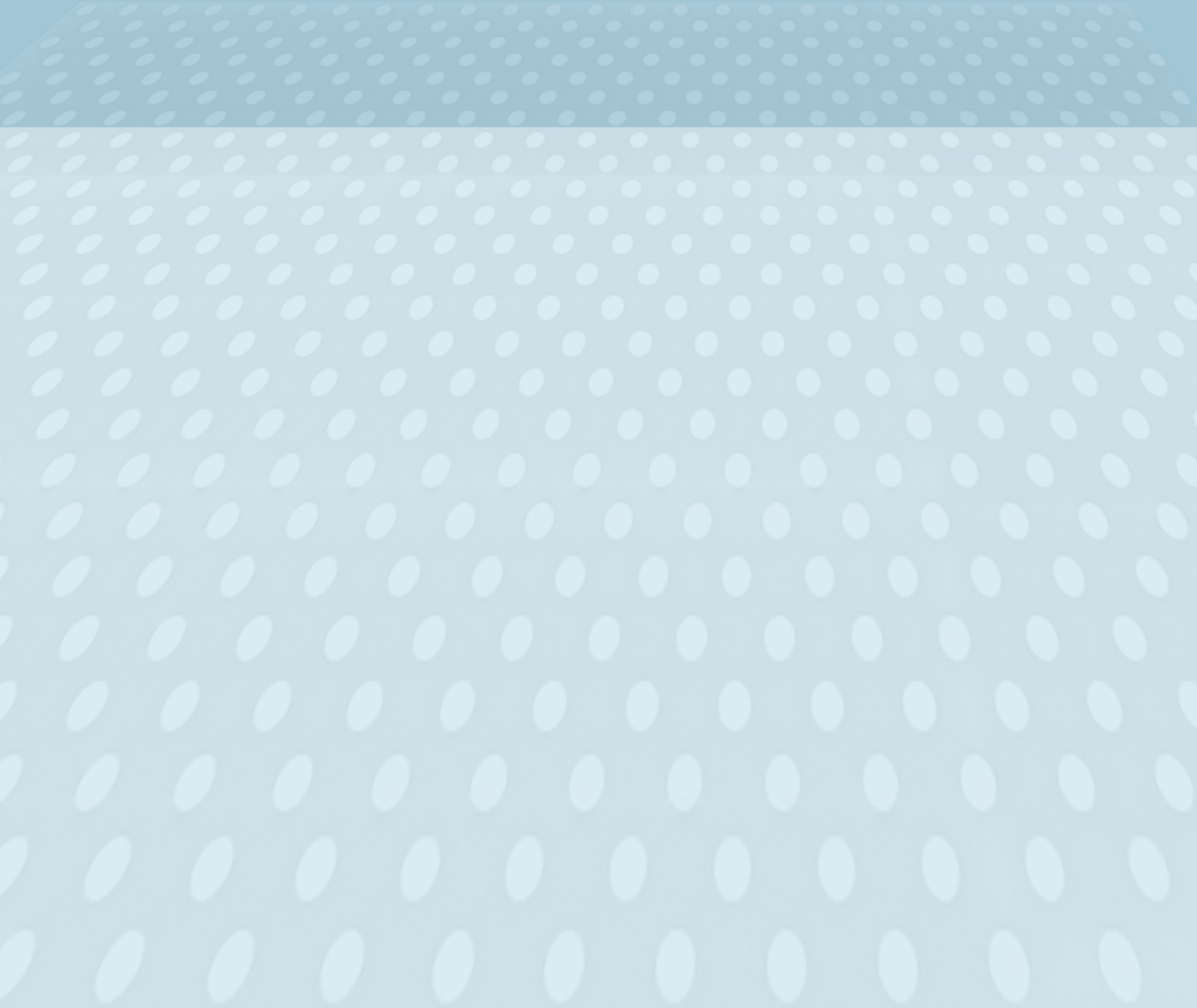
Gürkan Y, Acar S, Solak M, Toker K. Comparison of nerve stimulation vs. ultrasound-guided lateral sagittal infraclavicular block. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008; 52(6):851-5

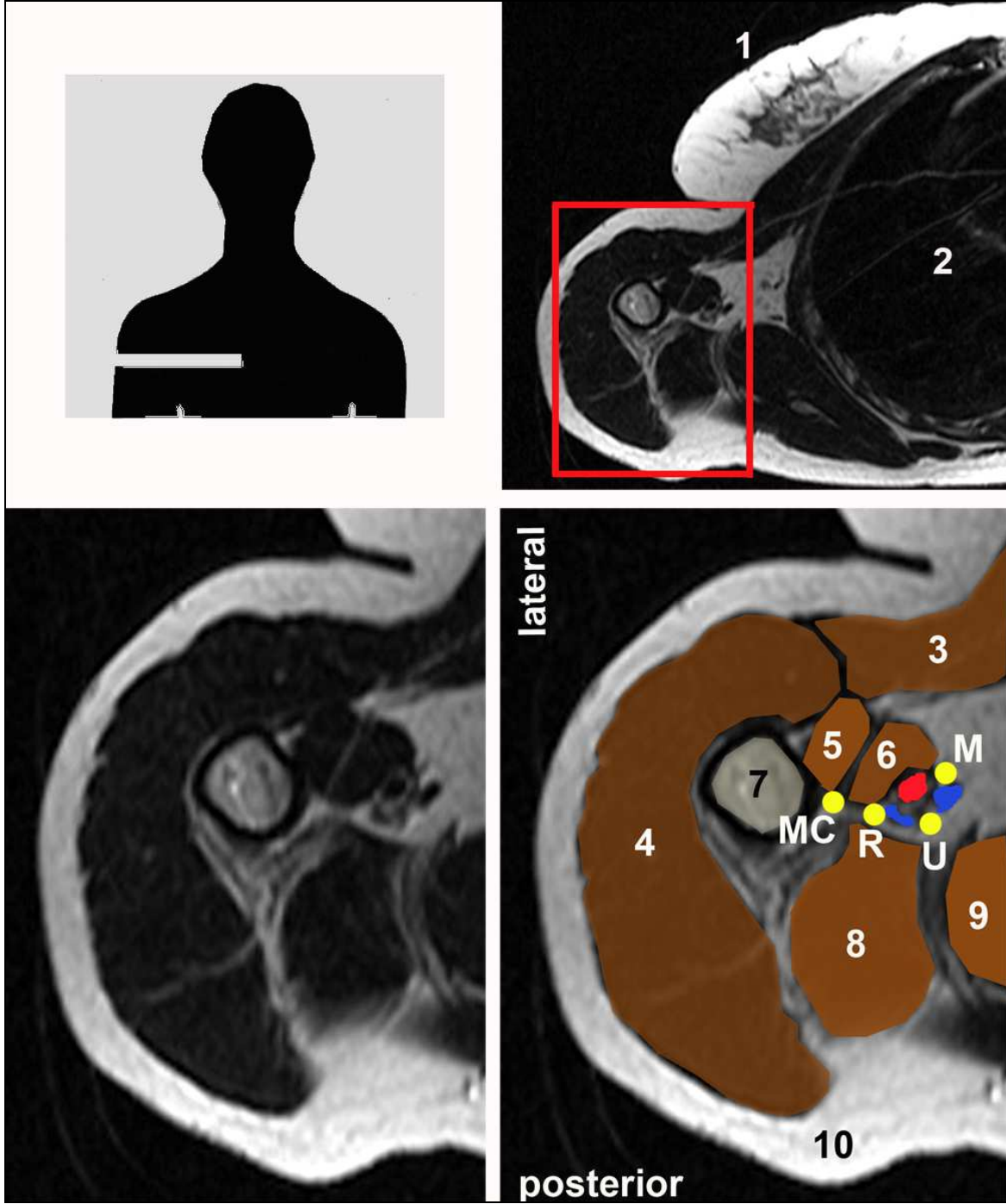
Khabiri B, Arbona FL, Norton JA. Seizure complicating placement of a nerve stimulator-guided infraclavicular block: could the use of ultrasound decrease the risk? *J Clin Anaesth* 2010; 22(8): 627-31

Koscielniak-Nielsen ZJ, Frederiksen BS, Rasmussen H, Hesselbjerg L. A comparison of ultrasound-guided supraclavicular and infraclavicular block for upper extremity surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53(5): 620-6

bölüm 10

aksiller blok





Resim 10.1 Sağ taraf aksiller bölge aksiyal MR kesiti

1. Meme	7. Humerus	U. N. ulnaris
2. Akciğer	8. M. triceps (uzun baş)	R. N. radialis
3. M. pectoralis major	9. M. subscapularis	MC. N. musculocutaneus
4. M. deltoideus	10. Cilt altı yağ dokusu	Kırmızı. A. axillaris
5. M. biceps humeri	M. N. medianus	Mavi. V. axillaris
6. M brachialis		

AKSİLLER BLOK

Blok Tanımı

Kordlar, brakiyal pleksusun klavikula altı ile pektoralis minör kası arasındaki parçasıdır ve devamında aksiller çukur tepesinden sonra üst ekstremiteye giden periferik sinirler olarak isimlendirilirler. Aksiller blok, üst ekstremitate periferik sinirlerinin aksiller bölgede bloke edilmesi işlemidir.

Aksiller blok, rejyonel anestezi teknikleri içinde en temel olan ve brakiyal pleksus blokları arasında en sık uygulanan bloktur. Sinirlerin bu bölgede yüzeysel olması, uygulama kolaylığı, blok başarı oranı yüksekliği (%95–100), görece düşük komplikasyon riski nedenleriyle üst ekstremitate ön kol, el bileği ve el ameliyatlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tarihsel gelişimi içerisinde 1911 yılında Hirschel perkutanöz tekniği tariflemiş, 1961 yılında De Jong nörovasküler kılıfı lokal anesteziyle doldurmanın tüm sinirleri bloke ettiğini bildirmiştir. Uzun yıllar tek enjeksiyon uygulaması standart uygulama olarak kabul edilmesine rağmen 1980'li yıllarda ortak nörovasküler kılıfın gerçek varlığı tartışılmaya başlanmıştır. Sonraki yıllarda çoklu stimülasyon ve çoklu enjeksiyon tekniklerinin daha kısa başlangıç süresine ve daha yüksek başarı oranına sahip olduğu yönünde görüş birliği oluşmaya başlamıştır. Aksiller bloğa ilişkin tanımlanmış perivasküler, parestezi, transarteriyel, nörostimülasyon, ultrasonografi eşliğinde gibi birçok teknik mevcuttur. Bu kitapta NS eşliğinde çoklu stimülasyon ve çoklu enjeksiyon tekniği ile US eşliğinde aksiller blok uygulaması aktarılacaktır.

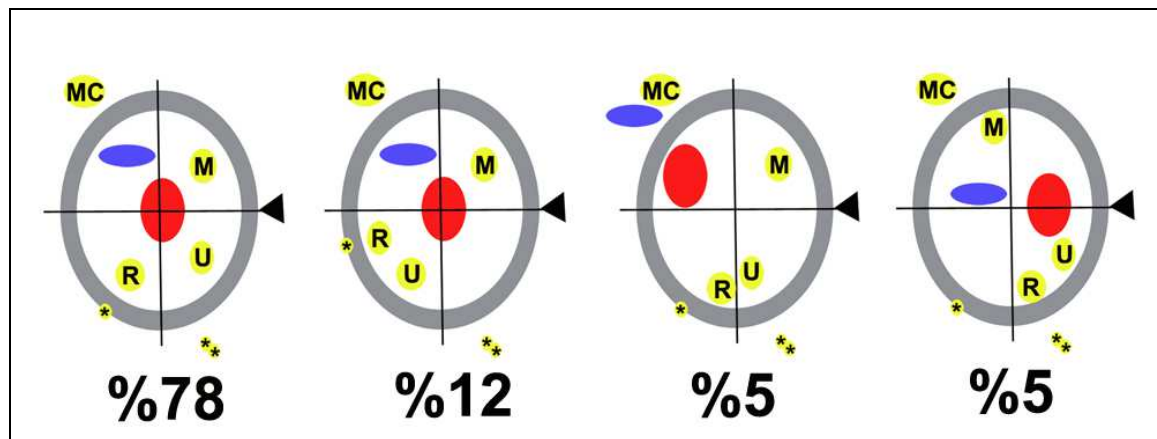
Aksiller blokta hedef sinirler:

- median
- ulnar
- radial
- muskulokutan (MC)
- kol medial kutanöz (N. cutaneus medialis brachii, CMB)
- önkol medial kutanöz (N. cutaneus medialis ante-brachii, CMAB).

İlk dört sinir aksiller blokta temel olarak hedef alınan sinirlerdir. Kol ve önkolun kutanöz dallarlı sensitif tipte olup diğer sinirler motor ve sensitif karışık sinirlerdir.

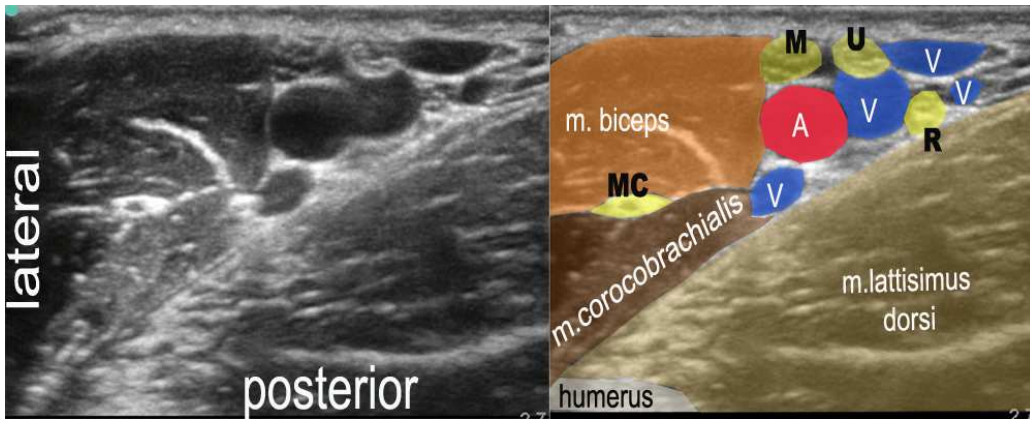
Blok bölge anatomisi ve sonoanatomisi

Genel olarak üç temel sinir (Median, radial, ulnar sinirler) ciltten 1–2 cm derinlikte aksiller arterin çevresinde ortak kılıfla çevrilmiş olarak seyrederek. Median sinir arterin üst kısmında, ulnar sinir alt, radial sinir alt-arka kısmında yer alır. Sinirlerin aksiller artere göre konumlarında anatomik varyasyonlar mevcuttur.



Resim 10.2 Partridige ve arkadaşları tarafından bildirilmiş aksiller bölgede sinirlerin anatomik varyasyonlarının şematik ifadesi.

Muskulokutan sinir (MC), korakoid çıkıntının medial kenarı hizasında korakobrakial kasa doğru girer, devamında ön ve biraz lateralde olan biceps kası ile iki kas arasında distale doğru seyrederek. Bu seyri esnasında genellikle biceps kasının kısa başı ile çevrili olup biceps, korakobrakialis ve brakialis kaslarının inervasyonunu sağlar. Dirsek seviyesinin altında derin fasiayı delerek ön kol lateral kutanöz siniri (n. cutaneus lateralis antebrachii) ismiyle devam eder. Ön kolun lateral kutanöz siniri, ön kol'un ön yüzünün, lateral yarısının cilt duyusunu sağlar. MC sinir, diğer üst ekstremité periferik sinirlerine oranla daha küçüktür ve üst ekstremité de kas içerisinde seyreden tek periferik sinirdir. Ultrasonografik kısa aks görüntülerde korakobrakialis ve biceps kası arasındaki seyri aksiller çukurun proksimaline kıyasla distale gidildikçe belirginleşir.

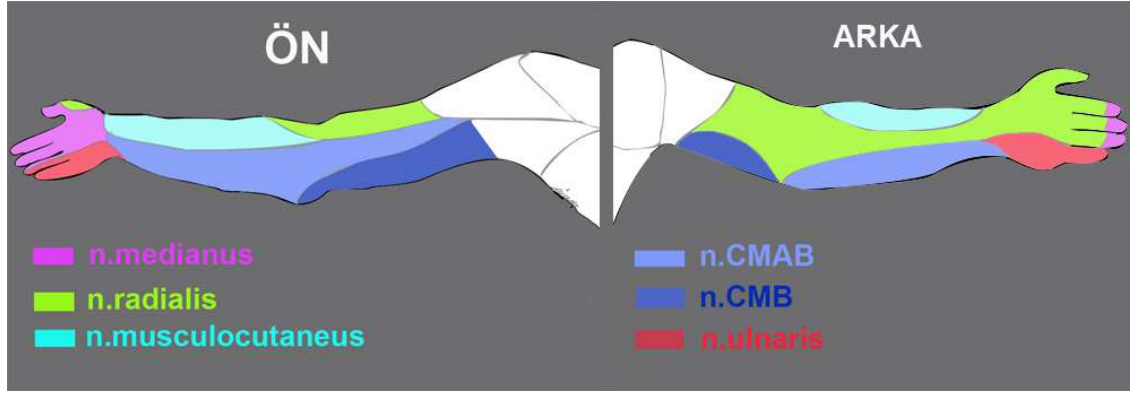


Resim 10.3 Aksilla proksimaline ait kısa aks ultrasonografik görüntü. Median sinir (M), ulnar sinir (U), radial sinir (R), muskulokutan sinir (MC), aksiller arter (A), venler (V). Ultrasonografik görüntülerde aksiller çukurun tepesinde posteriorda lattissimus dorsi kası yer alırken, çukurun tabanında posteriorda triseps kası yer alır.

Aksiller arter, ultrasonografik kısa aks görüntülerde biceps ve korakobrakialis kaslarından oluşan fleksör kas grubuyla triseps kasının oluşturduğu ekstensör kas grubu arasında kenarları düzgün, yuvarlak, pulsatil, hipoekoik karakterde olmasıyla yakınındaki venlerden kolaylıkla ayırt edilir. Aksiller blokta referans olarak aksiller arter alınacağı için diğer vasküler yapılarla ayırt edilmelidir. Prob basısı arttırıldığında vasküler yapılardan kolaylıkla kollabe olanlar venöz yapılardır. Pedyatrik olgularda aksiller arterin de prob basısıyla kolaylıkla kollabe olacağı akılda tutulmalıdır. Aksiller bölgede venler, aksiller arter merkez alındığında genellikle saat 12⁰⁰- 02⁰⁰ ve 07⁰⁰- 09⁰⁰ hizasında bulunurlar. Kesin ayırım için cihazın Doppler özelliği kullanılabilir. Sinirler, arterin çevresinde oval veya yuvarlak, hipoekoik ve içerisinde hiperekoik alanların (bal peteği görüntüsü) olduğu yapılar şeklinde görülür. Aksiller bölgedeki sinirlerin bal peteği görüntüsü özelliğiyle, interskalen ve supraklavikuler fossadaki hipoekoik karakterli sinir görüntülerinden oldukça farklıdır ve vasküler yapılarla karışması daha zordur. Bir başka ifadeyle, aksiller bölgede sinirler proksimal seviyelere göre daha eko-reflektif (parlak), büyük oval yapı içerisinde küçük boş daireler şeklinde görülürler. Median sinir iri yapısıyla aksiller arterin hemen üstünde, ulnar sinir arterin altında kolaylıkla ayırt edilirken radial sinir diğer sinirlerden farklı olarak arterin posteriorunda ve derinde yer alması nedeniyle görüntülenmesi daha güç olabilir. Radial sinir, genellikle lokal anestezi uygulanmasından sonra daha net, kompakt görüntülenir. Bu seviyede aksiller arter, median, ulnar ve radial sinirler birlikte apanevroz tabaka ile çevrilidirler. MC sinir, olguların büyük

çoğunluğunda bu gruptan farklı olarak biceps ile brakial kas arasında daha yassılaşımiş, iğsi olarak görülür ve etrafındaki kasların görüntüsü arasında kolaylıkla ayırt edilir.

Yayılm sahası



Resim 10.4 Aksiller blokta cilt tutulum sahası. Kol medial kutanöz sinir (CMB), önkol medial kutanöz sinir (CMAB).

Endikasyon

- Kol distal kısmı, dirsek, önkol, el bileği ve elin her türlü cerrahisinde anestezi ve postoperatif analjezi amacıyla
- Gününbirlik cerrahide (Yukarıdaki endikasyonlar kapsamında)
- Fizyoterapide mobilizasyonla ağırlı üst ekstremitede analjezi amacıyla

Özel Kontrendikasyon

- Aksiller bölgede adenit veya lenf adenit
- Anamnezde aksiller bölgeden geçirilmiş cerrahi varlığı
- Kronik böbrek yetmezliği olan diyaliz hastalarında blok yapılacak tarafta arteriovenöz fistül varlığı görelı kontrendikasyon oluşturur.
- Donuk omuz, travma gibi nedenlerle kol veya önkol hareket ettirmenin mümkün olmadığı veya güç olduğu durumlar. Bu tip durumlarda ısrarcı olmadan proksimalde infraklaviküler veya supraklaviküler yaklaşımı tercih etmek daha uygundur.

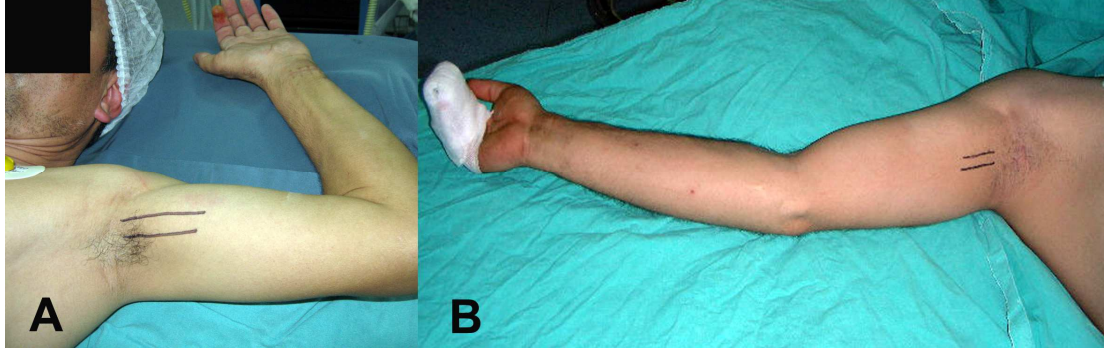
Materyal

	NS	US	NS	Kateterizasyon	US
Cihaz	NS	US	✓		✓
Prob Lineer, 6–13 MHz		✓			✓
İğne (22-24G, 50 mm)	50 mm	50 mm	✓	18G	✓
Kateter (30 cm)				✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓	✓		✓	
Steril örtü				✓	
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓		✓	
Lidokain %2 adrenalini			✓	(test dozu 3 mL)	✓

Hazırlık

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Çoklu stimülasyon ve çoklu enjeksiyon, tek enjeksiyon uygulamasına kıyasla daha ağırlı ve rahatsızlık vericidir. Bu nedenle rutin sedasyon uygulaması hastanın ve uygulayıcının konforu açısından önerilir. Serviste uygulanan premedikasyonuna ek olarak blok öncesi ılımlı düzeyde ek sedasyon uygulaması yapılmalıdır. Erişkinlerde midazolam 1–2 mg ve/veya fentanil 25–50 µgr İV uygulama gibi



Resim 10.5 Aksiller blok uygulaması için üst ekstremite pozisyonları.

Hasta supin pozisyonunda yatırılır. Klasik, önerilen ve kabul edilen pozisyon, kolun abduksiyon ve dış rotasyona, ön kolun fleksiyon ve supinasyona getirilerek aksiller bölgenin tümüyle görünür hale getirilmesidir (Resim 10.5.A). Diğer pozisyon, üst ekstremite 90° abduksiyondayken, kol ve önkolün nötral durumda uzatılmasıdır (Resim 10.5.B). Kişisel deneyimimin son on yılında ikinci pozisyonu tercih ediyorum. Bu tercihimdeki nedenler:

- Üst ekstremite yaralanması olan olgularda klasik pozisyonun hastalarda ağrıya yol açması
- NS eşliğinde uygulamada motor yanıtları görmek üzere ekstremitenin immobilizasyonu için uygulanmış materyallerin (atel, alçı) pozisyon vermek amacıyla çıkartılmasının ekstremitte stabilitesini bozarak ağrıya yol açması ve klasik pozisyonun bunu daha çok arttırması
- Yaşlı hastalarda sıkça rastlanan omuz eklemi artrozu nedeniyle klasik pozisyondayki abduksiyon ve dış rotasyonda zorlanmaları
- Hastanın verilen pozisyonu korumada güçlük çekmesi veya ekstremiteyi bu pozisyondaya tutmak için yardımcı personele gerek duyulması
- Klasik pozisyondaya aksiller nörovasküler yapıların gerilerek iyi fiske olmaları nedeniyle bu yapıların iğnenin yapacağı travmadan kaçma şansının az olma ihtimali.

Bu nedenlerle aksiller bloğun üst ekstremite nötral durumda ve blok masasına uzatılmış, ağrıya yol açmadan olanaklı olduğunca 90° ye kadar abduksiyona getirilerek yapılmasını öneriyorum.

İlaç hazırlığı

20–30 mL lokal anestetik. Daha yüksek lokal anestetik volümleri önerilmekle birlikte aksiller blok için minimum efektif lokal anestetik volümü kesin olarak tespit edilmemiştir. Kişisel deneyimim NS veya US eşliğinde çoklu stimülasyon/çoklu enjeksiyon uygulamasında major amputasyon olguları dâhil hiçbir zaman için 30 ml'yi aşan volümlere ihtiyaç olmadığıdır. Lokal anesteziğin dozu, volümü, karışımı anestezi planındaki amaçlar doğrultusunda hazırlanır. Örnek : Karpal Tünel olgusunda hedef sinir median sinirdir. Median sinir için %0,5 bupivakain veya levobupivakain, diğer sinirler için % 1–2 lidokain ayrı hazırlanarak uygulanabilir. Bu uygulamayla hasta postoperatif dönemde uzun süre ağrı duymayacak buna

karşılık diğer sinirlerin gereksiz uzun süreli bloğundan kurtulacaktır. Özellikle biceps kas fonksiyonlarının geri dönmesi, kollarını taşıyabilir hale gelmeleri hastaları gündelik hayatta oldukça memnun etmektedir. Özetle ilaç dozu, volümü, karışımı hasta ve cerrahinin niteliklerine göre planlanmalıdır.

Pediyatrik olgularda $0,3-0,5 \text{ mL.kg}^{-1}$ volüm içerisinde, bupivakain, levobupivakain $2-2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ veya lidokain $4-6 \text{ mg.kg}^{-1}$ dozda hazırlanabilir.

Bloğun gerçekleştirilmesi

Cilt referansları

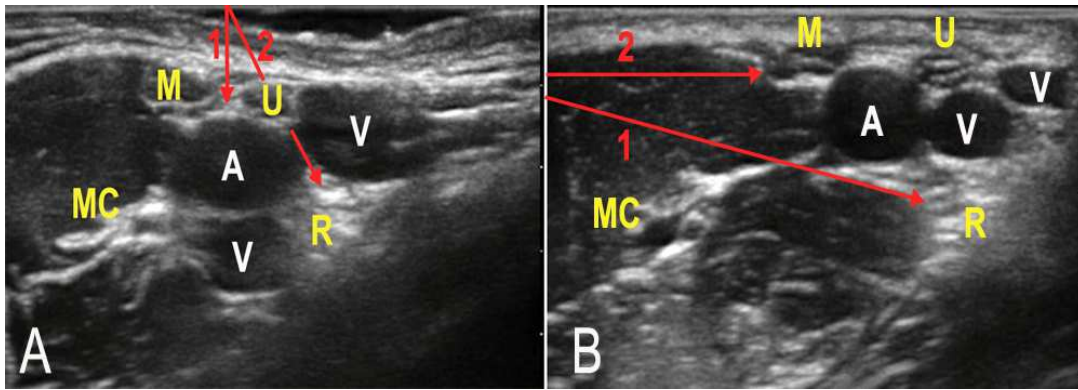
NS eşliğinde blok için:

- aksiller arter
- pektoralis majör kası alt kenarı
- korakobrakialis kası

US eşliğinde blok için:

US kullanılıyorsa, prob, kol iç kısmına kısa aks (transvers) görüntü alacak şekilde yerleştirilerek aksilla tepesine doğru kaydırılarak, aksiller çukurun proksimalinde sinirler lokalize edilmeye çalışılır. Radial sinirin görüntülenmesinde güçlük diğer sinirlerin görüntülenmesine kıyasla daha sık yaşanır. Radial sinirin görüntülenmesinde hareketli görüntünün sinir lokalizasyonunda çoğu kez sabit görüntüye kıyasla daha etkili olması nedeniyle proba distal ve proksimal alanda taramak, derinliği arttırmak, proksimalde posterior kas hattının üzerinde siniri lokalize etmeye çalışmak yardımcıdır. Radial sinir genellikle ulnar sinirin altında yer alır ve distale doğru takip edildiğinde triseps kası arasına girer. Midhumeral seviyede humeral shaftın arkasında kalır.

Ultrasonografik taramada öncelikle pulsatil, hipoekoik karakterdeki aksiller arter tanımlanır. Arter çevresindeki brakialis, korakobrakialis, triseps, latisimus dorsi kasları bu kasların daha derininde humerus tanımlanır. Median, ulnar, radial sinirler arter ile bu kas grupları arasındadır. Arterin ön planında daha yüzeyle, median ve ulnar sinir yer alırken radial ve muskulokutan sinir arka planında, derindedir. Genellikle muskulokutan sinir diğer üç sinirden farklı olarak biceps ile korakobrakialis kasları arasında iğsi yapıda görülür. Tüm bu oluşumları tanımladıktan sonra prob nihai konumu belirlenir. Bu yapılırken prob basısının venleri kollabe etmeyecek düzeyde kalması önemlidir. Düzlem içi veya düzlem dışı yaklaşımlardan hangisinin seçileceğine karar verirken hangi yaklaşımın vasküler yapılara daha az zarar vereceği göz önünde bulundurulmalıdır.



Resim 10.6 A) Radial sinir, vasküler yapılarla çevrili. Düzlem içi yaklaşımda vasküler yapılara zarar vermeden sinire ulaşmak olanaklı görünmüyor. Düzlem dışı yaklaşımlar önce 1 numaralı okla belirtilen yere (median ve ulnar sinir arasına) lokal anestetik uygulandığında, ulnar sinir ve komşu ven kenara itileceğinden radial sinire 2 numaralı okun hattından rahatlıkla ulaşılabilir. Bu tip bir anatomide düzlem dışı yaklaşım daha uygun olabilir. B)

Radial (R), median (M), ulnar (U) sinire düzlem içi yaklaşıldığında iğne hiçbir engelle karşılaşılmayacaktır. Bu tip bir anatomide düzlem içi yaklaşım daha uygun olabilir

Ponksiyon noktası

NS eşliğinde aksiller blok için ponksiyon noktası, aksiller arter hattının pektoralis major kasının alt kenarını kestiği yerdir. Bu düzeyde arter iyi hissedilemiyorsa girişimci aksiller çukurda aksiller arteri en iyi hissettiği noktayı tercih edebilir.

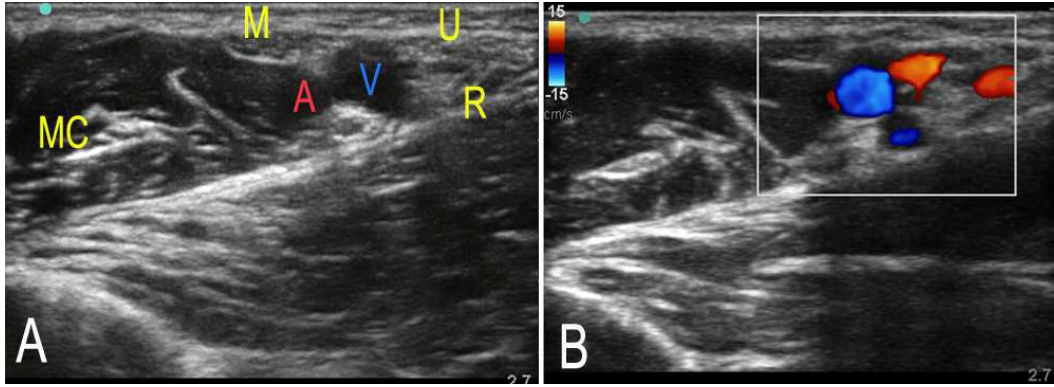
US eşliğinde aksiller blok için ponksiyon noktası, aksiller çukurda sinirlerin lokalize edilerek görüntünün optimize edildiği yerde düzlem dışı yaklaşılabilecekse prob uzun kenarı ortası, düzlem içi yaklaşılabilecekse prob üst kenarı ortasıdır.

Ponksiyon ve prosedürü

Ponksiyon ve prosedürü NS ve US için çoklu stimülasyon ve çoklu enjeksiyon tercihinin göre aktarılacaktır. Çoklu stimülasyon ve çoklu enjeksiyonda, üst ekstremiteye ilgilendiren dört temel sinir için iğnenin üç kez (bazen dört) yönlendirilmesi, üç ayrı hedefin tek tek bulunmasını gerektirir.

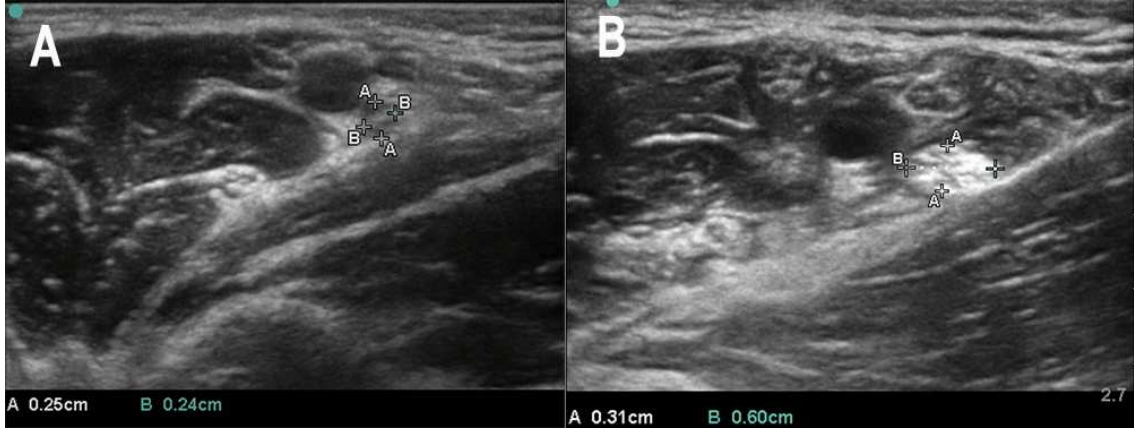
NS veya US eşliğinde aksiller blokta lokal anestezi enjeksiyonunda dikkat edilmesi gerekenler:

- Damarsal açıdan zengin bir bölge olduğundan sık aralıklarla aspirasyon uygulanmalıdır. İlk aspirasyonda kan gelmemesi iğne ucunun damar içinde olmadığını kanıtı değildir. İğne lümeni tıkalı olabilir. İlk aspirasyon negatif ise 1 mL lokal anestezi enjekte edilip lümenin açık olduğu kanıtlandıktan sonra tekrarlanan aspirasyon negatif ise enjeksiyona devam edilir.
- Parmakların veya probun basısı aksiller bölgede vasküler yapıları etkilemektedir.



Resim 10.7 A) Aksiller bölgeye ait ultrasonografik görüntü. Vasküler iki yapı görülmektedir. Aksiller arter (A), aksiller ven (V), sinirler isimlerinin baş harfiyle işaretlenmiş. B) Probun ilk resimdeki konumu bozulmaksızın, prob basısı kısmen azaltılarak elde edilmiş renkli Doppler ultrasonografik görüntü. Renk kodlaması dört adet vasküler yapıyı göstermektedir. İki resmin kıyaslanması, parmak veya prob basısıyla olabilecek değişiklikleri ve bölgenin damarsal yapı zenginliğini göstermektedir.

- Enjeksiyon sırasında direnç veya parestezi oluşursa enjeksiyon hemen durdurulmalı, iğne ucu intranöral yerleşimli olabileceğinden NS kullanıyorsak 1–2 mm geri çekilmeli, US kullanılıyorsa görerek iğne ucu sinirin kenarında konumlandırılmalıdır.

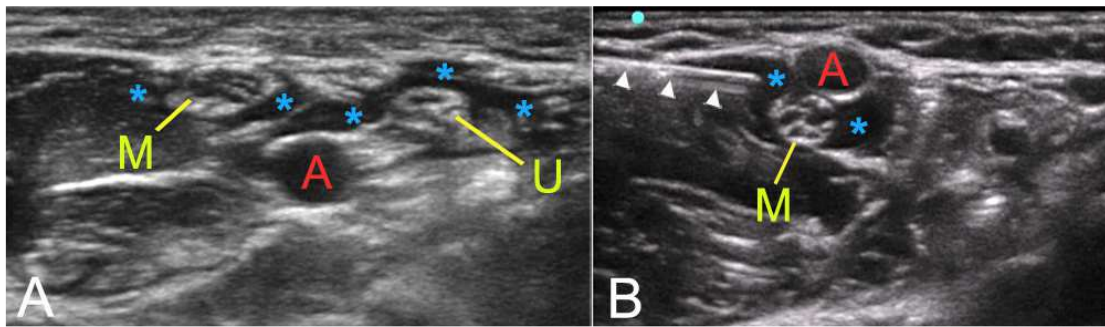


Resim 10.8 Blok öncesi sinir çapı ölçümleri yapılmış, daha sonra NS eşliğinde aksiller blok uygulanmış ve blok sonrası ölçümler tekrarlanmış olguya ait ultrasonografik örnekler. Olgu blok sırasında radial sinire yönelik enjeksiyonu sırasında ağrı ifade etmiştir. **A)** Blok öncesi görüntü ve ölçüm. Radial sinir 0,25X0,24 cm. **B)** Blok sonrası görüntü ve ölçümler. Radial sinir 0,31X0,60 cm. Radial sinir için enjeksiyonu intranöral olarak değerlendirmek gereklidir.

-Lokal anesteziğin dağılımı görülüyorsa enjeksiyon hemen durdurulmalıdır. US eşliğinde uygulamanın en büyük avantajlarından birisi aktüel durumun, ilacın sinir çevresinde veya başka dokuda dağılımının eş zamanlı görülebilmesidir. Lokal anesteziğin dağılımının görülemediği durumda intravasküler enjeksiyon olasılığı yüksektir.

-NS eşliğinde uygulanıyorsa %09 NaCl veya lokal anesteziğin 1–2 mL enjekte edildikten sonra motor yanıt sönmelidir. Yanıt sönmüyor ise iğne ucuyla sinir arasında anatomik bariyer olma olasılığı vardır. Elektriksel ileti bariyeri geçip sinire ulaşır ve motor yanıtı açarken, lokal anesteziğin anatomik bariyer nedeniyle sinire ulaşmadığından motor yanıt devam etmekte olabilir. Bir diğer olasılık NS kalibrasyonu bozuk olduğu için elektriksel uyarı ile mesafe arasındaki korelasyon bozulmuştur.

-US eşliğinde uygulanıyorsa lokal anesteziğin hedef sinir etrafında dağılımı görülmelidir. Bu dağılım görülüyorsa iğne ucu tekrar yönlendirilmelidir. Aksiller arterin yakınına verilen lokal anesteziğin sinirlere dağılacakının garantisi yoktur.

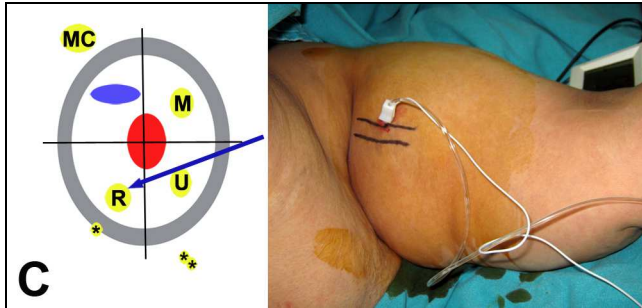
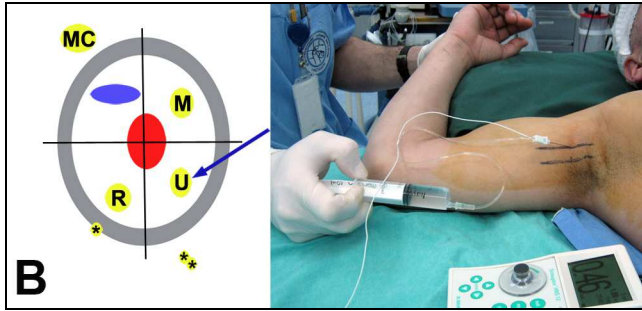
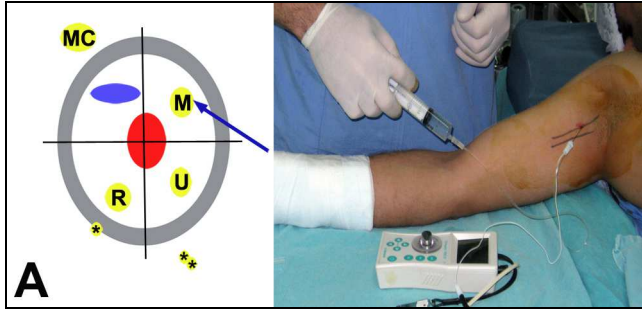


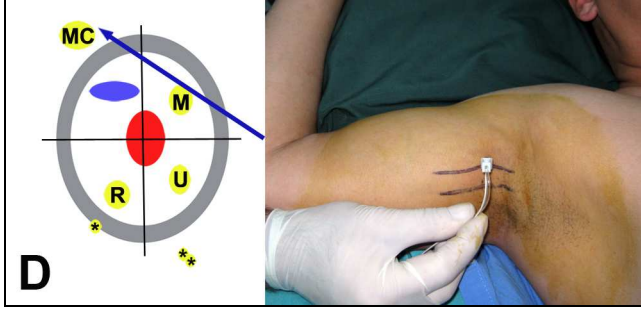
Resim 10.9 **A)** Düzlem dışı yaklaşımda, median sinir (M) ve ulnar sinir (U) çevresinde yayılmış, hipoekoik karakterde lokal anesteziğin (*). **B)** Düzlem içi yaklaşımda iğne (beyaz ok) ucu yuvarlak ve bal peteği görünümündeki median sinirin kenarında. Lokal anesteziğin sinir etrafında yayılmış.

NS eşliğinde aksiller blok için:

Uygun noktadan ponksiyon yapılarak cilt geçildikten sonra NS 1,5 mA, 0,1 ms, 1–2 Hz ayarlanır ve iğne arterin hemen üst kısmına yönlendirilerek median sinir lokalize edilmeye çalışılır. Median sinir genellikle arterin hemen üst ve ön tarafında yer alır. Median sinir

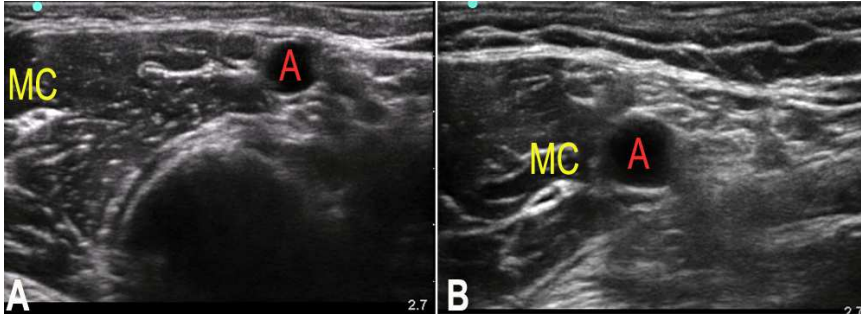
bulunduktan sonra stimülasyon azaltılır 0,3–0,5 mA aralığında yanıtın devam etmesi durumunda 5–8 mL lokal anestezi, aspirasyon negatif ve direnç olmaması durumunda enjekte edilir. Lokal anestezi enjeksiyonunda yukarıdaki prensiplere uyulmalıdır. İğne cilt altına kadar çekilir ve arterin hemen altına doğru yönlendirilerek radial sinir lokalize edilmeye çalışılır. İğne ilerletilirken ulnar sinire ait motor yanıt gözlenirse herhangi bir ilaç uygulaması yapılmaksızın derinleşerek radial sinir bulunmaya çalışılır. Radial sinir lokalize edildiğinde median sinir için aktarılan prensipler çerçevesinde 10–12 mL lokal anestezi enjekte edilir. İğne tekrar cilt altına kadar geri çekilir. İğnenin geri çekilmesi esnasında ulnar sinire ait motor yanıt ile karşılaşılırsa stimülasyon azaltılarak sinir lokalize edilir 4–6 mL lokal anestezi enjekte edilir. İğnenin geri çekilmesi esnasında ulnar sinir yanıtına rastlanmazsa, sinir aranılmadan iğne cilt altına kadar geri çekilir. Biseps kası ile korakobrakialis kası arasındaki oluk palpe edilmeye çalışılır ve oluk palpe edildikten sonra iğne iki kas arasında yönlendirilerek muskulokutan sinir aranır ve uygun yanıt bulunduğunda 5 mL lokal anestezi uygulanır. Günümüzde üçlü stimülasyon ve üçlü enjeksiyon (Median, radial, muskulokutan sinirler) uygulayıcıya bağlı olarak lokal anestezi volümleri değişmekle birlikte kabul görmüş yaklaşım şeklidir. Eğer dörtlü uyarı ve enjeksiyon tercih edilecekse her bir sinir için 5–8 mL lokal anestezi uygulanır.





Resim 10.10 Aksiller blok için çoklu stimülasyon ve çoklu enjeksiyon için şematik ifade ve resimler. A,B,C,D) Sırasıyla, median, ulnar, radial, muskulokutan sinirlerin bloke edilmesi. İğnenin arter altına yönlendirildiği resimlerde iğne ponksiyon noktası ciltte arter üzerinde gibi görünmektedir. Arterin gerçek anatomik konumuyla ciltteki izdüşümü arasında derinlik farkı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Ponksiyon sırasında sinirin lokalize edilmesinde güçlük yaşanırsa daha önceden belirtilmiş olan anatomik varyasyonlar göz önünde bulundurulmalıdır. Aksiller bölge proksimalinden uygulanan bloklarda sinir lokalizasyonunda en sık yaşanan problemlerden birisi muskulokutan sinirdir. Bu durum çoğu zaman proksimalde muskulokutan sinirin median sinire yaklaşmasıyla ilgilidir. Median sinir için uygulanan lokal anestezi madde muskulokutan siniri de etkilediğinden motor yanıt alınmayabilir. Blok aksilla proksimalden uygulandıysa muskulokutan sinir lokalize edilemediğinde ısrarcı ve travmatik ponksiyonlardan kaçınılmalıdır. Öncelikle muskulokutan sinirin etkilenip etkilenmediği muayene edilmelidir. Sinir bloke olmadıysa tekrar lokalize edilmeye çalışılıp gerektiğinde aksiller çukur tabanından veya mid-humeral düzeyden aranılarak daha kolaylıkla lokalize edilebilir.



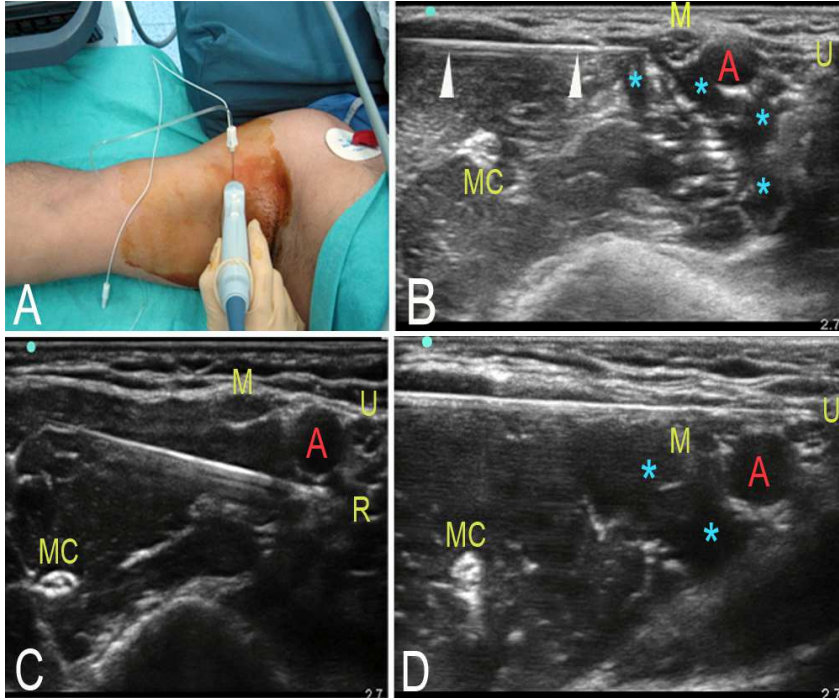
Resim 10.11 Muskulokutan sinir (MC) ve aksiller arter (A) arasındaki mesafenin değişkenliğine ait US görüntüleri. A) Genellikle görülen yerleşim şekli arter ve diğer üç sinirden ayrı, iki kas arasındadır. B) Aksiller arter ve median sinire yakın yerleşim özellikle aksiller çukur proksimalinde daha sık tespit edilebilir.

US eşliğinde aksiller blok için:

Sinirler lokalize edilip, görüntü optimizasyonu sağlandıktan sonra düzlem içi veya dışı yaklaşıma göre ponksiyon noktasından iğneyle girilir. Aksiller bölgede sinirler yüzeye yakın oldukları için düzlem içi yaklaşımda iğne-cilt açısı, düzlem dışı yaklaşımda iğne-prob açısının dar olması daha uygundur.

Düzlem içi yaklaşımda iğnenin US dalgalarına paralel yerleşmesi sağlanır, bu şekilde iğnenin tüm hareketlerini göreyerek hedef sinire ulaşılmaya çalışılır. Genellikle ilk önce arterin posteriorundan geçerek radial sinire ulaşılması tercih edilir. Aspirasyon negatif ve 1–2 mL sıvı verildiğinde sinir etrafında dağıldığı görülüyorsa, tekrar aspire ederek 5–8 mL lokal

anestezik enjekte edilir. Enjeksiyon sırasında lokal anestezinin ulnar sinir etrafında da dağıldığı görülürse lokal anestezik volümü 10–12 mL'ye tamamlanarak her iki sinir birlikte bloke edilir. İğne görülerek median sinire yönlendirilebilecek uygun konuma kadar geri çekilir ve iğne median sinire yönlendirilir. Median sinire ulaşılmaya ulaşıldığında lokal anestezik enjeksiyonu için aynı prensipler çerçevesinde 5–8 mL lokal anestezik enjekte edilir. Radial ve median sinirlere lokal anestezik madde enjeksiyonu sırasında ulnar sinire ilaç ulaştığı görülmediyse iğne ulnar sinire yönlendirilir ve aynı prensipler çerçevesinde 5–8 mL lokal anestezik uygulanır. Genellikle ulnar sinir için ayrı bir yönlendirme gerekmemektedir. İğne Biceps ve korakobrakialis kası arasındaki muskulokutan sinire yönlendirilerek enjeksiyon prensiplerine uygun olarak 4–6 mL lokal anestezik enjekte edilir.



Resim 10.12 US eşliğinde aksiller blok uygulamasında düzlem içi yaklaşım Median sinir (M), ulnar sinir (U), radial sinir (R), aksiller arter (A), iğne (beyaz oklar), lokal anestezik madde (*). **A)** Düzlem içi yaklaşımda ponksiyon. **B)** Median sinir için düzlem içi yaklaşım. İğnenin gövde ve ucu görüntülenmiş, iğne ucu median sinir kenarında, lokal anestezik median sinir etrafını çevirmiş ve arterin altından ulnar sinire ulaşmaya başlamış. **C)** Radial sinir için düzlem içi yaklaşım. İğne arterin posteriorundan sinire ulaşmış. **D)** Ulnar sinir için düzlem içi yaklaşım. İğne arterin yüzeyelinden ulnar sinir kenarına ulaşmış.

Düzlem dışı yaklaşım, düzlem içi yaklaşıma kıyasla daha ağrısız ve sinirlerin tümüne ulaşım açısından daha uygundur. Kural olarak iğnenin dokular içinde ilerlerken yaptığı deformasyona göre iğne ucunun yeri anlaşılır, ancak aksiller bölgede sinirler yüzeysel olduğundan iğne ucu erken dönemde hedef sinire ulaşıp geçebilir. 1–2 mL lokal anestezik enjeksiyonu ile iğne ucunun konumu test edilir, uygunsa enjeksiyona devam edilir. Öncelikle radial sinire yönelip 5–8 mL, iğne geri çekilirken ulnar sinir kenarına ulaşıldığında 5–8 mL, cilt altına gelip median sinire yönelip 5–8 mL ve en son muskulokutan sinire ulaşarak 4–6 mL lokal anestezik uygulanır. Lokal anestezinin sinir etrafında dağılımı mutlaka görülmelidir, dağılımın görülmediği veya sinir etrafında olmadığı saptandığında enjeksiyon durdurulmalıdır. Hedef sinirlere yönelmek için iğne pozisyonları NS uygulamasında olduğu gibidir.

Stimülasyonlar

Uygun yanıtlar:

- Muskulokutan sinir
 - o Biseps kası kontraksiyonu
- Median sinir
 - o Fleksör karpi radialis kas kontraksiyonu
 - o Palmaris longus kası kontraksiyonu
 - o El bileğinden fleksiyon
 - o Parmaklarda fleksiyon
 - o Önkolda pronasyon (Pronator teres kasının uyarılmasıyla)
 - o Önkol palmar yüzde palpasyonla palmaris longus tendon hareketlerinin hissedilmesi
- Radial sinir
 - o Ön kolda supinasyon
 - o Parmakların ekstensiyonu
 - o Ön kol fleksiyonu (Radial sinirin uyarılmasıyla, brakioradialis kasının kontraksiyonu sonucu önkolda oluşan fleksiyon ile muskulokutan sinirin uyarılmasıyla, biseps kasının kontraksiyonlarına bağlı oluşan önkol fleksiyonu karıştırılmamalıdır. Ön kol fleksiyonunda bu hareketin hangi kas kontraksiyonuyla olduğu inspeksiyon veya palpasyonla ayırt edilmelidir.)
 - o El bileği ekstensiyonu
- Ulnar sinir
 - o Fleksör karpi ulnaris kası kontraksiyonu
 - o El bileğinde ulnar tarafa fleksiyon
 - o 4. ve 5. parmaklarda fleksiyon
 - o Önkol palmar yüzünde fleksör karpi ulnaris kasının kontraksiyonlarının palpasyonla hissedilmesi

Karşılaşılan problemler

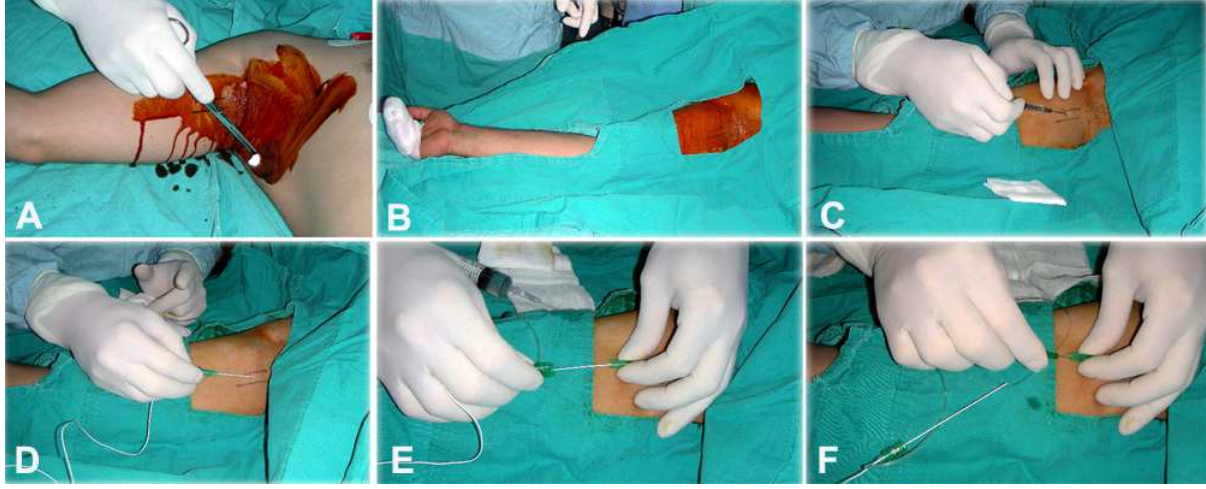
Ponksiyon sırasında;

- Damar ponksiyonu olduysa iğnenin cilt altına kadar çekilerek bir müddet kompresyon yapılması uygundur.
- Kemikle temas, ponksiyonun çok derinde olduğunu gösterir.
- Radial sinirin aranması sırasında triseps kasında kontraksiyon gözlenmesi iğnenin derinde olduğunu düşündürür, iğne biraz geri çekilerek sinir aranmaya devam edilir.
- Triseps kasının kontraksiyonu, önkolda ekstensiyon görülmesi, radial sinir için anlamlı yanıt kabul edilmez, distal yanıtlar aranmalıdır.

Kateter takılması

Kateter uygulamasında hangi sinirin hedef seçilmesi gerektiği konusunda kabul edilmiş ortak görüş yoktur. Aksiller bölgede bir. sinirin hedef alınarak yerleştirilen kateterden uygulanacak ilacın tüm sinirler üzerinde etkin olacağına garanti yoktur. Bugün, damar ve sinirleri tek parça halinde saran nörovasküler bir kılıfın varlığı kabul edilmemektedir. Süreye ve uygulanan volüme bağlı olarak, kompartmanlar arasında lokal anestezi geçişi olmaktadır. Genel eğilim el için temel sinir olması nedeniyle median sinirin hedef alınarak kateterize edilmesi yönündedir. Kişisel deneyimim ve önerim, kateterizasyon planlanırken cerrahi sahada uygulanacak işlemler, sadece dermatomal değil, myotom ve skleretom dağılımları da göz önünde bulundurularak, hastanın en çok yarar göreceği sinirin belirlenmesi, kateterin o sinir hedef alınarak takılması yönündedir. Örnek: El volar yüzde travmatik yaralanması olan vakada median sinir hedef seçilirken, el dorsoline travmatik yaralanması veya posterior

interosseöz arter flebi uygulanacak vakada radial sinirin hedef seçilmesinin uygun olacağı gibi.



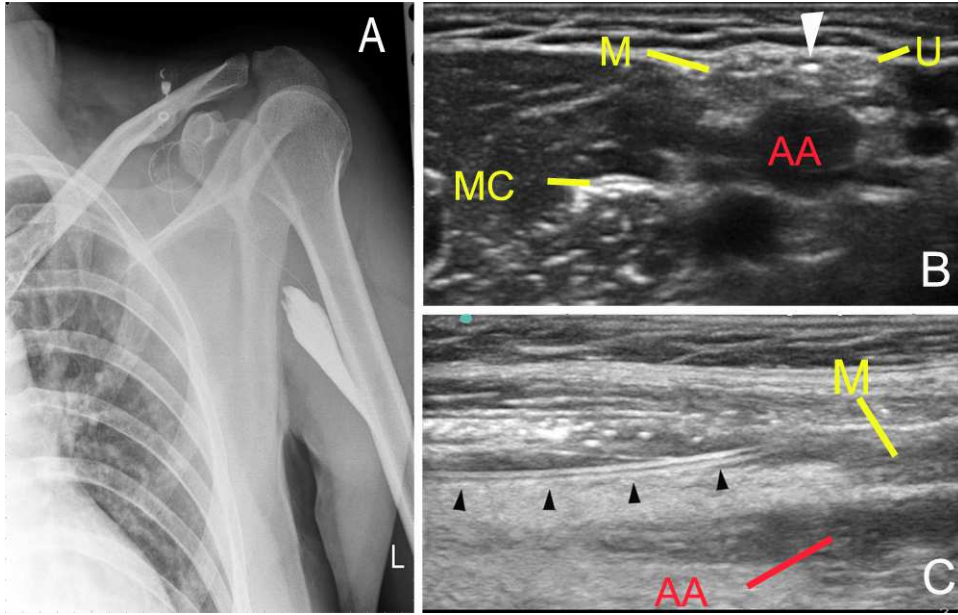
Resim 10.13 Aksiller blok sürekli ilaç uygulaması için kateterizasyon

Aksiler BP kateterizasyonunda:

- Kateterizasyon için standart hazırlık yapılır (Bkz.) (El temizliği, setin hazırlanması)
 - Hasta kolunun blok masasında abduksiyonda, nötral durumda uzatılması uygulama sırasında hastaya konfor, girişimciye hareket etmeyen stabil bir kol sağlayacaktır.
 - Cilt temizliği yapılarak steril örtüyle örtülür. NS kullanılıyorsa ekstremitte distalinin görülebilmesi gerekirken US kullanımında gerek yoktur. (Resim 10.13.A.B)
 - Ponksiyon noktası lokal anestezikle infiltrate edildikten sonra iğnenin rahat geçebileceği kadar lanset veya iğne ucuyla cilt açıklığı sağlanır. (Resim 10.13.C)
 - Ponksiyon noktasının biraz distale kaydırılması kateterizasyon işlemlerini kolaylaştıracaktır.
 - Ponksiyon 30–45° lik açıyla yapılır. Açının dar olması, iğne aksının aksiller çukurun tepesine doğru olması kateterizasyonu kolaylaştıracaktır. (Resim 10.13.D)
 - Kateterize edilmek istenen sinire yönlenerken sinir lokalize edilir. İğne Touhy tip ise iğnenin kendisi, branül tip ise branül bir elle tespit edilirken diğer elle kılavuz iğne çıkartılır. (Resim 10.13.E)
 - Kateter, iğne veya branül ucunu 2–3 cm geçecek şekilde ilerletilir. (Resim 10.13.F)
 - Devamında standart prosedürler uygulanır. (Bkz)
 - Aspirasyon negatif ise intravasküler yerleşimi kontrol amacıyla test dozu (3 mL, %2 lidokain, (1:200 000) adrenalin içeren solüsyon) uygulanır.
 - Anestezisi sağlamak amacıyla kateterden 30 mL lokal anestezik tek enjeksiyon şeklinde uygulanır. Analjezi amaçlanıyorsa 10–20 mL %0,125 -0,25 bupivakain veya levobupivakain yükleme dozu olarak uygun olacaktır.
 - Deneyimlerimiz, anestezisi amacıyla kateterden tek enjeksiyon uygulaması tercih ediliyorsa muskulokutan sinirin ayrıca bulunarak 5 mL lokal anestezik ile bloke edilmesi yönündedir. Bu önerimizin nedeni muskulokutan sinirin genellikle diğer üç sinirden farklı anatomik seyirde olması ve üst ekstremitte cerrahilerinin hiç birinde muskulokutan sinirin bloke edilmeden konforlu anestezisi sağlanamamasıdır.
- US eşliğinde aksiller bölgeden sinir kateterizasyonu sayfa deki prensipler çerçevesinde gerçekleştirilir.

Kateter kontrolü

Kateterden 2–4 mL nörotoksik olmayan suda çözünür radyo-opak madde enjekte edilerek kateterin konumu hakkında fikir edinilebilir. Kateter kontrolüne yönelik klinik deneyimiz, eskiden lomber pleksus, interskalen, supraklavikuler, subkorakoid gibi derin yerleşimli kateterlerde rutin olarak radyo-opaklı film ile kateter kontrolü yapmamız buna karşılık aksiller, femoral, fasia iliaka kompartman gibi yüzeysel yerleşimli kateterlerde rutin radyo-opaklı film kontrolü yapmamak yönündeydi. Aksiller bölgeden uygulanmış sinir kateteri gibi yüzeysel yerleşimli kateterlerde rutin radyo-opaklı grafi ile kontrol yapmamamızın en büyük etkeni maliyet sorunu ve radyo-opak madde riskleridir. Yüzeysel yerleşimli kateterleri hastanın postoperatif dönemdeki kateterden ilaç uygulamasına verdiği yanıtı göre klinik olarak değerlendirmeyi tercih ediyorduk. Yüzeysel yerleşimli kateterlerin radyo-opak madde ve grafi ile kontrolü, maliyetleri açısından bakıldığında derin yerleşimli kateterlere kıyasla avantajlı durmamaktadır. Günümüzde, ultrasonografi ile kateter yeri kontrolünün mümkün olması, düşük maliyeti, daha kısa zaman gerektirmesi, radyasyon kirliliğinin olmaması, radyo-opak madde risklerini içermemesi gibi avantajları nedeniyle yüzeysel yerleşimli kateter kontrollerinde rutin olarak US kullanılmaktadır. Kateter ister NS ister US eşliğinde takılmış olsun, kateter yerleşiminin kontrolünde US kullanımı avantajlı durmaktadır. Buna karşılık yüzeysel yerleşimli kabul ettiğimiz kateterleri rutin olarak US ile kontrol etmemize rağmen bu yöntemin yeterliliği henüz netlik kazanmamıştır.



Resim 10.14 Aksiller kateter kontrolüne ait resimler. **A)** Radyo-opaklı (Omnipaque 2mL+ %0,9 NaCl 1 mL) kontrol grafisi. Opak madde yayılımı sinir seyriyle uyumlu, kemiğe paralel, distale doğru yayılım göstermiş, yumuşak dokuya yayılım yok. Doğru yerleşimli kateter. **B)** Transvers kesitte ultrasonografik kateter yeri kontrol görüntüsü. Kateter kesiti (beyaz ok), hiperekojen, parlak karakterde, median (M) ve ulnar (U) sinirler arasında görülmektedir. Aksiller arter (AA) Kateter yerleşimi doğru yerde. **C)** Ultrasonografi ile uzun aks kesitte kateter kontrolü. Median sinir (M), aksiller artere (AA) paralel uzanmakta. Kateter (siyah oklar), median sinire paralel, kenarına yerleşmiş. Kateter yerleşimi doğru.

Protokoller

Anestezi amacıyla 25±5 mL lokal anestetik. Kutanöz sinirlere yönelik uygulama yapılacaksa, bu uygulamalar dahil değildir.

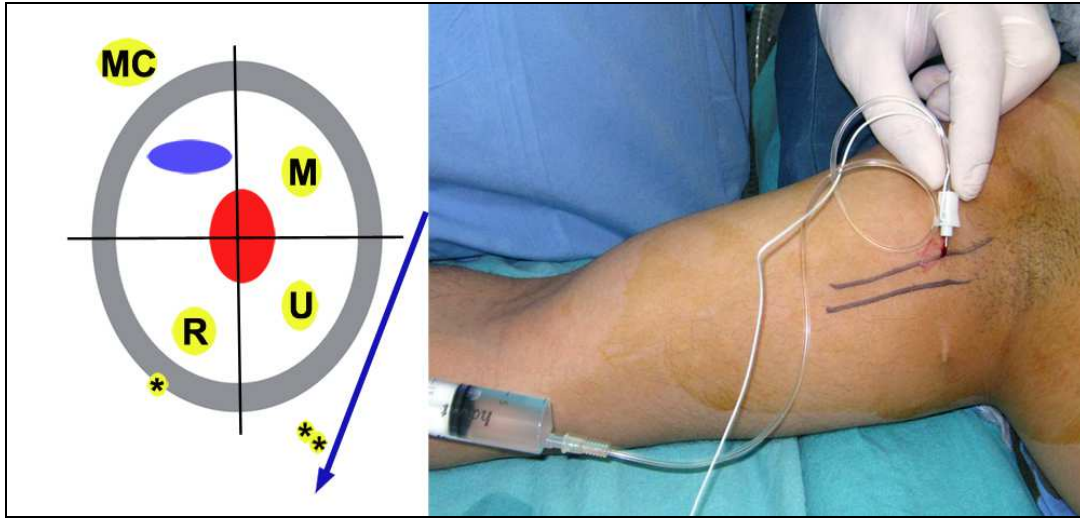
Postoperatif analjezi amacıyla

- Aralıklı enjeksiyon: 10 mL %0,25 bupivakain veya levobupivakain, günde 3–4 kez

- Sürekli infüzyon: %0,125 bupivakain veya levobupivakain, 5–7 mL/saat
- HKA: İnfüzyon hızı 5 mL/saat, bolus 5 mL/30 dk

Bloğun desteklenmesi

- Aksiller blok uygulandıktan sonra blok değerlendirilmesi için yapılan muayenede, kol ve önkolun medial kutanöz sinirleri (CMB ve CMAB) sahaları bloke olmamışsa veya kol turnike süresinin uzun olacağı düşünülen olgularda medial kutanöz sinirlerin de ayrıca bloke edilmesi yararlı olacaktır. Çoklu stimülasyon ve çoklu enjeksiyon tamamlandıktan sonra iğne ciltten çıkartılmadan ponksiyon yerinden posteriora doğru cilt altı 3–4 cm ilerleyip iğne boyunca 2- 4 mL cilt altı lokal anestetik infiltrasyonu yeterlidir.



Resim10.15 Şematik resimde kol ve önkolun medial kutanöz sinirleri (n. cutaneus medialis brachii ve ante-brachii) (**). Fotoğrafta cilt altı infiltrasyon uygulaması.

- İnfiltrasyon, interkostabrakial sinirin de bloke olmasını sağlayacaktır.
- Üst ekstremitenin dört temel sinirinden herhangi birinde yeterli anestezi sağlanamadığı tespit edilirse (cerrahinin tipi, süresi gibi değişkenler de değerlendirilerek) ilgili sinir, midhumeral, dirsek, antekubital, önkol, elbileği düzeyinden bloke edilerek anestezi sağlamak mümkündür. Tamamlayıcı blok olarak hangi düzey seçilirse seçilsin distalde daha az olmak üzere 3–5 mL aralığında lokal anestetik kullanılması yeterli olacaktır.

Spesifik komplikasyonlar

Akut:

- Damar içi enjeksiyon
- Damar ponksiyonu ve hematom
- Lokal anestetik toksikasyonu. Absorpsiyon ilk 5–30 dk. yüksektir ve bu sürede semptomatik hale gelir.

Subakut, kronik:

- Sinir hasarlanması
- Aksiller bölgede enflamasyon, endurasyon. Genelde kısa süreli (İlk hafta) olmasına rağmen bir ay semptomatik olabilir. Koltuk altında ciltte şişlik, hafif ağrı ile karakterlidir.



Resim 10.16 Bir ay önce aksiller blok ile cerrahi işlem geçiren hastada (+) işaretli arasında kalan alanda sert, hafif ağrılı, aksiller arteri çaprazladığı hat üzerinde arterin hissedilmesini engelleyecek düzeyde endurasyon.

Kaynaklar

Berthier F, Lepage D, Henry Y, Vuillier F et al. Anatomical basis for ultrasound-guided regional anaesthesia at the junction of the axilla and the upper arm. *Surg Radiol Anat* 2010; 32(3): 299-304

Chan VW, Perlas A, McCartney CJ, Brull R et al. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Can J Anaesth* 2007; 54(3):176-82

Farquhar-Thomson DR, Baker AK. Minimum volume of local anaesthetic required for an axillary brachial plexus block. *Br J Anaesth* 2010; 105 (3):382-3

Gray AT. The conjoint tendon of the latissimus dorsi and ters major: an important landmark for ultrasound-guided axillary block. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34(2):179-80

Hadzic A, Dewaele S, Gandhi K, Santos A. Volume and dose of local anaesthetic necessary to block the axillary brachial plexus using ultrasound guidance. *Anaesthesiology* 2009 ;111(1): 8-9

Harper GK, Stafford MA, Hill DA. Minimum volume of local anaesthetic required to surround each of the constituent nerves of the axillary brachial plexus, using ultrasound guidance: a pilot study. *Br J Anaesth* 2010; 104(5): 633-36

Marhofer P, Eichenberger U, Stockli S, Huber G et al. Ultrasonographic guided axillary plexus blocks with low volumes of local anaesthetics: a crossover volunteer study. *Anaesthesia* 2010; 65(3): 266-71

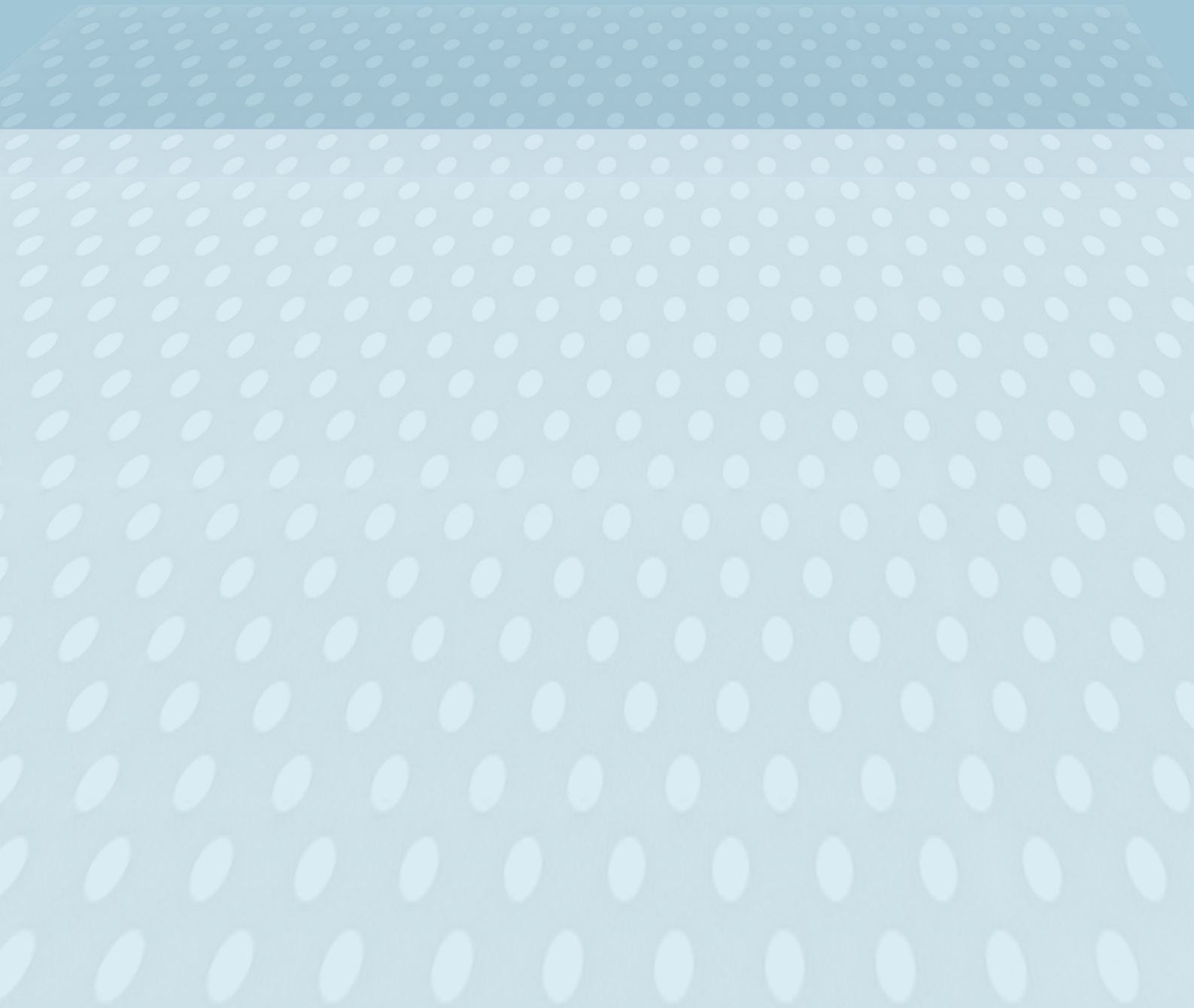
Partridge BL, Katz J, Beniske K. Functional anatomy of the brachial plexus sheath: implications for anesthesia. *Anesthesiology* 1987; 66(6): 743-7

Remerand F, Laulan J, Couvret C, Palud M et al. Is the musculocutaneous nerve really in the coracobrachialis muscle when performing an axillary block? An ultrasound study. *Anesth Analg* 2010; 110(6):1729-34

Sia S, Lepri A, Marchi M. Axillary block by “selective” injections at the nerves involved in surgery using peripheral nerve stimulator: a comparison with a “standard” triple-injection technique. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(1):22-7

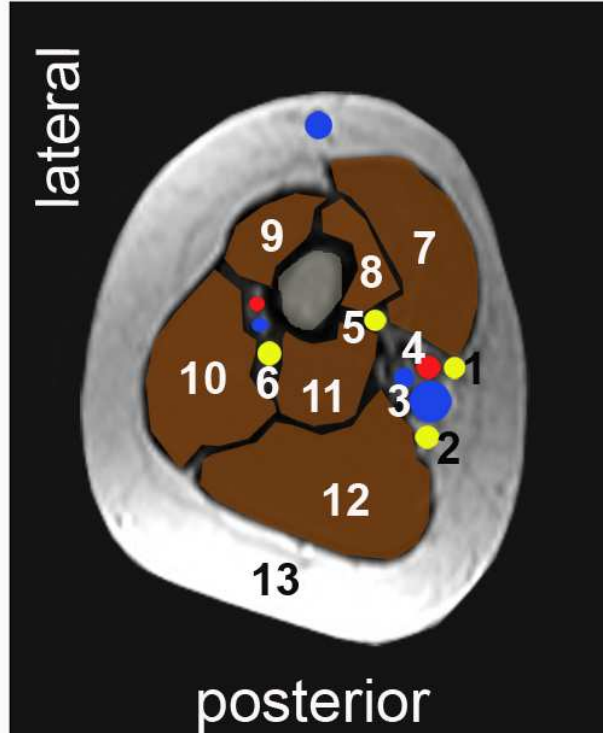
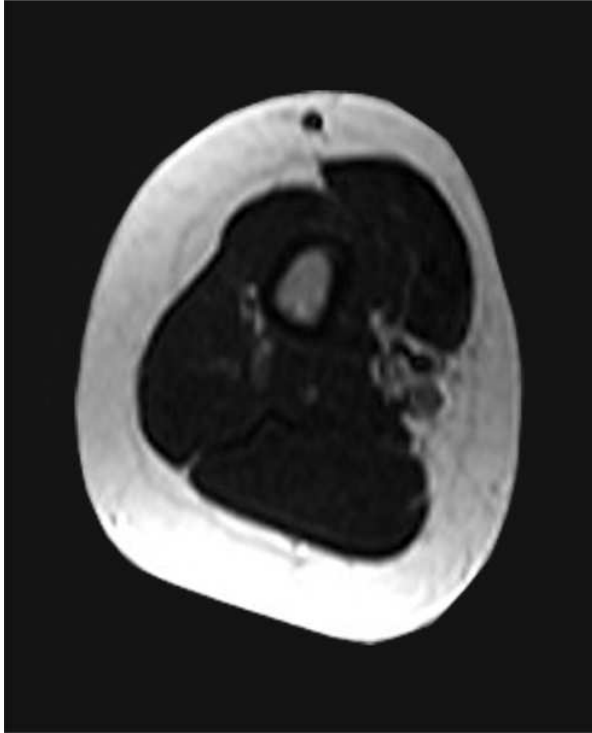
bölüm 11

midhumeral blok





1. N. medianus
2. N. ulnaris
3. V. basilica
4. A. brachialis
5. N. musculocutaneus
6. N. radialis
7. M. biceps brachii
8. M. coracobrachialis
9. M. antebrachii
10. M. triceps (lateralis)
11. M. triceps (medius)
12. M. triceps (longus)
13. Cilt altı yağ dokusu



Resim 11.1 Midhumeral düzeyde MR transvers kesit

MİDHUMERAL BLOK

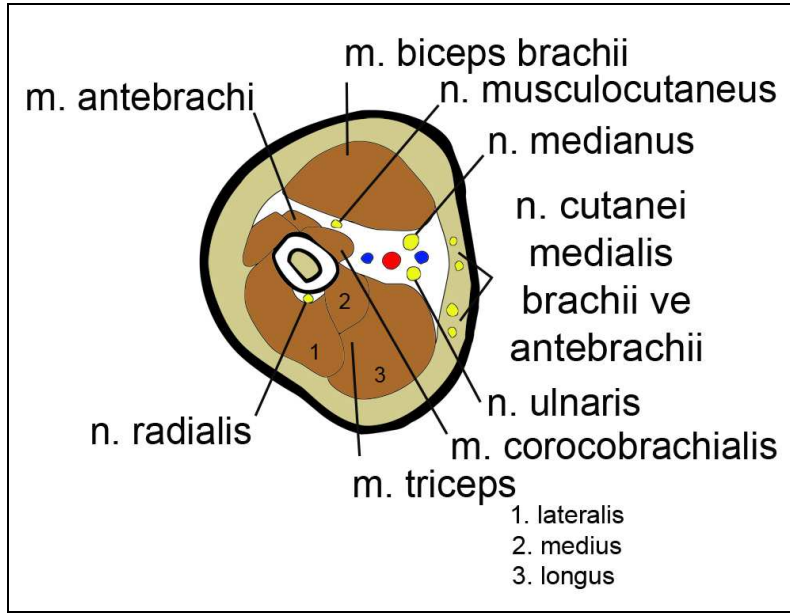
Blok tanımı

Mid-humeral blok, üst ekstremiteye ait dört ana sinirin (median, ulnar, radial, muskulokutan sinirler), kol 1/3 üst kısmıyla 1/3 orta kısmının kesiştiği hat üzerinde, her birinin selektif olarak lokal anestezi ajanla bloke edilmesidir.

Fransa'da 1941 yılında yayınlanmış anestezi el kitabında brakiyal plexus'un midhumeral düzeyde (canal huméral) 70 mL lokal anestezi infiltrasyonu ile bloke edilmesinden söz edilmektedir. Mid-humeral blok, bugünkü şekliyle Dupré tarafından, sinir stimülatörü kullanılarak el, el bileği ve önkol cerrahisinde alternatif bir teknik olarak 1992 yılında tanımlanmıştır. Brakiyal plexus'un midhumeral düzeyden bloke edildiği bu tekniğe literatürde, brakiyal kanal bloğu, humeral kanal bloğu, humeral blok gibi isimler verilmekle birlikte en yaygın kullanım şekli midhumeral bloktur.

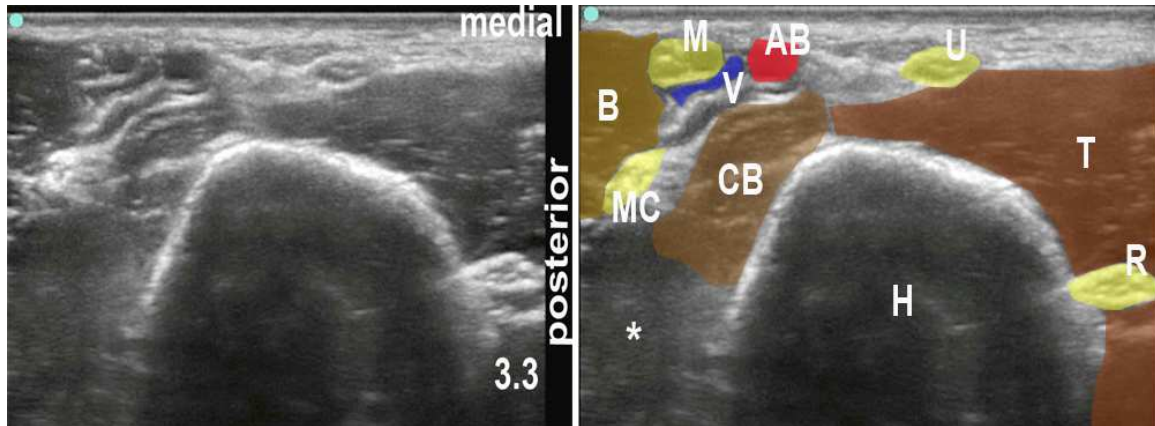
Blok bölgesi ve sonoanatomi

Midhumeral düzey, humerus'un 1/3 proksimali ile 2/3 distal parçasının birleştiği yerdir. Midhumeral düzeyde, medialde humerus ile cilt arasında nörovasküler yapıların bulunduğu alan humeral kanal olarak adlandırılır ve aponevroz bir kılıfla kaplıdır. Humeral kanalda arter ve ven dışında median, ulnar ve kolun medial kutanöz siniri yer alır. Median sinir, humeral kanalın üst kısmında arterin anteromedialinde, ulnar sinir, arterin medial ve posterior kısmında, medial kutanöz sinir arterin medialinde yer alır. Radial ve muskulokutan sinirler midhumeral düzeyde humeral kanalın içinde yer almazlar. Radial sinir, humero-trisipital fissürün arkasında yer alırken, muskulokutan sinir (lateral kutanöz) korakobrakial ve biceps kasları arasında seyreder.



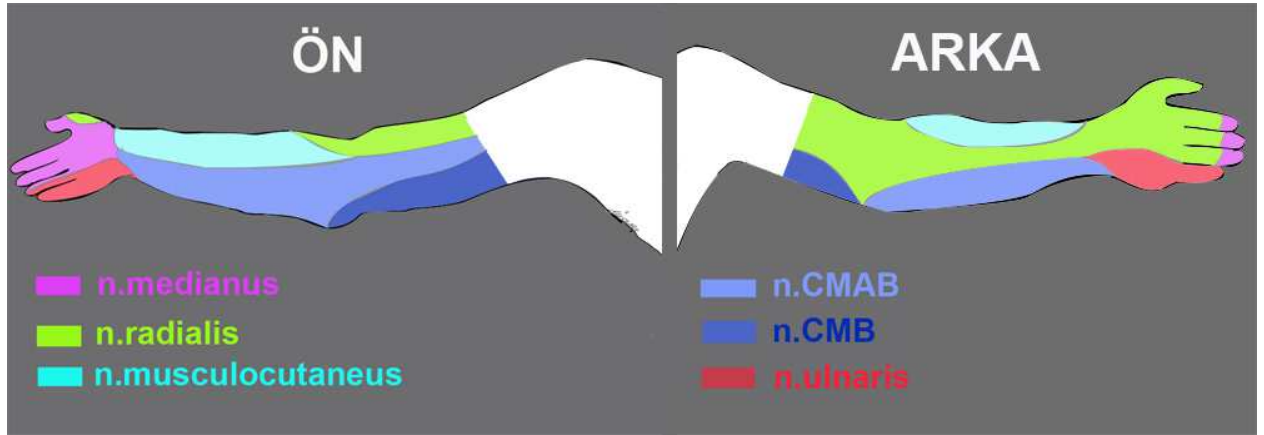
Şema 11.1 Midhumeral düzeyde anatomik transvers kesit.

Midhumeral düzeyde, ultrasonografik inceleme, lineer proba, yüksek frekans, fokus aralığı 1 cm, kısa aks (transvers) ayarlarla yapılır. Erişkinlerde radial sinir haricinde diğer sinirleri görüntülemek için derinlik ayarı 1–2 cm yeterliyken tüm sinirlerin görüntüde yer alması için derinlik ayarını genelde 3–4 cm arasında ayarlamak gereklidir. Sinirler, fasiküllerin koyu renkte hipoekojen, çevre sinir dokusunun parlak renkte, hiperekojen karakterde olması nedeniyle bal peteği görünümündedirler.



Resim 11.2 Midhumeral düzeyde kısa aks, ultrasonografik görüntü. Humerus (H), triceps kası (T), korakobrakial kas (CB), biceps kası (B), brakial kas (*), brakial arter (AB), ven (V), median sinir (M), muskulokutan sinir (MC), ulnar sinir (U), radial sinir (R).

Yayılm sahası



Resim 11.2 Midhumeral bloğun yayılım sahası. Kolun medial kutanöz siniri (CMB, n. cutaneus medialis brachii), önkolun medial kutanöz siniri (CMAB, n. cutaneus medialis antebrachii)

Endikasyon

- El, el bileği, önkol'un özellikle gününbirlik cerrahilerinde endikedir. Üst ekstremité distalinde, el bileği ve el düzeyinde tatminkar anestezi elde edilir.
- Dirsek ile ilgili cerrahi girişimleri de endikasyonlar arasında bildirenler bulunmakla birlikte kişisel düşüncem mid-humeral bloğun dirsek cerrahilerinde yeri olmadığıdır. Dirsek cerrahilerinde kol turnikesi mümkün olduğunca proksimale konulur ve midhumeral bloğun kesif olarak oturduğu alan ekstremité proksimali değil distal kısımdır. Dirsek bölgesi için infraklavikuler brakial pleksus bloğu gibi midhumeral düzeyin daha proksimalinden uygulanan bloklar uygun olacaktır.
- Aksiller bölgeden blok uygulamasını engelleyecek lezyon varlığı.



Resim 11.3 A) Koltuk altında mantar enfeksiyonu B) Aksiller bölgeden geçirilmiş cerrahi ve skar dokusu.

- Daha proksimaldeki inkomplet brakial pleksus bloklarını tamamlayıcı, destekleyici blok olarak

Özel Kontrendikasyon

Kolda lenfanjit, girişim bölgesinde lokal enfeksiyon varlığı mutlak kontrendikasyon oluşturur. Aksiller lenf diseksiyonu yapılmış olgularda lenf ödem riski nedeniyle uygulanmamalıdır. Hastanın girişimi reddetmesi, lokal anestezi ajanlara karşı bilinen alerji, demiyelinizan hastalıkların varlığı gibi üst ekstremiteye yönelik diğer blok tiplerinde de geçerli olan genel kontrendikasyonlar dışında kolun abduksiyonunu engelleyen omuz patolojileri, dirsek çıkığı, humerus kırığı gibi nedenlerin varlığı da kontrendikasyon oluşturur. Midhumeral blok uygulamasında tek enjeksiyon seçeneği olmadığından aksiller bloğa kıyasla daha ağırlıdır ve nedenle çocuklarda tercih edilmemesilidir.

Materyal

	NS	US
Cihaz	NS	US
Prob Konveks, 6–13 MHz		✓
İğne (22-24G, 50 mm)	✓	✓
Cilt temizleyici	✓	✓
Cilt kalemi	✓	
Cilt elektrotu	✓	
Prob koruyucu ve jel		✓
Lokal anestezi 30–35 mL	✓	✓

Hazırlık

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Midhumeral blok, brakial pleksusun diğer bloklarına kıyasla, uygulanması biraz daha ağırlı olması nedeniyle rutin sedasyon önerilir.

Hasta supin pozisyonda yatırılarak, girişim yapılacak kol gövdeyle yaklaşık 80°-90° yapacak şekilde abduksiyona getirilir. Önkol açık ve el supinasyonda serbest bir şekilde tercihen bir kol masası üzerine yatırılır. NS ve US eşliğinde uygulamalarda, uygulayıcının pozisyonu, abduksiyona gelmiş kol ile hasta gövdesi arasındadır. Kullanılan cihazlar uygulayıcının karşısında konumlandırılır.

İlaç hazırlığı

Midhumeral blokta, dörtlü stimülasyon- dörtlü enjeksiyon uygulanması nedeniyle lokal anestezi kullanımı 30–35 mL'ye ulaşmaktadır.

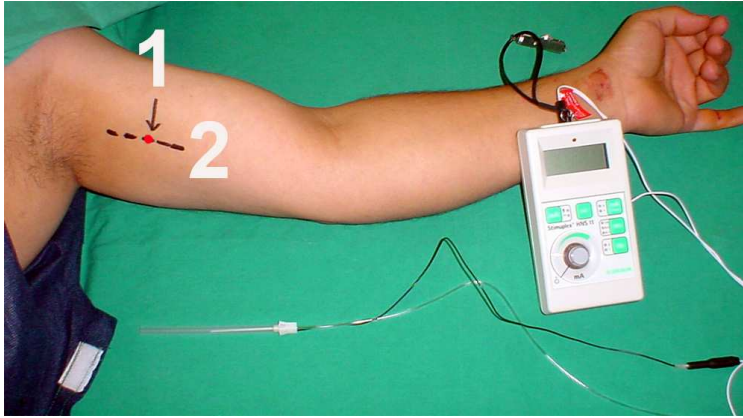
Her bir sinire ayrı enjeksiyon uygulanması farklı ilaç kombinasyonları yapmak açısından uygun koşullar sağlar. Örnek: El dorsalinde kesi nedeniyle izole ekstensör tendon kesisi olan olguda radial sinir dışında cerrahi saha inervasyonu ile ilgili sinir yoktur. Radial sinirin uzun etkili, diğer sinirlerin ise sadece turnike ağrısını engellemek amacıyla kısa etkili lokal anestezi ile bloke edilmesi tercih edilebilir. Lokal anestezi kombinasyonları anestezi planına uygun hazırlanır.

Bloğun Gerçekleştirilmesi

Cilt referansları ve sinir lokalizasyonu

NS için cilt referansları:

- Kolun 1/3 üst ve 1/3 orta kısmının birleştiği yer. Klinik uygulamada, deltoid kasın distalde sonlandığı yer, midhumeral düzey olarak kabul edilir. (Resim 11.4'de 1 numaralı hat.)
- Brakiyal artere paralel olarak cilt üzerine çizilen çizgi. (Resim 11.4 'de 2 numaralı çizgi)



Resim 11.4 Midhumeral blok için kol pozisyonu ve cilt referansları.

US eşliğinde:

US probu, 1 numaralı hat üzerine (Resim 11.4) paralel konularak kısa aks görüntü elde edilir. Derinlik ayarı, radial sinirin görüntü alanına girmesi için humerus ve triseps kası dâhil olacak şekilde ayarlanmalıdır. Genelde 2–3 cm derinlik ayarı yetişkinler için yeterlidir. Sinirlerin lokalizasyonu için öncelikle kas gruplarının (biceps, triseps, korakobrakialis kasları

) ve humerusun tanımlanması gerekir. Medialde fleksör ve ekstensör kas grupları arasında humeral kanal ayırt edilir. Kanal içerisinde brakial arter pulsatil, yuvarlak, hipoekoik olarak kolaylıkla ayırt edilir ve genellikle ciltten 1 cm derinliktedir. Arterin üstünde median sinir, altında ulnar sinir yuvarlak veya oval, bal peteği gibi karışık ekojenik karakterde görülür. Radial sinir, derinde, humeral shaftın arkasına doğru veya yanında, triseps kas bileşkesinde lokalize edilir. Muskulokutan sinir ise üstte, biceps ile korakobrakialis kası arasında kolaylıkla ayırt edilebilir.

Ponksiyon noktası

NS için:

Mid-humeral blok'da birbirinden uzak sinirlerin ayrı ayrı bloke edilmesi söz konusu olduğundan çoklu ponksiyondan sakınmak gerekir. Tek ponksiyonla tüm sinirlere ulaşmak için 1 ve 2 numaralı hatların kesişimi en uygundur. Bu ponksiyon noktası cilt üzerindeki arter izdüşümünün ortasına denk gelir. Cilt üzerinde arter hattına yapılan ponksiyonun artere yapılmış ponksiyon gibi algılanmaması gerekir çünkü arter ciltten yaklaşık 5–10 mm derindedir. Hem NS eşliğinde hem US eşliğinde blok için düzlem dışı yaklaşımda ponksiyonun ciltteki arter izdüşümünün ortasından yapılmasıyla iğne rahatlıkla arterin üzerine veya altına yönlendirilerek tüm noktalara ulaşılabilir (**Resim 11.5**).

US için:

US eşliğinde mid-humeral blok için düzlem dışı yaklaşım, düzlem içi yaklaşıma göre daha uygundur. Düzlem içi yaklaşımla dört sinire, tek ponksiyon noktasından ulaşmak çoğu zaman olanaklı değildir veya daha ağırlıdır. Düzlem dışı yaklaşımda ponksiyon noktası, arter ultrasonografik görüntünün ortasında yer alacak şekilde yerleştirildiğinde prob uzun kenarının ortasıdır (**Resim 11.6**). Bu noktadan tek ponksiyonla dört sinire vasküler yapılara zarar vermeden rahatlıkla ulaşılabilir ve bu ponksiyon noktası NS için tariflenen noktayla aynıdır.

Ponksiyon ve prosedürü

Mid-humeral blok, üst ekstremitede sensitif ve motor lif içeren dört sinirin blok uygulama sırasıyla (median, ulnar, radial, muskulokutan sinir) selektif olarak bloğu, ayrıca sensitif kol ve önkol medial kutanöz sinirlerinin, cilt altı lokal anestezi ile infiltrasyonu ile gerçekleştirilir. Radial sinirin, ulnar sinirden önce bloke edilmesini öneren bir çalışma olmasına karşın yaygın olarak kullanılan blok sıralaması yukarıdaki gibidir.

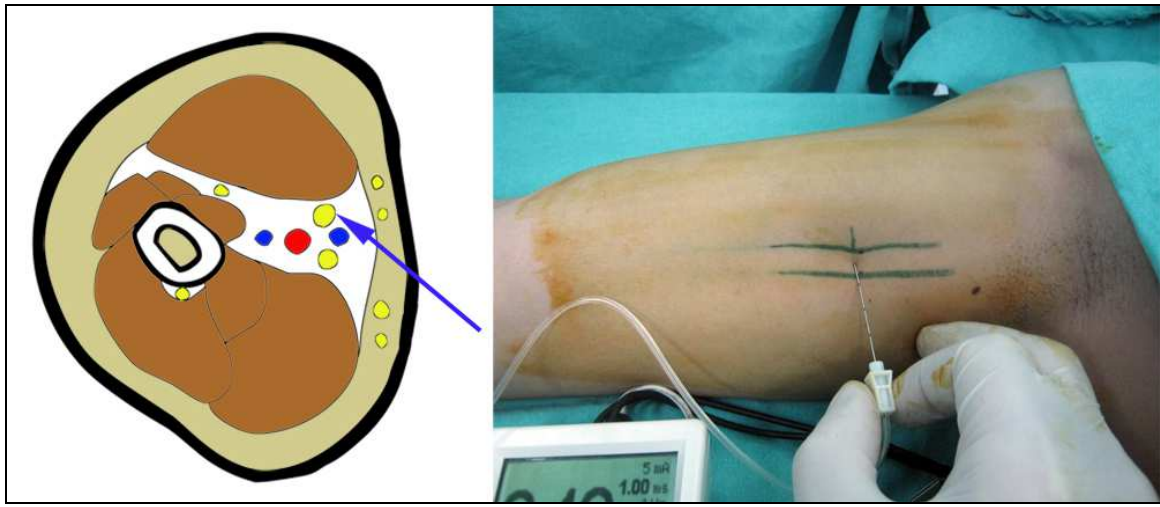
Midhumeral düzeyde median blok:

NS eşliğinde:

Cildin geçilmesini takiben iğne brakial arterin üst - lateral kenarına doğru yönlendirilir. Bu girişimde kılıf hissi almak mümkündür. Median sinirin uyarılmasıyla:

- palmaris longus ve fleksör karpi radialis kaslarında kontraksiyon
- el bileğinde fleksiyon
- parmaklarda fleksiyon gözlenir.

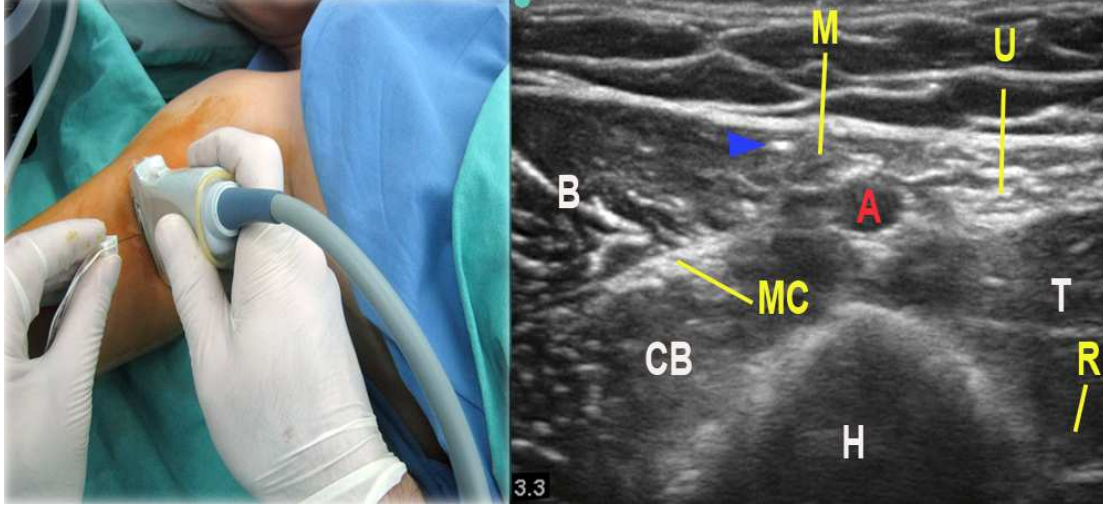
Önkol volar yüz kesilerinde fleksör tendon kesisi varsa distal motor yanıtların gözlenemeyeceği, el bileği ve parmak fleksiyonunun yapılamayacağı olgularda palpasyonla önkolda kas ve tendon hareketlerinin hissedilmesi yardımcı olabilir. Lokal anesteziik solüsyondan, 6–8 mL enjekte edildikten sonra iğne cilt altına kadar geri çekilir.



Resim 11.5 Midhumeral düzeyde median blok

US eşliğinde:

Ponksiyon noktasından iğneyle girildikten sonra cilt ve cilt altında doku deformasyonuna bakılarak, iğne arterin üst kısmına yönlendirilir ve median sinire ulaşılır. Aspirasyonu takiben 1 mL lokal anesteziik verilerek sıvının sinir etrafında dağılıp dağılmadığına bakılır. Sıvı, sinir etrafında yayılıyorsa iğne doğru konumdadır ve tekrar aspire edilerek 6–8 mL lokal anesteziik enjekte edilir. Sıvının sinir etrafında dağılmadığı durumda iğne ucu tekrar konumlandırılır. Lokal anesteziik uygulaması bitince iğne cilt altına kadar geri çekilir.



Resim 11.6 Median sinir için midhumeral düzeyde düzlem dışı yaklaşım. US görüntüsünde: Biceps kası (B), korakobrakialis kası (CB), triceps kası (T), humerus (H), brakial arter (A), median, ulnar, radial, muskulokutan sinirler (M, U, R, MC), iğne ucu (mavi ok).

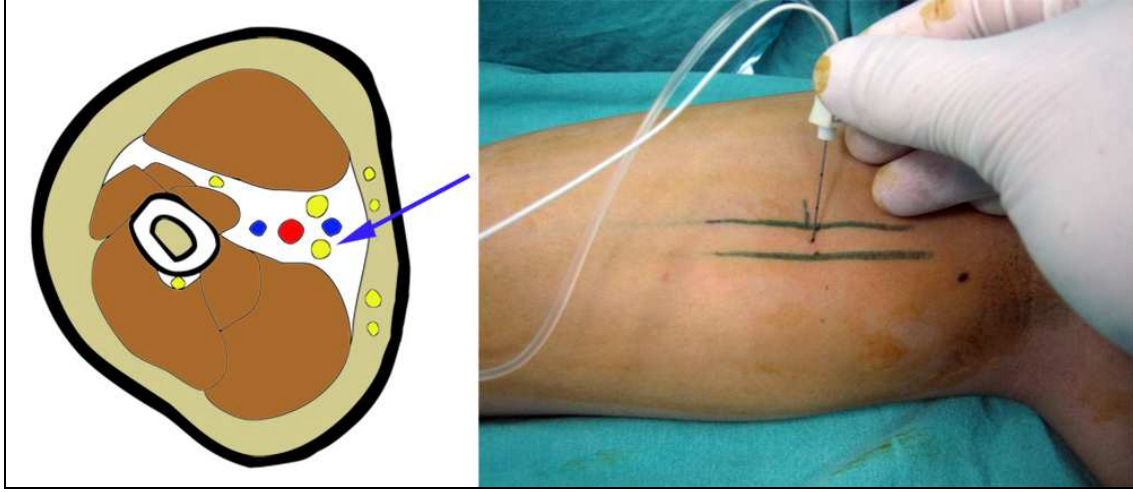
Midhumeral düzeyde ulnar blok:

NS eşliğinde:

NS tekrar 1,5 mA'e çıkıldıktan sonra iğne arterin medial ve posterioruna yönlendirilip, elektriksel stimülasyonla ulnar sinir lokalize edilmeye çalışılır. Ulnar sinirin uyarılmasıyla:

- fleksör karpi ulnaris kasında kontraksiyon
- el bileğinde mediale yönelme
- 4. ve 5. parmaklarda fleksiyon gözlenir.

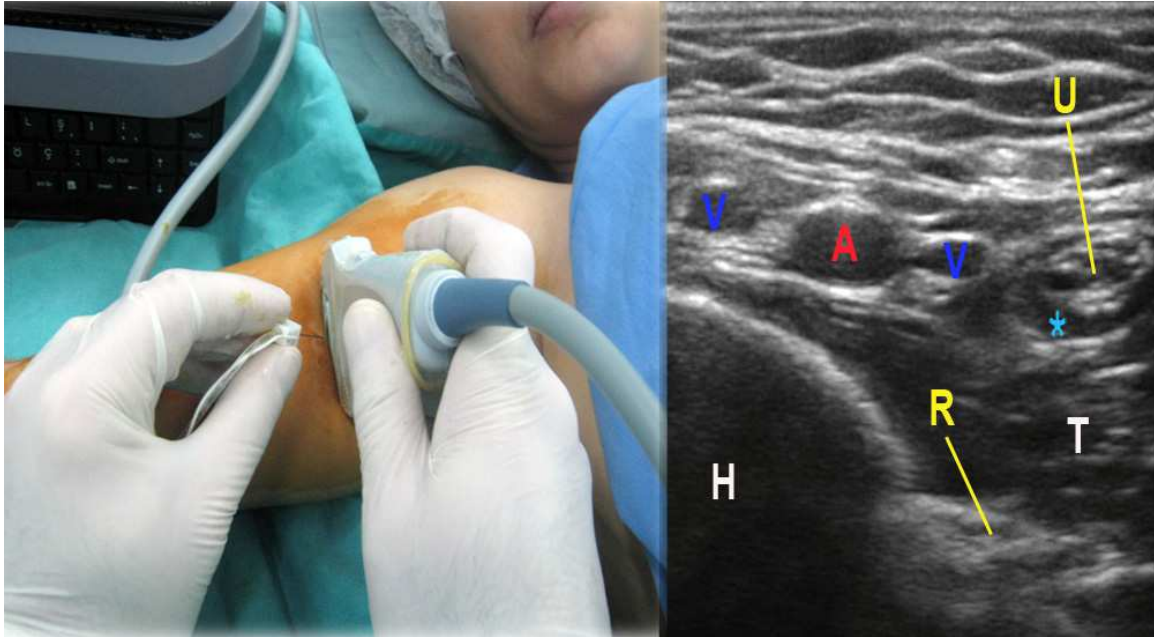
El bileği medialinde palpasyonla fleksör karpi ulnaris tendonunun hissedilmesi distal fleksör tendon kesilerinin varlığında veya median sinir yanıtıyla ayırımın gerektiği durumlarda yardımcı olabilir. Lokal anestezi solüsyondan 6–8 mL enjekte edildikten sonra iğne cilt altına kadar geri çekilir.



Resim 11.7 Midhumeral düzeyde ulnar sinir bloğu

US eşliğinde:

Cilt altına kadar çekilmiş iğne arterin altına, ulnar sinire yönlendirilir. Ulnar sinir, median sinirle kıyaslandığında artere daha uzak yerleşimlidir. Sinire ulaşıldığında median sinir için aktarılan prosedüre uyularak 6–8 mL lokal anestezik solüsyon enjekte edildikten sonra iğne cilt altına kadar geri çekilir.



Resim 11.8 Ulnar sinir için midhumeral düzeyde, düzlem dışı yaklaşım. US görüntüsünde: Triseps kası (T), humerus (H), brakiyal arter (A), venler (V), ulnar sinir (U), radial sinir (R), ulnar sinir etrafında dağılmış, hipoekojen lokal anestezik (*).

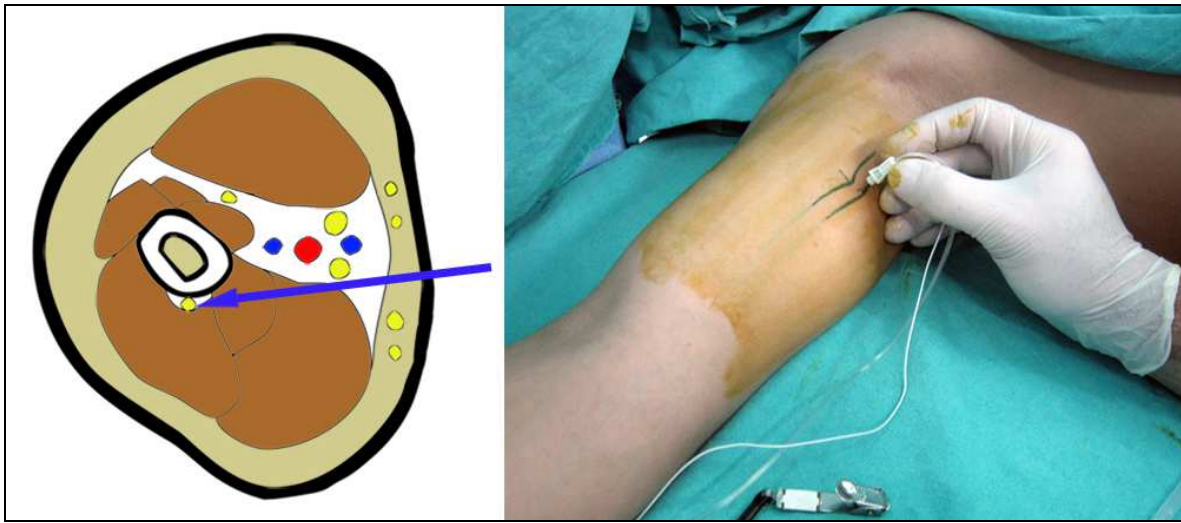
Midhumeral düzeyde radial blok:

NS eşliğinde:

NS değerleri tekrar yükseltileerek iğne brakiyal arterin ve humerusun dorsaline doğru derine yönlendirilir. Radial sinirin uyarılmasıyla:

- önkolda supinasyon
- el bileğinde ekstensiyon
- parmaklarda ekstensiyon gözlenir.

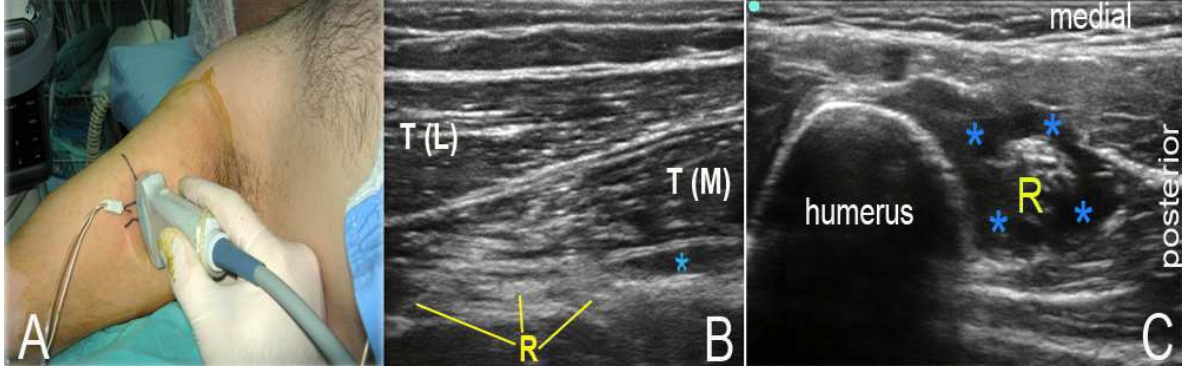
Arama sırasında triseps kas kontraksiyonu iğnenin olması gerekenden fazla posteriora yönlendiğini düşündürmelidir. Sinir lokalize edildikten sonra, daha önce aktarılmış prosedürlere uygun olarak 6–8 mL lokal anestezik enjekte edilir ve iğne cilt altına kadar geri çekilir.



Resim 11.9 Midhumeral düzeyde radial sinir bloğu

US eşliğinde:

Midhumeral düzeyde radial sinir her zaman diğer üç sinirle bir arada aynı ultrasonografik görüntü içinde saptanamayabilir. Nedeni genellikle radial sinirin dışındaki sinirlerin yüzeysel olması, US derinlik ayarının yüzeysel gruplara göre yapılmasıdır. Radial sinir için derinlik ayarının artırılması gerekebilir (3–4 cm derinlik genellikle yeterlidir). İğne NS prosedüründe olduğu gibi radial sinire yönlendirilir. Arada bulunan triseps kas kitlesi içinde iğnenin yol açtığı doku deformasyonu rahatlıkla izlenebilir. Sinire ulaşmada güçlük çekiliyorsa prob, kol posterioruna kaydırılarak, düzlem içi yaklaşım için prob posteriorundan ikinci bir ponksiyon yapılarak blok tamamlanabilir. Düzlem dışı yaklaşımda bu olasılık düşüktür ve genellikle tek ponksiyonla dörtlü enjeksiyon tamamlanabilir.

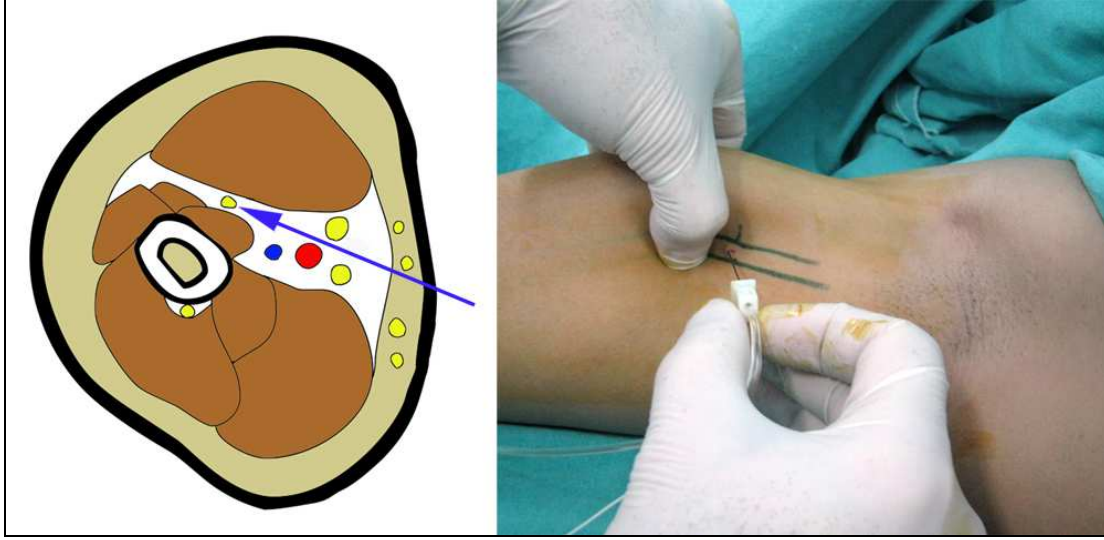


Resim 11.10 A) Radial sinir için midhumeral düzeyde düzlem dışı yaklaşımda iğne posterioara yönlendirilmiş. B) Ultrasonografik uzun aks kesitte radial sinir (R) kenarında lokal anestezi (*) sinir kenarında yayılmış. Triseps kası uzun başı T (L), triseps kası orta başı T (M).C) Kısa aks kesitte hipoekojen karakterde lokal anestezi (*) radial sinir etrafını çevirmiş.

Midhumeral düzeyde muskulokutan sinir bloğu:

NS eşliğinde:

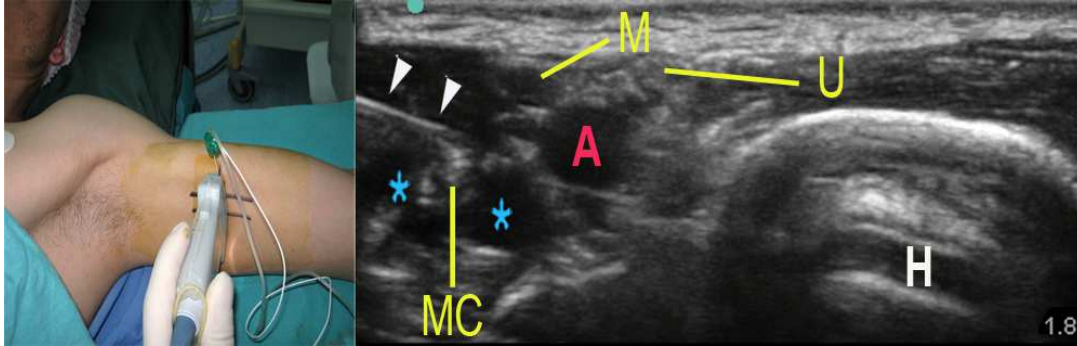
NS değerleri tekrar ayarlanarak, cilt altına kadar çekilmiş olan iğne biceps kası ile korakobrakialis kası arasında doğru yönlendirilir. Uygulayıcının boştaki elinin başparmağıyla diğer parmakları arasında biceps kasını palpe ederek kası kısmen askıya alıp iğneyi kas kitlesinin altına doğru yönlendirmesi muskulokutan sinirin bulunmasını kolaylaştırır (**Resim 11.11**). Kişisel deneyimim, biceps kasının belirtildiği şekilde askıya alınmasının, iğnenin iki kas arasında yönlendirilmesinde oldukça yardımcı olduğudur. Muskulokutan sinirin, midhumeral düzeyde lokalize edilmesi, aksiller bölgede lokalize edilmesine kıyasla daha kolaydır. Muskulokutan sinire ulaşıldığında biceps kasında kontraksiyon, önkolda fleksiyon gözlenir. Lokal anestezi solüsyondan 4–6 mL enjekte edildikten sonra iğne cilt altına kadar geri çekilir.



Resim 11.11 Midhumeral düzeyde muskulokutan sinir bloğu

US eşliğinde:

Ultrasonografik görüntüde muskulokutan sinir, biceps ve korakobrakialis kasları arasında lokalize edildikten sonra iğne düzlem içi veya dışı yaklaşımla sinire yönlendirilir. Her iki yaklaşımda da MC sinire ulaşmak kolaydır. Sinire ulaştıktan sonra yukarıda aktarılan prosedürlere uyularak 4–6 mL lokal anestezi enjekte edilir.



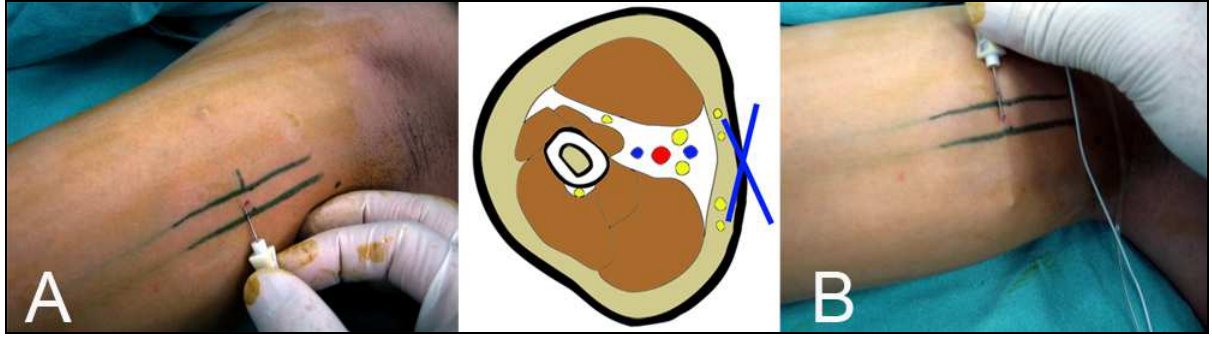
Resim 11.12 Muskulokutan sinir için midhumeral düzeyde düzlem içi yaklaşım. US görüntüsünde: Humerus (H), brakiyal arter (A), iğne (oklar), ulnar sinir (U), median sinir (M), muskulokutan sinir (MC). Lokal anestezi (*), hipoekojen görünümde, sinir etrafında dağılmış.

Medial kutanöz sinirlerin bloğu:

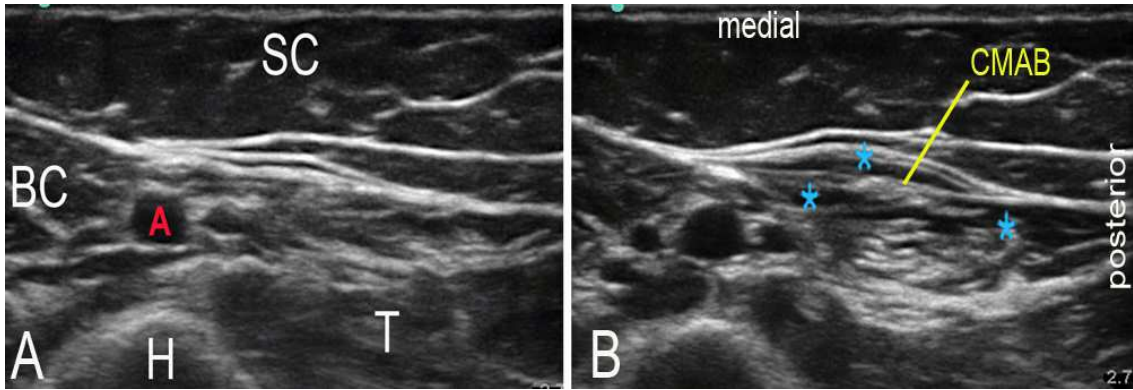
Kolun medial kutanöz siniri (n. cutaneus medialis brachii, CMB) ve önkolun medial kutanöz siniri (n. cutaneus medialis antebrachii, CMAB) duyu sinirler olduklarından, bloke edilirken elektriksel sinir stimülasyonu kullanılmaz. İğne ciltten çıkarılmadan cilt altından posteriora doğru, humerus aksına dik planda 2–3 cm ilerletilir ve geriye doğru çekilirken 2–3

mL lokal anestezi enjekte edilir, cilt altı infiltrasyonu sağlanır. Aynı işlem anterior planda da uygulanır.

Ultrasonografik olarak, CMB ve CMAB cilt altında görüntülenirse iğne, lokalize edilen sinire yönlendirilip 2–3 mL enjekte edilir, cilt altı lokal anestezi infiltrasyonu uygulanmaz.



Resim 11.13 Medial kutanöz sinirlerin bloke edilmesi işlemine ait resimler. Resim A ve B'de iğnenin cilt altı gidişi, iğne ucunun ciltteki konumu görülmektedir.



Resim 11.14 Medial kutanöz sinir için midhumeral düzeyde düzlem dışı yaklaşım. Cilt altı yağ dokusu (SC), biseps kası (BC), brakiyal arter (A), humerus (H), triseps kası (T). **Resim A)** Enjeksiyon öncesinde, subkutan yağ dokusuyla kaslar arasında önkol medial kutanöz sinir (CMAB) net ayırt edilememektedir. **Resim B)** Enjeksiyon sonrası sinir, hipoekoik, koyu renkte lokal anestezi (*) arasında net görünür hale gelmiştir.

Stimülasyonlar

Uygun yanıtlar:

- Muskulokutan sinir
 - o biseps kas kontraksiyonu
- Median sinir
 - o Fleksör karpi radialis kasında kontraksiyon

- Palmaris longus kasında kontraksiyon
- El bileğinden fleksiyon
- Parmaklarda fleksiyon
- Önkolda pronasyon (pronator teres kasının uyarılması)
- Önkol palmar yüzde palpasyonla palmaris longus tendon hareketlerinin hissedilmesi
- Radial sinir
 - ön kolda supinasyon
 - parmakların ekstansiyonu
 - önkol fleksiyonu (brakioradialis kasının kontraksiyonlarıyla önkolda oluşan fleksiyon ile muskulokutan sinirin uyarılmasıyla biceps kasının kontraksiyonlarına bağlı oluşan önkol fleksiyonu karıştırılmamalıdır. İki farklı kontraksiyon inspeksiyon veya palpasyonla ayırt edilebilir.)
 - el bileği ekstansiyonu
- Ulnar sinir
 - Fleksör karpi ulnaris kas kontraksiyonu
 - el bileğinde ulnar tarafa fleksiyon
 - 4. ve 5. parmaklarda fleksiyon
 - Önkol palmar yüzünde m. fleksör carpi ulnaris'in kontraksiyonlarının palpasyonla hissedilmesi

Karşılaşılan problemler

Gerek NS gerek US eşliğinde uygulamada, iyi belirlenmemiş ponksiyon noktası, birden fazla ponksiyon veya yüzeysel yumuşak dokuda ağırlı çekiştirmelere yol açarak hasta memnuniyetsizliği ile sonuçlanacaktır. Çoklu ponksiyondan kaçınmak için tüm sinirlere ulaşılabilecek noktanın ponksiyon öncesi planlanılarak seçilmesi uygun olacaktır. Radial sinirin lokalize edilmesi esnasında iğneyle kemik temas olması durumunda iğnenin hafifçe geri çekilerek posteriora ve hafifçe mediale yönlendirilmesi uygundur.

Kateter takılması ve kontrolü

Midhumeral düzeyin en büyük dezavantajlarından birisi kateterizasyon için uygun bir alan olmamasıdır. Bu düzeyde sinirlerin birbirinden uzak ve farklı kompartmanlarda olmaları nedeniyle üst ekstremitede etkin olan dört ana siniri birlikte etkilemek olanaklı değildir. Eğer

tek bir sinirin hedeflendiği bir endikasyon söz konusu ise bu düzey tercih edilebilir. Günlük pratiğimizde midhumeral düzeyden sinir kateterizasyonunu tercih etmiyoruz.

Protokoller

- Mid-humeral blok, dört sinirin selektif blokları olduğu için, önkol distal, el bileği veya el düzeyinden cerrahi geçirecek günübürlük olgularda öncelikle tercih edilmektedir.
- Cerrahi sahayı ilgilendiren ana sinir uzun etkili lokal anestezi ile bloke edilir. Örnek: Karpal tünel'de median sinir, De Quervain'de radial sinir, kubital tünel sendromunda ulnar sinir gibi. Ana sinir %05 bupivakain veya levobupivakain 8 mL, diğer sinirler %1-1.5 konsantrasyonda lidokaine 6 mL ile bloke edilir.

Hastalar operasyon sonrası genellikle ağrısı olmayan ama hareket edebilen (ekstremitelerden derlenmesi) ekstremiteler istemektedirler. Deneyimimiz, bu protokol çerçevesinde, günübürlük hastalarda sinirlere farklı (etki süresi, dozu, volümü farklı lokal anestezi madde) ilaç uygulamasıyla, ekstremitelerde erken derlenme, etkin postoperatif analjezi sağlanabildiği yönündedir.

Bloğun desteklenmesi

İnkomplet blok söz konusu ise bloke olmamış sinir, cerrahi bölge göz önüne alınarak kol, dirsek, önkol veya el bileği düzeyinden bloke edilerek komplet anestezi sağlanır.

Spesifik komplikasyonlar

Damar içi enjeksiyon ve hematoma dışında tanımlanmış komplikasyonu yoktur.

Sonuç olarak üst ekstremiteler periferik sinirlerine midhumeral düzeyden blok uygulaması, günümüz rejyonel anestezi pratiğinde blok başarı oranı yüksekliği (%81-%96), yeterli turnike toleransı ve uzun süreli analjezi sağlanması, cerrahi gereksinime göre selektif blok uygulamayı olanaklı kılması, kompleks görünümüne rağmen kolay öğrenilebilirliği nedeniyle kabul görmüştür.

Kaynaklar

Bouaziz H, Narchi P, Mercier FJ, Labaille T et al. Comparison between conventional axillary block and a new approach at the midhumeral level. *Anesth Analg* 1997; 84(5): 1058-62

[Carles M](#), [Pulcini A](#), [Macchi P](#), [Duflos P](#) et al. An evaluation of the brachial plexus block at the humeral canal using a neurostimulator (1417 patients): the efficacy, safety, and predictive criteria of failure. *Anesth Analg* 2001; 92(1):194-8

Cuvillon P, Dion N, Deleuze M, Nouvellon E et al. Comparison of 3 intensities of stimulation threshold for brachial plexus blocks at the midhumeral level. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34(4): 296-300

Dupré LJ. Bloc du plexus brachial au canal huméral. *Ann Fr Anesth Réanim* 1992; 11 (suppl):R42.

[Dupré LJ](#). Block of the branches of the brachial plexus and brachial canal [Ann Fr Anesth Reanim](#). 2006; 25(2):237-41

Gaertner E, Kern O, Mahoudeau G, Freys G et al. Block of the brachial plexus branches by the humeral route. A prospective study in 503 ambulatory patients. Proposal of a nerve-blocking sequence. *Acta Anesthesiol Scand* 1999; 43(6): 609-13

[Gentili ME](#), [Enel D](#), [Estebe JP](#). Old stamps: an ancestor of midhumeral canal block. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26(6): 595-6

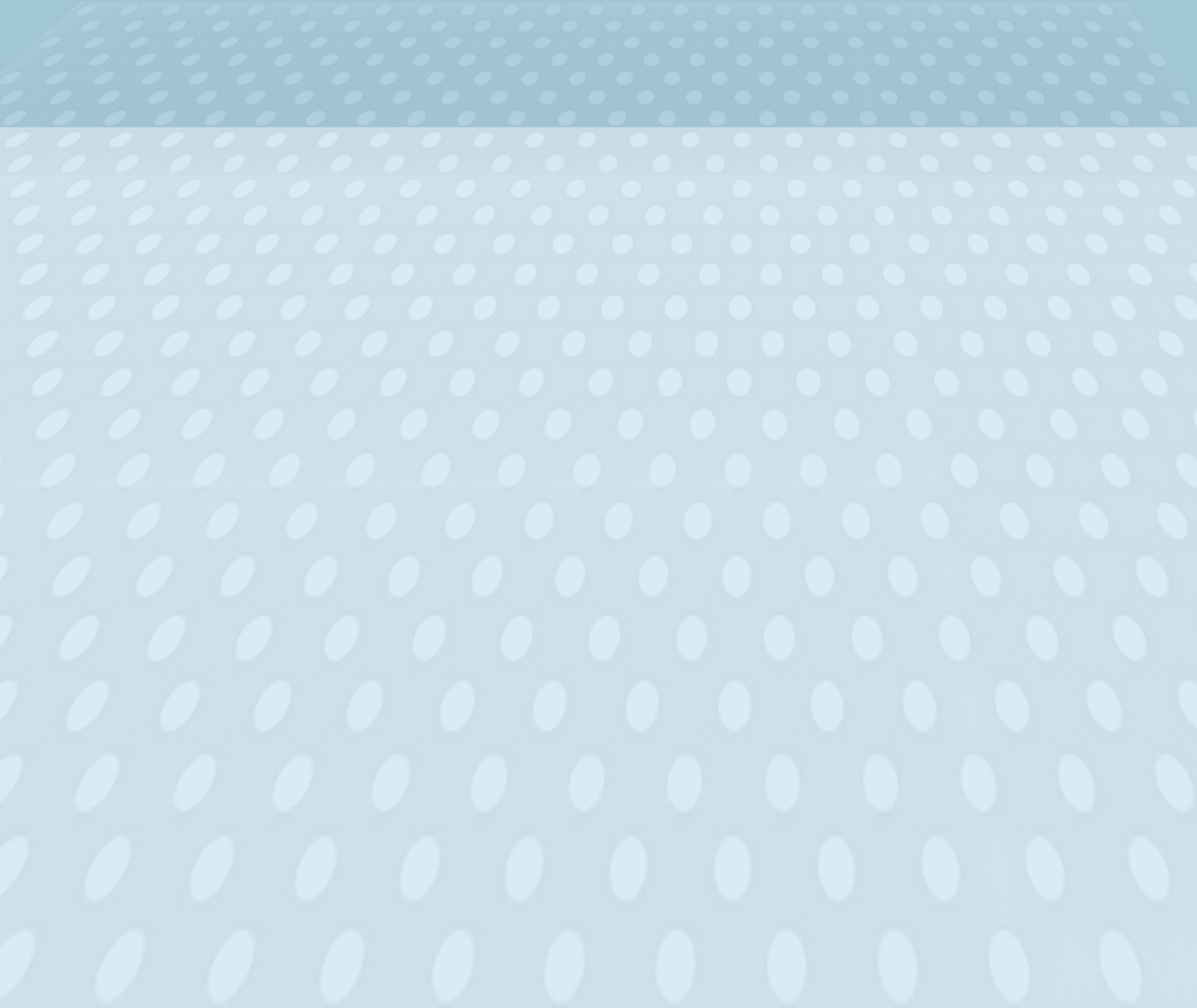
Guntz E, Van Den Broeck V, Dereeper E, El Founas W et al. Ultrasound-guided block of the brachial plexus at the humeral canal. *Can J Anesth* 2009; 56(2): 109-14

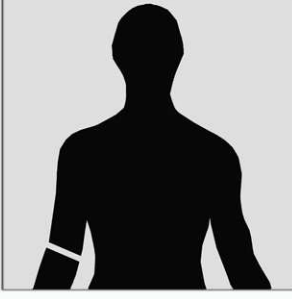
[Guntz E](#), [Herman P](#), [Delbos A](#), [Sosnowski M](#). The radial nerve should be blocked before the ulnar nerve during a brachial plexus block at the humeral canal. *Can J Anaesth* 2004; 51:354-7

Şahin Ş. Santral ve periferik sinir blokları el kitabı. Aysel İ. Midhumeral blok. İstanbul: Logos yayınları; 2004, 119-23

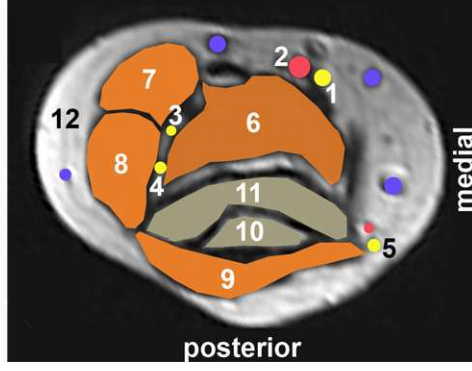
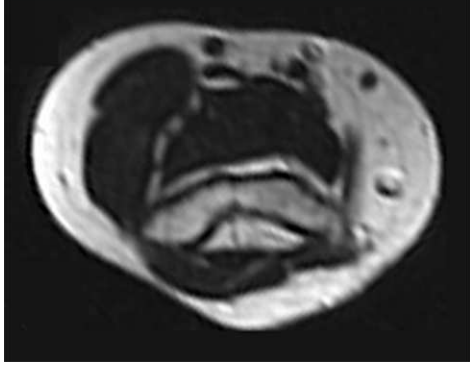
bölüm 12

dirsek bölgesi sinir blokları





1. N. medianus
2. A. brachialis
3. N. radialis (Yüzeyel, duyuşal)
4. N. radialis (Derin, motor)
5. N. ulnaris
6. M. biceps brachii
7. M. brachioradialis
8. M. extensor carpi radialis
9. M. triceps
10. Olecranon
11. Humerus
12. Cilt altı yağ dokusu



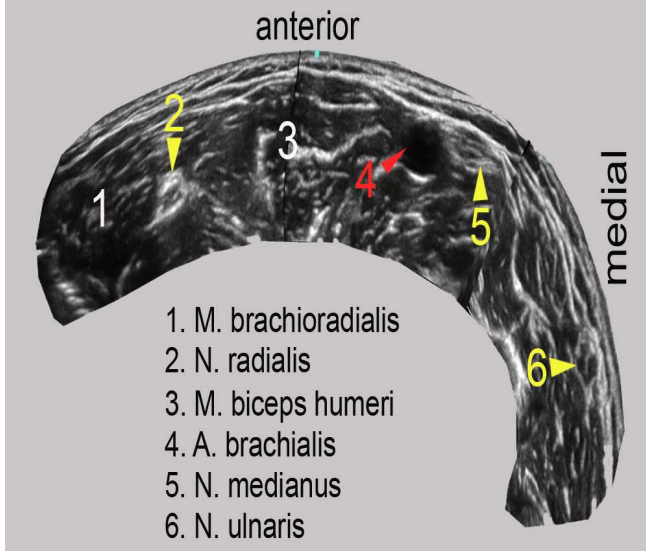
Resim 12.1 Dirsek bölgesi transvers MR kesiti

DİRSEK BÖLGESİ SİNİR BLOKLARI

Blokların Tanımı

Dirsek bölgesi blokları, median, radial, önkolun medial ve lateral kutanöz sinirlerinin dirsek ön yüzünden, ulnar sinirin dirsek posteromedialinden bloke edilmesini ifade eder. Dirsek bölgesinde önkolun medial ve lateral kutanöz sinirleri genellikle infiltrasyon anesteziyle, diğer sinirler ise kendileri hedef alınarak bloke edilmektedir.

Bölge anatomisi ve sonoanatomi



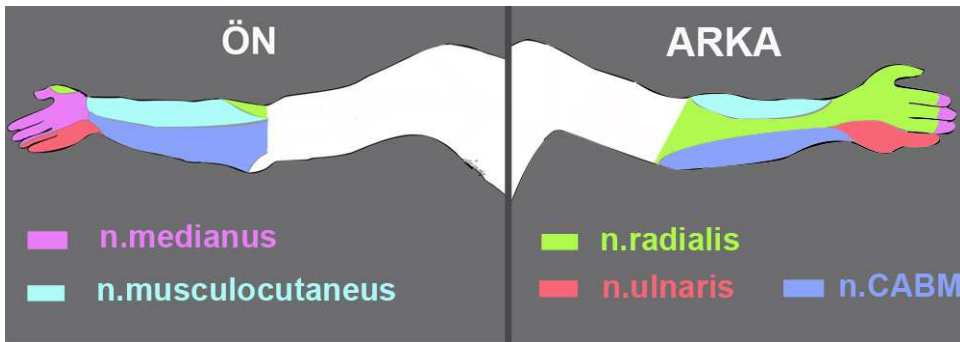
Resim 12.2 Sağ dirsek bölgesine ait ultrasonografik panorama.

Radial sinir, kol proksimalinde aksiller arterin posteriorunda brakialis profunda arteriyle beraber triceps medial başı arasında humerusu posteriordan döner ve dirsek bölgesine geldiğinde kol lateralindedir. Dirsek kıvrımından 1–2 cm önce iki dala ayrılır. Yüzeysel dalı sensitif, derin dalı motor lif içerir. Ultrasonografik olarak brakiyorradialis kası ile brakiyal kas arasında, biceps kasının lateral kenarında, hiperekoik karakterdedir. Dirsek kıvrımına yaklaştığında kuşgözü gibi iki parça halinde görülür.

Muskulokutan sinir dirsek bölgesinde, lateralde, yüzeyelleşerek önkolun lateral kutanöz siniri (n. cutaneus lateralis antebrachii, CLAB) ismiyle seyrederek.

Önkolun medial kutanöz siniri (n. cutaneus medialis antebrachii, CMAB) koldan tek parça halinde gelir, dirsek medialinde cilt altı seyrederek önkola geçer.

Yayılm sahası



Resim 12.3 Dirsek bölgesi bloklarında sinirlerin yayılım sahaları. Muskulokutan sinir (Önkol lateral kutanöz sinir, CABL) ve önkol medial kutanöz sinir (CABM), dirsek distalinde sadece cilt inervasyonundan sorumluyken diğer üç sinir ilgili alanlarında tüm tabakaların inervasyonundan sorumludurlar.

Endikasyon

- Üst ekstremité proksimalinden yapılan inkomplet blokları tamamlamak amacıyla
- El bileği ve el düzeyinde turnike kullanılmadan gerçekleştirilecek veya çok kısa süreli turnike kullanılacak operasyonlarda
- Lokal anestezi dozunun sınırlandırılmasını gerektiren özel durumlarda

Özel Kontrendikasyon

Tekniklere ilişkin tanımlanmış spesifik kontrendikasyon yoktur.

Materyal

	NS	US	Kateterizasyon		
Cihaz	NS	US	NS	veya	US
Prob		Lineer, 6–18 MHz			✓
İğne (22-24G, 25-50mm)	✓	✓		18-20G	
Kateter (30 cm)	✓	✓		✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓		✓		
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 2–5 mL	✓	✓		✓	

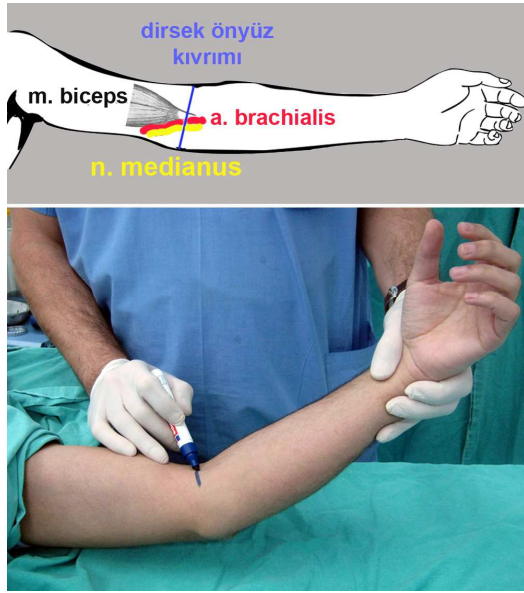
Hasta pozisyonu

Dirsek bölgesinde ulnar sinirin bloğu dışındaki sinirlerin blok işlemi sırasında hasta supin pozisyonunda yatırılmış, kol 80°-90° abduksiyonda, önkol ekstensiyonda ve el supinasyondadır. Ulnar bloğu için önkol fleksiyon kol dış rotasyona getirilir eğer bu pozisyonu vermek güç olursa kol abduksiyonda, önkol fleksiyonda olacak şekilde üst ekstremité gövdeye doğru yatırılır. (Resim 12.13)

N. medianus bloğu

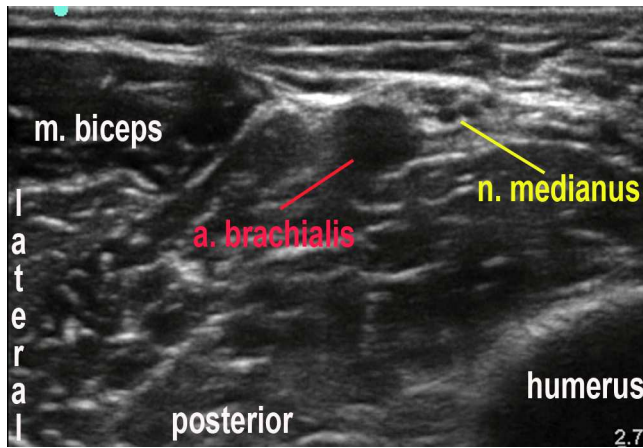
Blok bölgesi ve sonoanotomi

Median sinir kol proksimalinden distale olan seyrinde arterle yan yana seyrederek ve dirsek bölgesine geldiğinde halen yüzeysel seyrini korur. Önkola geçtikten sonra derinleşir ve arterlerden uzaklaşır. Median sinir, dirsek kıvrımının hemen proksimalinde biceps kasının tendonuna paralel, brakial arterin medialinde seyrederek. Önkola hafif fleksiyon yaptırılmasıyla dirsek kıvrımı ve tendon gözle veya palpasyonla kolaylıkla ayırt edilebilir.



Resim 12.4 Dirsek bölgesinde median sinir anatomisinin şematik resmi ve dirsek kıvrımının işaretlenmesi.

Ultrasonografi, dirsek bölgesi bloklarında özellikle obez hastalarda avantaj sağlar. Dirsek önünde kıvrım üzerinden alınan US görüntülerinde biceps kası tendonunun medialinde brakiyal arter kolaylıkla ayırt edilir. Brakiyal arter yuvarlak, hipoekoik, pulsatil, hafif kompresyonla kollabe olmayan özelliktedir. Median sinir, arterin medialinde yuvarlak, hiperekoik, içinde hipoekoik alanların olduğu bal peteği görünümünde, arter çapına kıyasla daha küçük bir yapıdır. Bu alanda sinirle karışıklığa yol açabilecek tendonlar yoktur.



Resim 12.5 Dirsek bölgesi medialine ait kısa aks US görüntüsü

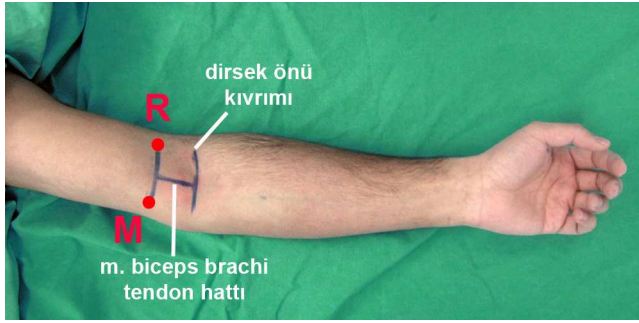
Hazırlık ve pozisyon

Hasta supin pozisyonunda yatırılır, kol abdüksiyonda, önkol ekstensiyonda, el supinasyonda pozisyon verilir.

Ponksiyon noktası

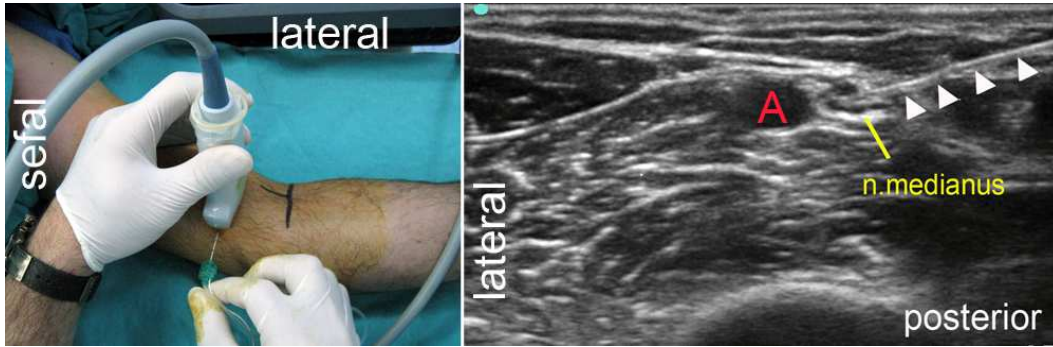
Median sinir için ponksiyon noktası, dirsek önü kıvrımından 2 cm proksimalde brakiyal arterin medialidir. NS kullanıldığında, brakiyal arter yeterli palpe edilemiyorsa dirsek kıvrımından itibaren biceps kası tendonu üzerinde olacak şekilde 2 cm proksimale gidilir

buradan mediale 2 cm dik çizilir ve bu nokta ponksiyon noktası olarak kabul edilir. Belirlenen ponksiyon noktasının biceps kas kitlesinin kenarında olduğundan emin olunmalıdır.



Resim 12.6 Dirsek bölgesi median (M) ve radial (R) sinir blokları için cilt referans noktaları.

US girişimlerde lineer prob, dirsek önü kıvrımından 2–3 cm proksimale ve kıvrıma paralel olacak şekilde yerleştirilir. Brakiyal arter referans alınarak medialinde bulunan median sinir ayırt edilir. Düzlem dışı yaklaşımda görüntü optimizasyonu amacıyla sinir, görüntünün ortasında olacak şekilde ayarlandığında prob uzun kenarının ortası ponksiyon noktası olarak belirlenir (Resim 12.8). Düzlem içi yaklaşımda probun medial kenarı ponksiyon noktasıdır. Sinirin, görüntünün medialde konumlandırılması iğnenin daha az mesafe kat etmesi ve görüntü kalitesi açısından uygundur.



Resim 12.7 Dirsek bölgesinde US eşliğinde median sinir bloğu için düzlem içi yaklaşım. İğne (beyaz ok), brakiyal arter (A).

Ponksiyon ve prosedürü

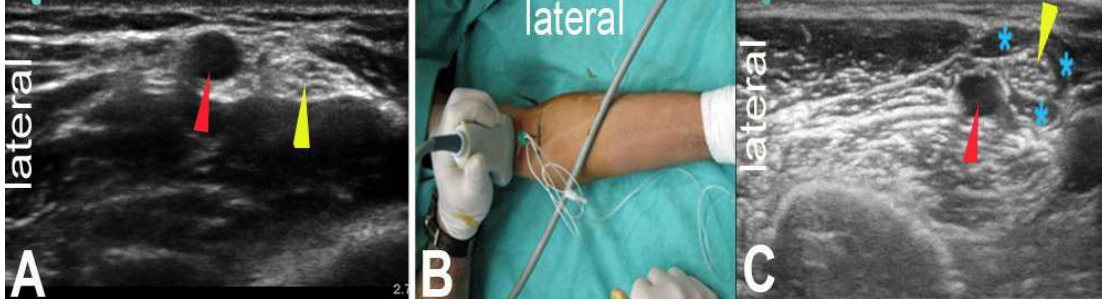
Cilt temizliği sonrasında iğne ile uygun noktadan ponksiyon yapılır, NS 1,5 mA, 0,1 ms ayarlanarak ilerletilir. Ponksiyon sonrası, iğne masaya dik olacak şekilde ilerletilebileceği gibi, brakiyal arterin medialinde artere paralel şekilde de ilerletilebilir. Klinik deneyimimiz daha az ağrılı olması nedeniyle cilt ponksiyonu ve iğnenin ilerletilmesinin dik yapılması yönündedir.

Median sinirin bulunmasıyla:

- Fleksör karpi radialis kasında kontraksiyon
- el bileği fleksiyonu
- parmaklarda fleksiyon
- elde pronasyon gözlenir.

Stimülasyon azaldığında motor yanıtların 0,3–0,5 mA aralığında devam etmesi, aspirasyonun negatif olması durumunda 5 mL lokal anestetik enjekte edilir.

US eşliğinde düzlem içi (Resim 12.7) veya dışı (Resim 12.8) yaklaşımla uygun noktadan ponksiyon yapılır. İğnenin prob ile paralel konumlandırılabilmesi, sinirin arterle iğne ucu arasında kalması nedeniyle düzlem içi yaklaşım daha uygun olabilir. Sinire ulaşmayı takiben 3–5 mL lokal anestezi sinirin etrafında dağılacak şekilde enjekte edilir. Lokal anestezi maddenin sinir etrafında dağıldığı mutlaka görülmelidir.



Resim 12.8 Dirsek bölgesi, düzlem dışı yaklaşımla, median sinir bloğu. Median sinir (sarı ok), brakial arter (kırmızı ok), lokal anestezi (*). **A)** Enjeksiyon öncesi **B)** Düzlem içi yaklaşımla ponksiyon **C)** Enjeksiyon sonrası. Lokal anestezi madde median sinir çevresini sarmış.

Spesifik komplikasyonlar

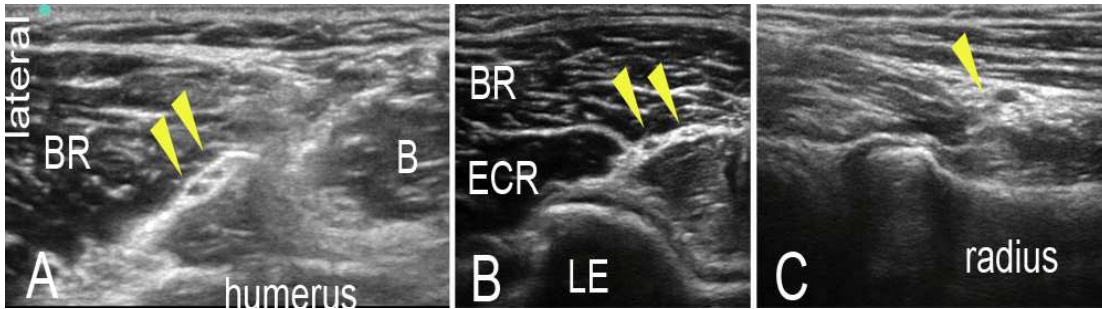
Tekniğe bağlı olarak

- intravasküler enjeksiyon
- sekonder hematoma oluşumu

N. radialis bloğu

Blok bölgesi ve sonoanatomi

Radial sinir, dirsek önü kıvrımında biceps kası tendonunun lateralinde genellikle superfisialis (sensitif) ve profundus (motor) terminal dallarına ayrılmış olarak bulunur. Kıvrımın 1–2 cm proksimalinde genellikle iki ayrı dal halindedir.



Resim 12.9 **A)** Dirsek kıvrımının 2–3 cm, proksimal ve lateralinden alınan kısa aks US görüntüsü. Radial sinir, brakioradialis (BR) ve brakialis (B) kasları arasında, ikiye ayrılmaya başlamış, kuş gözü şeklinde. Motor dal genellikle kalın ve derinde olandır. **Resim B)** Dirsek kıvrımı üzerinde kısa aks kesitte, derinde dirsek eklemi, lateral epikondil (LE) görünmekte. Radial sinirin iki dalı birbirinden uzaklaşmaya başlamış. **Resim C)** Dirsek kıvrımının hemen distalinde, uzun aks kesitte radius başı ve radiusun yakınında radial sinirin derin motor dalı görünmektedir.

Cilt referansları ve ponksiyon noktası

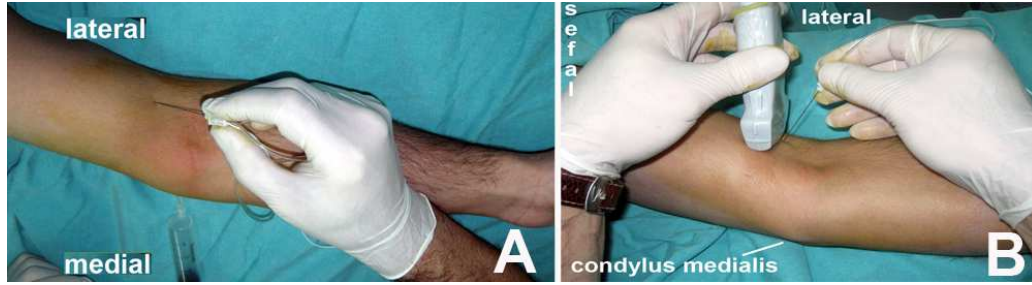
NS eşliğinde:

Dirsek önü kıvrımından itibaren biceps kası tendonunun laterali 2–3 cm proksimale takip edilir, tendon veya kasın lateralinde kalan nokta ponksiyon noktasıdır.

Obez hastalarda hafif önkol fleksiyonu tendonun belirginleşmesini dolayısıyla ponksiyon noktasının belirlenmesini kolaylaştırır. Takipte zorluk oluşturacak obesite söz konusuysa kıvrımın proksimaline tendona paralel 2–3 cm çizgi çizilir, buradan laterale 2 cm işaretlenerek ponksiyon noktası kabul edilir. (Resim 12.6)

US eşliğinde:

Dirsek önü radial sinir bloğu için lineer prob uzun eksenini dirsek önü kıvrımına paralel yerleştirilir. Radial sinir, tek parça veya yüzeysel ve derin dalları, biceps tendonu lateralinde, brakioradialis kasının medial kenarıyla brakiyalis kası arasında, dış tarafı hiperekojen ortaları hipoejojen iki yuvarlak (kuşgözü) oluşum olarak görülür. Prob proksimale doğru radial sinir tek parça oluncaya kadar takip edilir. Tek parça olarak bulunduğu düzeyde düzlem dışı yaklaşılabilecekse sinir prob ortasında konumlandırılıp prob uzun ekseninin orta kenarı ponksiyon noktası olarak belirlenir (Resim 12.10). Düzlem içi yaklaşılabilecekse prob lateral kenarı ponksiyon noktasıdır (Resim 12.11).



Resim 12.10 Dirsek önü, radial sinir blok resimleri. A) NS eşliğinde blok B) US eşliğinde, düzlem dışı yaklaşım.

Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde:

Cilt temizliği sonrasında uygun noktadan ponksiyon yapılır, cildin geçilmesinden sonra NS, 1,5 mA, 0,1 ms, 2 Hz'e ayarlanır. İğne 45° açıyla, sefale doğru, biceps kası tendonu lateral kenarına paralel ilerletilir. Yaklaşık 20–25 mm derinlikte n. radialis lokalize edilir,

- ön kolda supinasyon
- el bileği ekstensiyonu
- parmaklarda ekstensiyon uygun yanıtlardır.

Yanıtların 0,3–0,5 mA'de devam etmesi, aspirasyonun negatif olması durumunda 5 mL lokal anestezi enjekte edilir.

US eşliğinde:

Radial sinir, lokalize edilip, görüntü optimize edildikten sonra düzlem dışı veya düzlem içi yaklaşımla ponksiyon uygulanır. Düzlem dışı yaklaşımda sinir ultrasonografik görüntünün ortasında olacak şekilde konumlandırılır, 50 mm'lik iğneyle prob uzun kenarının ortasından ponksiyon yapılır. İğnenin dokular üzerindeki etkisi izlenerek iğne ucu sinir kenarına ulaştığında 0,2–0,3 mL lokal anestezi verilir hidrodisseksiyonda lokalizasyonun doğruluğu kontrol edilir. Lokal anestezi sinir etrafında dağılıyorsa 3–5 mL'ye tamamlanır veya uygun dağılım gözlenmezse iğne ucu tekrar konumlandırılır.

Düzlem içi yaklaşım, dirsek önü radial sinir bloğu için oldukça uygundur. Düzlem içi yaklaşım da iğne gidişi gözlemlenerek iğne ucu sinir kenarına ulaştığında aynı prensiplerle hareket edilir.



Resim 12.11 Dirsek önü radial sinir bloğu için düzlem içi yaklaşım.

Spesifik komplikasyon

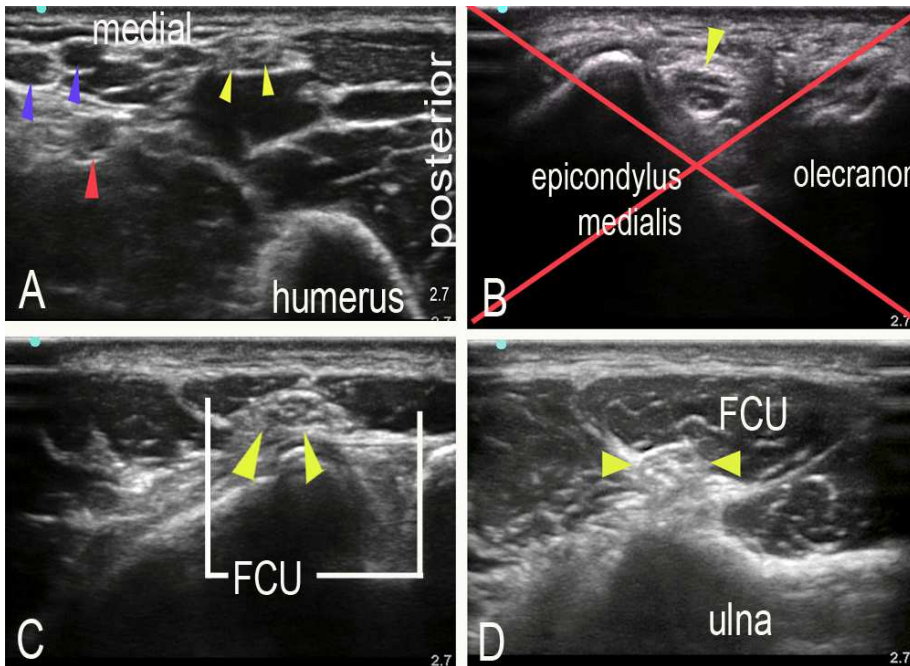
Tanımlanmış spesifik komplikasyonu yoktur.

N. ulnaris bloğu

Blok bölgesi ve sonoanatomi

Ulnar sinir, dirsek bölgesinde kolun posteriorunda ve medialindedir. Dirsek proksimalinden distale doğru olan seyrinde sinir, medial epikondile gittikçe yaklaşır, olekranonla medial epikondil arasında ulnar kanala girer. Ulnar kanaldan geçip fleksör karpi ulnaris kasının iki başı arasına girerek distale uzanır.

Ultrasonografik kısa aks kesitlerde ulnar sinir, hiperekojen, yapısında hipoekojen alanların seyrek olarak bulunduğu elips şeklindedir. Ulnar sinir, dirsek bölgesinde aksiller ve midhumeral alanlara göre daha homojen görünümündedir.



Resim 12.12 Ulnar sinirin dirsek bölgesinde ultrasonografik görüntüleri. A) Dirsek kıvrımından 2–3 cm proksimaline ait (kubital tünel proksimali) görüntü. Ulnar sinir (sarı ok), kolun distalinde posterior ve medialde, yüzeysel, hiperekoik görünümde. Anteromedialde brakial arter (kırmızı ok), bazilik ven (mavi ok). B) Kubital tünel seviyesi. Sinir, tünel

içerisinde medial epikondil ve olekranon arasındadır. Bu düzeyde NS veya US eşliğinde girişimde bulunulmamalıdır. Ulnar sinir, kubital tünel içerisinde çevresindeki yumuşak doku daha az ve hareket olanağı daha az olduğu için iğnenin yapacağı travmalara daha açıktır. Aynı zamanda dar bir alanda lokal anestezi enjeksiyonuna ait kritik basınç artışları sinirde hasar olasılığını arttırabilir. **C)** Kubital tünel çıkışı. Ulnar sinir, fleksör karpi ulnaris (FCU) kasının iki başı arasındadır. **D)** Dirsek kıvrımının 2–3 cm distali (önkol proksimali). Sinir, FCU ile ulna arasındadır.

Hasta pozisyonu

Hasta supin pozisyonunda yatırılır. Kol omuzdan internal rotasyon ve 90° fleksiyona, önkol, 60°-90° fleksiyon ve pronasyona getirilir.

Cilt referansları ve ponksiyon noktası

Kolun postero-medialinde medial epikondil ile olekranon arası belirlenir. Palpasyonla dikkatli ve nazikçe yapılmalıdır çünkü çoğu hastada derin palpasyonda rahatsız edici parestezi hissi oluşur. İki kemik çıkıntısının arasındaki hattın 3–4 cm proksimal veya distali ponksiyon noktasıdır (**Resim 12.13.A**). Medial epikondil ve olekranon arasında sinir kolay lokalize edilebilmesine karşılık blok sırasında hasarlanma olasılığı artabileceğinden ulnar sinirin, kubital tünel içerisinde bloke edilmesi sakıncalı olabilir.

US ile medial epikondil ve olekranon arası alanın distal veya proksimalinde ulnar sinirin en net görüntülediği yer belirlenir ve sinir görüntünün ortasında olacak şekilde ayarlanır. Düzlem dışı veya düzlem içi yaklaşıma göre ponksiyon noktası belirlenir (**Resim 12.14**).

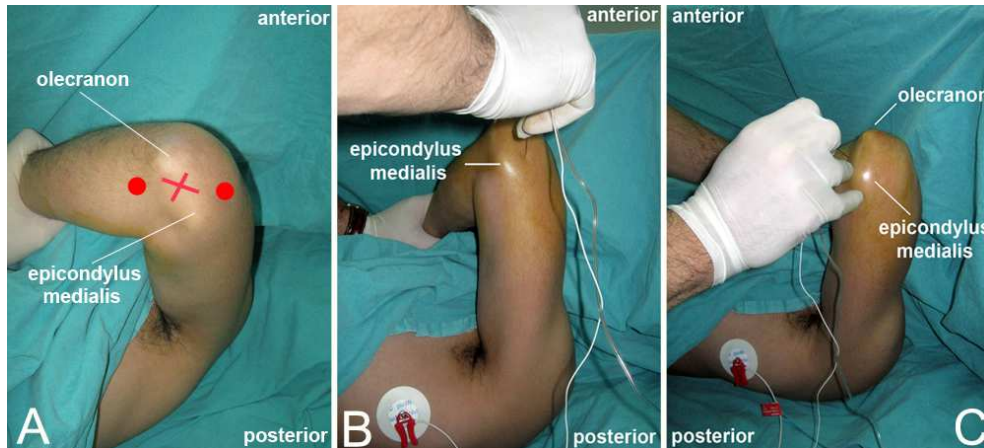
Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde:

Ponksiyon noktasından cilt geçildikten sonra NS 1,5 mA, 0,1 ms ayarlanır. Dirsek proksimalinden girişim yapıldıysa iğne omuza doğru, dirsek distalinden yapıldıysa ele doğru, 30° açıyla ilerletilir. Ulnar sinir bulunduğu anda:

- IV. ve V. parmaklarda fleksiyon
- Elde adduksiyon gözlenir.
- Tek başına fleksör karpi ulnaris kas kontraksiyonu da kabul edilebilir bir yanıttır. Ancak kasın doğrudan uyarılması ile de kontraksiyon görülmesi mümkündür bu yüzden distal yanıtların ölçüt alınması daha uygundur.

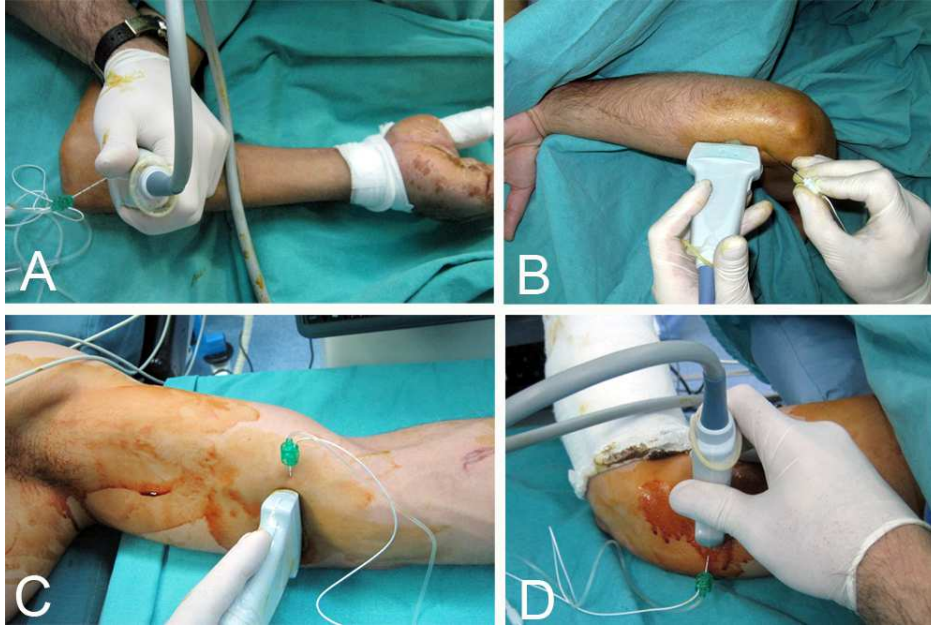
Motor yanıtın 0,3–0,5 mA aralığında devam etmesi, aspirasyonun negatif olmasıyla 3-5 mL lokal anestezi madde enjekte edilir.



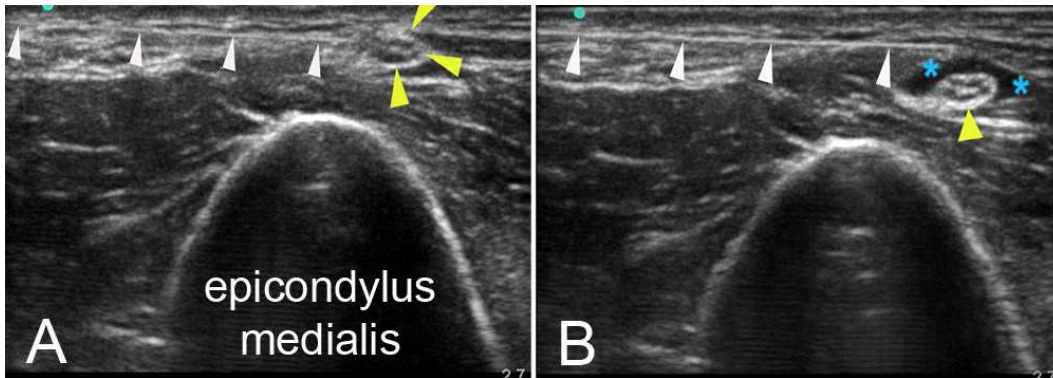
Resim 12.13 Dirsek bölgesi NS eşliğinde ulnar sinir bloğu için kol pozisyonu, cilt referansları, ponksiyon noktaları ve ponksiyon. A) Cilt referans ve ponksiyon noktaları. Çarpı işaretli alan girişim yapılmasının sakıncalı olabileceği alandır. B) Dirsek bölgesi, kol distalinden ulnar sinir bloğu C) Dirsek bölgesi, önkol proksimalinden ulnar sinir bloğu.

US eşliğinde:

Dirsek bölgesinde düzlem dışı yaklaşım, ulnar sinirin yüzeysel seyretmesi, iğnenin dokulardaki seyrinin kısa olması nedenleriyle tercih edilebilir. Buna karşılık uzun aks görüntü sağlaması nedeniyle düzlem içi yaklaşımı tercih eden otörler de mevcuttur. Aspirasyonun negatif olduğu ve lokal anesteziğin maddenin sinir etrafında dağıldığı görülerek 3–5 mL lokal anesteziğin enjekte edilir.



Resim 12.14 Dirsek bölgesinden ulnar sinir bloğu için US eşliğinde yaklaşımlar. A) Dirsek distalinden düzlem dışı B) Dirsek distalinden uzun aks, düzlem içi C) Dirsek proksimalinde, düzlem içi, anteriordan ponksiyon. Tek ponksiyonla median ve ulnar sinire ulaşma olanaklı olduğu için tercih edilebilir. D) Dirsek proksimali, düzlem içi, posteriordan ponksiyon.



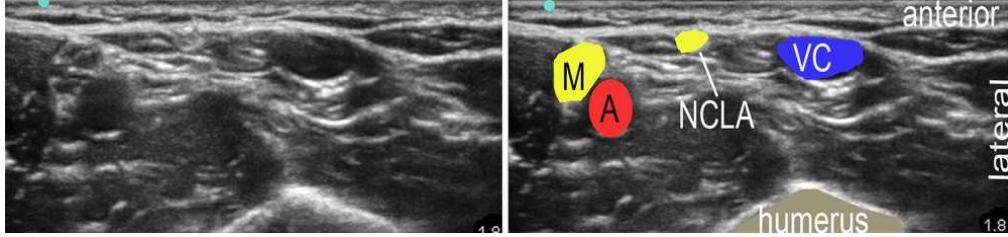
Resim 12.15 Dirsek bölgesi, US eşliğinde, düzlem içi yaklaşımla ulnar sinir bloğu. İğne (beyaz ok), ulnar sinir (sarı ok). A) Enjeksiyon öncesi. B) Enjeksiyon sonrası. Lokal anesteziğin (*), hipoekoik, koyu görünümde, siniri çepeçevre sarmış olduğu görülmekte.

Muskulokutan sinir bloğu (Önkol lateral kutanöz sinir bloğu)

Muskulokutan sinirin dirsek bölgesinden infiltrasyon yoluyla bloke edilmesi radial sinir bloğuyla birlikte önkol lateralinin anestezisini sağlar.

Bölge anatomisi ve sonoanatomi

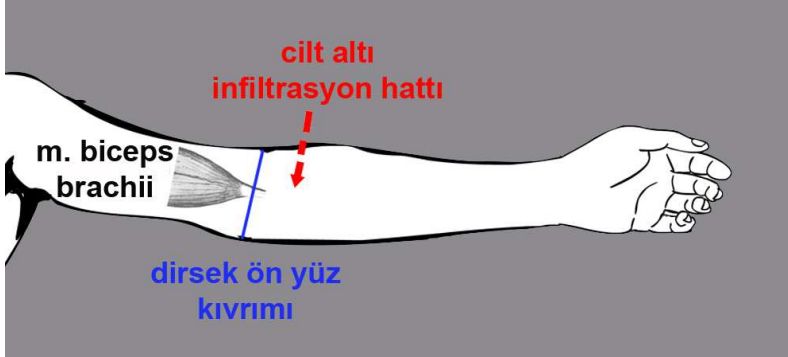
Muskulokutan sinir, dirsek bölgesinde önkol lateral kutanöz sinir (n. cutaneus lateralis antebrachii, NCLA) ismini alır ve önkol anterolateralinin cilt duyusunu sağlar.



Resim 12.16 Dirsek önünden alınmış, kısa aks ultrasonografik görüntü. Median sinir (M), brakiyal arter (A), sefalik ven (VC), önkol lateral kutanöz sinir (NCLA). Dirsek ön yüzünden alınan kısa aks kesitlerde brakiyal arterin medialinde median sinir, sefalik venin medialinde önkol lateral kutanöz sinir bulunur. NCLA, kas fasiolarının üstünde, cilt altında yüzeysel yerleşimlidir.

Cilt referansları

Önkol kıvrımının yaklaşık 3 cm distalinde, biceps kası tendonunun lateralinde kalacak şekilde, kıvrıma paralel yaklaşık 4 cm'lik alan belirlenir.



Resim 12.17 Önkol lateral kutanöz sinir bloğu için referans noktaları

Ponksiyon ve prosedürü

Cilt temizliği sağlandıktan sonra dirsek kıvrımı distalinde, yaklaşık 4 cm boyunca 3–5 mL adrenalinsiz lokal anestezi madde ile cilt altı infiltre edilir. Muskulokutan siniri NS eşliğinde (süre 1 ms) parestezi arayarak bloke etmek mümkünse de uygulama hasta açısından lokal anestezi infiltrasyonundan daha rahatsız edicidir.

US eşliğinde, NCLA lokalize edilerek düzlem dışı yaklaşımla 1–2 mL lokal anestezi madde enjeksiyonuyla bloke edilir.

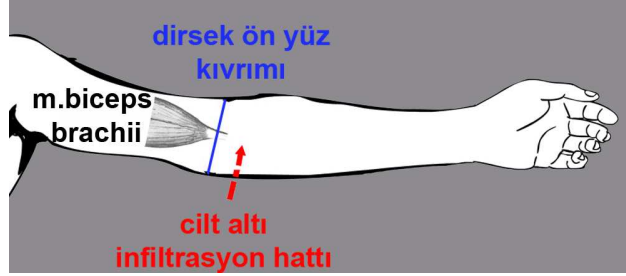
Önkol medial kutanöz sinir bloğu

Bölge anatomisi

Önkolun medial kutanöz siniri, önkol proksimalinden itibaren cilt altında terminal dallara ayrılır. Önkol anteromedial kısmının duyusunu sağlar.

Cilt referansları

Önkol kıvrımının yaklaşık 3 cm distalinde, biceps kası tendonunu da geçecek şekilde, kıvrıma paralel yaklaşık 4 cm'lik alan belirlenir.



Resim 12.18 Önkol medial kutanöz sinir bloğu için referans noktaları

Ponksiyon ve prosedürü

Cilt temizliği sağlandıktan sonra belirlenen alana 4 mL adrenalinsiz lokal anestetik madde ile yaklaşık 4 cm boyunca cilt altı infiltrasyon uygulanır.

Her iki sensitif sinirin dirsek önünden infiltrasyonla bloke edilmesi oldukça kolaydır. Distal cerrahilerde kullanılabileceği gibi üst ekstremitenin proksimalden yapılmış inkomplet bloklarında tamamlayıcı blok olarak da kullanılabilirler.

Kaynaklar

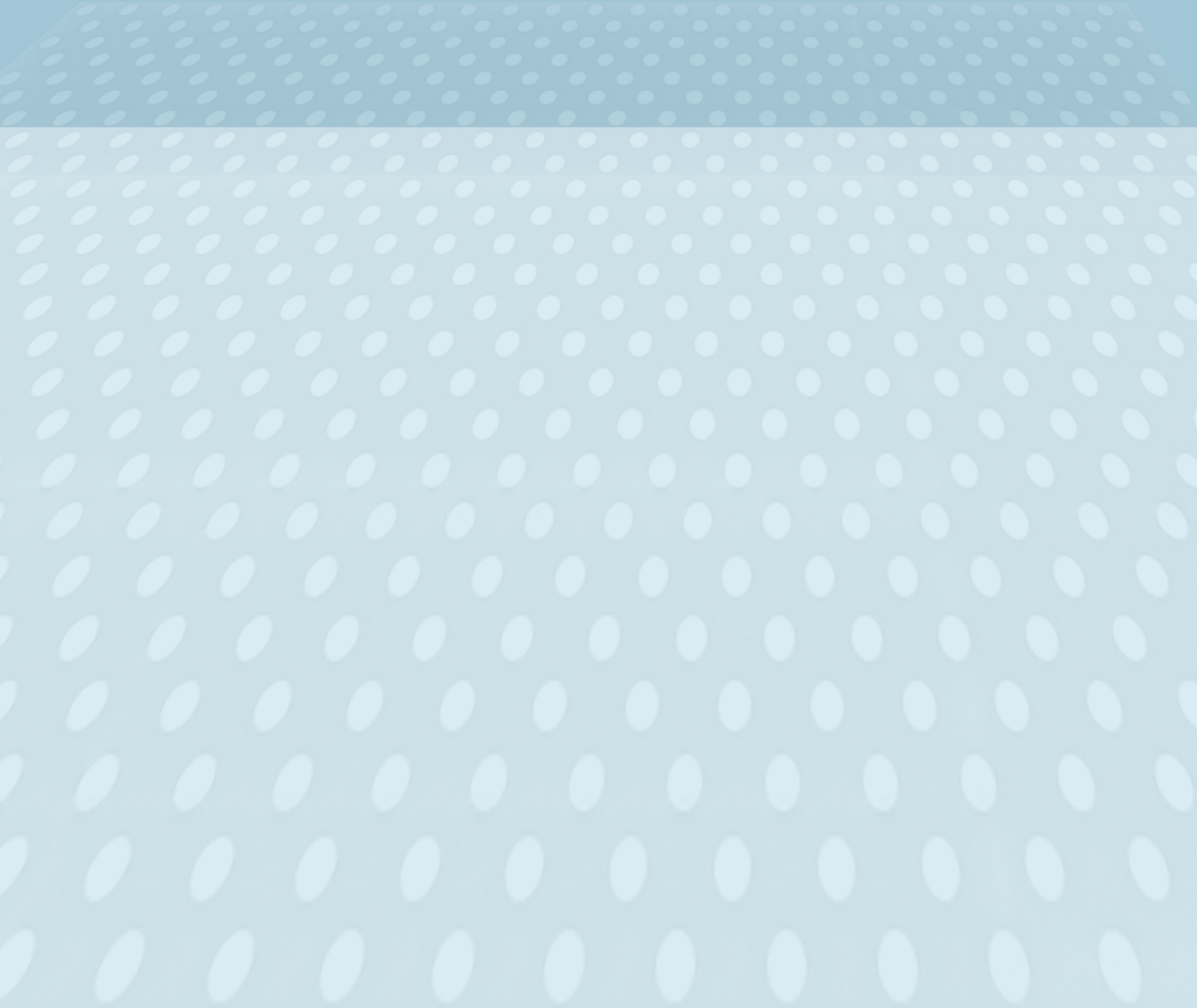
Dufour E, Cymernan A, Nourry G, Balland N et al. An ultrasonographic assesment of nerve stimulation-guided median nerve block at the elbow: A local anaesthetic spread, nerve size, and clinical efficacy study. *Anesth Analg* 2010; 111(2): 561-7

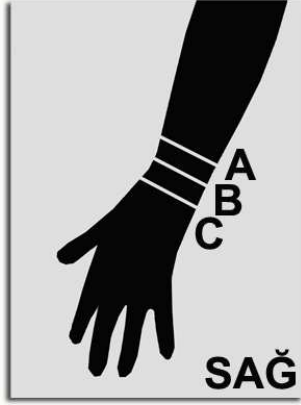
Frenkel O, Herring AA, Fischer J, Carnell J et al. Supracondylar radial nerve block for treatment of distal radius fractures in the emergency department. *J Emerg Med* 2010; 41(4):486-8

Geartner E, Choquet O, Macaire P, Zetlaoui PJ. Anesthésie régionale. Anesthésie tronculaire et plexique de l'adulte. Cedex :Arnette Groupe Liaisons S.A; 2001, 101-7

bölüm 13

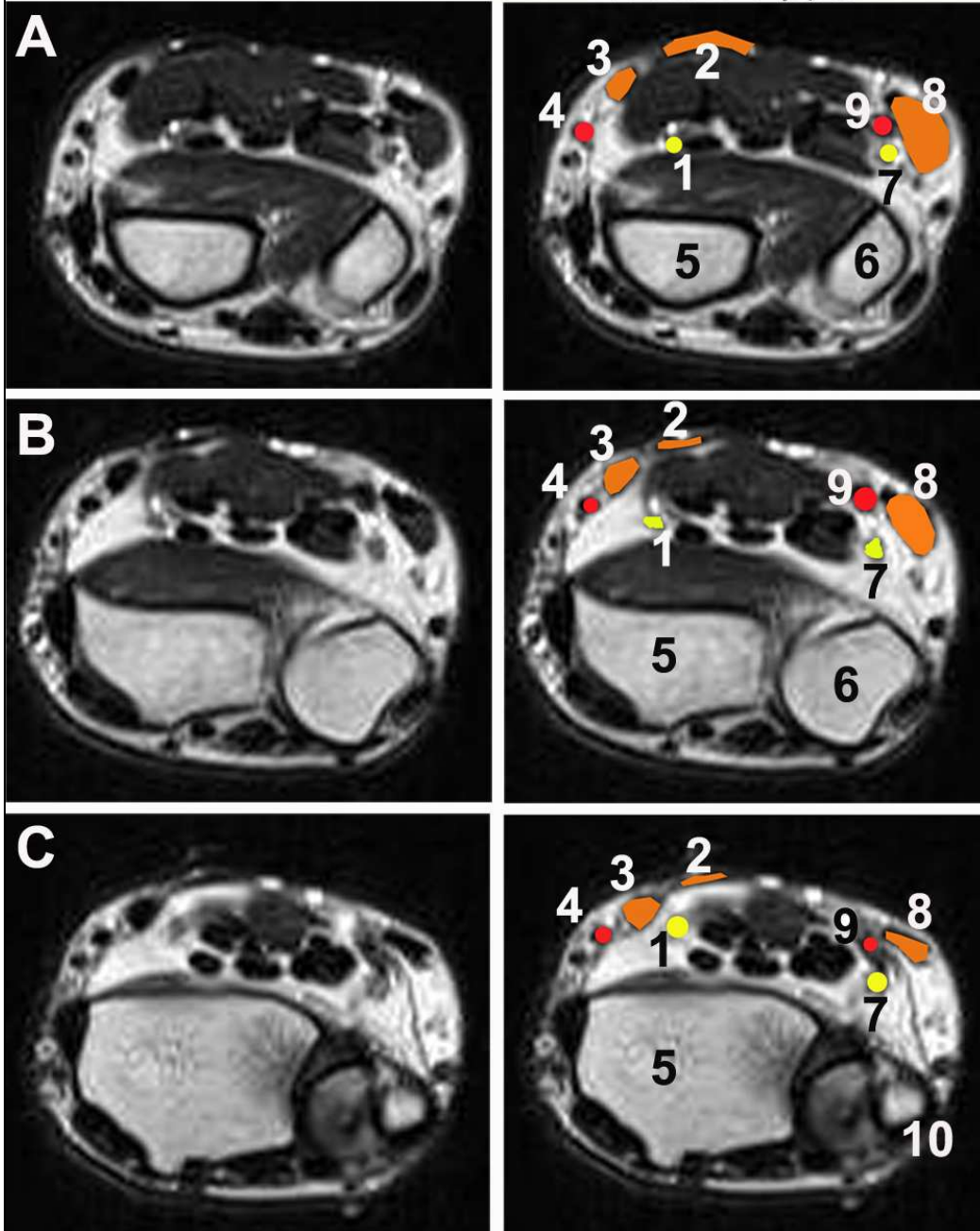
el bileği bölgesi sinir blokları





1. N. medianus
- *2. M. palmaris longus
- *3. M. flex. carpi radialis
4. A. radialis
5. Radius
6. Ulna
7. N. ulnaris
- *8. M. flex. carpi ulnaris
9. A. ulnaris
10. P. styloideus ulna

(*) Tendon veya muskulotendinöz yapıda



Resim 13.1 El bileğinde farklı seviyelerde transvers MR kesitleri

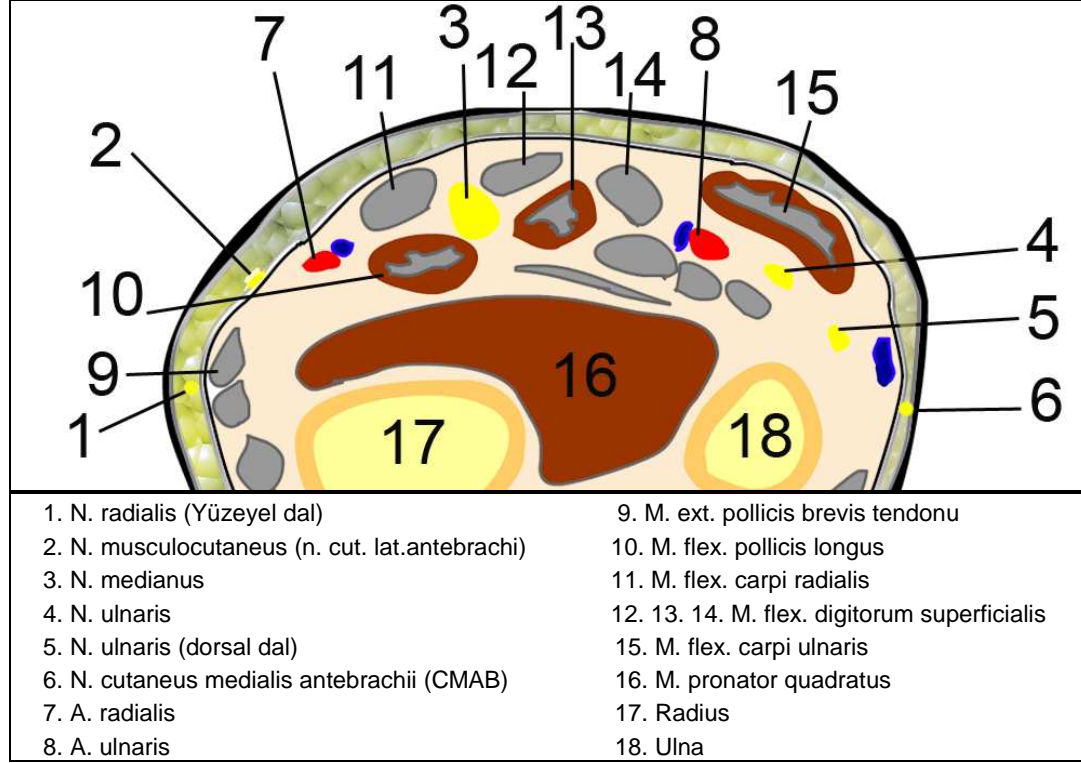
EL BİLEĞİ BLOKLARI

Blok Tanımı

Median, radial, ulnar sinirlerin önkolun 1/3 distal kısmı ve el bileği arasındaki bölgede bloke edilmesini ifade eder.

Median ve ulnar sinirler bu bölgede motor lifler içerdiklerinden stimüle edilebilirken radial sinir sadece sensitif lifler içerdiklerinden stimüle edilemez.

Blok bölgesi ve sonoanatomi



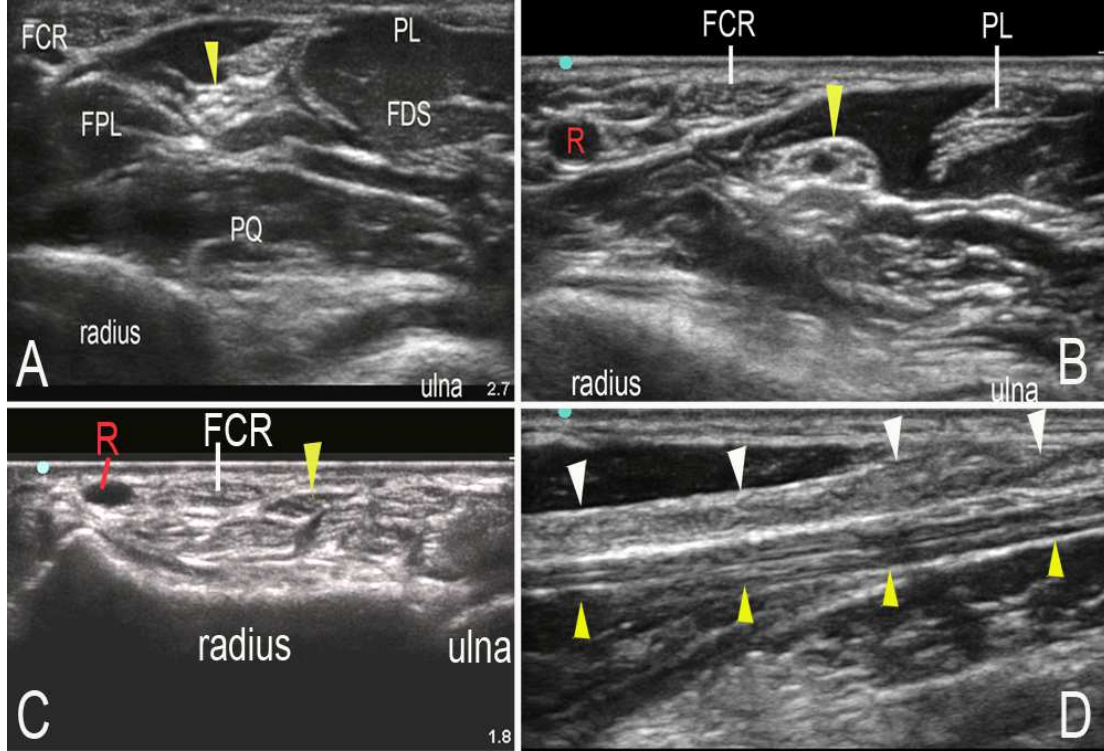
Resim 13.2 Önkol distal kısım şematik transvers kesit.

Median sinir:

Median sinir dirsek seviyesinde brakial arterin medialinde seyrederek. Önkol düzeyinde iki dala ayrılmış olan brakial arterden uzaklaşmış, derinleşmiş durumdadır. Önkolda fleksör kas grubuna ve pronator kuadratus kasına motor dallarını verir. Median sinir, el bileği düzeyinde fleksör karpi radialis tendonunun (FCR) ulnar tarafında yer alır. Bu düzeyde, FCR ile palmaris longus (PL) tendonu arasındadır. PL tendonu, yaklaşık %13 oranında bulunmayabilir. Median sinir karpal tünel içerisine girmeden el volar inervasyonundan sorumlu kutanöz dalını verdikten sonra el bileği düzeyinde karpal tünel içerisine el volarına geçerek distal dallarına ayrılır.

Ultrasonografik kesitlerde dirsek düzeyinde median sinir brakial arterin medialinde, içerisinde hipoekoik alanların bulunduğu hiperekoik yapısıyla bal peteği görünümündedir. Önkol düzeyindeki anatomik seyri proba takip edilerek herhangi bir düzeyde kolaylıkla lokalize edilebilir. Sinir takip sırasında önkolda derinleşeceğinden derinlik ayarını arttırmak gerekebilir. Önkol distalinde lineer prob, yüksek frekans, 6–13 MHz, derinlik ayarı 2 cm uygundur. Önkol ortası veya 1/3 distaline doğrudan konulduğunda yüzeysel ve derin fleksör kas grupları arasında hiperekojen, içinde hipoekoik yapıların olduğu, hafif yassı, oval görünümü ile etraf kas dokularından kolaylıkla ayırt edilebilir. Bu düzeyde radial ve ulnar arterler sinirden uzakta genellikle görüntü alanının dışındadırlar. Median sinir ve tendonlar

yuvarlak, hiperekoik yapıda ve yan yanadırlar. Median sinir, tendonlar kadar hiperekojen olmaması, içinde hipoekoik (koyu) yapılar içermesi, tendonların daha parlak ve keskin sınırlı olması, parmakların fleksiyona getirilmesiyle karpal tünel basıncı arttırılınca tendonlara kıyasla daha belirgin yassılaşıyla, uzun aks kesitlerde tendonlar kadar homojen olmamasıyla ayırt edilir. El bileği distalinde, radial taraftan ulnar tarafa doğru anatomik yapıların dizilimi: radial arter, FCR tendonu, median sinir şeklindedir.



Resim 13.3 Önkolda 1/3 distaline ait ultrasonografik transvers kesitler. Median sinir (sarı ok), fleksör karpi radialis (FCR) tendonu, fleksör pollicis longus (FPL), pronator kuadratus (PQ), fleksör dijitorum superfisialis (FDS), palmaris longus (PL).

Resim A) El bileği proksimalinden alınmış transvers kesit. Median sinir kaslar arasında, radial ve ulnar arterler görüntü dışında

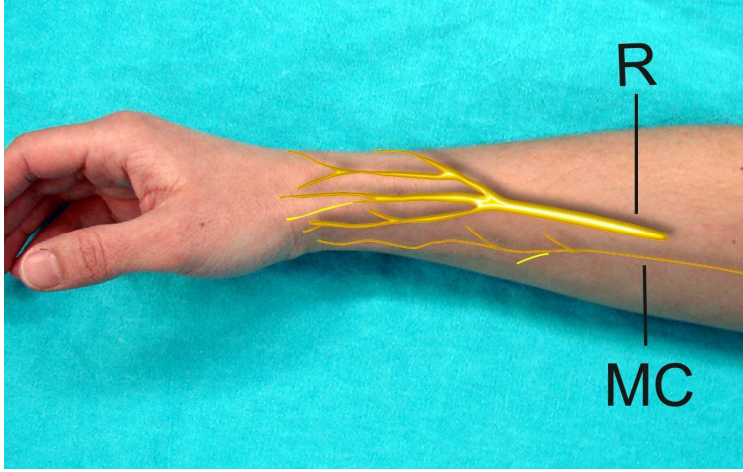
Resim B) El bileği orta düzeyinden alınmış kesit. Sinir peteksi yapıda, tünele girmemiş, oval.

Resim C) El bileği distaline ait kesit. Karpal tünele girmiş, basınç kısmen artmış, sinir yassılaşımış. Çevre tendonlar daha hiperekojen.

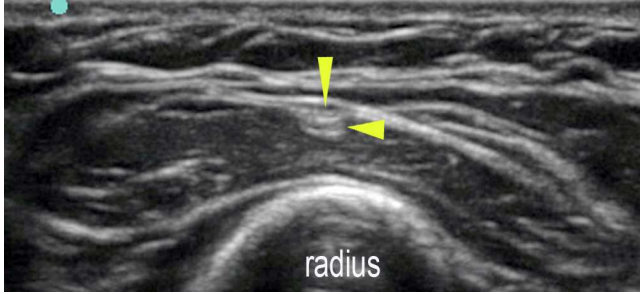
Resim D) El bileği düzeyinde median sinire ait uzun aks ultrasonografik kesit. Tendon (beyaz ok), median sinire kıyasla daha kesin sınırlı, daha homojen ve hiperekoik. Sinir, içerdiği fasiküllerle uyumlu olarak hipoekoik ve hiperekoik çizgilenmelerle karakterli.

Radial sinir:

Radial sinir, önkol düzeyinde derin ve yüzeysel olarak iki temel dala ayrılır. Ön kol proksimalinde öncelikle brakioradialis kası ve ekstensör karpi radialis longus kasına motor dal verir. Derin dalı, posterior interosseöz sinir olarak devam eder ve ekstensör dijitorum, ekstensör dijiti minimi, ekstensör karpi ulnaris kaslarına motor dal verir. Yüzeysel ve duysal dalı, ön kol laterali ve dorsaline doğru seyredir. El bileğine yaklaştıkça birçok dala ayrılır, el dorsali cildi, I-IV parmakların distal falanksları haricinde dorsal cildinin duysunu sağlar.



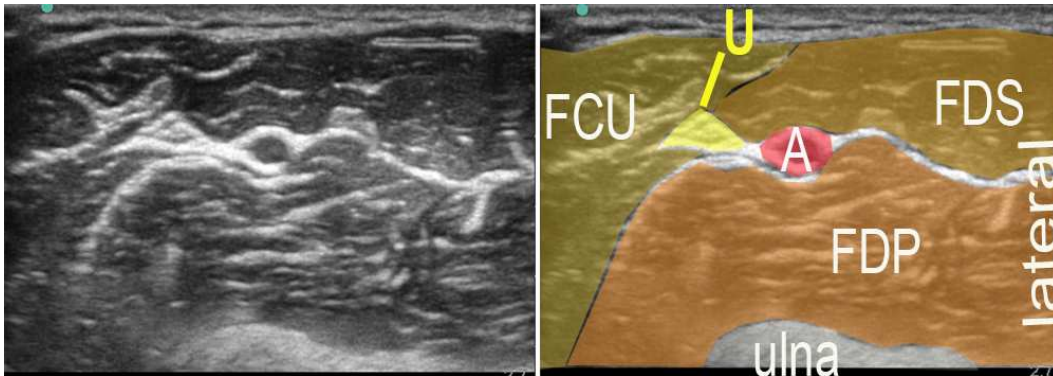
Resim 13.4 El bileği antero-lateralinin yüzeyel duyusunu gösteren resim. Radial sinirin yüzeyel dalı ve cilt altı dağılımı (R), muskulokutan sinirin (MC, önkolun lateral kutanöz siniri) cilt altı dağılımı



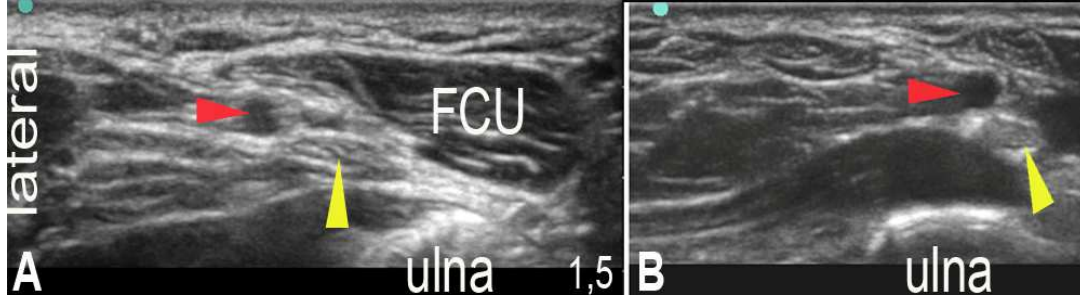
Resim 13.5 El bileği lateralinden alınmış kısa kas kesitte radial sinir yüzeyel dalının (sarı ok) ultrasonografik görüntüsü. Radial sinir bu düzeyde hemen cilt altında dağılım göstermektedir.

Ulnar sinir:

Ulnar sinir el bileği düzeyinde, ulnar arter ile birlikte fleksör karpi ulnaris kasının radial tarafında (lateralinde) bulunur. Arter sinire göre daha radial taraftadır.



Resim 13.6 Önkol ortasında ulnar sinir (U) ve komşuluklarına ait kısa aks ultrasonografik görüntü. Fleksör karpi ulnaris kası (FCU), fleksör dijitorum superfisialis kası (FDS), fleksör dijitorum profundus kası (FDP). Ulnar sinir FCU ile ulnar arter (A) arasında, hiperekoik görünümde.

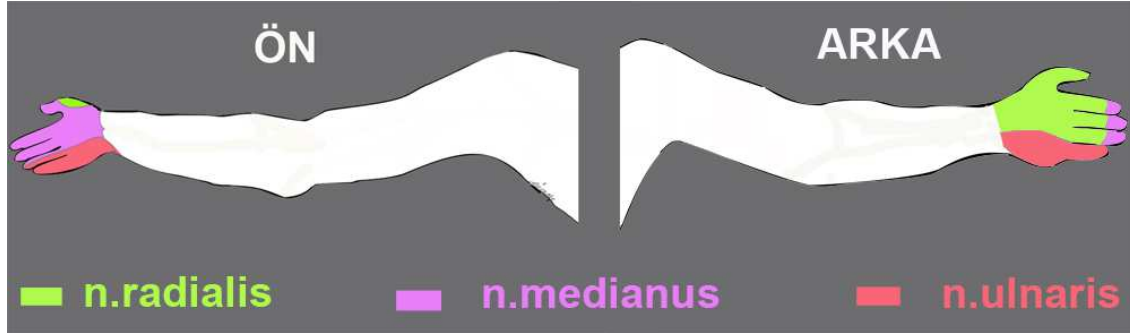


Resim 13.7 El bileği düzeyinde kısa aks ultrasonografik görüntüler. Fleksör karpi ulnaris kası (FCU), ulnaris sinir (sarı ok), ulnar arter (kırmızı ok). **Resim A)** Önkol 1/3 distal parçasının, el bileği proksimalinin US görüntüsü. **Resim B)** El bileği distalinden kısa aks kesit.

Muskulokutan sinir (Önkol lateral kutanöz sinir):

Önkol ön yüzünün, dış yarısının cilt duyusundan sorumludur. El bileği düzeyinden bloklarda genelde elin duyusundan sorumlu olmadığı için hedef alınan sinir değildir. Buna karşılık elin inervasyonunda da anatomik varyasyonlar söz konusudur. Bazı olgularda el bileğini geçerek elin proksimal, volar kısmının inervasyonunda yer alabilir. El bileği düzeyinde, radial sinirin yüzeyel dallarının medialinde aynı planda yer aldığı için radial sinirin bloke edilmesi amacıyla cilt infiltrasyonu sırasında genellikle bloke olur. El bileği bloğu uygulanmış bir hastada radial sinir sahası bloke olmasına rağmen avuç içi proksimalinde anestezi sağlanamamışsa bu sahanın anatomik varyasyon olarak önkolun lateral kutanöz siniri tarafından inerve olabileceği akla gelmelidir. El bileği volar yüz lateraline cilt altı lokal anestetik infiltrasyonu yapılmalıdır.

Yayılm sahası



Resim 13.8 El bileği bloğunda yayılım sahası

Endikasyon

- Üst ekstremitte için daha proksimalden uygulanmış inkomplet brakiyal pleksus bloklarını desteklemek amacıyla
- Turnike kullanmadan gerçekleştirilecek el ameliyatlarında
- Turnike süresinin çok kısa olduğu el ameliyatlarında
- Postoperatif dönemde rehabilitasyon, fizyoterapi uygulamalarında analjezi amacıyla

Deneyimlerimiz, yaralanma, drenaj gerektiren infeksiyonlar, tırnak patolojileri gibi parmakların basit, distal uç cerrahilerinde dijital blok yerine daima el bileği bloklarının tercih edilmesi yönündedir. Dijital blok ile dar bir alanda lokal anesteziğin vasküler yapılar üzerinde

yarattığı basınç ve kompresyon veya parmak proksimalinde iğneyle dijital vasküler yapılarda oluşabilecek travma (seyrek değildir) parmak distal dolaşımı olumsuz etkileyecektir. Travma, infeksiyon gibi doku zedelenmesi nedeniyle uç kısımda zaten var olan dolaşım sıkıntısı dijital blok ile daha sıkıntılı hale gelebilir. Günlük pratiğimizde parmaklara yönelik cerrahi girişimlerde anestezi amacıyla mümkün olduğunca dijital bloktan kaçınıyor, distal dolaşımı daha az olumsuz etkileyecek parmaklarda anestezi için uygulanabilecek en yakın bölge olan el bileği bloklarını tercih ediyoruz.

Özel kontrendikasyon

Tekniklere ilişkin tanımlanmış özel kontrendikasyon yoktur.

Materyal

	NS	US	NS	Kateterizasyon	US
Cihaz	NS	US	✓		✓
Prob lineer, 6–13 MHz		✓			✓
İğne (22-24G)	25–50 mm	50 mm	✓	18G	✓
Kateter (30 cm) (*)			✓		✓
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓	✓	✓		
Steril örtü				✓	
Prob koruyucu ve jel		✓		✓	
Steril şeffaf örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 3–4 mL	✓	✓		✓	

(*) Radial sinir kateterizasyonunda tek delikli kateter yerine çok delikli (multiport) kateter tercih edilebilir.

Hasta pozisyonu

Hasta supin pozisyonunda yatmış, kol 80°-90° abduksiyonda, önkol açılmış ve supinasyondadır.

Lokal anestezi

Toplam 15 mL lokal anestezi hazırlanır. Her bir sinir için 3–4 mL lokal anestezi yeterlidir.

Spesifik komplikasyon

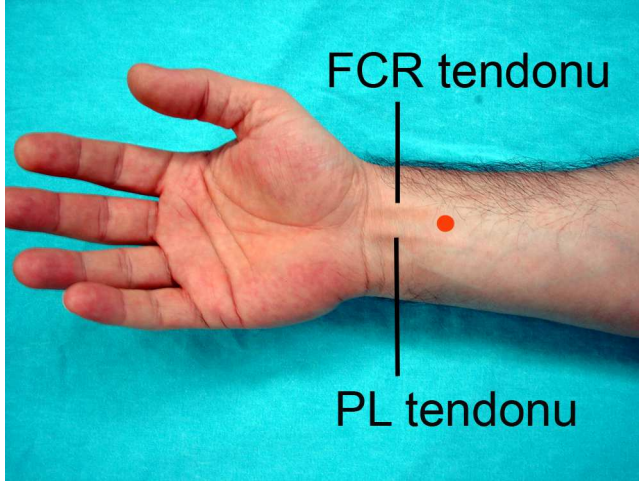
İğnenin travmasına bağlı nöropati dışında tekniğe bağlı spesifik komplikasyonu yoktur. Ulnar sinir bloğu sırasında arter ponksiyonu riski vardır.

N. medianus bloğu

NS eşliğinde:

Genel olarak el bileği kıvrımından 5 cm proksimalde palmaris longus (PL) ve fleksör karpi radialis (FCR) tendonlarının arası ponksiyon noktası olarak kabul edilmektedir. El bileğine hafif fleksiyon yaptırıldığında her iki kasın tendonları önkol 1/3 distal parçasında daha rahat görünür hale gelir. Uygun noktadan 45° açıyla cilt geçilir NS 1,5 mA, 0,1 ms, 1–2 Hz ayarlanır. İğne FCR tendonunun medial kenarına paralel sefaletle doğru ilerletilir. Median sinir bulunduğu başparmakta fleksiyon gözlenir. Hareketin 0,3–0,5 mA aralığında devam

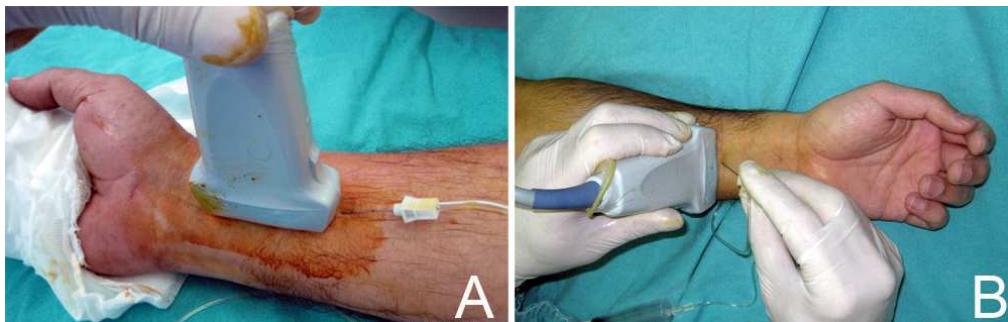
etmesi, aspirasyonun negatif olması durumunda 3–4 mL lokal anestezi enjekte edilir. İğne ciltten çıkartılmadan önce median sinirin kutanöz dalını bloke etmek amacıyla cilt altına 0,5–1 mL lokal anestezi enjekte edilebilir.



Resim 13.9 El bileği düzeyinde median sinir bloğu için cilt referansları ve ponksiyon noktası.

US eşliğinde:

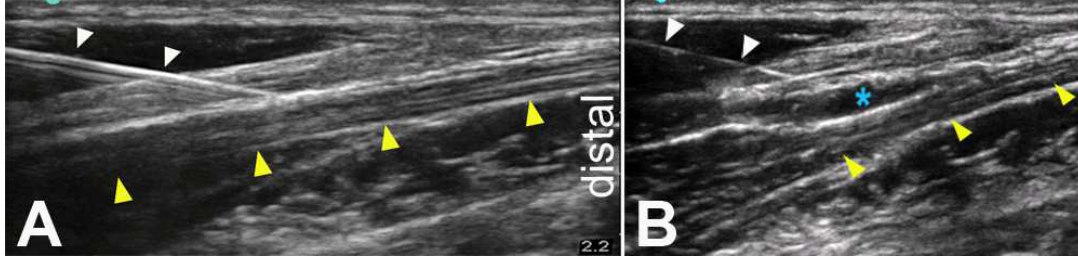
US için lineer prob, 6–13 MHz, derinlik 1–2 cm ayarlanır. Prob, uzun eksen el bileği kıvrımına paralel, kıvrımdan yaklaşık 5 cm uzaklıkta yerleştirilerek transvers kesitte median sinir lokalize edilmeye çalışılır. US görüntüleme, bölgenin tendonlardan zengin olması median sinirin bu yapılarla karıştırılmasına, yeterli deneyime ulaşmamış girişimcilerin hata yapmasına neden olabilir. Sonoanatomide aktarılmış özelliklere dikkat edilerek sinir tendon ayrımı dikkatlice yapılmalıdır. Distalde karpal tünel içerisinden veya proksimalden taranarak el bileği düzeyinde sinir lokalize edilebilir. Düzlem dışı yaklaşımla el bileği düzeyinde median sinir bloğu daha kolay ve pratiktir. Kısa aks kesitlerde, sinirin oldukça yüzeysel olması düzlem dışı yaklaşım için avantaj oluştururken, sinir çevresindeki tendonlar düzlem içi girişim için dezavantaj oluşturur. Buna karşılık uzun aks kesitler ise düzlem içi girişim için uygundur. Sinire ulaşıldığında 0,5 mL lokal anestezi uygulanarak sinir çevresinde dağıldığı görüldüğünde aspirasyonla kontrolü takiben 3–4 mL ilaç enjekte edilir.



Resim 13.10 El bileğinde US eşliğinde median sinir bloğu. A) Düzlem içi yaklaşım. B) Düzlem dışı yaklaşım

Düzlem içi girişim için, uzun aks kesitler uygundur. Prob, el bileği cilt kıvrımlarından yaklaşık 5 cm proksimalde, FCR ve PL tendonları arasında, tendonlara paralel yerleştirilir. Prob lateral ve medial tarafa doğru hafifçe eğilerek çevre tendonlarla median sinir ayırt

edilmeye çalışılır. Paralel hatlar halinde izlenen tendon ve sinirin dokusu kıyaslandığında doku görüntü farkı rahatlıkla anlaşılmaktadır. Tendonlar median sinire göre daha parlak, daha homojen uzunlamasına çizgilenmelerle karakterizedir. Ponksiyon noktası prob proksimal kısa kenarıdır. Yaklaşık 45° açıyla cilt geçilerek sinire ulaşıldığında lokal anestezi enjeksiyon prensiplerine uyarak 3–4 mL enjekte edilir. Lokal anesteziğin sinir boyunca yayılımı mutlaka görülmelidir.

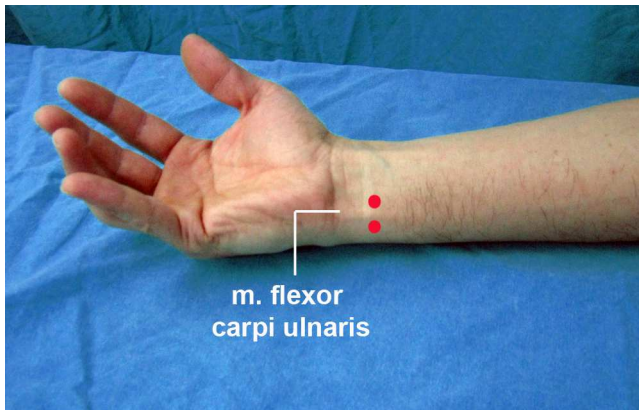


Resim 13.11 US eşliğinde el bileği median sinir bloğunda düzlem içi yaklaşıma ait enjeksiyon öncesi ve sonrası görüntü. Median sinir (sarı ok), iğne (beyaz ok), lokal anestezi (*) **Resim A)** Enjeksiyon öncesi. Tendon, sinirin daha yüzeyselinde, sinire paralel, daha parlak karakterde görülmektedir. İğne ucu median sinir ile tendon arasında görülmektedir. **Resim B)** Enjeksiyon sonrası. Lokal anestezi materyali (0,5mL), hipoekojen karakterde, koyu renkli, sinir kenarı boyunca yayılmaya başlamış, tendonu uzaklaştırmış. İğne ucunun konumu doğru kabul edilerek lokal anestezi enjeksiyonu tamamlanmalıdır.

Ulnar sinir bloğu

NS eşliğinde:

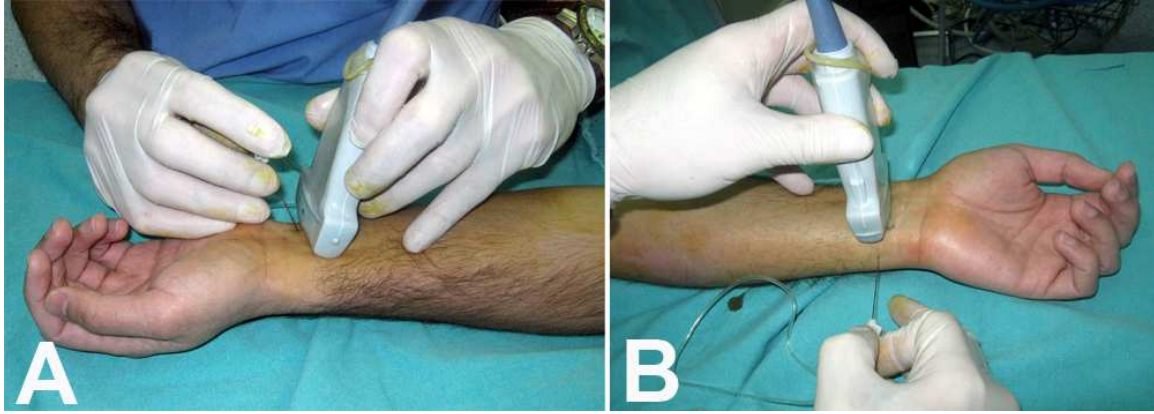
El bileğine hafifçe fleksiyon yaptırıldığında fleksör karpi ulnaris (FCU) tendonu belirgin hale gelir. Ponksiyon noktası el bileği cilt kıvrımından yaklaşık 3 cm proksimalde FCU tendonun posteriorudur. Ponksiyonu takiben iğne el bileği cilt kıvrımına paralel, radial tarafa doğru ilerletildiğinde 5. parmakta abduksiyon, fleksiyon ve başparmak katılımıyla oppozisyon veya el bileğinde hafif de olsa adduksiyon ve fleksiyon kabul edilir motor yanıtlardır. Motor yanıtın 0,3–0,5 mA'de devam ediyor olması durumunda aspirasyonu takiben 3-4 ml lokal anestezi enjekte edilir.



Resim 13.12 El bileği düzeyinde ulnar sinir bloğu için cilt referansları ve ponksiyon noktası.

US eşliğinde

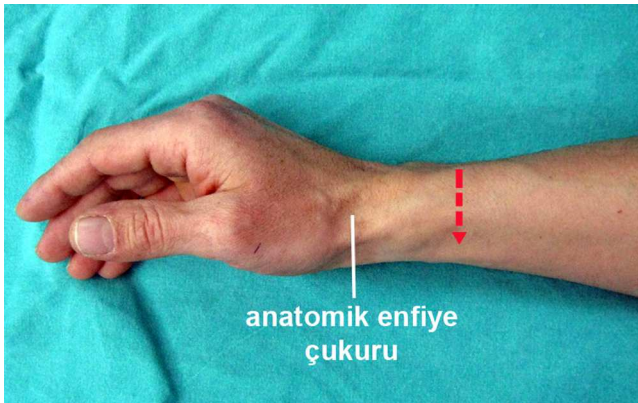
US probu kısa aks görüntü almak üzere el bileği kıvrımına paralel ve 3–4 cm proksimale yerleştirilir. Ulnar arter kolaylıkla ayırt edilir. FCU, arterin antero-medialinde, muskulotendinöz yapıdadır. Ulnar sinir bu iki yapı arasında, genellikle arterden daha küçük, hiperekojenik görünümündedir. Bu yapılanma ve el bileğinin prob ile iğne girişi için ayrı düzlemlerde çalışmaya uygun olması el bileği düzeyinde ulnar sinir bloğunda düzlem içi yaklaşım için optimum koşulları sağlar. Probun ulnar taraftaki kenarında ve FCU tendonun altı ponksiyon noktası olarak belirlenir. Düzlem dışı yaklaşılabaksa FCU tendonunun radial tarafı ponksiyon noktası olarak belirlenir.



Resim 13.13 El bileği düzeyinde, US eşliğinde ulnar sinir bloğu. **Resim A)** Düzlem dışı yaklaşım. Ponksiyon yeri FCU tendonunun radial tarafıdır. **Resim B)** Düzlem içi yaklaşım. Ponksiyon yeri FCU'in posteriorudur.

Radial sinir bloğu

Radial sinir el bileği düzeyinde tümüyle sensitif olduğundan NS kullanımı uygun değildir. Elin abduksiyonuyla oluşan çukurun (enfiye çukuru) yaklaşık 2 cm proksimalinde, önkol lateral kenarını transvers geçen çizgi radial sinir için infiltrasyon hattı kabul edilir. Radial siniri bloke etmek için bu çizgi 3–5 mL lokal anestetik ile cilt altı infiltrate edilir. El bileği düzeyinde radial sinir birçok dala ayrılmış olarak bulunduğu ultrasonografik görüntüleme güçlükle çekilir. Bu düzeyde US ile tespit edildiğinde ise sadece bir dal olduğu için tek başına anlamlı değildir. El bileği düzeyinde blok yöntemi olarak cilt altı infiltrasyon daha uygundur. İnfiltrasyon anestezisi yerine mutlak US eşliğinde blok uygulanmak isteniyorsa önkol proksimali veya dirsek önünden radial sinirin bloke edilmesi daha uygundur.



Resim 13.14 El bileği düzeyinde radial sinir bloğu için infiltrasyon hattı.

Kateterizasyon

El bileği düzeyinde her üç sinir de kateterizasyon prensiplerine uygun olarak kateterize edilebilirler. Median ve ulnar sinirlerin kateterizasyonunda NS ve US kullanılabilir. Ponksiyonun 45° açıyla yapılması kateterizasyon işlemini kolaylaştıracaktır. Kateterin iğne ucundan sonra 2 cm ilerletilmesi yeterlidir. Radial sinir cilt altında dağılmış durumda olduğundan kateterizasyonu için çok delikli (multiport) kateter seçilerek infiltrasyon hattı boyunca cilt altına yerleştirilmesi uygundur.

Bu bölge kateterlerinde genellikle 5 mL uzun etkili lokal anesteziğin günde iki kez uygulanması analjezi için yeterli olmaktadır. Kateter 3–10 gün boyunca kullanılabilir. Özellikle tenoliz ameliyatlarından sonra, ağrılı fizyoterapi uygulamalarında analjezi amacıyla efektif olarak kullanılabilir.



Resim 13.15 Postoperatif ağrı tedavisi ve fizyoterapi programı için el bileği düzeyinde sürekli uygulama amacıyla US eşliğinde median sinir kateterizasyonu. Kateter operasyon bitiminde uygulandığından saha ve el sargıları sterildir. A) Kısa aks görüntü ile sinirin lokalize edilmesi. B) Düzlem dışı yaklaşımda ponksiyon. C) Kateter takılması D) Kateter tespiti. Bu tip kateter uygulamalarında lokal anesteziğin tüketimi daha düşük olduğundan elastometrik ağrı pompalarıyla ev tedavisine lokal anesteziğin toksisitesi açısından daha güvenle alınabilirler.

Kaynaklar

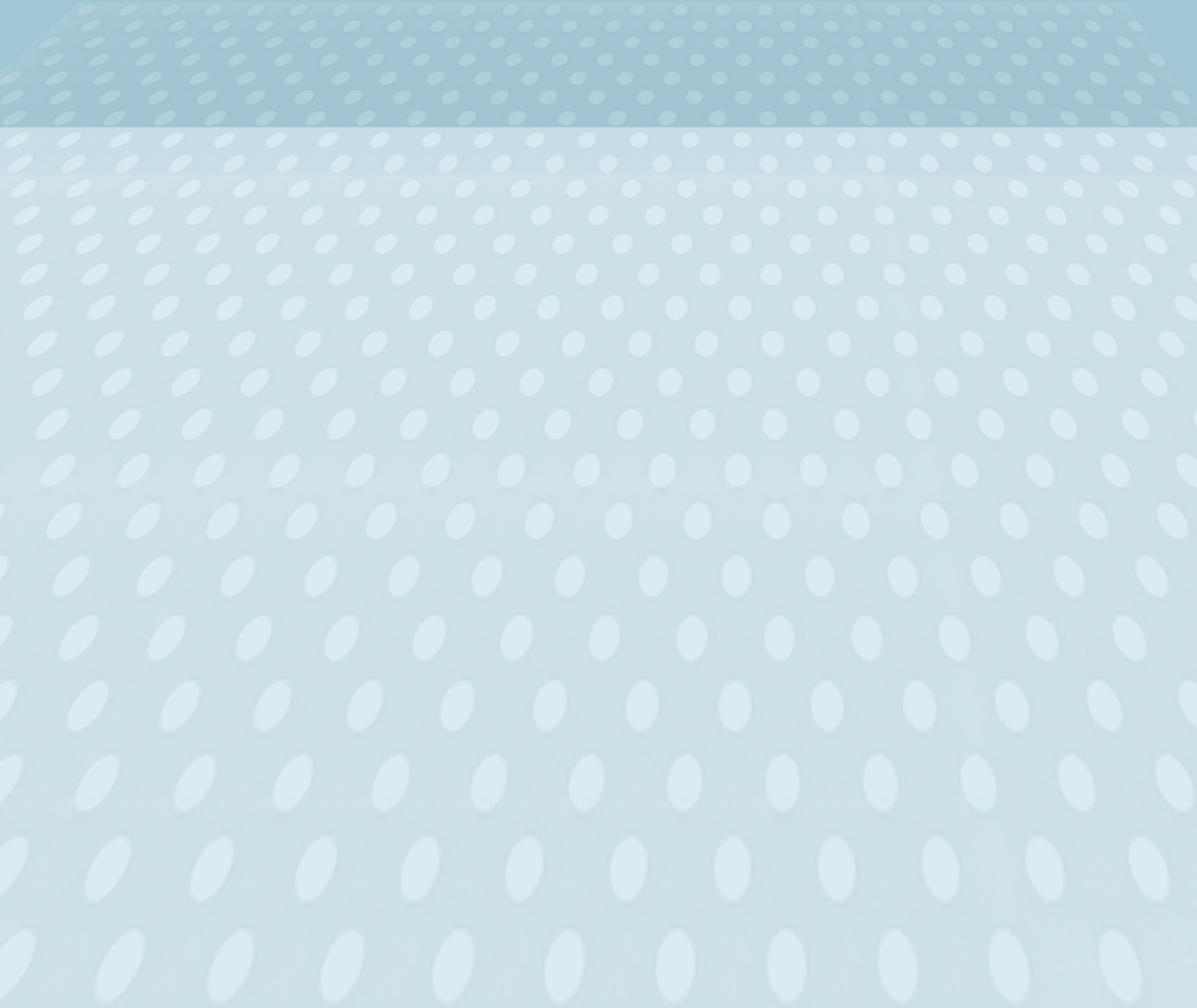
Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R. Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation: Opus III: Nervous System. Cutaneous Innervation of the Hand. 1988 The web site:

www.anatomyatlases.org

Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM. Anatomi Atlası. Ankara Palme Yayıncılık 2010

bölüm 14

alt ekstremité anatomisi



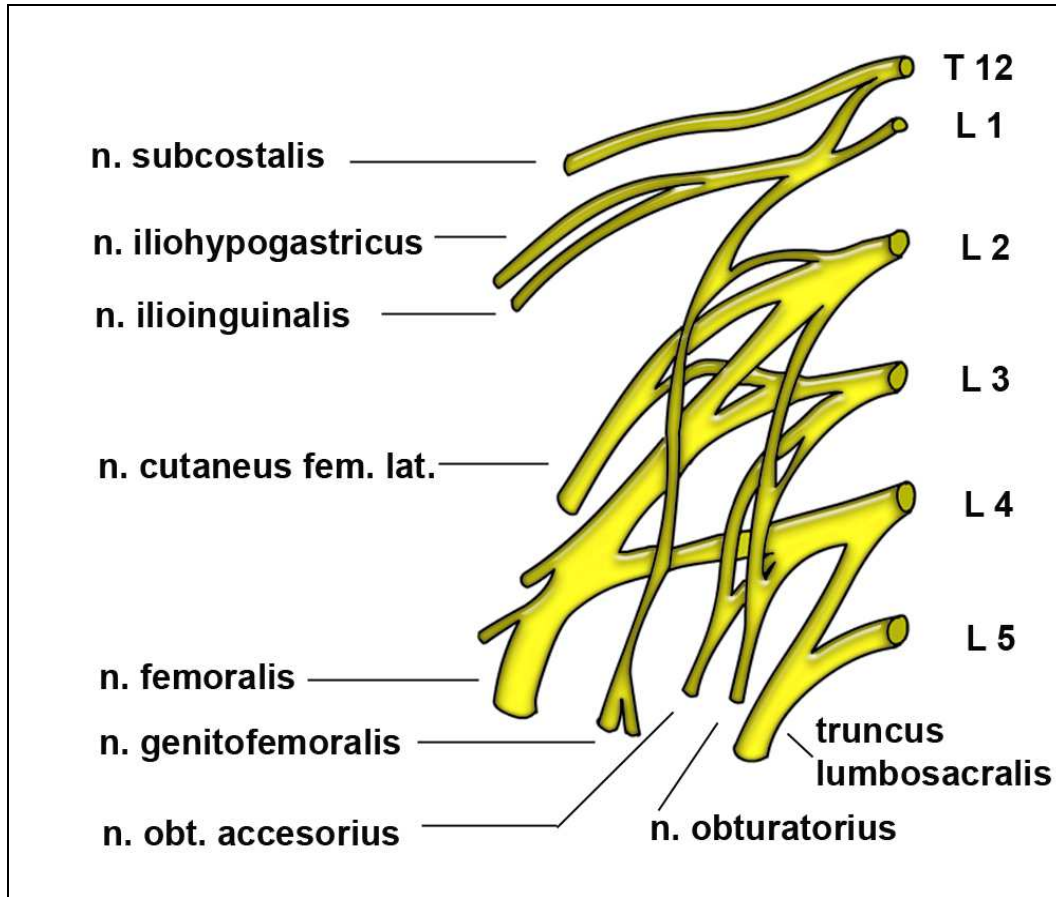
LUMBAL VE SAKRAL PLEKSUS ANATOMİSİ

Üst ekstremité inervasyonu sadece tek bir pleksus tarafından sağlanırken alt ekstremitenin inervasyonu iki pleksus tarafından sağlanmaktadır. Bu nedenle anesteziistler, üst ekstremitede görelé daha kolay ve rahat analjezi ve anestezi sağlarlarken alt ekstremitede ek güçlükler yaşarlar. Bu ek güçlükler, alt ekstremité anestezisi için genellikle lumbal ve sakral pleksusun birlikte bloke edilmesinin gerekmesi, lokal anestetik dozunun iki pleksus için bölünmesidir. Bu nedenle alt ekstremitenin anatomisi ve inervasyon sahaları anestezi planı için çok önemlidir.

LUMBAL PLEKSUS

Lumbal pleksus, L1,2,3 sinirlerin tümü, L4 sinirin büyük kısmı ile T12 sinirin (%50 olguda) ufak bir bölümünün ön dallarından oluşur. Karın arka duvarında lumbal omurların transvers çıkıntılarının önünde ve m. psoas major içinde veya derininde bulunmaktadır. Lumbal pleksus, brakial pleksus gibi karışık bir ađ yapısına sahip olmayıp dallar iki veya üç sinirden çıkar.

L1'in ön dalı; üst ve alt olmak üzere iki dala ayrılır: Üst dal; genellikle T12'den bir dal alarak n. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis'i oluşturur. Alt dal; daha ince olup L2'den gelen bir dala birleşerek n. genitofemoralis'in oluşumuna katılır.



Resim 14.1 Lumbal pleksus

L2'nin alt dalı, L4'ün üst dalı ve L3'ün tümü ön ve arka dallara ayrılırlar: L2,3,4'e ait daha ince olan ön dallar birleşerek n. obturatorius'u ve %20 olguda (L3-4) n. obturatorius accessorius'u oluştururlar. L2,3'ün arka dalları tekrar ikiye ayrılarak ince olan dalların birleşmesiyle n. cutaneus femoris lateralis'i, diğer kalın iki dal da L4'ün arka dalı ile birleşerek n. femoralis'i oluşturur. L4'ün geri kalan ön dalları L5'in ön dallarıyla birleşerek truncus lumbosacralis'i oluşturur.

Lumbal pleksusun terminal dalları:

1. N. iliohypogastricus (L1, T12)
2. N. ilioinguinalis (L1)
3. N. genitofemoralis (L1, 2)
4. N. cutaneus femoris lateralis (L2, 3) (NCFL)
5. N. obturatorius (L2, 3, 4)
- n. obturatorius accessorius (L3, 4)
6. N. femoralis (L2, 3, 4)

İlk iki sinir karın duvarının alt kısmını inerve ederken diğerleri uyluğun ön ve iç kısmını ve bacağın iç kısmını inerve ederler. Alt ekstremitede anestezi pratiği açısından lumbal pleksusun major dalları, NCFL, n. femoralis ve n. obturatorius'tur.

N. iliohypogastricus ve ilioinguinalis:

N. ilioinguinalis, n. iliohypogastricus'un biraz aşağısında olmak üzere her iki sinir m. psoas major'un dış kenarından çıkar, m. quadratus lumborum'u çaprazlayarak crista iliaca'ya doğru uzanır. N. iliohypogastricus, lateral ve anterior kutanöz dallar verir. Lateral dal kalça üst lateral taraf cildi, anterior dal ise pubis üst kısmının cilt inervasyonunu sağlar. N. ilioinguinalis; abdominal ve genital dallar verir, duysal dalları uyluğun üst-iç tarafının cildiyle ilişkilidir. Terminal dalları mons pubis ve labium majus (ön yarısı) veya penis kökü ile scrotum'da (ön yüzde) sonlanır.

N. genitofemoralis:

M. psoas major'un içinde seyrederken L3 vertebra seviyesinde karın boşluğu içinde kasın önüne doğru yüzeyleşip, genital ve femoral olmak üzere iki dala ayrılır. Genital dal, inguinal kanala girer ve erkeklerde skrotum, kadınlarda labium majus derisinden duyu alır. Femoral dal; a. iliaca externa ile seyrederek, Ligamentum inguinale'nin altından geçer ve a. femoralis'in ön-dış tarafında bulunur. Lig. inguinale'nin biraz aşağısında fascia lata'yı delerek yüzeyleşir, uyluğun üst-ön bölümünün derisinin duysunu alır.

N. cutaneus femoris lateralis:

M. psoas major'un dış kenarının ortalarından çıkar ve m. iliacus'un ön yüzünde spina iliaca anterior superior'a (SİAS) doğru uzanır. Ligamentum inguinale'nin altından ve m. sartorius'un yüzeyelinden geçerek, uyluğun ön yüzünde iki dala ayrılır. Anterior dal, lig. inguinale'den yaklaşık 10 cm uzakta yüzeyleşip uyluğun ön-dış kısmında ciltte dağılır. Posterior dal; fascia lata'yı delerek yüzeyleşir, uyluğun ortalarına kadar olan bölümünde dış-arka tarafta deride dağılır.

N. obturatorius:

Pelvis girişi yakınında m. psoas major'un iç tarafından çıkar, küçük pelvis'in dış duvarında a. ve v. iliaca interna ile önce aşağıya doğru uzanarak bu damarların dalları olan a.v. obturatoria'larla beraber öne doğru yönelir ve canalis obturatorius'a girer. Kanal çıkışında ramus anterior ve ramus posterior olarak iki dala ayrılır: Anterior dal, m. adductor longus ile

brevis arasında seyredip, kalça eklemine duyusal, m. adductor longus, m. gracilis ve genellikle m. adductor brevis'e somatomotor dallar verir. M. sartorius'un iç kenarını takip ederek dizin iç tarafına gelen r. cutaneus denilen duyusal dalı uyluk alt ucunun (diz eklemının hemen üstü) iç yüzündeki deride dağılır. Posterior dal, m. adductor brevis ile magnus arasında seyredip, adduktor kaslara ön daldan inerve olmadığı zaman somatomotor lifler verir ve bir kısım lifler a. femoralis ve a. poplitea'yı takip ederek diz eklemine arkadan girerek synovial membranda dağılır.

N. obturatorius accessorius: %20-30 oranında görülen ince bir sinir olup, m. psoas major'un iç yüzünde seyreder ve n. obturatorius'tan farklı olarak canalis obturatorius'a girmeden pubis kolunun üzerinden pelvisi terk eder. Ön dal ile birleşip somatomotor dallar dışında kalça eklemine duyusal dallar verir.

N. femoralis:

Lumbal pleksus'un en kalın dalı olup m. psoas major'un lifleri içerisinde oluşup, lig. inguinale'nin derininde lacuna musculorum'dan geçerek uyluk ön bölgesine gelir ve dallarına ayrılır. A. femoralis'in hemen dış tarafında seyreder. Rr. musculares karın boşluğunda m. iliaceus'a ve m. psoas major'a, lig. inguinale'nin altında m. pectineus, m. sartorius, m. quadriceps femoris bölümlerine üst kısımlarından giren somatomotor lifler verir. M. iliopsoas ve diz eklemi ekstensör kaslarına motor dallar veren rr. musculares ince bir dal olarak m. articularis genu ve diz eklemine de girer. Rr. cutanei anteriores uyluğun ön yüzünün orta ve iç bölümünde ilerleyerek lig. inguinale'nin yaklaşık 7-8 cm aşağısında yüzeyleşip dize kadar olan bölgede ciltte dağılır.

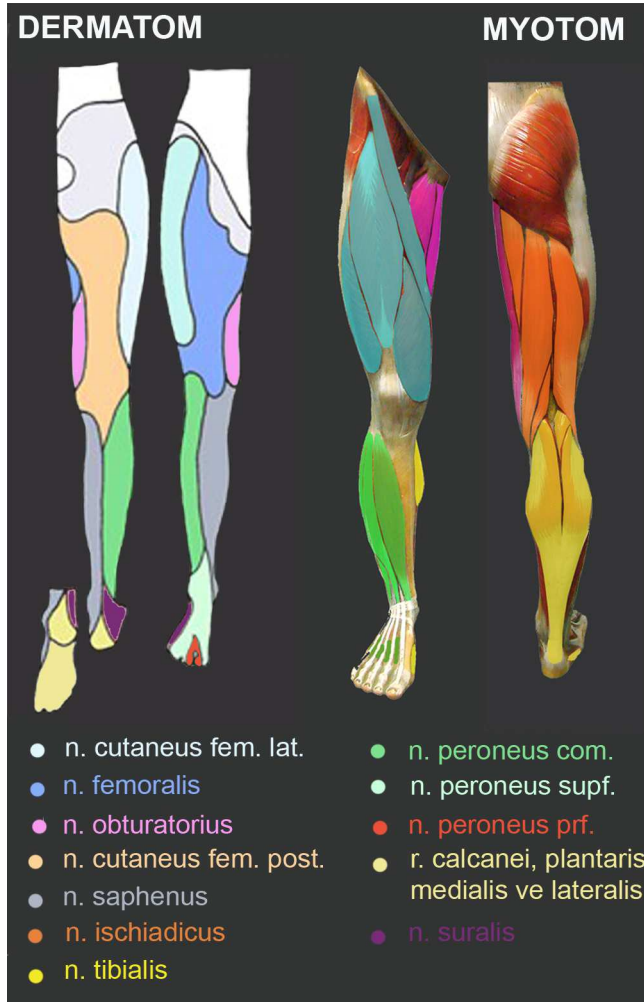
N. saphenus:

N. saphenus, n. femoralis'in en kalın ve en uzun dalı olup, a.-v. femoralis ile birlikte adduktor kanalda (Hunter kanalı) seyreder. Dizin iç tarafından m. sartorius ve m. gracilis tendonları arasından fascia'yı delerek cilt altına çıkar ve bacağın medial bölge derisi ve diz eklemine duyusal dallar verir. N. saphenus dizin iç tarafında dizin ön tarafındaki duyuyu almak üzere r. infrapatellaris'i verir. R. Infrapatellaris'i verdikten sonra v. saphena magna ile seyreden, bacağın ön-iç bölümünün duyusunu alan bölümü rr. cutanei cruris medialis olarak adlandırılır. Bacığın 1/3 distalinde iki dala ayrılır. Bu terminal dallardan birisi iç malleolde son bulurken diğeri ayak başparmak köküne kadar devam eder.

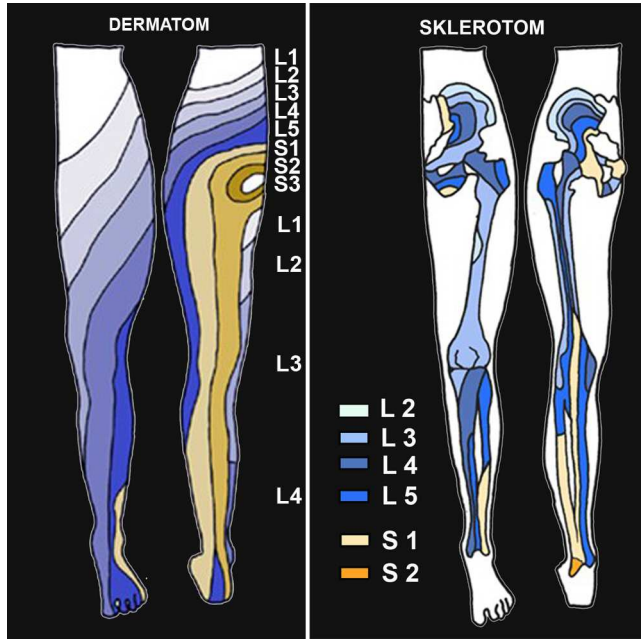
Sinir	Köken	Anatomik seyir	Dağılım ve innervasyon	Motor hareket
Iliohypogastric	Lumbal pleksus (L1)	Crista iliaca'ya paralel seyreder, inguinal ve pubik bölgeye yayılır	Lateral kutanöz dalı kalça üst ve lateraline dağılır	M. obliquus internus ve m. transversus abdominis
Ilioinguinal	Lumbal pleksus (L1)	Canalis inguinalis'ten geçerek femoral ve labium majus veya skrotal dallara ayrılır.	Femoral dal, femoral üçgenin üst-iç kısmının cilt innervasyonunu sağlar	M. obliquus internus ve m. transversus abdominis
Genitofemoral	Lumbal pleksus (L1-L2)	M. psoas major ön yüzünden aşağıya doğru iner, genital ve femoral dallarına ayrılır	Femoral dal, femoral üçgenin alt iç kısmının, genital dal skrotum ve labium majus'un innervasyonunda yer alır.	R. genitalis, m. cremaster innervasyonunu sağlar.
Cutaneus femoris lateralis	Lumbal pleksus (L2-L3)	Ligamentum inguinale'nin altından, spina iliaca anterior superior'un 2-3 cm medialinden geçer.	Uyluk anterior ve lateralinin cilt duyusu sağlar	
Femoral	Lumbal pleksus (L2-L4)	Femoral damarların lateralinde, ligamentum inguinale ortasından ve posteriorundan geçip kas ve cilt innervasyonu için dallar verir.	Uyluk anteriorundaki kaslara motor, kalça ve diz eklemine, uyluk anteromedial cilt dokusuna sensitif lifler verir	Diz eklemine ekstensiyon, kalça eklemine fleksiyon
Cutaneus femoris anterior	Femoral (L2-L4)	Femoral üçgende yüzeyelleşir, fascia lata'yı deler, m. sartorius boyunca uzanır	Uyluk anterior ve medialinin cilt duyusu	
Obturator	Lumbal pleksus (L2-L4)	Canalis obturatorius'tan pelvisi terk eder ve ikiye ayrılır. Anterior dalı m. add. longus ile brevis arasında, posterior dalı m. add. brevis ile magnus arasında seyreder.	Anterior dal, m. add. longus, brevis, m. gracillis, m. pectineus'u ; posterior dal, m. add. magnus ve obturator externus'u inerve eder.	Uyluk adduksiyonu.

Saphenus	Femoral (L2-L4)	M. sartorius ve vastus medialis arasında (Adduktor kanal içinde) uzanır. Uyluk distalinde m. gracilis ve m. sartorius kaslarının tendonları arasında yüzeyleşir ve v. saphena manga ile birlikte ayağa uzanır.	Diz ile malleolus medialis arasında anterior ve medial cilt duyusu	
----------	-----------------	--	--	--

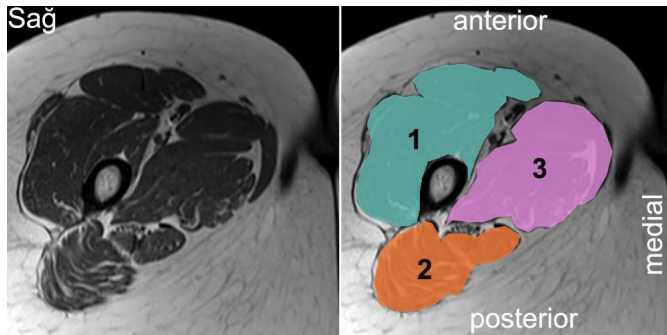
Tablo 14.1



Resim 14.2 Alt ekstremitede sinirlerin cilt ve kas dağılımı



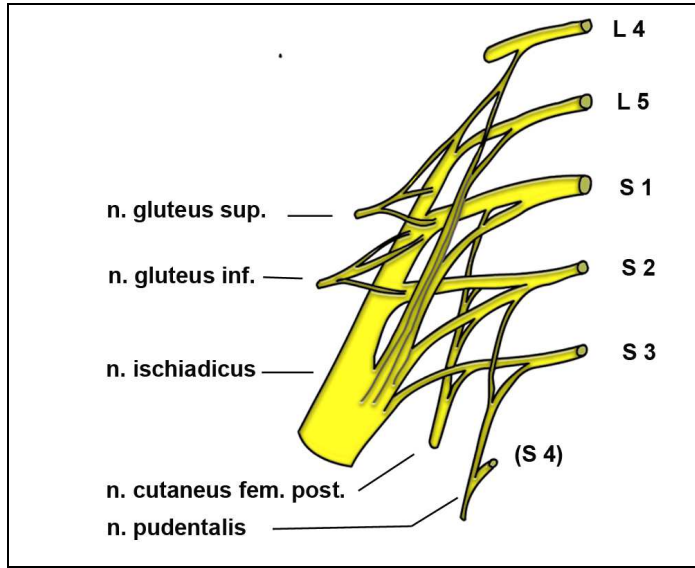
Resim 14.3 Alt ekstremitelerde sinirlerin cilt ve kemik dağılımı



Resim 14.4 Alt ekstremitelerde kas gruplarının inervasyonu. (1) Ön grup kaslar n. femoralis, (2) arka grup kaslar n. ischiadicus, (3) adduktor grup kaslar n. obturatorius tarafından inerve edilir.

SAKRAL PLEKSUS

Sakral pleksus pelvis boşluğunda ve sakrumun her iki ön-yan tarafında bulunup truncus lumbosacralis (4. lumbal sinirin küçük bir bölümü ve 5. lumbal sinirin tümü), S1, S2, S3 spinal sinirlerin ön dalları ve S4 spinal sinirin küçük bir bölümünün katılmasıyla oluşur. Sakral pleksus üçgen şeklinde olup, n. ischiadicus bu üçgenin tepesinden aşağı doğru sakral pleksusun devamı şeklinde uzanır.



Resim 14.5 Sakral pleksus

Sakral pleksusun dalları

1. N. mm. quadrati femoris (L4,5, S1)
2. N. mm. obturatorii interni (L5, S1,2)
3. N. mm. priformis (S1,2)
4. N. gluteus superior (L4,5, S1)
5. N. gluteus inferior (L5, S1,2)
6. N. cutaneus femoris posterior (S1,2,3)
7. N. ischiadicus
 - N. tibialis (L4,5, S1,2,3)
 - N. peroneus communis (L4,5, S1,2)
8. N. pudendalis (S2,3,4)

İlk beş sinir isimleriyle ilgili kasları inerve ederler. N. cutaneus femoris posterior sensitif bir sinir olup m. gluteus maximus'un derininde a. glutea inferior ile birlikte bulunur. Alt gluteal kıvrımdan uyluk arka yüz orta hattında olacak şekilde fossa poplitea'ya kadar uzanır. Kalça alt kısmı, perine, skrotum (labium majus) arka yüzü ve uyluk arka yüz derisinde dağılır.

Sinir	Köken	Anatomik seyir	Dağılım ve inervasyon	Motor hareket
Nervi clunium superiores, mediales,	Superior: Dorsal kök, L1-L3 Mediales:	Superior dallar crista iliaca'yı geçerek; medial dallar, foramina	Kalça cilt inervasyonu	

inferiores	Dorsal kök, S1-S3 Inferiores: Ventral kök, S2-S3 (N. cutaneus femoris posterior)	sacralia dorsalia'lardan geçerek, inferior dallar ise NCFP'dan ayrılarak gluteal bölgede yayılırlar.		
ischiadicus	Sakral pleksus (L4-S3)	Foramen ischiadicum major'den, m. priformis altundan geçerek gluteal bölgeye çıkar. Hamstring kas grubu altında popliteal çukura kadar bu isimle seyreder.	Gluteal bölgede kas inerve etmez.	
cutaneus posterior femoris	Sakral pleksus (S1-S3)	Foramen ischiadicum majus'dan, m. priformis altundan geçerek gluteal bölgeye çıkar.	Kalça alt bölümü, skrotum/labium majus arka yüzü ve uyluk arkası cildi	
gluteus superior	Ön boynuz (L4-S1)	Foramen ischiadicum majus'dan, m. priformis üstünden geçer, m. gluteus medius ve minimus arasında dağılır.	M. gluteus medius, minimus, tensor fascia lata inervasyonu	Uyluk abduksiyonu ve medial rotasyon, fleksiyon
gluteus inferior	Ön boynuz (L5-S2)	Foramen ischiadicum majus'dan, m. priformis altundan geçer, birçok dala ayrılarak gluteal bölgeye dağılır.	M. gluteus maximus inervasyonu	M. gluteus max. üst kısmı uyluk lateral rotasyon ve abduksiyonu, alt kısmı uyluk fleksiyonda iken ekstensiyona getirme, postür
quadratus femoris	Ön boynuz (L4-S1)	Foramen ischiadicum majus'dan, n. ischiadicus arkasından geçerek pelvisi terk eder	Kalça eklemi, m. gemellus inferior, m. quadratus femoris	Uyluk ekstensiyondayken lateral rotasyon, uyluk adduksiyonu(QF). Femur başının acetabulum içinde stabilizasyonu

pudental	Ön boynuz (S2-S4)	Foramen ischiadicum majus'dan, m. priformis altından geçerek gluteal bölgeye çıkar. Perineal bölgeye foramen ischiadicum minus'tan geçerek girer (Pudental kanal-Alcock kanalı)	Perineal bölge inervasyonu. Gluteal bölgede inervasyonu yoktur.	Dış genital organlar ile ilgili somatomotor inervasyon (m. bulbospongiosus, m. ischiocavernosus), m. spinchter ani externus, m. spinchter urethra
obturator internus	Ön boynuz (L5-S2)	Foramen ischiadicum Majus'dan, m. priformis altından geçerek gluteal bölgeye çıkar. M. obturatorius internus'a foramen ischiadicum minus'tan geçip, spina ischiadica'nın altından geçerek ulaşır.	M. gemellus superior ve obturatorius internus inervasyonu	Uyluk lateral rotasyonu, uyluk abduksiyonu. Femur başının acetabulum içinde stabilizasyonu
tibialis	n. ischiadicus	Popliteal çukur tepesinden ayrılıp, orta hatta popliteal damarların yüzeyinde aşağıya iner Bacakta posterior tibial damarlarla birlikte dir. Malleolus medialis arkasında (Tarsal tünel) n. plantaris medialis ve lateralis olarak ikiye ayrılıp sonlanır.	Diz eklemi, bacak posteriorundaki kasların inervasyonu	Diz fleksiyonu, plantar fleksiyon ve inversiyon
Peroneus communis	n. ischiadicus	Popliteal fossa tepesinden ayrılır, m. biceps femoris tendonu medialini takip ederek diz lateraline çıkar, fibula başını	Diz eklemine ve n. suralis'e dal verir, bacak posterior ve lateralinin cilt duyusunu alır.	

		dönerken n. peroneus profundus ve superficialis olarak ikiye ayrılır		
Peroneus superficialis	Peroneus communis	Fibula boynundan sonra bacak lateralinde seyrederek aşağıya iner, ayak dorsalinde cilt altında dağılır	m. peroneus longus ve brevis'e dal verir, ayak dorsali, lateral kısmının cilt duyusunu sağlar	Plantar fleksiyon eversiyon
Peroneus profundus	Peroneus communis	M. peroneus longus ile fibula başı arasından geçer, interosseöz membran boyunca aşağıya iner tibia distali ve ayak dorsalinde dağılır.	Bacak anterior grup ve ayak dorsal kasları, birinci interdigital aralık cilt inervasyonu.	Dorsal fleksiyon ₂ eversiyon
Suralis	N. tibialis ve peroneus communis	M. gastrocnemius başları arasında aşağıya iner, malleolus lateralis'in altından geçip ayak lateralinde sonlanır	Bacak ve ayak posterior ve lateralinin cilt inervasyonu	

Tablo 14.2

N. ischiadicus:

Sakral pleksusun devamı şeklinde olan n. ischiadicus, ayağın tümü ile bacak derisinin büyük kısmına sensitif dallar, uyluğun arka tarafındaki kaslar ile bacak ve ayağın tüm kaslarına somatomotor lifler verir. Yaklaşık 1 cm kalınlığında olup vücudun en kalın siniridir. N. ischiadicus pelvis'i foramen infrapiforme'den terk eder; m. piriformis'in alt kenarından uyluğun 1/3'üne kadar uzanır.

Sakral pleksusun arka bölüm liflerinden n. peroneus communis, ön bölüm liflerinden liflerinden ise n. tibialis oluşur. Her iki sinir n. ischiadicus adı altında fossa poplitea yakınına kadar uzanır. Birlikte seyrettikleri bölümde dahi bu iki sinir arasındaki oluğu fark etmek mümkündür. Varyasyon olarak iki sinir sakral pleksustan ayrı ayrı çıkıp aşağı doğru uzanabilirler ki bu durumda gerçek anlamda n. ischiadicus oluşmaz.

N. tibialis:

N. ischiadicus'un terminal dallarından daha kalın olanıdır ve bu sinirin devamı şeklinde m. biceps femoris'in uzun başını derininden çaprazlayarak fossa poplitea'ya gelir. Burada a. ve v. poplitea'nın arka-dış tarafında bulunur ve aşağıya indikçe bu damarları arkadan çaprazlayarak medial taraflarına geçer. M. gastrocnemius'un iki başı arasından geçer, a. tibialis posterior ile birlikte derin fleksör kaslar arasında seyrederek birlikte iç malleolün arkasına kadar uzanır. N. tibialis seyri sırasında yan dallar verir: Rr. musculares bacak arka tarafındaki tüm fleksör kaslara somatomotor dallar verir. N. cutaneus surae medialis bacağın ortalarında fascia'yı delerek yüzeyleşir, n. peroneus communis'ten gelen n. cutaneus surae lateralis ile birleşerek n. suralis'i oluşturur ve bu sinir v. saphena parva'ya eşlik ederek dış malleolün arkasından geçer, ayak sırtının ve topuğun dış kısmında ciltte dağılır. N. tibialis ayak bileği seviyesinde verdiği rr. calcanei mediales topuğun iç tarafındaki deride dağılır. N. tibialis'in plantar iki uç dalından medial dalı ayak tabanında medial 3,5 parmağın, lateral dalı ise ayak tabanının dış 1,5 parmağının derisinden duyu alır. Özetle N. tibialis bacak arka loj ve ayak tabanı kaslarını innerve eder.

N. peroneus communis:

N. ischiadicus'un terminal dallarından daha dışta ve ince olanıdır. Fossa poplitea'nın yukarı kısmında ayrıldıktan sonra, m. biceps femoris'in medial kenarını takip ederek fibula başına gelir. Fibula boynunu dolanarak bacağın ön-dış kısmında m. peroneus longus'a girer ve n. peroneus superficialis ve profundus olarak iki dala ayrılır. N. peroneus communis bu ayrılma öncesinde diz eklemine sensitif dallar gönderir.

N. peroneus superficialis, m. peroneus longus ve brevis'i inerve eder. Bacağın alt- dış yan ve ayak sırtının büyük bölümünün (n. cutaneus dorsalis medialis ve intermedius) deri duyusunu sağlar. Ayak bileğinde retinaculum extensorum'un yüzeyelinden geçerek ayak sırtına dağılır. N. peroneus profundus, bacak ön loj kaslarını inerve eder. Ayak bileği eklemine de sensitif dallar vererek retinaculum extensorum'un altından geçerek, medial ve lateral olmak üzere iki

dala ayrılır. Medial dal, a. dorsalis pedis ile seyrederek, ayak sırtında 1. ve 2. parmağın birbirine bakan yüzlerindeki derinin duyusunu sağlar.

Kaynaklar:

Ellis H, Mahadevan V. Clinical anatomy. Applied anatomy for students and junior doctors. Oxford: Willey-Blackwell publishing; 2010

Ellis H, Feldman S, Harrop-Griffiths W. Anatomy for Anaesthetists. 8th ed. Wiley-Blackwell. 2004

Faiz O, Moffat D. Anatomy at a Glance. 1th ed. Blackwell Science Ltd. 2002

Gaertner E, Choquet O, Macarie P, Zetlaqui PJ: Anesthesie regionale. Cedex: Arnette; 2001

Giacomo G, Pouliart N, Costentini A, Vita A. Atlas of functional shoulder anatomy. Milan: Springer; 2008

Hansen JT, Lambert DR. Netter's clinical anatomy. Philedelphia: Elsevier; 2005

Juraj A. Atlas of human skeletal anatomy. eBook; 2002 The web site: www.jurajartner.com

Moore Keith L, Dalley Arthur F. Clinically oriented Anaotomy. 4th ed. Canada: Lippincott Williams& Wilkins; 1999

Snell RS. Clinical anatomy by systems. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007

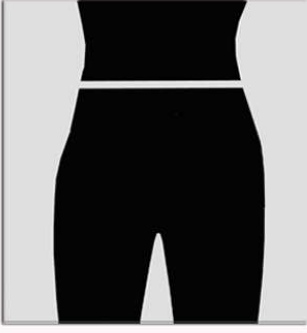
Stone Robert J, Stone Judith A. Atlas of skeletal muscles. McGraw-Hill; 2003

Yıldırım M. Temel Nöroanatomî. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2000

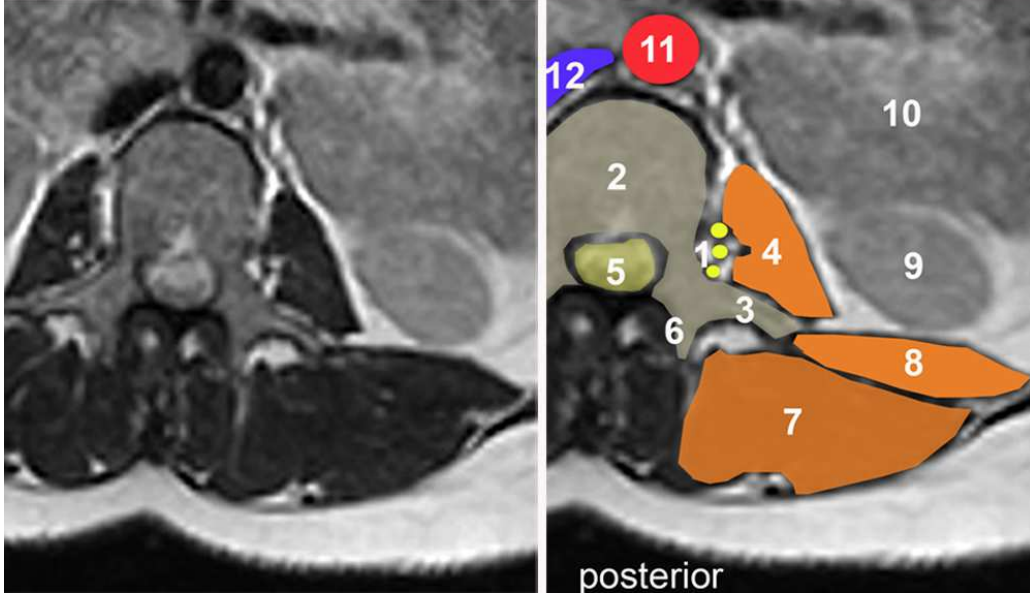
Yu HL, Chase RA, Strauch B. Atlas of hand anatomy and clinical implications. Mosby; 2004

bölüm 15

psoas kompartman bloğu



1. Plexus lumbalis
2. Corpus vertebrae
3. Processus transversalis
4. M. psoas
5. Medulla spinalis
6. Processus articularis sup
7. M. errector spinae
8. M. quadratus lumborum
9. Böbrek
10. Barsaklar
11. Aorta abdominalis
12. V. cava inferior



Resim 15.1 Lumbal seviyede transvers MR kesiti

PSOAS KOMPARTMAN BLOĞU (Posterior lumbal pleksus bloğu)

Blok Tanımı

Lumbal pleksus L1-L4 vertebraların spinal ön dallarının birleşmesiyle oluşur ve psoas ve kuadratus lumborum kasları arasından geçerek iliopsoas kasının ön tarafında ilerler. Psoas kompartman bloğu, L3, L4 veya L5 seviyesinde lumbal pleksus veya periferik dallarının posteriordan yaklaşımla bloke edilmesi işlemidir. Psoas kompartman bloğu, femoral veya üçü bir arada blokla kıyaslandığında etkinliği üst ekstremité bloklarından interskalen blokla diğer bloklar arasındaki ilişki gibi düşünülebilir. Psoas kompartman bloğu, lumbal pleksusa yönelik daha distaldeki bloklarla kıyaslandığında alt ekstremitéde lumbal pleksus inervasyon sahasında komplet anestezi sağlar. Blok ilk defa Winnie tarafından 1974 yılında tanımlanmıştır. Chayen ve arkadaşları tarafından 'psoas kompartman bloğu' (PKB) olarak adlandırılmıştır. Blokla ilgili teknikler:

- Winnie, L4-L5, parestezi, 1974
- Dekrey, L3-L4, parestezi
- Chayane, direnç kaybı, 1976
- Dallens, Capdevilla, nörostimülasyon, 1988
- Ultrasonografik

Blok bölge anatomisi

Lumbal pleksus, L1-L4 lumbal köklerin bazen T12'den de dal alarak birleşmesiyle oluşur. Alt ekstremité anestezisinde önemli olan lumbal pleksus kökenli üç temel sinir: femoral sinir (L2-L4 arka kök), lateral femoral kutanöz sinir (L2-L3 arka kök) ve obturator sinirdir (L2-L4 ön kök).

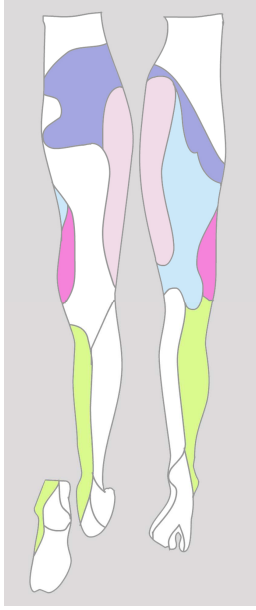
Lumbal pleksusun diğer sinirleri, iliohipogastrik T12-L1 ve ilioinguinal L1 sinirler gibi daha üst seviyelerden ve genitofemoral sinir L1-L2'den köken alır. Lumbal pleksus oluşumunda T12'den subkostal sinir katılımı yaklaşık %50 oranındadır.

Özellikle L2 ve L4 spinal sinir köklerinden çıkan femoral sinir, lateral femoral kutanöz sinir ve obturator sinirin psoas kası üzerinde bir arada seyri tek enjeksiyonla bloke edilmesini sağlayacak özelliktedir. Psoas kompartman bloğunda lumbal pleksusa ait üç sinirin tutulum oranları tablo [Tablo 15.1](#)'de verilmiştir.

	Femoral sinir	Obturator sinir	Lat. fem. kutanöz sinir
Piffaut (tek enjeksiyon)	% 100	% 100	% 96
Rickwart (kateter)	% 97	% 88	% 92

Tablo 15.1 Psoas kompartman bloğunda sinirlerin tutulum oranları

Yayılm sahası



Resim 15.2 Psoas kompartman bloğunda sinir yayılım sahası

Alt ekstremitte cerrahisi için

- Femoral sinir
- Obturator sinir
- Lateral femoral kutanöz sinir (kutanöz) inervasyon sahaları önemlidir.

Lateral femoral kutanöz sinir uyluğun antero-lateralinin duyusundan sorumludur. Femoral sinirin yayılım sahası, uyluğun anterioru ve baldırın anteromedialidir. Obturator sinir ise uyluk distal yarısının medial kısmının cilt inervasyonundan sorumludur.

Endikasyon

Tek başına:

- Uyluğun anterior, medial ve lateralini ilgilendiren girişimlerde. Örnek: Cilt grefti, yabancı cisim çıkartılması, biyopsi
- Kalça artroplastilerinde analjezi amaçlı
- Diz artroplastilerinde analjezi amaçlı
- Diz ön veya arka bağ rekonstrüksiyonlarında analjezi amaçlı

Birlikte: (Siyatik sinir bloğuyla)

- Femur kırıkları
- Diz artroplastilerinde anestezi
- Diz ön veya arka bağ rekonstrüksiyonlarında anestezi
- Kalça cerrahisi dışında alt ekstremitenin her türlü cerrahisinde anestezi amacıyla

Kontrendikasyon

- Vertebra veya meninkslere ilişkin enfeksiyon
- Ponksiyon sahasında enfeksiyon
- Lumbal vertebra travmaları
- Travma nedeniyle hastaların yan pozisyona getirilemediği durumlar
- Koagülasyon bozuklukları
- Ciddi düzeyde lumbal skolyoz varlığı
- Progresif nöropati
- Hastanın reddetmesi

Materyal

	NS	US	Kateterizasyon
Cihaz	NS	(+NS)	(NS+US)
Prob (Konveks, 2-5MHz)		✓	✓
İğne (22-24G, 100-150 mm)	✓	✓	✓18G
Kateter (70–100 cm)	✓	✓	✓
Cilt temizleyici	✓	✓	✓
Cetvel	✓	✓	✓
Cilt kalemi	✓	✓	✓
Cilt elektrotu	✓	✓	✓
Prob koruyucu ve jel		✓	✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)			✓
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓	✓
Lidokain %2, adrenalini			(test 3 mL)

HAZIRLIK

Sedasyon

Psoas kompartman bloğu VAS değeri 6–7 olan, orta derecede ağrılı girişimdir. Rutin premedikasyon uygulaması önerilir. Blok öncesi aralıklı olarak uygulanan toplam 0.02 mg.kg^{-1} İV midazolam hasta konforu açısından yeterlidir.

Hasta hazırlığı

Hasta opere edilecek tarafı yukarıda kalacak şekilde yan pozisyonunda yatırılır. Yan yatırmayı takiben dizler 90° ve kalça 30° kıvrılır. Daha fazla kalça fleksiyonu önerenler olmasına rağmen psoas kompartman bloğu için kalça fleksiyonu mutlak gerekli değildir.

İlaç hazırlığı

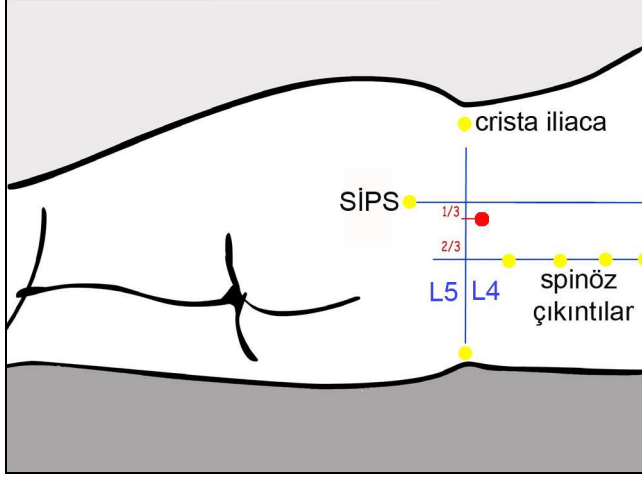
Cerrahi anestezi veya analjezi için uygun konsantrasyonlarda 20–30 mL lokal anestezi.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları

Cilt referanslarının belirlenmesinde cilt işaretleyici kalem kullanılması önemlidir.

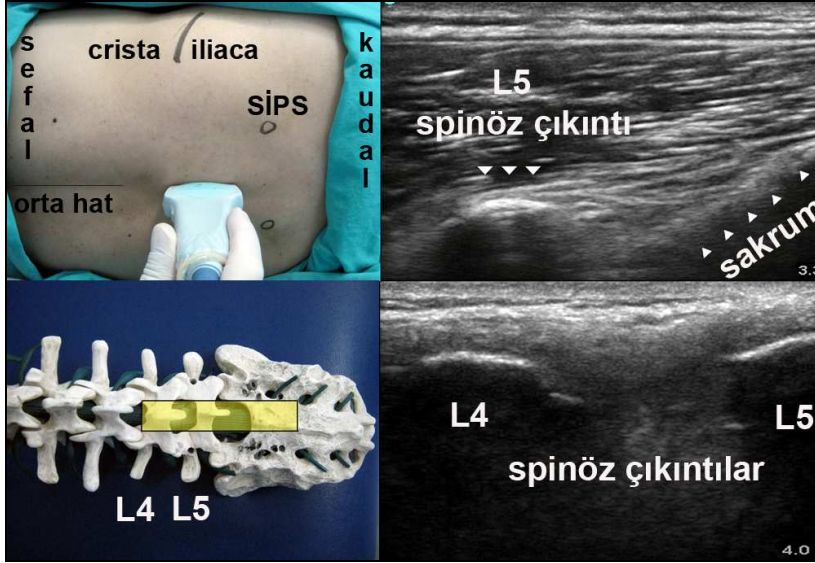
- Uygun pozisyon verilmiş hastada önce L3, L4 ve L5 vertebraların spinöz çıkıntıları belirlenir ve bunları birleştiren çizgi orta hat kabul edilir.
- Her iki tarafta iliak krest belirlenir ve bunları birleştiren çizgi (L4-L5 aralığı kabul edilerek) çizilir.
- Spina iliaka posterior superior (SİPS) belirlenerek bu noktadan geçmek üzere orta hatta paralel bir çizgi daha çizilir.



Resim 15.3 NS ile psoas kompartman bloğu için Capdevila'nın yaklaşımında cilt referansları ve ponksiyon noktası.

US kullanımı cilt referanslarının daha kesin olarak belirlenmesinde yardımcıdır.

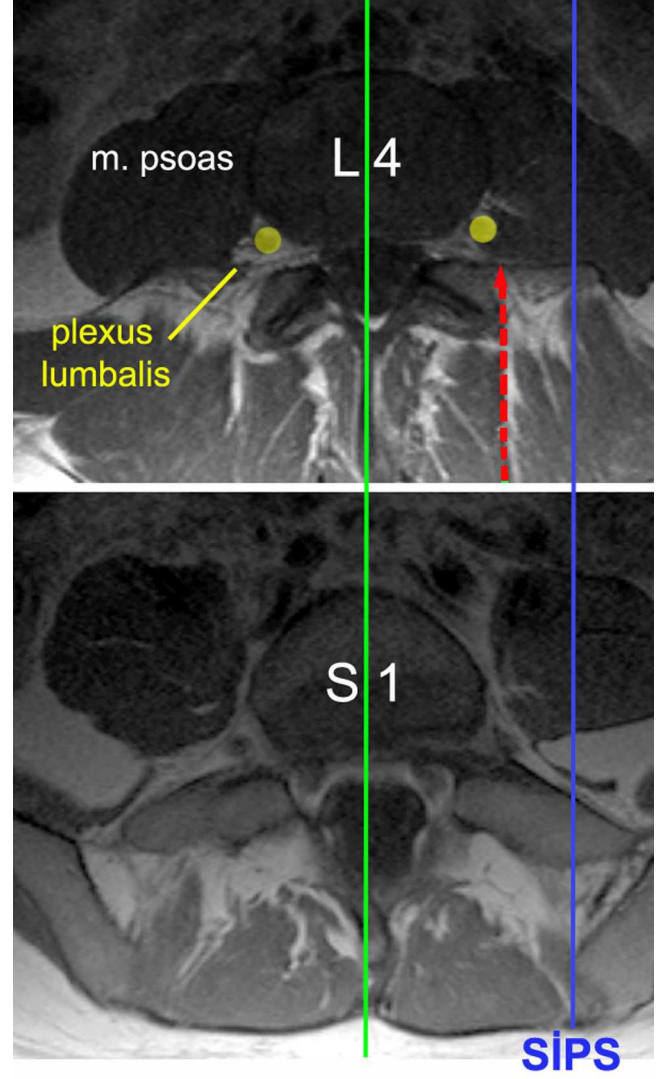
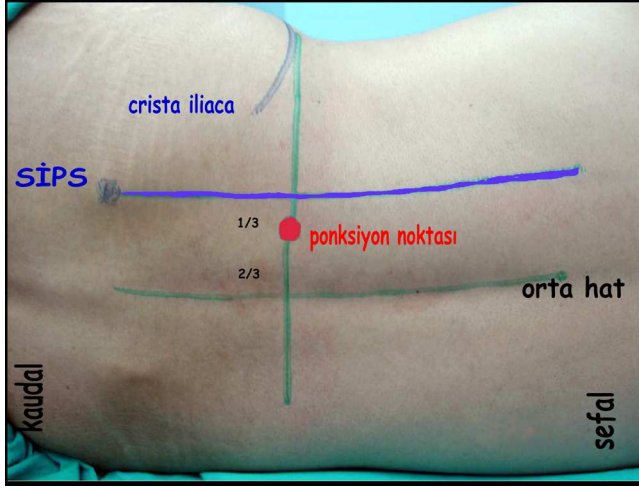
- Orta hattı belirlemek için prob spinöz çıkıntılara paralel, uzun aks görüntü alacak şekilde konumlandırılır. Sakrum takip edilerek L5, L4, L3 spinöz çıkıntıları işaretlenerek bunların birleştirilmesiyle orta hat elde edilir. (Resim 15.4)
- L4 ve L5 spinöz çıkıntıları arasında prob kısa aksa döndürülür ve vertebra aralığı tespit edildikten sonra orta hattı kesen çizgi işaretlenir.



Resim 15.4 US eşliğinde orta hat ve bunu kesen L4-L5 hattının belirlenmesi

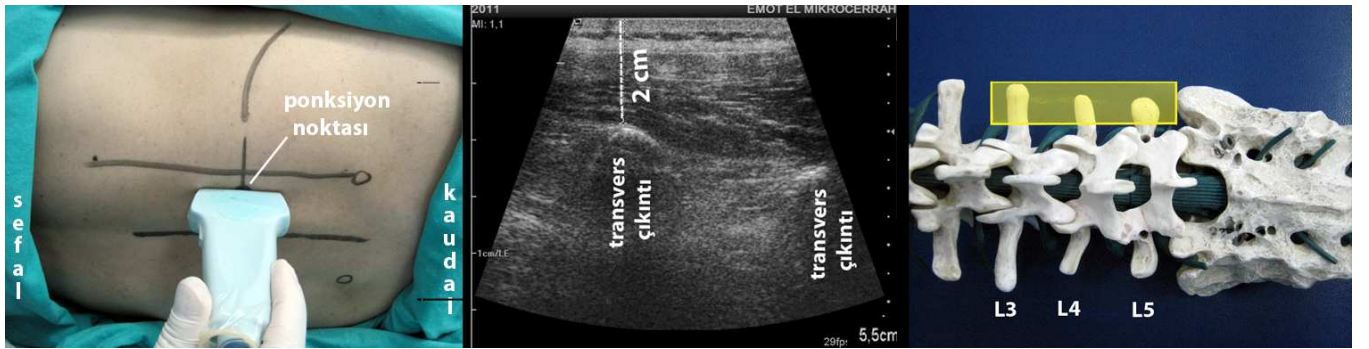
Ponksiyon noktası

Orta hat çizgisiyle buna paralel çizgi arasında kalan iliak krestleri birleştiren çizginin 1/3 laterali ile 2/3 medialinin birleştiği nokta ponksiyon noktasıdır. Belirlenen nokta orta hattaki spinöz çıkıntılara 40 mm'den daha yakın olmamalıdır.



Resim 15.5 Psoas kompartman bloğu için cilt referans noktaları ve bunların MR aksiyal kesitlerdeki anatomik oluşumlar üzerindeki izdüşümleri. Her iki resimde orta hat (yeşil), SİPS'den geçen paralel çizgi (mavi), ponksiyon noktası ve hattı (kırmızı) olarak verilmiştir.

Psoas kompartman bloğunda US ve NS birlikte kullanılması uygundur. Ponksiyon öncesi US görüntülemeyle, ponksiyon noktasının doğruluğu, orta hatta uzaklığı ve transvers çıkıntılarının cilde uzaklığını ölçerek ponksiyon derinliğinin sınırları belirlenebilir.

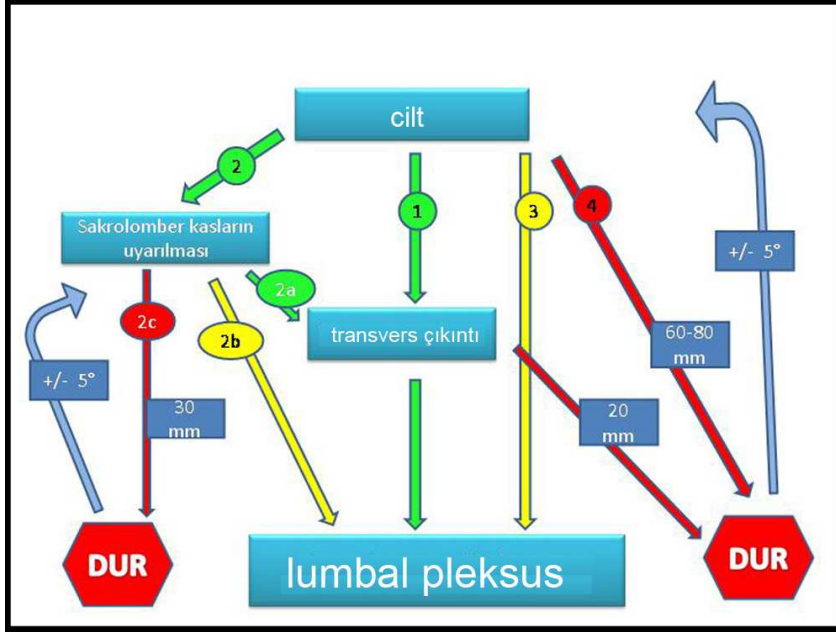


Resim 15.6 Ponksiyon öncesi proba muayene. US görüntüsü, 53 kg, 162 cm uzunluğunda erkek hastaya aittir. Ultrasonografik ölçümde transvers çıkıntının ciltten 2 cm derinlikte

olduğu görülmektedir. Bu hastada ponksiyon derinliğinin 4 cm'yi geçmemesi gerektiğine ultrasonografik incelemeyle karar verilmiş, girişim daha güvenli hale gelmiştir.

Ponksiyon ve prosedürü

Uygulamanın derin ve santral sisteme yakın olması nedeniyle ponksiyon prosedürlerine dikkatlice uyulmalıdır. Cilt temizliği yapıldıktan sonra yalıtılmış iğne cilde dik ve yere paralel olarak posteroanterior ilerletilir. Stimülasyonun 2 mA süre 0.1 ms olması uygundur.



Resim 15.8 NS eşliğinde psoas kompartman bloğunda algoritma. İğnenin ilerletilmesindeki algoritma ultrasonografik veriler olmaksızın NS eşliğinde gerçekleştirilen blok için geçerlidir. Ultrasonografik olarak transvers çıkıntıların cilde uzaklığı belirlendiğinde iğnenin ilerletileceği derinlikler bu verilerle göre değerlendirilmelidir.

Nörostimülasyonla ponksiyon prosedürünün gerçekleşmesinde dört olasılık mevcuttur.

Birinci olasılıkta **1** iğne yere paralel ve cilde dik ilerletilirken kemik teması gerçekleşir (transvers çıkıntı). İğne hafif geri çekilerek 5° sefal veya kaudal yönde ilerletilir uygun yanıt görülür ve bu yanıt 0.3–0.5 mA'de devam ediyor, aspirasyonda kan ve serebrospinal sıvı gelmiyorsa lokal anestetik enjekte edilir. Kemik temastan sonra iğne en fazla 20 mm ilerletilmeli ve bu sırada uygun yanıt bulunamazsa geri çekilerek 5° açı değişikliğiyle işlem tekrarlanmalıdır.

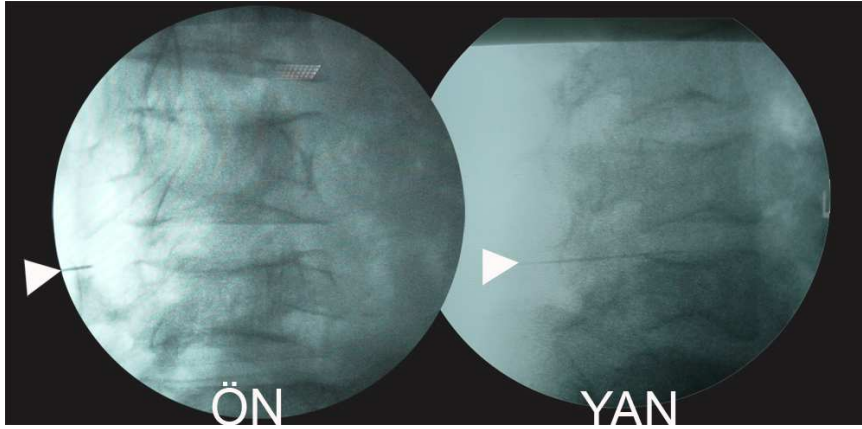
Üçüncü olasılıkta **3** iğne yere paralel ve cilde dik ilerletilirken hiçbir engelle karşılaşmadan uygun yanıt görülebilir ve bu yanıt 0,3–0,5 mA'de devam ediyorsa, aspirasyonda kan ve serebrospinal sıvı gelmiyorsa lokal anestetik enjekte edilir.

Dördüncü olasılıkta **4** iğne yere paralel ve cilde dik ilerletilirken hiçbir engelle karşılaşmadan 80 mm'ye kadar uygun yanıtla karşılaşılırdıysa iğnenin ilerletilmesi durdurulur iğne geri çekilerek 5° açı değişikliği ile işlem tekrarlanır.

İkinci olasılıkta **2** cilt ve altı geçildikten sonra iğne yere paralel olarak ilerletilirken ponksiyon bölgesinde sakrolumbal kasların kontraksiyonları gözlenir. İğne ilerletilmeye devam edildiğinde üç olasılık mevcuttur:

- Transvers çıkıntı ile temas edilir ki bu durumda birinci prosedür uygulanır.
- Hiçbir engelle karşılaşmaksızın uygun yanıt bulunur.
- Hiçbir engelle karşılaşmadan 30 mm ilerletilmesine rağmen uygun yanıt bulunamazsa iğne daha fazla ilerletilmez, geri çekilerek 5° açı değişikliğiyle işlem tekrarlanır.

Olanak kısıtlılığı söz konusu ise başlangıç uygulamalarında skopiden yararlanmak mümkündür. AP ve lateral skopilerle iğne konumu hakkında rahatlıkla fikir edinilebilir.



Resim15.9 Psoas kompartman bloğunda skopi görüntüleri. Skopi görüntülerinde ön arka planda iğnenin (ok) vertebra korpuslarına göre, yan görüntüde ise transvers çıkıntılara göre konumu hakkında fikir edinilmektedir.

Stimülasyonlar

Uygun yanıtlar:

Femoral sinirin uyarılmasıyla kuadriseps femoris kasında kontraksiyon gözlenmesi ideal yanıttır.

Uygun olmayan yanıtlar:

- Obturator sinir veya ilgili spinal köklerin uyarılmasıyla bacakta adduksiyon gözlenirse iğnenin çok medialde olduğu düşünülür. İğne geri çekilir 5° laterale doğru ilerletilerek uygulamaya devam edilir.
- Bacakta hem adduksiyon hem patellar hareket gözlenmesi iğnenin kanal içerisinde olabileceğini ve çok medialde olduğunu düşündürür. İğne geri çekilir 5° laterale doğru ilerletilerek uygulamaya devam edilir.
- Bacakta fleksiyon gözlenmesi psoas kasını uyaran motor dalla temas edildiğini gösterir bu durumda iğne biraz geri çekilerek 5° sefal veya kaudale doğru ilerletilerek uygulamaya devam edilir.
- Siyatik sinirin uyarılmasına bağlı motor yanıtların varlığı iğnenin çok fazla kaudale yönlendiğini gösterir. Hamstring kaslarda kontraksiyon gibi lumbosakral trunkusa ait bulgular varsa iğnenin aynı zamanda medialize olduğu düşünülmelidir. Bu durumda iğne geri çekilerek 5° açıyla sefale ve/veya laterale doğru ilerletilerek uygulamaya devam edilir.

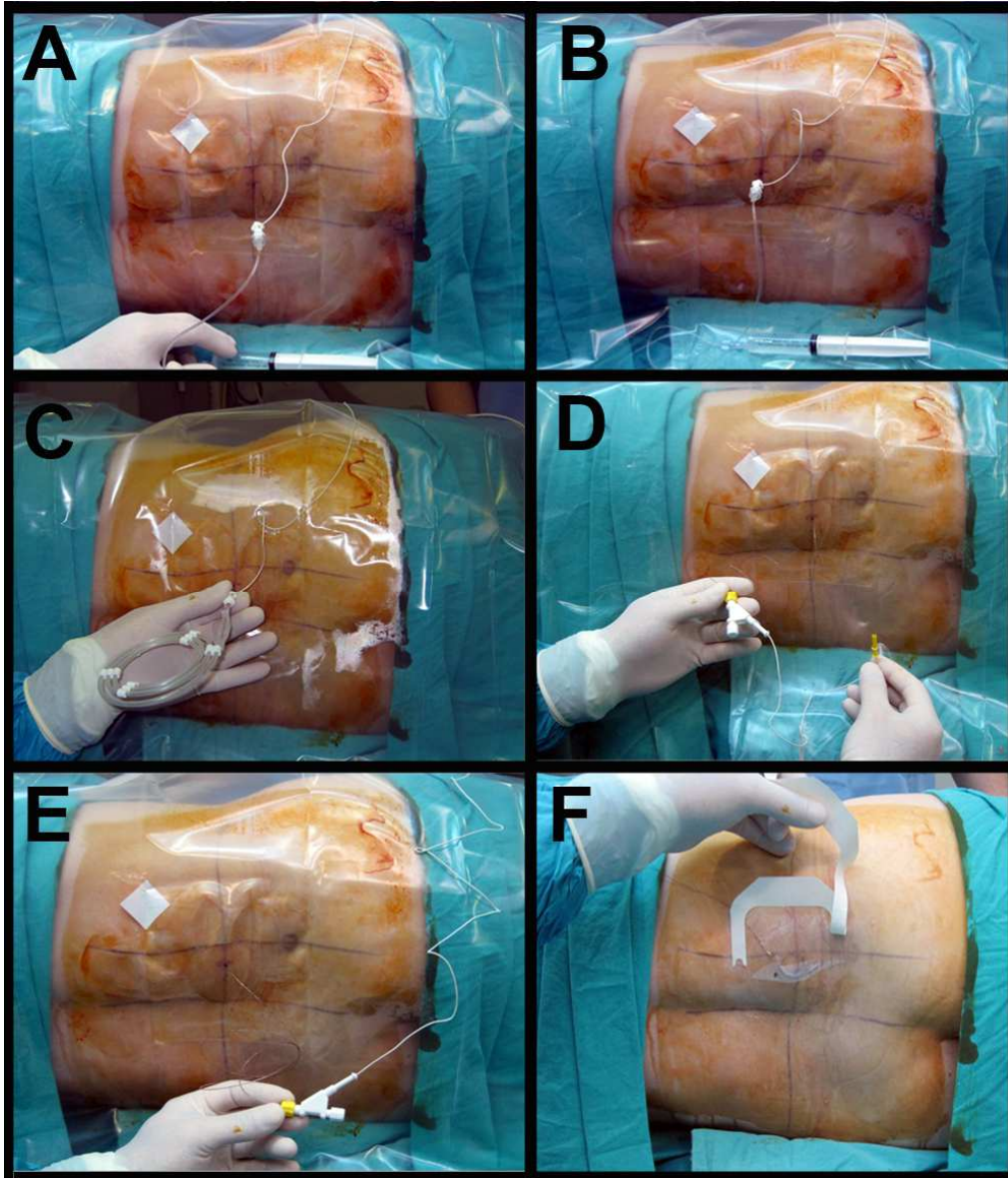
Karşılaşılan problemler

Stimülasyonlar başlığı altında istenmeyen yanıtlarda karşılaşılan problemlerin çoğundan bahsedildi. Burada tekrar vurgulanması gereken, sakral stimülasyonların görüldüğü durumlarda (Hamstring kontraksiyonu, plantar fleksiyon) iğnenin mediale yönlenmiş olabileceğinin (epidural, spinal uyarı) akıldan çıkarılmamasıdır.

Kateter takılması

Kateterin, kalçanın güçlü fleksör kas grubu arasında yer alacağı göz önünde bulundurularak iğne ucundan sonra 4–5 cm ilerletilmesi uygun olacaktır. Kateterin daha kısa bırakılması, özellikle kalça fleksiyonlarıyla kateterin çıkmasına, daha uzun bırakılması ise subaraknoid yerleşimine neden olabilir.

Uzun süren cerrahilerde 10 mL bupivakain veya levobupivakain %0.375 konsantrasyonda her saat başı uygulanabilir.



Resim 15.10 Sürekli uygulama için lumbal pleksus kateterizasyonu. Hasta yan yatırılmış, ponksiyon noktası önceden belirlenmiş, cilt antiseptik solüsyonla boyanmış, girişim sahası steril örtüyle örtülmüş.

A) Cilt infiltrasyonunu takiben 100 mm iğne ile ponksiyon yapılması

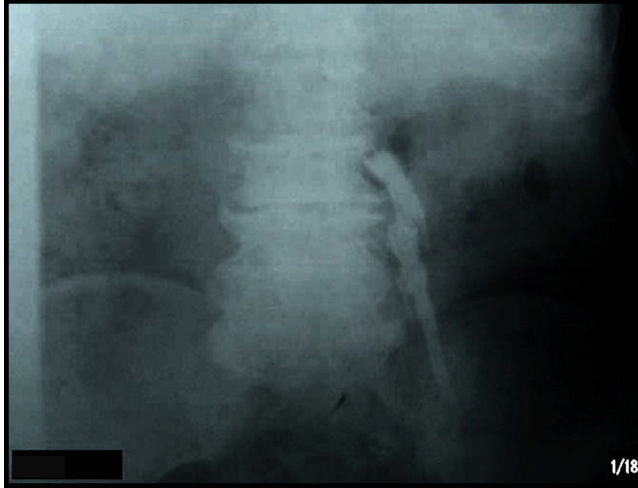
- B) İğnenin girişim masasına paralel (cilde dik) ilerletilerek sinirin lokalize edilişi
- C) Kateterin iğne ucunu 4–5 cm geçecek şekilde ilerletilmesi
- D) Uyarılabilir kateterlerde bulunan konektör bağlantısının (kateter ve NS arasında elektrik bağlantısı için) yapılması.
- E) Kateter ucuna bağlanmış konektörün NS ile elektriksel bağlantısının sağlanması
- F) İşlem bitiminde steril şeffaf örtü (Tegaderm®) ile örtülerek tespit edilmesi.

Kateter kontrolü

Lomber pleksus gibi derin yerleşimli, komşulukları nedeniyle daha riskli kateterizasyonlarda rutin kateter kontrolü uygundur. 3–5 mL (dilüe edilmiş olabilir) suda çözünür radyo-opak madde (Omnipaque®) kateterden uygulanarak tercihen direkt grafi veya iyi görüntü kalitesine sahip skopi cihazıyla kontrol edilebilir. Uygun kateterizasyonda:

- Radyoopasite paravertebral alanda vertikal olarak yayılmış (L2-L5 arasında)
- Radyoopasite daha geniş psoas kası ile lumbal kaslar arasında yayılmış (Retropsoatik)
- Radyoopasite psoas kası boyunca yayılmış olarak görüntülenir.

Yukarıda belirtilmiş üç durum dışında radyo-opaklı görüntünün epidural alanda yaygın dağılımı, intraperitoneal, subaraknoid, pleksusun lateralinde yerleşimi düşündürcek durumlarda kateterden ilaç uygulanmamalıdır.



Resim 15.11 Psoas kompartman bloğunda uygun yerleşimli kateter örneği. Radyo-opak madde lumbal pleksus seyriyle uyumlu, paravertebral alanda daha geniş, vertikal planda daralmış, pleksus anatomik seyriyle uyumlu.

Protokoller

Uygun yanıtın bulunmasını takiben lokal anestezi enjeksiyonundan önce test dozu uygulanması önerilmektedir. Test için %2 lidokain 1/200.000 adrenalinli 3 mL (Jetokain® amp. %2 lidokain, epinefrin 0,0125 mg. mL⁻¹) uygulanabilir. Uygulamayı takiben damar içi enjeksiyon açısından kalp atım sayısında artış, subaraknoid enjeksiyon açısından spinal anestezi bulgularının varlığı gözlenmelidir.

Cerrahi anestezi veya analjezi amacına göre hastanın ağırlığı göz önüne alınarak 20–30 mL volüm içinde uygun dozda lokal anestezi karışımı kullanılabilir. Tek enjeksiyon uygulamalarında genellikle 30 mL volüm yeterlidir. Kateterizasyon uygulandığı durumlarda 20 mL volüm sonrası muayene sonucunda ihtiyaç duyuluyorsa lokal anestezi eklenebilir.

Postoperatif analjezi amacıyla:

- Aralıklı uygulama: %0.125 bupivakain veya levobupivakain 20 mL günde 2–3 defa
- Sürekli uygulama: %0.125 bupivakain veya levobupivakain 5–10 mL her saat

- HKA uygulaması: %0.125 bupivakain veya levobupivakain set hızı 5 mL.sa⁻¹, bolus 5 mL, kilit süresi 30 dk.

Bloğun desteklenmesi

Blok sonrası muayenede inkomplet blok söz konusu ise bloğun desteklenmesi uygun olabilir. Bu sorun genellikle lateral femoral kutanöz sinir veya ve obturator sinirle ilgilidir. İhtiyaca göre bu sinirlere uygun yerden daha önce uygulanan lokal anestezi dozunu göz önüne alınarak toksik sınırların altında kalacak şekilde ek blok uygulanabilir.

Spesifik komplikasyonlar

Lumbal pleksusa yönelik bu girişimin spesifik komplikasyonları söz konusudur:

- Damar ponksiyonu;
Kan aspire edilmesi durumunda iğnenin medialize olarak venöz ponksiyon gerçekleştiği düşünülmeli iğne geri çekilerek 5° laterale yönlendirilmeli
- Üreter ponksiyonu;
Ponksiyonun çok derin olduğu durumlarda oluşabilir
- Renal ponksiyon;
Ponksiyonun çok derin ve sefalik olduğu durumlarda gerçekleşebilir. Kadınlarda böbrek alt sınırı daha aşağıda olması nedeniyle risk artar. Üreter ve renal ponksiyon genel olarak sağ taraftan yapılan girişimlerde daha sıktır.
- Subaraknoid veya epidural blok
Ponksiyonun çok mediale kaymasıyla ilişkilidir. Stimülasyondaki yanıtların dikkatli yorumu, test dozu, lokal anestezi ilacının aralıklı uygulanması bu tip komplikasyonları azaltır. Chayen tekniğinde Winnie'ye kıyasla daha sıktır. Psoas kompartman bloğu uygulanmış hastada hipotansiyon geliştiğinde öncelikle akla gelmelidir.
- Psoas kasında hematoma
- Retroperitoneal hematoma (Geç dönemde)
Hematoma oluşumuyla sinir basısı olasıdır

Tartışma

Psoas kompartman bloğu diğer ekstremité bloklarına kıyasla daha komplikedir. Aksiller, femoral, siyatik sinir blokları gibi uygulamalarda yeterli deneyime ulaşıldıktan sonra uygulanmaya başlanması daha doğrudur.

Uygulamanın, lateral pozisyonda, opere olacak tarafın yukarıda, kalça fleksiyonu gerektirmeden yapılabilmesi kalça cerrahilerinde daha ağrısız bir girişim olanağı sağlayabilmektedir. Buna karşılık nörostimülasyonda kas kontraksiyonları ağrıya yol açabilirken US kullanımında bu sakıncanın da ortadan kalktığı ifade edilmektedir. Nörostimülasyonun sağladığı veriler halen değerini korumakta, ultrasonografinin kemik yapıların da bulunduğu derin plandaki bu bölge için görüntüleme problemleri taşıması nedenleriyle psoas kompartman bloğunda US ve NS'ün birlikte (çift kontrol) kullanılması uygun olacaktır. Psoas kompartman bloğunda ultrasonografi kullanımı temel olarak iğneye kılavuzluk etmekten ziyade, ponksiyon noktasını test etmek, ponksiyon noktasının orta hatta uzaklığını değerlendirmek, L4 transvers çıkıntısının derinliğini ölçerek maksimum ponksiyon derinliğini önceden belirlemektir. Ponksiyon öncesinde anatomik noktaların US aracılığıyla belirlenmesi, tekniğe ilişkin sınırları hasta özelinde belirleyerek girişimi daha güvenli hale getirmektedir. NS kullanmaksızın tek başına US eşliğinde psoas kompartman bloğu uygulamasının ciddi güçlükleri mevcuttur. Marhofer'ın on beş yıllık US eşliğinde rejyonel anestezi uygulamalarını yansıtan yayınında psoas kompartman bloğuna ilişkin hiçbir görüntünün olmamasının rastlantı olmadığını düşünüyorum. Bununla birlikte ultrasonografi

eşliğinde psoas kompartman blok uygulamasıyla girişim daha güvenli hale gelmiştir ve bu konuda deneyim gittikçe artmaktadır.

Yaşlı hastalarda lumbal vertebralarda kalsifikasyon ve dejeneratif değişiklikler santral blok girişimlerinde güçlüğe yol açabilmektedir. Epidural ve spinal anestezi uygulamalarında hipotansiyonun daha sık gözlenmesi, artan vazopressör ihtiyacı bazı olgularda ciddi dezavantaj oluşturabilmektedir. DVT profilaksisi, antikoagülasyon uygulanan hastalarda santral blok uygulamaları ciddi komplikasyonlarla ilişkili olabilmektedir. Epidural ve/veya spinal anestezinin dezavantajlı olabileceği bu tip durumlarda psoas kompartman bloğu iyi ve güvenli bir alternatif olacaktır.

Capdevila ve ark. BT görüntüleme çalışmalarıyla lumbal pleksusun ciltten derinliğinin erkeklerde 61–101 mm (ortalama 83.5) ve bayanlarda 57–93 mm (ortalama 71) olduğu ve transvers çıkıntıdan sonra pleksusa kadar olan mesafenin de 18 mm olduğunu bildirmiştir. Yine Farny ve ark. anatomik çalışmalarında lumbal pleksusun (psoatik alan) transvers çıkıntıdan 15–20 mm uzaklıkta olduğu yönündedir. Bu nedenle iğnenin transvers çıkıntı ile temasından sonra en fazla 20 mm ilerletilmesi önerilmektedir.

Lumbal pleksusun posterior yaklaşımla bloğunda iğnenin medialize olarak paravertebral alana yakınlaşmış olabileceği ihtimali daima göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle stimülasyon sırasında lumbosakral uyarılmaya ait motor yanıtlar (Ayak yanıtlarından herhangi biri, daha sıklıkla hamstring kontraksiyonu) gözlenmesi paravertebral alana yakınlaşmanın işaretidir. Dalens ve ark. bu şekilde yanıtı 25 olgunun 23'ünde gözlediklerini ve olguların çoğunluğunda epidural blok geliştiğini bildirmişlerdir.

Total diz artroplastilerinde sürekli ilaç uygulaması için posterior lumbal pleksus kateterizasyonunun, postoperatif analjezi etkinliğinin tek enjeksiyon ve İV HKA uygulamalarına kıyasla daha iyi olduğu kabul görmektedir. Morin ve ark. çalışmalarında total diz protezi olgularında psoas kompartman veya femoral sinir kateterizasyonuna siyatik sinir kateterizasyonunun eklenmesinin daha iyi postoperatif analjezi sağlayabildiği yönündedir. Klinik deneyimimiz, lumbal pleksus ve parasakral siyatik sinir kateterizasyonu ile total diz protezi olgularında anestezi ve analjezi kalitesinin iyi olduğu yönündedir. Psoas kompartman ve parasakral siyatik sinir bloğunu birlikte seçmemizde; her iki blok için tek hasta pozisyonun yeterli olması, girişim sahalarının ortak hazırlanması (cilt temizliği, tek steril örtü, tek steril set), alt ekstremitede tek taraflı anestezi ve analjezi, hemodinamik stabilizasyon gibi faktörler etkin olmaktadır.

Kaloul ve arkadaşlarının çalışmalarında posterior ve anterior lumbal pleksus kateterizasyonlarında ropivakain ile sürekli infüzyonda lokal anestetik plazma seviyeleri kıyaslanmış, posterior yaklaşımda erken dönem lokal anestetik plazma konsantrasyonları daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Posterior lumbal pleksus bloğu için tarif edilen ponksiyon noktaları Dekrey'de, L3 vertebra spinöz çıkıntısının 3–4 cm laterali, Chayen'de iliak krestler arası çizginin 3 cm altı ve spinöz çıkıntının 5 cm laterali şeklinde metrik ölçüm olarak belirlenmiştir. Buna karşılık bu kitapta tercih edilen teknik Winne'nin tanımlamış olduğu (metrik ölçüm gerektirmeyen) teknikler uyumludur ve parestezi yerine NS eşliğinde uygulanmaktadır. Bu tekniği tercih etmemizdeki en belirgin nedenlerin başında ponksiyon noktasının belirlenmesinde kişinin morfolojik özellikleriyle uyumsuzluk gösterebilecek metrik ölçümlerin olmamasıdır. L4 düzeyinin

belirlenmesinin (iliak krestleri birleştiren hat) kolaylığı, lokal anestezi ilaç dağılımlarının iyi olması nedenleriyle pleksusa girişim açısından daha uygun olduğunu dűřünüyoruz.

Sonuç olarak psoas kompartman bloğu; deneyim gerektiren, santral blok uygulamalarından farklı olarak tek ekstremiteyi etkileyen, santral bloklar veya santral morfin uygulamalarına göre opioid gereksinimini azaltan, bulantı, kusma, kaşıntı, őriner retansiyon gibi istenmeyen yan etkileri azaltan, hasta memnuniyetini arttıran bir bloktur.

Kaynaklar:

Aveline C, Bonnet F. Delayed retroperitoneal haematoma after failed lumbar plexus block. *Br J Anesth* 2004;93(4):589-91.

Capdevila X, Macaire P, Dadure C, Choquet O et al. Continuous psoas compartment block for postoperative analgesia after total hip arthroplasty: new landmarks, technical guidelines, and clinical evaluation. *Anesth Analg* 2002; 94(6):1606-13.

Cesur M, Alıcı HA, Erdem AF. A plantar flexion response to nerve stimulation indicates needle misplacement in the epidural/spinal space during psoas compartment block. *J Anesth* 2009; 23(1):139-42.

Chayen D, Nathan H, Chayen M. The psoas compartment block. *Anesthesiology* 1976; 45(1):95-9

Dalens B, Tanguy A, Vanneuville G. Lumbar plexus block in children: a comparison of two procedures in 50 patients. *Anesth Analg* 1988;67(8):750-8.

Farny J, Drolet P, Girard M. Anatomy of the posterior approach to the lumbar plexus block. *Can J Anaesth* 1994; 41(6):480-5.

Greengrass RA. Posterior Lumbar Plexus Block. *Techniques in Regional Anesthesia & Pain Management Elsevier* 2003;1:3-7

Hynson JM, Katz JA, Bueff HU. Epidural hematoma associated with enoxiparine. *Anesth Analg* 1996; 82(5):1072-5.

[Ilfeld BM](#), [Loland VJ](#), [Mariano ER](#). Prepuncture ultrasound imaging to predict transverse process and lumbar plexus depth for psoas compartment block and perineural catheter insertion: a prospective, observational study [Anesth Analg](#). 2010 ;110(6):1725-8.

Kaloul I, Guay J, Cote C, Fallaha M. The posterior lumbar plexus (psoas compartment) block and the three-in-one femoral nerve block provide similar postoperative analgesia after total knee replacement. *Can J Anesth* 2004; 51(1):45-51.

Kaloul I, Guay J, Cote C, Halwagi A et al. Ropivacaine plasma concentrations are similar during continuous lumbar plexus blockade using the anterior three-in-one and the posterior psoas compartment techniques. *Can J Anesth* 2004; 51(1): 52-6.

Klein SM, D'Ercole F, Greengrass RA, Warner DS. Enoxaparin associated with psoas hematoma and lumbar plexopathy after lumbar plexus block. *Anesthesiology* 1997; 87(6): 1576-9.

Klein SM, Greengrass RA, Grant SA, Higgins LD et al. Ambulatory surgery for multi-ligament knee reconstruction with continuous dual catheter peripheral nerve blockade. *Can J Anaesth* 2001;48(4): 375-8.

Lang SA, Prusinkiewicz C, Tsui BC. Failed spinal anesthesia after a psoas compartment block. *Can J Anesth* 2005; 52(1):74-8.

Litz RJ, Vicent O, Wiessner D, Heller AR. Misplacement of a psoas compartment catheter in the subarachnoid space. *Reg Anesth Pain Med* 2004, 29(1):60-4.

Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Willschke H, Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2- recent developments in block techniques. *Br J Anesth* 2010; 104(6):673-83.

Moreno M, Casalia AG. Lumbar plexus anaesthesia: Psoas compartment block. *Techniques in Regional Anesthesia & Pain Management Elsevier* 2006;10:145-9.

Morin AM, Kratz C, Eberhart LH, Dinges G et al. Postoperative analgesia and functional recovery after total-knee replacement: comparison of a continuous posterior lumbar plexus (psoas compartment) block, a continuous femoral nerve block, and the combination of continuous femoral and sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(5): 434-45.

Parkinson SK, Mueller JB, Little WL, Bailey SL. Extent of blockade with various approaches to the lumbar plexus. *Anesth Analg* 1989;68(3):243-8.

Stephen GW, Lees MM, Scott DB. Cardiovascular effects of epidural block combined with general anesthesia. *Br J Anaesth* 1969; 41(11):933-8.

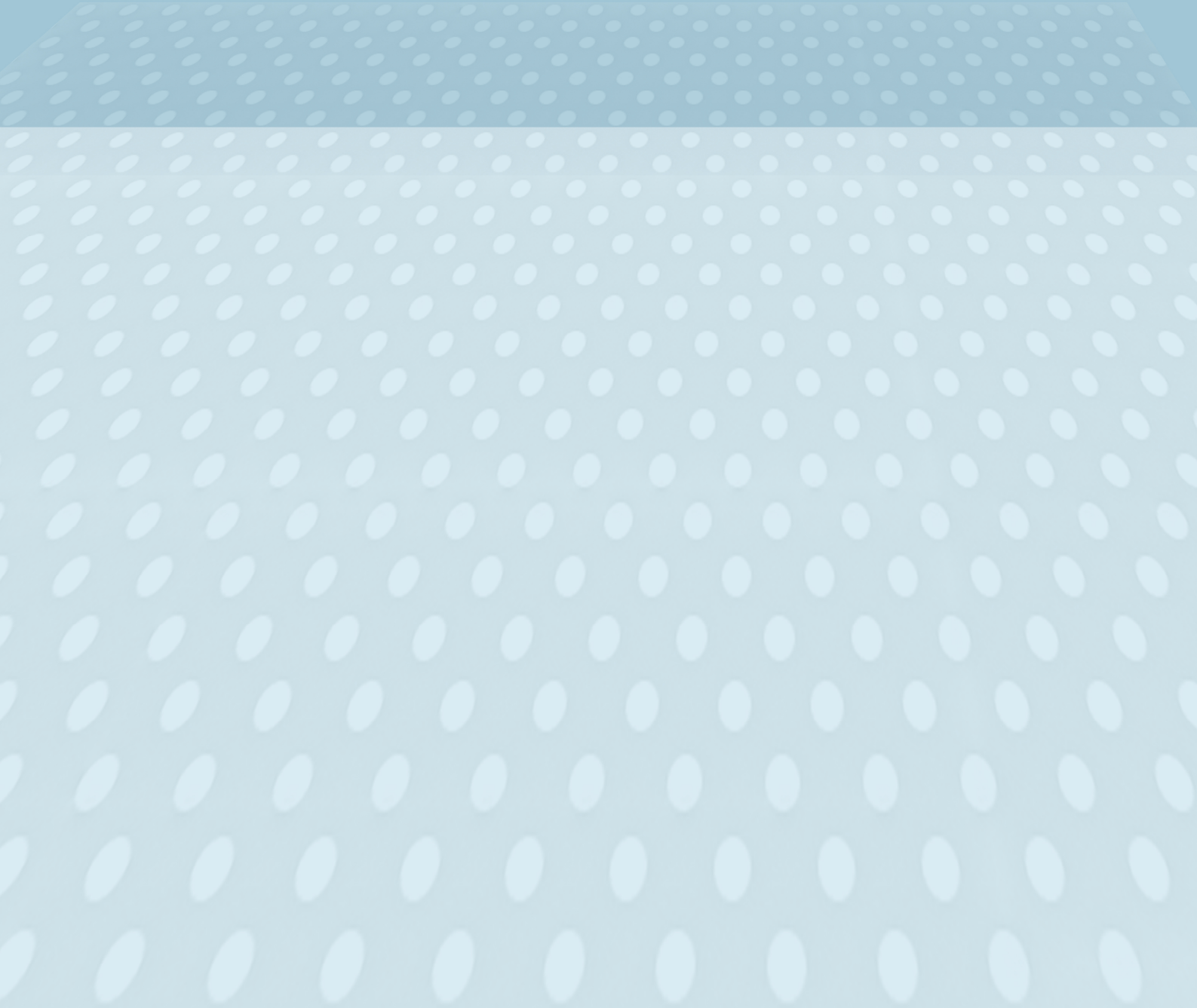
Tognu A, Gullotta S, Daneli G, et al. Nerve guidance with versus without prepuncture ultrasound visualization for psoas compartment block and perineural catheter insertion: A randomized, prospective, blinded study. *European J Pain Supplements* 2010; 4: 313-7.

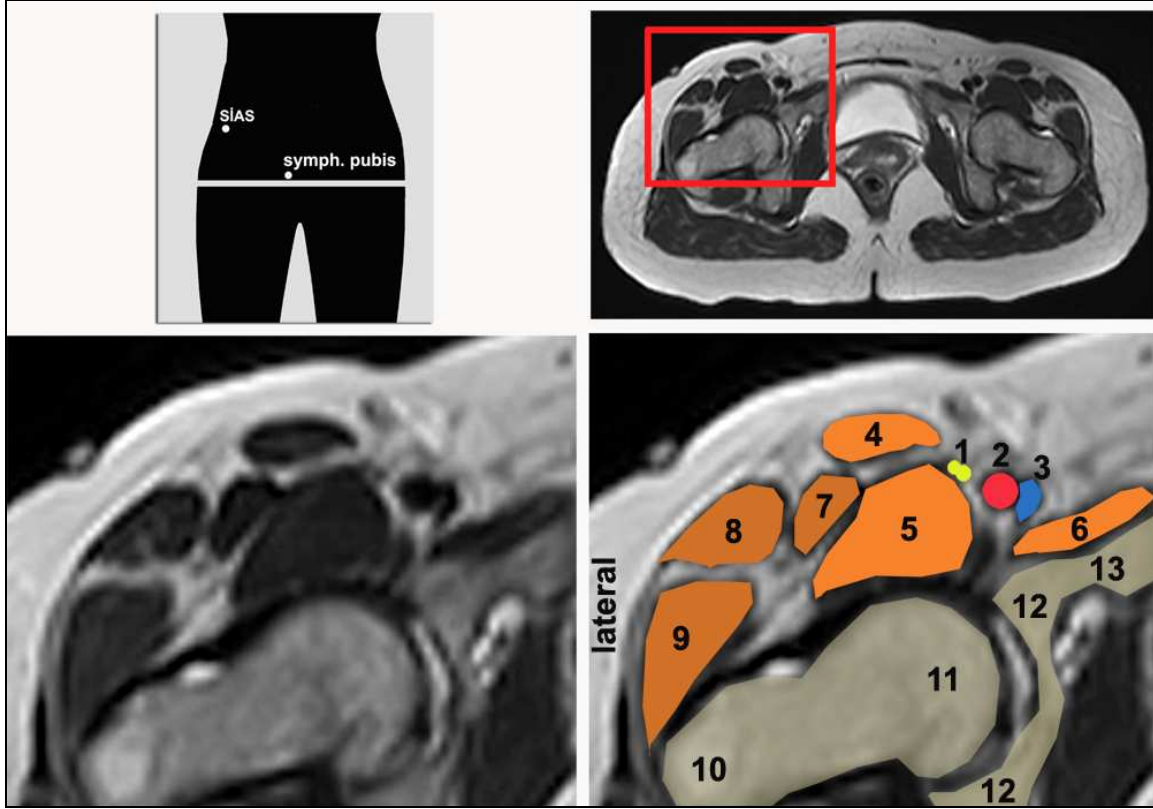
Türker G, Uçkunkaya N, Yavaşcaoğlu B, Yılmazlar A et al. Comparison of the catheter-technique psoas compartement block and the epidural block for analgesia in partial hip replacement surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47(1):30-36.

Watson MW, Mitra D, McLintock TC, Grant SA. Continuous versus single-injection lumbar plexus blocks: comparison of the effects on morphine use and early recovery after total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(6):541-7.

bölüm 16

femoral blok





Resim 16.1 Femur boynundan geçen transvers MR kesiti

1. N. femoralis	6. M. pectineus	10. Trochanter major
2. A. femoralis	7. M. rectus femoris	11. Caput femoris
3. V. femoralis	8. M. tensor fascia lata	12. Acetabulum
4. M. sartorius	9. M. gluteus medius	13. Ramus sup. ossis pubis
5. M. iliopsoas		

FEMORAL BLOK

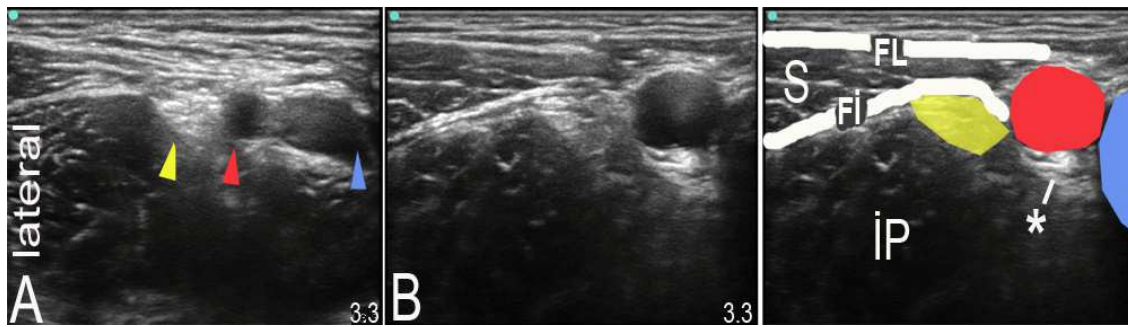
Blok tanımı

Femoral sinirin uyluk ön yüzünde, inguinal kıvrımın hemen altında selektif olarak bloke edilmesidir. Bir başka ifadeyle femoral sinir bloğu lumbal pleksusun anterior, distal bloğudur. Alt ekstremitte blokları arasında yüzeysel olması ve kolay uygulanabilmesi nedeniyle tek enjeksiyon veya sürekli uygulama amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

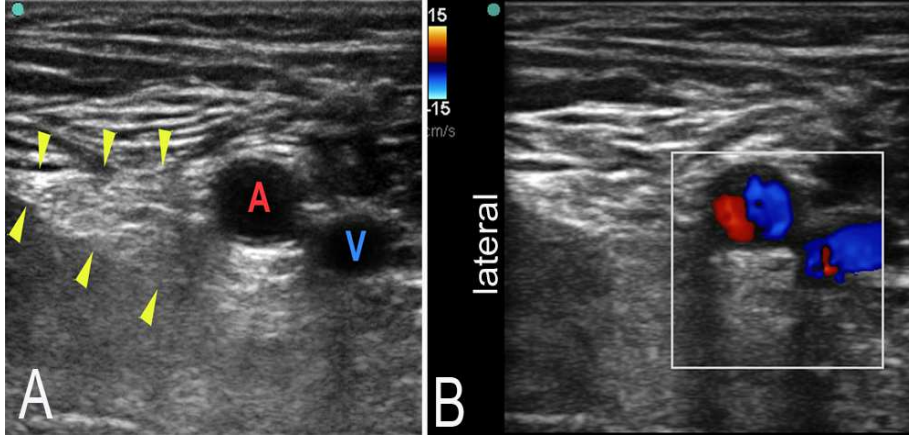
Blok bölgesi ve sonoanatomi

Femoral sinir, L2-L4 segmentlerden köken alan lumbal pleksusun en büyük periferik dalıdır. İliopsoas kasıyla birlikte kasın lateralinde yer alarak seyrederek ve inguinal bölgede mediale yönelerek femoral arterin lateralinde yer alır. Bu bölgeden distale doğru sartorius kasına paralel seyrederek. Daha sonra derine motor lifler, yüzeyle de duyuşal lifler gönderecek şekilde ikiye ayrılır. Anterior dalı sartorius ve pektineus kasının motor inervasyonu ve uyluk anteromedial cildinin duyuşal inervasyonunu sağlar. Posterior dalı ise kuadriseps kasının motor inervasyonunu ve en medialdeki bölümünden köken alan safen sinir aracılığı ile bacak medialinin duyuşal inervasyonunu sağlar. Ayrıca kalça ve diz ekleminde sonlanan küçük dallarda posterior femoral sinirden çıkar (Resim 16.4). Femoral sinir trigonum femorale içerisinde içten dışa doğru femoral ven, femoral arter ve femoral sinir ("VAN") şeklinde diziliminin olduğu akılda tutulmalıdır.

Prob, inguinal ligamente paralel olması amacıyla inguinal kıvrım üzerine konulduğunda kısa aks görüntüde femoral nörovasküler yapılar kolaylıkla ayırt edilebilir. Femoral arter büyük çaplı bir arter olduğundan pulsasyonları kolaylıkla ayırt edilebilir. Gereğinde renkli Doppler de yardımcı olur. Femoral sinir, arterin lateralinde ve iliopsoas kası da sinirin lateralindedir. Femoral sinir, femoral arter ve ven ile aynı kompartmanda değildir. Sinir ligamentum ileopektinea ile damarsal yapılardan ayrılır. Uygulanan lokal anesteziğin dağılım yeri iliak fasiyanın arkasıdır. Femoral sinir, kısa aks ultrasonografik görüntülerde oval veya üçgen yapıda, tipik retiküler hipoekojen noktalar şeklinde görülür. Gruber H. ve arkadaşlarının ultrasonografik ölçümlerinde femoral sinirin anteroposterior çapı 3.1 ± 0.08 mm, mediolateral çapı 9.8 ± 2.1 mm bulunmuştur.

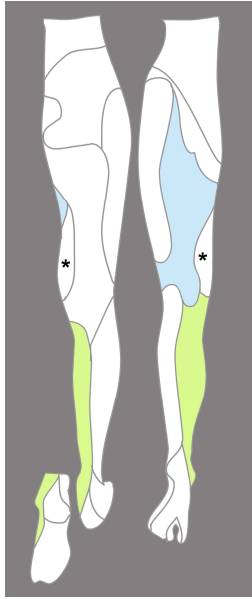


Resim 16.2 İnguinal kıvrımın alt kısmında kısa aks ultrasonografik kesitler. Sartorius kası (S), iliopsoas kası (İP), fasia lata (FL), fasia iliaka (Fİ), femoral arter (kırmızı), femoral ven (mavi), femoral sinir (sarı). **Resim A)** Sinir arterin lateralinde, Fİ altında, ciltten yaklaşık 1.5–2 cm derinlikte, tabanı artere bakan üçgen yapıda görülmektedir. **Resim B)** Femoral arterin altında ve lateralinde iki adet üçgen hiperekojen alan görülmektedir. Femoral arterin arka duvarı altındaki hiperekojen üçgen görünüm (*) arka duvar eko birikiminden (posterior enhancement) kaynaklanmaktadır sinirle karıştırılmamalıdır.



Resim 16.3 İnguinal ligamentin yaklaşık 5 cm distalinde femoral nörovasküler yapıların US görüntüleri. **Resim A)** Femoral sinir (oklar), vasküler yapıların lateralinde, hiperekoik, tabanı artere bakan üçgen şeklinde. Femoral arter (A), femoral ven (V). **Resim B)** Aynı kesitin, renkli Doppler görüntüsü.

Yayılm sahası



Resim 16.4 Femoral blok yayılım sahası

Femoral sinirin bloke edilmesiyle kasıktan dize kadar olan bölgenin anterior ve medial kısmının cilt duyusu, daha derinde kas ve kemikte anestezi elde etmek mümkündür (**Resim 16.4**). Diz altında anteromedialde ayak bileğinin iç kısmını da içine alacak şekilde sadece ciltte, yumuşak dokuda anestezi sağlar.

Uyluk distalinin medial kısmı obturator sinir tarafından inerve edilir **Resim 16.4**'de (*) ile işaretli alan obturator sinir inervasyon alanıdır. Obturator sinir, femoral sinirden önce lumbal pleksustan ayrılır. Genellikle birçok uygulayıcının başarılı bir femoral blok sonrası diz bölgesindeki operasyonlarda hastanın ağrı duymasıyla (Ör: Artroskopilerde medial kanül ve ek port açılışında hastanın ağrı duyması gibi) yaşadıkları hayal kırıklığından bu durumun göz önüne alınmaması sorumludur. Diz bölgesi cerrahisinde femoral sinir bloğu seçildiyse buna obturator sinir bloğunun eklenmesi uyluk distalinin medialinden kaynaklanan ağrıları engelleyecektir. Deneyimlerimiz diz cerrahilerinde femoral blok uygulandıysa bunun yanına obturator sinir bloğunun eklenmesinin uygun olacağı yönündedir.

Endikasyon

Femoral bloğun anestezi amacıyla tek başına kullanımı sınırlıdır. Genellikle başka bloklarla birlikte kullanımı daha yaygındır.

Tek başına:

- Uyluk ön yüzünde cilt grefti alınması gibi yumuşak dokuyu ilgilendiren operasyonlar
- Greft amaçlı safen ven çıkartılması gibi baldır ve bacak anteromedialini ilgilendiren girişimler
- Uylukta turnike kullanılmaksızın veya kısa süreli turnike kullanımı olan tanı amaçlı artroskopiler veya kontrol amaçlı (second look) artroskopilerde.
- Resim 16.4'de gösterilen alanları ilgilendiren yumuşak doku cerrahilerinde. (Debritman, yüzeysel yabancı cisimlerin çıkartılması gibi)

Birlikte:

- Siyatik sinir ve/veya obturator sinir bloğu ile menisektomi gibi dizin artroskopik cerrahilerinde
- Siyatik sinir ve/veya obturator sinir bloğu ile diz altı seviyedeki her türlü cerrahide

Sürekli uygulama (Kateter):

Femoral sinirin kateterizasyonu ile femur ve diz cerrahilerinde postoperatif analjezi sağlamak mümkündür. Kalçayı ilgilendiren girişimlerde psoas veya fasia iliaka gibi kompartman bloklarının tercih edilmesi daha uygun olacaktır.

Özel Kontrendikasyon

Lokal nedenler mevcuttur:

- İnguinal kıvrım çevresinde enfeksiyon
- Femoral vasküler yapılar da greft kullanımı ile gerçekleştirilmiş cerrahi öyküsü

Materyal

	NS	US	Kateterizasyon	
Cihaz	NS	US	NS	US
Prob (Lineer,6-13mHz) (*)		✓		✓
İğne (22-24G, 50mm)	✓	✓(**)	18-20G	
Kateter (70-100cm)			✓	
Cilt temizleyici	✓	✓	✓	
Cilt kalemi	✓		✓	
Cilt elektrotu	✓		✓	
Prob koruyucu ve jel		✓		✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)			✓	
Lokal anestetik 15–20 mL	✓	✓	✓	
Lidokain %2, adrenalinli			✓ (test 3 mL)	✓

(*) Femoral sinirin ciltten 4 cm'den daha derin olduğu durumlarda ve obez hastalarda konveks prob tercih edilebilir.

(**) Bu tip hastalarda düzlem içi yaklaşımda bulunulacaksa sinirin derinliği de göz önüne bulundurularak 80–100 mm iğne seçilebilir.

HAZIRLIK

Sedasyon ve hasta hazırlığı

US eşliğinde femoral sinir bloğu için ponksiyon noktası, sinir lokalize edilip, görüntü optimize edildiğinde düzlem dışı yaklaşımda prob uzun kenarı ortası, düzlem içi yaklaşımda prob lateral kenarıdır.



Resim 16.6 US eşliğinde femoral sinir bloğu ponksiyon resimleri A) Düzlem içi yaklaşım. Ponksiyon prob lateralinden gerçekleştirilmekte. B) Düzlem dışı yaklaşımda prob proksimalinden ponksiyon. C) Düzlem dışı yaklaşımda prob distalinden ponksiyon.

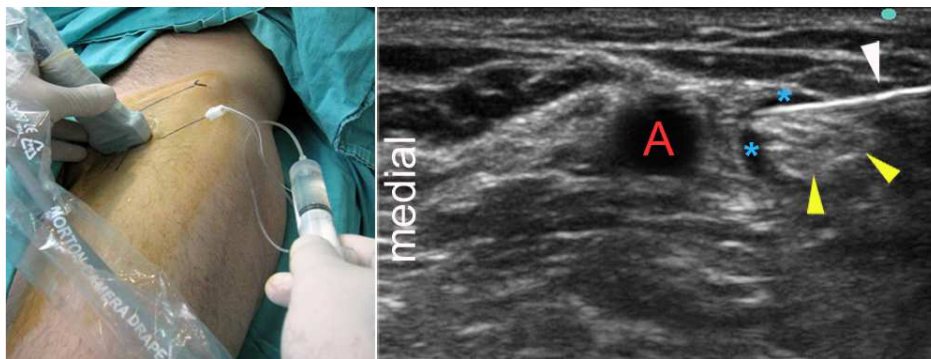
Ponksiyon ve ponksiyon prosedürü

NS eşliğinde:

Ponksiyon noktasında cildin 1–2 mL % 1–2 lidokainle infiltre edilmesi blok uygulaması sırasında ağrıyı azaltır. Yalıtılmış stimülasyon iğnesiyle cilt geçilip 30–45° açıyla sefal yönde ilerletilir. Femoral sinir genellikle cilt yüzeyinden 2–4 cm derinlikte bulunur. Kuadriseps femoris kas kontraksiyonlarının özellikle patellar hareketin 0.3–0.5 mA’de devam etmesi durumunda aspirasyonu takiben 15–20 mL lokal anestetik enjekte edilir. Bölge damarsal yapılardan zengin olduğundan enjeksiyon sırasında tekrarlayan aspirasyonlarla damar içi enjeksiyondan kaçınılmalıdır.

US eşliğinde:

Femoral sinir lokalize edildikten sonra düzlem içi veya dışı yaklaşıma göre ponksiyon gerçekleştirilir. Sinirin yüzeysel, yatay çapının büyük olması nedeniyle kolay ulaşılabilmesi ve daha az ağrılı olması nedenleriyle düzlem dışı yaklaşım oldukça uygundur. İğne ucunun dokularda yarattığı deformite gözlenerek femoral sinire ulaştığına karar verilince aspirasyonu takiben 1–2 mL sıvı uygulanır. Bu şekilde femoral üçgen genişler, hipoekoik sıvı ile temas eden hiperekoik karakterdeki sinir ve fasia iliaka daha belirginleşir. Sıvının sinir etrafında yayıldığı görülmesiyle iğne ucunun yeri doğrulanarak lokal anestetik uygulamasına geçilir. Düzlem içi yaklaşımda ponksiyon, sinirin medial tarafında vasküler yapılar olması nedeniyle tercihan prob lateral kenarından yapılır. İğnenin ilerlemesi gözlenerek sinire ulaştıktan sonra aynı prosedür uygulanır. Başarılı bir blok için özellikle sinirin posterior dalının da bloke olması önemlidir. Eş zamanlı NS kullanımı varsa kuadriseps femoris kasının kasılımı uygun bir iğne yerleşiminin olduğunu bize gösterir.



Resim 16.7 US eşliğinde femoral sinir bloğu için düzlem içi yaklaşım görüntüleri. US görüntüsünde, lateralden yaklaşan iğne (beyaz ok), iğnenin altında ve femoral arterin (A) lateralinde hiperekoik femoral sinir (sarı ok),sinirin etrafına yayılmış hipoekoik, koyu renkte test dozu lokal anestezi (*).

Stimülasyonlar

Sinir stimülasyonlarına 1.5–2 mA, 0.1 ms, 1–2 Hz ile başlanıp istenilen yanıtın 0.3–0.5 mA de devam ettiği noktanın bulunması amaçlanır.

Uygun yanıt:

Kuadriseps femoris kas kontraksiyonların, dizde “patellar dans” olarak adlandırılan patellanın hareketlerinin görülmesi aranılan yanıtlardır. Rektus femoris kasının tek başına kontraksiyonu da yeterli kabul edilir.

Diğer yanıtlar:

- Vastus medialis kasının izole kontraksiyonları iğnenin medialde olduğu ve femoral artere yakın konumlandığını gösterir. Bu yanıtta lokal anestezi enjeksiyonu safen siniri bloke eder ancak femoral sinirin diğer sahalarında yetersiz anestezi ile sonuçlanabilir.
- Sartorius kasının kontraksiyonu iğnenin yüzeyle ve lateralde olmasından kaynaklanır. İzole sartorius kasının kasıldığı görülüyorsa muhtemelen sinirin sadece anterior dalına uyarı veriliyor anlamına gelir ve parçalı blokla sonuçlanabilir.
- Pektineus kası ve/veya adduktor kas grubunun uyarılmasıyla hafif fleksiyon ve adduksiyon gözlenirse iğnenin çok medialde ve çok derinde olduğu düşünülmelidir.

Kateter takılması



Resim 16.8 NS eşliğinde femoral sinir kateterizasyonu

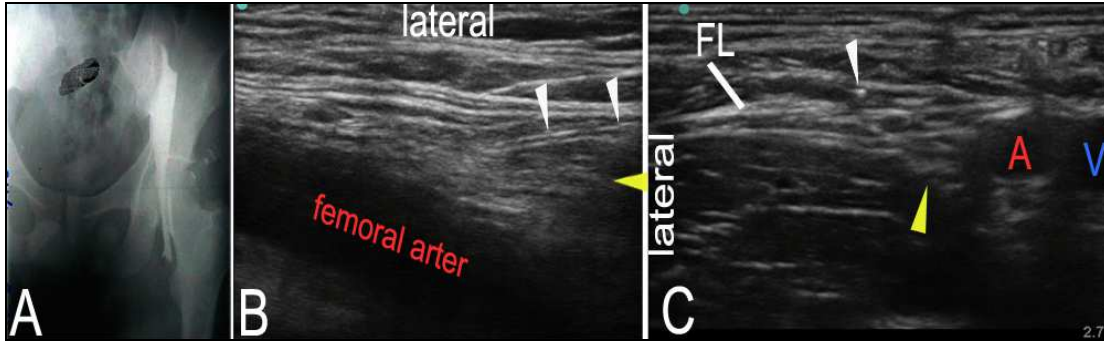
Kateter genellikle diz cerrahilerinde sürekli femoral sinir bloğu uygulamasıyla analjezi sağlamak amacıyla tercih edilir. Kateterizasyon için hasta pozisyonu, ponksiyon noktası, cihaz özellik ve ayarları tek enjeksiyonda olduğu gibidir. Saha steril olarak hazırlanıp, ponksiyon noktasına 1–2 mL % 1–2 adrenalinli lidokain solüsyonuyla cilt infiltrasyonu yapılır. Kateterizasyonda kullanılan Tuohy veya 18G kanüllü iğnelerle cilt ponksiyonu yapmak daha zor olduğundan, iğnenin girmesini kolaylaştıracak kadar cildi açmak uygundur. Tek enjeksiyonda olduğu gibi ponksiyon prosedürü uygulanır ve iğne ucunun uygun yerde olduğuna karar verince kateter iğne ucunu 2–3 cm geçecek kadar ilerletilir. Kateterizasyon öncesi 5–10 mL lokal anestezi veya %5 Dekstroz (NS veya stimulating kateter kullanılıyorsa) verilerek sinir çevresinde hidrodisseksiyon sağlanarak kateterizasyon kolaylaştırılabilir. US eşliğinde kateterizasyonda genel kateterizasyon prensiplerine uyulur ve genellikle düzlem dışı yaklaşım tercih edilir.

Kateter kontrolü

Yüzeysel blokların uygulama sonrası kateter kontrolleri çoğu zaman gerekmemekle birlikte özellikle US kullanımının yaygınlaşması, düşük maliyet, radyo-opak madde risklerinin olmaması nedeniyle uygulama sonrası kateter ultrasonografik olarak kontrol edilmelidir. US olanağı yoksa 3–5 mL (dilüe edilmiş olabilir) suda çözünür radyo-opak madde kateterden uygulanıp tercihen direkt grafi veya iyi görüntü kalitesine sahip skopi cihazıyla kontrol edilebilir. Femoral sinir kateterizasyonlarının kontrollerinde süreç içerisinde edindiğimiz klinik deneyimimiz:

- i) Yüzeysel yerleşimli kateter olması ve başarı oranı yüksek olduğu için rutin uygulamada yatan hastalarda radyo-opaklı film ile kontrol yerine klinik olarak takip etmek (US öncesi dönem)
- ii) Radyo-opak madde verilerek yapılan kateter kontrollerini rutin uygulama olmaması ancak emin olunamayan durumlarda tercih edilmesi (US öncesi dönem)
- iii) Postoperatif analjezik tedavisi evde elastometrik ağrı pompa uygulamasıyla devam edecek hastalarda mutlak emin olmak için radyo-opak madde ile kateter yerini kontrolü (US mevcudiyetine rağmen)
- iv) Tüm femoral sinir kateterizasyon kontrollerinin rutin olarak ultrasonografik olarak yapılması yönündedir. (US dönemi)

US ile kontrolde kateter ucu tespit edildikten sonra 1–2 mL lokal anestetik verilerek sinir etrafında dağılımına göre karar verilir. Kateter ucunu derin yerleşimlerde inguinal ligaman altında görüntülemek her zaman kolay olmamaktadır.



Resim 16.9 Femoral sinir kateterine ait kontrol görüntüleri. **Resim A)** Kateterden radyo opak madde enjeksiyonuyla kontrol filmi. Radyo opak madde yayılımının proksimalde daha geniş, distale doğru daralan, laterallerde kesin sınırlı ve iliopsoas hattı boyunca femoral sinir anatomik seyriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Kateter yerleşimi doğru. **Resim B)** Uzun aks ultrasonografik kesitte kateter hattı (beyaz ok) femoral arter lateralinde sinir (sarı ok) boyunca izlenmekte. Kateter yerleşimi doğru. **Resim C)** Kısa aks ultrasonografik kesitte kateter ucunun (beyaz ok) sinire (sarı ok) yakın buna karşılık fasia lata (FL) üzerinde kaldığı görülmektedir. Kateter yerleşimi hatalı.

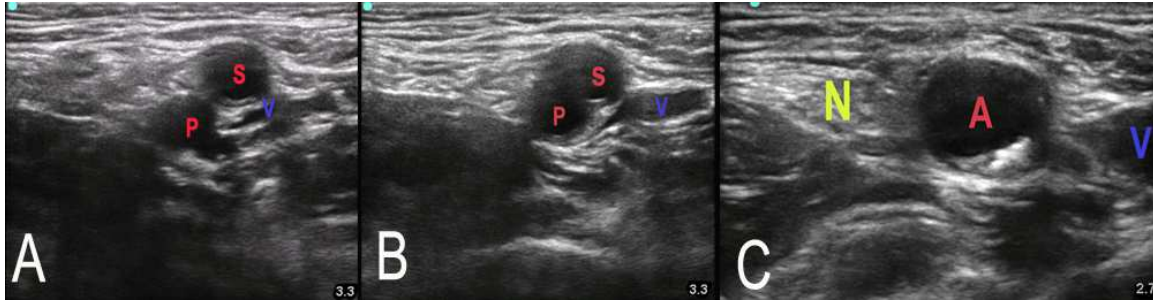
Karşılaşılan problemler

Femoral sinirin NS veya US ile lokalize edilerek bloke edilmesi görece kolay bir girişimdir. Ancak yeterli deneyim eksikliğine bağlı kafa karışıklığına yol açabilecek problemler mevcuttur.

- Probu distalde yerleşimi.

Ultrasonografik taramada çift arter görüldüğünde probun inguinal ligamana göre oldukça distalde olduğu düşünülmelidir. Prob cilde fazlaca bastırıldıysa femoral ven kollabe olacağından arterlerden biri yanlışlıkla ven olarak yorumlanabilir. Hatalı yorumla

gerçekleştirilen blok, distalden uygulandığı için inkomplet blokla sonuçlanabilir. Bu durumda prob basısı azaltılmalı ve proksimale doğru kaydırılarak femoral arter tek olarak görülmelidir.



Resim 16.10 İnguinal ligamentin distalinde farklı seviyelerden alınmış transvers US kesitleri.

Resim A) Üç resim arasında inguinal ligamana göre en distal kesit.

Görüntüde iki arter ve kollabe ven görülmektedir. Femoral arterin profunda (P) ve superfisialis (S)dalları. Femoral ven (V).

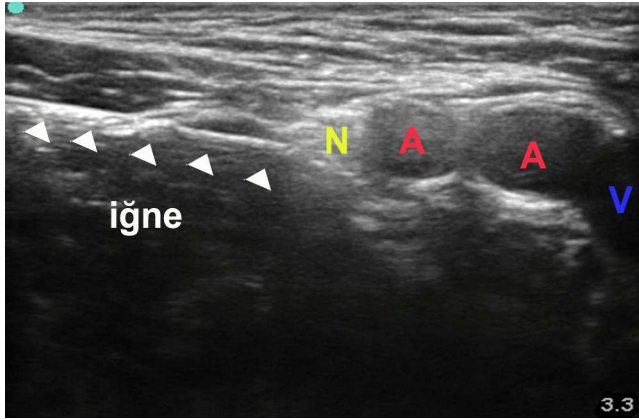
Resim B) Resim A'ya kıyasla proksimalden alınmış kesit.

Femoral arterin ikiye ayrıldığı, bifurkasyon seviyesi.

Resim C) En proksimalden alınan kesit.

Femoral arter tek olarak ve lateralinde femoral sinir görülmektedir.

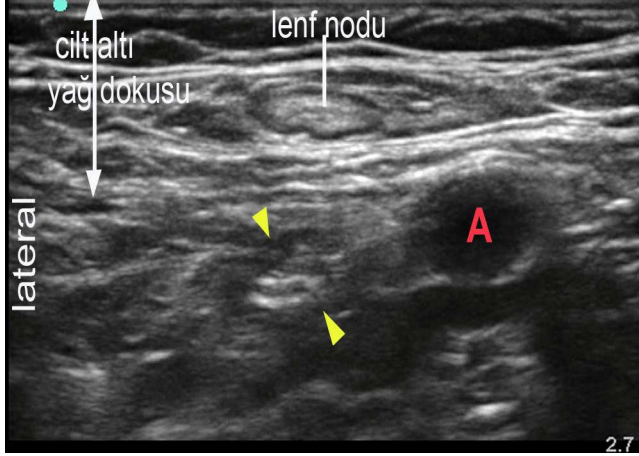
Prob proksimale doğru kaydırılmasına rağmen aynı problem söz konusuysa, femoral arterin oldukça proksimalden ikiye ayrıldığı düşünülmelidir. Böyle bir durumda blok bu düzeyden gerçekleştirilebilir.



Resim 16.11 Düzlem içi yaklaşımla femoral arter bifurkasyonu düzeyinde blok uygulanması.

- İnguinal lenf nodülleri

Kafa karışıklığına yol açabilecek problemlerden bir diğeri kısa aks görüntüde hiperekoik görünümleriyle sinirle karıştırılabilecek inguinal lenf nodülleridir. Nodülün yerleşimi arterin lateralinde ve damarlara yakın ise bu karışıklık olasıdır. Ayrım için proksimalden distale doğru tarandığında lenf nodları sürekliliği olmayan yapılar olduğundan kolaylıkla ayırt edilebilirler. Sinirler kısa aks veya uzun aksta takip edildiğinde devamlılığı olan yapılardır.



Resim 16.12 İnguinal ligamentin 4–5 cm distalinde, kısa kas US görüntüsü. Femoral sinir (sarı ok), femoral arter (A) lateralinde. Reaksiyonel lenf nodülü, arterin lateralinde fakat oldukça yüzeysel (lineer, hiperekoik, fascia lata hattının üzerinde) yerleşimli.

Protokoller

Postoperatif analjezi amacıyla:

Aralıklı uygulama:

% 0.125–0.25 bupivakain veya levobupivakain, günde 3–4 kez 20 mL bolus.

Sürekli uygulama:

% 0.125 bupivakain veya levobupivakain 5 mL.sa⁻¹

HKA (femoral sinir kateteriyle):

% 0,125 bupivakain veya levobupivakain 5 mL.sa⁻¹ infüzyon, 5 mL.30dk⁻¹ bolus. Hasta HKA cihazını kullanımı konusunda eğitilerek limit konulmayabilir.

Blok sonrası mobilizasyon hakkında:

Hastalar preoperatif bakıda mutlaka blok sonrasında (İlk 24 saat) yardım almaksızın ayağa kalkmaması veya yürümemesi konusunda uyarılmalı ve bilgilendirilmelidir. Femoral blok sonrasında kuadriseps femoris kasında güçsüzlük olacağı için hastalar dizlerini kilitleyemezler. Özellikle evde tualete kalkma sırasında düşerek ek travmaya (El bileği, önkol, omuz kırıkları) uğrama riski söz konusudur. Cerrahi ekibin veya fizik tedavi grubunun erken ambulasyon konusundaki cesaretlendirici konuşmaları hastalar tarafından yanlış algılanarak motor bloğun kısmen devam ettiği zaman aralığında bu hataya düşmeleri olasıdır.

Bloğun desteklenmesi

İnkomplet blok söz konusu ise lokal anestezi toksisite riski, önceki lokal anestezi kullanımları göz önüne alınarak blok bölgesinden tekrar lokal anestezi uygulanabilir. Daha önceden lokal anestezi uygulanmış olması motor yanıtları etkileyeceğinden NS eşliğinde blok için sorun oluştururken US için engel oluşturmaz.

Spesifik komplikasyon

Bloğa spesifik tanımlanmış komplikasyon yoktur.

Tartışma

Uyluk ön yüzü girişimlerde çoğu zaman lateral femoral kutanöz ve obturator sinir sahalarının da bloke edilmesi gerekebilir. Bunun çözümü için önerilen yollardan birisi üçü bir arada (3 in 1) bloktur. Burada temel mantık femoral sinirin hedef alınarak artırılmış lokal anestezi volümüyle femoral, lateral femoral kutanöz ve obturator sinirin birlikte bloke edilmesidir. Femoral sinire yönelik girişimler içerisinde “üçü bir arada” bloğu hiç kullanmıyoruz ve

gerçekte de bu tip bir bloğun varlığının tartışmalı olduğuna düşünüyoruz. Buradaki gerekçeler:

- i) Alt ekstremitte inervasyonu üst ekstremiteden farklı olarak iki pleksus tarafından sağlanmaktadır. Üst ekstremitteye kıyasla alt ekstremitenin anestezisi daha komplike ve kendine özgü problemler içerir. Alt ekstremitede anestezi uzmanlarının sınırlı vakalar dışında tek bir pleksusa 30–40 mL lokal anestezi kullanma gibi bir lüksleri çoğu zaman olmamaktadır.
- ii) Üçü bir arada blok olarak adlandırılmasına rağmen üç sinirin birlikte tutulum oranları tatminkâr değildir. İki bir arada (2 in 1) blok olarak nitelenebilecek sinir tutulum oranları söz konusudur.
- iii) NS ve US'nin tek başlarına veya kombine kullanımları çok daha düşük lokal anestezi miktarlarıyla selektif sinir bloklarının yapılmasını olanaklı kılmaktadır.

Üçü bir arada blok uygulaması yerine diğer seçenek ise anestezi planında yer alan her sinirin tek tek bloke edilmesi veya daha proksimalden uygulanan tekniklere yönelmektir. Bizim tercihimiz:

Anterior yaklaşımı planladıysak tercihimiz diğer gereken sinirleri ayrıca bloke etmek yönündedir. Femoral sinir bloğunun yanı sıra lateral femoral kutanöz ve/veya obturator sinirler ayrıca bloke edilebilir. Eğer femoral sinir ve lateral femoral kutanöz sinirlerin birlikte blokları gerekiyorsa tek blok olarak fascia iliaca kompartman bloğu tercih edilebilir. Posterior yaklaşım planladıysak tercihimiz psoas kompartman bloğu uygulamak yönündedir.

Kaynaklar

Brisbane Orthopaedic & Sports Medicine Centre Writing Committee, McMeniman TJ, McMeniman PJ, Myers PT, Hayes DA et al. Femoral nerve block vs fascia iliaca block for total knee arthroplasty postoperative pain control: a prospective, randomized controlled trial. *J Arthroplasty* 2010; 25(8):1246-9.

Capdevila X, Biboulet P, Morau D, Bernard N et al. Continuous three-in-one block for postoperative pain after lower limb orthopedic surgery: where do the catheters go? *Anesth Analg* 2002;94(4):1001-6.

Dauri M, Polzoni M, Fabbi E, Sidiroulou T et al. Comparison of epidural, continuous femoral block and intraarticular analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47(1):20-5.

Farid IS, Heiner EJ, Fleissner PR. Comparison of femoral nerve block and fascia iliaca block for analgesia following reconstructive knee surgery in adolescents. *J Clin Anesth* 2010; 22(4):256-9.

Gruber H, Peer S, Kovacs P, Marth R et al. The ultrasonographic appearance of the femoral nerve and cases of iatrogenic impairment. *J Ultrasound Med* 2003; 22(2):163-72.

Kendir S, Akkaya T, Comert A, Sayın M et al. The location of the obturator nerve: a three-dimensional description of the obturator canal. *Surg Radiol Anat* 2008; 30(6):495-501.

McNamee DA, Convery PN, Milligan KR. Total knee replacement: a comparison of ropivacaine and bupivacaine in combined femoral and sciatic block. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45(4):477-81.

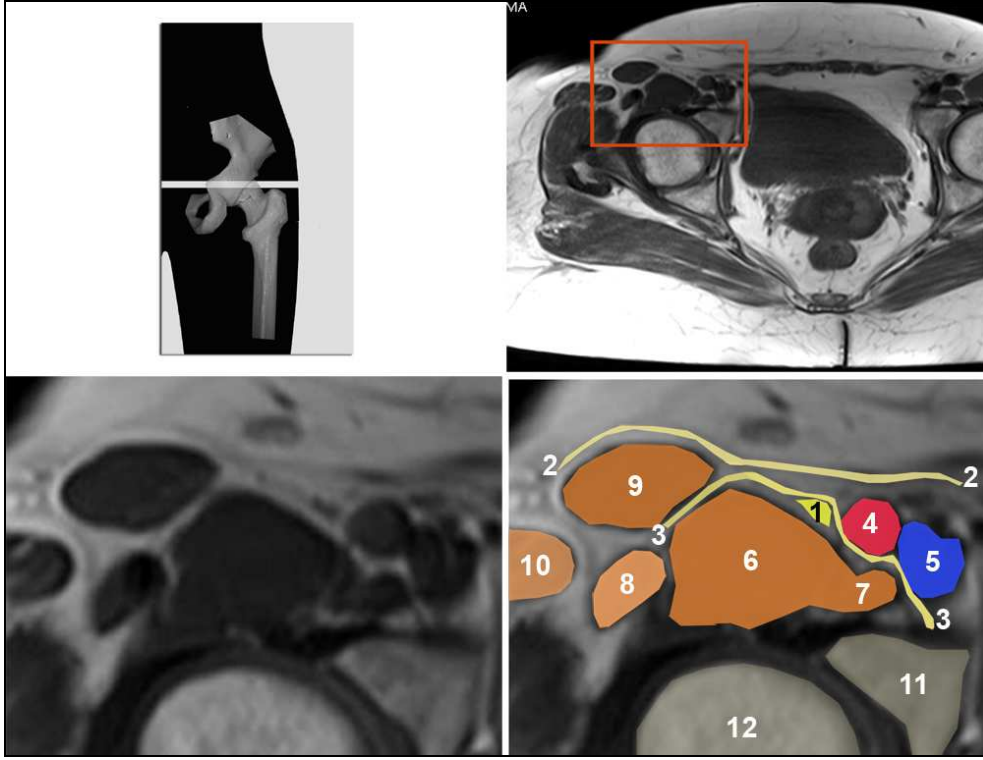
Murphy TM. Femoral nerve bloc. :Miller RD,ed. Anesthesia. New York Churchill Livingstone, 1986,1037-8.

Nielsen KC, Klein SM, Steele SM. Femoral nerve blocks. Techniques Reg Anesth Pain Manage. 2003;7:8-17.

Vloka JD, Hadzic A, Drobnik L, Ernest A et al. Anatomical landmarks for femoral nerve block: a comparison of four needle insertion sites. Anesth Analg. 1999;89(6):1467-70.

bölüm 17

iliak fasia kompartman bloğu



Resim 17.1 Femur başı üst kısmından geçen transvers MR kesiti

1. N. femoralis	5. V. femoralis	9. M. sartorius
2. Fascia lata	6. M. iliacus	10. M.tensor fascia lata
3. Fascia iliaca	7. M. psoas	11. Acetabulum
4. A. femoralis	8. M. rectus femoris	12. Collum femoris

İLİAK FASİA KOMPARTMAN BLOĞU

Blok tanımı

Fasia iliaka kompartman bloğu (FİKB), inguinal ligamentin altında kalan alanda, femoral siniri doğrudan hedef almadan, iliak fasia altına lokal anestezi uygulamasıyla temel olarak femoral, lateral femoral kutanöz, obturator sinirlerin bloke edilmesi işlemidir. Bir başka deyişle FİKB, modifiye üçü bir arada (3-in-1) bloktur. Winnie, suprainguinal alanda, femoral siniri hedef alarak, yüksek volümde lokal anestezi kullanımıyla, ilacın iliak fasia altında dağılarak her üç siniri tutabileceğini varsaymıştır. FİKB klasik uygulama tarzıyla (Direnc kaybı, çift klik) Dalens ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Üçü bir arada bloktan en temel farkı, femoral sinirin hedef alınmaması ve sinirin daha lateralinden yaklaşılmasıdır. Sinirlerin tutulumunda sıralama aynı olmakla birlikte oranlar farklıdır. Tutulum sıklığı sırasıyla: Femoral> Lateral femoral kutanöz> Obturator> Genitofemoral sinir şeklindedir. FİKB'nun US eşliğinde uygulanması, sağladığı avantajlar nedeniyle, artmaktadır.

Blok bölge anatomisi ve sonoanatomisi

Blok bölgesine ilişkin anatomik ve sonoanatomik bilgiler, ilgili sinirlerin bloklarının aktarıldığı veya alt ekstremité anatomisi kısmından daha detaylı bakılabilir.

Femoral sinir, lumbal pleksusun L2, L3, L4 köklerinden köken alan en büyük dalıdır. Psoas ve iliak kaslar arasında aşağıya doğru iner. Inguinal ligamentin arkasından geçer ve iliak fasianın altında seyrederek. Uyluk anteriorunun, diz altında antero-medial kısmının inervasyonundan sorumludur.

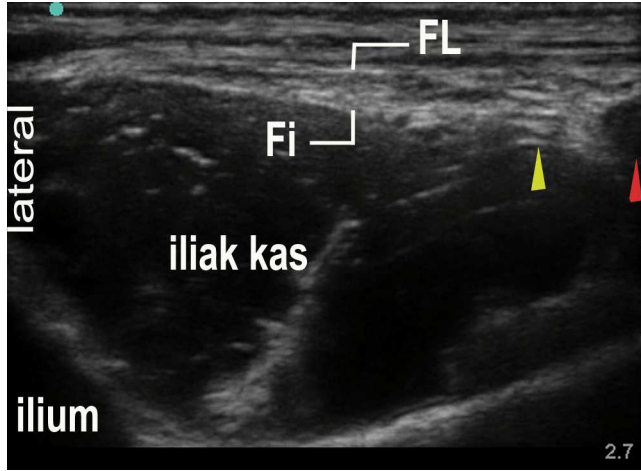
Lateral femoral kutanöz sinir (NCF), L2, L3 spinal sinirlerin ön dallarının arka bölümlerinden köken alır. Aşağıya ve laterale doğru olan seyrinde iliopsoas kasını geçerken iliak fasia altında yer alır. Uyluk lateralinin cilt inervasyonundan sorumludur.

Obturator sinir, lumbal pleksusun L2, L3, L4 spinal sinirlerin ön dallarından meydana gelir. Aşağıya doğru olan seyrinde iliak fasianın medial kısmının altında seyrederek. Obturator kanaldan uyluk medialine geçer, ön ve arka dal olarak ikiye ayrılır. Addüktör kas grubunun inervasyonu yanı sıra uyluk distalinde, medial kısmın cilt inervasyonundan sorumludur.

Kompartman bloklarında temel varsayım, aynı anatomik planda olan sinirlerin bu plana verilecek lokal anestezi madde ile hep birlikte bloke olmalarıdır. FİKB kurgusu da iliak fasia altında, aynı planda olan femoral, lateral femoral kutanöz, Obturator sinirlerin bu plana verilecek lokal anestezi maddeyle bloke olmalarıdır.

İnguinal bölgede iki önemli fascia mevcuttur. Bunlardan fascia lata, daha yüzeyledir ve femoral damarların önünde uzanır. Fascia iliaka ise daha derinde, inguinal ligamentin bir bandı şeklinde, femoral damarların hemen altında, lateralden mediale doğru transvers planda uzanır. Bu seyriyle inguinal ligament ile kalça kemiği arasındaki alanı iki kompartmana ayırır. Medial kompartmanda, lakuna vazorumdan femoral damarlar, lateral kompartmanda, lakuna muskulorumdan psoas kası, iliak kas ve femoral sinir geçer. İliak fascia, femoral arter ile femoral siniri birbirinden ayırır. Femoral sinir, iliak kasın üzerinde, anterior ve medialinde seyreder. İliak fossanın proksimalinde, inguinal ligamentin üzerinde lateral femoral kutanöz sinir ve femoral sinir daha yakındırlar. Uygulanan lokal anesteziğin proksimale yayılımı bu nedenle avantajdır.

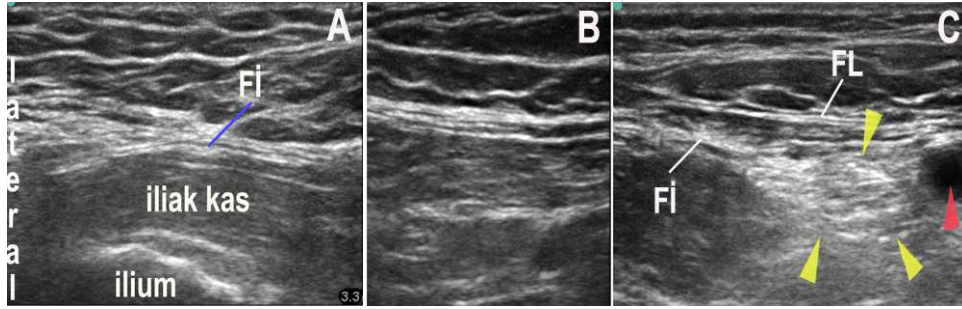
US görüntüleme femoral arterin lateralinde, femoral damarlara doğru birbirinden uzaklaşan ve yüzeyside fascia lata daha derinde fascia iliaka kolaylıkla ayırt edilebilir. Prob daha laterale kaydırıldığında fasiaların birbirine yaklaştığı, iliak fasianın altında femoral sinirin ve bunların posterolateralinde iliak kasın, lateralinde tensor fascia lata kasının, anterolateralinde sartorius kasının yer aldığı gözlenir.



Resim 17.2 Pediyatrik olguya ait inguinal ligamentin distalinden alınmış US görüntüsü. Fascia lata (FL), fascia iliaka (Fi), femoral sinir (sarı ok), femoral arter (kırmızı ok).

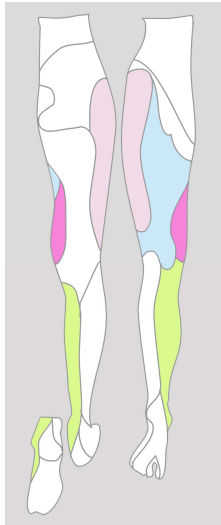
US kullanmaya yeni başlayanlar için iliak fasianın tanımlanmasında en pratik görüntüleme **Resim 17.3**'de verilmiştir. Prob inguinal kıvrımın lateraline, sagittal planda yerleştirildiğinde görüntüde en derinde ilium ve akustik gölgesi, bunun üzerinde hipoekojen, transvers çizgili iliak kas, kasın üzerinde, parlak, hiperekojen hat halinde fascia iliaka tespit edilir. Yüzeyside, medialde sartorius kası bulunur. Bu yaklaşımla iliak kasın üzerindeki iliak fascia kolaylıkla

tanınarak mediale doğru takip edilebilir. Kural olmamakla birlikte mediale taramalarda prob tekrar inguinal ligamana paralel konuma getirilir.



Resim 17.3 İnguinal alanda proba lateralden mediale doğru taramaya ait ultrasonografik görüntüler. Görüntüler lineer proba, aynı derinlik ayarında elde edilmiştir. **Resim A**) En lateralde ilium, üzerinde iliak kas net ayırt edilmektedir. İliak fasia (Fİ).hiperekojen hat olarak iliak kas üzerinde izlenmektedir. **Resim B**) Daha medialden alınmış US görüntüsü. **Resim C**) Görüntünün medialinde femoral arterin (kırmızı ok) hemen lateralinde femoral sinir (sarı ok), sinirin hemen üzerinde parlak, hiperekojen hat iliak fasia (Fİ), arterin hemen üzerinde, yüzeysel hiperekojen hat fasia lata (FL).

Yayılm sahası



Resim 17.4 FİKB yayılım sahası

Uyluk laterali, ön yüzü, baldır mediali blok yayılım sahasıdır. Uyluk mediali lateral femoral kutanöz ve femoral sinir sahaları kadar olmasa da yayılım sahasındadır. Pektineus kası femoral sinir tarafından innerve edilir. Hasta muayenesinde, adduksiyonda güçsüzlük ve motor kayıp aceleci davranılarak obturator sinirin etkilenmesine bağlanmamalıdır. Obturator sinir inervasyon sahasının ayrıntılı duyuşal muayenesini yapmadan karar verilmesi yanılığlara yol açabilir.

FİKB’da (3-in-1 blok için de geçerli) femoral ve lateral femoral kutanöz sinirlerin birlikte tutulum oranları yüksek olmasına karşın obturator sinirin tutulum oranı daha düşüktür. Kişisel düşüncem, alt ekstremitede analjezi amaçlı tek blok uygulama endikasyonları dışında, bir pleksusa yönelik yüksek miktarda (volüm/doz) lokal anestezi kullanmanın iyi bir seçim olmadığıdır. Yüksek miktarda lokal anestezi kullanmak yerine obturator sinirin bloke olmadığı olgularda obturator sinir bloğu uygulamak daha mantıklı olabilir. Ayrıca obturator sinirin bloke olmaması, eğer uyluk turnikesi kullanılacaksa bir dezavantaj oluştururken, kalça ve proksimal uyluğu ilgilendiren cerrahilerde bu denli sorun oluşturmayacaktır.

Endikasyon

Analjezi amaçlı:

- Femur boyun kırıkları (İntertrokanterik, subtrokanterik, kollum femoris)
- Kalça artroplastileri

Anestezi ve analjezi amaçlı:

- Diz cerrahisi (Artroskopi, rekonstrüktif cerrahiler)
- Uyluk ön yüzünü ilgilendiren cerrahiler (Cilt grefti, yabancı cisim)

Fasia iliaka kompartman bloğunda, iğneyle femoral sinirin hedef alınmaması, damarsal yapılardan uzaklaşılması, nörostimülasyon gerektirmemesi, genel veya spinal anestezi altındaki hastalarda rahatlıkla uygulanabilmesi gibi avantajlar nedeniyle analjezi amacıyla tercih edilebilir.

Özel Kontrendikasyon

Tanımlanmış özel kontrendikasyonu yoktur.

Materyal

	Çift klik	US	Kateterizasyon	
Cihaz		US	Çift klik	US
Prob (Lineer,6-13mHz)		✓		✓
İğne (22-24G, 50mm) (*)	✓	✓	18-20G	
Kateter (70-100cm)			✓	
Cilt temizleyici	✓	✓	✓	
Cilt kalemi	✓		✓	
Cilt elektrotu	✓ (**)		✓	
Prob koruyucu ve jel		✓		✓
Şeffaf film örtü (Tegaderm)			✓	
Lokal anestezi 20–50 mL	✓	✓	✓	
Lidokain %2, adrenalini			✓	(test 3 mL) ✓

(*) Tek enjeksiyon uygulamasında Touhy gibi kalın ve künt uçlu iğne, fasia klik hissini alınmasını veya ultrasonografik olarak görüntülenmesini kolaylaştırabilir. Sürekli uygulamada da aynı nedenlerle epidural kateter seti kullanılabilir.

Hazırlık

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Kalça cerrahisi geçirecek hastalarda FİKB'da kateter takılması ve kateteri cerrahi sahadan uzaklaştırmak amacıyla cilt altı tünel açılması planlanmadıysa premedikasyon dışında rutin ek sedasyon uygulaması Şart değildir.

Girişim için hastanın supin pozisyonunda yatması yeterlidir. Girişimci blok uygulanacak tarafta, US cihazı karşı tarafta konumlandırılır. Bu yerleşimde monitör, hasta yüzü, US cihazı girişimcinin bakış alanı içerisinde yer almış olur.

İlaç hazırlığı

Erişkinlerde lokal anestezi dozunu, 20–40 mL volüm içerisinde istenilen miktar ve karışımda hazırlanır. İnguinal ligamentin üzerinden yapılan bloklarda 20 mL lokal anestezi için yeterli olabileceği bildirildiği gibi 30–60 mL kullanılan çalışmalar da mevcuttur.

Pediyatrik olgularda 10 kg'a kadar 1.0 mL.kg⁻¹, 10-20 kg için 15 mL, 30kg'a 20 mL, 40 kg ve >40 kg için 20-25 mL tercih edilebilir.

Deneyimlerimiz FİKB endikasyonunu, kalça ve proksimal femur cerrahileriyle sınırlı tutmak yönündedir. Bu olgularda analjezi amacıyla özellikle pozisyon verme güçlüğü olan olgularda psoas kompartman bloğu yerine tercih edilebilir. Lokal anestezi volümünü 20–25 mL ile sınırlı tutmak femoral sinir ve lateral femoral kutanöz sinirin birlikte bloke olması için yeterlidir. Obturator sinirin sahasının bloke olmadığı durumlarda kalça ve proksimal femur cerrahisiyle sınırlı endikasyonlarda sorun olmamaktadır.

BLOğUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları

- spina iliaca anterior superior (SİAS)
- pubik tüberkül

Ponksiyon noktası

Klasik yaklaşımda:

İki kemik nokta arası bir çizgiyle birleştirilip üç eşit parçaya bölünür. Çizginin lateral 1/3 parçasıyla medial 1/3 parçasının keşişim yerinin 1–2 cm kaudal ponksiyon noktasıdır. Bu nokta genellikle femoral arterin 2–3 cm lateralidir.

US eşliğinde:

İnguinal ligamentin altından yaklaşılabilecekse prob ligamentin alt orta kısmına konulur. Femoral arter ve sinir, aralarında iliak fascia görüntülenip prob femoral sinirden laterale doğru uzaklaştırılır. İnguinal ligamentin altında ve lateralinde, iliak kasın üzerinde, fascia lata ve iliakanın birbirlerine yakınlaşarak üst üste olduğu yer ponksiyon için uygundur. Burada dikkat edilmesi gereken pratik nokta femoral arterin ve sinirin ultrasonografik görüntünün medial tarafında, görüntüde kaybolacak düzeyde kenarda bırakılmasıdır. 3,5 cm uzunluğunda lineer prob kullanılırsa femoral arterden yaklaşık 3 cm uzaklaşmış olunur. Eğer 2 cm uzunluğunda lineer prob kullanılıyorsa femoral sinirin ultrasonografik görüntü içinde yer almaması gerekir.



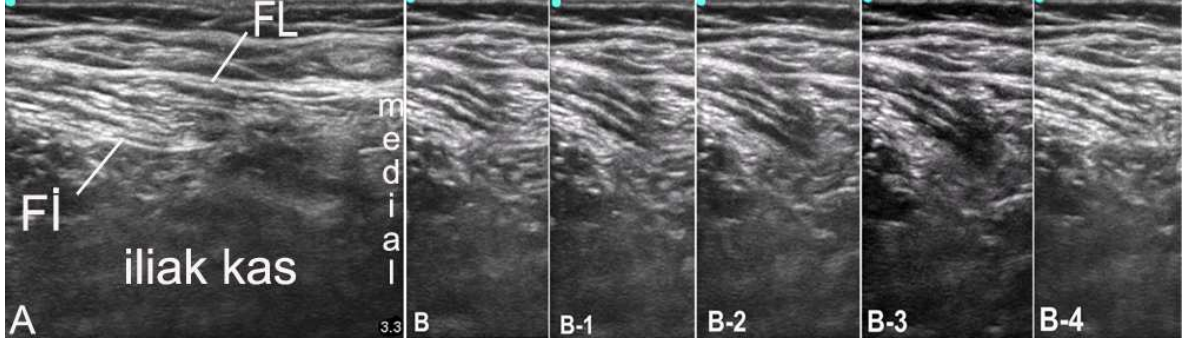
Resim 17.5 US eşliğinde düzlem dışı yaklaşımla FİKB

İnguinal ligamentin üzerinden (supra inguinal) yaklaşılabilecekse prob, inguinal ligamentin üzerine anterior superior iliak çıkıntıya yakın olacak şekilde, ortalama 4 cm derinlik ayarında, para-sagittal planda konulur. Burada temel olan, görüntüde ilium üzerinde iliak kasın tanımlanması ve kasın üzerindeki iliak fasiyanın belirlenmesidir. Prob hafifçe yukarıya yönlendirildiğinde abdominal kas grupları daha belirgin olur. Düzlem içi girişim yapılacağından ponksiyon noktası probun distaldeki kısa kenarıdır.

Ponksiyon ve prosedürü

Klasik yöntemde, ponksiyon noktasından tercihen küt uçlu iğneyle (Touhy) yaklaşık 45° açıyla cilt geçilir. İğnenin ilerletilmesi sırasında karşılaşılabilecek ilk direnç fascia lataya aittir. İlk fasiyanın geçilişi klik hissiyle alınır ve ilerletilmeye devam edildiğinde hemen iliak fasiyaya ait ikinci dirençle karşılaşılır. İliak fascia geçilir geçilmez durulmalıdır. Genellikle 2–5 cm derinlikte işlem sonlanır. İğnenin ilerletilmesi kesintiye uğratılmadığında, fascia geçiş hissini güçlü olmadığı hastalarda dahi çift klik hissini rahatça alındığı kanaatindeyim.

US eşliğinde FİKB uygulamasında fasialar lateralden tanımlanıp mediale doğru izlenerek gelindiye görüntü medialinde femoral sinir ve arter görüldüğünde prob ile mediale ilerleme durdurulmalı, tercihen arter görüntü alanının dışında kalmalıdır. Benzer şekilde medialde fasialar tanımlanırsa arter görüntü dışında kalacak şekilde prob laterale kaydırılmalıdır. Düzlem dışı yaklaşım kullanılacaksa iğnenin yumuşak dokularda yaptığı deformasyon gözlenerek fasialara ulaşılır. İğnenin ilerletilmeye devam edilmesiyle her iki fasianın iğne tarafından itilmesi ve geçilişi rahatlıkla hem gözlenip hem hissedilebilir.



Resim 17.6 Düzlem dışı yaklaşımda ponksiyon prosedürüne ait aşama görüntüleri. Fasia lata (FL), fasia iliaka (Fİ). **Resim A**) Ponksiyon öncesi görüntü. Femoral arter ve sinir medial tarafta görüntü alanının dışındadır. **Resim B-B3**) Düzlem dışı yaklaşımda iğnenin iliak fasiayı itmesiyle oluşan doku deformasyonu aşamaları. **Resim B4**) İğnenin iliak fasiayı geçmesiyle doku deformasyonunun tekrar düzelmesi.

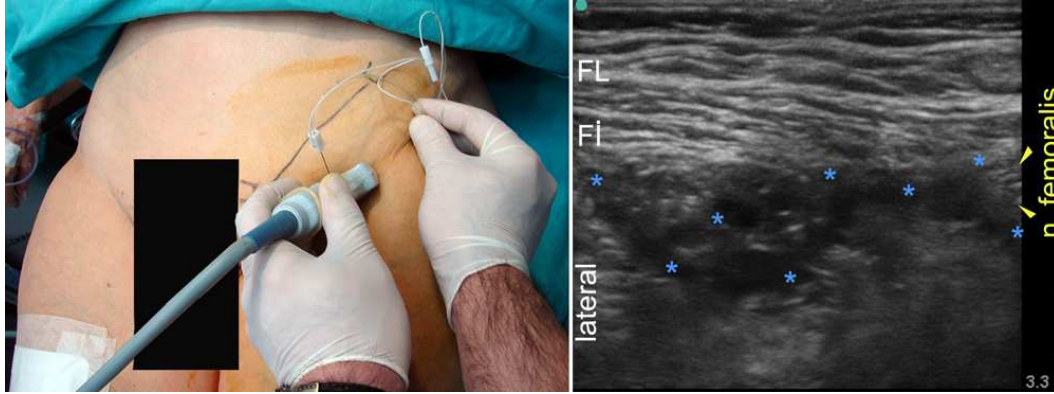
İliak fasia geçildikten hemen sonra iğnenin ilerletilmesi durdurulur 1–2 mL sıvı (NaCl % 0,9 lokal anestezi) uygulanıp oluşan hidrodisseksiyona göre iğne ucunun kas ve fasia arasında olup olmadığına karar verilir. Sıvının iliak fasia altında, iliak kas üzerinde dağılması uygun kabul edilir aksi halde iğne tekrar konumlandırılarak kontrol tekrarlanır.



Resim 17.7 Pediyatrik olguda düzlem dışı FİKB görüntüleri. İliak fasia (Fİ). **A**) Ponksiyon öncesi görüntü. **B**) Ponksiyon (ok) yapılmış, enjeksiyon öncesi görüntüde doku deformasyonu

ve fascia hattında kesinti görülmektedir. C) Kontrol amaçlı 1 mL lokal anestezi (*) uygulamasında ilacın fascia altında yayılımı görülmektedir. İğne ucu doğru yerdedir.

Lokal anesteziğin enjeksiyonu sırasında ilacın medialde femoral sinire doğru, lateralde ise lateral femoral kutanöz sinire doğru yayıldığı görülmelidir.



Resim 17.8 US eşliğinde FİKB için düzlem dışı yaklaşım. US görüntüsünde hipoekojen, koyu renk özellikteki lokal anesteziğin (*) (12 mL) iliak fascia altında dağılımı ve femoral sinire ulaştığı görülmektedir.

Stimülasyonlar

FİKB gerçekleştirmek için nörostimülasyona gerek yoktur. NS sadece US olanağının olmadığı durumlarda FİKB'nun femoral blokla karşılaştırıldığı çalışmalarda veya rutin uygulamada iğnenin femoral sinire yakın olmadığı, uyarı almadığını teyit amacıyla kullanılır. FİKB uygulamasında motor yanıt gözlenmesi ponksiyon noktasının hatalı olarak medialde kaldığını gösterir.

Karşılaşılan problemler

Obez hastalarda inguinal bölgeden girişimde zorluk olabileceğinden karın alt bölgesinin ekarte edilmesi gerekir.

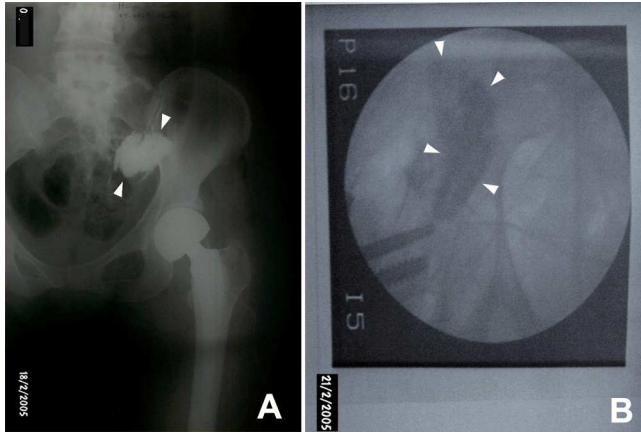
Kateter takılması

FİKB'da sürekli uygulama için direnç kaybı yöntemi veya US eşliğinde kateter takılmasında epidural veya pleksus kateter setleri uygundur. Cilt temizliğini takiben steril olarak örtülen sahada ponksiyon ve prosedürü uygulanır. İğne ucunun kompartmanda olduğuna kara verilmesini takiben kateter iğne ucunu ortalama 4 cm geçecek şekilde ilerletilerek bırakılır. Hastanemizde FİKB'da sürekli uygulama için kateterizasyonu kalça ve proksimal femur cerrahilerinde analjezi amacı dışında diğer alt ekstremitte cerrahilerinde uygulamıyoruz.

Kateteri, uygulama yerinin inguinal bölge lateralinde olması ve cerrahi sahaya yakınlığı nedeniyle kateteri yerleştirdikten sonra göbeğe doğru proksimal ve medial yönde 8–10 cm cilt altı tünelle uzaklaştırıyoruz.

Kateter kontrolü

2,5- 3 mL suda çözünen, nörotoksik olmayan radyo-opak madde 5 mL'ye dilüe edilerek enjekte edildikten sonra direkt grafi veya skopiyle kontrol edilebilir. Radyo-opak maddenin dar bir alanda toplanmaması, medial ve lateral geniş yayılım göstermesi kateterin doğru yerleşimini gösterir. Günlük pratiğimizde radyo-opak ile kontrolü, kateter yerinin doğruluğundan kuvvetle şüphelendiğimiz vakalar dışında uygulamıyoruz. US ile kontrolde kateterin iliak kas kitlesinin üzerinde olması veya 3–5 mL sıvı uygulanmasıyla fasia altında yayılımın görülmesi kateterin yerinin doğruluğunu göstermek için yeterlidir.



Resim 17.9 Radyo-opak maddeyle FİKB kateter kontrol resimleri. **A)** Direkt grafi ile kontrolde kateter yerleşimi hatalı. Opak madde enjekte edildiği alanda toplanmış, fasia altında yayılım göstermemiş. **B)** Skopi ile kontrolde kateter yerleşimi doğru. Radyo opak maddenin proksimale, mediale doğru yayılımı yeterli.

Protokoller

Tek enjeksiyonlarda, bupivakain veya levobupivakain % 0,5-% 0,25 konsantrasyonda, 2 mg.kg⁻¹ aşmayacak şekilde toplam 20–30 mL volüm içinde uyguluyoruz. Buna karşılık daha yüksek volümleri öneren çok sayıda uygulayıcı vardır.

Kateter uygulamalarında, bupivakain veya levobupivakain %0,25-%0,125 konsantrasyonda, 20 mL. Uygulama sonrası istenilen analjezinin sağlanamaması durumunda 10 mL'lik eklemeler yapılır.

Bloğun desteklenmesi

Bloğun değerlendirilmesiyle inkomplet blok tespit edildiyse o sinire yönelik girişim yapılabilir. Lateral femoral kutanöz sinir sahasında defekt olduğu düşünülüyorsa sinir ayrıca bloke edilebilir.

Çoğu kez gözlenen obturator sinir sahasında defekt varlığında cerrahi girişim için mutlak gerekiyorsa ayrıca bloke edilebilir. Klinik uygulamamızda erişkinlerde kalça ve proksimal femur cerrahisi dışındaki olgularda FİKB endikasyonu koymadığımız için pediyatrik olgular dışında obturator sinir defektlerine müdahale etmiyoruz.

Spesifik komplikasyonlar

FİKB'in morbiditesi oldukça düşüktür.

- Blacford ve arkadaşları modifiye teknikle mesane ponksiyonu bildirmişlerdir.

Tartışma

Çocukların kalça ve dize kadar olan bölgeden geçirecekleri ortopedik girişimlerde analjezi amacıyla periferik sinir bloğu tercih edilecekse FİKB oldukça uygun seçim olabilir. Genel anestezi altında, herhangi bir sinirin hedef alınmaksızın blok uygulanması blok morbiditesini azaltacaktır. Kaudal blok bu tip olgularda oldukça etkin olmasına karşın SSS etkileri olan ve bilateral etkili bloktur. Tek taraflı cerrahilerde kaudal bloğa alternatif olarak FİKB tercih edilebilir.

FİKB'da temel mantık lumbal pleksusun alt ekstremitte innervasyonundan sorumlu üç temel sinirinin bloke edilmesi olduğundan modifiye 3-in-1 blok olarak da ifade edilebileceğini belirtmiştik. Dalens ve arkadaşları pediyatrik, Capdevila ve arkadaşları erişkinlerde FİKB'nun 3-in-1 bloğa kıyasla daha efektif olduğunu bildirmişlerdir. Pediyatrik olgularda üç sinirin tutulum oranları daha yüksek olmasına karşılık erişkin olgularda özellikle obturator sinirinin bloke olma oranı daha düşüktür. Erişkin hastalarda 3-in-1 bloğu belki de 2-in-1 blok olarak nitelenmek, benzer şekilde yüksek volümlere çıkılmadıkça FİKB'da da temel olarak femoral ve lateral femoral kutanöz sinirlerin bloke olduğunu kabul etmek mantıklıdır.

Farid ve arkadaşlarının çalışmalarında FİKB'nun diz cerrahilerinde femoral blokla kıyaslandığında benzer analjezik etkinlikte olduğu belirtilmiştir. US kullanımı öncesi pratiğimizde NS eşliğinde femoral sinirin bulunmasında güçlük veya femoral vasküler yapılardan uzak durulmasını gerektiren bir neden varlığında diz cerrahilerinde anestezi amacıyla FİKB'nu tercih edebiliyorduk. Deneyimlerimiz diz cerrahilerinde FİKB yerine femoral sinir bloğunun (çoğunlukla obturator sinir bloğu ekleyerek) tercih edilmesinin daha düşük lokal anestezi miktarıyla analjezi veya anestezi sağladığı yönündedir.

Hebbard'ın önerdiği supra-inguinal FİKB oldukça yeni olup henüz yeterli klinik deneyim oluşmamıştır. Supra-inguinal bölgeden yaklaşım, iliak fossada lateral femoral kutanöz ve femoral sinirin birbirlerine daha yakın olması ve bu nedenle daha düşük volümlerde lokal anesteziyle bloke olabileceği önerisi FİKB'nun yüksek volüm gereksinimi gibi bir sorunu aşmada uygun çözüm olabilir.

Kalça kırıklarında, preoperatif dönemde uygulanan FİKB akut ağrının giderilmesinde oldukça etkindir. Hastanemizde kalça kırıkları ilk 48 saat içerisinde operasyona alınmaktadır. Kalça kırıklı hasta operasyon için bir gece bekleme durumunda ve planlanan operasyon hemiarthroplastisi, spongios vida, gamma çivileme veya PFNA ise operasyon öncesinde FİKB kateterizasyonu uygulaması tercih edilebilmektedir. Erken dönem kateterizasyon, hastaların operasyonu bekleme süresinde konforunu, transport ağrısının azalmasını, spinal anestezi uygulanacaksa rahat ve ağrısız pozisyon verebilmeyi ve postoperatif analjeziyi olanaklı kılmaktadır.

Cattano ve Zanette'nin bildirimleri göz önüne alındığında lumbal pleksus için anterior yaklaşım olan FİKB'nun, uygulandığı alanda nörovasküler yapıların bulunmaması nedeniyle posterior yaklaşıma kıyasla (Posterior yaklaşımda kardiyak arrest olgusu bildirilmiştir) daha güvenli olabileceği tartışılabilir.

US eşliğinde FİKB uygulaması, olası riskleri daha da azaltabilir. US eşliğinde yapılan bloklarda, mesane, iliak sirkumfleks arter, inferior epigastrik arter, eksternal iliak arter, fitik kese içeriği, spermatik kordon gibi yapılar görüntülenebildiğinden ponksiyon riski muhtemelen azalacaktır.

Sonuç olarak US eşliğinde uygulamanın avantajları da göz önüne alındığında fascia iliaca kompartman bloğunun daha güvenli, kolay uygulanabilir bir blok haline geldiği, kalça ve diz cerrahilerinde multimodal analjezinin bir parçası olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

Blackford D, Westhoffen P. Accidental bladder puncture: a complication of a modified fascia iliaca block. *Anaesth Intensive Care* 2009;37(1):140-1

Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, Barthelet Y. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca comparement blocks in adults: clinical and radiographic analysis. *Anesth Analg* 1998;86(5):1039-44

Cattano D. Safety of the psoas compartment block? *Anaesth Intensive Care* 2007; 35(4):615-6

Dalens B, Vanneuville G, Tanguay A. Comparison of the fascia iliaca compartment block with the 3-in-1 block in children. *Anesth Analg* 1989; 69(6): 705-13

Dolan J, Williams A, Murney E, Smith M et al. Ultrasound guided fascia iliaca block: a comparison with the loss of resistance technique. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33(6): 526-31

Duflo F, Sautou-Miranda V, Pouyau A, Taylor P et al. Efficacy and plasma levels of ropivacaine for children: controlled regional analgesia following lower limb surgery. *Br J Anaesth* 2006; 97 (2): 250-4

Farid IS, Heiner EJ, Fleissner P. Comparison of femoral nerve block and fascia iliaca block for analgesia following reconstructive knee surgery in adolescents. *J Clin Anesth* 2010;22(4):256-9

Foss NB, Kristensen BB, Bundgaard M, Bak M et al. Fascia iliaca compartment blockade for acute pain control in hip fracture patients. *Anaesthesiology* 2007;106(4):773-8

Gros T, Bassoul B, Dareau S, Delire V et al. Postoperative neuropathy following fascia iliaca compartment blockade. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2006; 25(2):216-7

Hebbard P, Ivanusic J, Sha S. Ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block: a cadaveric evaluation of a novel approach. *Anaesthesia* 2011;66(4):300-5

Kim HS, Kim CS, Kim SD, Lee JR. Fascia iliaca compartment block reduces emergence agitation by providing effective analgesic properties in children. *J Clin Anesth* 2011; 23(2):119-23

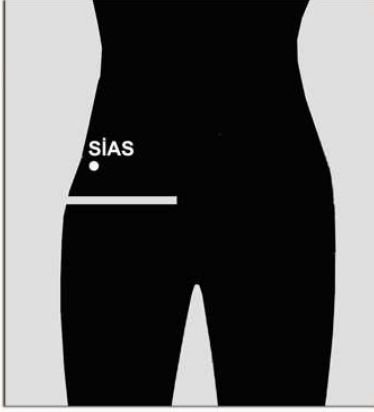
McMeniman TJ, McMeniman PJ, Myers PT, Hayes DA et al. Femoral nerve block vs fascia iliaca block for total knee arthroplasty postoperative pain control. *J Arthroplasty* 2010;25 (8). 1246-9

Swenson JD, Bay N, Loose E, Bankhead B et al. Outpatient management of continuous peripheral catheters placed using ultrasound guidance: an experience in 620 patients. *Anesth Analg* 2006;103(6):1436-43

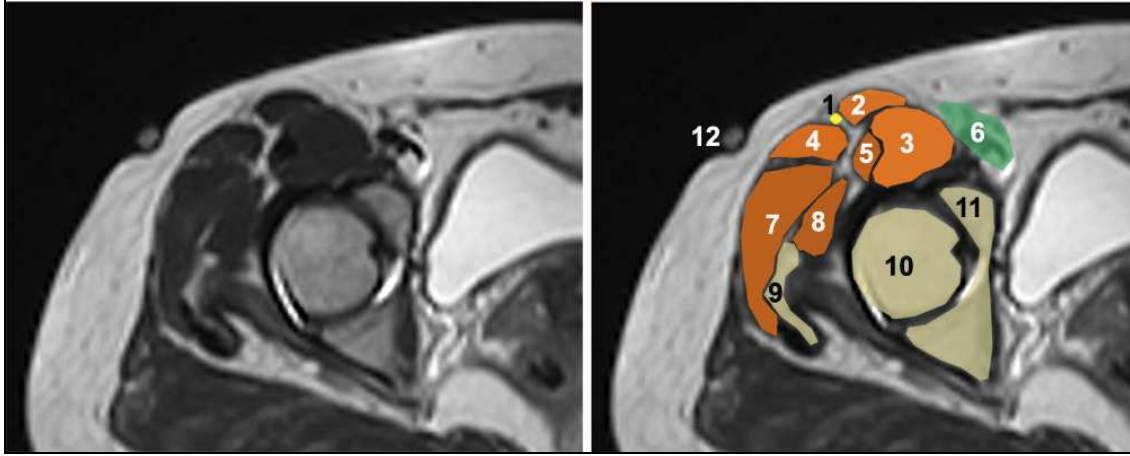
Zanette G, Robb N, Micaglio M, Manani G et al. Cardiac arrest during continuous psoas compartment block for hip surgery. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35(1): 143-4

bölüm 18

lateral femoral kutanöz sinir bloğu



1. N. cutaneus femoris lateralis
2. M. sartorius
3. M. iliacus (İliopsoas)
4. M. tensor fascia lata
5. M. rectus femoris tendonu
6. Femoral nörovasküler yapılar
7. M. gluteus medius
8. M. gluteus minimus
9. Trochanter major
10. Caput femoris
11. Acetabulum
12. Blok seviyesi belirleme işareti



Resim 18.1 Spina iliaca anterior superiorun distalinden alınmış transvers MR kesiti

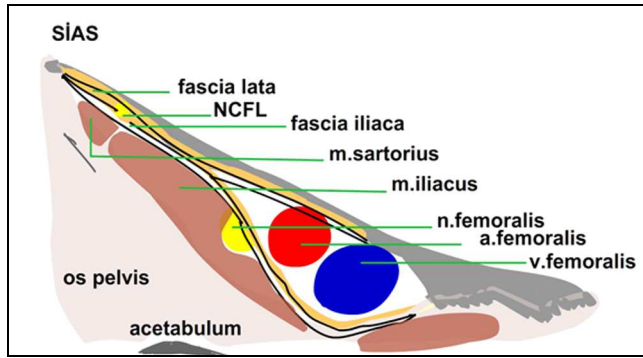
LATERAL FEMORAL KUTANÖZ SİNİR BLOĞU

Blok tanımı:

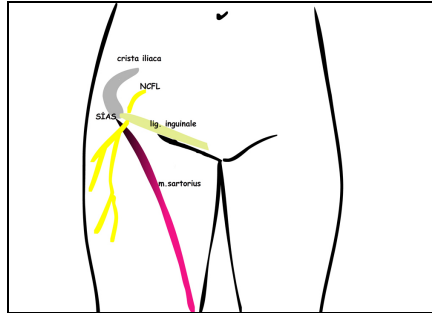
Lateral femoral kutanöz sinirin (N. cutaneus femoris lateralis, NCFL) inguinal bölgede spina iliaca anterior superior (SİAS) çevresinde bir noktadan bloke edilmesi işlemini ifade eder.

Blok bölge anatomisi ve sonoanatomisi

NCFL, lumbal ikinci ve üçüncü dorsal köklerden başlayarak psoas majör kasının lateral kenarı boyunca uzanır. İliak kası oblik olarak geçer ve SİAS'a ulaşır. Buradan genellikle sartorius kasının üzerinde kalacak şekilde inguinal ligamentin altına geçer. Devamında anterior ve posterior olmak üzere iki dala ayrılır. Yüzeysel, anterior dal inguinal kanalın yaklaşık 10 cm altında yüzeyleşip bacağın dize kadar anterolateral duyusunu sağlar. NCFL'in uç dalları, safen sinirin infrapatellar dalıyla patellar pleksusun oluşumuna katılır. Posterior dalı fascia lata'yı delerek bacağın lateral, kısmen posterior cildini, trokanter majör ve çevresinin duyusunu sağlar.



Resim 18.2



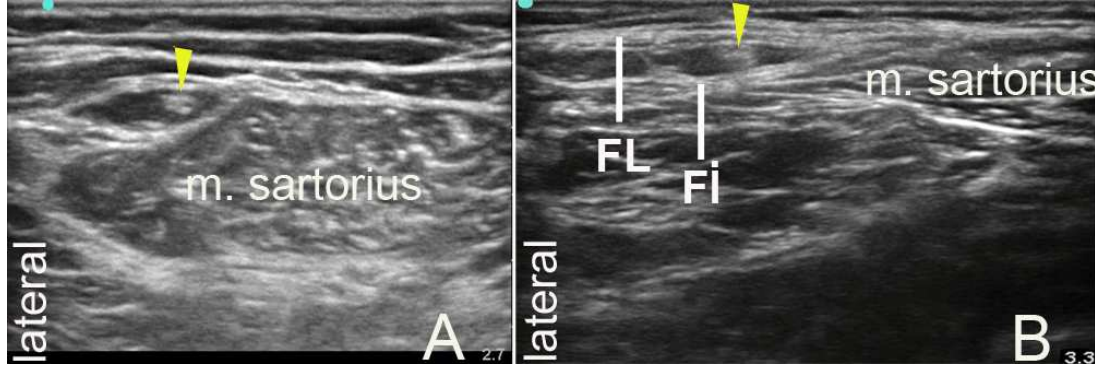
Resim 18.3

NCFL ile SİAS arasındaki ilişkide, dikkate alınmasını gerektirecek kadar çok anatomik varyasyon söz konusudur. Anatomik varyasyonlar, NCFL ile SİAS arasındaki mesafedeki değişkenlik, NCFL'in infiltrasyon veya NS ile bloke edilmesinde ciddi sorun oluşturur.

NCFL'nin SİAS'a göre konumu	SİAS'tan uzaklık	%
Lateral ve superior	5 mm	2,9
İnferior ve medial	10 mm	35,3
İnferior ve medial	10–20 mm	26,5
İnferior ve medial	20–30 mm	20,6
İnferior ve medial	30–40 mm	11,8
İnferior ve medial	40 mm'den fazla	2,9

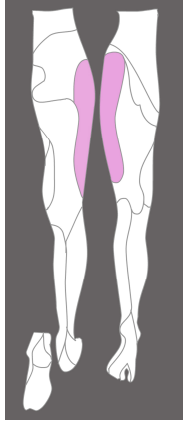
Tablo 18.1 Mischkowski ve arkadaşlarının NCFL ve SİAS arasındaki uzaklık ilişkisine dair çalışma sonuçları.

US ile NCFL'i inguinal ligamentin proksimal veya distalinde görüntülemek mümkündür. Proksimalde, SİAS'ın medialinde, iliak kas ile inguinal ligament arasındadır. SİAS'ın alt kısmında iliak kasta doğru uzaklaşmış, yüzeyle yakın fascia lata ile daha derindeki fascia iliaca arasında, sartorius kasının lateralinde ve yüzeyinde yer alır.



Resim 18.4 Lateral femoral kutanöz sinire ait US görüntüleri. **Resim A)** NCFL (sarı ok), sartorius kasının üzerinde, lateralinde, hiperekoik karakterde görülmektedir. **Resim B)** NCFL, sartorius kasının lateralinde, fascia lata (FL) ve fascia iliaca (Fİ) arasında görülmektedir.

Yayılm sahası



Resim 18.5 Lateral femoral kutanöz sinir blok yayılım sahası

Endikasyon

- NCFL'in inervasyon alanını ilgilendiren cilt grefti uygulamalarında analjezi veya anestezi sağlanması,
- Femoral veya siyatik blok uygulamalarında tamamlayıcı blok olarak. Ör: Turnike ağrısını engellemek amacıyla
- Proksimal femur kırıklarında, transport ağrısının giderilmesi veya lateral pozisyonda uygulanacak santral bloklarda pozisyon vermeden önce analjezi amacıyla
- NCFL'in mononöropatisinde (meralji parestezika) ağrı tedavisi amacıyla

Özel kontrendikasyon

Tanımlanmış özel bir kontrendikasyonu yoktur.

Materyal

	NS	US
Cihaz	NS	US
Prob (Lineer,6-13mHz)		✓
İğne (22-24G, 50mm)	✓	✓
Cilt temizleyici	✓	✓
Cilt kalemi	✓	
Cilt elektrotu	✓	
Prob koruyucu ve jel		✓
Lokal anestezi 5 mL	✓	✓

22-24G çapında 50 mm uzunluğunda iğne her türlü yöntem için yeterlidir. NS uygulanacaksa elektriksel stimülasyona uygun yalıtılmış iğne gereklidir.

Hazırlık:

Sedasyon

İnfiltrasyon ve US kullanımında uygulamanın fazla ağrılı olmaması nedeniyle rutin sedasyon gerekmemektedir. Buna karşılık nörostimülasyon kullanılıyorsa lateral femoral kutanöz sinir motor lif içermediğinden daha yüksek elektriksel akım gerekir. Nörostimülasyon işleminin ağrılı olması ve hastaya rahatsızlık vermesi nedenleriyle sedasyon uygun olacaktır.

Hasta hazırlığı

Blok için hasta supin pozisyonda, alt ekstremitte nötral pozisyonda hazırlanır.

İlaç hazırlığı

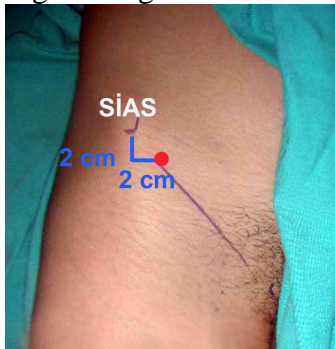
Enjektöre çekili 5 mL lokal anestezi.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Lateral femoral kutanöz sinir bloğu infiltrasyon, NS ve US eşliğinde gerçekleştirilebilir.

Cilt referansları

Klasik infiltrasyon veya NS eşliğinde blok için SİAS palpasyonla bulunur ve işaretlenir. İnguinal ligament hattı belirlenir.



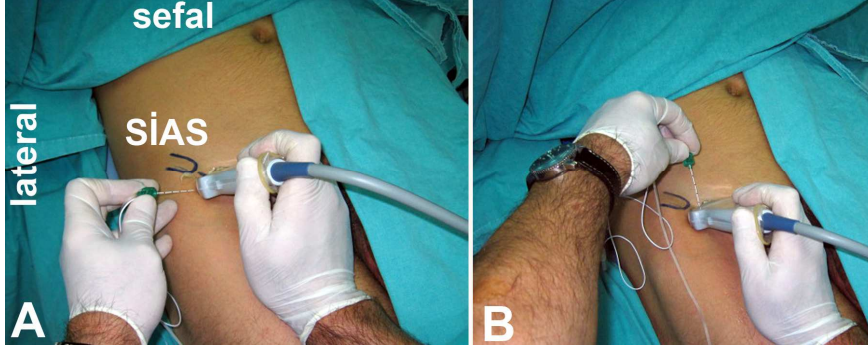
Resim 18.6

Ponksiyon noktası

Klasik infiltrasyon veya NS için ponksiyon noktası SİAS'tan kaudale doğru 2 cm ve buradan mediale doğru 1-2 cm gidilmesiyle bulunan noktadır (Resim 18.6).

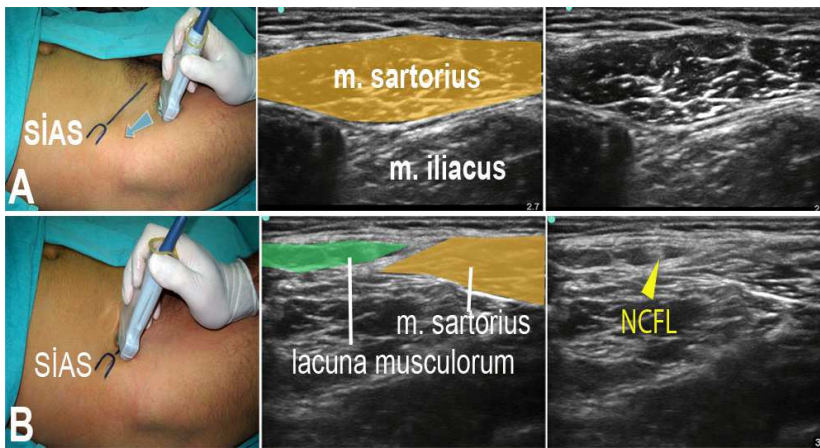
US eşliğinde yapılan girişimlerde lineer prob, lateral kenarı SİAS'ı geçmeyecek şekilde inguinal ligamente paralel konumlandırılır. Probla tarama SİAS'ın mediali ve kaudaline doğru yapılarak fascia lata, fascia iliaca, SİAS ve sartorius kası arasında sinir lokalize edilmeye çalışılır. Genellikle NCFL fasiolar arasında sartorius kası üzerinde küçük hipokoik yapı halinde görüntülenir. Sinir genellikle 1-2 cm derinlikte olduğundan görüntünün

optimizasyonu için derinlik ayarının buna göre yapılması uygundur. NCFL görüntülediğinde düzlem içi yaklaşım için ponksiyon noktası prob lateral kenarı, düzlem dışı yaklaşım için prob uzun kenarında sinir görüntüsünün üstüne düşen noktadır.



Resim 18.7 US eşliğinde lateral femoral kutanöz sinir bloğu. **Resim A)** Düzlem içi yaklaşım **Resim B)** Düzlem dışı yaklaşım.

NCFL'in lokalize edilmesinde bizim de tercih ettiğimiz bir diğer yaklaşım şekli de mevcuttur. Sinir lokalizasyonunda bu yaklaşımı tercih etmemizin nedeni, sinirin her zaman kolaylıkla görüntülenememesi problemini çoğu zaman çözmesi ve uygulamadaki pratik kazanımlarıdır. Prob öncelikle inguinal ligamentin yaklaşık 10 cm kaudaline yerleştirilir ve sartorius kası tanımlanır. Sartorius kası sefale ve laterale doğru takip edilir. Kas tendinöz karakter kazanmaya başladığı veya küçüldüğünde lateralinde lakuna muskulorumun bir kısmı hipoekojen bir alan olarak belirir. NCFL bu alan içinde lokalize edilmeye çalışılır. Sinir lakuna muskulorum içinde lokalize edilirse ponksiyon noktası buna göre belirlenir. Sinirin lokalize edilemediği durumlarda lakuna muskulorumun sartorius kasına yakın olan kısmı hedef alınır ve ponksiyon noktası buna göre belirlenir. Sinir görüntülenemediğinde bu yaklaşımlarda ciltten veya iğne ile nörostimülasyon uygulanarak lateral femoral kutanöz sinir sahasında hastanın parestezi hissedip etmediği sorgulanarak sinir ayırt edilmeye çalışılabilir veya lakuna muskulorumun sartorius kasına yakın kısmına 1–2 mL %09 NaCL verildikten sonra sinir görüntülenmeye çalışılır. Bu uygulamalara rağmen sinir lokalize edilemiyorsa anatomik varyasyon kabul edilerek sinir SİAS proksimalindeki bölgede aranılmalıdır.



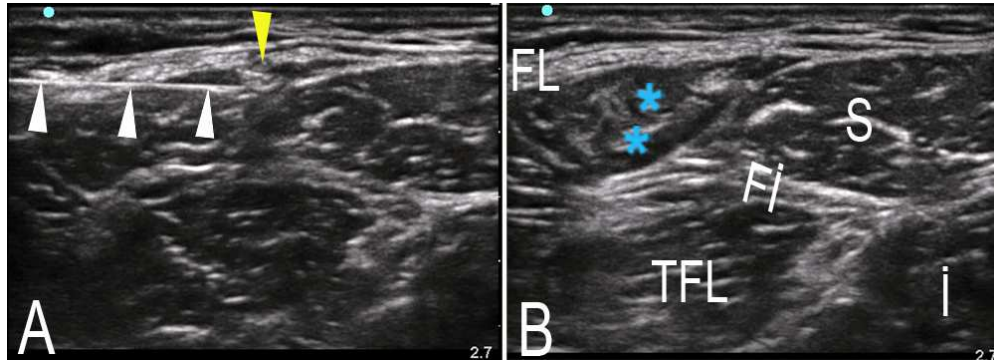
Resim 18.8 NCFL lokalizasyonu için tarama prosedürü. **Resim A)** Tarama başlangıcında sartorius kasının belirlenmesi ve SİAS'a doğru takibi. **Resim B)** Lakuna muskulorumun belirlenmesi ve NCFL'in lokalize edilmesi.

Ponksiyon ve prosedürü

Klasik yaklaşımda, NCFL infiltrasyonu için ponksiyon noktasından dik açıyla girilerek cilt altına ulaşılıp bu noktaya 1–2 mL, sefale yönlendirilerek 3–5 mm’lik alana 1–2 mL ve kaudale de aynı şekilde yönlendirilerek 1–2 mL lokal anestetik enjekte edilir. Bu şekilde SİAS’ın 10–25 mm lik uzaklığına infiltrasyon uygulanıp geniş bir alanda NCFL yakalanmaya çalışılmış olur. Kör enjeksiyon ile **Tablo 18.1** göz önüne alınınca en iyi ihtimalle dahi blok başarısı %60–70 oranlarında kalması beklenir.

NS eşliğinde blok yapılacaksa aynı noktadan 50 mm yalıtılmış iğne ile dik açıyla girilerek 2 mA, 1 ms, 1 Hz elektriksel uyarıyla NCFL sahasında (sıklıkla uyluk lateralinde) parestezi aranır. Ponksiyonda derinliğin 2 cm’yi geçmemesi uygundur. Parestezi hemen bulunamazsa iğne çok hafif geri çekilerek 5–10 derecelik açı değişiklikleriyle tekrar aranır. NCFL sensitif liflerden oluştuğundan parestezi aranmasında kullanılan daha yüksek değerdeki elektriksel akım hastalar açısından rahatsızlık verici ve blok uygulaması konforsuzdur.

US eşliğinde blok uygulamasında sinirin yüzeysel olması nedeniyle düzlem içi veya dışı yaklaşım rahatlıkla uygulanabilir. Düzlem içi yaklaşımda iğne prob lateral kenarından 20–30° açıyla girilir fascia lata ve fascia iliaca arasındaki sinire yönlendirilir. Sinirin görüntülenemediği durumlarda sartorius kasının SİAS’a yapıştığı en yakın noktada, SİAS’ın alt ve medialine enjeksiyon uygulanması önerilmektedir. Biz bunun yerine daha önce aktarıldığı gibi taramaya daha distalden başlayıp sartorius kasını sefale ve laterale doğru takip edip sartorius kasının lateralinde lakuna muskulorumu görüntüleyip siniri burada belirliyor veya bu alanda her iki fascia arasına %0,9 NaCl enjekte ederek siniri görünür kılmaya çalışıyoruz.



Resim 18.9 US eşliğinde lateral femoral kutanöz sinir bloğunda düzlem içi yaklaşım. İğne (beyaz ok), sinir (sarı ok), fascia lata (FL), fascia iliaca (Fİ), sartorius kası (S), iliakus kası (İ), tensor fascia lata kası (TFL), lokal anestetik (*). **Resim A)** Enjeksiyon öncesi. İğne tüm planda görülüyor, iğne ucu sinir kenarında. **Resim B)** Enjeksiyon sonrası. Hipokoik karakterdeki lokal anestetik sinir çevresinde yayılmış.

Stimülasyonlar

NCFL motor lif içermez, tümüyle sensitiftir. Nörostimülasyonda motor yanıt alınamayacağından siniri lokalize etmek için ciltten tercihan 5–8 mA (Çoğu stimülatörde maksimum 5 mA’dır.) ve/veya akım süresini arttırarak sensitif lifler elektriksel uyarılarla sinir dağılım sahasında parestezi aranır.

Karşılaşılan problemler

NCFL’in SİAS’ın alt medialinde bulunamadığı durumlarda SİAS üst kısmında ultrasonografik taramayla sinir lokalize edilmeye çalışılır.

Protokoller

Femur başı ve diğer proksimal femur kırıkları vb. olgularda, ameliyathaneye transport ve ameliyathanede girişim için pozisyon verme esnasındaki ağırları azaltma amacıyla transport

öncesi servis müdahale odasında 5 mL lokal anesteziyle US eşliğinde NCFL bloğu uygulaması hastanemiz hasta transport protokolünde yer almaktadır. İliak kemik grefti alınacak hastalarda analjezi amaçlı TAP blok veya anestezi amaçlı paravertebral blok sonrasında hastayı cerrahi sinir kesisinden korumak amacıyla lateral femoral kutanöz sinirin anatomik konumunu ultrasonografik muayeneyle belirlemeyi tercih ediyoruz. Bu pratik muayene anatomik varyasyonlardan kaynaklı cerrahi sinir hasarı gibi ciddi bir komplikasyonu azaltılmayı amaçlamaktadır.

Özel kontrendikasyon

Tanımlanmış özel kontrendikasyonu yoktur.

Kaynaklar

Bodner G, Bernathova M, Galliona K, Putz D et al. Ultrasound of the lateral femoral cutaneous nerve: normal findings in a cadaver and in volunteers. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34(3):265-8

Damarey B, Demendion X, Boutry N, Kim HJ et al. Sonographic assesment of the lateral femoral cutaneous nerve. *J Clin Ultrasound* 2009; 37(2): 89-95

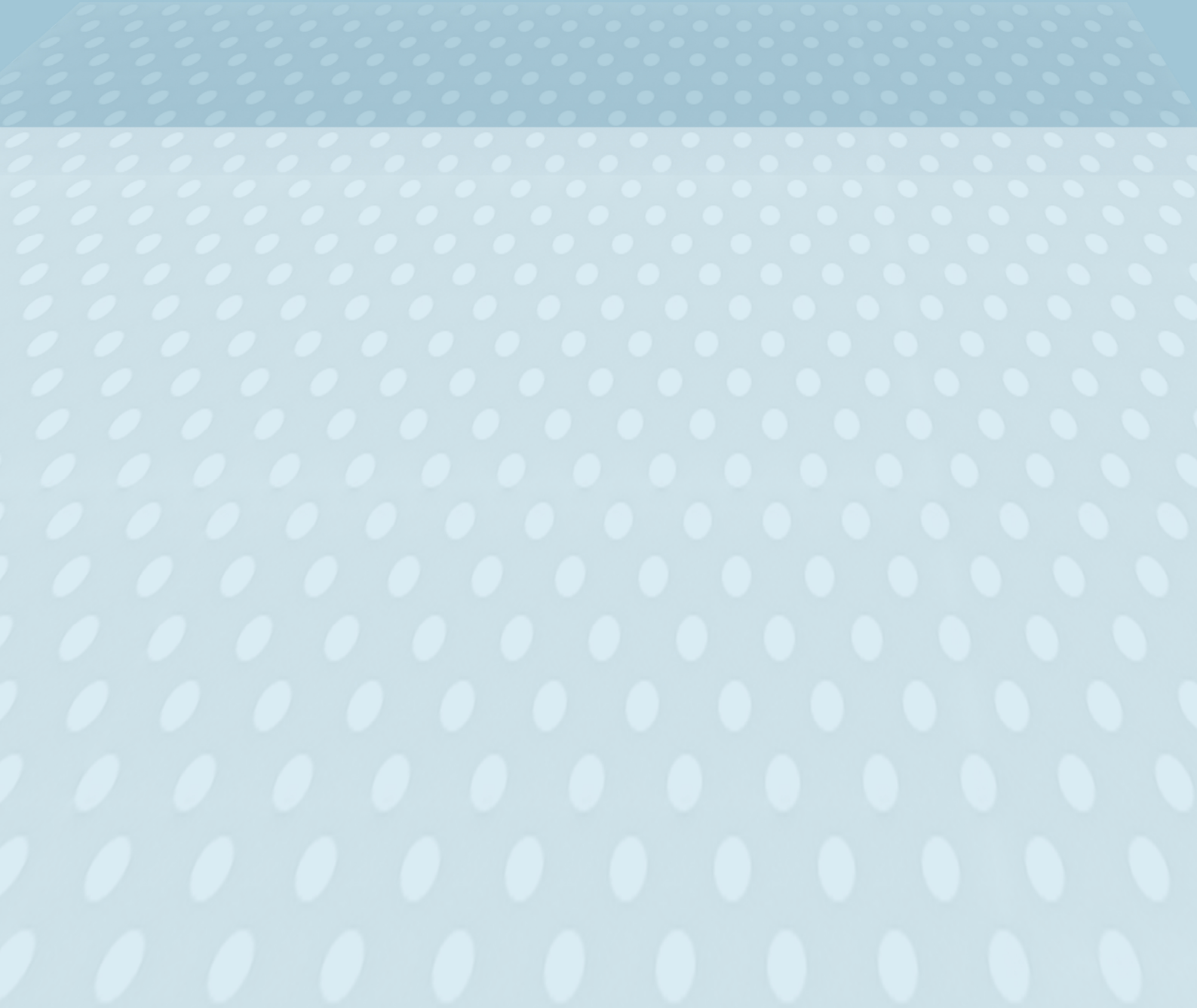
Kosiyatrakul A, Nuansalle N, Luenam S, Koonchornboon T et al. The anatomical variation of the lateral femoral cutaneous nerve in relation to the anterior superior iliac spine and the iliac crest. *Musculoskelet Surg* 2010; 94(1): 17-20

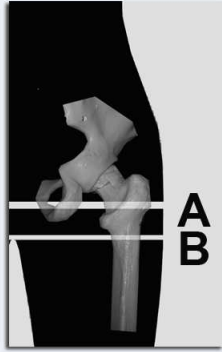
Mischkowski RA, Selbach I, Neugebauer J, Koebke J et al. Lateral femoral cutaneous nerve and iliac crest bone grafts-anatomical and clinical considerations. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg* 2006;35(4):366-72

Ng I, Vaghadia H, Choi PT, Helmy N. Ultrasound imaging accurately identifies the lateral femoral cutaneous nerve. *Anesth Analg* 2008;107(3):1070-4

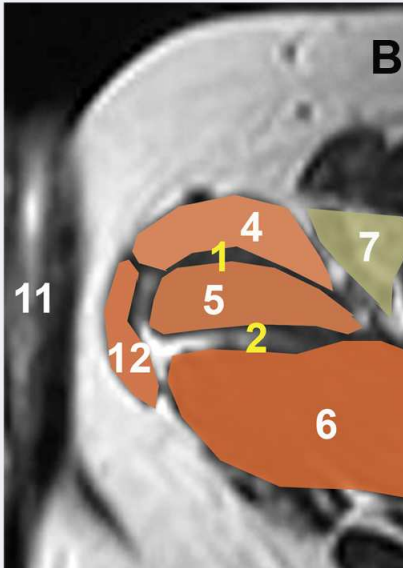
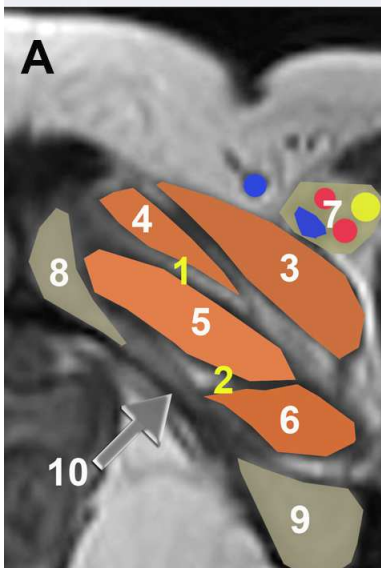
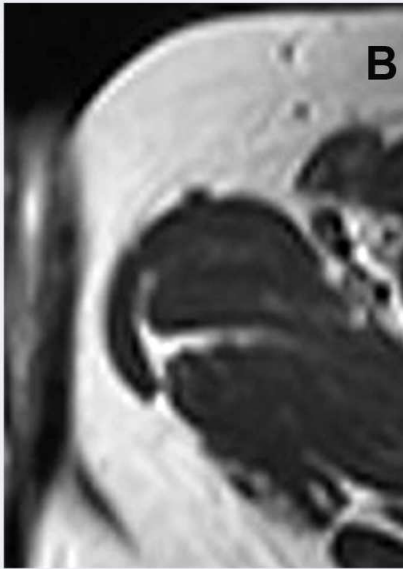
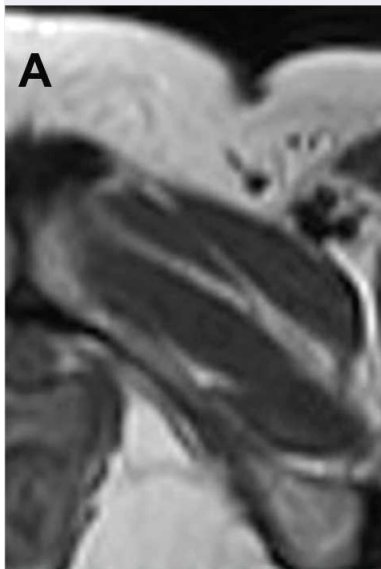
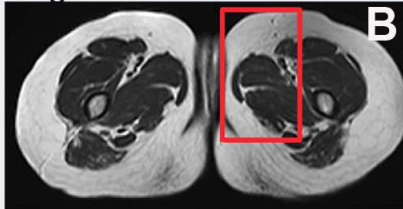
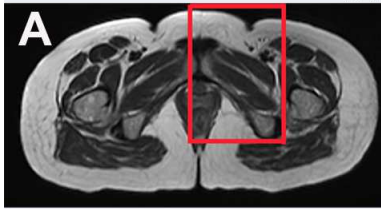
bölüm 19

obturator sinir bloğu





1. N. obturatorius (ön dal) (*)
2. N. obturatorius (arka dal)(*)
3. M. pectineus
4. M. adductor longus
5. M. adductor brevis
6. M. adductor magnus
7. Fem. nörovasküler yapılar
- 8-9. Pubis ve ischium
10. Foramen obturatorium
11. Labium majus
12. M. gracilis



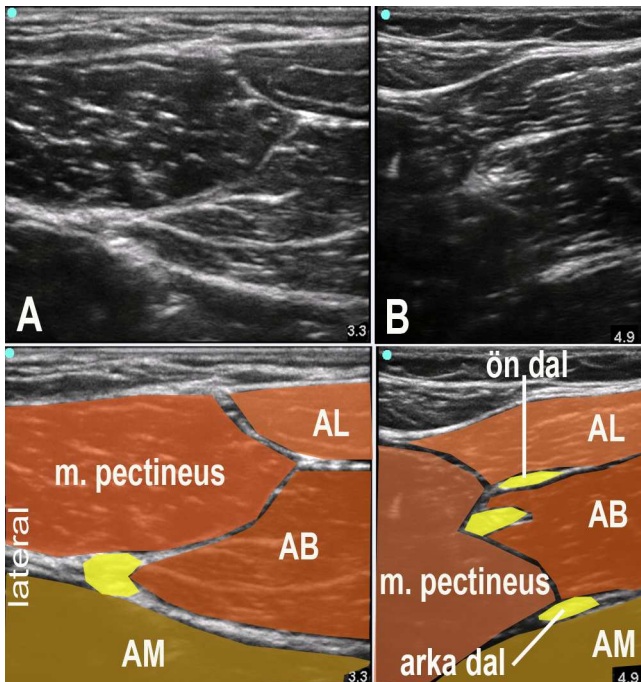
Resim 19.1 (*) Obturator sinir ve dallarının olası yeri işaretlenmiştir.
OBTURATOR SİNİR BLOĞU

Blok Tanımı

Obturator sinirin tek başına veya yüzeysel ve derin dallarının ayrı ayrı obturator foramen düzeyinde bloke edilmesi işlemidir. Obturator sinir bloğu ilk defa 1922 senesinde Labat tarafından tariflenmiştir. Daha sonraları kabul görmüş klasik obturator blokta yaklaşım, pubik tüberkül lateral kenarından ponksiyon yaparak iğne ile pubise temas edip, iğnenin biraz geri çekilerek laterale yönelip obturator foramene doğru derinleşmesiyle yapılır. Bu yaklaşım hasta açısından ağrılı ve rahatsızlık vericidir. Winnie'nin üçü bir arada (3 in 1) bloğu, obturator sinirin tutulum yüzdeleri açısından oldukça tartışmalı bir blok olup, NS ve US eşliğinde spesifik obturator sinire yönelik blokların yapılabilmesiyle değerini yitirmiş ve uygulanmamaktadır. Bu kitapta, pelvik yapıdan kısmen uzak, inguinal ligamentin altından yapılan yaklaşımlar aktarılacaktır. Obturator sinir bloğu genellikle diz cerrahilerinde femoral ve siyatik blokla birlikte veya inkomplet lumbal pleksus bloklarında tamamlayıcı blok olarak kullanılır.

Blok bölgesi ve sonoanatomi

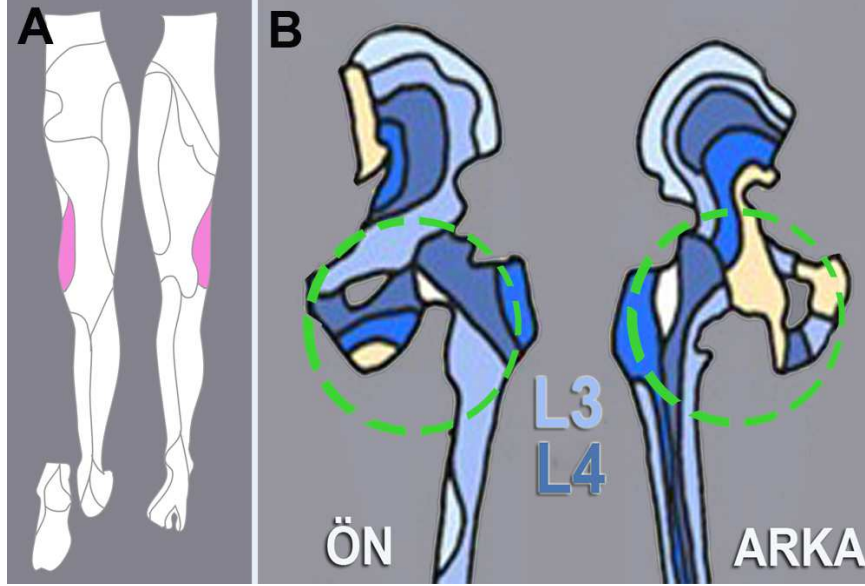
Obturator sinir duysal ve motor lifler içerir. L2, L3, L4 vertebraların ön dallarından köken alır. Psoas kasının iç kenarı boyunca aşağıya doğru inerken sakroiliak eklem hizasında iliak arter ve venin altında, ureterin antero-lateralinde yer alır. Bu düzeyde mesane yan duvarıyla çok yakın olup parietal periton, pelvis lateral duvarı, kalça eklemi, eksternal obturator kas inervasyonunu sağlayan dallar verir. Pelvisi obturator foramenden terk eder ve anterior ve posterior olmak üzere iki dala ayrılır. Anterior dal, adduktor longus ve brevis kasları arasında, posterior dal ise adduktor brevis ile adduktor magnus kasları arasında seyredir. Posterior dal distalde diz eklemine dallar verir. Diz eklemine küçük bir alandan sorumlu olmasına rağmen, diz artroplastilerinde sinirin bloke edilmesi opioid gereksinimini azaltıp, turnike toleransını artmasına katkıda bulunur. Obturator sinir, uyluk adduksiyonunun yaklaşık % 40'ından ve geri kalan kısımdan ise femoral ve siyatik sinir sorumludur.



Resim 19.2 Adduktor longus (AL), brevis (AB), magnus (AM) kasları. **Resim A)** Obturator sinir (sarı), pektineus ve adduktor brevis kasları arasında hiperekoik, hafifçe yassı görünümde. **Resim B)** Obturator sinir ve dalları. Ön dal adduktor longus ve brevis kasları arasında, arka dal adduktor brevis ve magnus kasları arasında hiperekoik, ince ve yassı, adeta fasianın kalınlaşması gibi.

Yayılm sahası

Uyluk medial tarafında uyluğun yarısından dize kadar olan cildin duyusunu sağlar (**Resim 19.3.A**). Alt ekstremitede uyluk adduktor kaslarının inerve eder (**Tablo 14.1**). Obturator foramen ve proksimal femurda kemik inervasyonunda yer alır (**Resim 19.3.B**).



Resim 19.3 Obturator sinir bloğu için yayılım sahaları **Resim A)** Dermatomal; **Resim B)** Kemik dokuda (Sklerotom)

Endikasyon

- İnkomples lumbal pleksus bloğunda tamamlayıcı blok olarak
- Alt ekstremitede komplet blok sağlamak amacıyla femoral ve siyatik blokla birlikte
- Hemiplejik, paraplejik hastalarda adduktor kas spazmına bağlı ağrının giderilmesi veya ayırıcı tanıda
- Adduktor kaslara botulinum toksin uygulamasıyla beraber cerrahi öncesi model oluşturulmasında (Cerrah, hasta veya yakınlarının adduktor tenotomi sonuçlarını operasyon öncesi görmesi amacıyla)
- Transüretral rezeksiyon sırasında mesane yan duvarından obturator sinirin uyarılmasıyla adduktor kaslarda oluşan istenmeyen kontraksiyonlar sonucu oluşabilecek mesane perforasyonlarını engellemek amacıyla. Spinal anestezi altındaki hastalarda obturator sinirin elektriksel uyarılmasıyla adduktor kasların motor yanıtı engellenmemektedir. Bu nedenle spinal anestezi altında gerçekleştirilen transüretral rezeksiyonlarda da obturator blok uygulanması tercih edilir.
- Kronik ağrı (pelvik tümör gibi) nedeniyle nörolitik tedavi amacıyla

Özel kontrendikasyon

Blok bölgesinde infeksiyon, hematoma, lenfadenopati varlığı kontrendikasyon oluşturur.

Materyal

	NS	US
Cihaz	NS	US
Prob Konveks, 6-13 MHz		✓
İğne (22-24G, 50 mm)	✓	✓(*)
Cilt temizleyici	✓	✓
Cilt kalemi	✓	
Cilt elektrotu	✓	
Prob koruyucu ve jel		✓
Lokal anestezi 5-10 mL	✓	✓

(*) Düzlem içi yaklaşımda 80–100 mm uzunluğunda iğne tercih edilebilir.

HAZIRLIK

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Tek başına uygulamalarda ağırlı bir blok olmamasına rağmen blok bölgesinin genital organlara yakınlığı nedeniyle hastalar genelde rahatsız olurlar. Obturator bloğun diğer bloklarla kombine kullanımı tek başına kullanımına kıyasla daha fazladır. Bu gerekçelerle rutin sedasyon uygulaması önerilir.

NS eşliğinde blok için hasta supin pozisyonunda, nötral durumda yatırılır. US için ise hasta supin pozisyonunda yatarken uyluk hafifçe dış rotasyona alınır. Bu şekilde uyluğun medial yüzü daha rahat görünüp işlem yapılabilir hale gelmiş olur.

İlaç hazırlığı

Enjektöre çekilmiş 10 mL lokal anestezi. Obturator sinirin tek başına bloke edilmesi için 5 mL lokal anestezi yeterlidir. Anterior ve posterior dallar ayrı ayrı bloke edilirse her bir sinir için 3-5 mL lokal anestezi uygulanması önerilir.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları ve sinir lokalizasyonu

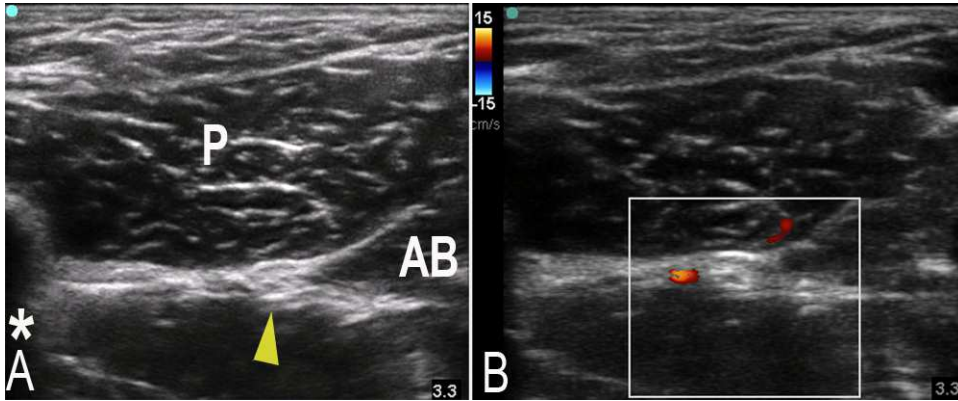
NS için:

- Simfizis pubis lateral kenarı
- Spina iliaca anterior superior (iki noktayı birleştiren hat inguinal ligament)
- Femoral arter ve tahmini femoral ven cilt izdüşümü
- İnguinal cilt kıvrımı. Uyluğun hafif fleksiyonuyla belirgin hale gelir.

US için:

Uygun pozisyonun verilmesini takiben cilt temizliği sağlanan hastada, lineer prob, 6–13 MHz, derinlik ayarı 2–4 cm ayarlanarak inguinal ligamentin altında ve ona paralel olarak konulur. İnguinal ligamentin altında femoral arter ve ven tanımlandıktan sonra prob venin medialine doğru yavaşça kaydırılır. Femoral ven medialinde geniş gövdeli pektineus kası ve bunun medialinde daha küçük kas kitlesi adduktor longus kası ayırt edilir. Adduktor kas grubu pelvis ile femur arasında medialden laterale, yukarıdan aşağıya doğru oblik seyir izlediğinden adduktor kas grubundan kısa aks kesit alabilmek amacıyla prob femur aksına oblik hale getirilir. Bu kesitte sonoanatomide aktarıldığı gibi yukarıdan aşağıya sırasıyla adduktor longus, brevis, magnus kasları bulunur. Obturator sinirin anterior dalı, genellikle hiperekoik yapıda, çevre kas dokudan kolaylıkla ayırt edilebilen karakterde adduktor longus ve brevis kasları arasındadır. Posterior dal daha derinde, adduktor brevis ve magnus kasları arasında,

sıklıkla hiperekoik yapıdadır. Obturator siniri lokalize etmek için bu yapılar tanımlandıktan sonra prob ile hafifçe proksimale gidilmelidir. Adduktor brevis ile pektineus kasları arasında obturator sinir birleşmiş, tek parça olarak lokalize edilir.

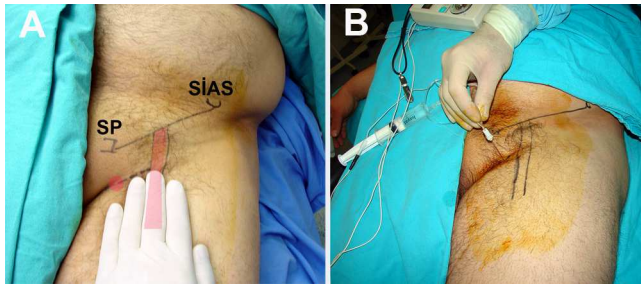


Resim 19.4 Obturator sinirin obturator foramenden çıkışına ait US görüntüsü. Pektineus kası (P), add. brevis kası (AB), kemik yan duvar ve akustik gölgesi (*). **Resim A)** Obturator sinir, Pektineus ve adduktor brevis kasları arasında, hiperekoik, yuvarlak görünümde. **Resim B)** Aynı kesitin renkli Doppler görüntüsü

Ponksiyon noktası

NS için:

Femoral arterin medial tarafında, inguinal ligamentin 1-2 cm altında, genellikle inguinal cilt kıvrımına denk gelen yer ponksiyon noktası olarak belirlenir. Gracilis kası palpe edilebiliyorsa ponksiyon noktası kasın lateralinde kalmalıdır. Kişisel önerim, inguinal ligamentin altında, el parmaklarımız bitişik olarak, III. parmağımız femoral artere paralel olarak yerleştirdiğimizde, V. parmak ucunun inguinal cilt kıvrımını kestiği yer ponksiyon noktasıdır (**Resim 19.5.A**). Deneyimlerim erişkinlerde obturator sinir için ponksiyon noktasının pratik olarak bu şekilde kolaylıkla belirlenebildiği yönündedir.



Resim 19.5 A) Obturator sinir bloğu için cilt referansları. B) NS eşliğinde obturator sinir bloğu. Ponksiyon iğne cilde dik konumda yapılmış.

US için:

Obturator sinir lokalize edildikten sonra düzlem içi veya dışı yaklaşım tercih edilebilir. Ön ve arka dallara ayrı ayrı blok uygulanacaksa düzlem dışı yaklaşımla iki sinire ulaşmak daha pratiktir. Düzlem dışı yaklaşımda uyluğa pozisyon vermek çoğu zaman gerekli değildir. Düzlem içi yaklaşım tercih edilecekse uyluğa hafif fleksiyon ve dış rotasyon verilerek prob medialinden ponksiyon için daha uygun pozisyon sağlanmış olur. Hedef sinire ulaşıldığında aspirasyonu takiben 1 mL sıvı verilerek görüntüde sıvı hedef çevresinde yayılıyorsa obturator sinir için 5–10 mL veya her bir dal için 3-5 mL lokal anestetik uygulanır.

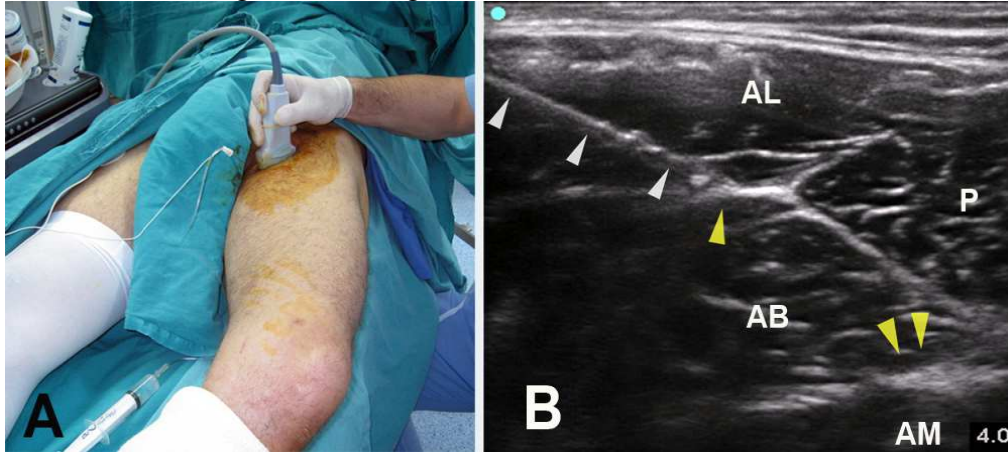
Ponksiyon prosedürü

NS eşliğinde:

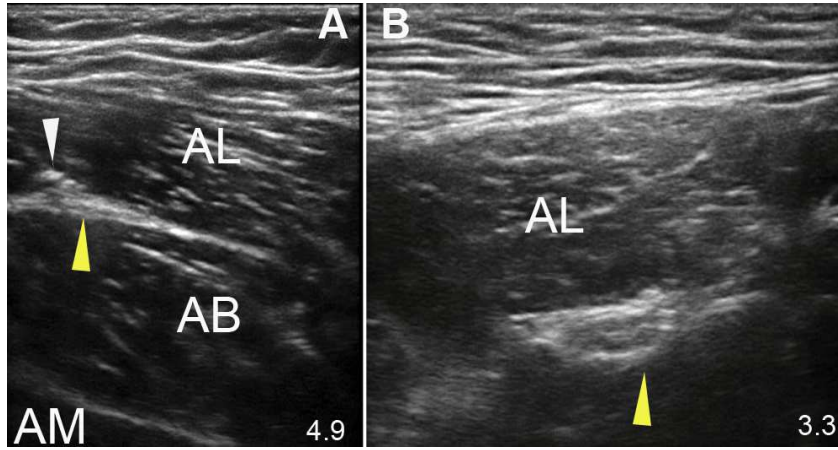
İğne ponksiyon noktasından girildikten sonra NS, 1,5mA, 0,1ms, 1–2 Hz ayarlanır. Sefale doğru 45° açıyla adduktor longus kas hattı boyunca ilerletilmesi obturator sinirin tek başına bulunma şansını arttırırken, iğnenin cilde dik olarak ilerletilmesi obturator sinir dallarının lokalize edilme şansını arttırır. Obturator sinirin anterior dalının uyarılmasıyla adduktor longus, brevis ve grasilis kaslarında motor yanıt gözlenir. Bu motor yanıtlar uyluğun antero-medialindedir. Yanıtın 0,3–0,5 mA aralığında devam etmesi, aspirasyonun negatif olmasıyla 5 mL lokal anestezi enjekte edilir. Posterior dal için NS eski ayarlarına getirilerek iğne derinleştirilir. Posterior dalın uyarılmasıyla adduktor magnus kasına ait uyluk postero-medialinde motor yanıt gözlenmesiyle stimulyasyonlar azaltılarak aynı prosedür uygulanır ve 5 ml lokal anestezi enjekte edilir. Sinir lokalizasyonu sırasında herhangi bir yanıtla karşılaşılmazsa iğne cilt altına kadar çekilir 5° açı değişikliğiyle medial veya laterale yönlendirilir. Obturator sinirin tek başına uyarılmasıyla uyluk medialinde topyekun adduksiyon gözlenir.

US eşliğinde:

Obturator sinir bloğu için düzlem dışı yaklaşım daha uygundur. İğnenin sinire ulaşırken yumuşak doku ve kas dokusunda yaptığı deformasyon rahat izlenebildiği gibi kat edilen mesafe daha kısadır. Düzlem içi yaklaşımdaki kadar kas kitlesini geçmemesi, uyluk nötral pozisyondayken uygulanabilmesi nedenleriyle daha ağrısız, hasta açısından daha konforludur. Obturator sinir bloğunda US ve NS birlikte kullanımı uygulamayı daha güvenilir kılabılır. Motor yanıtlara göre dalların konfirme edilmesi mümkündür. Obturator sinirin tek başına görüntülenmesi daha rahat olmasına karşın dallarının görüntülenmesi bu denli rahat değildir. Çoğu zaman kaslar arasındaki fasial plana lokal anestezi uygulaması sonrası obturator sinir dalları daha rahat görünür hale gelirler.



Resim 19.6 Resim A) US eşliğinde obturator sinir bloğu için düzlem içi yaklaşım. Uyluk hafif fleksiyonda ve dış rotasyonda, ponksiyon prob medialinden uygulanmış. Resim B) Obturator sinir ön dalı (tek sarı ok) için düzlem içi yaklaşım görüntüsü. İğne (beyaz ok), adduktor longus (AL), brevis (AB), magnus (AM) kasları, pektineus kası (P), obturator sinir arka dal (çift sarı ok).



Resim 19.7 Düzlem dışı yaklaşım ile obturator sinir ön dal bloğu. İğne ucu (beyaz ok), ön dal (sarı ok), adductor longus (AL), brevis (AB), magnus (AM) kasları. **Resim A**) Enjeksiyon öncesi **Resim B**) Enjeksiyon sonrası

Stimülasyonlar

Kas	Sinir	Hareket
Pektineus	Obturator (Anterior dal)	Kalçadan uyluk adduksiyon ve fleksiyonu
Eksternal obturator	Obturator (Posterior dal)	Uyluk dış rotasyon
Adductor longus	Obturator (Anterior dal)	Kalçadan uyluk adduksiyonu
Adductor brevis	Obturator (Anterior dal)	Kalçadan uyluk adduksiyonu
Adductor magnus	Obturator (Posterior dal)	Kalçadan uyluk adduksiyonu (Adductor kısım), uyluk fleksiyonunu düzeltme (hamstring kısım)
Gracilis	Obturator (Anterior dal)	Kalçadan adduksiyon, dizden fleksiyon, medial rotasyon

Karşılaşılan problemler

Kemik ile temas iğnenin çok derinleştiğini gösterir.

Protokoller

Alt ekstremitelerde komplet anestezi oluşması femoral ve siyatik sinirin bloke olmalarının yanı sıra obturator sinirin de bloke olmasına bağlıdır. Klinik deneyimimiz tanı ve kontrol amaçlı (second-look) artroskopiler haricinde diz artroskopilerinde femoral ve siyatik sinir bloğuna, obturator sinir bloğunun eklenmesi yönündedir. Obturator sinirin uyluk medialindeki cilt inervasyonunun yanı sıra artriküler inervasyona katılabilmesi, uzayabilen turnike süresi, diz medial manüplasyonlarının fazlalığı göz önünde bulundurulduğunda alt ekstremitelerde sorunsuz bir anestezi için femoral ve siyatik sinir bloklarının yanı sıra obturator sinir bloğunun eklenmesini gerekli kılmaktadır.

Kaynaklar

Akkaya T, Öztürk E, Cömert A, Ateş Y et al. Ultrasound-guided obturator nerve block: a sonoanatomic study of a new methodologic approach. *Anesth Analg* 2009; 108(3): 1037-41

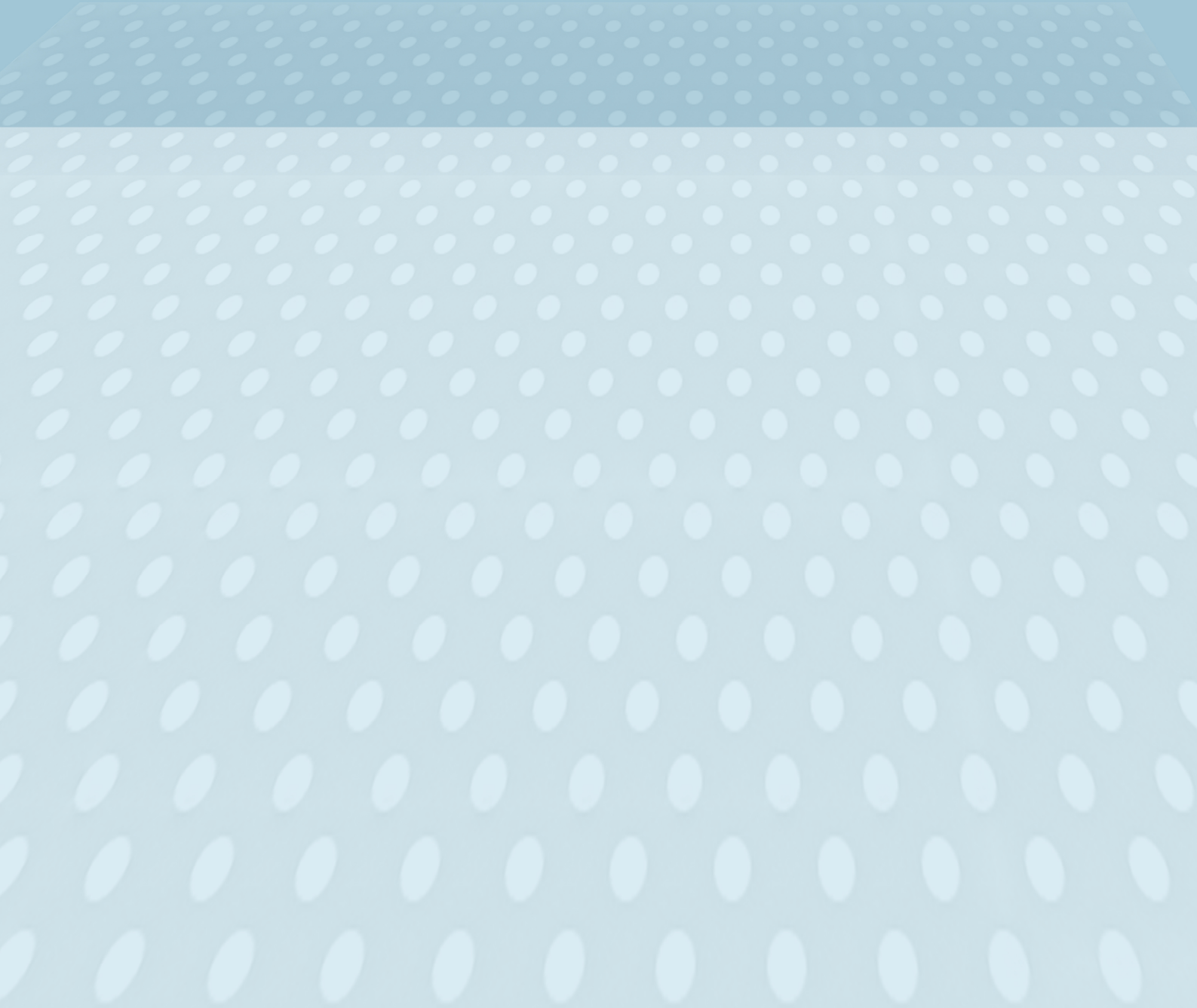
Bouaziz H, Vial F, Jochum D, Macalou D et al. An evaluation of the cutaneous distribution after obturator nerve block *Anesth Analg* 2002; 94(2): 445-49

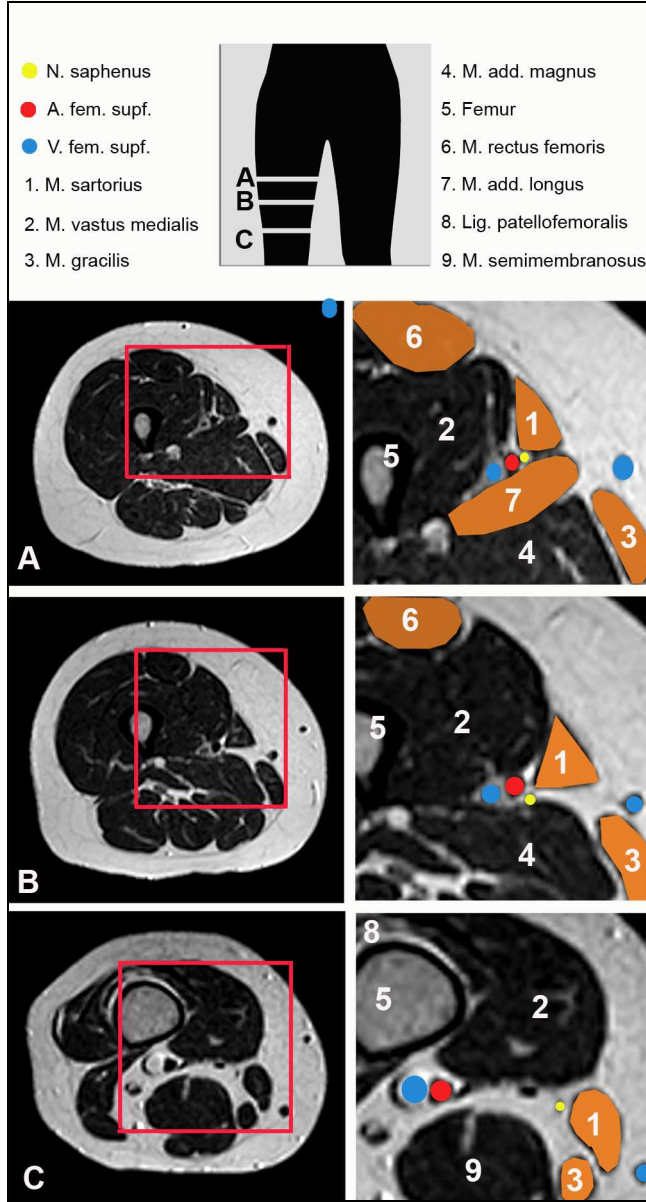
Sinha SK, Abrams JH, Houle TT, Weller RS. Ultrasound-guided obturator nerve block: an interfascial injection approach without nerve stimulation. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34(3): 261-4

Soong J, Schafhalter-Zoppoth I, Gray AT. Sonographic imaging of the obturator nerve for regional block. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32(2): 146-51

bölüm 20

safen sinir bloğu





Resim 20.1 Uyluk orta ve diastal düzeyden transvers MR kesitleri

SAFEN BLOK (Safen sinir bloğu)

Blok tanımı

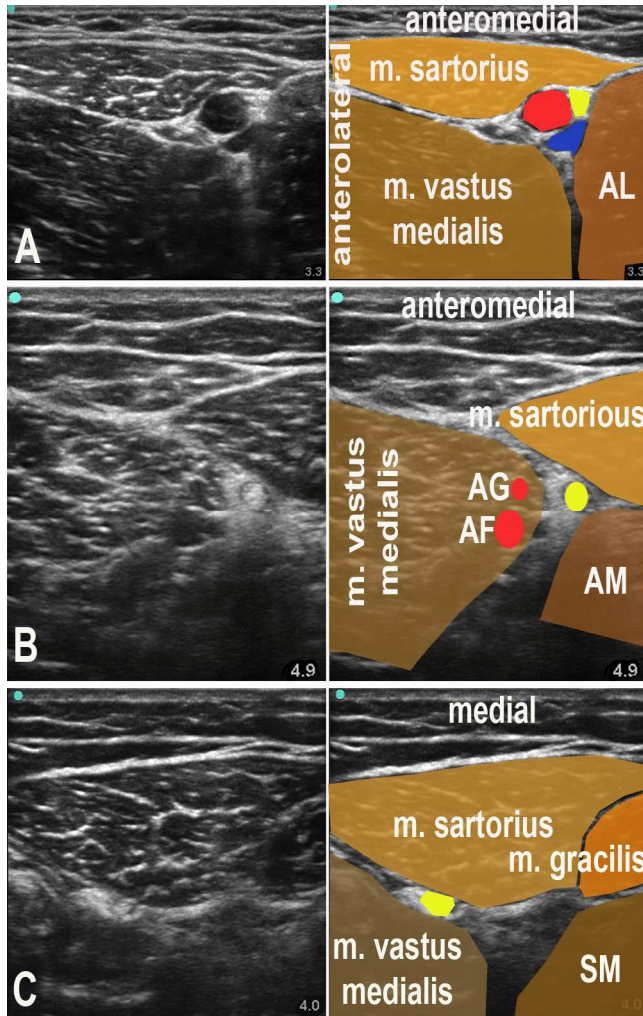
Safen blok, safen sinirin alt ekstremitede anatomik seyri boyunca herhangi bir noktadan bloke edilmesini ifade eder.

Bu farklı blok bölgeleri:

- I. İnguinal kıvrım düzeyi
- II. Uyluk orta veya distali
- III. Diz altı proksimali
- IV. Ayak bileği düzeyidir.

Blok bölge anatomisi ve sonoanatomisi

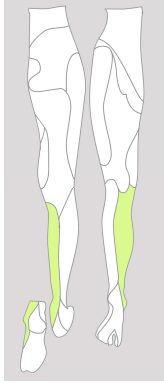
Safen sinir, femoral sinirin en büyük kutanöz dalıdır ve sensitiftir. Uyluk proksimalinde sartorius kasıyla beraber femoral arterin anteriorunda adduktor kanala doğru seyrederek. Adduktor kanal çıkışına doğru seyri desenden genikular arter ile oldukça yakındır ki bu ilişki ultrasonografik taramada yol göstericidir. Uyluk distalinde yüzeyelleşir, sartorius ve vastus medialis kasları arasında ve dize doğru grasilis ve sartorius kaslarının tendonları arasında yer alır. Bu seyir sırasında özetle, aşağıya doğru indikçe sartorius kasının posteriorunda diz medialine doğru yönelir. Ayak bileği düzeyinde safen venin medialinde cilt altında uzanarak sonlanır.



Resim 20.2 Ultrasonografik kısa aks kesitler **Resim 20.1**'deki MR kesitleriyle aynı yerden alınmıştır. Safen sinirin lokalize edilmesinde 2–3 cm derinlik ayarı yeterli olmasına karşın, safen sinirin sonoanatomide komşuluklarını aktarmak amacıyla derinlik ayarı fazla tutulmuştur. Tüm kesitlerin ortak özelliği safen sinirin sartorius kasının altında olmasıdır.

Resim A) Adduktor kanal (Subsartorial, Hunter kanalı) düzeyinde ultrasonografik kesit. Safen sinir (sarı), femoral arter (kırmızı) ve femoral ven (mavi) bir arada görülmektedir. Adduktor longus kası longus (AL). **Resim B)** Patella ile adduktor kanal arasından alınan kesitte desenden genikular arter (AG) sinirin lokalize edilmesinde yardımcıdır. Adduktor magnus (AM). **Resim C)** Patella üst kenarı hizasından alına ultrasonografik kesit. Sinir ana vasküler yapılardan uzaklaşmış, sartorius ile vastus medialis kasları arasında. Posteriorda, grasilis ve hamstring grubu kaslar (semimembranöz kas, SM) görülmektedir.

Yayılm sahası



Resim 20.3 Diz düzeyinden yapılmış safen blokta yayılım sahası, dizden iç malleol önyüzüne kadar olan alanda antero-medial'in cilt duyusudur. Proximalde bloke olan cilt sınırı bloğun yapıldığı düzeye ilişkilidir.

Endikasyon

Tek başına:

Blok yayılım sahasında tariflenmiş alanı ilgilendiren yüzeysel, yumuşak doku cerrahileridir.

Örnek: Kısa segment safen ven grefti çıkartılması.

Menisektomi sonrası ağrının giderilmesinde safen bloğun etkinliği multi-modal analjezinin bir parçası olarak. [Akkaya T](#) ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir. Özellikle cerrahi grup tarafından ameliyat sonrası kuadriseps kas inhibisyonunun istenmediği olgularda iyi bir alternatif oluşturduğunu düşünüyorum.

Birlikte

Siyatik sinir bloğuyla (Midfemoral veya popliteal fossa SSB) birlikte, genellikle ayak veya ayak bileği cerrahilerinde, anestezi ve/veya baldır turnikesi ağrısını engellemek amacıyla uygulanır.

Özel Kontrendikasyon

- İnguinal kıvrım düzeyinde
 - Femoral arterde vasküler greft varlığı
 - Bölgesel enfeksiyon varlığı
- Uyluk düzeyinde
 - Bölgesel enfeksiyon varlığı (Uyluk düzeyinden safen sinire girişim noktası sinirin görüntülendiği herhangi bir nokta olduğundan genellikle engel oluşturmaz.)

I- İnguinal kıvrım düzeyinde safen blok

Teknik, Mansour tarafından tariflenmiş Bouaziz tarafından modifiye edilmiştir. Safen sinir tümüyle sensitiftir ve bu bölgede, femoral arterin hemen lateralinde vastus medialis kasına motor dal götüren sinirlerle birlikte bulunur. Komşuluk ilişkisinden yararlanılıp NS eşliğinde blokla, sinir, bu sahada kolay ve hızlı şekilde bloke edilebilir.

Materyal

Tek enjeksiyon için pratiktir.

- Nörostimülatör
- 22 veya 24G yalıtılmış 50 mm uzunluğunda iğne
- Cilt işaretleyici kalem, cilt elektrotu
- 5–10 mL lokal anestezi madde

Hazırlık:

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Ağrılı bir uygulama olmaması nedeniyle rutin sedasyon gerekmemektedir.

Hasta supin pozisyonunda yatar. Alt ekstremiteye ayak dış yüzü ameliyat masasına temas edecek şekilde hafifçe 10°-20° dış rotasyon verilir.

Bloğun gerçekleştirilmesi

Cilt referansları

Referans noktaları:

- SİAS
- Simfizis pubis lateral kenarı
- İnguinal ligament
- Femoral arter (Şişman hastalarda US kullanımı damarın tespitinde yarar sağlar)

Ponksiyon noktası

İnguinal kıvrım ile femoral arterin kesişim noktasından 0,5 cm lateral ve 1 cm distali ponksiyon noktası olarak belirlenir.

Ponksiyon ve prosedürü

Tercihan 50 mm'lik yalıtılmış iğneyle cilt dik olarak geçilir, nörostimülatör 1,5–2 mA, 0,1 ms ayarlanmış olarak ponksiyon derinleştirilir. Uyluk iç yüzünde vastus medialis kas kontraksiyonunun gözlenmesi amaçlanır. Yanıtın 0,3–0,5 mA devam etmesi durumunda aspirasyonu takiben 5–10 mL lokal anestezi madde enjekte edilir. Buradaki temel amaç, elektriksel uyarıyla sadece vastus medialis kasının motor liflerinin izole olarak kontraksiyonunu sağlayarak bu bölgede femoral sinirin vastus medialis kasına giden motor lifleriyle yan yana seyreden, safen siniri oluşturan sensitif lifleri bloke etmektir. Bu yaklaşımın belirgin dezavantajı safen sinirin izole olarak bloke edilememesidir.

Spesifik komplikasyonlar

Ponksiyonun femoral sinir bloğuna kıyasla daha medialden yapılması intravasküler enjeksiyon riskini artırabilir.

II- Uyluk düzeyinde safen blok

Uyluk düzeyi, safen sinirin ultrasonografi eşliğinde bloke edilmesi için oldukça uygundur. Safen sinir, uyluğun 1/3 orta bölümünde femoral arter ve sartorius kasıyla birlikte seyreder. Bu komşuluk ilişkisi sinirin lokalize edilmesini kolaylaştırır. Safen sinir, arter, sartorius kası adduktor kanal düzeyinde birlikte görüntülenip diz düzeyine kadar prob ile takip edilerek görüntülenebilir.

Materyal

- US cihazı, lineer prob, 6–13 mHz

- 50 mm uzunluğunda 22 veya 24G iğne
- 5–10 mL lokal anestezi madde

Hazırlık:

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Ağrılı bir uygulama olmaması nedeniyle rutin sedasyon gerekmemektedir.

Hasta supin pozisyonunda ekstremitelere hafifçe dışa rotasyon yapmış şekilde hazırlanır.

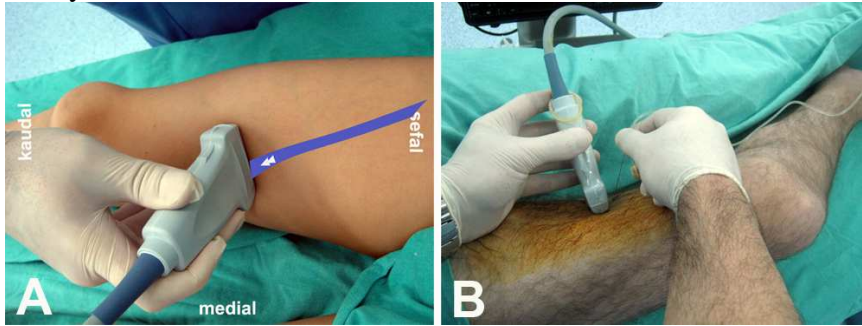
Bloğun gerçekleştirilmesi

Ponksiyon noktası

US probuyla taramaya uyluk proksimal, medial yüzünden başlanarak distale doğru devam edilir. Genellikle uyluğun 1/3 distal kısmı güvenli bir blok için uygundur. Obez ve çok iri hastalar dışında, derinlik ayarı 2–3 cm olmalıdır. Safen sinir genellikle hiperekoik olarak görüntülenir. Sinir göreceli olarak küçük olmasına rağmen diğer anatomik oluşumlarla ilişkisi dikkatlice gözlenirse kolaylıkla ayırt edilebilir. Öncelikle sartorius kası ve femoral arter ayırt edilmelidir. Sartorius kası, spina iliaca anterior superior ile tibia proksimal, medial yüzü arasında femoral arteri önden çaprazlayarak seyredir. Uyluk distalinde sinir, sartorius kasının hemen posteriorunda, subsartorial seyredir. Burada dikkat edilmesi gereken femoral sinirin vastus medialis kasına giden motor dallarının da subsartorial seyretmesidir. Safen sinir ile vastus medialis kasının motor dallarını ayırt etmek için:

- Motor dallar daha proksimalden ayrıldığından proba tarama distale devam ettirilerek sadece safen sinir görüntülenmeye çalışılabilir.
- Distalde, desenden genikular arter ayrılacağından arterin medialinde kalan yapı safen sinirdir.
- Karar verilemediği durumlarda nörostimülasyonla ayırma gitmek mümkündür.

Uyluğun daha distalinde safen sinir yüzeyelleşerek sartorius ile grasilis kasının tendonları arasında seyredir. Bu hat üzerinde görüntünün en iyi sağlandığı yer ponksiyon için en uygun olan yerdir.



Resim 20.4 A) Uyluk düzeyinde safen sinir için prob tarama hattı. Mavi ile işaretlenmiş tarama hattı, diz medialine kadar devam etmektedir. B) Uyluk düzeyinde, US eşliğinde düzlem dışı yaklaşımla safen sinir bloğu.

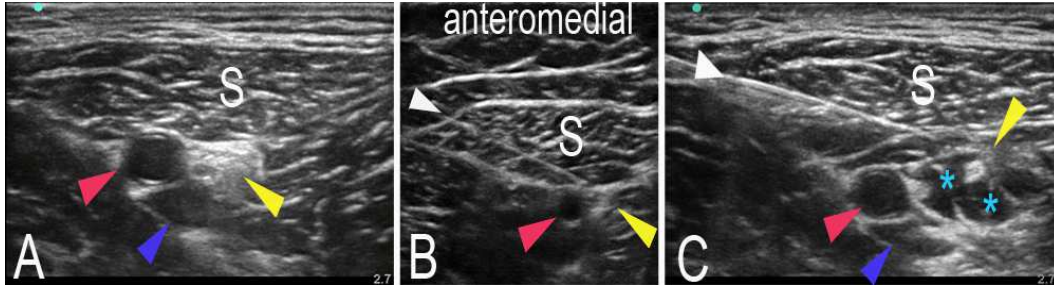
Ponksiyon ve prosedürü

Düzlem dışı yaklaşımda girişim genellikle trans-sartorialdir (**Resim 20.4.B**). Safen siniri mümkün olduğunca görüntünün merkezine alarak prob orta kenarından ponksiyon gerçekleştirilir. Sartorius kasında iğnenin yaptığı deformasyon izlenerek sinire doğru yönlendirilir. Sartorius kasının arka duvarını geçince durulur test dozu uygulayarak sıvının sinir etrafında dağılımına bakılır.

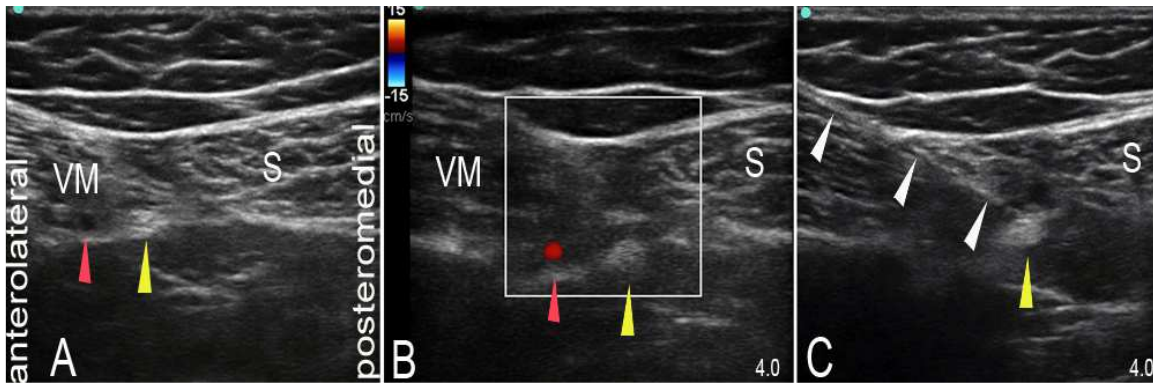
Düzlem içi yaklaşım kullanılacaksa safen sinirin ultrasonografik görüntüde ponksiyonun yapılacağı tarafın karşı-alt kısmında olacak şekilde ayarlanması iğnenin görüntülenmesi ve

yönlendirilmesini kolaylaştıracaktır (Resim 20.5) Ponksiyon probun lateral kenarından gerçekleştirilir ve iğne görüntülenerek sinire yönlendirilir.

Her iki yaklaşımda da iğne ucunun sinir kenarına ulaşmasını takiben 0,5–1 mL sıvı enjekte edilerek sıvının dağılımına bakılır. Sinir görüntülendiyse sıvının sinirin etrafında dağılması veya görüntülenemediyse adduktor kanal içinde dağılması iğne ucunun doğru yerde olduğu kabul edilir. Test için uygulanan sıvının enjekte edilmesiyle görüntüde parçalı, pamuk atığı manzarası oluşmaya başlarsa sıvının kas içi dağıldığı düşünülerek iğne ucu tekrar konumlandırılır. İğne ucu doğru yerdeyse aspirasyonu takiben 5 mL lokal anestetik madde enjekte edilir.



Resim 20.5 Uyluk orta kısmından US eşliğinde safen blok için düzlem içi yaklaşım örneği. Safen sinir (sarı ok) arter (kırmızı ok), ven (mavi ok), sartorius kası (S), lokal anestetik (*) **Resim A)** Enjeksiyon öncesi US görüntüsü. **Resim B)** Düzlem içi yaklaşım. İğne sartorius kasının içinden geçip ucu sinire ulaşmış. **Resim C)** Enjeksiyon sonrası. İğne trans-sartorial sinire ulaşmış ve lokal anestetik madde, hipoeoik görünümde sinir etrafında dağılmış.



Resim 20.6 Uyluk distalinden US eşliğinde safen blok için düzlem içi yaklaşım örneği. **Resim A)** Uyluk distalinde safen sinir (sarı ok), vastus medialis (VM) ile sartorius (S) kasının arasında ve altında yer almaktadır. Sinir, genikular arterin (kırmızı ok) medialinde yuvarlak, hiperekoik karakterde görülmektedir. **Resim B)** Aynı kesitin renkli Doppler görüntüsü. Sinirin lateralinde hipoeoik yuvarlak yapının pulsatil ve renk kodlamasının olmasıyla genikular arter ve sinir ilişkisi kanıtlanmış. **Resim C)** Düzlem içi yaklaşımda iğneyle (beyaz ok) safen sinire ulaşılmış.

Safen sinir net olarak ayırt edilemediği durumlarda uyluk distalinde vastus medialis ile sartorius kası arasına 5–10 mL lokal anestetik enjekte edilebilir. Bir başka alternatif de uyluk distalinde sartorius altına lokal anestetik enjeksiyonudur.

III- Diz altı düzeyde safen blok

Bu düzeyde safen sinir infiltrasyon anestezisi veya US eşliğinde bloke edilebilir. Safen sinir diz altında, tibia'nın medialinde, tuberositas tibia'yı horizontal planda keserek geçer ve infrapatellar dal verir.

Materyal

- 50 mm uzunluğunda 22 veya 24G iğne
- Cilt işaretleyici kalem
- 5–10 mL adrenalin içermeyen lokal anestetik madde

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları

Baldırın proksimal ve medialinde:

- Tuberositas tibia'dan geçen horizontal çizgi
- Sartorius kasının tendonu (Palpe edilebilirse)
- Gastroknemius kası medial başı

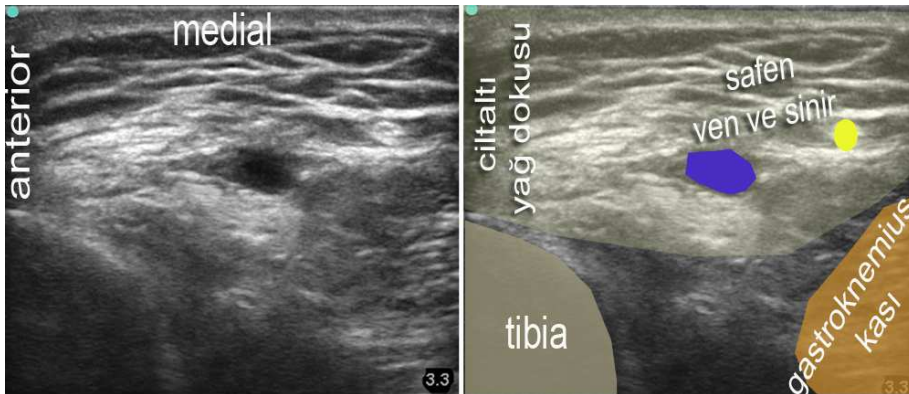


Resim 20.6 Diz altı infiltrasyon ile safen sinir bloğu. Kırmızı ok iğnenin infiltrasyon hattındaki cilt altı yerleşimini göstermektedir.

Ponksiyon noktası

Gastroknemius kası medial başının proksimalinden tuberositas tibia'ya doğru cilt altından geçecek şekilde ponksiyon yapıp iğne boyunca (50 mm) cilt altı lokal anestetik infiltrasyonu uygulanır (Resim 20.6).

US kullanılacaksa prob medial kondil ile gastroknemius kası arasında (Resim 20.6'da kesik çizgilerle gösterilmiş infiltrasyon hattı üzerinde olacak şekilde) yerleştirilir. Sinirin diz altı bölgede görüntülenmesi her zaman olanaklı değildir. Prob fazla bastırılmadan tarama yapılarak öncelikle safen ven bulunmalı ve yakın çevresinde sinir tanınmaya çalışılmalıdır. Sinir ince, yassı, hiperekoik görünümdedir. Sinir tanımlandığında sinir çevresine 2–5 mL, tanımlanamazsa venin yakın çevresine, 5–10 mL lokal anestetik uygulanır.



Resim 20.7 Diz altı proksimalinden (Tuberositas tibia ile gastroknemius yayı arasında) alınmış kısa kas US görüntüsü. Safen sinir, cilt altında, ven yanında, küçük, hiperekoik görünümde. Ven ile tibia arasında da lokalize edilebilir.

Spesifik komplikasyonlar

İntravasküler enjeksiyon (safen ven) riski.

IV- Ayak bileği düzeyinde safen blok



Resim 20.8 Medial malleol proksimali iğne boyunca cilt altı 2–5 mL lokal anestezi maddeyle infiltrasyon gerçekleştirilir.

Kaynaklar

[Akkaya T](#), [Ersan O](#), [Ozkan D](#), [Sahiner Y](#) et al. Saphenous nerve block is an effective regional technique for post-menisectomy pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008 ;16(9):855-8

Bouaziz H, Benhamou D, Narchi P. A new approach for saphenous nerve block *Reg Anesth* 1996 ; 21(5):490

[Davis JJ](#), [Bond TS](#), [Swenson JD](#). Adductor canal block: more than just the saphenous nerve? *Reg Anesth Pain Med.* 2009 ;34(6):618-9.

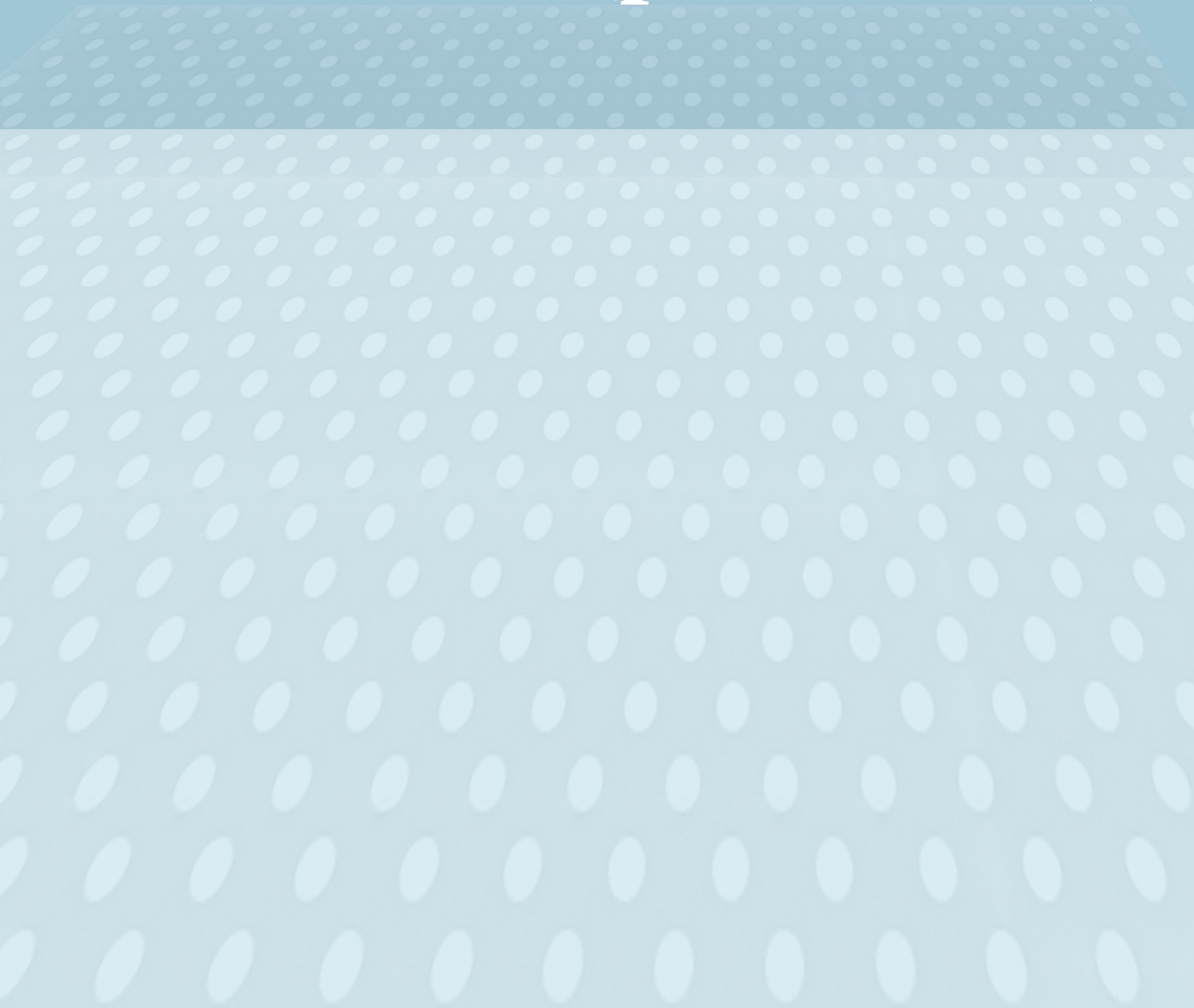
[Horn JL](#), [Pitsch T](#), [Salinas F](#), [Benninger B](#). Anatomic basis to the ultrasound-guided approach for saphenous nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2009 ;34(5):486-9.

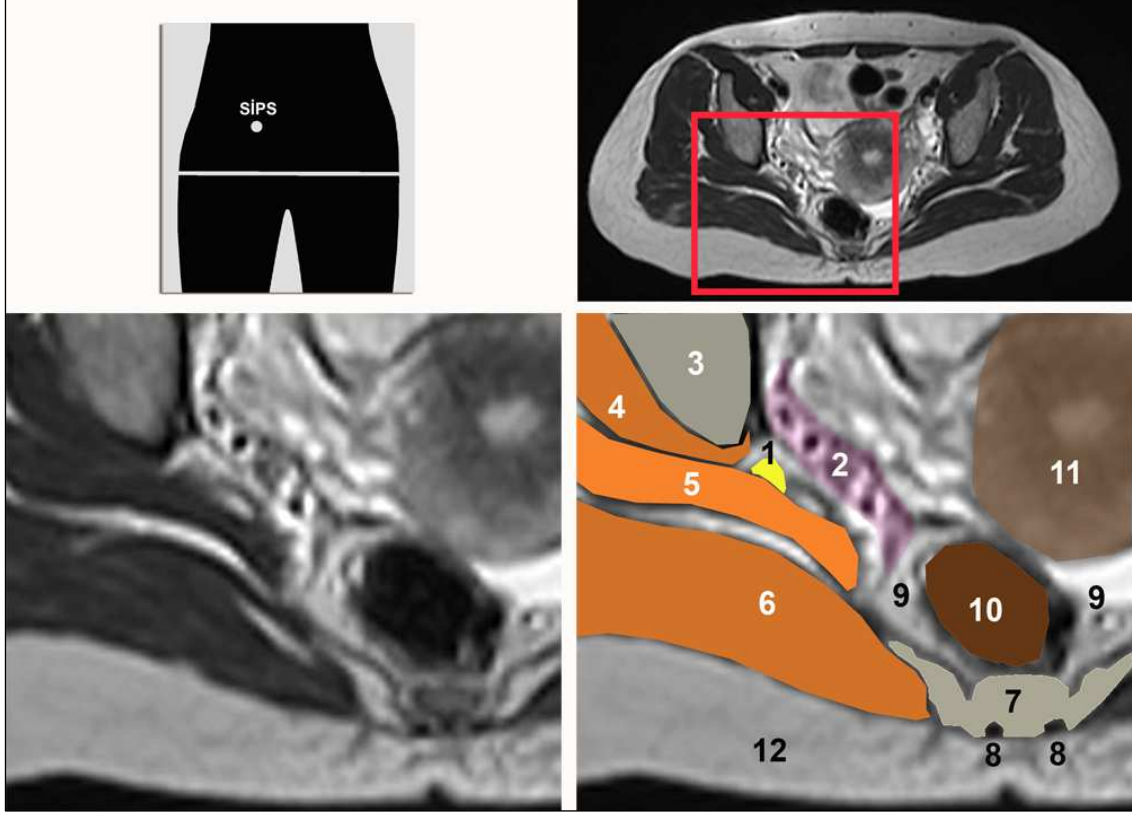
Mansour NY. Sub-sartorial saphenous nerve block with the aid of nerve stimulator. *Reg Anesth* 1993; 18(4): 266-8

[Tsai PB](#), [Karnwal A](#), [Kakazu C](#), [Tokhner V](#) et al. Efficacy of an ultrasound-guided subsartorial approach to saphenous nerve block: a case series. *Can J Anaesth.* 2010 ;57(7):683-8.

bölüm 21

siyatik sinir bloğu (parasakral)





Resim 21.1 Siyatik foramen düzeyinden geçen transvers MR kesiti

1. N. ischiadicus	5.M. priformis	9.Yağ dokusu
2. Pelvik damarsal yapılar	6.M. glutaesus maximus	10.Rektum
3. Osis illii (İlium)	7.Osis sacri (Sakrum)	11.Uterus
4.M. glutaesus minimus	8.Foramina sacralia	12.Ciltaltı yağ dokusu

PARASAKRAL BLOK

(Parasakral siyatik sinir bloğu, PSSSB)

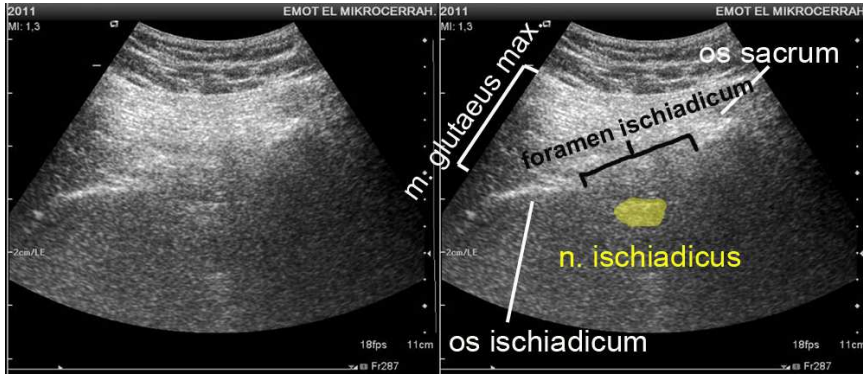
Blok Tanımı

Parasakral siyatik sinir bloğu (PSSSB) Mansour ve arkadaşları tarafından 1993 yılında tanımlanmıştır. PSSSB, siyatik sinir blokları içerisinde en proksimalden uygulanan olup sinir siyatik foramen düzeyinde bloke edilir. Bu geçişi sırasında priformis kasıyla birçok anatomik varyasyon içeren ilişkisi mevcuttur.

Blok bölge anatomisi ve sonoanatomisi

Siyatik foramen, sakrum lateral kenarı ile ilium ve iskiyum kemikleri (iskial çentik, incisura ischiadica major) ve sakrospinal ligament arasındadır. Siyatik sinir sakral pleksusun devamı şeklinde olup, siyatik forameninden geçerek alt ekstremitenin arka tarafına çıkar.

Siyatik sinirin ultrasonografik görüntülenmesi alt ekstremitenin distalinde daha kolayken proksimalde görüntülenmesinde güçlükler mevcuttur. Bu durum, siyatik sinirin proksimalde daha yassı ve ince olması, büyük hacimli kas kitlelerinin altında ve derinde yer alması ve kemik yapılarla olan yakınlığından kaynaklanmaktadır. Ultrasonografik görüntüleme subgluteal alana kıyasla gluteal bölgede daha güç iken parasakral alanda iyice güçleşir. Ultrasonografik olarak görüntülenmede temel olan siyatik foramenin ortaya konulması ve foramenin derininde siyatik sinirin lokalize edilmesidir.

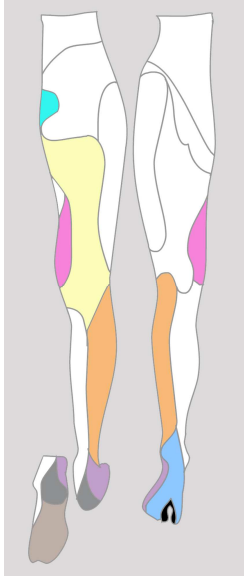


Resim 21.2

Yayılm sahası

PSSSB ile

- Siyatik sinir
- Posterior femoral kutanöz sinir
- Tibial sinir
- Peroneal sinir (N. peroneus communis)
- Obturator sinir (Lumbal pleksusla ilişkili olmasına rağmen PSSSB da ilacın difüzyonla dağılımı sonucu büyük oranda bloke olur)



Resim 21.3 PSSSB sinir yayılım sahası

Endikasyon

Anestezi amacıyla:

- Ayak, ayak bileği, baldır cerrahilerinde (Safen veya femoral sinir bloğuyla birlikte)
- Diz bölgesinin küçük veya orta büyüklükte ameliyatlarında (Femoral sinir bloğuyla birlikte)
- Diz artroplastilerinde (Psoas kompartman bloğuyla birlikte)

Analjezi amacıyla:

- Tek başına diz bölgesinin altında etkin analjezi sağlar.
- Femoral sinir bloğuyla beraber alt ekstremitenin tümünde yeterli analjezi sağlanabilir.

Özel kontrendikasyon

Kanama riski olan (koagülopatiler) hastalar dışında tekniğe ilişkin özel kontrendikasyon yoktur.

Materyal

	NS	US	Kateterizasyon
Cihaz	NS	US (+NS)	NS + US
Prob (Konveks, 2-5MHz)		✓	✓
İğne (22-24G, 100mm)	✓	✓	18G
Kateter (70-100 cm)			✓
Cilt temizleyici	✓	✓	✓
Cilt kalemi	✓		✓
Prob koruyucu ve jel		✓	✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)			✓
Lokal anestezi 20 mL	✓	✓	✓
Lidokain %2, adrenalini			✓ 3 mL (test)

HAZIRLIK

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Uygulama ağrılı olabildiği için rutin sedasyon önerilir. Erişkin hastalarda premedikasyona ek olarak girişim öncesi midazolam 1mg ve fentanil 25–50 µgr İV uygulanabilir.

Hasta, yan pozisyonda pozisyonunda, blok yapılacak taraf üstte, hafif semifleksiyonda altta kalan düz uzatılmış bacağı biraz çaprazlayacak şekilde yatırılır.



Resim 21.4 PSSSB için hasta ve girişimci pozisyonu

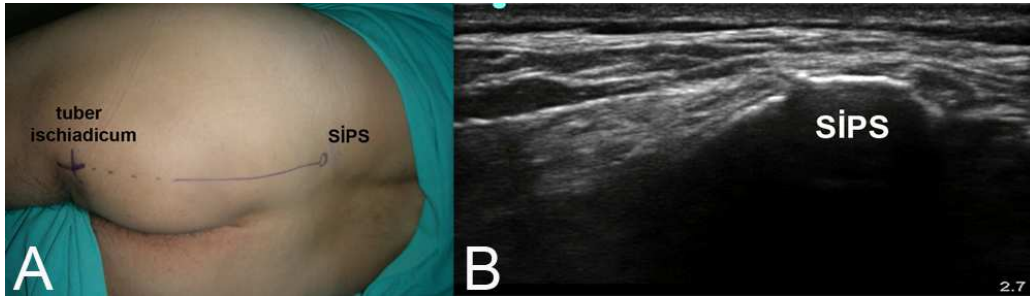
İlaç Hazırlığı

20 mL hacimde, %05 bupivakain, levobupivakain ve/veya lidokain tek başına veya kombinasyonları enjektöre çekilir.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları

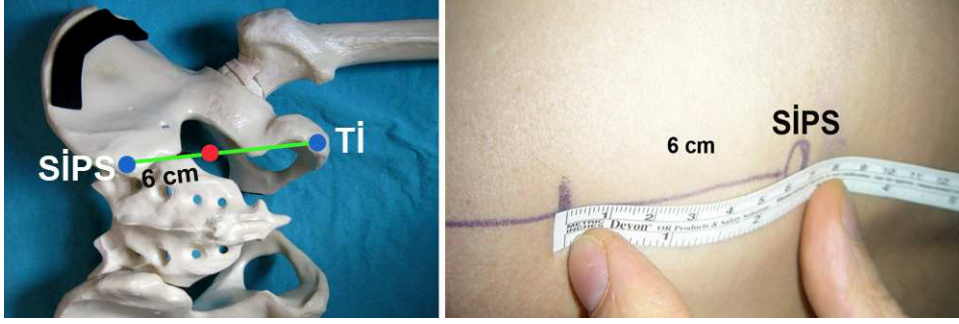
Uygun pozisyon verilmiş hastada cilt işaretleyici kalemle spina iliaca posterior superior (SİPS) ve iskiyal tuberositas (tuber ischiadicum) işaretlenir ve iki nokta çizgiyle birleştirilir. İşaretleme sırasında girişim noktasının belirlenmesinde hatalara yol açabileceğinden yumuşak dokunun palpasyonda yer değiştirmemesine dikkat edilmelidir. Buna dikkat edilmezse bölgede yumuşak doku daha fazla olduğundan palpasyonda tespit edilen kemik nokta ile ciltte işaretlenen nokta farklı yerlerde olabilir.



Resim 21.5 Resim A) PSSSB için cilt referansları. Resim B) PSSSB'da en temel referans noktası SİPS olup bazı hastalarda palpasyonla tespit edilemeyebilir. Özellikle obez hastalarda olduğu gibi tespit edilemediğinde ultrasonografi ile yeri belirlenerek sağlıklı referans noktası elde edilebilir. SİPS, konveks proba da ayırt edilebilmekle birlikte lineer prob daha uygundur. SİPS, tarandığı alanda diğer kemik dokudan seviye farkıyla ayırt edilir.

Ponksiyon noktası

Ponksiyon noktası SİPS ve iskiyal tuberositas arasında çizilen çizgi üzerinde SİPS'dan 6 cm uzaklıktaki noktadır. Her blokta olduğu gibi genelleme yapılarak verilmiş olan metrik ölçüler kişi özelinde uygun olmayabilir. Belirlenen ponksiyon noktasının doğruluğu mutlaka palpasyonla test edilmelidir. Belirlenen ponksiyon noktasıyla sakrum kenarı arasında bir parmak girebiliyorsa noktanın parasakral ve doğru olduğu kabul edilebilir.



Resim 21.6 PSSSB için referans noktaları ve ponksiyon noktası. Spina iliaca posterior superior (SiPS), iskiyal tuberositas (Ti).

US ile ponksiyon noktasını belirlemek için, önceden belirlenmiş olan (SiPS ile iskiyal tuberositas arasında) hat üzerinde konveks prob SiPS'in 3–4 cm kaudalinden kısa aks görüntü alacak şekilde konumlandırılır. İlk konumlandırılan noktada görüntü genelde sakruma ait hiperekojen kemik hattıdır. Prob distale doğru kaydırılırken amaçlanan sakrum ile iskiyum (os ischii) arasındaki siyatik forameni tespit etmektir.

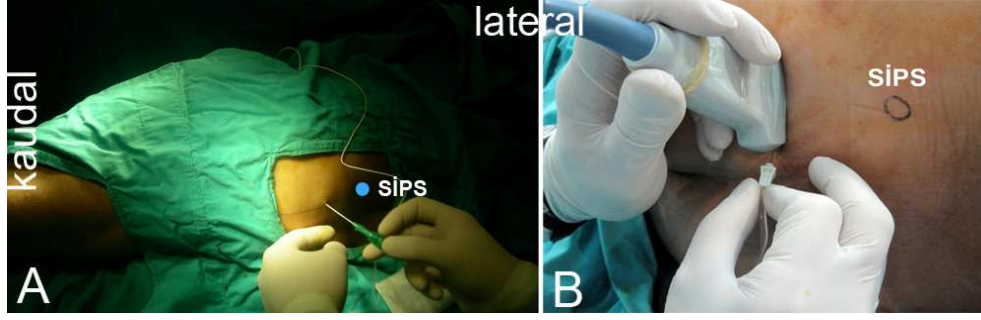


Resim 21.7 PSSSB için prob konumu ve düzlem içi yaklaşım

Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde uygulama:

100 mm uzunluğunda yalıtılmış iğne yere tam paralel olacak şekilde belirlenen noktadan ponksiyon yapılır. Olağan koşullarda iğnenin ilerletilmesi sırasında herhangi bir kemik engelle karşılaşılması gerekir. Eğer ponksiyon sırasında iğne kemikle temas sağlıyorsa iğne ucu kemikten kurtarılarak ponksiyona devam edildiğinde 2 cm'den daha fazla ilerletilmemelidir. Cilt altı ve kas tabakası geçildikten sonra sağlanan kemik temasından iğne ucunun kurtarılarak ilerletildiğinde bu ilerlemenin siyatik foramenin içinde olduğu unutulmamalıdır. Nörostimülasyona, 1,5–2,0 mA şiddet, 0,1 ms atım süresi, 2Hz frekans ile başlanır. Siyatik sinire ait distal yanıtların görülmesi ve yanıtların 0,3–0,5 madde devam etmesi durumunda lokal anestezik uygulamasına geçilir.



Resim 21.8 A) NS eşliğinde PSSSB. B) US eşliğinde düzlem içi yaklaşımla PSSSB.

US eşliğinde uygulama:

SİPS ile iskiyal tuberositas arasındaki hat üzerinde sakrum ve iskiyal çentik arasında iskiyal foramen görüntülenir ve siyatik sinir tanımlandıktan sonra düzlem içi veya dışı yaklaşımla ponksiyon gerçekleştirilir. Ultrasonografik yaklaşımda iğnenin görüntülenmesinde sinirin derinde olması ve kemik yapılar nedeniyle güçlükler vardır. Bu nedenle ultrasonografi ve nörostimülatörün birlikte kullanılması daha uygundur. Düzlem dışı yaklaşım, düzlem içi yaklaşıma kıyasla daha pratiktir. Düzlem içi yaklaşımda gluteus maksimus kası üzerinde yarattığı doku deformasyonunun rahat izlenebilmesi, iğnenin kemik yapılardan kaynaklı manipülasyon zorluklarının olmaması, kat edilen mesafenin daha kısa olması nedeniyle daha pratiktir.

Stimülasyonlar

Siyatik sinire ait distal motor yanıtlar aranır.

- Tibial sinir liflerinin uyarılmasıyla gastroknemius, soleus kasının kasılması sonucu ayakta plantar fleksiyon ve inversiyon
- Peroneal liflerinin uyarılmasıyla peroneal kas grubunun kasılması sonucu ayağın dorsifleksiyonu ve eversiyonu .

Karşılaşılan problemler

Stimülasyonlarda karşılaşılan problemler

- Gluteus maksimus kasına ait kontraksiyonların gözlenmesi.
İğnenin pleksusa ulaşmak için çok yüzeyde kaldığı düşünülmeli ve daha derine yönlendirilmelidir.
- Uyluk arka kısmında kontraksiyon gözlenmesi
Biceps femoris, semitendinöz ve semimembranöz kasların kontraksiyonları gibi uyluk proksimal kas yanıtları, distal yanıtlar gözlenmediği sürece ilaç enjeksiyonu açısından yetersiz yanıtlar kabul edilerek ponksiyona devam edilmelidir.
- Uyluk abduksiyon gözlenmesi.
İki olasılık söz konusudur.
Piriformis kasının stimüle edildiği, siyatik sinirin daha medialde kaldığı düşünülmelidir.
Stimülasyon sırasında internal obturator kası ile ilişkili olarak uylukta abduksiyon, dış rotasyon gözlenirse ponksiyonun lateralde kaldığı düşünülmeli iğne geri çekilerek beş derecelik bir açı değişikliğiyle mediale yönlendirilmelidir.
- Uylukta addüksiyon gözlenmesi.
Obturator sinirin ve onun inerve ettiği kasların uyarıldığı bu nedenle iğnenin derinde olduğu düşünülmeli, geri çekilerek uygun yanıt aranmalıdır.

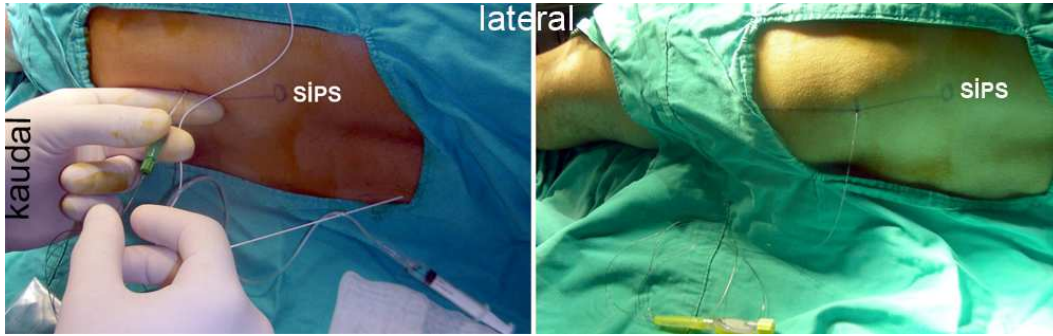
US yaklaşımında problemler

Subgluteal bölgenin proksimalinde siyatik sinirin görüntülenmesine ilişkin problemler mevcuttur. Sinirin subgluteal bölgeye kıyasla geniş ve kalın kas kitlelerinin altında daha derinde ve daha yassı olması optimum görüntülemeye sorunlara yol açabilmektedir. Parasakral alanda ise sinirin daha ince, yassı yapıda olması, çevredeki kemik yapılar görüntülemeyi güçleştirir.

NS ve US'nin tek başlarına kullanımlarında var olan dezavantajları iki tekniğin birlikte kullanımıyla ortadan kaldırılabilmektedir. Kişisel düşüncem, PSSSB'nun, NS ve US kombine edilebileceği en uygun bloklardan biri olduğunu yönündedir.

Kateterizasyon

Kateterizasyon için iğne uzunluğu 100 mm'dir. Seçimde alt ekstremité için uygun olan uzun kateter boyu tercih edilmelidir. (Ör. 700-1000 mm) Yeterli uzunlukta olmayan kateter, intraoperatif ilaç uygulamalarında steril örtü altında kalacağından sıkıntı yaratabilir. Kateterin uygun yanıt bulunmasını takiben herhangi bir zorlanmayla karşılaşılmasızın iğne ucundan itibaren 2–3 cm ilerletilmesi yeterlidir. Parasakral alan, gluteal kas kütlesinin daha fazla olduğu gluteal veya subgluteal yaklaşımlardaki alanlara kıyasla siyatik sinirin kateterizasyonu ve stabilizasyonu açısından daha avantajlıdır.

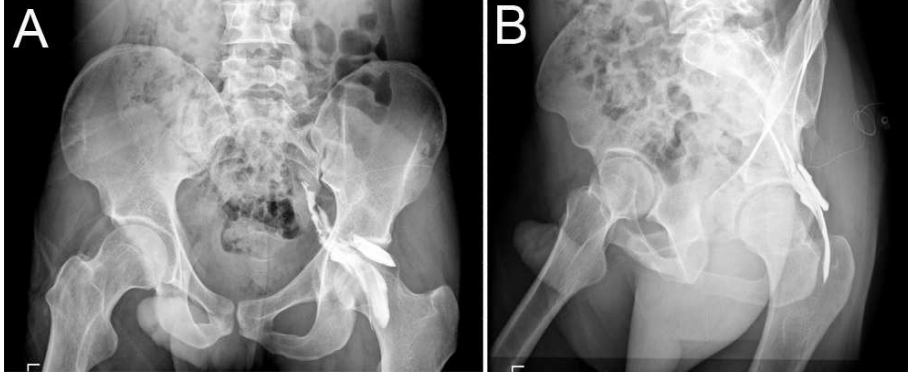


Resim 21.9 Sürekli uygulama için parasakral siyatik sinir kateterizasyonu.

Kateter kontrolü

Kateterin yerinin doğrulanması için 3–5 mL suda çözünür non-iyonik röntgen için kontrast madde (Ör: Omnipaque 350 mg/50 mL) kateterden enjekte edilir. Film veya skopi ile elde edilen görüntüdeki kontrast maddenin dağılımına göre değerlendirilir. Klinik uygulamada hastanın ameliyathaneden çıkartılmadan kontrolün yapılması radyo-opak maddeye karşı oluşabilecek hipersensitivite reaksiyonlarına karşı güvenli ortamı sağlayacaktır.

Parasakral yerleştirilmiş siyatik sinir kateterlerinin ultrasonografik kontrolüne ilişkin klinik deneyimimiz olumlu yönde değildir. Çevre kemik dokular ve derinlik ultrasonografik kateter kontrolünü güçleştirmekte hatta olanaksız hale getirmektedir.



Resim 21.10 PSSS kateter kontrol filmleri. **Resim A)** AP grafi. Rayo opak madde sakrum kenarından başlayarak, siyatik sinir anatomik seyriyle uyumlu yayılım göstermekte. Kateterin yerleşimi doğru kabul edilmelidir. **Resim B)** Lateral grafide, madde anteroposterior planda ve femur posterioruna doğru yayılmış.

Protokoller

Derin yerleşimli olması nedeniyle rutin kateter kontrolü önerilir.

Analjezi amacıyla HKA: Bupivakain veya levobupivakain %0,125 konsantrasyonda 5 mL.saat⁻¹ infüzyon, 5 mL bolus, zaman ve limit sınırlaması koymadan uyguluyoruz.

Spesifik komplikasyonlar

- Rektum ponksiyonu: Ponksiyon çok medialde ve derin ise mümkündür.
- Damar ponksiyonu İliak ve hipogastrik damarların ponksiyonu olasıdır.

US ve NS'ün birlikte kullanımı bu riskleri azaltıcı yönde katkıda bulunabilir.

Kaynaklar

Ben-Ari AY, Joshi R, Uskova A, Chelly JE. Ultrasound localization of the sacral plexus using a parasacral approach. *Anesth Analg* 2009;108(6):1977-80

Cuvillon P, Ripart J, Jeannes P, Mahamat A et al. Comparison of the parasacral approach and the posterior approach, with single- and double-injection techniques, to block the sciatic nerve. *Anesthesiology* 2003; 98(6):1436-41

Hagon BS, Itani O, Bidgoli JH, Van Der Linden PJ. Parasacral sciatic nerve block: does the elicited motor response predict the success rate? *Anesth Analg* 2007; 105(1): 263-6

Mansour NY, Bennetts FE. An observational study of combined continuous plexus and single-shot sciatic nerve blocs for post-knee surgery analgesia. *Reg Anesth* 1996; 21(4): 287-91

Mansour NY. Reevaluating the sciatic nerve block: another landmark for consideration. *Reg Anesth* 1993; 18(5): 322-3

Morris GF, Lang SA, Dust WN, Van der Wal M. The parasacral sciatic nerve block. *Reg Anesth* 1997;22(3): 223-8

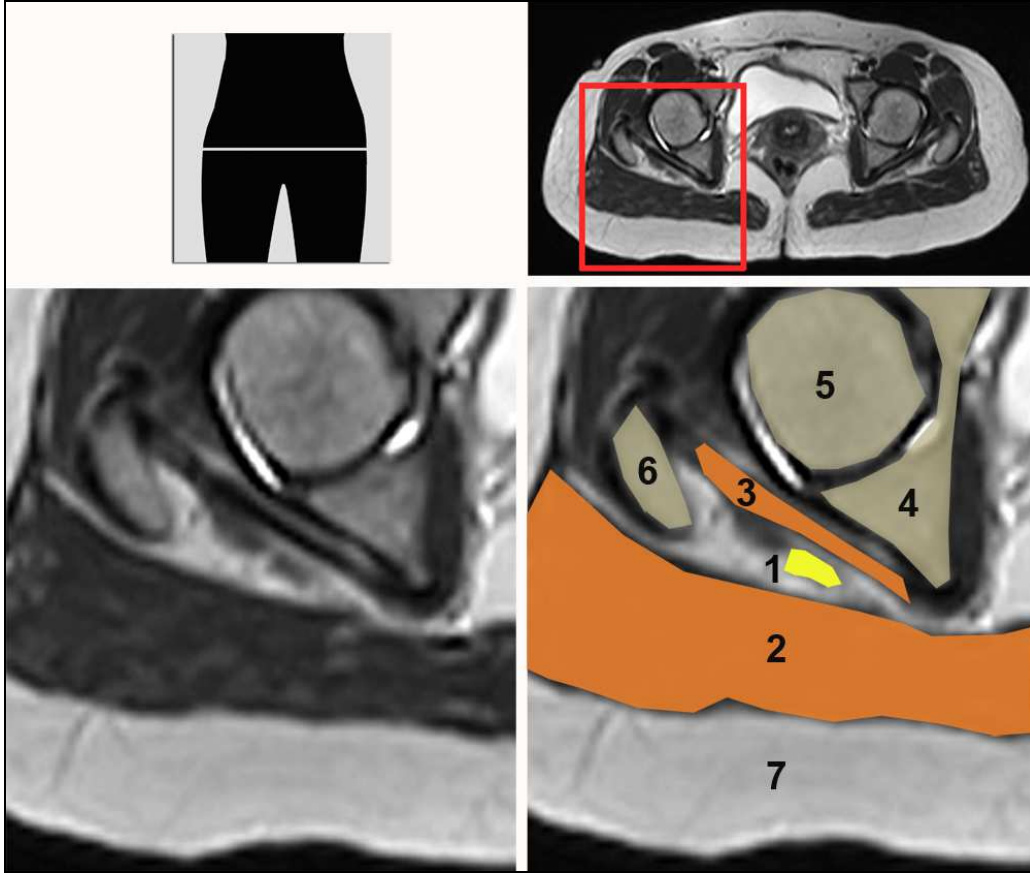
O'Connor M, Coleman M, Wallis F, Harmon D. An anatomical study of the parasacral block using magnetic resonance imaging of healthy volunteers. *Anesth Analg* 2009; 108(5): 1708-12

[Ripart J](#), [Cuvillon P](#), [Nouvellon E](#), [Gaertner E](#) et al. Parasacral approach to block the sciatic nerve: a 400-case survey. [Reg Anesth Pain Med](#). 2005 ;30(2):193-7.

Valade N, Ripart J, Nouvellon E, Cuvillon P et al. Does sciatic parasacral injection spread to the obturator nerve? An anatomic study. *Anesth Analg* 2008; 106(2): 664-7

bölüm 22

siyatik sinir bloğu (gluteal, posterior)



Resim 22.1 Kalça eklemi düzeyinde transvers MR kesiti

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. N. ischiadicus | 5. Caput femoris |
| 2. M. gluteus maximus | 6. Trochanter major |
| 3. M. gluteus minimus | 7. Cilt altı yağ dokusu |
| 4. Acetabulum | |

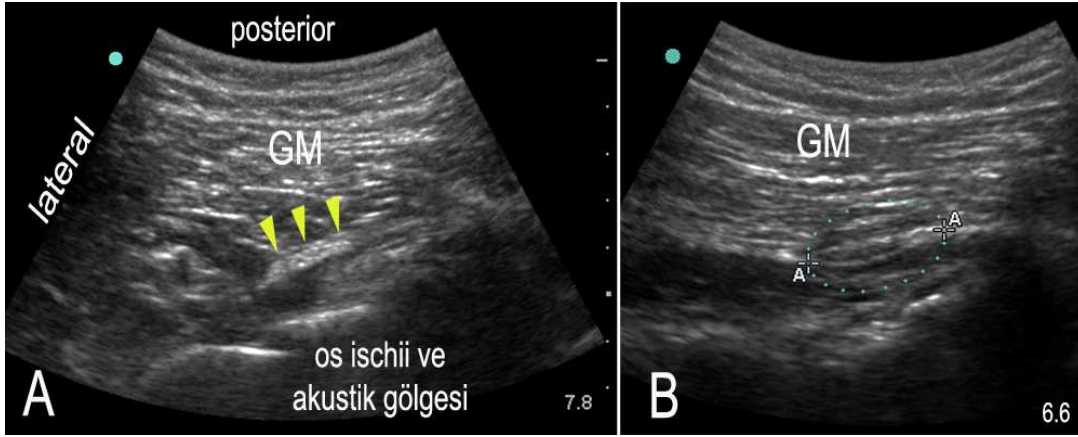
POSTERİÖR SİYATİK SİNİR BLOĞU (PSSB) Gluteal Bölge

Blok Tanımı

Siyatik sinirin posterior yaklaşımla bloğu Labat tarafından 1923 yılında tanımlanmış, cilt referans noktaları Winnie tarafından modifiye edilmiştir. Her iki teknikle siyatik sinir gluteal bölgede, posteriordan yaklaşılarak bloke edilmektedir.

Blok bölgesi ve sonoanatomi

Siyatik sinir, insandaki en büyük sinir olup, lumbosakral pleksustan (L4–5 ve S1–3) köken alır. Alt ekstremitenin uyluk posterior kısmı ve diz altı bölgenin büyük bir kısmının motor ve duysal inervasyonunu sağlar. Siyatik sinir oluştuktan sonra siyatik forameninden geçip posteriora doğru genellikle piriformis kasının altından geçerek distale ilerler. Gluteal bölgede, gluteus maksimusun altında (anteriorunda), gemellus, internal obturator ve kuadratus femoris kaslarının posteriorundan geçerek kaslar arasında seyredir. Gluteal bölgede genellikle parlak, beyaz (hiperekoik), yassı olarak görülür. Distale doğru devamında, subgluteal düzey ve ilerisinde geniş ve yassı görünümünü kaybeder, oval-yuvarlak bir görünüm alır.

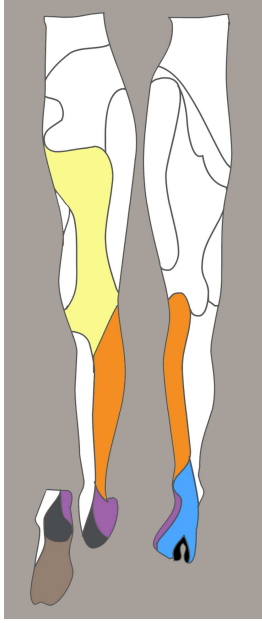


Resim 22.2 Gluteal bölgede, kısa aks ultrasonografik görüntüleri. Her iki resimde posteriorda görüntünün tamamını yatay hiperekoik çizgilenmelerle karakterize gluteus maksimus kası (GM) oluşturuyor. **Resim A)** Anteriorda iskiyal kemik (os ischii) ve akustik gölgesi görülmekte. Siyatik sinir (sarı ok), gluteus maksimus kasının anteriorunda, yassı, ince, hiperekojen karakterde görülmektedir. **Resim B)** Mavi noktalarla çevrili siyatik sinir yassı ve bir önceki resimdeki kadar hiperekojen karakterde olmamasına rağmen kas dokusundan ayırt edilebilir.

Yayılm sahası

Gluteal bölgeden PSSB uygulamasıyla:

- Siyatik sinir
- Posterior femoral kutanöz sinir
- Tibial sinir
- Peroneal sinir bloke edilebilir.



Resim 22.3 PSSB yayılım sahası

PSSB ile uyluk posteriorunun cilt ve kas gruplarının, diz altında medial taraf cilt duyusu haricinde tüm tabakaların (cilt, kas, kemik) duyusu, ayakta ise medial malleol çevresi cilt duyusu haricinde tüm tabakalarda anestezi sağlanabilir.

Endikasyon

Tek başına; tibial ve peroneal sinirin inerve ettiği alanları ilgilendiren, turnike kullanımı gerektirmeyen diz altı cerrahilerde anestezi veya analjezi amacıyla endikedir.

Birlikte; (Psoas kompartman veya femoral ve obturator sinir bloklarıyla birlikte) uygulamada, alt ekstremitenin femur 1/3 orta kısmı ve distalini ilgilendiren cerrahilerde anestezi ve analjezi amacıyla endikedir.

Özel Kontrendikasyon

Blok bölgesinde infeksiyon, koagülasyon bozukluğu gibi iğne ponksiyonuna engel oluşturabilecek nedenler dışında özel kontrendikasyonu yoktur.

Materyal

	NS	US	NS (Kateter)	US
Cihaz	NS	US (±NS)	✓	✓
Prob (Konveks, 2–5 MHz)		✓		✓
İğne (22-24G, 80–100 mm)	✓	✓	✓	✓
Kateter (70–100 cm)			✓	
Cilt temizleyici	✓	✓	✓	
Cilt kalemi	✓		✓	
Cilt elektrotu	✓	±✓	✓	
Steril örtü			✓	
Prob koruyucu ve jel		✓		✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)			✓	
Lokal anestezi 20 mL	✓	✓	✓	

HAZIRLIK

Sedasyon ve hasta hazırlığı

PSSB uygulaması, hasta açısından rahatsızlık verici olduğundan uygulama öncesi rutin sedasyon önerilir.

Hasta yan pozisyonda, blok uygulanacak ekstremitte yukarıda kalacak şekilde yatırılır. Uygulayıcı hastanın arkasında yer alır. US kullanılıyorsa cihaz uygulayıcının karşısında, hastanın ön tarafında yer alır. Ağrı veya başka nedenle pozisyon vermeye engel durumu yoksa blok yapılacak ekstremitte dizden 45°, kalçadan 90° (Sims pozisyonu) bükülür. Genellikle hastayı zorlamadan kalça ve dizden verilen hafif semi fleksiyon yeterlidir.

İlaç hazırlığı

Enjektöre çekilmiş 20 mL lokal anestezi.

Ekstremitte proksimalinden uygulanan bloklarda epinefrin içeren lokal anestezi madde uygulaması örnekleri mevcuttur. Bu uygulamayı tavsiye eden otörler ve birçok uygulama örneği mevcut olmasına rağmen klinik uygulamamızda PSSB dâhil olmak üzere hiçbir ekstremitte bloğunda epinefrin içeren lokal anestezi kullanmıyoruz. Bu tercihimizdeki gerekçemiz, olgularımızın birçoğunda periferde doku hasarı bulunmasıdır. Periferdeki doku hasarı, operasyon nedeni olan travma veya cerrahi uygulamanın kendisinden kaynaklanmaktadır. Ekstremitte distalindeki doku hasarlı alanda perfüzyon birçok hassas dengeye bağlı olduğundan vazokonstriktör her ajanı doku perfüzyonu açısından risk olarak görüyoruz.

Siyatik sinir, femoral sinir gibi alt ekstremitte distalini besleyen damarlara yakın olmasa da epinefrin içeren lokal anestezi kullanmamayı tercih ediyoruz. Örneğin diz üstü amputasyon olgularında siyatik sinir bloğu için epinefrin içeren lokal anestezi kullanımını önerileri mevcuttur. Çalışmalarda genellikle uygulamanın anestezi etkinliği ve süresi üzerinde durulmaktadır. Buna karşılık epinefrin içeren lokal anestezi kullanımının donör saha morbiditesine etkileri yeterince araştırılmamış ve açık değildir. Anestezi planında uzun etki istediğimiz olgularda epinefrin içeren lokal anestezi kullanmak yerine sinir kateterizasyonunu veya pür uzun etkili lokal anestezi kullanmayı tercih ediyoruz.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları

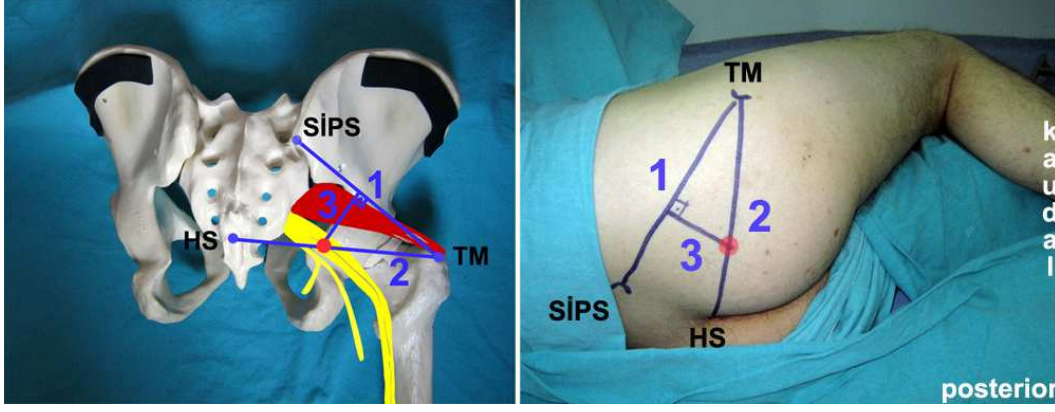
NS eşliğinde uygulama için:

Referans noktaları üç tanedir:

- Spina iliaka posterior superior (SİPS)
- Trokanter major (TM)
- Sakral hiatus (HS)

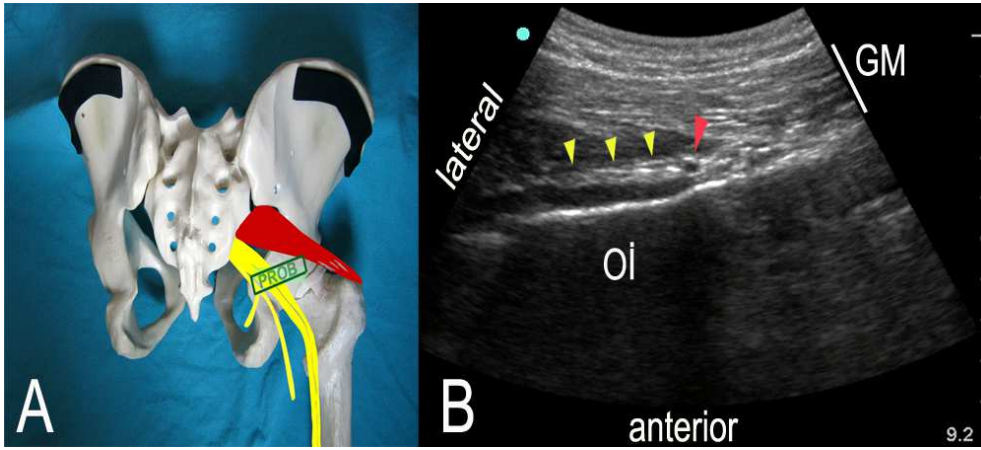
Ponksiyon noktasını belirlemek için referans çizgiler sırasıyla:

- 1. çizgi: SİPS ile trokanter major arasında
- 2. çizgi: Trokanter major ile sakral hiatus arasında
- 3. çizgi :1. çizginin orta noktasından çizilen dik çizgi



Resim 22.4 Gluteal bölgeden siyatik sinir bloğu (Labat tekniği) için referans noktaları ve ponksiyon noktası.

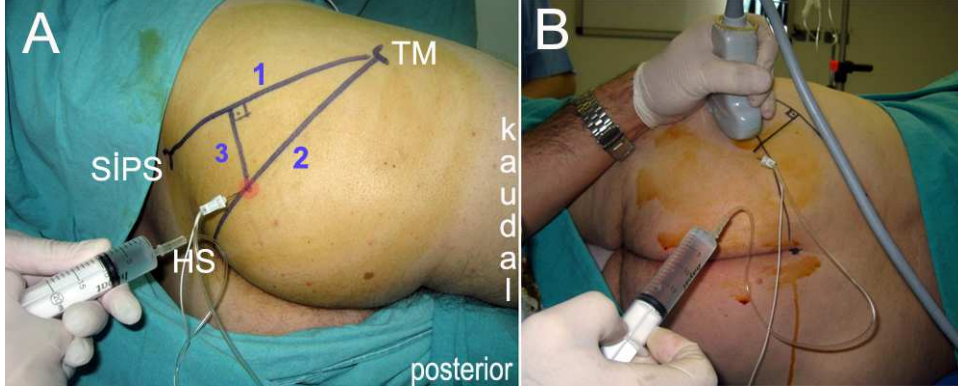
US eşliğinde uygulama için konveks prob tahmini olarak uzun aksı 2 numaralı çizgiye paralel olacak şekilde konumlandırılır. Derinlik ayarı 5 cm'nin üzerinde olmalıdır. Prob konumunda ve açısında ufak değişikliklerle gluteal bölgeden kısa aks (transvers) görüntü elde edilerek gluteus maksimus kası altında iskiyal kemik üzerinde siyatik sinir belirlenmeye çalışılır. Bir diğer yol ise subgluteal bölgede siyatik sinir görüntülenerek gluteal bölgeye doğru siyatik siniri takip etmektir. Pediyatrik ve 60–70 kg altındaki erişkin olgularda lineer probula da gluteal bölgeden siyatik siniri görüntülemek çoğu zaman mümkündür. Siyatik sinir, gluteal bölgede hiperekoik, yassı olarak görüntülenir. Tarama sırasında siyatik sinire yakınlıkları nedeniyle inferior gluteal arter veya desenden dalının görülmesi de önemlidir. Renkli Doppler, arterin ayırt edilmesinde kullanılabilir ve sinirin bulunmasında yardımcı olur.



Resim 22.5 A) PSSB'da prob konumunun şematik görünümü. B) Gluteal bölge ultrasonografik görüntüsü. Gluteus maksimus kası (GM), iskiyal kemik ve akustik gölgesi (Oİ), inferior gluteal arter (kırmızı ok). Siyatik sinir (sarı ok), hiperekoik, arterin lateralinde, kemik posteriorunda, gluteus maksimus kasının anteriorunda görülmektedir.

Ponksiyon noktası

NS kullanılıyorsa iğne ponksiyon noktası, 2 ve 3 numaralı çizginin kesiştiği noktadır. US kullanımında iğne ponksiyon noktası sinirin lokalize edilerek görüntü optimizasyonu sağlandığı yerde düzlem içi yaklaşımda prob yan kenarı, düzlem dışı yaklaşımda prob uzun kenar ortasıdır.



Resim 22.6 Gluteal bölgeden PSSB için ponksiyon resimleri. **Resim A)** Labat tekniğiyle PSSB için ponksiyon resmi. **Resim B)** US eşliğinde PSSB için düzlem içi yaklaşım örneği. Çizgiler prob konumunu canlandırmak için çizilmiştir.

Ponksiyon prosedürü

NS eşliğinde:

PSSB'da, 22G veya 24G, yalıtılmış 80–100 mm uzunluğunda iğneyle ponksiyon noktasından cilt dik açıyla geçilir. NS 1,5–2 mA, 0,1 ms, 2 mHz ayarlanır ve gluteus maksimus kası geçilecek şekilde ilerletilir. Başlangıçta inferior gluteal sinirin uyarılmasına bağlı minimal kas kontraksiyonu gözlenebilir. Siyatik sinir daha derinde olduğundan yanıt dikkate alınmadan iğne ilerletilmeye devam edilmelidir. İğnenin ilerletilmesi ekstremitelerde distalde motor yanıt görülünceye kadar devam ettirilir. Tek uyarı, tek enjeksiyon tercih edilecekse alt ekstremitelerde distal motor yanıtı 0,3–0,5 mA'de devam ediyorsa 20 mL lokal anestezi aspirasyonu takiben verilir. Çoklu uyarı, çoklu enjeksiyon (PSSB için ikili) tercih edilecekse 10 mL lokal anestezi enjeksiyonunu takiben iğne biraz geri çekilir:

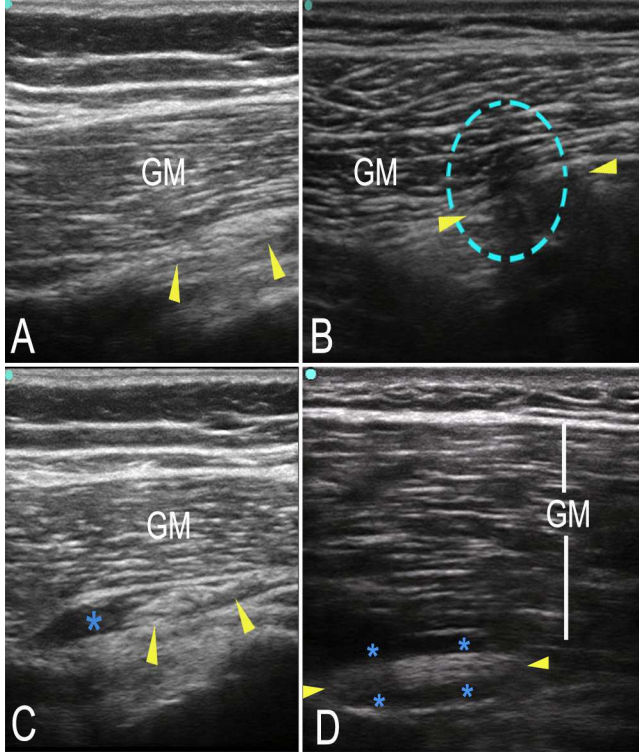
- İlk yanıt peroneal liflerin uyarılmasına bağlı yanıtıysa, iğne biraz mediale yönlendirilerek (Trokanter majörden uzaklaşarak sakral hiatusa doğru) tibial sinire ait yanıt aranır.
- İlk yanıt tibial sinire ait yanıtıysa iğne biraz laterale yönlendirilerek (Sakral hiatustan uzaklaşarak trokanter majöre doğru) Peroneal sinir yanıtı aranır.

Özetle çoklu uyarı çoklu enjeksiyon tercih edilecekse tibial ve peroneal komponentlerin yanıtlarına her biri için 10 mL lokal anestezi enjekte edilir.

Lokal anestezi uygulamasını takiben iğne geri çekilirken inferior gluteal sinir uyarılmasına bağlı gluteus maksimus kasında kontraksiyon gözlenirse, bu sinirin, posterior femoral kutanöz sinire yakın seyretmesinden dolayı 3–5 mL lokal anestezi enjekte edilebilir.

US eşliğinde:

US eşliğinde düzlem içi yaklaşımda prob lateralinden, iğneyle yaklaşık 45° açıyla ponksiyon yapılır. Ponksiyonun hemen prob kenarından yapılması derinde olan sinirle iğneyi aynı görüntüde çakıştırmakta güçlüğe yol açabilir. Yaklaşık 1 cm gibi lateralden ponksiyon yapmak bu sakıncayı ortadan kaldırmaktadır. İğne ile sinire ulaşıldığında 1–2 mL sıvı (NaCl %0,9, lokal anestezi, %5 Dekstroz) enjekte edilir. Sıvı, kas içinde dağılıyorsa pamuk atığı gibi bir görünüm oluşur ki iğne ucunun doğru yerde olmadığını gösterir. Sıvının, sinir etrafında dağıldığının gözlenmesini takiben, aspirasyon sonrası 20 ml lokal anestezi enjekte edilir. Lokal anestezi enjeksiyonu sırasında ilacın sinir etrafında tam dağılmadığı görülürse volümün yarısı iğne tekrar yönlendirilerek sinirin diğer tarafına uygulanır.



Resim 22.7 US eşliğinde gluteal düzeyde düzlem dışı yaklaşımla siyatik sinir bloğu. Siyatik sinir (sarı ok), gluteus maksimus kası (GM), lokal anestezi (*). **Resim A)** Enjeksiyon öncesi **Resim B)** Yuvarlak içerisinde düzlem dışı yaklaşımda iğnenin gluteus maksimus kası üzerinde yarattığı deformasyon **Resim C)** İğne ucunun yerini doğrulamak üzere 2 mL lokal anestezi enjeksiyonu uygulamakla lokal anesteziğin sinir kenarında yayılımı. **Resim D)** Enjeksiyon sonrası uzun aks ultrasonografik görüntü. Lokal anestezi, hipoekojen, homojen koyu renkte, sinirin etrafında, her iki yanda, sinir boyunca yayılmış.

Düzlem dışı yaklaşımda, sinirin lokalize edilip görüntünün ortasına konumlandırılarak, prob uzun kenarı ortasından dar açıyla ponksiyon yapılır. İğnenin dokularda yaptığı deformasyon gözlenerek sinire ulaşılmaya çalışılır. Sinirle iğne ucu teması NS veya hipoekojen karakterdeki lokal anesteziğin hiperekojen sinir etrafında dağılımının görülmesinin ardından blok için ilaç volümü tamamlanır. Lokal anesteziğin sinir etrafında dağılımını sağlayacak şekilde tek veya iki noktaya enjeksiyon uygulanır.

Stimülasyonlar

Uygun kabul edilen yanıtlar:

- Siyatik sinirin, lateral kısmının uyarılmasıyla (Peroneal sinir lifleri) baldırın ön ve lateralinde bulunan peroneal kas grubunun kasılmasıyla ayakta dorsifleksiyon, eversiyon
- Siyatik sinirin, medial kısmının uyarılmasıyla (tibial sinir lifleri) baldır arka kısmında bulunan kasların kasılmasıyla ayakta plantar fleksiyondur, inversiyon.

Uygun olmayan yanıtlar:

- Gluteus maksimus kasının kasılması (İnferior gluteal sinir uyarılması)
Uyluk arkası kaslarda kasılma. İğne derindedir, geri çekilerek tekrar yönlendirilir.

Ekstremitte distalinde motor yanıt görmeden tek başına proksimal gruba ait motor yanıtların görülmesi yeterli yanıt kabul edilmemelidir.

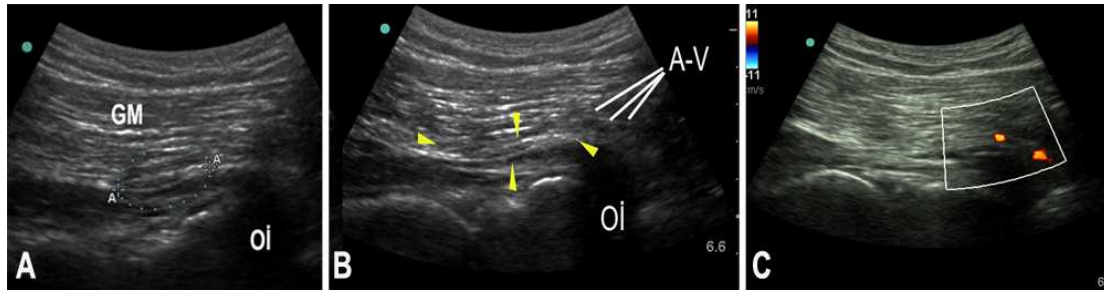
Uygun olmayan yanıtlar arasında aktarılan uyluk arkası hamstring kas grubu kontraksiyonları tartışmalıdır. Hamstring kas grubunun inervasyonunun siyatik sinir tarafından sağlanması bu

yanıtta enjeksiyonun yapılması gerektiği yönündeki en belirleyici unsurdur. Buna karşılık deneyimlerimiz özellikle tek uyarı ve tek enjeksiyon uygulamasında distal yanıt dışındaki yanıtın olumlu kabul edilerek yapılan enjeksiyonlarda daha sık inkomplet blok olduğu yönündedir.

Karşılaşılan problemler

İğne ile kemik teması gerçekleşirse iğne cilt altına kadar geri çekilerek 5° açı değişikliğiyle tekrar yönlendirilir. İğne büyük kas kitlesi içinde olduğundan, iğneyi cilt altına kadar çekmeden yapılan yön (açı) değişikliği sağlıklı gerçekleştirilemez ve işlem daha ağrılı hale gelir. Benzer şekilde US eşliğinde iğnede açı değişikliği yapmak gerektiğinde de sinirin derin yerleşimli olması, penetrasyon ve görüntü çözünürlüğündeki güçlükler sinirin optimum görüntülenmesinde zorluklara yol açması nedenleriyle iğnenin cilt altına kadar çekilmesi uygundur.

Siyatik sinirin US eşliğinde lokalize edilmesinde problem yaşanabilir.



Resim 22.8 Siyatik sinire komşu damarların görüntülenmesi sinirin lokalize edilmesinde güçlük yaşandığında yardımcı olabilir. **Resim A)** Siyatik sinir, mavi noktalarla çevrili alan içerisinde, 'A' noktaları arasında iğsi, yassı görünümde. Gluteus maksimus kası (GM), iskiyal kemik (Oİ). **Resim B)** Siyatik sinir (sarı ok), yassı, ince ve karar verdirici netlikte değil. Yandaş damarsal yapılar medialde, iskiyal kemiğe doğru üç adet hipoekojen yuvarlak yapı (pudental damarlar). **Resim C)** Renkli Doppler ile damarsal yapıların ayırt edilmesi. Daha lateralde muhtemelen inferior gluteal arterin desenden dalı. Tereddütte kalın durumlarda damarsal yapıların ortaya konması siyatik sinirin lokalize edilmesini kolaylaştırmaktadır.

Kateter takılması

Sürekli PSSB için gluteal bölgeden siyatik sinir kateterizasyonu klinik uygulamalarda pek tercih edilmemektedir. Kateterin büyük kas kitlesi içinde olması, hareketli bir alanda yerleşmesi ve yatan hastaya rahatsızlık vermesi gibi nedenlerle gluteal veya subgluteal düzeyden kateterizasyonu zorunluluklar dışında tercih etmiyoruz. Kateterizasyon 3. Bölümde aktarılan prensipler çerçevesinde gerçekleştirilir.

Protokoller

NS eşliğinde uygulanan Vloka-Hadzic'in posterior popliteal fossa siyatik sinir bloğu dışında siyatik sinire yönelik blokların tümünde 20 mL volümü aşan lokal anestezi kullanmıyoruz. Anestezi planında siyatik sinir bloğu diğer sinir bloklarıyla birlikte uygulanacaksa ve lokal anestezi miktarında bir kısıtlama söz konusu ise siyatik sinir için kullanacağımız lokal anestezi miktarını azaltıyoruz. Alt ekstremitenin anteriorunun inervasyonundan sorumlu sinirler daha geniş planda yayılmış durumdadır. Buna karşılık alt ekstremitenin posteriorunun inervasyonundan sorumlu sinirlerin anteriora kıyasla daha dar alanda bloke edilebilirler.

Siyatik sinirin gluteal bölgeden bloke edilmesi uyluk ve baldır kaslarının tümünü etkilemektedir. Hastalar, ameliyat sonrasında blok etkisinin devam edeceği, hareketlerinin dönmesinden sonra bile kas güçsüzlüğünün olabileceği ve bu nedenlerle ilk 24 saat yardımsız, tek başlarına ayağa kalkmamaları konusunda bilgilendirilmelidir. Bu bilgilendirme hastayı düşme sonucu ek travmalardan, anestezi hekimini hukuksal problemlerden koruyacaktır.

Bloğun desteklenmesi

Gluteal bölgeden yaklaşımla PSSB'da posterior femoral kutanöz sinir genellikle bloke olur. Blok sonrası muayenede uyluk posteriorunda cilt duyası halen varsa, gluteal kıvrımdan cilt altı 5 mL lokal anestezi infiltrasyonu yapılabilir. US olanağı mevcutsa posterior femoral kutanöz sinir subgluteal bölgeden lokalize edilerek selektif olarak bloke edilebilir (bakınız) Tibial veya peroneal sinir sahalarından hangisi tam bloke olmadıysa cerrahi saha göz önüne alınarak midfemoral, popliteal gibi daha distalden ilgili sinir bloke edilir.

Spesifik komplikasyonlar.

Damar ponksiyonuna bağlı hematoma riski mevcuttur.

Kaynaklar

Allen JG, Denny NM, Oakman N. Postoperative analgesia following total knee arthroplasty: a study comparing spinal anesthesia and combined sciatic femoral 3-in-1 block. [Reg](#)

[Anesth Pain Med.](#) 1998; 23(2):142-6

Bailey SL, Parkinson SK, Little WL, Simmerman SR. Sciatic nerve block. A comparison of single versus double injection technique. [Reg Anesth](#) 1994; 19 (1): 9-13

Connolly C, Coventry DM, Wildsmith JA. Double-blind comparison of ropivacaine 7.5 mg/ml (-1) with bupivacaine 5 mg/ml (-1) for sciatic nerve block. [Br J Anaesth](#) 2001;86(5): 674-7

Cuvillon P, Ripart J, Jeannes P, Mahamat A et al. Comparison of the parasacral approach and the posterior approach, with single- and double-injection techniques, to block the sciatic nerve. [Anesthesiology](#) 2003; 98:1436-41

[Greengrass RA, Klein SM, D'Ercole FJ, Gleason DG](#) et al. Lumbar plexus and sciatic nerve block for knee arthroplasty: comparison of

ropivacaine and bupivacaine. [Can J Anaesth.](#) 1998 ;45(11):1094-6.

Karmakar MK, Kwok WH, Ho AM, Tsang K et al. Ultrasound-guided sciatic nerve block: description of a new approach at the subgluteal space. [Br J Anaesth](#) 2007; 98(3): 390-5

Robards C, Wang RD, Clendenen S, Ladlie B et al. Sciatic nerve catheter placement: success with using the Raj approach. [Anesth Analg](#) 2009; 109(3): 972-5

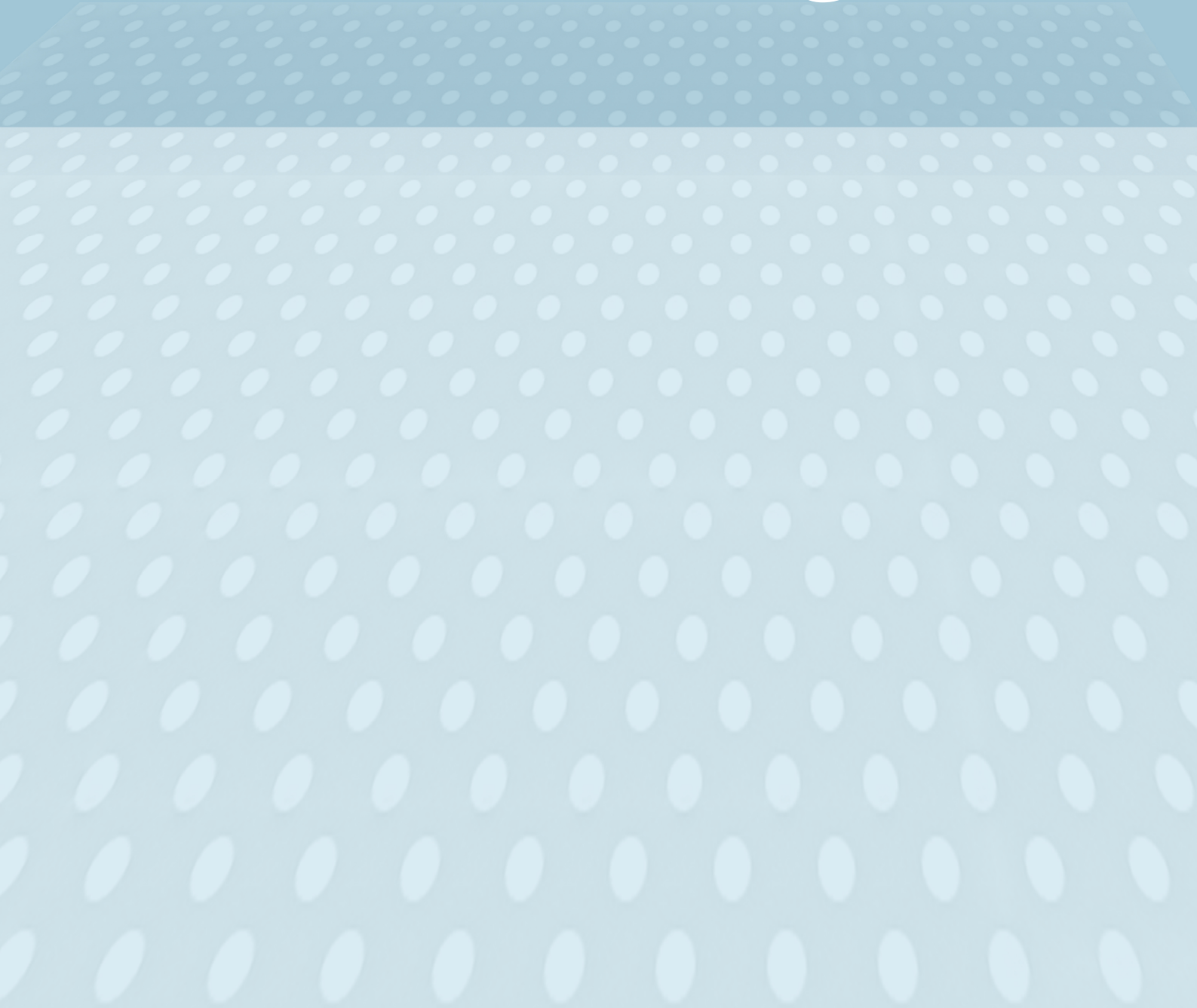
Taboada M, Rodriguez J, Alvarez J, Cortes J et al. Sciatic nerve block via posterior Labat approach is more efficient than lateral popliteal approach using a double-injection technique: a prospective, randomized comparison. *Anesthesiology*. 2004; 101(1):138-42

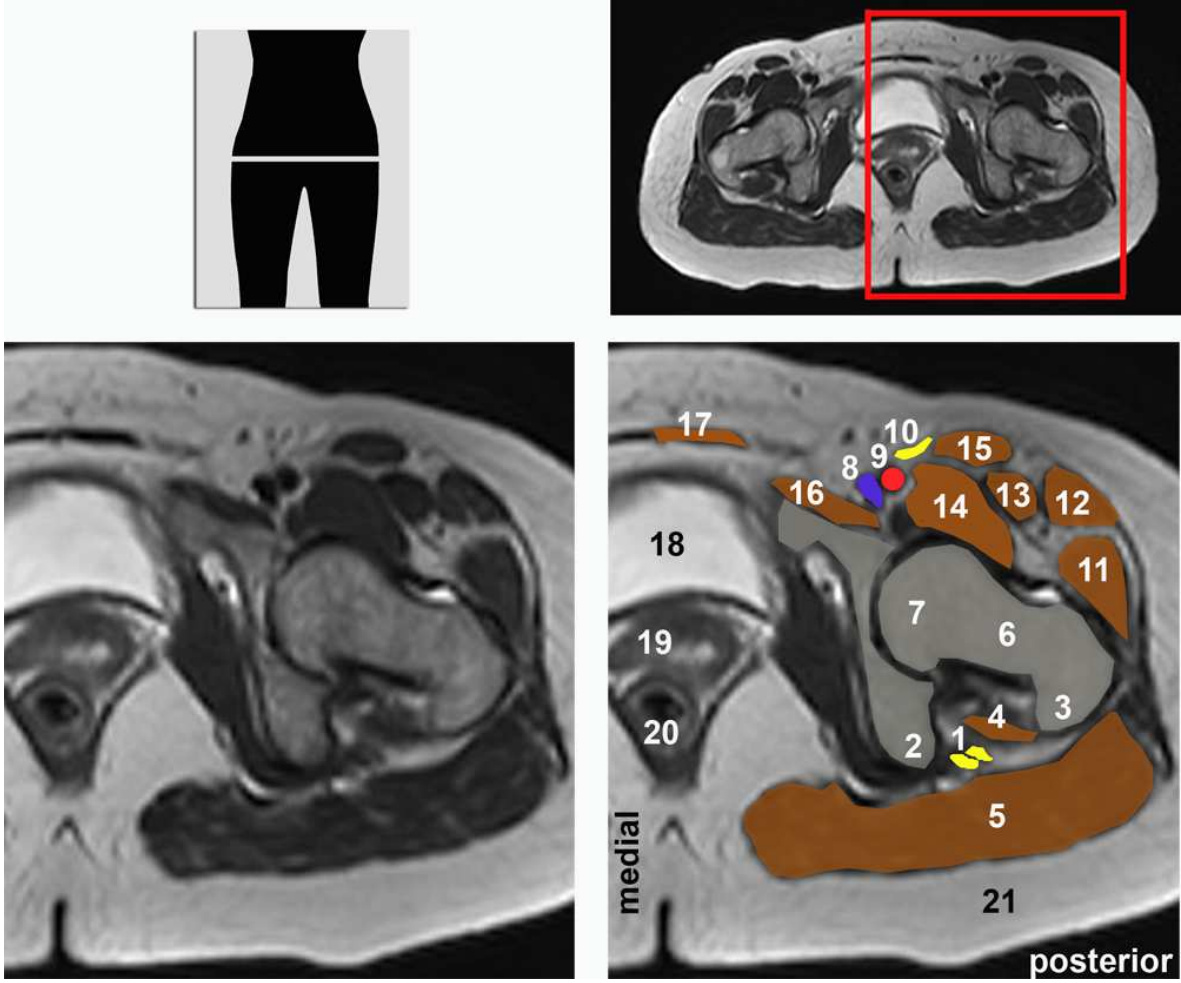
van Geffen GJ, Pirotte T, Gielen MJ, Scheffer G et al. Ultrasound-guided proximal and distal sciatic nerve blocks in children. *J Clin Anaesth* 2010; 22(4): 241-5

Vas L. Continuous sciatic block for leg and foot surgery in 160 children. *Pediatr Anaesth* 2005; 15(11):971-8

bölüm 23

siyatik sinir bloğu (subgluteal)





Resim 22.1 Subgluteal düzeyde transvers MR kesiti

1. N. ischiadicus	8. V. femoralis	15. M. sartorius
2. Tuber ischiadicum	9. A. femoralis	16. M. pectineus
3. Trochanter major	10. N. femoralis	17. M. rectus abdominis
4. M. gemellus	11. M. vastus lateralis	18. Vesica urinaria
5. M. gluteus maximus	12. M. tensor fascia lata	19. Uterus
6. Collum femoris	13. M. rectus femoris	20. Rektum
7. Caput femoris	14. M. iliopsoas	21. Ciltaltı yağ dokusu

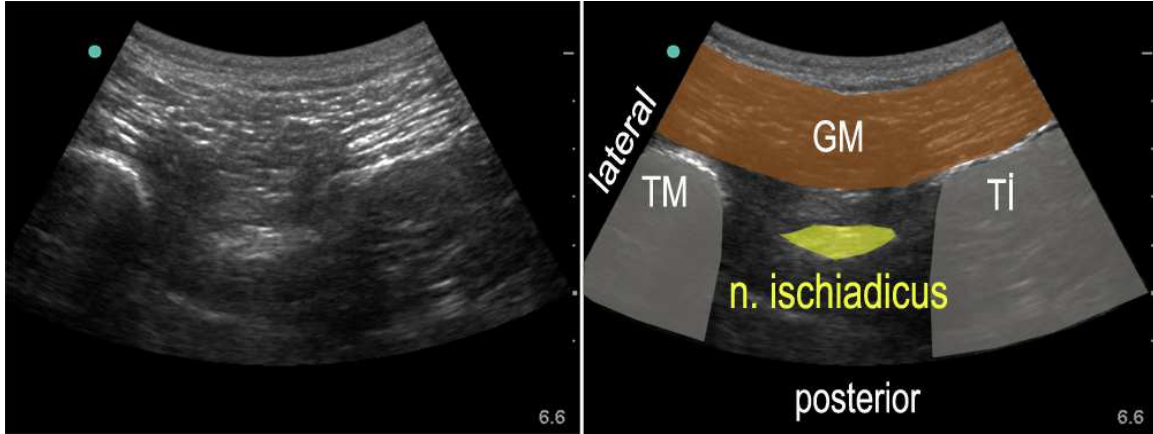
SUBGLUTEAL SİYATİK SİNİR BLOĞU (Subgluteal SSB)

Blok Tanımı

Siyatik sinirin gluteal bölgeden uyluk posterioruna doğru olan seyirinde sinirin subgluteal alanda iskiyal çıkıntı (tuber ischiadicum) ve trokanter majör arasında bloke edilmesidir. Labat tekniğinin farklı modifikasyonlarından biri olarak Raj tarafından litotomi pozisyonunda uygulanması mümkün hale getirilmiştir. Ultrasonografik olarak gluteal bölgeye kıyasla siyatik sinirin subgluteal bölgede görüntülenmesi daha kolay olduğu için US eşliğinde subgluteal siyatik sinir bloğuna ilgi eskiye oranla artmaktadır.

Blok bölgesi ve sonoanatomi

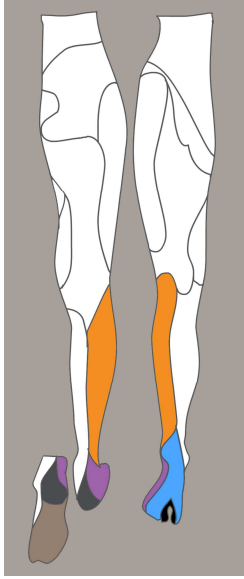
Siyatik sinir (L4-S3) lumbosakral pleksustan köken alıp, priformis kasıyla birlikte iskiyal forameninden geçerek posteriora çıkar. Siyatik sinir gluteal bölgeye girdiğinde anteriorunda internal obturator ve gemellus inferior kasları, posteriorunda gluteus maksimus kası bulunur. Gluteal bölgede daha derin ve büyük kas kitleleri arasında yassı ve ince olan sinir subgluteal bölgede daha yüzeysel, oval, kalın bir form aldığından görüntülenmesi kolaylaşır. Bu nedenle proksimalden US eşliğinde siyatik sinire yönelik bloklarda subgluteal bölge daha çok tercih edilmektedir. Subgluteal düzeyde siyatik sinir trokanter majör ile iskiyal çıkıntı arasında seyredir. US görüntüleme ve ponksiyon için Sim's pozisyonu uygundur. Gluteus maksimus kası subgluteal alanda ve bu pozisyonda yağ dokusunun altında daha ince görülür. Ultrasonografik görüntü medialinde iskiyal çıkıntı ve lateralinde trokanter majör, hiperekoid, beyaz bir hat ve anteriora doğru uzanan koyu akustik gölgeler şeklinde görülür. Siyatik sinir, trokanter majör ve iskiyal çıkıntı ile gluteus maksimus ve kuadratus femoris kasları arasında hiperekoid, keskin sınırlı, elips şeklinde görülür. Sinir gluteal bölgeye kıyasla daha iyi görüntülenebilmesine rağmen daha distale kıyasla halen yassı ve incedir.



Resim 22.2 Subgluteal bölgeden alınmış ultrasonografik kısa aks görüntü. Trokanter majör (TM), iskiyal çıkıntı (Tİ, tuber ischiadicum), gluteus maksimus (GM).

Yayılm sahası

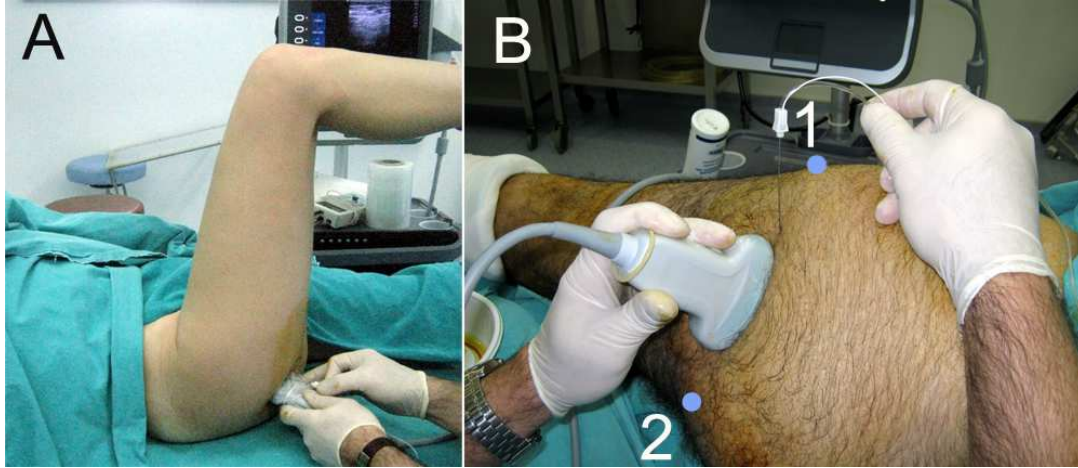
Uyluk posterior kas grubu bloke olmasına rağmen posterior femoral kutanöz sinir bloke olmayabileceğinden uyluk posteriorunun cilt duyusu olabilir. Proksimal turnike kullanımlarında posterior femoral kutanöz siniri ayrıca bloke etmek gerekebilir. Diz altında medial tarafta, safen sinire ait yumuşak doku duyusu haricinde tüm alanlar bloke olur.



Resim 22.3 Subgluteal SSB yayılım sahası

Endikasyon

Anterior siyatik sinir blok endikasyonlarıyla aynıdır. (bkz Sy....) Özellikle alt ekstremitelerde distalinden cerrahi geçirecek pelvis kırıklı veya pozisyon verilemeyen politravmalı hastalarda litotomi pozisyonunda NS veya US eşliğinde uygulanabilir.



Resim 22.4 Resim A) Yan pozisyon verilemeyen bir hastada US ve/veya NS eşliğinde subgluteal SSB (Raj) uygulaması. Resim B) Sağ yan pozisyonunda subgluteal SSB için US eşliğinde düzlem içi yaklaşım. Trokanter majör (1), iskiyal çıkıntı (2) ile işaretlenmiş mavi noktalar.

Özel kontrendikasyon

Subgluteal SSB için tanımlanmış özel kontrendikasyon yoktur.

Materyal

Gluteal bölge posterior SSB ile aynı materyal kullanılır. Bkz....Sy

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Hastaya rahatsızlık verebilecek bir blok olması nedeniyle rutin sedasyon uygulaması önerilir.

Raj'ın yaklaşımında hasta supin pozisyonunda yatarken uyluk kalçadan fleksiyona (olanaklı ise 90°'ye kadar), baldır da diz ekleminde fleksiyona (90°) getirilir. Hastaya bu haliyle kısmi litotomi pozisyonu verilmiş olur. Girişimci, blok yapılacak tarafta hastanın kaudalinde yer alır.

US eşliğinde subgluteal SSB için ise hastaya opere olacak ekstremitesi yukarıda kalacak şekilde yan pozisyon verilir. Üstte kalan ekstremiteye kalçadan ve dizden fleksiyon yaptırılır (Sim's pozisyonu). Girişimci hastanın arkasında US cihazı girişimcinin karşısında yer alır.

İlaç hazırlığı

Enjektöre çekili 20 mL lokal anestezi.

Bloğun gerçekleştirilmesi

Cilt referansları

Raj'ın tekniğinde supin pozisyonunda kalça ve dizden fleksiyon yaptırılmış hastada trokanter majör ve iskiyal çıkıntı kolaylıkla palpe edilerek cilt üzerindeki izdüşümleri işaretlenir. Bu iki nokta bir çizgiyle birleştirilir.

US kullanımında prob uzun eksenini trokanter majör ile iskiyal çıkıntı arasını birleştiren hayali çizgi üzerine konulur.

Ponksiyon noktası

NS eşliğinde subgluteal SSB (Raj tekniği) da ponksiyon noktası, trokanter majör ile iskiyal çıkıntıyı birleştiren çizginin ortasıdır.

US eşliğinde subgluteal SSB'da konveks prob, 2–5 MHz, derinlik 6–9 cm ayarlarıyla, trokanter majör ile iskiyal çıkıntı arasındaki hayali çizgiye prob uzun eksenini paralel olacak şekilde yerleştirilir. Düzlem dışı yaklaşımda ponksiyon yeri prob uzun kenarının ortasıdır. Ponksiyonda iğnenin proba açısı, iğnenin ilerletilirken yapacağı doku deformasyonlarının izlenebilmesi için, dar olmalıdır. Düzlem içi yaklaşımda, prob laterali ponksiyon noktasıdır.



Resim 22.5 NS eşliğinde subgluteal SSB için cilt referansları ve ponksiyon noktası

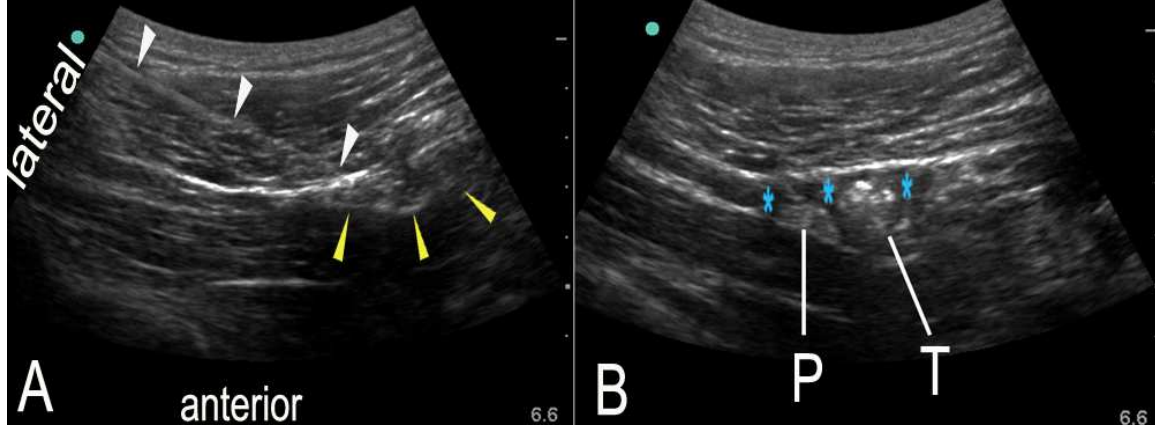
Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde:

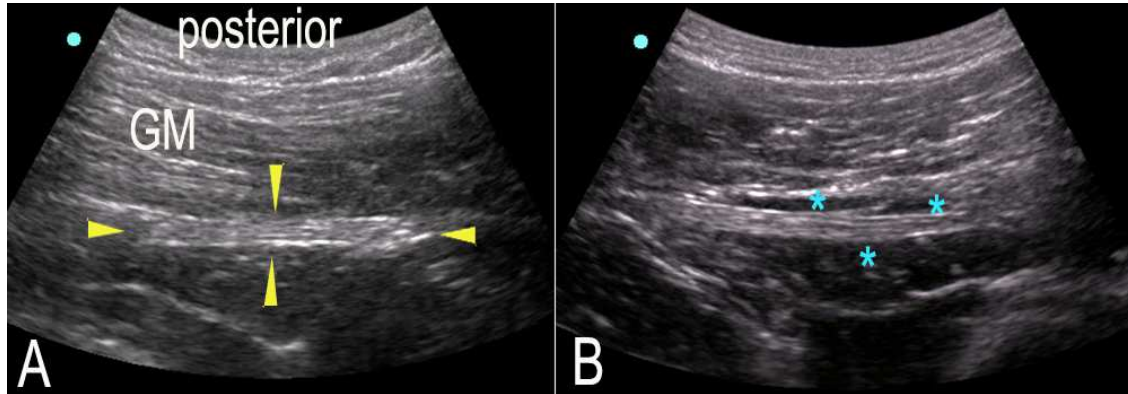
İğne, Raj tekniğinde, ponksiyon noktasından cilde dik olarak girilir. Cilt geçildikten sonra NS 1,5-2 mA, süre 0,1 ms'ye ayarlanarak iğne postero-anterior yönde ilerletilir. Sık olmamakla birlikte gluteus maksimus kas kontraksiyonu gözlenebilir. Bu tip bölgesel kontraksiyonlar dikkate alınmadan iğne ilerletilmeye devam edilmelidir. Alt ekstremité distal yanıtları gözleendiğinde stimülasyon azaltılır. Yanıtlar 0,3-0,5 mA aralığında devam ediyorsa aspirasyonu takiben 20 mL lokal anestezi enjekte edilir.

US eşliğinde:

Subgluteal SSB' da sinir lokalize edilip görüntü uygun hale getirildikten sonra düzlem içi veya dışı yaklaşımla ponksiyon yapılabilir. İğnenin sinire kadar kat edeceği yolda tek kas kitlesinin olması nedeniyle iğnenin dokuda yaratacağı deformasyon rahatlıkla izlenebilir. Bu nedenle düzlem dışı yaklaşım, subgluteal SSB için oldukça uygundur. Düzlem içi yaklaşımda iğnenin seyri görülerek sinire ulaşılır. Aspirasyonun negatif olması durumunda 1-2 mL lokal anestezi verilerek sinir etrafında yayıldığı görülmeye üzerine 20 mL lokal anestezi solüsyon enjekte edilir. Subgluteal SSB' da lokal anesteziğin siniri çevreleyen sarması, sinirin derin yerleşimli olması nedeniyle her zaman mümkün olmayabilir. Bu tip durumlarda sinirin iki yanına lokal anestezi uygulaması tercih edilebilir. Transvers kesitte dağılım rahat görülemezse uzun aks kesitte ilaç dağılımı kontrol edilmelidir.



Resim 22.6 Resim A) Subgluteal SSB için düzlem içi yaklaşımda enjeksiyon öncesi ultrasonografik görüntü. İğne (beyaz ok), gluteus maksimus kasını geçerek ucu siyatik sinire (sarı ok) ulaşmış. Resim B) Enjeksiyon sonrası. Sinir iki kısım halinde, hiperekojen, daha belirgin hale gelmiş. Lateralde peroneal kısım (P), medialde tibial kısım (T). Her ikisinin çevresinde hiperekojen lokal anestezi (*) dağılımı görülmektedir.



Resim 22.7 Resim A) Enjeksiyon öncesi. Subgluteal bölgede siyatik sinirin uzun aks ultrasonografik görüntüsü. Gluteus maksimus (GM), siyatik sinir (sarı ok), hiperekojen

karakterde. **Resim B**) Enjeksiyon sonrası görüntü. Lokal anestezik (*) madde, hipoekojen, koyu renkte, sinirin posteriorunda belirgin olmak üzere, sinir boyunca yayılmış.

Stimülasyonlar

Uygun yanıtlar:

- Gastroknemius kas kontraksiyonu, ayakta plantar fleksiyon, inversiyon
- Peroneal kas grubunda kontraksiyon, ayakta dorsal fleksiyondur, eversiyon.

Karşılaşılan problemler

Kısa aks kesitlerde görüntüleme güçlükle yaşanıdığı durumlarda uzun aks görüntüleme yardımcı olabilir. Subgluteal bölgede siniri uzunlamasına görmek daha kolaydır. Blok bu şekilde gerçekleştirilebilir veya NS yardımıyla güçlükle aşılabılır.

Yan pozisyonda ultrasonografik görüntülenmede güçlükle yaşanıyor ve bu güçlükle aşılamıyorsa hastanın pron pozisyona çevrilmesi görüntüleme problemini ortadan kaldırabilir.

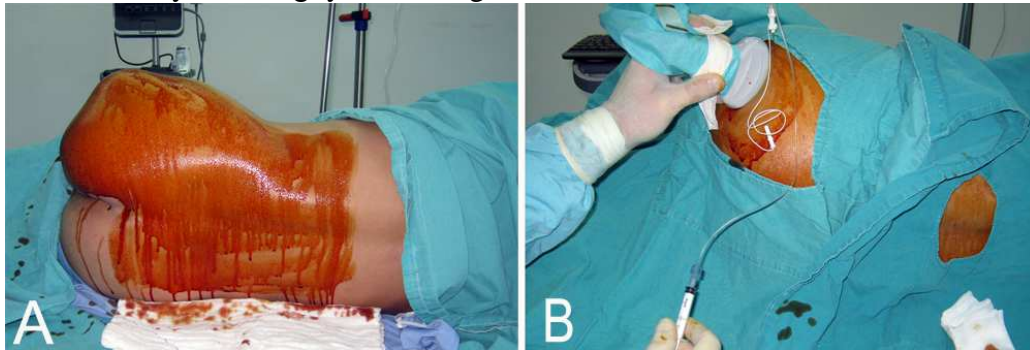
US görüntülenmede problem yaşandığında NS kullanımının her zaman yardımcı olabilecek yaklaşımlardan biri olduğu akılda tutulmalıdır.

Kateter takılması

Sürekli ilaç uygulaması için endikasyon konulduğunda genel kateterizasyon kurallarına uyularak ponksiyon ve prosedürde aktarılan tekniklerden birisi kullanılarak gerçekleştirilir. Kateter ucu iğne tepe noktasını 2-4 cm geçecek şekilde tespit edilmelidir. Negatif aspirasyon ve test dozu (3 mL %2 lidokain 1:200 000 epinefrine) sonrası 20 mL lokal anestezik enjekte edilir. Düzlem dışı yaklaşım, tek enjeksiyonda olduğu gibi kateter uygulamasında da oldukça kullanışlıdır.

Subgluteal bölgeden siyatik sinir kateterizasyonu genellikle tercih etmiyoruz.. Sırt üstü yatan hastalarda rahatsızlık uyandırmakta ve kateter bakımı zor olmaktadır. Bunlara rağmen gluteal bölgeden uygulanan siyatik sinir kateterizasyonuna kıyasla sinirin daha yüzeysel olması nedeniyle daha kolay ve kateter takibi açısından daha stabildir.

Pelvik veya omurga travması nedeniyle pozisyon güçlüğü olan hastalarda subgluteal bölgeden siyatik sinir kateterizasyonu, anterior yaklaşım gibi iyi bir alternatiftir. Klinik deneyimimiz, bu tip pozisyon güçlüğü olan hastalar dışında subgluteal yaklaşımla siyatik sinir kateterizasyonu tercih etmeme yönündedir. Bu tercihimizdeki nedenler: Subgluteal bölgenin gluteal alanda olduğu gibi kateterin stabilizasyonunu bozacak geniş kas kitlesine sahip olması, kateter stabilizasyonu, takibi ve bakımında güçlükle olmasıdır. Diğer bir neden ise hasta konforunun iyi olmadığı yönündeki gözlemlerimizdir.



Resim 22.8 Spinal anestezi ve subgluteal siyatik sinir kateterizasyonu planlanmış hastaya ait görüntü. **Resim A)** Her iki girişim için sahaların hazırlanması ve hasta pozisyonu. **Resim B)** Spinal anestezi uygulaması öncesinde US eşliğinde düzlem içi yaklaşımla subgluteal siyatik sinir kateterizasyonu.

Kateter kontrolü

2–4 mL suda çözünen radyo-opak madde enjeksiyonunu takiben direkt grafi veya iyi görüntü kalitesine sahip skopi cihazı ile kontrol edilebilir. Radyo-opak maddenin siyatik sinirin anatomik seyriyle uyumlu distale doğru longitudinal dağılımı görülmelidir.

US ile kontrol daha düşük maliyet ve radyo-opak maddeye ait riskleri içermemesi nedeniyle kullanışlıdır fakat görüntüleme problemleri seyrek değildir. Kateter kontrolü için uygun kesit uzun aks kesittir. Kateterin veya lokal anestezi madde dağılımının sinir boyunca görüntülenmesi doğru yerleşimi gösterir.

Protokoller

Klinik uygulamamızda subgluteal SSB'da 15–20 mL lokal anestezi kullanmayı tercih ediyoruz.

Sürekli ilaç uygulaması için kateterizasyonu, zorunlu durumlar (hastanın Sim's pozisyonuna getirilemediği veya daha proksimalden uygulama şansı bulunmadığı durumlar) dışında, subgluteal bölgeyi tercih etmiyoruz. Amaç operasyon için anestezi sağlamak ise bu bölgenin daha proksimalinden (tercihan parasakral veya gluteal), postoperatif analjezi sağlamak ise daha distalden (midfemoral, popliteal fossa) kateterizasyonu tercih ediyoruz.

Postoperatif analjezi amacıyla sürekli ilaç uygulamasında:

HKA: Bupivakain veya levobupivakain %0,125 konsantrasyonda, infüzyon 5 mL/saat, bolus 5 mL kilit süresi ve 4 saatlik limit koymadan uyguluyoruz.

Spesifik komplikasyonlar

Tanımlanmış spesifik komplikasyonu yoktur.

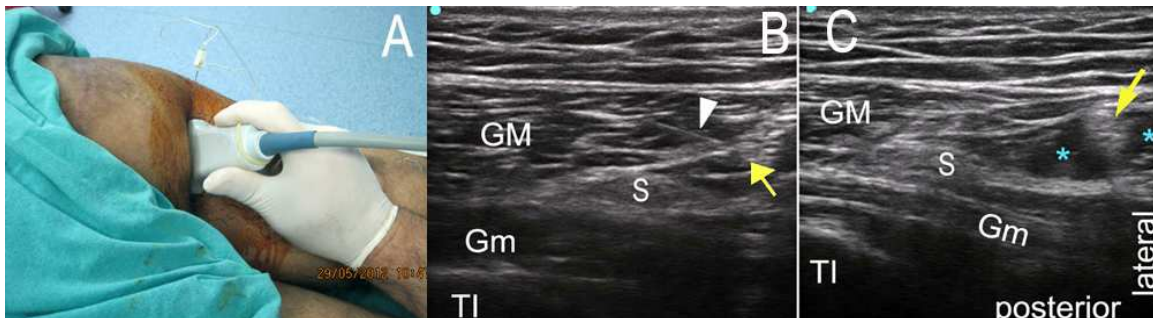
Bloğun desteklenmesi

Blok sonrası muayenede inkomplet blok söz konusuysa siyatik sinirin tibial veya peroneal kısımlarında olmasına göre daha distalden bu sinirlere yönelik girişimle blok desteklenebilir. Subgluteal SSB da temel problemlerden birisi sıklıkla posterior femoral kutanöz sahasında problem yaşanmasıdır.

Posterior femoral kutanöz sinir bloğu

Sinirin bloke edilmesi üç şekilde gerçekleştirilebilir:

- Posterior femoral kutanöz sinir, siyatik sinire gluteal veya parasakral blok gibi subgluteal bölgenin proksimalinden girişim yapılmasıyla bloke olur. Anestezi planında kutanöz sinirin bloke olması önemliyse proksimalden yaklaşım tercih edilebilir.
- Gluteal kıvrım boyunca 10 mL lokal anestezi cilt altı infiltrasyonla enjekte edilebilir.
- US eşliğinde blok uygulanabilir. Prob subgluteal bölgede gluteal kıvrım hattına paralel yerleştirilerek gluteus maksimus kasının incelmış lateral kısmının altında sinir lokalize edilmeye çalışılır. Düzlem içi veya dışı yaklaşım tercih edilebilir. Sinire ulaşıldıktan sonra 5 mL lokal anestezi uygulanması yeterlidir.



Resim 22.9 US eşliğinde posterior femoral kutanöz sinir bloğu. Gluteus maksimus (GM) ve medius (Gm) kasları, iskiyal çıkıntı (TI), siyatik sinir (S), posterior femoral kutanöz sinir (sarı ok), iğne (beyaz ok), lokal anestezi madde (*). **Resim A**) Düzlem içi yaklaşım. Prob gluteal kıvrım üzerinde, paralel konumda. **Resim B**) Enjeksiyon öncesi. Kutanöz sinir siyatik sinirin lateralinde, gluteus maksimus lateral kenarının posteriorunda, hiperekojen karakterde. İğne ucu kutanöz sinirin kenarında görülmekte. **Resim C**) Enjeksiyon sonrası. Lokal anestezi madde kutanöz siniri çepeçevre sarmış ve sinir daha belirgin hale gelmiş. Lokal anestezi madde siyatik sinirin bir kenarıyla temas halinde.

Kaynaklar

di Benedetto P, Casati A, Bertini L, Fanelli G et al. Postoperative analgesia with continuous sciatic nerve block after foot surgery: a prospective, randomized comparison between the popliteal and subgluteal approaches. *Anesth Analg* 2002; 94(4):996-1000

Karmakar MK, Kwok WH, Ho AM, Tsang K et al. Ultrasound-guided sciatic nerve block: description of a new approach at the subgluteal space. *Br J Anaesth* 2007; 98(3): 390-5

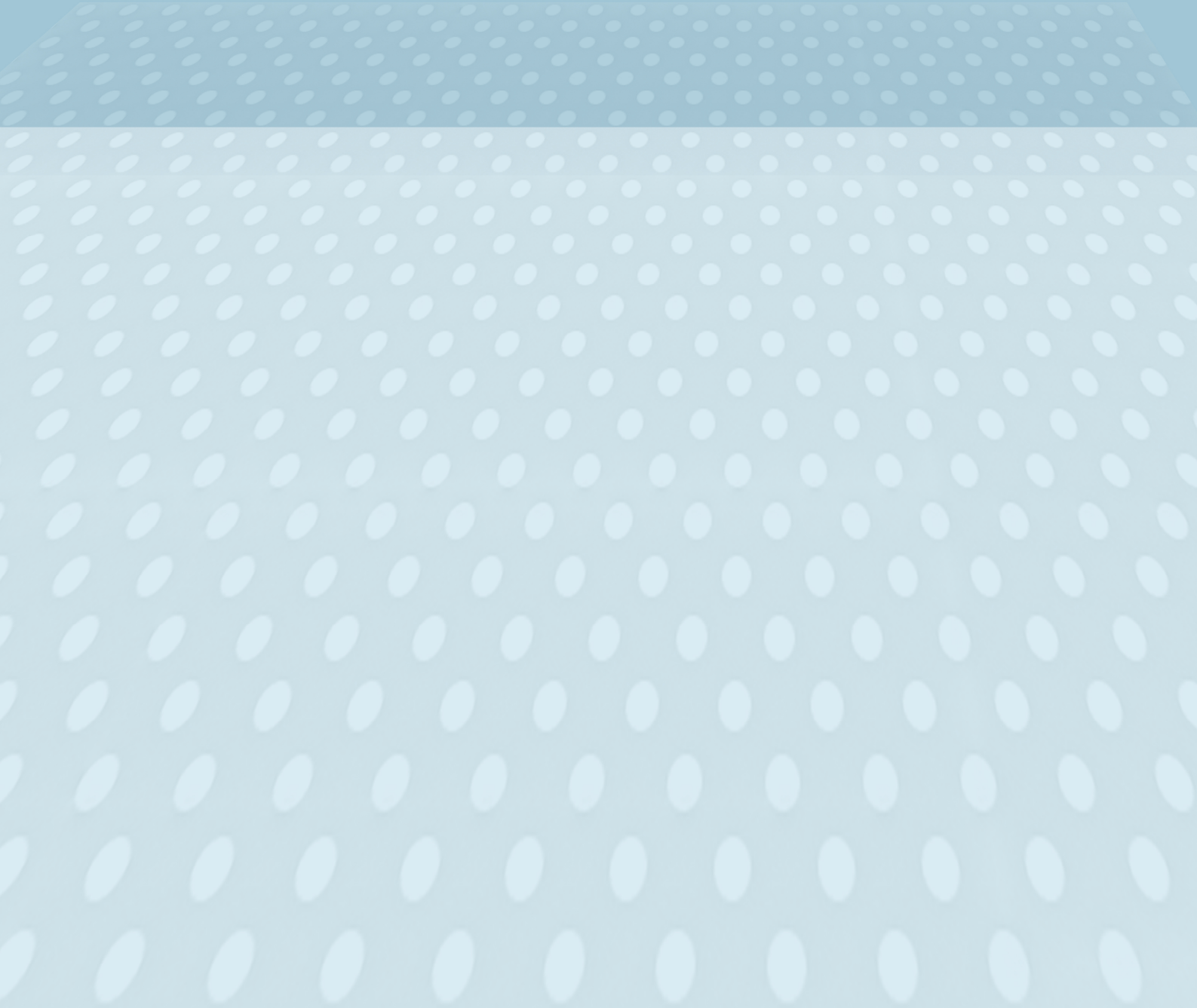
Robards C, Wang RD, Clendenen S, Ladlie B et al. Sciatic nerve catheter placement: Success with using the Raj approach. *Anesth Analg* 2009; 109(3):972-5

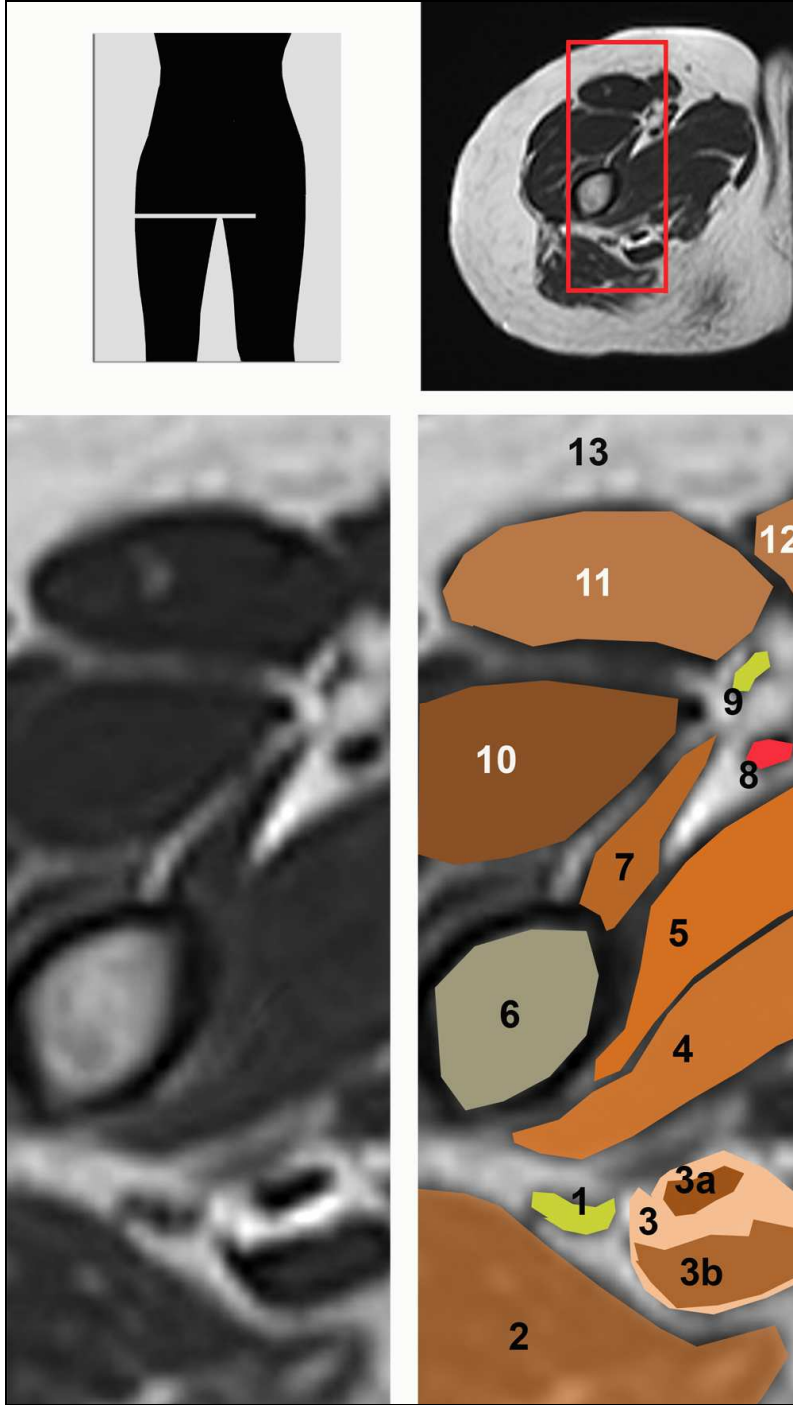
van Geffen GJ, Pirotte T, Gielen MJ, Scheffer G et al. Ultrasound-guided proximal and distal sciatic nerve blocks in children. *J Clin Anaesth* 2010; 22(4):241-5

Vas L. Continuous sciatic block for leg and foot surgery in 160 children. *Pediatr Anaesth* 2005; 15(11):971-8

bölüm 24

siyatik sinir bloğu (anterior)





Resim 24.1 Trokanter majör distalinden geçen transvers MR kesiti

1. N. ischiadicus	4. M. adductor magnus	10. M. vastus intermedius
2. M. gluteus maximus	5. M. adductor brevis	11. M. rectus femoris
3. Hamstring grup	6. Femur	12. M. sartorius
3a. M. biceps femoris	7. M. vastus medialis	13. Cilt altı yağ dokusu
3b. M. semitendinosus	8. A. femoralis profunda	
M. semimembranosus	9. N femoralis	

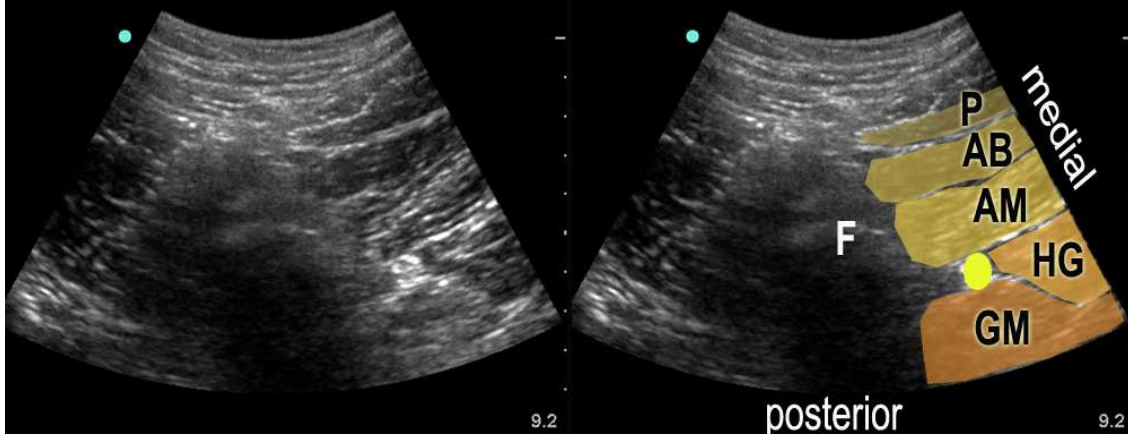
ANTERİÖR SİYATİK SİNİR BLOĞU (ASSB)

Blok Tanımı

Beck tarafından 1963 yılında tariflenmiştir. Siyatik sinirin, uyluk proksimalinde, inguinal ligamentin distalinde, anteriordan yaklaşarak femur posteromedialinde bloke edilmesidir.

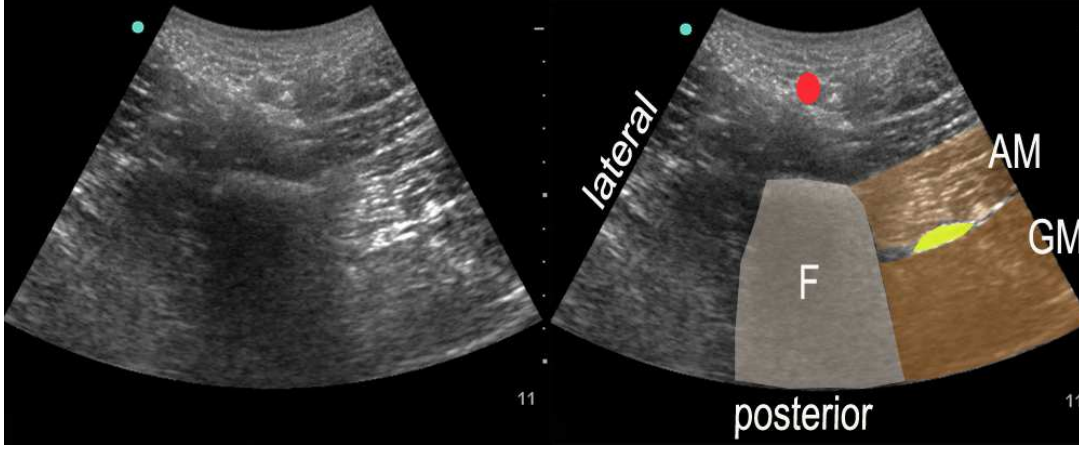
Bölge anatomisi ve sonoanatomisi

Siyatik sinir, uyluk proksimalinden popliteal fossaya kadar femur posteriorunda seyredir. Trokanter minör düzeyinde kemik yapının iyice posteriorunda kaldığından iğneyle ulaşılması veya ultrasonografik olarak görüntülenmesi güçtür.



Resim 24.2 İnguinal ligamentin 8–10 cm distalinde, anteroposterior, konveks prob ile alınmış kısa aks ultrasonografik görüntü. Görüntünün merkezinde hipoekoik, koyu renkteki alan femur ve akustik gölgesine aittir (F). Görüntünün medialinde, sırasıyla anteroposterior planda pektineus kası (P), adduktor brevis kası (AB), adduktor magnus kası (AM), hamstring kas grubu (HG- semitendinöz, semimembranöz, biceps femoris kasları), gluteus maksimus kası (GM). Siyatik sinir (sarı renk), adduktor magnus ve gluteus maksimus kasları arasında ve hamstring grup üçgeninin tepe noktasında görülmektedir.

Ultrasonografik görüntüleme, anterior yaklaşımda öncelikle temel olan siyatik sinirin kas gruplarının tanımlanmasıdır. Obez ve ultrason enerjisinin penetrasyonunda güçlük olan hastalarda bu yaklaşım oldukça önemlidir. Femur, hiperekoik konveks çizgi ve bunun altındaki koyu renkte kemik gölgesiyle kolaylıkla ayırt edilir. Adduktor kaslar femura yapışırlar ve kısa aks kesitlerde transvers seyir gösterirler. Siyatik sinir, femurun medialinde ve posteriorunda, adduktor magnus fasiasının posteriorunda seyredir. Çoğu zaman nötral pozisyonda vertikal planda femoral damarlar ile aynı hat üzerindedir. Sinir genellikle parlak, hiperekoik sirküler yapılar şeklinde görülür. Adduktor magnus kasının posteriorunda bu görüntüyü verecek başka bir anatomik oluşum yoktur. Adduktor magnus tendonu bu görüntüyü verebilir ancak daha medial ve distaldedir. Daha derinde medialde hamstring kas grubu bulunur. Siyatik sinir adduktor magnus kasının posteriorunda, hamstring kas grubunun oluşturduğu üçgenin lateraldeki tepe noktasındadır. Uyluğun daha medialinden alınan görüntülerde siyatik sinir adduktor magnus ile gluteus maksimus kasları arasında görülür. Bu tip kesitlerde yukarıdakinden farklı olarak, kalçadan hafif fleksiyon ve dış rotasyon yaptırıldığından sinir nötrale göre daha gergin, adduktor magnus ile gluteus maksimus arasında kaldığı için daha eliptik ve düzleşmiş şekilde görülür (Resim 24.3).

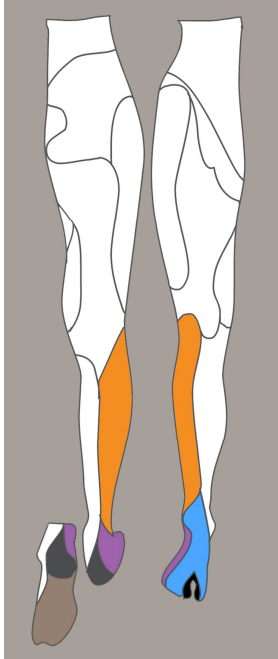


Resim 24.3 İnguinal ligamentin 8–10 cm distalinde, hafifçe medialize olarak alınan kısa aks ultrasonografik görüntü. Femoral arter (kırmızı), adduktor magnus (AM) ve gluteus maksimus (GM) kasları. Siyatik sinir (sarı), hiperekoik, eliptik, yassı, AM ve GM kasları arasında görülmektedir.

Yayılmı sahası

Anterior yaklaşımda siyatik sinir, posterior femoral kutanöz sinirin daha distalinden bloke edildiğinden uyluk posterior cildinde genellikle duysal blok sağlanamamaktadır. Turnike kullanılacak hastalarda bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Uyluk posteriorundaki kaslarda, diz altında ise safen sinirin inerve ettiği anteromedial cilt ve cilt altı alan dışında kemik, kas ve ciltte anestezi sağlanır.



Resim 24.4 ASSB yayılım sahası

Endikasyon

Tek başına

Genellikle tek başına postoperatif analjezi amacıyla kullanılır, posterior veya para sakral girişim yapılamayan, pozisyon verilemeyen travma hastalarında uygun çözümdür. Ancak endikasyon belirlenirken siyatik sinirin lateral ya da subgluteal bölgeden bloğunda olduğu gibi anterior yaklaşımda da posterior femoral kutanöz sinirin bloke edilemediği gözden kaçırılmamalıdır. Tek başına, uyluktan turnike kullanımı gerektirmeyen,(popliteal fossa siyatik sinir bloğunda olduğu gibi)baldir laterali, ayak bileği ve ayak cerrahisinde endikedir.

Birlikte

Diğer bloklarla birlikte kullanımında: i) Lumbal pleksusa yönelik anterior yaklaşımla yapılan bloklarla birlikte alt ekstremitenin uyluk turnikesi kullanılmayan olgularında endikedir. ii) Posterior femoral kutanöz sinirin de bloke edilmesiyle uyluk turnikesi kullanılan alt ekstremitte cerrahilerinde endikedir. Örnek: Pozisyon verme güçlüğü olan hastalarda, diz ve diz altı cerrahilerde, uyluk turnikesi kullanılmayacaksa femoral sinir bloğuyla kombine edilebilir. Turnike kullanılacaksa, posterior femoral kutanöz ve obturator sinir blokları eklenerek anestezi sağlanabilir.

Özel kontrendikasyon

Femurdaki travma nedeniyle siyatik sinirde kontüzyon olasılığı olan hastalarda tercih edilmemelidir.

Uylukta hematoma yol açabilecek:

- Öyküsünde inguinal bölgeden vasküler cerrahi varlığı
- Hemoraji riski olan koagülasyon problemlili olgularda kontrendikedir.

Materyal

	NS	US	NS kateterizasyon	US
Cihaz	NS	US (+NS)	✓	✓
Prob (Konveks, 2–5 MHz)		✓	✓	✓
İğne (22-24G, 100-150mm) (*)	✓	✓	✓	18G ✓
Kateter (70–100 cm)				✓
Cilt temizleyici	✓	✓		✓
Cilt kalemi	✓		✓	
Prob koruyucu ve jel		✓		✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓
Lokal anestezi 20 mL	✓	✓		✓
Lidokain %2, adrenalini			✓	(test dozu 3 mL) ✓

(*) Hastanın fiziksel yapısına göre 100 veya 150 mm nörostimülasyona uygun yalıtılmış iğne

HAZIRLIK

Sedasyon ve hasta hazırlığı

ASSB, ağrılı bir girişim olduğundan rutin sedasyon uygulanmalıdır.

Siyatik sinirin anterior yaklaşımla bloğu genellikle hareket ettirilmesi uygun olmayan hasta grubunda tercih edildiğinden supin pozisyonda, alt ekstremitte nötral durumda, girişimi kolaylaştırıcı herhangi ek bir manevra uygulanmadan gerçekleştirilir. Girişimci, girişim yapılacak tarafta yer alır. US kullanılıyorsa cihaz, girişimcinin karşı tarafına yerleştirilir.

İlaç hazırlığı

20–30 mL volümde istenilen amaca bağlı doz ve kombinasyonda lokal anestezi.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

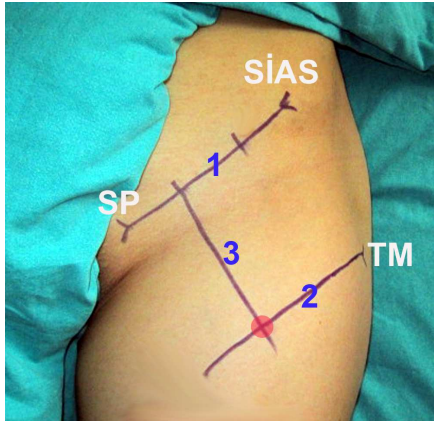
Cilt referansları

NS eşliğinde

Chelly ve Delaunay'ın tariflediği teknikte, SİAS alt kenarıyla simfisis pubis kenarının üst kısmı arasında bir çizgi belirlenir bu çizginin ortasından kaudale doğru çizilen dik çizginin 8.cm'si ponksiyon noktasıdır. Bununla birlikte klinik uygulamalarda daha çok tercih edilen Beck'in tariflediği yaklaşımdır.

Buradaki cilt referansları:

- **1** numaralı çizgi SİAS'un üst kenarıyla simfisis pubis tüberkülü arasında
- **2** numaralı çizgi uyluk lateralinde trokanter majörden **1** numaralı çizgiye paralel çizilen çizgi
- **3** numaralı çizgi, **1** numaralı çizginin 1/3 mediali ile 2/3 lateralinin ayırım noktasından kaudale doğru çizilen dik çizgidir.



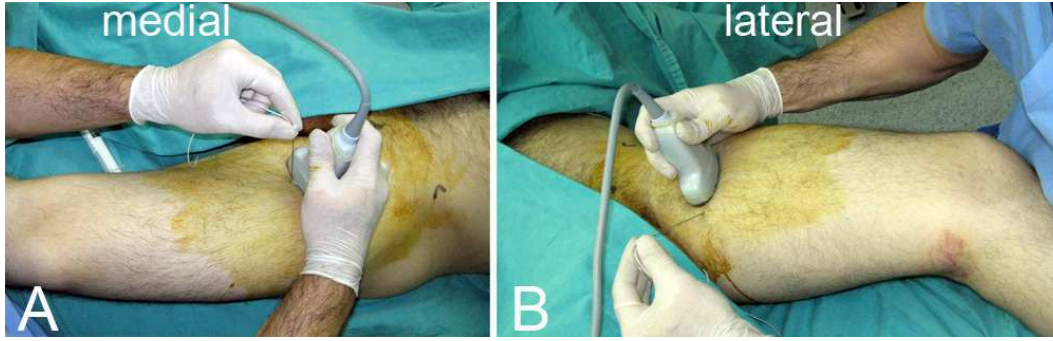
Resim 24.5 ASSB için cilt referans noktaları ve ponksiyon noktası. Spina iliaca anterior superior (SİAS), simfisis pubis (SP), trokanter majör (TM), ponksiyon noktası (kırmızı nokta).

US eşliğinde

US yaklaşımı ASSB orta ile ileri düzey bloklar arasındadır. Ultrasonografik taramaya nötral pozisyonda, inguinal ligamentin 8–10 cm distalinden, 6 cm'nin üzerinde bir derinlik ayarı ve kısa aks kesitle başlanır. Sonoanatomide belirtilen özellikler göz önüne alınarak siyatik sinir lokalize edilmeye çalışılır. Prob, ultrasonografik tarama sırasında proksimalden distale, lateralinden mediale doğru hareket ettirilerek görüntünün optimizasyonu sağlanmalıdır. Öncelikle femur ayırt edilmelidir. Femur, hiperekoik konveks çizgi ve bunun altında koyu tonda kemik gölgesi şeklinde görülür. Anteroposterior planda, vertikal hat üzerinde femoral vasküler anatomik yapılarla siyatik sinir aynı hizada olabilir. Özellikle femoral arterin derin dalı düzlem dışı yaklaşımda sinire ulaşılacak hat üzerinde engel oluşturabileceğinden prob, bu olasılığı ekarte edecek şekilde konumlandırılmalıdır. Siyatik sinir genellikle 6–9 cm derinliktedir. İğne uzunluğu, sinirin derinliğine, düzlem dışı veya içi yaklaşımda kabaca kat edilecek mesafeye göre 100 veya 150 mm olarak belirlenir.

Pozisyon vermede engel hali olmayan hastalarda görüntüleme bir başka yaklaşım kalçaya ve dize hafif fleksiyon verilerek kalçadan 45° dış rotasyona getirip taramaya bu şekilde başlamaktır. Buradan alına kısa aks görüntülerde, yukarıdaki yaklaşımdan farklı olarak, görüntü daha medialden alındığından adductor magnus ve gluteus maksimus kasları daha büyük hacimde görünecektir. Gluteus maksimus kas ana kitlesinin medial tarafta olması da görüntüde daha fazla yer kaplamasında etkindir. Siyatik sinir femurun medialinde, adductor

magnus kasının posteriorunda, gluteus maksimus kasının anteriorunda, iki kas arasında yer alacaktır.



Resim 24.6 US eşliğinde ASSB. **Resim A)** Düzlem dışı yaklaşım **Resim B)** Düzlem içi yaklaşım. Pozisyon verme güçlüğü olmayan hastalarda düzlem içi yaklaşımda hafif fleksiyon ve dış rotasyon görüntüde sinirin lokalize edilmesini ve girişimi kolaylaştırır.

Ponksiyon noktası

NS eşliğinde blok için ponksiyon noktası yukarıda tariflenen ikinci çizgiyle üçüncü çizginin kesiştiği noktadır (**Resim 24.5**).

US eşliğinde ASSB için düzlem dışı yaklaşımda ponksiyon noktası, siyatik sinirin lokalizasyonunu görüntü ortasında olacak şekilde optimize edildiğinde prob uzun kenarı ortasıdır (**Resim 24.6.A**). Düzlem içi yaklaşımda prob medial kenarıdır(**Resim 24.6.B**).

Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde

ASSB'da cilt temizliğini takiben ponksiyon noktasından iğneyle cilde dik olarak girilir. NS, 1–1,5 mA, 0,1 ms, 1 Hz ayarlanır ve iğne dik olarak anteroposterior yönde ilerletilir. Klinik deneyimimiz, 2 mA, 0,1 ms, 2 Hz gibi daha yüksek değerlerin iğnenin kat ettiği mesafenin uzun olması ve farklı motor özellikleri olan kas gruplarını geçmesi nedenleriyle rahatsızlık verdiği yönündedir. Femoral sinirin motor dallarının uyarılmasıyla kuadriseps femoris kas kontraksiyonları gözlemlenebilir ve bu yanıtlar dikkate alınmadan iğne siyatik sinire ait distal yanıtlar görülünceye kadar ilerletilir. Genellikle 60–120 mm derinlikte sinir bulunur. 20 mL lokal anestezi, enjeksiyon prensiplerine uyularak enjekte edilir.

US eşliğinde

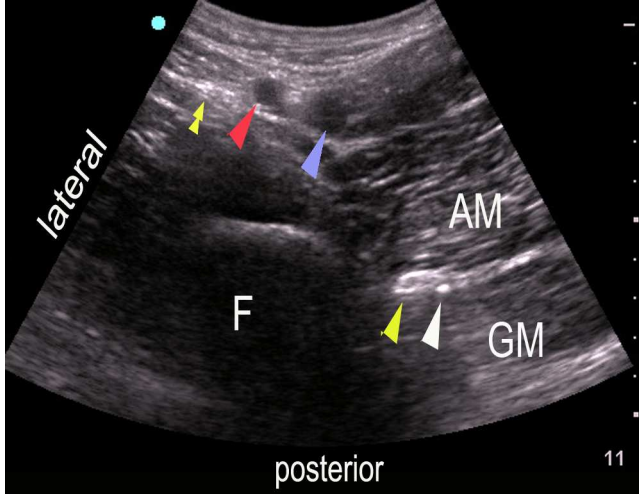
US yaklaşımında görüntüde yüzeyden itibaren cilt altı, femoral damarlar, femur, adduktor magnus posterioru ve hamstring kas grubunun üçgen tepe noktası lateralinde veya adduktor magnus ile gluteus maksimus arasında siyatik sinir görüntülendiğinde düzlem dışı veya içi girişim yapılabilir.

Düzlem dışı yaklaşımda iğnenin kat edeceği mesafe uzun olduğundan, doku deformasyonlarını kısa aks boyunca görebilmek için iğne proba mümkün olduğu kadar dar açı yapacak şekilde ponksiyon yapılmalıdır. Eğer NS ile kombine kullanılıyorsa erken dönemde kuadriseps femoris kasının kontraksiyonları, ardından genellikle sinire yaklaşıldığının habercisi olarak adduktor magnus kasına ait kontraksiyonlar doku deformasyonlarıyla uyumlu olarak gözlenebilir. Genellikle adduktor magnus kasının arka fasiasını geçerken doku deformasyonu belirgindir ve bu tabaka geçildikten sonra durulmalıdır. Bu özellik sinirin görüntülenemediği durumlarda oldukça yardımcıdır. 1–2 mL % 0,9 NaCl veya lokal anestezi (NS kullanılıyorsa %5 Dekstroz) enjekte edilerek adduktor magnus posterior fasiası ve/veya sinir daha iyi görüntülenmeye çalışılarak iğne ucunun konumu tekrar

değerlendirilir. Aspirasyonu takiben yapılan lokal anestetik enjeksiyonunda ilacın sinirin etrafında dağılımı net olarak görülmeli eğer emin olunamıyorsa sinirin medial ve laterale iki ayrı enjeksiyon uygulanarak uygun ilaç dağılımının sağlanması amaçlanır.

Düzlem içi girişimin avantajlarından birisi, ortadaki femoral damarsal yapılardan uzak noktadan girilmesidir.

NS ile uygulamada iğne hattı üzerindeki nörovasküler yapı gibi anatomik yapıların lokalizasyonuna ilişkin veri olmaması buna karşılık US'nin derin dokulardaki görüntüleme problemleri göz önüne alındığında bu iki aracın ASSB'da birlikte kullanılması uygun görünmektedir.



Resim 24.7 US eşliğinde ASSB'da düzlem dışı yaklaşıma ait ultrasonografik görüntü. Femur (F), femoral arter,ven, (kırmızı, mavi ok), femoral sinir (çift başlı sarı ok). Siyatik sinir (sarı ok), adduktör magnus (AM) ve gluteus maksimus (GM) kasları arasında hiperekoik, yassı görünümde. İğne ucu (beyaz ok), sinirin yanında ve posteriorda gölgesi görülmektedir.

Stimülasyonlar

Uyluk bölgesi, proksimal motor yanıtları anlamlı kabul edilmemelidir.

Kabul edilir yanıtlar:

- Siyatik sinirin lateral kısmının uyarılmasıyla distalde peroneal kısma ait ayakta dorsal fleksiyon, eversiyon (baldırın anterior ve lateralinde bulunan peroneal kas grubunun kontraksiyonu)
- Siyatik sinirin medial kısmının uyarılmasıyla distalde tibial kısma ait ayakta plantar fleksiyon, inversiyon (baldır arka grup kaslarının kontraksiyonu)

Karşılaşılan problemler

- Kuadriseps femoris kasında kontraksiyon femoral sinirin motor dallarının uyarıldığını gösterir. İğnenin yüzeyde olduğu düşünülür ve ilerlemeye devam edilir.
- Femoral kıvrım sahasında lokalize kasılmalar, iğnenin yüzeyel olduğunu, pektineus veya iliopsoas kasının uyarıldığını düşündürür. İşlem durdurularak ponksiyon noktası tekrar gözden geçirilir.
- İğnenin ilerletilmesi esnasında kemikle temas durumunda geri çekilerek 5° mediale yönlendirilir. Kemik teması söz konusu ise uyluğa dış rotasyon yaptırılması siyatik sinire ulaşmayı kolaylaştırabilir.
- Hamstring kas grubuna (semitendinöz, semimembranöz, biceps femoris kasları) ait kontraksiyon gözlemlendiğinde iğnenin derinde ve medialde olduğu düşünülmeli, biraz geri çekilerek hafifçe laterale yönlendirilmelidir.

- İğne iyice derinleştirilmesine (12–15 cm) rağmen kemik teması olmaz ve herhangi bir kontraksiyon gözlenmezse fazla medialde olduğu düşünülerek geri çekilmeli laterale yönlendirilmelidir.
- Siyatik sinir, iyi doku penetrasyonuna rağmen ultrasonografik görüntüde lokalize edilemiyorsa sinirin femur gölgesi arkasında kalabileceği ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır



Resim 24.8 Siyatik sinirin, uyluk anteriorundan görüntülenmesinde prob konumuna göre alınmış ultrasonografik kısa aks görüntüleri. **Resim A)** Ortadaki resimde görüldüğü gibi prob 'A' konumunda, SİAS hizasında, lateralde kalmış durumdayken siyatik sinir görüntülenememiş. Doku penetrasyonunun iyi olduğu bu görüntüde siyatik sinir muhtemelen femur arkasında kalmıştır. **Resim B)** Femur posterioru görüntülemek amacıyla prob 'B' konumuna getirilerek uyluk medialine doğru kaydırılmış ve siyatik sinir (sarı ok) net olarak görüntülenebilmiştir.

Kateter

Anterior yaklaşımla siyatik sinir kateterizasyonu, sinirin oldukça derinde olması, kateterin kat ettiği mesafedeki birçok kasın mevcudiyeti ve kateter stabilizasyonundaki güçlüklerden dolayı pek tercih edilmemektedir. Siyatik sinirin diğer yaklaşımlarla kateterizasyonuna engel olacak pozisyon güçlüğü olan hastalarda tercih edilebilir.

Protokoller

Anestezi veya analjezi amaçlı 20–30 mL lokal anestezi uygulaması önerilmekle birlikte klinik deneyimimiz 20 mL uygulamanın her zaman yeterli olduğu yönündedir. Hastalar postoperatif dönemde bloktan kaynaklanan kas güçsüzlüğü olabileceği konusunda bilgilendirilir. İlk 24 saat yardımsız ayağa kalkmamaları ve yürümeleri konusunda uyarılır. Bu konuda bilgilendirilmemiş hastalar ayağa kalkma veya yürüme sırasında ek travmalara maruz kalabilirler.

Bloğun desteklenmesi

İnkomplet blok durumunda tibial veya peroneal sinir daha distalden selektif bloke edilir.

Spesifik komplikasyonlar

- Damar ponksiyonu
- NS ile uygulamada femoral sinire iğne ile travma

Kaynaklar

Beck GP. Anterior approach to sciatic nevre block. *Anesthesiology* 1963; 24: 222-4

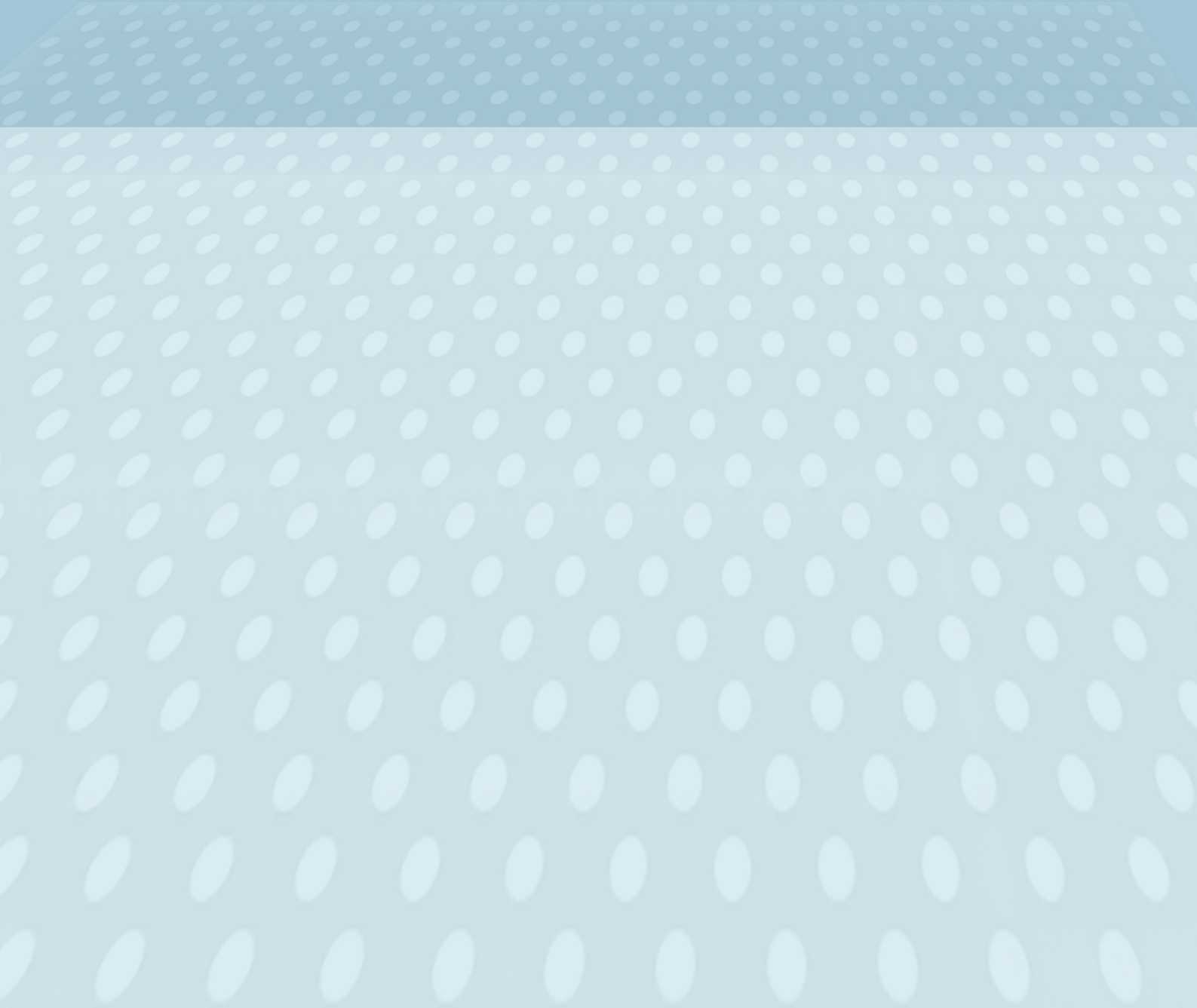
Chelly J, Delanuay L. A new anterior approach to the sciatic nevre block. *Anesthesiology* 1999; 91(6): 1655-60

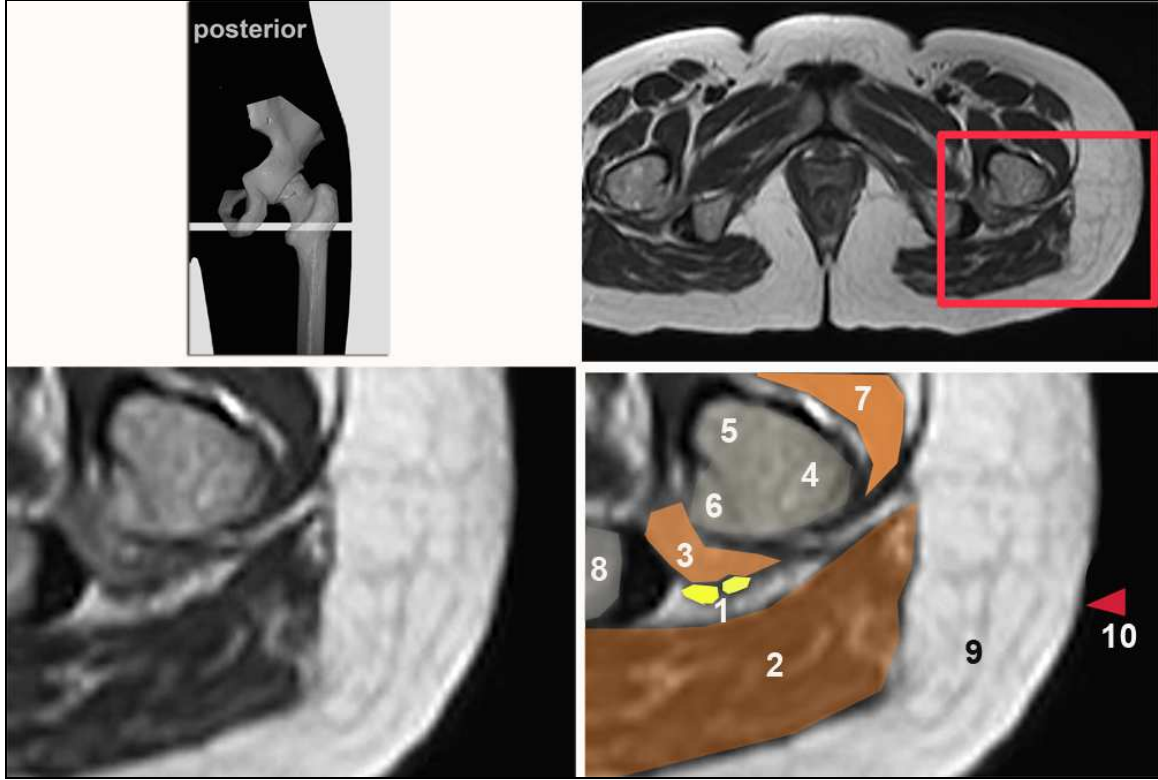
Ota J, Sakura S, Hara K, Saito Y. Ultrasound-guided anterior approach to sciatic nerve block: a comparison with the posterior approach. *Anesth Analg* 2009; 108(2): 660-5

Pandin P, Vandesteene A, D'Hollander A. Sciatic nerve blockade in the supine position: a novel approach. *Can J Anaesth* 2003; 50(1): 52-6

bölüm 25

siyatik sinir bloğu (lateral)





Resim 25.1 Trokanter minör düzeyinde transvers MR kesiti

- | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1. N. ischiadicus | 5. Collum femoris alt sınır | 8. Tuber ischiadicum |
| 2. M. gluteus maximus | 6. Trochanter minor üst sınır | 9. Cilt altı yağ dokusu |
| 3. M. quadratus femoris | 7. M. vastus lateralis | 10. Ponksiyon hattı |
| 4. Femur cismi | | |

LATERAL SİYATİK SİNİR BLOĞU (LSSB)

Blok Tanımı

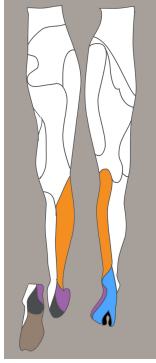
Siyatik sinirin uyluk proksimalinde, lateralden yaklaşılarak femur trokanter minör posteromedialinde bloke edilmesini ifade eder.

Blok bölgesi

Siyatik sinir, subgluteal alanda trokanter majör ve iskiyal tuberositas arasından geçerek distale ilerler. Sinirin kemikle ilişkisi femur boynunun ve trokanter minörün medialinde, femurun posteriorunda olacak şekildedir. Kaslarla ilişkisi kuadratus femoris kasının posteriorunda ve lateralinde, gluteus maksimus kasının altındadır.

Yayılm sahası

LSSB’da siyatik sinir, posterior femoral kutanöz sinirin daha distalinden bloke edildiğinden uyluk posterior cildinde duyuşal blok sağlanamamaktadır. Turnike kullanılacak hastalarda bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.



Resim 25.2 LSSB yayılım sahası

Endikasyon

Tek başına

Uyluk turnikesi kullanımını gerektirmeyen, diz altında tibial ve peroneal sinir inervasyon sahalarını ilgilendiren cerrahilerde endikedir. Genellikle tek başına postoperatif analjezi amacıyla kullanılır.

LSSB, anterior yaklaşım gibi genellikle pozisyon vermede problem olan hastalarda ve daha proksimalden posterior gluteal veya parasakral girişim yapılamayan hastalarda tercih edilebilir.

Birlikte

Femoral sinir veya fasia iliaka kompartman bloğuyla birlikte tüm diz altı ve uyluk distalini ilgilendiren cerrahilerde uygulanabilir. Diz artroplastilerinde birlikte uygulandığı femoral veya fasia iliaka kompartman bloklarında uyluk fleksör grubu kaslar aktif olacağı için konforlu çalışma olanağı sunmaz. Femoral blokla birlikte posterior femoral kutanöz sinir bloğunun eklenmesiyle dizin artroskopik cerrahilerinde uygulanabilir.

Özel Kontrendikasyon

Lokal:

- Travma nedeniyle siyatik sinirde kontüzyon varlığı veya kırık nedeniyle uylukta bası yapabilecek hematoma varlığı
- Hasta öyküsünde inguinal bölgede anteriordan vasküler cerrahi varlığı

Genel:

- Kanama ve kanama diyatezi varlığı

Materyal

	Tek enjeksiyon	Sürekli uygulama
Cihaz	NS	NS
İğne (22-24G, 100-150mm)	✓	18G
Kateter (70–100 cm)		✓
Cilt temizleyici	✓	✓
Cilt kalemi	✓	✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)		✓
Lokal anestezi 20 mL	✓	✓
Lidokain %2, adrenalinli		(test dozu 3 mL)

Hazırlık

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Ağrılı bir işlem olduğundan blok öncesi sedasyon uygulanması önerilir.

Hasta supin pozisyonunda yatırılır. Alt ekstremiteye siyatik sinire ulaşımı kolaylaştırıcı manevralar gerekli değildir.

İlaç hazırlığı

Enjektöre çekilmiş 20 mL lokal anestezi.

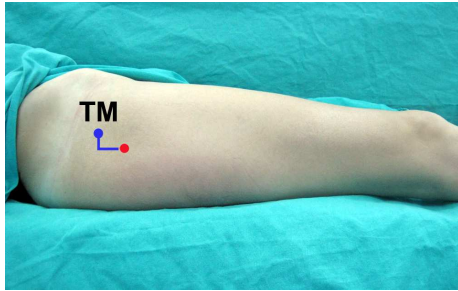
BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları

Hasta supin pozisyonunda yatarken trokanter majör palpe edilir ve kemiğin hissedilen posterior kenarı işaretlenir.

Ponksiyon noktası

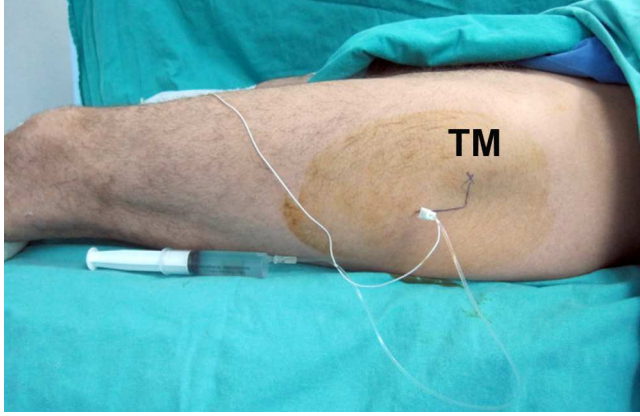
Trokanter majörün (TM) posterior kenarından 1,5–2 cm dorsale ve bu noktadan femura paralel 3–4 cm distale gidilerek ponksiyon noktası işaretlenir.



Resim 25.3 LSSB için sağ uylukta cilt referansları ve ponksiyon noktası.

Ponksiyon ve prosedürü

Cilt temizliği sağlandıktan sonra ponksiyon noktasından iğneyle cilde dik, ameliyat masasına paralel olacak şekilde ponksiyon yapılır. NS 1,5–2 mA, 0,1 ms, 1–2 Hz ayarlanır. Siyatik sinir yaklaşık olarak 70–120 mm derinliktedir. Sinire ulaşıldığında kontraksiyonların 0,3–0,5 mA aralığında devam etmesi durumunda, aspirasyonu takiben 20 mL lokal anestezi enjekte edilir.



Resim 25.4 LSSB'da iğneyle ponksiyon yere paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiş, yaklaşık 80 mm derinlikte sinir lokalize edilmiş.

Stimülasyonlar

Uygun yanıtlar:

Siyatik sinirin uyarılmasıyla oluşan distal yanıtlar uygun kabul edilir.

- Peroneal sinirin uyarılmasıyla baldır lateralinde kasların kontraksiyonu, ayakta dorsal fleksiyon, dış rotasyon
- Tibial sinirin baldır dorsalindeki kasların kontraksiyonu, ayakta plantar fleksiyon, iç rotasyon

Uygun olmayan yanıtlar:

- Bölgesel ve uyluk proksimalindeki kas kontraksiyonları

Karşılaşılan problemler

İğne ilerletilirken kemikle temas sağlanırsa büyük olasılıkla trokanter minöre ulaşılmış demektir. Ponksiyon yeri tekrar kontrol edilerek iğne birkaç santimetre geri çekilmeli ve hafifçe dorsale yönlendirilmelidir. Oryantasyonda güçlük çekiliyorsa skopiyle oryantasyon sağlanabilir.

Kateter takılması

Kateter takılması kateterizasyon prensiplere uygun olarak gerçekleştirilir. Kateterizasyonda iğnenin kaudale doğru yönlendirilerek kateterin bu yönde ilerletilmesi daha uygun olacaktır. Kateter iğne ucunu 2 cm geçecek şekilde bırakılması uygundur. Kateter takılmasının temel endikasyonu postoperatif analjezidir.

Tartışma

LSSB uygulaması, siyatik sinir bloğuna yönelik diğer tekniklerle kıyaslandığında daha ağrılı ve güç olması nedeniyle mobilizasyonu mümkün olmayan hastalarda tercih edilebilir.

LSSB'nun US eşliğinde uygulanması için yeterli deneyimimiz yoktur. US eşliğinde LSSB kullanımında temel sorun görüntüleme güçlüğüdür. Probun uyluk posterioruna kaydırılmasının mümkün olduğu hastalarda subgluteal alandan görüntü elde edilmektedir ancak bu şekilde görüntünün elde edilebildiği hastalarda subgluteal yaklaşım zaten mümkün olmaktadır. Siyatik sinirin görüntülenmesi için prob distale doğru kaydırıldığında sinir lokalize edilebilmektedir ve bu düzeyde de lateral yaklaşımlardan olan midfemorale siyatik sinir bloğu uygulanabilmektedir. US eşliğinde LSSB uygulanmasının diğer alternatiflerle kıyaslandığında pratik olmaması ve ek avantajlar sağlamaması nedeniyle çok fazla tercih etmediğimizden kişisel deneyimimizin kısıtlı kaldığını düşünüyorum. Pozisyon güçlüğü olan

ve mümkün olduğunca proksimalden siyatik sinire müdahale etmek istediğimiz hastalarda alternatif yöntem olarak NS eğliğinde LSSB uyguluyoruz.

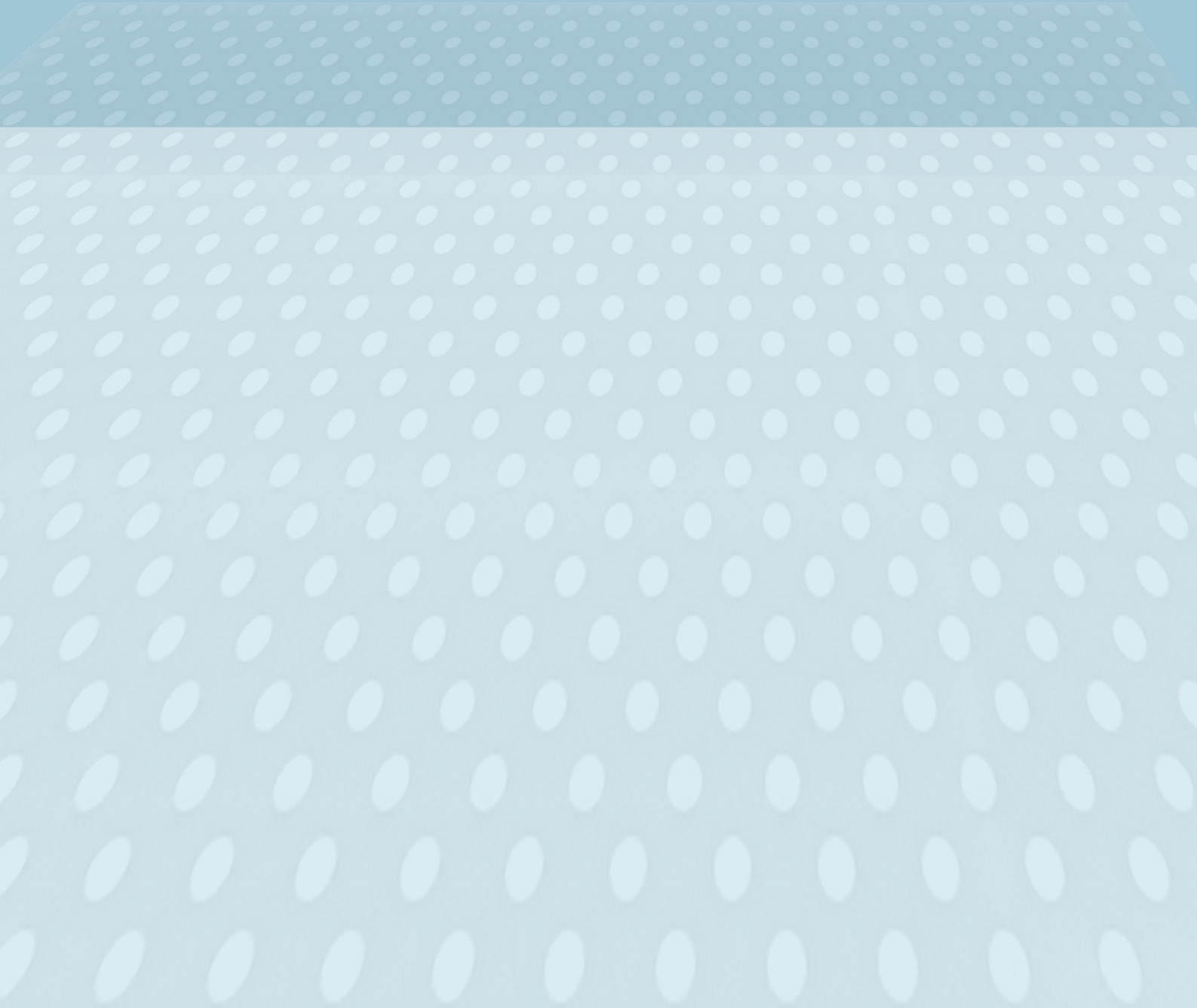
Kaynaklar

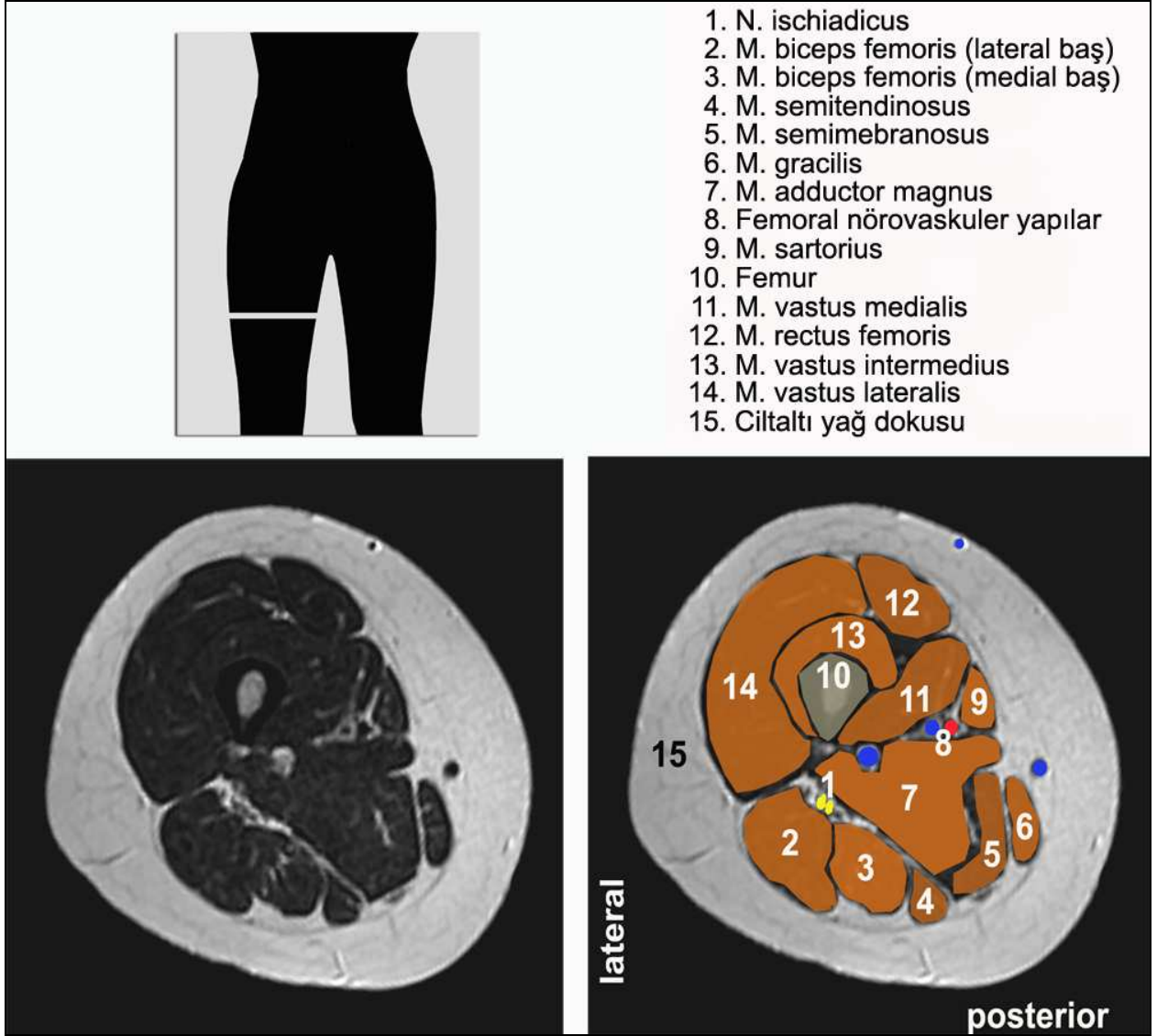
Guardini A, Waldron BA, Wallace WA. Sciatic nevre block: a new lateral approach. Acta Anaesthesiol Scand 1985; 29(5):515-9

Taboada M, Rodriguez J, Del Rio S, Lagunilla J et al. Does the site of injection distal to the greater trochanter make a difference in lateral sciatic nerve blockade? Anesth Analg 2005; 101(4): 1188-91

bölüm 26

siyatik sinir bloğu (midfemoral)





Resim 26.1 Midfemoral düzeyde transvers MR kesiti

MİDFEMORAL BLOK (Midfemoral siyatik sinir bloğu, Midfemoral SSB)

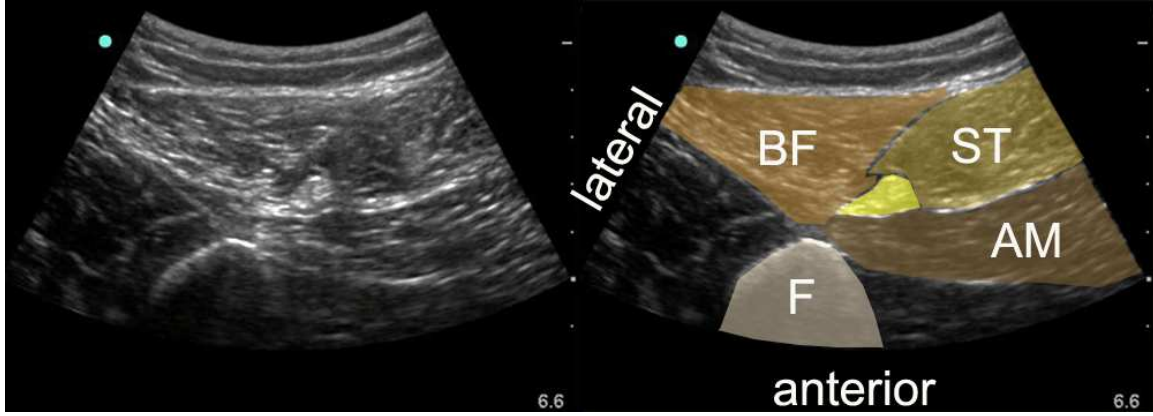
Blok Tanımı

Siyatik sinirin, uyluk orta kısmında uyluk lateral veya posteriorundan yaklaşılarak bloke edilmesidir. NS ile artan oranda uygulama alanı bulan midfemoral SSB'nun, US eşliğinde de uygulaması artmaktadır.

Blok bölgesi ve sonoanatomi

Siyatik sinir, midfemoral düzeyde proksimale göre hafif medialize olarak femur ve adduktor magnus kasının posteriorunda seyreder. Biceps femoris kasının uzun başı ile semitendinöz kasın arasında ve bu kasların anteriorunda seyreder. Uyluk lateralinden bakıldığında biceps femoris kasının medialinde, femurun posteriorunda yer alır.

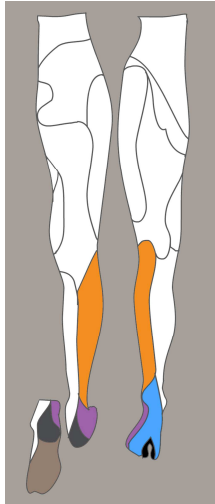
Uyluk posteriorundan alınan kısa aks kesitlerde siyatik sinir hiperekojen, gluteal ve subgluteal düzeylerle kıyaslandığında yassılığını yitirmiş, üçgen, oval görünümündedir.



Resim 26.2 Midfemoral bölge posteriorunda kısa aks ultrasonografik görüntü. Siyatik sinir (sarı), femur (F), biceps femoris kası uzun başı (BF), semitendinöz (ST), adduktor magnus (AM) kasları.

Yayılm sahası

Diz altında safen sinir inervasyon alanı olan baldır anteromediali ve medial malleol çevresi cilt ve yumuşak dokusu dışındaki tüm alan ve tabakalarda motor ve duyuşal blok sağlanabilir.



Resim 26.3 Midfemoral SSB yayılım sahası

Endikasyon

Tek başına:

- Diz altının lateral ve posterior cilt ve yumuşak dokusunu ilgilendiren cerrahilerde (Örnek: Sural sinir grefti alınması. Cerrahi süre içerisinde uyluk turnikesi toleransı iyidir.)
- Diz altı lateral ve posteriorunu ilgilendiren, uyluk turnikesi kullanılmayan cerrahilerde anestezi ve analjezi amacıyla

Birlikte (Safen veya femoral sinir bloğuyla):

- Diz altında yapılacak her türlü cerrahide anestezi ve analjezi amacıyla.

Midfemoral SSB, anestezi planına dâhil edilirken posterior femoral kutanöz sinirin bloke olmaması nedeniyle uyluk turnikesine toleransın sınırlı olacağı göz önüne alınmalıdır. Turnike süresinin uzun olacağı düşünülen vakalarda posterior femoral kutanöz sinir ve obturator sinir ayrıca bloke edilmelidir. Baldır turnikesi kullanılıyorsa turnike süresince yeterli anestezi sağlanır, ayrıca posterior femoral kutanöz sinirin bloke edilmesine gerek yoktur.

Özel Kontrendikasyon

Bu bloğa özgü özel kontrendikasyon yoktur.

Materyal

	NS	US	NS (Kateterizasyon)	US
Cihaz	NS	US (+NS)	✓	✓
Prob Konveks, 2-4MHz (*)		✓	✓	✓
İğne (22-24G, 100 mm)	✓	✓	✓	18G ✓
Kateter (70–100 cm)				✓
Cilt temizleyici	✓	✓		✓
Cilt kalemi	✓		✓	
Cilt elektrotu	✓	✓		✓
Steril örtü				✓
Prob koruyucu ve jel		✓		✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓
Lokal anestezi 20 mL	✓	✓		✓
Lidokain %2, adrenalinli			✓	(test dozu 3 mL) ✓

(*) Siyatik sinir, midfemoral düzeyde uyluk proksimaline kıyasla daha yüzeyseldir. Kas kitlesi fazla olmayan bayanlarda, 70 kg altındaki erişkinlerde lineer prob kullanmak mümkündür.

Hazırlık

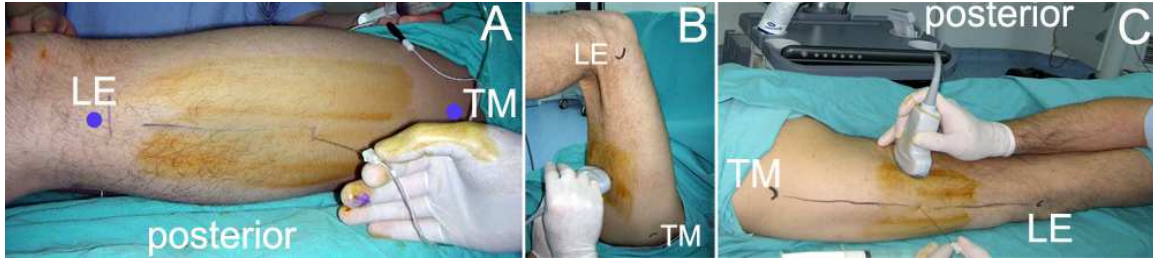
Sedasyon ve hasta hazırlığı

Uygulama hastaya rahatsızlık vereceğinden rutin sedasyon önerilir.

NS eşliğinde midfemoral SSB için hastanın supin pozisyonunda yatması, eğer olanaklı ise blok yapılacak ekstremitenin baldır veya ayakaltına bir yükselti konulması uygundur (Resim 26.4.A). Hafif yükseltme, vastus lateralis kası ile biceps femoris kası arasındaki hattı daha belirgin hale getirir.

US eşliğinde blok için farklı pozisyonlar verilebilir. Burada temel amaç probun uyluk posterioruna yerleştirilebilmesidir. Bu pozisyonlar.

- i) Pozisyon güçlüğü olan hastalarda (Politravma, obesite vb.) bir yardımcı tarafından kalça ve dizden 90° fleksiyon yaptırılır (Resim 26.4.B). Bu pozisyon Raj'ın subgluteal yaklaşımındaki pozisyonla aynıdır. Girişimci blok yapılacak tarafta hastanın kaudalinde, US cihazı sefalinde konumlanır.
- ii) Hasta yan yatar pozisyonda, girişim yapılacak ekstremité üst taraftadır. Girişimci hastanın posteriorunda cihaz hastanın anteriorunda konumlanır.
- iii) Hasta pron pozisyonuna çevrilir. En iyi ve en kolay görüntü alınabilen pozisyonudur. Girişimci blok yapılacak tarafta, cihaz karşı tarafta olacak şekilde yerleştirilir (Resim 26.4.C).



Resim 26.4 Midfemoral SSB için farklı pozisyonlar Trokanter majör (TM), lateral epikondil (LE) Resim A) NS ile supin pozisyonunda girişim. US eşliğinde girişim için prob uzun eksenini femur eksenine dik olacak şekilde yerleştirilir. Resim B) US eşliğinde, kalça ve diz fleksiyonda, hasta supin pozisyonda düzlem dışı yaklaşımda posteriordan ponksiyon Resim C) US eşliğinde, hasta pron pozisyonda düzlem içi yaklaşımda lateral ponksiyon.

İlaç hazırlığı

20 mL lokal anestezi.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

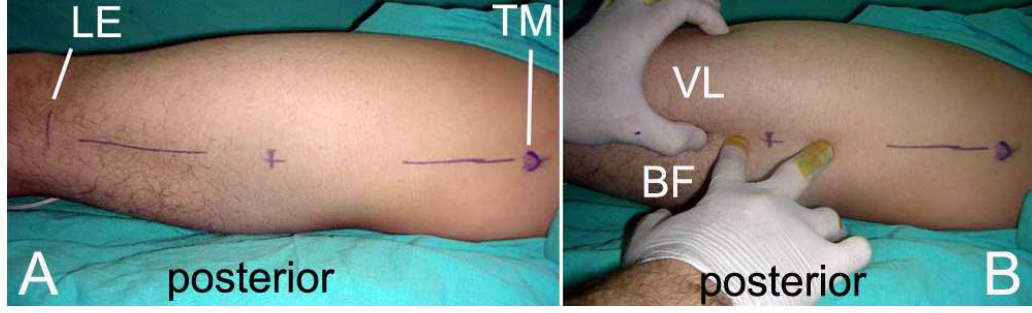
Cilt referansları

Trokanter majör (TM) ile lateral epikondil (LE) işaretlenip bu iki noktayı birleştiren hat çizilir.

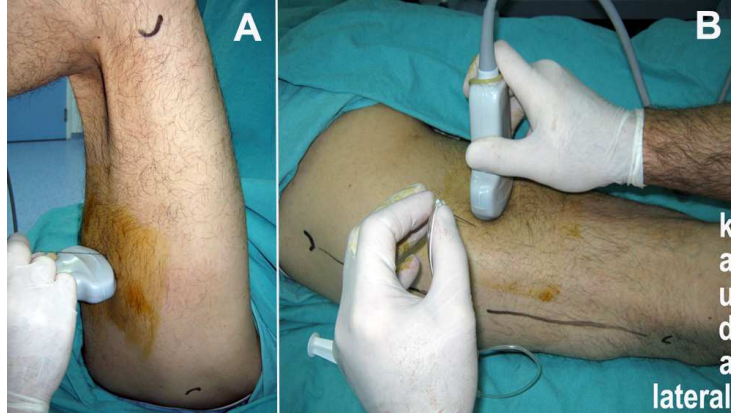
US kullanılıyorsa prob midfemoral düzeyde uyluk posteriorundan kısa aks görüntü alacak şekilde yerleştirilir (Resim 26.4.B.C). Sonoanatomide belirtilen özellikler doğrultusunda siyatik sinir lokalize edilir.

Ponksiyon noktası

NS eşliğinde midfemoral SSB için ponksiyon noktası, trokanter majör ile lateral epikondil arasındaki hattın ortasıdır. Uyluğun uzun ekseninde belirlenen ponksiyon noktası girişim öncesi düşey ekseninde de kontrol edilmelidir. Ponksiyon noktasının kenarları iki parmakla palpe edilerek vastus lateralis kası ile biceps femoris kası arasındaki oluk belirlenir. Özetle ponksiyon noktası, uzun ekseninde uyluk ortasında, düşey ekseninde iki kas arasında olmalıdır.



Resim 26.5 Resim A) NS eşliğinde midfemoral SSB için cilt referans noktaları. Trokanter majör (TM), lateral epikondil (LE). TM ile LE arasında birleştirilen çizginin ortasında (+) işaretiyle belirtilmiş ponksiyon noktası. Resim B) Ponksiyon noktasının düşey ekseninde palpasyonla test edilmesi. Sol el parmakları arasında vastus lateralis kası (VL). Sağ el parmakları altında kalan alanda biceps femoris kası (BF). Sağ elin 2. ve 3. parmakları iki kas arası hattı göstermektedir.

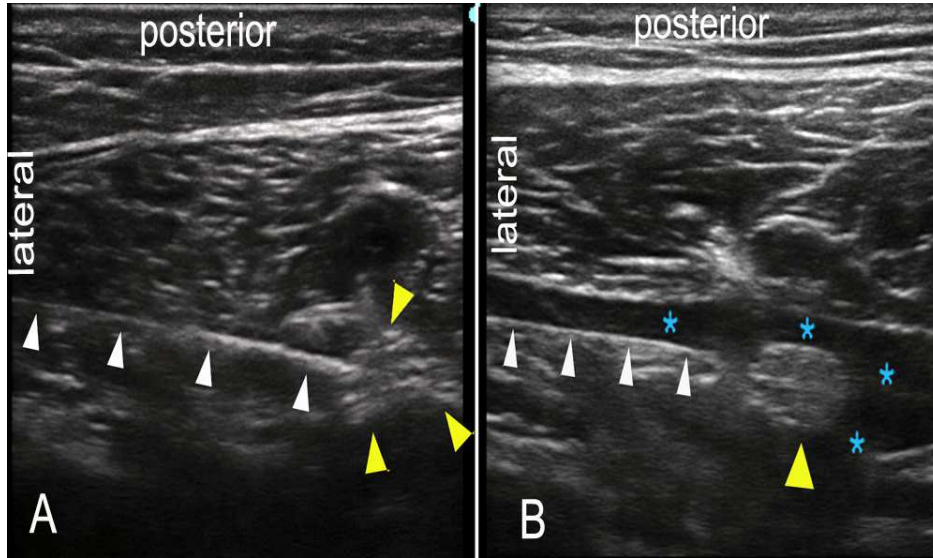


Resim 26.6 US eşliğinde uyluk posteriorundan midfemoral SSB için ponksiyon noktaları. Resim A) Düzlem dışı yaklaşım için prob uzun aksının ortasıdır. Resim B) Düzlem içi yaklaşım için prob lateral kenarıdır.

Ponksiyon prosedürü

NS eşliğinde midfemoral SSB için, 22-24G çapında 100–150 mm uzunluğunda, yalıtılmış iğne ile ponksiyon noktasından cilde dik, operasyon masasına paralel ponksiyon gerçekleştirilir. NS, cildin geçilmesini takiben 1,5-2 mA, 0,1 ms, 1-2 Hz ayarlanır ve iğnenin paralelliği bozulmadan lateralden mediale doğru ilerletilir. İğnenin ilerletilmesi sırasında erken dönemde ortaya çıkan biceps femoris kasının bölgesel kontraksiyonları dikkate alınmaz. İğne kemiğe temas ederse geri çekilerek 5° açı değişikliğiyle posteriora yönlendirilir. Uygun yanıt görüldüğünde nörostimülasyon değerleri düşülür ve 0,3–0,5 mA aralığında yanıtların devam etmesi durumunda aspirasyonu takiben 20 mL lokal anestezi enjekte edilir.

US eşliğinde uyluk posteriorundan düzlem dışı yaklaşıyorsa biceps femoris ve semitendinöz kaslar arasından ilerlenerek sinire ulaşılır. Düzlem içi yaklaşımda iğne biceps femoris kasından geçerek sinire ulaşılır. Her iki yaklaşımda da sinire ulaştıktan sonra 1-2 mL lokal anestezi verilir, hidrodiseksiyon gözlenerek sıvının sinir etrafında dağılıp dağılmadığı kontrol edilir. İğne ucunun doğru yerde olduğuna karar verince aspirasyonu takiben 20 mL lokal anestezi enjekte edilir.



Resim 26.7 US eşliğinde düzlem içi yaklaşımla midfemoral SSB. İğne (beyaz ok), siyatik sinir (sarı ok), lokal anestezi materyali (*). **Resim A**) Enjeksiyon öncesi. **Resim B**) Enjeksiyon sonrası görünüm. Sinir enjeksiyon sonrası daha belirgin hale gelmiş, sinirin etrafında hipoekoik karakterde lokal anestezi yayılımı görülmektedir.

Midfemoral SSB için farklı pozisyonlarda farklı ponksiyon noktaları ve prosedürleri aktarıldı. Kişisel tercih ve deneyimim:

- Hastanın pozisyon güclüğü varsa ağrıya yol açacak değişikliklerden kaçınmak amacıyla
 - o NS için supin pozisyonda yatan hastaya lateralden yaklaşım
 - o US için supin pozisyonda yatan hastada probu uyluk lateraline yerleştirilerek, lateralden ponksiyonu olanaklı kılan düzlem dışı yaklaşım.
- Hastanın pozisyon güclüğü yoksa
 - o NS için yine supin pozisyonda yatan hastaya lateralden yaklaşım.
 - o US için yan yatar pozisyonunda yatan hastada prob, uyluk posterioruna yerleştirilip düzlem içi yaklaşım amacıyla ponksiyonu uyluk lateralinden gerçekleştirmek yönündedir (**Resim 26.9.A**).

Stimülasyonlar

Nörostimülasyonda iki tür motor yanıt görülebilir.

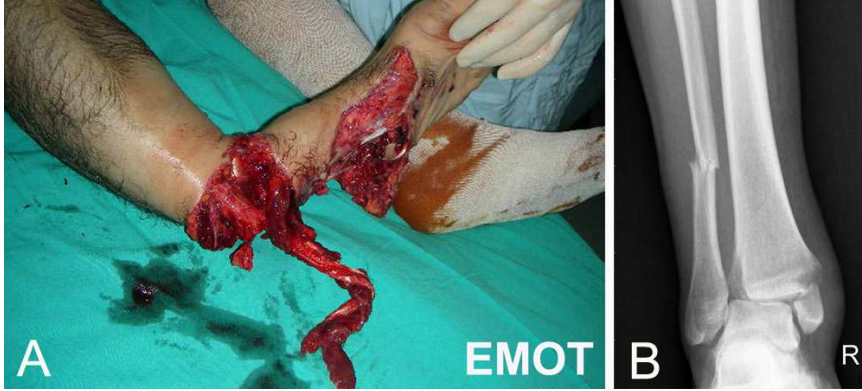
- Tibial kısmın uyarılmasıyla gastroknemius kasında kontraksiyon, ayakta plantar fleksiyon, ayakta inversiyon.
- Peroneal kısmın uyarılmasıyla peroneal kas grubunda kontraksiyon, ayakta dorsal fleksiyon, laterale hareket, eversiyon gözlenir.

Kateter takılması

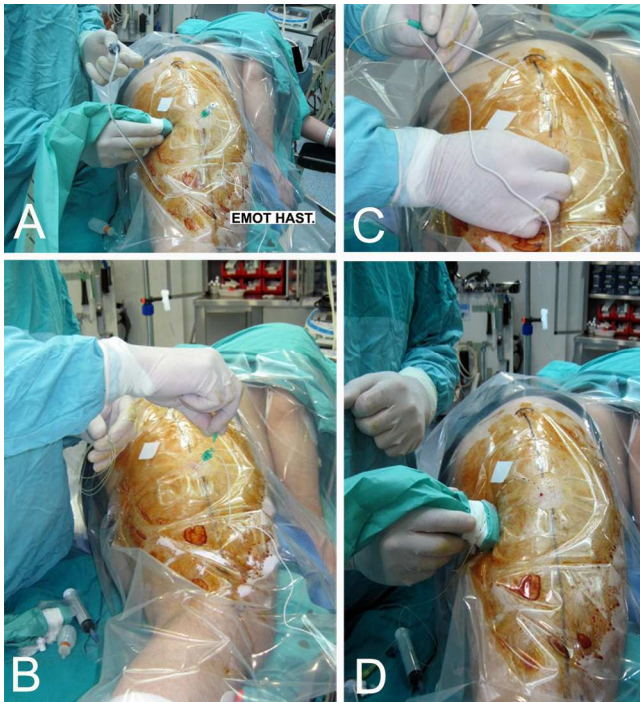
NS eşliğinde midfemoral siyatik sinir kateterizasyon örnekleri **Sy....** kaçta ayrıntılı olarak verilmiştir. Sürekli ilaç uygulaması için midfemoral siyatik sinir kateterizasyonu, uygun endikasyonlarda, birçok avantaj sağlar (**Resim 26.8**).

- i) Proksimalden yapılan siyatik sinir kateterizasyonlarına kıyasla daha kolay uygulanabilmesi
- ii) Midfemoral düzeyde sinirin bulunma ve görüntülenmesi alt ekstremité proksimaline kıyasla daha kolay olması

- iii) Epidural kateterizasyonun santral girişim olması, hemodinamik değişikliklerin daha fazla görülmesi, her iki ekstremitmeyi etkilemesi, üriner problemler gibi dezavantajlarının midfemoral ve diğer siyatik sinir kateterizasyonlarında olmaması.
- iv) Etkin postoperatif analjezi sağlaması.



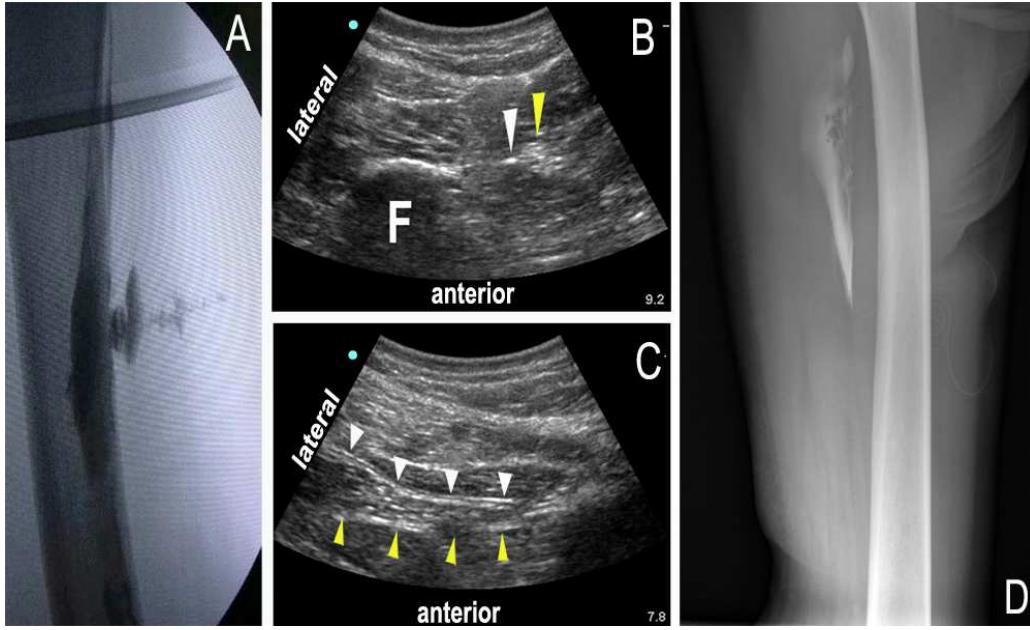
Resim 26.8 Siyatik sinir bloğunda (Midfemoral veya diğer düzeyler) sürekli uygulama için kateterizasyon endikasyonu oluşturan patoloji örnekleri. **Resim A)** Sağ ayak bileği üzerinden subtotal ampütasyon. Distal dolaşım yok, safen sinir sahası medialde korunmuş. Kemik tespiti, damar, sinir, tendon tamiri yapılacak hastada ayak dorsali için flep cerrahisi geçirme olasılığı yüksek. **Resim B)** Kapalı ayak bileği kırığı. Deneyimlerimiz ayak bileği düzeyinde gerçekleştirilmiş kemiğe yönelik cerrahilerde postoperatif ağrının beklenenin üzerinde olabildiği yönündedir.



Resim 26.9 US eşliğinde midfemoral siyatik sinir kateterizasyonu. **A)** Düzlem içi yaklaşımda prob uyluk arka planında, iğne ise lateral planda. **B)** Kateterin takılması. Sol elde kateterin alt ekstremitmeye uygun olarak uzun olduğu görülmekte. **C)** İğnenin çıkartılması. Bir el kateteri tespit etmektedir. **D)** Tespit öncesi kateterin yerinin doğrulanması. Resimde ultrasonografik kontrol uzun aks kesitle yapılmaktadır.

Kateter kontrolü

Operasyon bitiminde kateterden 2–4 mL suda çözünür radyo-opak madde enjekte edilip iyi görüntü kalitesine sahip skopi veya direkt grafi ile kontrol edilebilir. Radyo- opak maddenin sinirin seyriyle uyumlu longitudinal dağılımı kateterin yerinin doğruluğunu işaret eder. US ile kateter yerinin kontrolü daha pratik olup, kateter takılmasını takiben çabuk bilgi sağlar. Aynı zamanda midfemoral ve popliteal bölgeler daha proksimalden yapılan kateterizasyonlara kıyasla ultrasonografik kontrol açısından avantajlıdır. Siyatik sinir bu seviyede daha yüzeysel ve kompakt, uzun aks görüntülenmesi daha kolaydır. Kısa veya uzun aks görüntülerde kateter ucunun veya kateterin sinirle ilişkisine bakılarak karar verilir. Kateterin net görüntülenemediği durumlarda 1-2 mL sıvı verilerek hidrodisseksiyon ve sinir ilişkisi kontrol edilebilir.



Resim 26.10 Doğru yerleşimli midfemoral siyatik sinir kateter kontrol resimleri. **Resim A)** Skopi ile kontrol. Radyo-opak madde femur posteriorunda, kemiğe paralel yayılmış ve lateralden yerleştirilmiş kateter hattı boyunca radyo-opak maddenin yumuşak dokuya da kaçtığı izleniyor. **Resim B)** Kısa aks görüntüde, kateter ucu (beyaz ok), sinirin (sarı ok) yan tarafında izlenmektedir. **Resim C)** Uzun aks kesitte sinir ve paralelinde uzanan kateter görüntüsü. **Resim D)** Grafi ile kontrol. Radyo-opak madde, siyatik sinir anatomik seyriyle uyumlu, femur posteriorunda ve kemiğe paralel, düzgün sınırlı, proksimale doğru yayılım göstermiş.

Bloğun desteklenmesi

Midfemoral SSB sonrası, inkomplet blok söz konusu ise tibial veya peroneal sinir popliteal fossa düzeyinde izole olarak bloke edilebilir.

Spesifik komplikasyonlar

Midfemoral SSB için tanımlanmış spesifik komplikasyon yoktur. Biceps femoris kasında hematoma, vasküler ponsiyon olasılığı vardır.

Kaynaklar

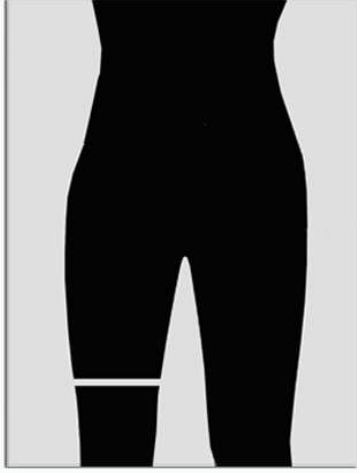
Barrington MJ, Lai SL, Briggs CA, Ivanusic JJ et al. Ultrasound guided midthigh sciatic nerve block- a clinical and anatomical study. Reg Anesth Pain Med 2008; 33 (4): 369-76

Domingo-Triado V, Selfa S, Martinez F, Sanchez-Contreras D et al. Ultrasound guidance for lateral midfemoral sciatic nerve block: A prospective, comparative, randomized study. *Anesth Analg* 2007; 104(5):1270-4

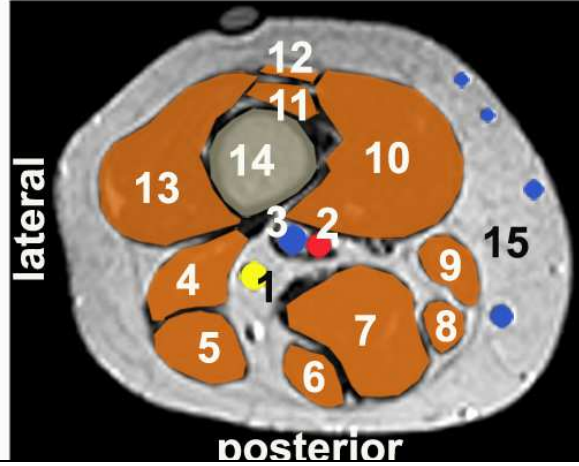
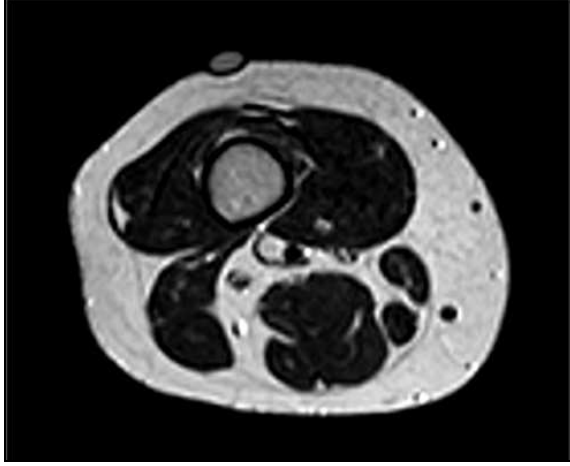
Latzke D, Marhofer P, Zietlinger M, Machata A et al. Minimum local anesthetic volumes for sciatic nerve block: evaluation of ED₉₉ in volunteers. *Br J Anaesth* 2010; 104(2): 239-44

bölüm 27

siyatik sinir bloğu (popliteal fossa, posterior)



1. N. ischiadicus
2. A. poplitea
3. V. poplitea
4. M. biceps femoris
5. M. biceps femoris
6. M. semitendinosus
7. M. semimebranosus
8. M. gracilis
9. M. sartorius
10. M. vastus medialis
11. M. vastus intermedius
12. M. rectus femoris
13. M. vastus lateralis
14. Femur
15. Ciltaltı yağ dokusu



Resim 27.1 Popliteal fossa düzeyinden transvers MR kesiti

POPLİTEAL FOSSA SİYATİK SİNİR BLOĞU (PFSSB)

PFSSB, posteriordan ve lateralden yaklaşılarak iki ayrı şekilde gerçekleştirilebilir. Yaygın kullanılan bloklardan oldukları için posterior PFSSB ve lateral PFSSB iki ayrı konu başlığı altında aktarılacaktır.

POSTERİÖR POPLİTEAL FOSSA SİYATİK SİNİR BLOĞU

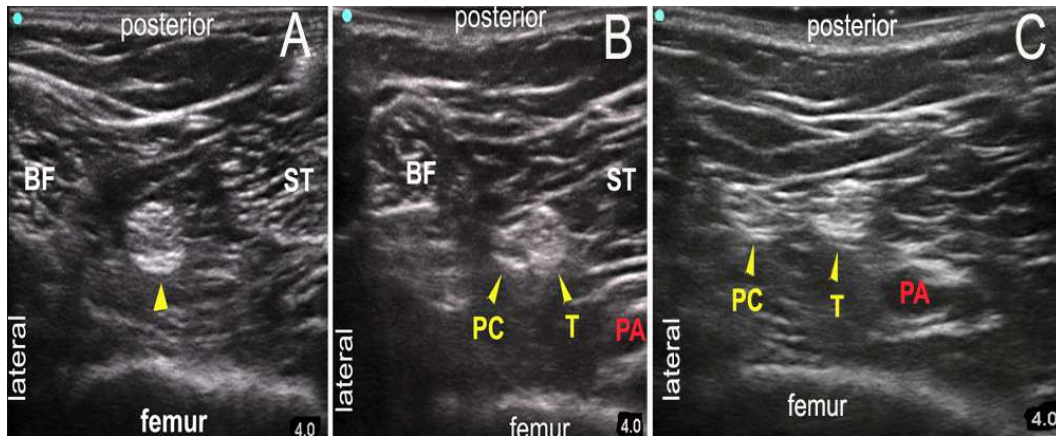
Blok tanımı

Siyatik sinir veya siyatik sinirin dalları olan tibial ve peroneal sinirin popliteal fossa düzeyinde posteriordan yaklaşılarak bloke edilmesini ifade eder.

Blok bölge anatomisi ve sonoanatomi

Popliteal fossa, dizin arka tarafında tabanını diz arkası cilt kıvrımı, dışını biceps femoris tendonu, iç tarafını semitendinöz ve semimembranöz kasların çevrelediği üçgen şeklindeki alandır. Siyatik sinir proksimalden distale seyrinde bu üçgenin tepesinden popliteal fossaya girer ve genellikle burada tibial ve peroneal sinir olarak ikiye ayrılır. Tibial sinir orta hatta popliteal fasianın altında, femoral kondillerin arasında, bacağın arka derin kompartımanının içinde distale uzanır. Peroneal sinir, biceps femoris tendonunu dizin dış tarafına doğru takip eder ve fibula boynunun etrafından geçerek bacağın ön kompartımanına girer. Vloka ve arkadaşlarının kadavralarda yaptıkları ölçümlerde siyatik sinirin ikiye ayrıldığı nokta ile popliteal çizgi arasındaki ortalama uzaklık $60,5 \pm 27,0$ mm olarak verilmiştir. Siyatik sinirin popliteal çizgiden uzaklığına göre ikiye ayrıldığı nokta; olguların %57 'sinde 70 mm, %75 'inde 81 mm, olguların tümünde 115 mm içerisindeydi.

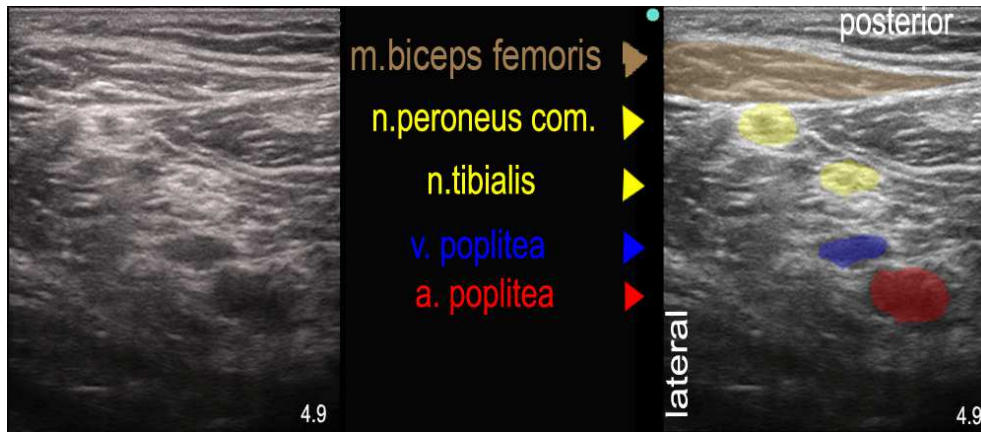
Pediyatrik olgularda ise siyatik sinirin popliteal fossada ikiye ayrılması oldukça fazla varyasyon içerir. Ayrım noktası ile popliteal kıvrım arasındaki mesafe 32–76 mm arasında değişiklik gösterir.



Resim 27.2 Siyatik sinirin popliteal fossada seyrine ilişkin ultrasonografik kesitler. Biceps femoris kası (BF), semitendinöz kas (ST), popliteal arter (PA), peroneal sinir (n. peroneus communis, PC), tibial sinir (T), siyatik sinir (sarı ok). **Resim A)** Popliteal fossa proksimalinden alınmış kesitte siyatik sinir iki kas arasında görülmekte. **Resim B)** Siyatik sinir distale doğru takip edildiğinde sinirin ikiye ayrılmaya başladığı düzeyde lateralde peroneal sinir, medialde tibial sinir görülmekte **Resim C)** Popliteal fossa distaline doğru siyatik sinir iki parçaya ayrılmış.

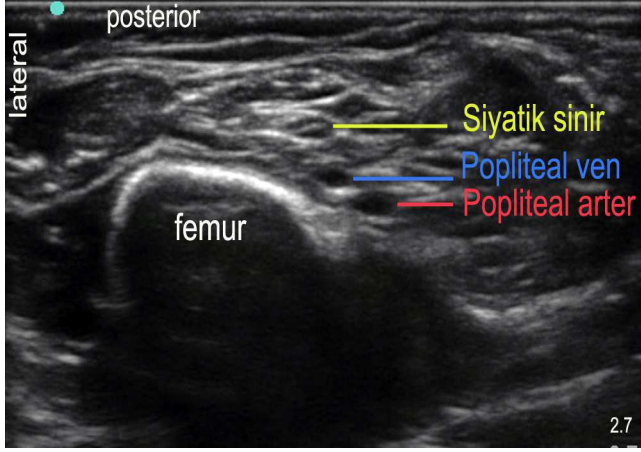
US görüntülemeye, tercihan konveks prob veya 70 kg altındaki erişkinler ve pediyatrik olgularda lineer prob ile popliteal cilt kıvrımından başlayarak proksimale doğru taramaya başlanması uygundur. Öncelikle, elde edilen görüntüde biceps femoris kası, tibial ve peroneal sinir, popliteal arter ayırt edilmeye çalışılır. Popliteal arter hipoekoik ve pulsatildir.

Erişkinlerde sinir genellikle arterin 1–2 cm lateralinde ve daha yüzeysel, ciltten yaklaşık 3–4 cm derinlikte oval ve hiperekoiktirler. Sinirler yuvarlak veya oval karakterde, kas dokusuna kıyasla daha hiperekoiktirler. Biceps femoris kası sinirlere göre posterolateralde ve genellikle 2 cm derinliktedir. Her iki sinirden lateralde olan peroneal sinirdir. Tibial ve peroneal sinire yönelik izole girişimler düşünülüyorsa bu sinirler prob ile distalden proksimale doğru takip edilerek birleştikleri veya birbirlerine en yakın oldukları seviyede siyatik sinir belirlenir.



Resim 27.3 Popliteal fossa distalinde ultrasonografik görüntü.

Pediyatrik olgularda sinirler erişkinlerden farklı olarak arter ile oldukça yakın seyrederek (**Resim 27.4**) Pediyatrik olgularda venlerin sinirlere yakın, prob basısıyla kolaylıkla kollabe olabilmeleri nedeniyle renkli Doppler kullanımı yardımcıdır. Ultrasonografik görüntüde ven olmaması durumunda basıyla kollabe olduğunu düşünülmesi ve pediyatrik olgularda sinirle yakınlığı nedeniyle konumu, sinirle ilişkisi belirlenmelidir.



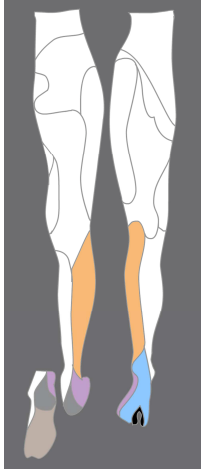
Resim 27.4 Pediyatrik olguya ait popliteal fossa kısa kas ultrasonografik kesit. Görüntü derinliği göz önüne alındığında sinir ve damarların ne denli yakın olduğu görülmektedir.

Yayılm sahası

PFSSB ile

- Tibial sinir
- Peroneal sinir inervasyon sahası bloke olur.

Diz altı medialinin cilt duyasu safen sinir tarafından sağlanır. Diz altında medial taraf cilt duyasu haricinde tüm anatomik tabaka ve alanların inervasyonundan tibial ve peroneal sinir sorumludur.



Resim 27.5 PFSSB yayılım sahası

Endikasyon

Tek başına

Baldır turnikesi kullanılmadan veya kısa süreli kullanımlarda baldır mediali ve medial malleol etrafı yumuşak dokuyu içermeyen, diz altında baldır, ayak bileği ve ayağı ilgilendiren her türlü cerrahide anestezi ve analjezi amacıyla uygulanabilir.

Birlikte (Safen veya femoral blokla)

Safen sinirin bloke edilmesiyle birlikte uygulandığında, turnike kullanılmayacaksa baldırın proksimal ve distal kısmındaki cerrahilerde, turnike kullanılacaksa baldırın distal kısmı, ayak bileği ve ayağın her türlü cerrahisinde anestezi amacıyla uygulanabilir.

PFSSB, safen sinir bloğuyla kombine edildiğinde, endikasyonları arasında Aşil tendon rüptürü rekonstrüksiyonu mevcuttur. Klinik tecrübelerimiz bu blok kombinasyonunun Aşil tendon rüptürü rekonstrüksiyonunda anestezi yöntemi olarak tercih edilmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar olduğu yönündedir. PFSSB ve safen sinirin birlikte bloke edilmesi akut ve inkomplet aşil tendon rüptürlerinde sorunsuz anestezi ve analjezi oluşturmaktadır. Buna karşılık komplet aşil tendon rüptürlerinde yeterli anestezi oluşmasına rağmen, baldır turnikesinin gastroknemius ve soleus kasları üzerindeki baskısı kopmuş tendonun proksimal kısmının hareketini kısıtlamakta cerrahi rekonstrüksiyonu zorlaştırabilmektedir. Aşil tendon rüptürü olgularında bu nedenle cerrahi ekiple işbirliği içinde endikasyonun konulması uygun olacaktır. Benzer şekilde distal fibula kırıklarında optimum anestezi sağlanmasına rağmen baldır turnikesinin oluşturduğu kompresyonunun, fibula rekonstrüksiyonunu zorlaştırabileceği akılda tutulmalı ve bu kırık tiplerinde anestezi amaçlı endikasyonunda dikkatli olunmalıdır. Klinik tecrübelerimiz ayak bileği bimalleolar kırıkları, kalkaneus çok parçalı kırıkları konusunda da PFSSB endikasyonunda dikkatli olunması yönündedir. Burada temel sorun diz altı bölgenin anestezisinden ziyade baldır turnikesinin uygulanma süresinin cerrahi için yeterli olup olmamasıdır. Komplike olmayan bimalleolar kırıklar, deneyimli cerrahi ekiplerde sorun oluşmazken aksi durumlarda turnike süresinde operasyon tamamlanamadığı için sorun oluşabilmektedir. Kişisel görüşüm çok parçalı malleol ve kalkaneus kırıkları için PFSSB'nın anestezi amacıyla kullanımının uygun olmadığı yönündedir. Bu durumlar dışında distal fibula, malleolus medialis, kalkaneus, metatars ve falanks kırıklarında, Syme veya Ray amputasyonlarda, yabancı cisim çıkartılmasında, kısa segment sinir ve damar grefti alınmasında PFSSB ve safen sinir bloğunun birlikte kullanılması yeterli anestezi ve analjezi sağlayabilmektedir.

Özel kontrendikasyon

Bölgesel nedenli kontrendikasyonlar mevcuttur. Popliteal bölgeden geçirilmiş cerrahi, bu bölgede tümör veya damarsal patoloji varlığı.

Materyal

	NS	US	Kateterizasyon		
Cihaz	NS	US	NS	veya	US
Prob (Linear,6–13 MHz)		✓			✓
İğne (22-24G, 50mm)	✓	✓		18-20G	
Kateter (70-100cm)				✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓		✓		
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓		✓	
Lidokain %2, adrenalinli			✓	(test 3 mL)	✓

HAZIRLIK

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Ağrılı bir uygulama olmadığı için rutin sedasyon uygulaması gerekmemektedir.

PFSSB için hasta tercihan pron pozisyonuna çevrilir. Sinir stimülasyonu sırasında ayak hareket edeceğinden, ayak bileği yumuşak bir destekle masadan yükseltmeli veya ayaklar masa dışına taşacak şekilde ayarlanmalıdır. Ultrasonografi için yine pron pozisyonda, blok uygulanacak bacağa hafif fleksiyon verilmesi diğer bacağın düz uzatılması uygundur.

Bacaklara bu şekilde pozisyon verilmesi dört rakamına benzer (figure of 4) ve bu pozisyonda popliteal fossa gergin olmayacağından görüntülemek daha kolaylaşacaktır.

Obezite, hamilelik, travma gibi nedenlerle pron pozisyon verilmesinde problem olan hastalarda girişim yan pozisyonda yapılabilir. NS veya US uygulamasının her ikisinde de blok uygulanacak bacağa hafif fleksiyon verilmesi girişimi kolaylaştırır. Hasta pozisyonu açısından bizim tercihimiz pratik olması, daha az yardım gerektirmesi ve uygulamada her pozisyon değişikliğinde monitör kablo ve kol destek ayarlarında yapılan değişiklikler gibi ek zorluklar içermemesi nedeniyle genellikle yan pozisyonda posterior yaklaşımı tercih etmek yönündedir.

İlaç hazırlığı

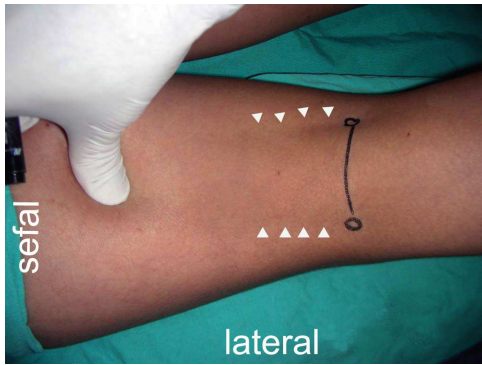
US eşliğinde PFSSB veya NS ile Singelyn'in yaklaşımı tercih edilecekse 20 mL lokal anestezi yeterlidir. Hadzic ve Vloka'nın yaklaşımında 30 mL uygundur. Proksimalden

yapılan yaklaşımlarda daha az miktarda lokal anestezi gerekirken, daha distal yaklaşımlarda sinirlerin ayrılmış olma olasılığı arttığından daha fazla lokal anestezi tercih edilmektedir.

Bloğun gerçekleştirilmesi

Cilt referansları

Diz arkasındaki cilt kıvrımı popliteal fossa tabanını oluşturur. Baldırın semifleksiyonda olması popliteal cilt kıvrımını daha rahat gözlenebilir hale getirir. Hastaya istemli baldır fleksiyonu yaptırılırsa lateral kenarda biceps femoris kas, medial kenarda semimembranöz kas tendonları daha belirgin hale gelir. Popliteal kıvrımdan yaklaşık 10 cm proksimalde orta hatta parmak ile bastırıldığında popliteal fossa kenarları belirgin hale gelir.



Resim 27.6 Popliteal fossa muayenesi

Ultrasonografik yaklaşım için özel cilt referansları yoktur. Prob popliteal kıvrım üzerine kıvrıma paralel olacak şekilde konumlandırılır. Pediyatrik ve obez olgularda popliteal kıvrım belirgin değilse US probu her iki femur kondili arasına transvers planda yerleştirilir.

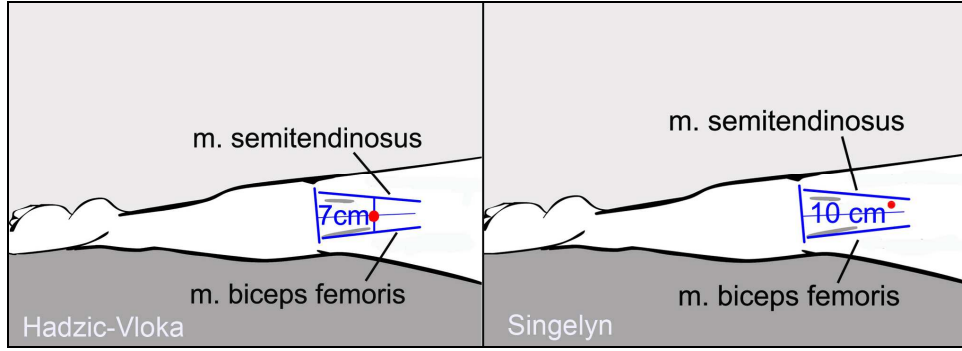
Ponksiyon noktası

NS eşliğinde blok için:

Popliteal kıvrımın ortasından proksimale doğru çizilen dik çizginin 7. cm'si belirlenir ve bu noktanın 1 cm laterali ponksiyon noktasıdır.

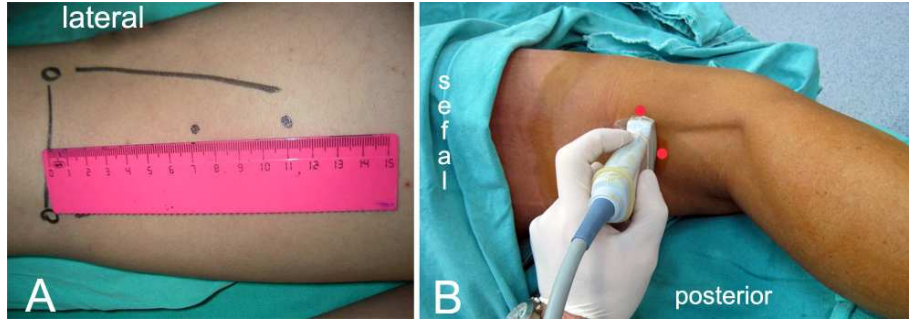
Vloka ve Hadzic'e göre biceps femoris ve semimembranöz tendonları işaretlenir. Bu çizgilerin ortasında olacak şekilde popliteal kıvrımdan çizilen çizginin 7 cm'si ponksiyon noktasıdır.

Singelyn F.'in yaklaşımında ponksiyon noktası, hafif fleksiyonda popliteal kıvrımdan 10–11 cm proksimaldedir.



Resim 27.7 NS eşliğinde PFSSB için ponksiyon noktaları.

US kullanımında lineer prob, pediatrik ve 70–80 kg altındaki erişkin olgularda görüntüleme için yeterli olabilmektedir. Bunun dışında kalan olgularda görüntüleme için konveks prob tercih edilmelidir. Başlangıç için derinlik ayarı pediatrik olgularda 2–3 cm, erişkinlerde 3–5 cm uygundur. Görüntüde kaslar, tibial ve peroneal sinir, popliteal arter ayırt edilmeye çalışılır. Tibial ve peroneal sinirler lokalize edildikten sonra prob her iki sinirin ayırım noktası bulununcaya kadar sefale doğru kaydırılır. Siyatik sinir tek olarak görüntülendiğinde düzlem dışı yaklaşım yapılacaksa sinir görüntünün merkezine oturtulur ve prob uzun kenar ortası ponksiyon noktası olarak belirlenir. Düzlem içi yaklaşılacaksa yaklaşılacaksa probun lateral kenarı ponksiyon noktasıdır.



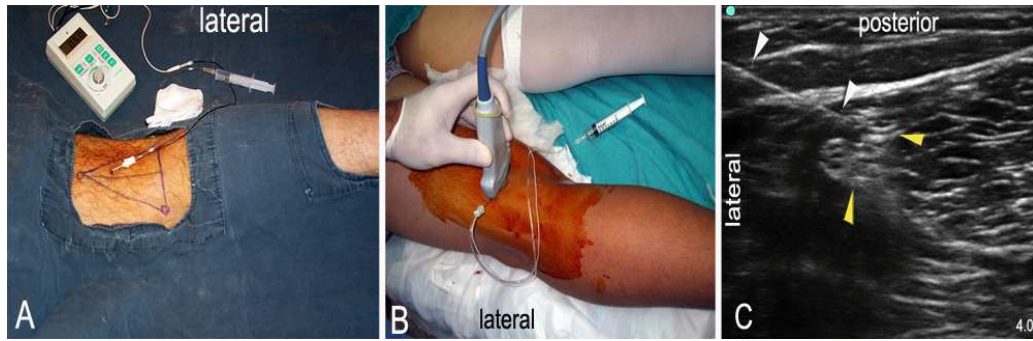
Resim 27.8 PFSSB için ponksiyon noktaları A) NS eşliğinde B) US eşliğinde

Ponksiyon ve prosedürü

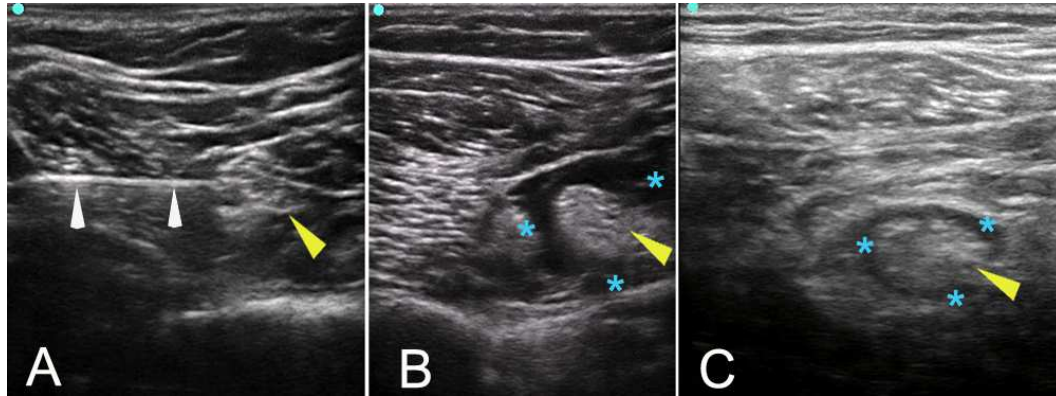
Cilt temizliği ve belirlenen noktadan ponksiyon yapılmasını takiben nörostimülatör 1,5–2 mA, 0,1 ms, 2Hz ayarlanır. Vloka ve Hadzic'in yaklaşımında iğne dik olarak (50 mm iğne), Singelyn'in yaklaşımında sefale doğru 45° açıyla (80–100 mm iğne) posteroanterior yönde ilerletilir.

US eşliğinde PFSSB'da popliteal fossa distalden proksimale doğru (tabandan tepeye) taranarak tibial ve peroneal sinirin birleştiği yer bulunur. Girişimci sinire en rahat nasıl

ulaşacağına karar vererek düzlem dışı veya içi yaklaşımı tercih eder. Pediyatrik ve kilolu olmayan hastalarda düzlem dışı yaklaşım rahatlıkla uygulanabilir. Sinirin derinliği görüntüde belli olduğundan hangi tip yaklaşım tercih edilecekse ona göre 50 veya 80–100 mm uzunluğunda iğne tercih edilir. İğne,US eşliğinde sinire doğru yönlendirilir ve sinir kenarına geldiğinde aspirasyon yapıp 1–2 mL lokal anestezi uygulanarak sinir etrafında dağıldığı gözlemlendikten sonra ilacın geri kalanı uygulanır. İlacın sinirin çevresinde dağıldığı gözlenerek blok sonlandırılır.



Resim 27.9 PFSSB görüntüleri. **Resim A)** NS eşliğinde. **Resim B)** US eşliğinde düzlem içi yaklaşım. **Resim C)** Resim B'deki girişimin ultrasonografik görüntüsü. İğne (beyaz ok) lateralden yaklaşmış, iğne ucu siyatik sinir ayırım noktasında sinire (sarı ok) ulaşmıştır.



Resim 27.10 US eşliğinde PFSSB. Siyatik sinir (sarı ok), iğne (beyaz ok), lokal anestezi (*). **Resim A)** Enjeksiyon öncesi. Düzlem içi yaklaşımda iğne ucu sinir yanına ulaşmış. **Resim B)** Enjeksiyon sonrası. Lokal anestezi, koyu renkte, hipoekoik karakterde görünümüyle hiperekoik sinir çevresinde dağılmış. **Resim C)** Başka bir hastaya ait görüntüde lokal anestezi madde sinir çevresini tümüyle sarmış.

Stimülasyonlar

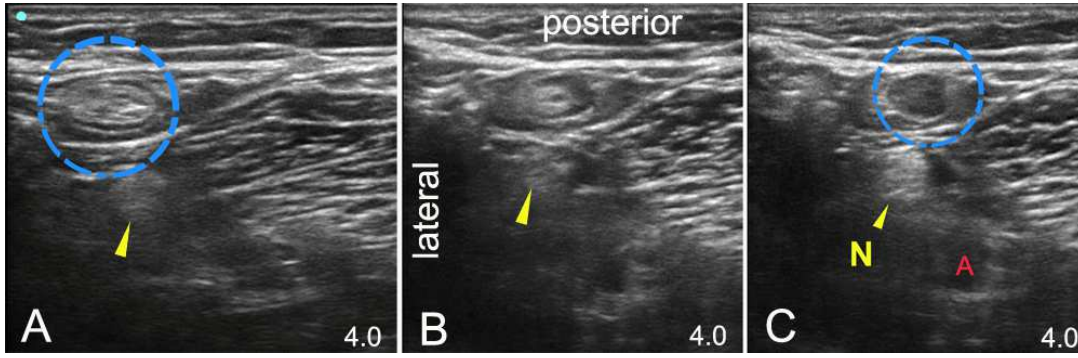
Nörostimülasyonda iki tür motor yanıt görülebilir.

- Tibial sinirin uyarılmasıyla gastroknemius kasında kontraksiyon, ayakta plantar fleksiyon, ayakta inversiyon.
- Peroneal sinirin uyarılmasıyla peroneal kas grubunda kontraksiyon, ayakta dorsal fleksiyon, laterale hareket, eversiyon gözlenir.

Karşılaşılan problemler

Ponksiyon sırasında:

- Biseps femoris kasında kontraksiyon görülmesi iğnenin lateralde olduğunu gösterir iğne geri çekilerek 5°-10° mediale yönlendirilmelidir.
- Semitendinöz ve semimembranöz kaslarda kontraksiyon görülmesi iğnenin medialde olduğunu gösterir iğne geri çekilerek 5°-10° laterale yönlendirilmelidir.
- Ponksiyon sırasında femur ile temas edilmesi iğnenin çok derinde olduğunu gösterir, iğne geri çekilmelidir.
- Arter veya ven ponksiyonu gerçekleşmesi iğnenin çok medialde olduğunu gösterir. iğne geri çekilerek laterale yönlendirilmelidir.



Resim 27.11 Popliteal fossa proksimalinden alınmış ultrasonografik kesitler. Siyatik sinir (sarı ok) **Resim A)** Yuvarlak içerisinde alınmış alanda, oval, hiperekojen, yer yer hipoekojen alanlar içeren, m. semitendinöz kasın lateralinde, yaklaşık 1 cm derinde siyatik sinirle uyumlu görüntü. Siyatik sinir popliteal fossanın proksimalinde kaslardan daha yüzeysel yerleşimli olmayacağı için yapının devamlılığına bakılmıştır. **Resim B)** Prob'un distale kaydırılmasıyla elde edilen US görüntüsü. Sinire benzeyen yapının etrafında sıvı olduğu (hematom?) görülmektedir. **Resim C)** Biraz daha distalden alınan US kesitinde, yapının siyatik sinir olmadığı, içi sıvı dolu kistik yapı olduğu, hemen derininde siyatik sinirin daha net gözlemlendiği görülmektedir.

Kateter takılması

Auroy ve arkadaşlarının periferik sinir bloğu uygulanmış 50,223 olguyu içeren serilerinde major komplikasyon olarak bildirilen 12 (%0.02) olgunun üç tanesi PFSSB ile ilgilidir.

Compere ve arkadaşlarının PFSS kateterizasyonu uyguladıkları 400 olguda % 0.25 infeksiyon, % 0.50 nöropati saptamışlardır. Diğer çalışmalar da göz önüne alındığında anestezi veya analjezi amacıyla PFSS kateterizasyonu major komplikasyonların nadir görüldüğü güvenle uygulanabilir bir teknik olarak kabul edildiği görülmektedir.

Kateterizasyon işlemi, ponksiyon prosedürüyle aynı şekilde gerçekleştirilir. İğnenin farklı olarak ponksiyonda 30–45° lik açıyla iğne ilerletilmesi kateterizasyon işlemi daha kolaylaştıracaktır. Kateterin iğne ucunu 2–3 cm geçmesi yeterlidir. Kullanılan kateter alt ekstremitte için uygun uzunlukta olmalıdır. Kateterden tek enjeksiyonda 20–30 mL lokal anestezi uygulanır.

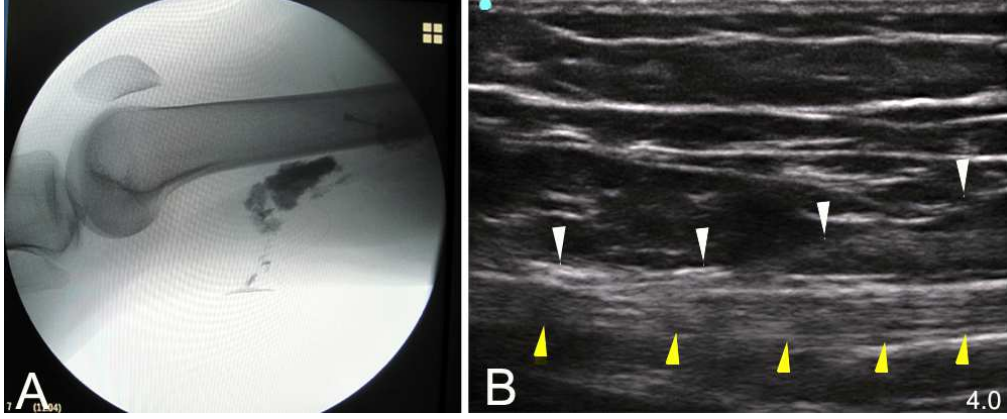
US eşliğinde kateterizasyonda prosedür aynı şekilde devam ettirilir. Genellikle tercih edilen yaklaşım, tek enjeksiyonda yaygın olarak kullanılan düzlem içi yaklaşım yerine düzlem dışı yaklaşımdır.

Kateter kontrolü

Kateterden 2–3 mL suda çözünür radyo opak madde verilerek skopi veya direk grafi ile kontrol edildiğinde:

Femur arka tarafında ve kemiğe paralel, siyatik sinir trasesiyle uyumlu hat şeklinde veya her iki sinir dalıyla uyumlu yayılım gözlenir.

US ile kateterizasyonu takiben kateterden ilaç uygularken sinir-ilaç-kateter ilişkisine göre kateterin yerinin doğrulanması mümkün, kolay ve ekonomiktir. Kateter kontrolü uzun aks kesitte kateterin siyatik sinirle ilişkisi veya verilen solüsyonun sinir etrafındaki dağılımına göre yapılır.



Resim 27.12 PFSSB kateter kontrol resimleri. **Resim A)** Skopi ile 2mL radyo-opak madde uygulanarak elde edilen görüntüde çevre yumuşak dokuya yayılım olmakla birlikte esas yayılımın siyatik sinir trasesiyle uyumlu olduğu görülmekte. Kateter yerleşimi doğru. **Resim B)** US ile uzun aks kesitte, beyaz oklarla işaretli kateter hattının, sarı oklarla işaretli siyatik sinirin seyrine paralel ve hemen kenarında olduğu izlenmekte. Kateter yerleşimi doğru.

Protokoller

Anestezi uygulaması için: Farklı protokoller mevcuttur.

- Tek stimülasyon, tek enjeksiyon:

Singelyn'in yaklaşımında 20 mL, Vloka ve Hadzic'in yaklaşımında 30–35 mL lokal anestezi uygulaması önerilmektedir. Vloka ve Hadzic'e göre tibial veya peroneal sinirlerin uyarılmasıyla oluşan yanıtların herhangi birine tek enjeksiyon uygulamasında lokal anesteziğin ortak kılıf nedeniyle yayılacağı ve blok için yeterli olacağı yönündedir.

US yaklaşımında siyatik sinir görüntülendiğinde 20 mL lokal anestezi yeterli olmaktadır.

- Çoklu stimülasyon, çoklu enjeksiyon:

Her iki sinire ait yanıtlar ayrı ayrı bulunarak 10'ar mL lokal anestezi enjekte edilir.

Postoperatif analjezi için:

- Aralıklı uygulama: Bupivakain veya levobupivakain %02,5 konsantrasyonda adrenalinsiz, günde 2–3 kez 20 mL
- Sürekli uygulama: Bupivakain veya levobupivakain %01,25 konsantrasyonda 5 mL. saat⁻¹
- HKA: Bupivakain %01,25 konsantrasyonda saatte 5 mL infüzyon, 5 mL. bolus, kilit süresi ve dört saatlik limit yok.

Bloğun desteklenmesi

İnkomplet blok söz konusu ise tibial veya peroneal sinir izole olarak NS veya US eşliğinde popliteal bölgeden veya cerrahi saha izin veriyorsa daha distalden tekrar bloke edilir. 5–10 mL lokal anestezi uygulaması yeterlidir.

Spesifik komplikasyonlar

Damar ponksiyonu dışında spesifik komplikasyonu yoktur.

NS eşliğinde uygulanan PFSSB’da intra nöral enjeksiyon riski her zaman mevcuttur. Sala ve arkadaşları, intranöral enjeksiyon için sinirde şişme ve fasiküler seperasyon kriter alındığında olguların %88’inde, lokal anestezi maddenin proksimal difüzyonunun %14, distal difüzyonunun %38 oranında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. NS eşliğinde yapılan PFSSB’da intranöral enjeksiyon olasılığının %66 civarında olduğu ve bu olguların hiçbirinde 1, 2, 7. gün kontrollerinde nörolojik komplikasyon gözlenmediği bildirilmiştir. Robards ve arkadaşları, nörostimülasyon sırasında motor yanıt olmamasının iğnenin intranöral yerleşimli olma olasılığını dışlamadığını bildirmişlerdir. US ve NS kombine kullandığımız PFSSB olgularında bu yönde gözlemlerimiz mevcuttur. US ile iğne ucunun intranöral olduğunu saptadığımız bazı olgularda 0,5 mA uyarıda motor yanıt olmadığını gözlemledik. Diğer birçok blokta da bu yönde gözlemimiz mevcuttur.

Baldır turnikesi

Baldır bölgesinde kullanılan pnömatik turnike, bacak distali, ayak bileği ve ayak cerrahilerinde, diz seviyesinden uygulanan sinir bloklarının kullanım ve yaygınlaşmasını olanaklı kılmıştır. Pnömatik turnikelerin bilinen riskleri yanında baldır turnikesi ek riskler taşır. En önemli komplikasyonu peroneal sinir felcidir. Baldır turnikesinin kullanımında dikkat edilmesi gereken noktalar:



Resim 27.13 Baldır pnömatik turnike uygulaması

- Turnike, pnömatik ve basıncı izlenebilir olmalı

- Turnike genişliği baldır uzunluğunun 1/3'ünden dar veya geniş olmamalıdır.
- Turnike altına mutlaka pamuk, kompres gibi turnikenin cilde doğrudan temasını engelleyen materyal konulmalı
- Turnike üst sınırı, erişkinlerde tibial tuberositas veya fibula başına 4–5 cm'den daha yakın olmamalı
- Turnike basıncı 225 mm Hg'yı, süresi 1 saat 15 dk'yı geçmemelidir.
- Kısa süreli de olsa Esmarch bandajı uygulanmamalıdır. Esmarch bandında basınç kontrol edilemediğinden risk yüksektir. 900 mmHg 'ya ulaşan basınçlar tespit edilmiştir.

Tartışma

US eşliğinde gerçekleştirilen PFSSB'in NS eşliğinde yapılanlarla kıyaslandığında bazı avantajlar sağlamaktadır. PFSSB'da US avantajları:

Primer avantajlar:

- Duyusal blok başarısı artmakta
- Kullanılan lokal anesteziğin volümü azalmakta
- Blok uygulama süresi azalmakta (tek enjeksiyon ve kateterizasyon için)

Sekonder avantajlar:

- Daha hızlı duyu ve motor blok başlangıcı
- Daha az cilt ponksiyonu
- Daha az hasta rahatsızlığı

Danelli ve arkadaşları çalışmalarında, US eşliğinde gerçekleştirilen PFSSB'in başarı oranının %100 buna karşılık NS eşliğinde gerçekleştirilen PFSSB'in başarı oranının %82 civarında olduğunu bildirmişlerdir. Hasta güvenliği açısından bakıldığında US kullanımı NS'a kıyasla damar ponksiyon sıklığını azaltmakta, lokal anesteziğin volümünün azaltılmasını olanaklı kılmaktadır. Buna karşılık periferik sinir yaralanmasını ve nörolojik komplikasyonları azalttığı yönünde yeterli kanıtlar yoktur.

NS eşliğinde PFSSB'da özellikle iki yaklaşım popülerite kazanmıştır. Singelyn'in yaklaşımı Vloka ve Hadzic'in yaklaşımına kıyasla daha proksimaldendir (**Resim 27.7**). Benzon ve arkadaşlarının kadavra disseksiyonlarında, siyatik sinirin popliteal cilt kıvrımından 4–13 cm mesafede ikiye ayrıldığı bildirilmektedir. Vloka ve arkadaşlarının kadavralarda yaptıkları ölçümlerde ise bu mesafe 11,5 cm olarak bulunmuştur. US eşliğinde blok uygulandığında, her olguda sinir ayrım noktası belirlendiği için ponksiyon noktasının popliteal kıvrıma uzaklığının önceden belirlenmesinin klinik önemi kalmamaktadır. Eğer NS kullanılacak ise daha

proksimalden ponksiyon yapılan tekniğin tercih edilmesi mantıklıdır. Vloka ve Hadzic'in yaklaşımında tibial veya peroneal sinirin uyarılmasıyla elde edilen yanıtların herhangi birinde tek enjeksiyon uygulamasının ortak kılıf nedeniyle yeterli olacağı düşünülmektedir ve iğnenin 45°lik bir açıyla yönlendirilmesi, pratik olarak enjeksiyonun 7 cm'den daha proksimalden yapılmasını sağlamaktadır. Öneriler PFSSB için Singelyn'in yaklaşımında 20 mL, Vloka ve Hadzic'te 30–35 mL lokal anestezi uygulaması yönündedir. Gündelik pratiğimizde NS eşliğinde PFSSB yapmak ve 20 mL üzerinde lokal anestezi kullanmak istemiyorsak daima Singelyn'in tekniğini tercih ediyoruz. Ponksiyon noktasına ilişkin klinik gözlemlerimiz ponksiyonun 7 cm'den yapıldığında popliteal fossa orta hattının lateralinden, 10–11 cm yapıldığında orta hattın yapılması sinirin daha kolay bulunmasını sağladığı yönündedir. Bu gözlemiz siyatik sinirin popliteal fossa'da medialden hafifçe laterale doğru olan anatomik seyriyle uyumludur.

Pediyatrik olgularda NS ile yaptığımız PFSSB'da popliteal cilt kıvrımının orta noktasından popliteal üçgen tepesine çizilen çizgiyi üç parçaya bölüp 1/3 üst kısmı ile 2/3 alt kısmının kesişim noktasının hemen lateralinden girişim yapmayı tercih ediyoruz. Bu yaklaşımdaki oranlara ilişkin gözlemlerimiz, Schwemmer ve arkadaşlarının, çocuklarda US ile yapılan ölçümlerde sinir ayırma noktasının popliteal cilt kıvrımına uzaklığı 41–92 mm, ortalama uzaklığın 73 mm ve sinirin cilde uzaklığı 7–18 mm, ortalama 13 mm olduğu yönündeki bildirimleriyle uyumludur.

Ayak ve ayak bileği cerrahilerinde postoperatif analjezi etkinliği açısından bakıldığında PFSSB tek enjeksiyon veya kateterizasyonu belirgin avantajlar sağlamaktadır. Epidural uygulamalarda çift ekstremitenin etkilenmesi, hemodinamik değişiklik olasılığının daha yüksek olması, idrar yapmada problemler PFSSB'da görülmemektedir. Hastaların uyluk önü ve arkası kas grupları aktif olduğu için diz hareketleri olağan sınırlarda ve dizlerini kilitleyebildikleri için mobilizasyon avantajı söz konusudur. Ayak cerrahilerinde siyatik sinire yönelik kateterizasyonların, popliteal bölge veya daha proksimalinden yapılmasıyla elde edilen postoperatif analjezi kalite sonuçları benzerdir. Ayak, ayak bileğine yönelik cerrahilerde postoperatif analjezi amacıyla kateterizasyon tercihimiz daha proksimal yaklaşımlara kıyasla popliteal fossa'dan kateterize etme yönündedir.

Kaynaklar

Auroy Y, Benhamou D, Bargues L, Ecoffey C et al. Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology* 2002; 97(5): 1274-80

Benzon HT, Kim C, Benzon HP, Silverstein ME et al. Correlation between evoked motor response of the sciatic nerve and sensory blockade. *Anesthesiology* 1997; 87(3): 547-52

Borgeat A, Blumenthal S, Karovic D, Delbos A et al. Clinical evaluation of a modified posterior anatomical approach to performing the popliteal block. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29(3): 290-6

Compere V, Rey N, Baert O, Ouennich A et al. Major complications after 400 continuous popliteal sciatic nerve blocks for post-operative analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53(3): 339-45

Daneli G, Fanelli A, Ghisi D, Moschini E et al. Ultrasound vs nerve stimulation multiple injection technique for posterior popliteal sciatic nerve block. *Anesthesia* 2009; 64(6): 638-42

di Benedetto P, Casati A, Bertini L, Fanelli G et al. Postoperative analgesia with continuous sciatic nerve block after foot surgery: a prospective, randomized comparison between the popliteal and subgluteal approaches. [Anesth Analg](#). 2002 ;94(4):996-1000

Duflo F, Sautou-Miranda V, Pouyau A, Taylor P et al. Efficacy and plasma levels of ropivacaine for children: controlled regional analgesia following lower limb surgery. *Br J Anaesth* 2006; 97(2): 250-4

Mariano ER, Cheng GS, Loland VJ, Bellars R et al. Electrical stimulation versus ultrasound guidance for popliteal-sciatic perineural catheter insertion: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34(5): 480-5

Neal JM. Ultrasound-guided regional anesthesia and patient safety. *Reg Anesth Pain Med*. 2010; 35(2 Suppl): S59-67

Robards C, Hadzic A, Somasundaram L, Iwata T et al. Intraneural injection with low-current stimulation during popliteal sciatic nerve block. *Anesth Analg* 2009;109(2):673-7

Rongstad KM, Mann RA, Prieskorn D, Nicholson S et al. Popliteal sciatic nerve block for postoperative analgesia. *Foot Ankle Int.* 1996; 17(7): 378-82

Sala Blanch X, Lopez AM, Carazo J, Hadzic A et al. Intraneural injection during nerve stimulator-guided sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Br J Anaesth* 2009; 102 (6): 855-61

Salinas FV. Ultrasound and Review of evidence for lower extremity peripheral nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35 (2 Suppl): S 16-25

Schwemmer U, Markus CK, Greim CA, Brederlau J et al. Sonographic imaging of the sciatic nerve and its division in the popliteal fossa in children. *Pediatr Anesth* 2004; 14(12): 1005-8

[Singelyn FJ](#), [Aye F](#), [Gouverneur JM](#). Continuous popliteal sciatic nerve block: an original technique to provide postoperative analgesia after foot surgery. [Anesth Analg.](#) 1997;84(2):383-6.

[Singelyn FJ](#), [Gouverneur JM](#), [Gribomont BF](#). Popliteal sciatic nerve block aided by a nerve stimulator: a reliable technique for foot and ankle surgery. [Reg Anesth.](#) 1991 ;16(5):278-81.

[Singelyn FJ](#). Single-injection applications for foot and ankle surgery. [Best Pract Res Clin Anaesthesiol.](#) 2002 Jun;16(2):247-54.

Sinha A, Chan VW. Ultrasound imaging for popliteal sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29(2): 130-4

van Geffen GJ, Pirotte T, Gielen M, Scheffer G et al. Ultrasound-guided proximal and distal sciatic nerve blocks in children. *J Clin Anaesth* 2010; 22(4): 241-5

Vloka JD, Hadzic A, April E, Thys DM. The division of the sciatic nerve in the popliteal fossa: anatomical implications for popliteal nerve blockade. *Anesth Analg.* 2001; 92(1):215-7

[Vloka JD](#), [Hadzić A](#), [Lesser JB](#), [Kitain E](#) et al. A common epineural sheath for the nerves in the popliteal fossa and its possible implications for sciatic nerve block. [Anesth Analg](#). 1997 ;84(2):387-90.

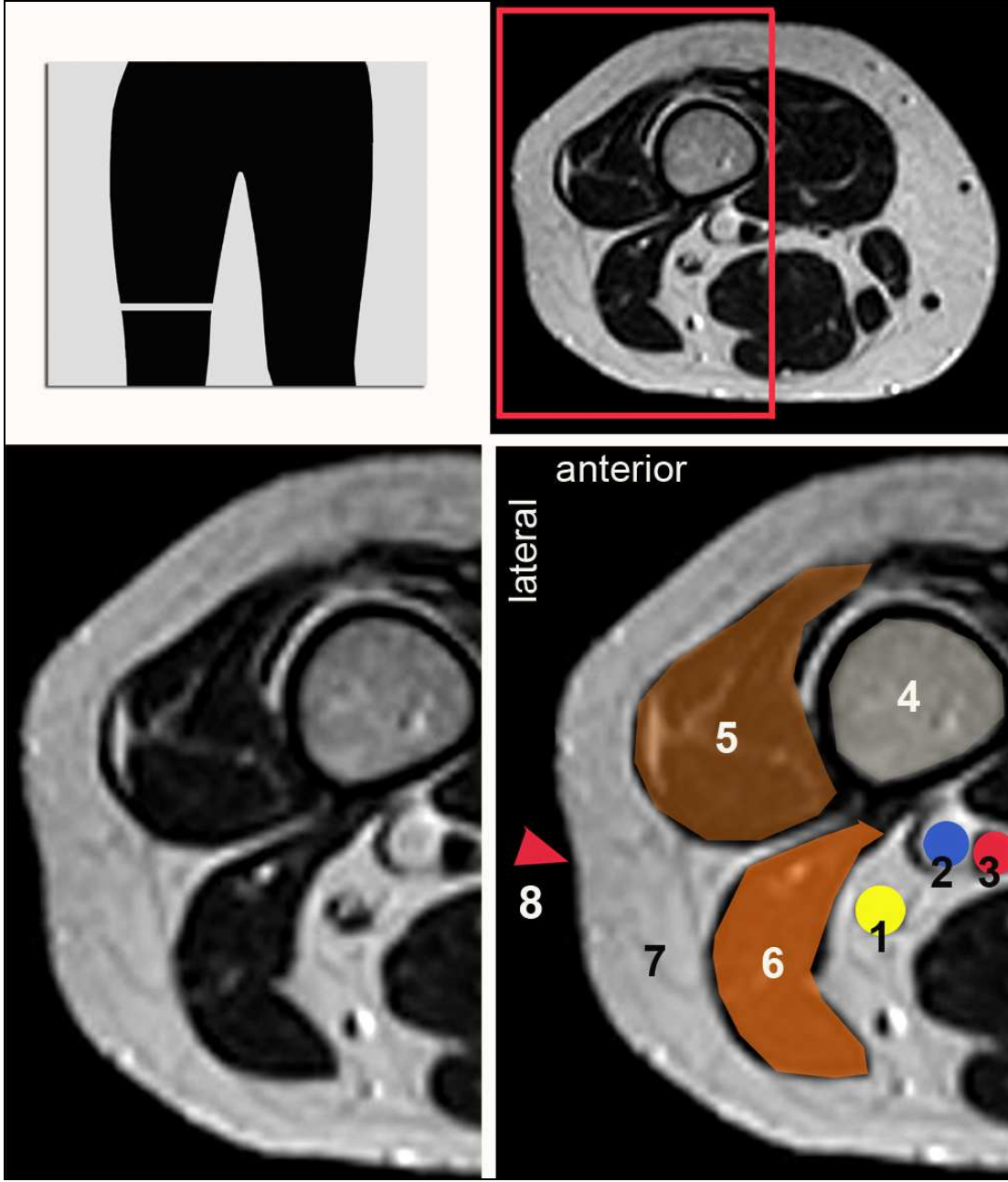
[Vloka JD](#), [Hadzic A](#), [Mulcare R](#), [Lesser JB](#) et al. Combined popliteal and posterior cutaneous nerve of the thigh blocks for short saphenous vein stripping in outpatients: an alternative to spinal anesthesia. [J Clin Anesth](#). 1997 ;9(8):618-22.

Vloka JD, MD, Hadzic A, MD. Block of the sciatic nerve in the popliteal fossa. In Hadzic A, ed. Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management. 1st ed. New York: McGraw-Hill Companies; 2007 (38):533-43

Zaric D, Boysen K, Christiansen J, Haastrup U et al. Continuous popliteal sciatic nerve block for outpatient foot surgery- a randomized, controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48(3):337-41

bölüm 28

siyatik sinir bloğu (popliteal fossa, lateral)



Bölüm 28.1 Popliteal fossa düzeyinde transvers MR kesiti

1. N. ischiadicus
2. V. femoralis
3. A. femoralis
4. Femur

5. M. vastus lateralis
6. M. biceps femoris
7. Cilt altı yağ dokusu
8. Ponksiyon hattı

LATERAL POPLİTEAL FOSSA SİYATİK SİNİR BLOĞU (Lateral PFSSB)

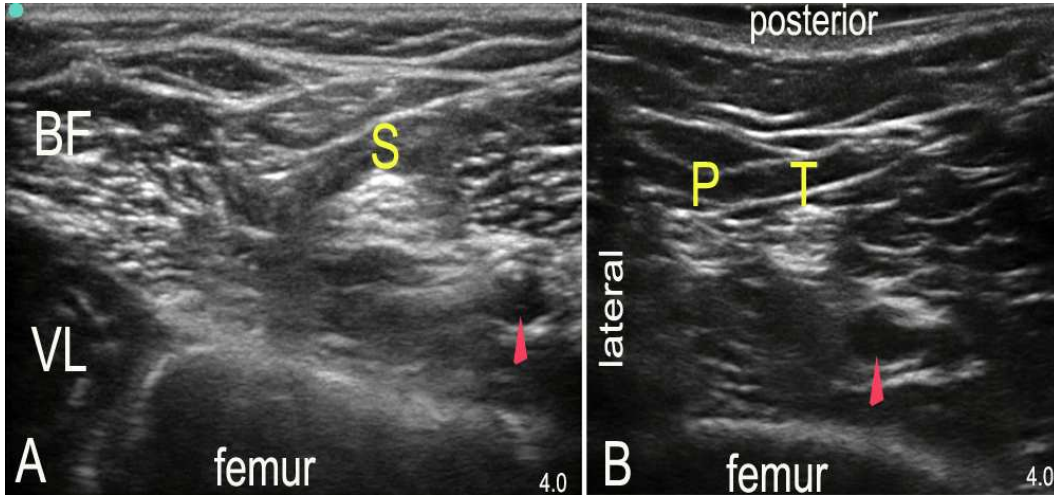
Blok Tanımı

Lateral PFSSB, siyatik sinir ve/veya dallarının uyluk distalinde popliteal fossa içindeki anatomik seyirlerinde, lateral plandan yaklaşarak bloke edilmesidir.

Bölge anatomisi ve sonoanatomi

Bölge anatomisi ve sonoanatomi için posterior PFSSB blok bölge anatomisine bakınız (...).

Uyluk distaline, lateralden bakıldığında ciltte iki yapı belirgindir. Anterolateralde belirgin olan, dize doğru incelen kas kitlesi vastus lateralis kası ve tendonudur. Posterolateralde, kitlesi daha az belirgin olan, dize semifleksiyon yaptırılmasıyla iyice belirginleşen biceps femoris kası ve tendonudur. (Resim 28.3)



Resim 28.2 Popliteal bölgeye ait kısa aks ultrasonografik görüntü. **Resim A)** Lateralde ön tarafta vastus lateralis kası (VL), posteriorda biceps femoris kası (BF) iki kas arasındaki düzlemde siyatik sinir (S) ve sinirin medial ve ön tarafında arter (kırmızı ok) görülmektedir.

Resim B) Probon popliteal fossa distaline kaydırılmasıyla siyatik sinirin dalları lateralde peroneal sinir (P) ve peroneal sinirin medialinde tibial sinir (T) görülmektedir.

Yayılm sahası

Posterior PFSSB yayılım sahasıyla aynıdır. (BKZ...)

Endikasyon

Travma hastalarında ağrı, obezite, hamilelik, maske ile genel anestezi uygulamasında olan çocuklar gibi nedenlerle pozisyon güclüğü nedeniyle posterior yaklaşımın zor hatta olanaksız olduğu olgularda lateral PFSSB her zaman için iyi bir alternatiftir.

Tek başına, baldır turnikesi kullanılmadığı durumlarda, baldır mediali ve medial malleol üzerindeki yumuşak dokuyu içermeyen ayak, ayak bileği, baldır ilgilendiren her türlü diz altı cerrahide anestezi ve analjezi amacıyla uygulanabilir.

Birlikte, safen blokla uygulandığında, turnike kullanılmayacak ise diz altı tüm cerrahilerde, turnike kullanılacaksa ayak, ayak bileği, baldır distalini ilgilendiren cerrahilerde anestezi ve analjezi amacıyla uygulanabilir.

Özel kontrendikasyon

Bölgesel nedenli kontrendikasyonlar mevcuttur:

- Popliteal bölgede geçirilmiş cerrahi
- Popliteal bölgede damarsal patoloji
- Popliteal bölgede tümör

Materyal

	NS	US	Kateterizasyon		
Cihaz	NS	US	NS	veya	US
Prob (Lineer,6–13 MHz) (*)		✓			✓
İğne (22-24G, 50–100 mm) (*)	✓	✓	✓	18-20G	✓
Kateter (70-100cm)				✓	
Cilt temizleyici	✓	✓		✓	
Cilt kalemi	✓		✓		
Cilt elektrotu	✓		✓		
Prob koruyucu ve jel		✓			✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)				✓	
Lokal anestezi 20–30 mL	✓	✓		✓	
Lidokain %2, adrenalinli			✓	(test 3 mL)	✓

(*) Siyatik sinirin popliteal fossada seyri orta hattın daha lateralinde olduğundan pediatrik ve 70 kg altındaki olgularda genellikle 50 mm'lik iğne ve lineer prob yeterlidir. İleri derecede sportif ya da obez kişilerde 80–100 mm uzunluğunda iğne ve konveks prob kullanımı uygundur.

HAZIRLIK

Sedasyon ve hasta hazırlığı

Lateral PFSSB ağırlı bir uygulama olmadığı için rutin sedasyon uygulaması gerekli değildir. Preoperatif dönemde uygulanan premedikasyon yeterli olmakla birlikte hastanın blok öncesi durumuna göre erişkinlerde midazolam 1 mg İV ve veya fentanil 25–50 µgr İV uygulanabilir. Hasta, durumuna göre en az rahatsızlık verecek üç farklı pozisyonda hazırlanabilir:

- i) NS ve US eşliğinde girişim için hasta supin pozisyonunda yatarken kalçadan 30°, dizden 30° fleksiyon yaptırılır. Bu pozisyonda, topuk masaya temas ederken diz bölgesinde kas ve tendonlar daha belirgin olacağından girişim için en uygun koşullar sağlanmış olur. (Resim 28.4.B)
- ii) NS eşliğinde girişim için hasta supin pozisyonunda yatarken, girişim yapılacak tarafın, ayak bileği veya baldır altına hafifçe bir yükselti konulduğunda vastus lateralis dışa doğru sarkarak belirginleşir. Bu şekilde vastus lateralis ile biceps femoris tendonu arasındaki oluk rahatlıkla palpe edilebilir. (Resim 28.4.A)
- iii) NS ve US eşliğinde blok için girişim yapılacak taraf üstte kalacak şekilde yan pozisyon verilir. Üsteki ekstremiteye hafifçe dizden semifleksiyon yaptırılarak popliteal fossanın serbestleşmesi sağlanır. (Resim 28.4.C)

Girişimci blok yapılacak ekstremitte tarafında cihazlar karşısında yer alır.

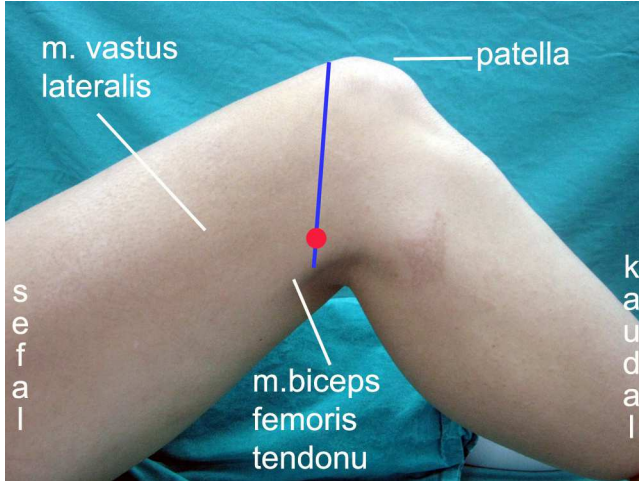
İlaç hazırlığı

20–30 mL lokal anestetik enjektöre çekilerek hazırlanır. Volüm, doz, karışım anestezi planına göre düzenlenir.

Bloğun gerçekleştirilmesi

Cilt referansları

Dizin hemen proksimalinde vastus lateralis kas kitlesiyle biceps femoris tendonu arasındaki oluk palpe edilir.



Resim 28.3 NS eşliğinde lateral PFSSB için cilt referansları ve ponksiyon noktası

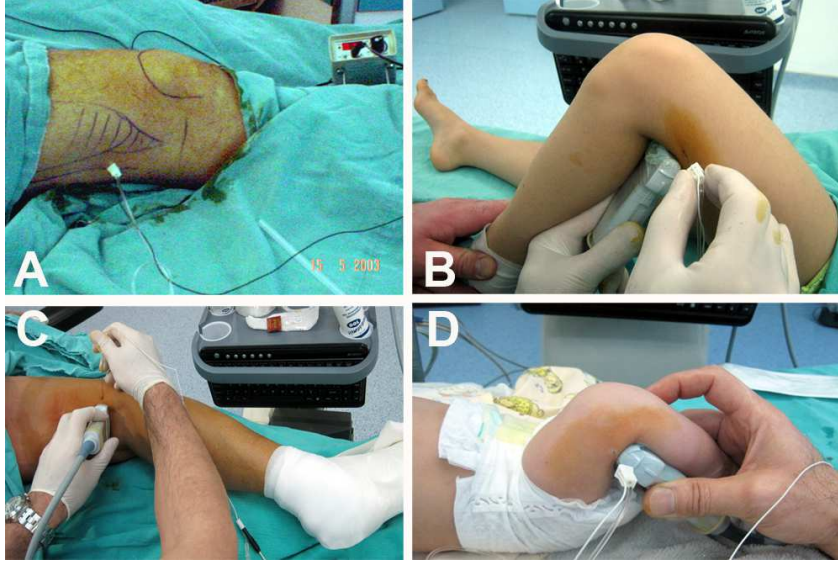
Ponksiyon noktası

Palpe edilen oluk ile patella üst kenarından geçen çizginin kesişimi ponksiyon noktasıdır.

US eşliğinde girişim için aynı pozisyonda prob posteriorda popliteal fossada tabana paralel yerleştirilir. Popliteal fossa, sefale doğru tibial ve peroneal sinirin birleştiği nokta bulunmak üzere taranır. Sinirlerin ayrılma noktasının proksimali girişim için uygun düzeydir. Ponksiyon

noktası belirlenen bu düzeyde uyluğun lateralinde vastus lateralis ile biceps femoris tendonu arasındır. Bu şekilde yaklaşımın avantajları:

- i) Probuun olduğu düzlemlerle (posterior) ponksiyonun yapıldığı düzlem (lateral) farklı olduğundan düzlem içi yaklaşım için optimum koşullar sağlanır.
- ii) İğne ve prob farklı düzlemlerde olduğundan probun uygulandığı düzlemde prob koruyucu ve steril jel kullanımına gerek olmaması, ponksiyonun yapılacağı tarafta cilt temizliği yapmak uygulamayı kolaylaştırır, süreyi kısaltır.



Resim 28.4 Lateral PFSSB için hasta pozisyonu ve ponksiyonlar **Resim A)** NS eşliğinde **Resim B,C,D)** US eşliğinde düzlem içi yaklaşım örnekleri

Ponksiyon ve prosedürü

NS eşliğinde çoklu stimülasyon, çoklu enjeksiyon:

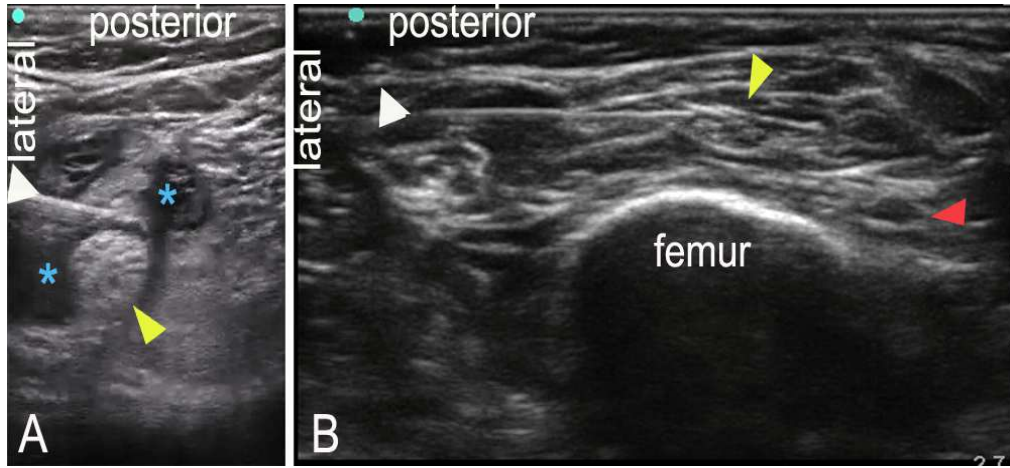
Ponksiyon noktasında cildi geçince NS 1,5- 2 mA, 0,1 ms, 1-2 Hz ayarlanıp iğne 30° dorsale yönlendirilerek ilerletilir. Genellikle ilk karşılaşılan yanıt peroneal sinire aittir ve ortalama 2-3 cm'de ulaşılır. Elektriksel uyarı 0,3-0,5 mA aralığında iken yanıt devam ediyor ve aspirasyon negatifse 10 mL lokal anestezi enjekte edilir. Tibial siniri bulmak amacıyla NS ayarları eski haline getirilerek iğne geri çekilir 5°-10° posteriora ilerletilir. Sonuç alınmazsa 5° açı değişiklikleriyle işlem tekrarlanır ve uygun yanıt elde edildiğinde aynı prensiplerle 10 mL lokal anestezi enjekte edilir.

NS eşliğinde tek enjeksiyon:

Aynı ponksiyon prosedürü ile peroneal veya tibial sinir motor yanıtının 0,3-0,5 mA aralığında devam etmesi durumunda sinirin lokalize edildiği kabul edilerek aspirasyon negatif ise 25-30 mL lokal anestezi enjekte edilir.

NS eşliğinde lateral yaklaşımla tekli uyarı ve tek enjeksiyon uygulamasının en önemli dezavantajlarından birisi inkomplet blok olasılığıdır. Genellikle peroneal sahada sorun yaşanmazken tibial sinir sahasında problem yaşanabilir.

US eşliğinde yaklaşım, sinirin proksimale takibini olanaklı kılarak posterior PFSSB'na kıyasla inkomplet blok olasılığı kısmen yüksek olan lateral yaklaşımın en önemli dezavantajını ortadan kaldırdığını düşünmekteyim. Lateral PFSSB'da ponksiyon noktasındaki farklılık dışında prosedür posterior PFSSB yaklaşımında olduğu gibidir. Prob ile taramanın lateralden yapılarak bloğu gerçekleştirmek mümkün olmakla birlikte ultrasonografik görüntülemenin popliteal fossa üzerinden ponksiyonun lateralden yapıldığı girişim şeklinin adaptasyonu ve uygulaması daha kolaydır.



Resim 28.5 US eşliğinde düzlem içi yaklaşımla lateral PFSSB. İğne (beyaz ok) siyatik sinir (sarı ok) popliteal arter (kırmızı ok). **Resim A)** İğne ucu siyatik sinir kenarında ve lokal anestetik madde (*) sinir çevresinde yayılmış. **Resim B)** Pediatrik olguya ait görüntü. İğne proba paralel ilerletilmiş, iğne ucu sinir kenarına ulaşmış.

Stimülasyonlar

Uygun yanıtlar:

Peroneal sinir: - baldırda anterolateralde bulunan peroneal kas grubunun kontraksiyonu

- ayağın dorsal fleksiyonu
- ayağın dış rotasyonu (eversiyon, abduksiyon)

Tibial sinir: - baldır arkası kasların kontraksiyonu

- plantar fleksiyon
- ayağın iç rotasyonu (inversiyon, addüksiyon)

Karşılaşılan problemler

İğnenin dorsale açıldırılmadan horizontal planda ilerletilmesi femur lateral duvarıyla temas riskini artırır. İğnenin mediale fazla ilerletilmesi damar ponksiyonu riskini artırır. İşlem sırasında biceps femoris kasında kontraksiyon görülmesi ponksiyonun yüzeysel olduğunu gösterir.

Kateter takılması ve kontrolü

Kateter takılması planlanıyorsa, iğne yine 30° dorsale, aynı zamanda 30°-45° sefale doğru yönlendirilmelidir. Tek enjeksiyon ponksiyonundan farklı olarak yapılan bu yönlendirme kateterizasyon işlemini kolaylaştıracaktır.

Kateter takılması ve kontrolü posterior PFSSB ile aynı prensipler çerçevesinde gerçekleştirilir.

Protokoller

Anestezi uygulaması için: Farklı protokoller mevcuttur.

Tek stimülasyon, tek enjeksiyon

- 25–30 mL lokal anestezi enjeksiyonu

Çoklu stimülasyon, çoklu enjeksiyon

- Her sinir yanıtı için 10 mL lokal anestezi madde enjekte edilir. Toplam 20 mL.

Tekli ve çoklu enjeksiyonlardaki farklılık tartışma kısmında ele alınacaktır.

Postoperatif analjezi için:

- Aralıklı uygulama: Bupivakain % 0,25 konsantrasyonda adrenalinsiz, günde 2–3 kez 20 mL
- Sürekli uygulama: Bupivakain % 0,125 konsantrasyonda saatte 5 mL
- HKA uygulaması: Bupivakain % 0,125 konsantrasyonda saatte 5 mL infüzyon, 5 mL bolus, kilit süresi 30 dk

Bloğun desteklenmesi

İnkomplet blok söz konusuysa popliteal fossa distalinde tibial veya peroneal sinir izole olarak bloke edilir. Cerrahi süre ve sahanın durumu göz önüne alınarak peroneal veya tibial sinirin distal dalları ayak bileği düzeyinden bloke edilebilir.

Spesifik komplikasyonlar

Spesifik komplikasyonu yoktur.

Tartışma

Sinir bloklarında US kullanımının yaygınlaşmasıyla PFSSB'da lateral yaklaşımın gelecekte posterior yaklaşıma kıyasla kullanımının artması olasıdır. Bu öngörüdeki gerekçeler:

- Supin pozisyonun mümkün olmadığı hamilelik, obezite, politravma vb. olgularda posterior PFSSB'da yaşanan pozisyon verme güçlüklerinin olmaması

- Prob ve iğne düzlemlerinin farklı olmasının görüntüleme ve düzlem içi yaklaşımdaki avantajları
- US kullanımının, NS eşliğinde tek enjeksiyonla gerçekleştirilen midfemoral ve lateral PFSSB'daki tibial sinir sahasının bloke edilememesi riskini azaltabilme olasılığıdır.

NS eşliğinde lateral PFSSB uygulamasında tekli uyarı ve tek enjeksiyon veya çoklu uyarı ve çoklu enjeksiyon seçimi tartışma konusudur. Tek enjeksiyon tercih edilecekse hangi motor yanıt ölçüt alınmalıdır? Deneyimlerimiz NS eşliğinde lateral PFSSB uygulamasında eğer ilk yanıt tibial sinir yanıtı ise tekli uyarı ve tek enjeksiyonu, ilk yanıt peroneal sinir yanıtı ise çift uyarı ve çift enjeksiyonu tercih etme yönündedir. Arcıonı ve arkadaşlarının çalışması da bu yöndedir. Çalışmalarında tekli uyarı ile tibial sinir (NT) ve peroneal sinir (NPC) ve ikili uyarı (NT+NPC) grupları oluşturulmuş. Cerrahi anestezi oluşumu NT grubunda NPC ve NT+NPC grubundan daha kısa bulunmuştur. Blok başarı oranı ise NT ve NT+NPC grubunda benzer buna karşın NPC grubundan daha iyi bulunmuştur. Özetle kanıtlar tibial sinir yanıtı hedef alınarak tek enjeksiyon uygulamasının çift enjeksiyon uygulaması kadar etkili olduğu yönündedir. Buna karşılık, Zetlaoui ve Paqueron'un iki ayrı çalışmalarında çift uyarı ve çift enjeksiyonun daha etkili olduğu yönündedir.

US eşliğinde lateral PFSSB uygulamasında ise yukarıdaki tartışma büyük oranda anlamını yitirmektedir. Vakaların çoğunluğunda tibial ve peroneal sinir distalden proksimale prob ile takip edilebilmekte sinirlerin ayrıldığı nokta bulunup siyatik sinire popliteal fossa proksimalinde lokal anestezi uygulanabilmektedir. Temel prensibin siyatik sinir veya tibial ve peroneal sinirlerin etrafında lokal anesteziğin dağılımının görülmesi olduğu unutulmamalıdır.

PFSSB'da lateral yaklaşımda iğnenin cilt geçildikten sonra horizontal plana 30° açıyla posteriora yönlendirilmesini destekleyen MR çalışması mevcuttur. Roxana ve ark. çalışmasında, 289 uylukta PFSSB için iğnenin lateral girişinin simülasyonu ile elde edilen MR görüntülerinde: Olguların %95'inde sinirin horizontal plana yaklaşık 15°-45° arasında bulunduğu ortalama açının 30°derece saptandığı belirtilmiştir. Olguların %93'ünde siyatik sinirin ikiye ayrılma noktasının diz eklemlerine transvers hattına uzaklığını 10 cm veya daha altında bulmuşlardır. Uyluk çapı artmış, cilt sinir mesafesinin 4,5 cm'yi aşmış, siyatik sinir derinliğinin arttığı olgularda ponksiyonun daha küçük açılarla yapılmasının uygun olduğu görüşündedirler. Bu önerileri, klinik olarak, obez ve uyluk çapı büyük hastalarda 30° den küçük açılarla posteriora yönlendirilmenin daha iyi sonuç verebileceği anlamındadır.

PFSS blok veya kateterizasyonunda US eşliğinde yapılan girişimlerin hasta konforu, blok başarısı, blok başlangıç süresinin kısalığı, blok uygulama süresi açısından NS uygulamalarına kıyasla daha avantajlı olduğu yönündeki görüşler ağır basmaktadır.

Kaynaklar

Arcioni R, Palmisani S, Della Roca M, Romano S et al. Lateral popliteal sciatic nerve block: a single injection targeting the tibial branch of the sciatic nerve is as effective as a double-injection technique. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51(19):115-21

Grasu RM, Costelloe CM, Boddu K. Revisiting anatomic landmarks: lateral popliteal approach for sciatic nerve block based on magnetic resonance imaging. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(3): 227-30

Mariano ER, Cheng GS, Choy LP, Loland VJ et al. Electrical stimulation versus ultrasound guidance for popliteal-sciatic perineural catheter insertion: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2009; 34 (5):480-5

Martinez Navas A, Vazquez Gutierrez T, Echevarria Moreno M. Continuous lateral popliteal block with stimulating catheters. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; 49(2): 261-3

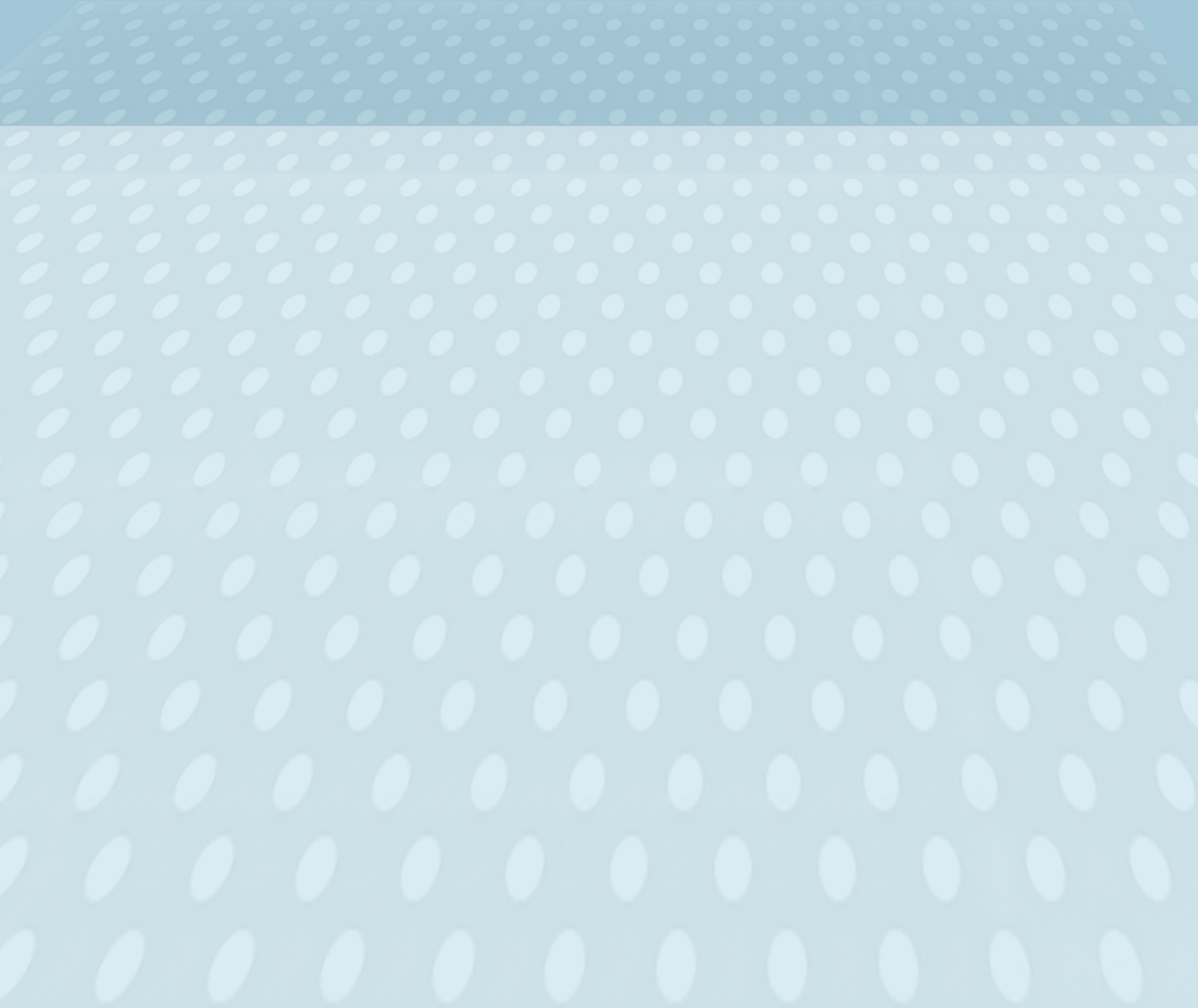
Paqueron X, Bouaziz H, Macalou D, Labaille T et al. The lateral approach to the sciatic nerve at the popliteal fossa: one or two injections? *Anesth analg* 1999; 89(5):1221-5

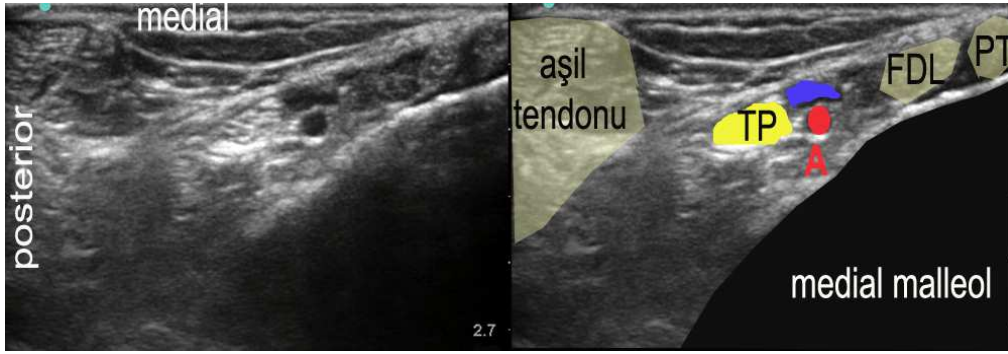
Vloka JD, Hadzic A, Kitain E, Lesser JB et al. Anatomic considerations for sciatic nerve block in the popliteal fossa through the lateral approach. *Reg Anesth* 1996; 21 (5):414-8

Zetlaoui PJ, Bouaziz H. Lateral approach to the sciatic nerve in the popliteal fossa. *Anesth Analg* 1998; 87(1):79-82

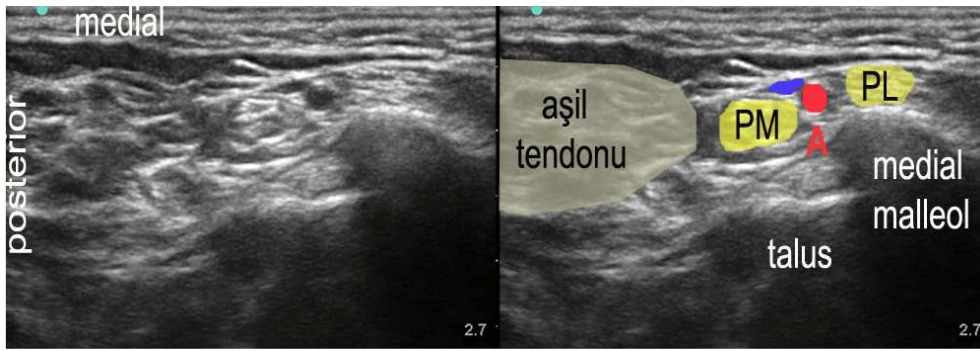
bölüm 29

ayak bileği sinir blokları





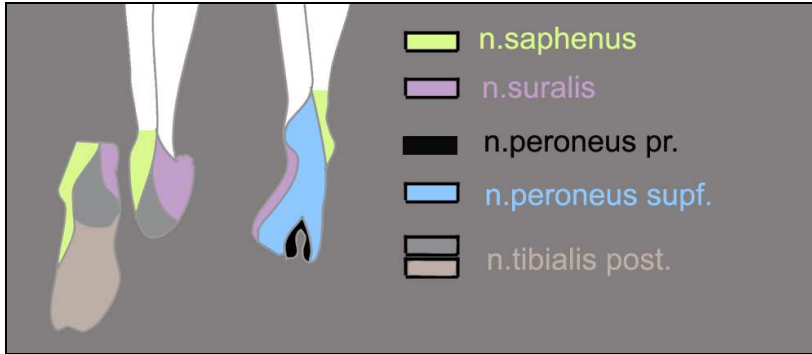
Resim 29.2 Medial malleol düzeyinden kısa aks US görüntüsü. Posterior tibial sinir (TP), posterior tibial arter (A), posterior tibial kas tendonu (TP), fleksör dijitorum longus (FDL). Sinir, arterin posteriorunda.



Resim 29.3 Resim 29.2'nin alındığı düzeyin biraz daha distalinden alınan kesit. Posterior tibial sinirin, medial plantar (PM) ve lateral plantar (PL) sinirler olarak ikiye ayrıldığı görülmektedir.

Ayak bileği düzeyinde beş sinirin dört tanesinin bir damarla komşu olması ultrasonografik yaklaşım için avantaj oluşturur. Bu sinirler ve komşulukları: Safen sinir (v. safena magna), sural sinir (v. safena parva), posterior tibial sinir (posterior tibial arterin posterioru), derin peroneal sinir (anterior tibial arterin laterali) şeklindedir. Sinirlerin görüntülenmesinde problem olması durumunda dahi damarlar yakınına verilen lokal anesteziğin etkili olma olasılığı yüksektir.

Yayılm sahası



Resim 29.4 Ayak bileği bloğunda yayılım sahası

Endikasyon

Ayağın tabanını, ön yüzünü, parmaklarını ilgilendiren her türlü cerrahide endikedir. Özellikle günübirlük cerrahide avantajlar sağlar. Peroneal kas grubunda motor blok olmaması nedeniyle yere basabilme avantajı yanı sıra yeterli ve kaliteli postoperatif analjezi sağlar.

Özel Kontrendikasyon

Lokal problemler dışında engeli yoktur. Örnek: Venöz yetmezliği, trofik değişiklikleri olan bir olguda bölgesel infiltrasyonlardan kaçınılması gibi.

Materyal

Tek enjeksiyon:

- Posterior tibial sinir
 - o NS eşliğinde: Yalıtılmış 22G, 25–50 mm uzunluğunda iğne, Cilt işaretleme kalemi.
 - o US eşliğinde: Lineer prob (Tercihan küçük, hokey sopası), 50mm uzunluğunda iğne.
- Diğer sinirler:
 - o 40–50 mm uzunluğunda iğne

Kateterizasyon:

- Posterior tibial sinir kateterizasyonu için 50 mm iğnesi olan kateter seti. NS ile uygulanacaksa kateter seti elektriksel stimülasyona uygun olmalı.

HAZIRLIK

Hazırlık

Elektif olgularda ayak bileği bloğunda birden çok ponksiyon ve cilt altı infiltrasyon uygulaması hastada rahatsızlığa yol açabileceğinden uygulamadan bir saat önce EMLA krem uygulaması uygundur.

Sedasyon

Ayak bileği blok uygulaması çoğu hastada rahatsızlık vericidir. Rutin sedasyon uygulaması önerilir.

Hasta hazırlığı

Hasta supin pozisyonda yatırılır. Posterior tibial sinir için ayağa eksternal rotasyon yaptırıp ayak lateralinin masayla temas etmesi eğer olanaklı ise ayağın masa ile 45° açıyla durması hem NS hem US için uygundur.

Sural sinir için ayağa iç rotasyon yaptırılması, diğer sinirler için hastanın supin pozisyonda, ayağın nötralde durması yeterlidir.

İlaç hazırlığı

10 mL'lik iki enjektöre lokal anestezik çekilir.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Ayak bileği bloğu genellikle üç ayrı ponksiyon yapılarak gerçekleştirilir.

Cilt referansları ve ponksiyon noktaları

Posterior tibial sinir:

- NS ile blok yapılacaksa medial malleol posteriorunda posterior tibial arter palpe edilir.

Ponksiyon noktası arterin hemen posteriorudur.

- US ile blok yapılacaksa prob, medial malleolün proksimali ile aşil tendonu arasında kısa aks görüntü alacak şekilde yerleştirilir. Siniri tanımak kolay olmakla birlikte dikkat edilmediğinde veya deneyimsizlik nedeniyle tendonlar ve sinirin karıştırılabilme olasılığı mevcuttur. Medial malleola yakın, artere kıyasla daha yüzeysel ve anteriorda, sinire kıyasla daha kesif ve

homojen, ayak ve parmakların fleksiyonuyla hareketli iki adet, yapı posterior tibial ve fleksör dijitorum longus tendonlarıdır. Sinir görüntünün ortasında olacak şekilde konumlandırıldığında prob uzun kenarının ortası ponksiyon noktasıdır.

Diğer sinirler (Derin ve yüzeysel peroneal sinirler, safen sinir):

Ayak bileği ön yüzünde, medial tarafta anterior tibial kas tendonu ve lateralinde başparmak uzun ekstensörü (m. extensor hallucis longus) tendonu arasındaki hattın malleollar arası çizgiyi kestiği nokta ponksiyon yeridir. Hastadan ayağını ekstensiyona getirmesini istediğimizde anterior tibial kas tendonu, ayak başparmağını ekstensiyona getirmesini istediğimizde başparmak uzun ekstensör kasın tendonu belirgin hale gelir.



Resim 29.5 Derin ve yüzeysel peroneal sinirler, safen sinir bloğu için cilt referansları ve ponksiyon noktası.

Sural sinir:

Ayak bileğinde lateral malleol posterioru ile aşıl tendonu arası ponksiyon noktasıdır. US eşliğinde sural sinir bloğu için eğer varsa ufak lineer prob, hokey sopası prob idealdir. Prob, yan veya pron pozisyonda yatan hastada aşıl tendonu ve fibula arasında kısa aks görüntü alacak şekilde yerleştirilir. Sural sinir ven ile beraber seyrettiğinden öncelikle ven aranır. Bu nedenle proba veni kollabe etmeyecek kadar basınç uygulanmalıdır. Sural sinir genellikle ven çapı büyüklüğünde, hemen venin altında görüntülenir. (Resim 29.6)



Resim 29.6 US eşliğinde düzlem içi yaklaşımla sural sinir bloğu ve Ayak bileği posterolateralinden alınmış kısa aks ultrasonografik görüntü. Ven, sural sinire baldır proksimali dışında eşlik eder ve genellikle sinire kıyasla yüzeyde bulunur.

Ponksiyon ve prosedürü

Posterior tibial sinir:

NS eşliğinde, posterior tibial arterin arkasında olan ponksiyon noktasından aşil tendonuna paralel gerçekleştirilir. Ayak parmaklarında plantar fleksiyon uygun yanıt kabul edilir. Motor yanıt 0,3–0,5 mA aralığında devam ediyor ve aspirasyon negatif ise 4–6 mL lokal anestezi enjekte edilir.

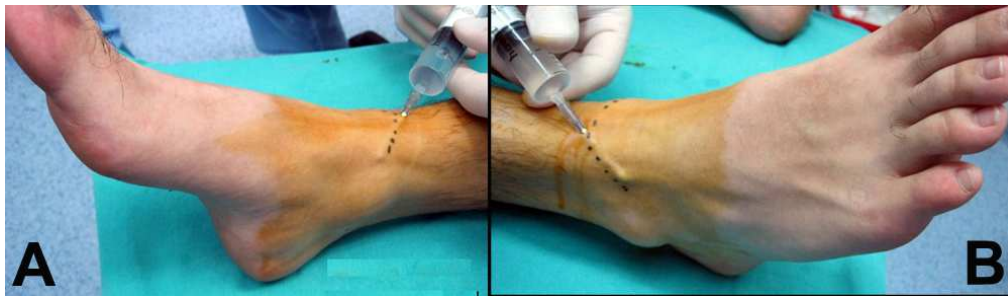
US eşliğinde, bu bölgede sinirin oldukça yüzeysel olması düzlem dışı yaklaşımı daha uygun tercih haline getirir. Girişim sahasının medialinde malleol, posteriorunda aşil tendonunun varlığı düzlem içi yaklaşımda iğneye engel oluşturur. İğnenin geçişte yarattığı doku deformasyonları, iğne uç noktasının görüntülenebilmesi, test için az miktarda lokal anestezi uygulayarak hidrodisseksiyonla uygun yerde olduğuna kara vermeyi takiben 2–4 mL lokal anestezi sinirin çevresini saracak şekilde uygulanır.



Resim 29.7 Posterior tibial sinirin bloke edilmesi **Resim A)** NS eşliğinde blok. Sol el posterior tibial arteri palpe ediyor, ponksiyon arterin arkasından gerçekleştiriliyor. **Resim B)** US eşliğinde düzlem dışı yaklaşım. Hasta supin pozisyonda, ayak dış rotasyonda **Resim C)** Pron pozisyonda düzlem dışı yaklaşım.

Diğer sinirler (Derin ve yüzeysel peroneal sinirler, safen sinir):

Buradaki ponksiyon prosedürü genellikle NS kullanılmadan uygulama infiltrasyon anestezi şeklinde gerçekleştirilir. NS kullanılırsa sadece derin peroneal sinirin inerve ettiği ekstensör dijitorum brevis ve başparmak kısa ekstensörüne (m. extensor hallucis brevis) ait ayak dorsal kas grubunda kontraksiyon gözlenebilir. Anterior tibial ve başparmak uzun ekstensörü tendonları arasından ponksiyon yapılır cilt ve cilt altı da geçilince 2–4 mL lokal anestezi derin peroneal siniri bloke etmek amacıyla aspirasyon negatif ise uygulanır. Daha sonra iğne cilt altına kadar geri çekilir safen siniri bloke etmek için medial malleola kadar cilt altı, yüzeysel peroneal siniri bloke etmek için lateral malleola kadar cilt altı 2–4 mL lokal anesteziyle infiltre edilir. Bu şekilde tek ponksiyonla üç sinir bloke edilebilir.

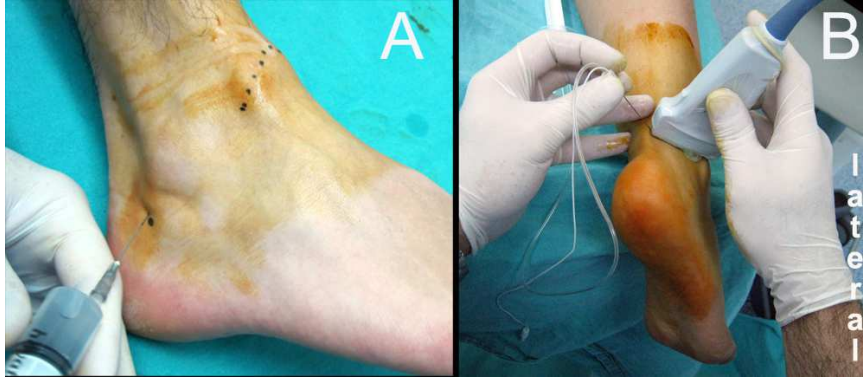


Resim 29.8 Cilt altı lokal anestezi infiltrasyonları **Resim A)** Safen siniri için **Resim B)** Yüzeysel peroneal siniri için

Sural sinir:

İnfiltrasyon için ponksiyon noktasından girilerek cilt altına 2–4 mL lokal anestezi uygulanır (**Resim 29.10.A**). US eşliğinde uygulama için görüntüde sural sinir ve aşil tendonun birlikte

yer alması uygundur. Düzlem içi yaklaşım tendon ve ven ponksiyonundan kaçınmak için uygundur. Aşil tendonu ve prob kısa kenarı arasından ponksiyon yapılarak sinire ulaşıp 2 mL lokal anestezi vermek yeterlidir (Resim 29.10.B).

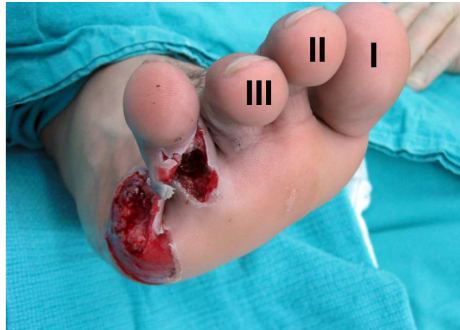


Resim 29.10 Sural sinirin ayak bileği düzeyinden bloğu (Resim A) Lokal anestezi infiltrasyonu (Resim B) US eşliğinde düzlem içi yaklaşımla bloğu

Stimülasyonlar

Nörostimülasyonda posterior tibial sinirin ikiye ayrıldığı yerin distalinde temas olursa ayak parmaklarının komple plantar fleksiyonu dışında parsiyel yanıtların görülmesi olasıdır. Ayak IV. ve V. parmaklarda plantar fleksiyon lateral plantar sinirin, ilk üç parmakta plantar fleksiyon görülmesi medial plantar sinirin inervasyonu işaret eder. Parsiyel yanıtların görülmesi posterior tibial sinirin daha proksimalden ayrıldığı veya ponksiyon noktamızın distalde kaldığı durumlarda söz konusudur. Parsiyel yanıtların görülmesiyle inkomplet bloktan üç şekilde kaçınılabılır: i) lokal anestezi volümü 2–3 mL daha artırılıp ilacın proksimale yayılması sağlanabilir. ii) iğne biraz geri çekilerek proksimale yönlendirilir ve tüm parmaklarda motor yanıt aranır. Posterior tibial siniri ayrılmadan tek başına lokalize etmek için ponksiyonda iğne yönünü proksimale doğru yapmak tercih edilebilir. (Resim 29.7.A) iii)US de sinirin tek olarak görüldüğü seviyede bloke etmek her zaman olanaklıdır. İki ayrı sinir görülürse posterior tibial sinir tek parça olarak lokalize edilinceye kadar prob proksimale kaydırılır.

Medial veya lateral plantar sinirlere ait parsiyel yanıtların görülebilmesi aynı zamanda bize bazı olgularda selektif blok yapma olanağını da sunmaktadır. Lezyona göre anestezi planı medial veya lateral plantar sinir bloğu dâhil edilebilir.



Resim 29.11 V. parmakta total amputasyon ve IV. parmak tabanında yumuşak doku yaralanması olan olguda lateral plantar sinirin selektif bloğu seçilebilir.

Karşılaşılan problemler

Ayak bileği blok uygulamasında problemle genelde karşılaşılmaz. Enjeksiyona aşırı hassasiyet gösteren hastalarda ponksiyon sayısını ikiye düşürmek uygulamayı daha problemsiz kılabilir. Posterior tibial sinir ponksiyon noktasından bu sinir bloke edildikten sonra ciltten çıkmadan aşil tendonu anteriorundan lateral malleol tarafındaki cilt altına ulaşp buraya 2–4 mL lokal anestezi uygulanarak sural sinir de bloke edilebilir. Bu şekilde medial malleol posteriorundan yapılan ponksiyonla posterior tibial ve sural sinir, ayak bileği önünden yapılan ponksiyonla yüzeysel ve derin peroneal, safen sinirler bloke edilerek iki ponksiyonla blok gerçekleştirilmiş olur.

Kateter takılması

Ayak bileği düzeyinde sadece posterior tibial sinir için uygulanır. Klinik olarak ağrı konusunda hassasiyet gösteren hallux valgus olgularında operasyon bitiminde steril ortam bozulmadan postoperatif analjezi amacıyla uyguluyoruz. Bu yaklaşımla baldır bölgesi etkilenmeksizin, daha düşük dozlarda lokal anesteziyle, elastometrik ağrı pompalarıyla erken dönem taburculuk olanaklı olmaktadır.

Kateter kontrolü

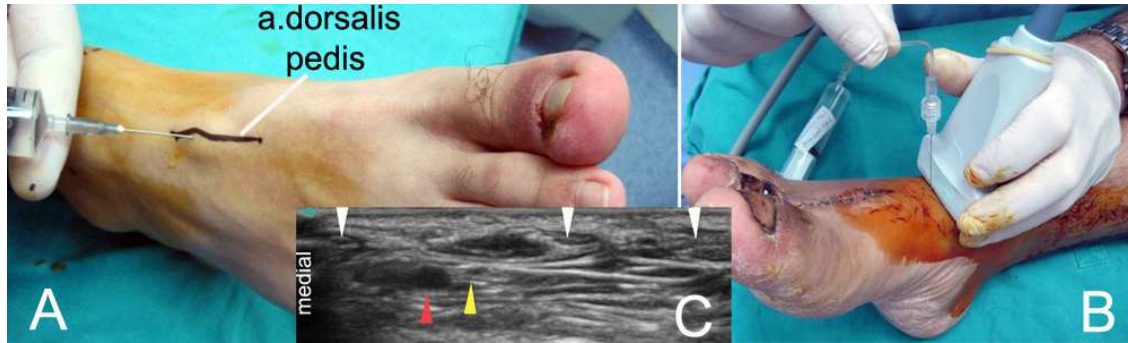
Posterior tibial sinir kateterizasyonunda radyo-opak madde uygulayarak kontrol yapmıyoruz. US eşliğinde kontrolde kateteri sinir kenarında uzun aksta göstermek daha uygundur.

Protokoller

Elastometrik ağrı pompası aracılığıyla bupivakaine %025 konsantrasyonda 1 mL.saat⁻¹ infüzyon.

Bloğun desteklenmesi

Yapılan muayenede inkomplet blok mevcutsa genellikle ilgili sinire aynı noktalardan aynı dozda lokal anesteziyle blok tekrarlanır. Derin peroneal sinir için destekleyici blok olarak daha distalden girişim mümkündür. Bunun için I. ve II. metatarslar arasında dorsalis pedis arteri palpe edilerek arter çevresine 2 mL lokal anestezi US yardımıyla veya kör olarak infiltre edilebilir.



Resim 29.12 Derin peroneal sinirin ayak bileği distalinde bloğu. **Resim A)** İnfiltrasyon yoluyla **Resim B)** US eşliğinde düzlem dışı yaklaşımla. Olguda birinci ve ikinci parmaklar arasında cilt debritleme uygulanacağından sadece derin peroneal sinirin bloke edilmesi yeterli olmuştur. **Resim C)** Ayak bileği distaline ait kısa aks US görüntüsü. Dorsalis pedis arteri (kırmızı), derin peroneal sinir (sarı), ekstensör tendonlar (beyaz oklar).

Spesifik komplikasyonlar

Ayak bileği bloklarının damar ponksiyonu dışında spesifik komplikasyonu yoktur.

Ayak bileği bloğu günübirlik ayak cerrahilerinde, bilateral uygulamalarda daha prosimal bloklara iyi bir alternatif olabilmektedir. Özellikle US eşliğinde ayak bileği uygulanması, ayak bileği bloğunun önemli dezavantajlarından olan yüksek lokal anestezi gereksinimini azaltmak yönünde katkı sağlayabilir.

Kaynaklar

Delgado-Martnez AD, Marchal JM, Molina M, Palma A. Forefoot surgery with ankle tourniquet: complete or selective ankle block? *Reg Anesth Pain Med.* 2001 ;26(2):184-6.

Larrabure P, Pandin P, Vancutsem N, Vandesteene A. Tibial nerve block: evaluation of a novel midleg approach in 241 patients. *Can J Anaesth.* 2005 ;52(3):276-80.

Lau JT, Daniels TR. Tarsal tunnel syndrome: a review of the literature. *Foot Ankle Int* 1999; 20(3): 201-9

McLeod DH, Wong DH, Vaghadia H, Claridge RJ et al. Lateral popliteal sciatic nerve block compared with ankle block for analgesia following foot surgery. *Can J Anaesth.* 1995 Sep;42(9):765-9

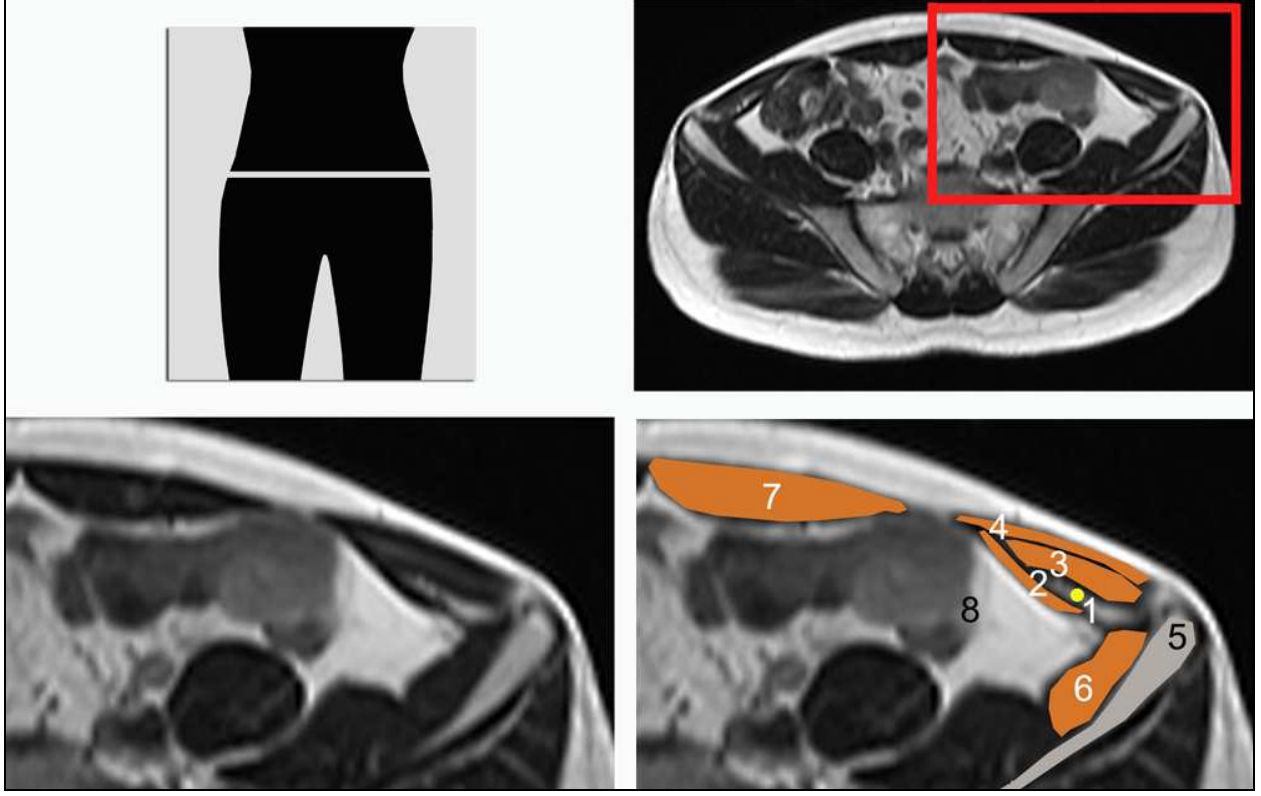
Redborg KE, Antonakakis JG, Beach ML, Chinn CD et al. Ultrasound improves the success rate of a tibial nerve block at the ankle. *Reg Anesth Pain Med.* 2009 ;34(3):256-60.

Rudkin GE, Rudkin AK, Dracopoulos GC. Ankle block success rate: a prospective analysis of 1,000 patients. *Can J Anaesth.* 2005 ;52(2):209-10.

Turan I, Assareh H, Rolf C, Jakobsson J. Multi-modal analgesia for pain management after Hallux Valgus surgery: a prospective randomised study on the effect of ankle block. *J Orthop Surg Res.* 2007 18;2:26.

bölüm 30

ilioinguinal sinir bloğu



Resim 30.1 Spina iliaca anterior superior düzeyinden geçen transvers MR kesiti

1. N. ilioinguinalis	5. M. obliquus externus
2. Spina iliaca anterior superior	6. M. transversus abdominis
3. M. transversus abdominis	7. M. transversus abdominis
4. M. obliquus internus	8. Karın boşluğu

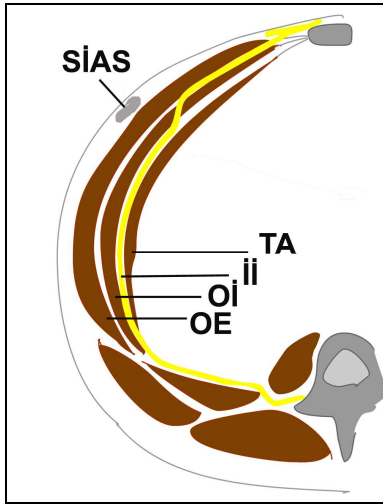
İLİOİNGUINAL SİNİR BLOĞU

Blok tanımı

İlioinguinal sinirin karın yan duvarında, posteriordan anteriora, lateralden mediale, derinden yüzeye doğru olan anatomik seyri boyunca herhangi bir noktadan bloke edilmesi işlemidir.

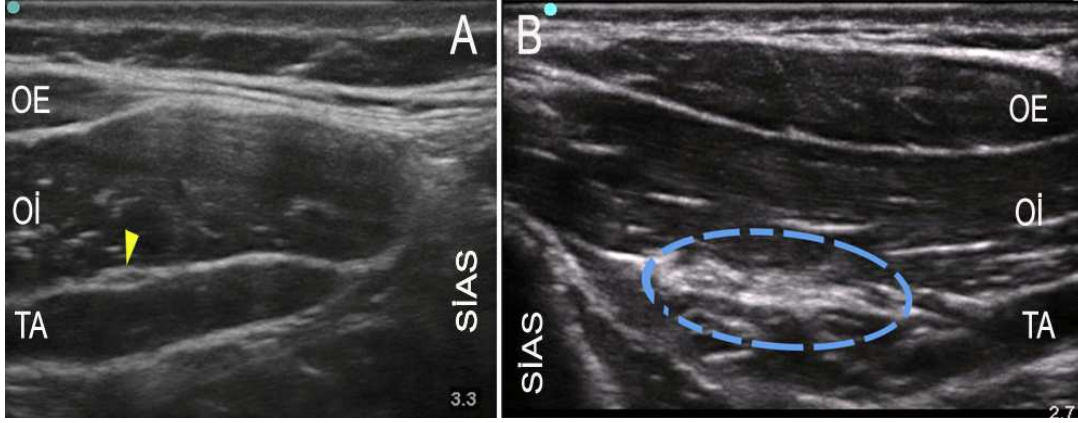
Blok bölge anatomisi ve sonoanatomi

İlioinguinal ve iliohipogastrik sinirler L1'den köken alıp psoas majör kasının lateral kenarında, ilioinguinal sinir daha kaudalde olmak üzere birlikte seyrederler. İlioinguinal sinir, iliohipogastrik sinire kıyasla daha küçüktür. Her iki sinir kuadratus lumborum kasının anteriorunda karın yan duvarına doğru oblik ilerler, transversus abdominis kasını delerek karın duvarı posterolateralinde transversus abdominis ile internal oblik kas arasında ilerlemelerine devam ederler. SİAS hizasına kadar bu planda seyreden ilioinguinal sinir devamında SİAS'u geçince, spermatik kordona girmeden önce internal ve eksternal oblik kaslar arasındadır. Bu düzeyde değişik mesafelerde internal ve eksternal oblik kasları delerek yüzeyleşir karın duvarı anteromedialine doğru seyrederler. İlioinguinal ve iliohipogastrik sinirler birlikte karın duvarında analjezi sağlamak amacıyla Transversus Abdominis Plane Blok (TAP blok) ile Petit üçgeni düzeyinde bloke edilebilirler. İlioinguinal sinir bloğu başlığı altındaki bu bölümde daha distalden yaklaşımlar kastedilmektedir.

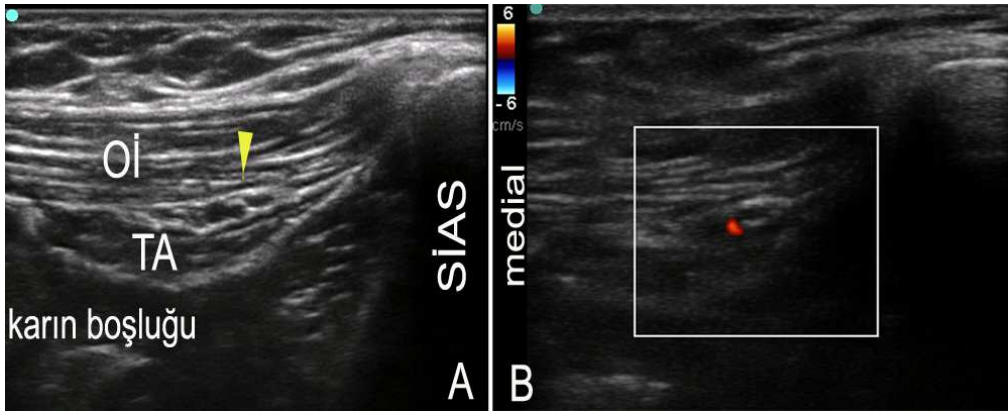


Resim 30.2 İlioinguinal sinirin seyrine ilişkin transvers şematik kesit. İlioinguinal sinir (İİ), transversus abdominis kası (TA), internal ve eksternal oblik kaslar (OI ve OE).

Sonoanatomide ultrasonografik görüntünün SİAS'ın üst veya alt kısmından alınması önemlidir. SİAS'ın üst kısmından alınan görüntüde üç kas tabakası bulunur. İlioinguinal ve iliohipogastrik sinirler, transversus abdominis ile internal oblik kasları arasındadır. SİAS'ın alt kısmından alınan görüntülerde ise iki kas tabakası bulunur, ilioinguinal sinir, internal ve eksternal oblik kasları arasındadır. Peritoneal kavite ve burada hareketli barsak ansları transversus abdominis kasının altındadır. Her iki sinir, aynı planda damarlarla beraber seyreder ve genellikle hipoekoik karakterde görüntülenir. Hipoekoik karakterdeki bu yapıların ayırt edilmesi için renkli Doppler kullanılması yardımcıdır (Resim 30.4).



Resim 30.3 Spina iliaca anterior superior (SİAS), ilioinguinal sinir (sarı ok), internal ve eksternal oblik kaslar (Oİ, OE), transversus abdominis kası (TA). **Resim A)** SİAS proksimalinden alınan ultrasonografik görüntü. Sinir Oİ ve TA arasında, hipoekoik, oval karakterde. **Resim B)** SİAS hemen üst düzeyinden alınan US görüntüsü. Nörovasküler yapılar mavi çizgiyle çevrili. İlioinguinal sinir SİAS'a iyice yaklaşmış, vasküler yapılarla aynı planda, sınırları kesin belirli değil.



Resim 30.4 SİAS kenarından alınan kısa aks ultrasonografik kesit görüntü. **Resim A)** İlioinguinal sinir ve yandaş damarlar SİAS'ın hemen medialinde, iki kas arasında görülmektedir. Hipoekoik karakterdeki yapılardan sinir ve damar ayrımı olanaklı görülmemektedir. **Resim B)** Aynı kesitin renkli Doppler görüntüsü.

Yayılm sahası

Endikasyon

İnguinal herni onarımı (İntra ve postperatif analjezi amacıyla)
 İlioinguinal nöralji (Herni onarımı veya iliak kemik grefti alımından sonra)
 Varikozel ameliyatlarında analjezi amacıyla
 İlioinguinal nöropati (Tümör, endometriozis vd)
 Osteitis pubis

Materyal

Cihaz	US
Prob	Lineer,6-13mHz(*)
iğne (22-24G, 50mm)	✓(*)

Cilt temizleyici	✓
Prob koruyucu ve jel	✓
Lokal anestezi 5–20 mL	✓

(*) 20-22G spinal iğne de tercih edilebilir.

Hazırlık

Sedasyon ve Hasta hazırlığı

İlioinguinal blok uygulaması için rutin sedasyon uygulaması gerekmemektedir. Hasta supin pozisyonunda yatırılır. Girişimci blok yapılacak tarafta, US cihazı hastanın diğer tarafında konumlandırılır.

İlaç hazırlığı

5–20 mL lokal anestezi. Volüm ve doz girişimdeki amaca bağlıdır.

Pediyatrik olgularda 0,2–0,3 mL.kg⁻¹ volüm verilebilir.

BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları ve tarama

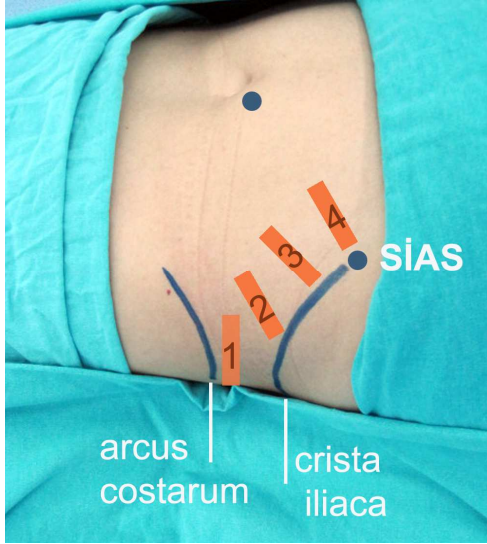
Ultrasonografik taramaya başlamadan önce SİAS bulunur ve iliak krest palpe edilerek sahaya adapte olunur. Lineer prob, 10–12 MHz, 2-3 cm derinlik ayarıyla tarama yapılır. Prob SİAS üstüne, mediale, uzun aksı göbeği gösterecek şekilde oblik olarak konulur (Resim 30.7).

Ultrasonografik görüntüde, internal ve eksternal oblik kaslar, transvers abdominal kas, karın boşluğu (peritoneal kavite ve barsaklar) gibi anatomik yapılar tanımlanır. SİAS'ın üstünde ve altında sonoanatomide belirtilmiş olan farklılıklar göz önünde bulundurularak kas tabakaları arasında hipoekoik özellikteki ilioinguinal sinir (çoğu zaman iliohipogastrik sinirle birlikte) tanımlanır. Sinirlerle aynı planda olan küçük damarların ayırt edilmesi için renkli Doppler kullanılması uygun olacaktır.

Aktarılan standart prosedür dışında, uygulamada yeni olanlar için veya bir tarama alışkanlığı olarak farklı bir yaklaşım önerilebilir. Prob TAP blokta olduğu gibi arkus kostarum ve iliak krest arasına uzun aksı posteroanterior (transvers) konumda yerleştirilir. Her üç kas tabakası tanımlandıktan sonra prob, iliak krest kenarı boyunca SİAS'a doğru, kısa aks kesit korunacak şekilde takip edilir. SİAS'ın üstünde ve altında bu taramaya devam edilir. Bu taramada kritik manevra, kısa aks görüntüyü bozmayacak şekilde prob pozisyonunu değiştirmektir.

Taramanın bu şekilde yapılarak SİAS düzeyinde sonlanması bazı avantajlar sağlar (Resim 30.5):

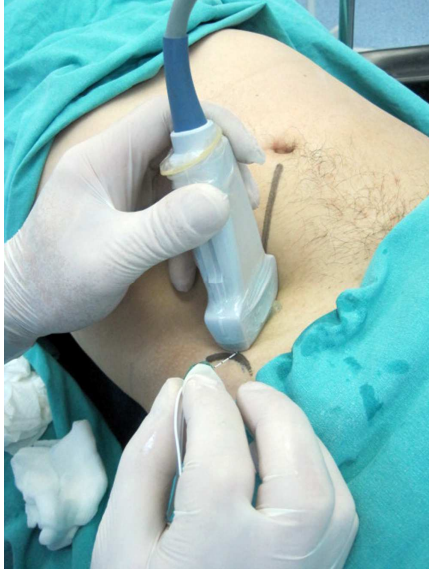
- i) Sabit görüntüye kıyasla tarama sırasındaki görüntüler ve bunlardaki değişiklikler daha fazla bilgi sağlar.
- ii) Bölgesel anatomiye adaptasyon daha kolaydır.
- iii) SİAS altına doğru üç kas tabakasından transversus abdominis kasının daha medialde kalması, iki kas tabakanın lateralde devam etmesi kolaylıkla ayırt edilebilir.
- iv) Başlangıç noktasında internal oblik kas ile transversus abdominis kasları arasında sinir olabileceğini tahmin ettiğimiz oluşumun tarama sırasında ilioinguinal sinirin anatomik seyriyle uyumlu olacak şekilde SİAS'a , laterale doğru yaklaşması ve belirginleşmesi sinirin lokalizasyonunu kolaylaştırır.



Resim 30.5 İlioinguinal sinirin lokalize edilmesi için ultrasonografik taramada prob manevraları.

Ponksiyon noktası

SİAS ile göbük arasında ilioinguinal sinir lokalize edilerek görüntü optimize edildikten sonra prob ile SİAS arası ponksiyon noktası olarak belirlenir. Bu nokta genellikle SİAS'ın hemen medialidir (Resim 30.7). İlioinguinal sinir, ultrasonografik tarama esnasında SİAS proksimali veya distalinde lokalize edildiği herhangi bir alanda da bloke edilebilir.

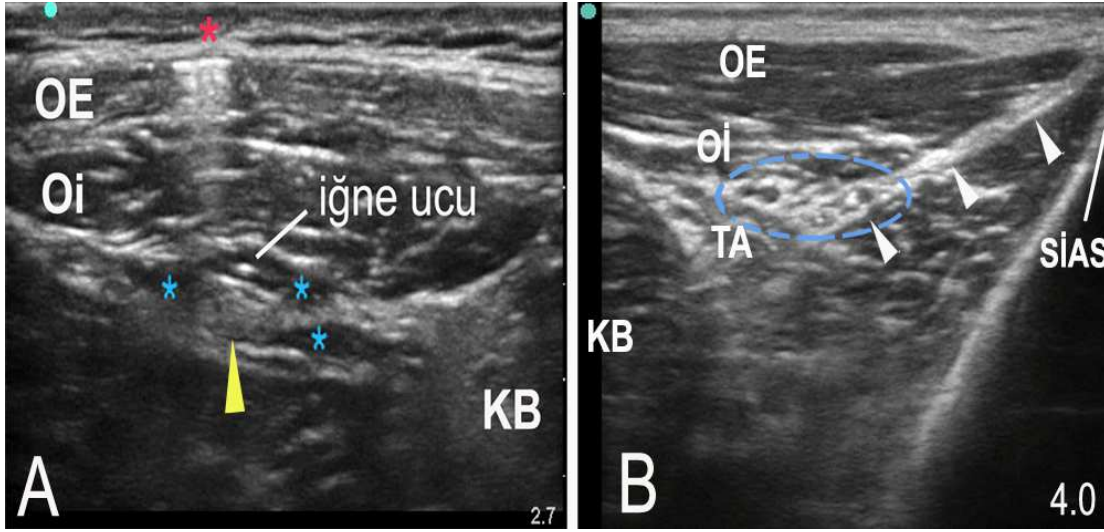


Resim 30.7 US eşliğinde düzlem içi yaklaşımla ilioinguinal sinir bloğu

Ponksiyon ve prosedürü

Genellikle düzlem içi yaklaşım tercih edilir. Yüzeysel bir blok olması nedeniyle iğnenin görüntülenmesinde genellikle sorun yaşanmamaktadır. Kas tabakaları arasında sinirin bulunduğu plan ile iğne ucunun çakıştırılmasında güçlük yaşanabilir. Bunun için 1–2 mL lokal anestezi veya % 0,9 NaCl uygulanarak, oluşan hidrodisseksiyona göre iğne ucunun uygun konumda mı yoksa kas içinde mi olduğuna karar verilir. Uygun dağılımda, hipoekojen sıvı ekspansiyonu sırasında hiperekojen kas fasyalarının ayrıştığı gözlenir ve ilioinguinal sinir

belirginleşerek daha iyi görünür hale gelir. İğne ucunun doğru yerleşimli olduğuna karar verilince 5–20 mL lokal anestezi bu plana enjekte edilir.



Resim 30.8 US eşliğinde ilioinguinal sinir bloğu. İlioinguinal sinir (sarı ok), internal ve eksternal oblik kaslar (Oİ, OE), transversus abdominis kası (TA), karın boşluğu (KB), lokal anestezi (*). **Resim A**) Düzlem dışı yaklaşım. İğnenin dokularda yaptığı deformasyonu (*) ve artefaktı görülmektedir. Lokal anestezi madde sinir çevresinde yayılmış. **Resim B**) Düzlem içi yaklaşım. İğne (beyaz ok), SİAS kenarından sinirin bulunduğu alana (mavi hat ile çevrili) kadar görüntülenmiş ve sinire ulaşmış.

Karşılaşılan problemler

Ultrasonografik görüntüde birden çok hipoekoik oluşum gözlemlendiğinde renkli Doppler ile vasküler yapılar ayırt edilmelidir. Genellikle derin sirkumfleks iliak arter veya ven görüntülenir ve bu komşuluk sinirin tanımlanamadığı durumlarda özellikle yararlıdır. İlioinguinal sinirin hiçbir şekilde tanımlanamadığı durumlarda, sinirin vasküler yapılarla aynı planda olması nedeniyle bu plana lokal anestezi enjeksiyonu yapılarak blok sağlamak mümkündür.

Spesifik komplikasyonlar

- Blok uygulamasına bağlı sinir hasarı bildirilmemiştir.
- Kolon'da subserozal hematoma ve laserasyon
- Blok tarafındaki alt ekstremitede geçici güçsüzlük
- Damar ponsiyonu ve hematoma.

Kaynaklar

Andersen FH, Nielsen K, Kehlet H. Combined ilioinguinal blockade and local infiltration anaesthesia for groin hernia repair- a double-blind randomized study. Br J Anaesth 2005; 94 (4): 520-3

Jöhr M, Sossai R. Colonic puncture during ilioinguinal nerve block in a child. Anesth Analg 1999; 88 (5): 1051-2

Lipp AK, Woodcock J, Hensman B, Wilkinson. Leg weakness is a complication of ilioinguinal nerve block in children. Br J Anaesth 2004; 92(2): 273-4

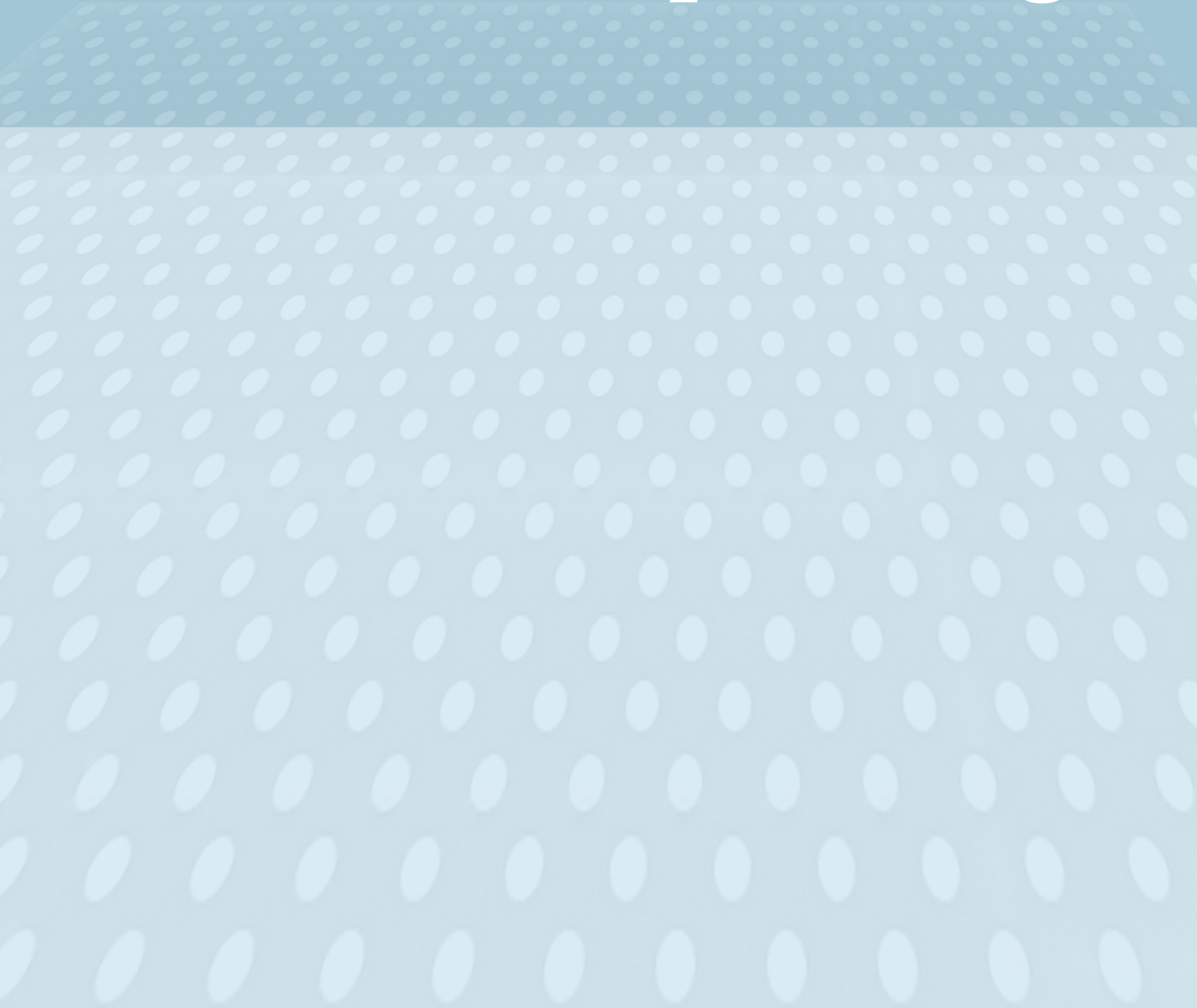
[Randhawa K](#), [Soumian S](#), [Kyi M](#), [Khaira H](#). Sonographic assessment of the conventional 'blind' ilioinguinal block. *Can J Anesth* 2010; 57(1): 94-5

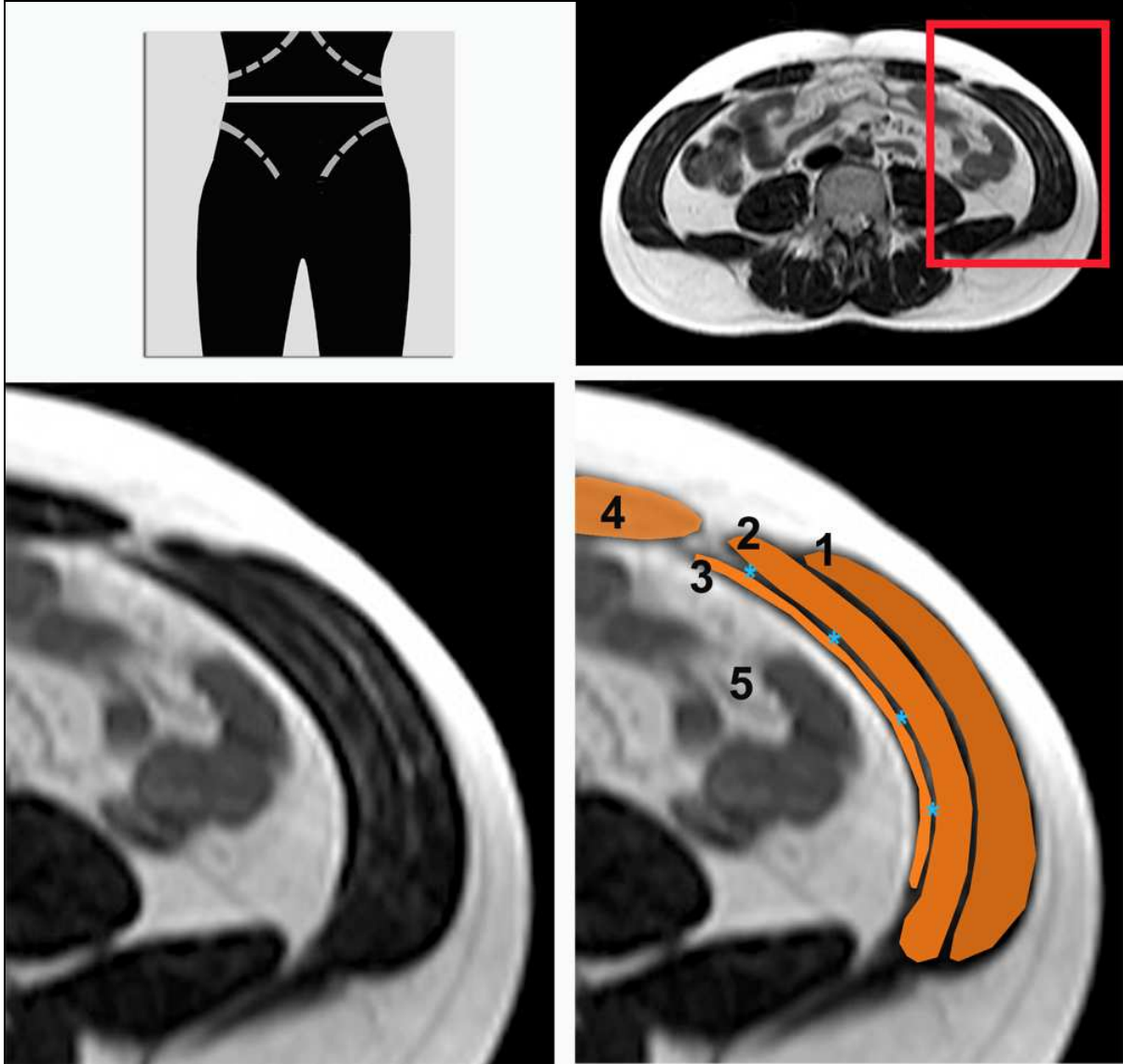
ter Meulen BC, Peters EW, Wijsmuller A, Kropman RF et al. Acute scrotal pain from idiopathic ilioinguinal neuropathy: diagnosis and treatment with EMG-guided nerve block. *Clin Neurol Neurosurg* 2007; 109(6):535-7

Yazigi A, Jabbour K, Jebara SM, Haddad F et al. Bilateral ilioinguinal nerve block for varicocele surgery. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2002; 21(9): 710-2

bölüm 31

transversus abdominis plan bloğu





Resim 31.1 Arkus kostarum ile iliak krest arasından geçen transvers MR kesiti

1. M. obliquus externus abdominis
 2. M. obliquus internus abdominis
 3. M.transversus abdominis
 4. M. rectus abdominis
 5. Karın boşluğu
- (*). Transversus abdominis plane (TAP)

TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLAN BLOĞU (TAP Blok)

Blok tanımı

Transversus abdominis kası ve abdominal internal oblik kas arasında bulunan nörovasküler yapıların seyrettiği anatomik düzleme (transversus abdominis plane) lokal anestezi uygulanmasıyla bu düzlemden geçen sinirlerin bloke edilmesi işlemidir. TAP blok, anatomik girişim noktaları belirlenerek, abdominal alan bloğu olarak ilk defa 2001 yılında Rafi tarafından tanımlanmıştır.

US eşliğinde posterior TAP blok uygulamalarında klinik gözlemler, alt abdomende analjezi kalitesinin yeterli buna karşın üst abdomende yeterli olmaması ve kadavra çalışmalarında da posterior yaklaşımda ilaç dağılımının T10 üzerinde yeterli görülmemesi yeni bir yaklaşım ihtiyacını doğurmuştur. US eşliğinde subkostal TAP blok 2008 yılında Hebbard ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Bu yaklaşımda karın duvarının göbek üstü alanında optimum analjezi elde etme çabası vardır. Alt abdominal girişimlerde posterior yaklaşımın, üst abdominal cerrahilerde subkostal yaklaşımın tercih edilmesi uygundur.

Amaca ve materyale bağlı farklı yaklaşımlar mevcuttur.

- Klasik teknik (Petit üçgeni referans alınarak)
- US eşliğinde posterior TAP blok
- US eşliğinde anterior subkostal TAP blok

Blok bölge anatomisi ve sonoanatomi

Karın ön duvarı dört kas tarafından oluşturulur. Karın anteromedialde rektus abdominis kası, anterolateralinde yüzeyden derine doğru gidildikçe sırasıyla eksternal oblik kas, internal oblik kas ve transversus abdominis kası yer alır.

Rektus abdominis kası, anteromedialde bulunur. Sternumun ksifoid prosesini, 5.-7. kaburga kıkırdaklarıyla simfizis pubis arasında uzanır ve 7-11 interkostal sinirler ve subkostal sinir tarafından inerve edilir.

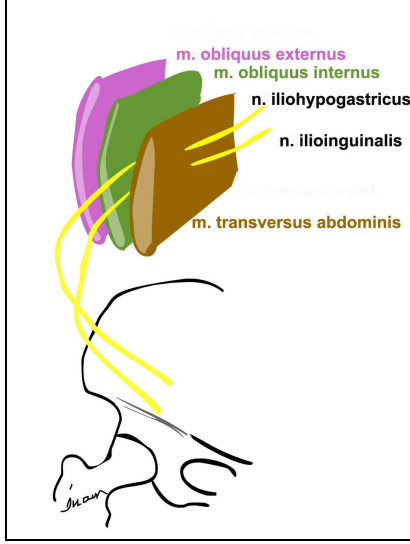
Eksternal oblik kas, 8. kaburga ve altındakiler ile iliak kanadın ön yarısı, spina iliaca superior ve pubik kol arasındadır. 7-11 interkostal sinirler, iliohipogastrik ve ilioinguinal sinir tarafından inerve edilir.

İnternal oblik kas, 3-4 kaburganın altında kalan kaburgalar ile pubik krest ve linea alba arasındadır. 7-11 interkostal sinirler, iliohipogastrik ve ilioinguinal sinirler tarafından inerve edilir.

Transversus abdominis kası, 6. kaburganın altındaki kaburgalar, fascia torakolumbalis, iliak kanadın ¾ ön tarafı, inguinal ligamentin 1/3 anterioru ile pubik krest arasındadır.

TAP blok alanındaki sinirler	Köken	Motor	Duyusal
İnterkostal sinir	T1-T11 spinal sinirlerin ön dallarından	İnterkostal kaslar, karın duvarı kasları (T7-T11)	Karın ve göğüs duvarı anterolateral cildi
Subkostal sinir	T12'nin anterior dalından	Karın duvarı kasları	Karın duvarı anterolateral cildi
İliohipogastrik sinir	Lumbal pleksus (L1 spinal sinirin ön dalından)	Karın alt duvar kasları	Karın alt duvar cildi, kalça ve uyluk cildi
İlioinguinal sinir	Lumbal pleksus (L1 spinal sinirin ön dalından)	Karın alt duvar kasları	Karın alt duvar cildi, labium majus/skrotum anterioru

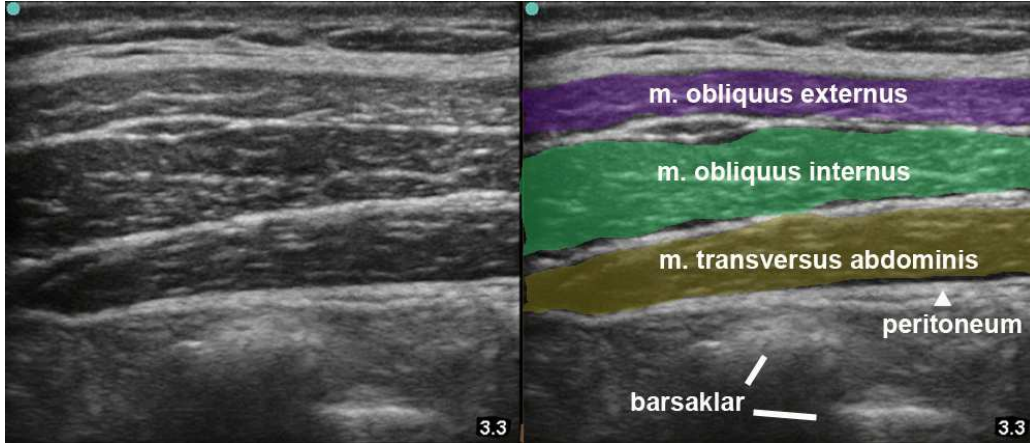
Özetle karın ön duvarı alt torasik sinirlerin (T7-T11, torako-abdominal sinirler) ön dalları, subkostal sinir (T12), ilioinguinal ve iliohipogastrik sinir (L1) tarafından inerve edilir. Karın duvarının inervasyonunda yer alan bu sinirler internal oblik ile transversus abdominis kasları arasında seyrederler. TAP, transversus abdominis kası üzerinde, internal oblik kas altında uzanan anatomik boşluktur. Sinirler, bu iki kasın fasioları arasında, ön aksiller çizginin lateraline doğru seyreder. Bu alanda T9-L1 dallarının bulunması ve anatomik ilişkiden dolayı 'TAP pleksus' diye nitelendirilebilir. TAP blok ile karın duvarında cilt, kas, pariyetal peritonda tek taraflı analjezi sağlanırken viseral periton üzerinde etkisizdir.



Resim 31.2 İlioinguinal ve iliohipogastrik sinirlerin anatomik seyirlerinin şematik resmi.

Sonoanatomi

US ile karın duvarının lateralinde her üç kas da hiperekoik, paralel, lineer çizgilenmelerle ayrı tabakalar halinde görüntülenir. Üç kas tabakasının altında periton lineer, açık renkte (hiperekoik) hat olarak izlenir. Daha derinde hareketli, değişken görüntüler ise barsaklara aittir.



Resim 31.3 Karın lateral duvarının ultrasonografik görüntüsü

Yayılm sahası

TAP blok ile karın duvarının anterolateralinin duysal innervasyonunu yapan T7-L1 spinal köklerden köken alan torako lumbal sinirler bloke edilebilir. Bir başka ifadeyle, uygulanan lokal anestezi arkus kostarum ile iliak krest arasında yayılır. İlaç yayılımının düzeyiyle ilgili farklı veriler mevcuttur. Arkus kostarum ile iliak krest arasından yapılan girişimlerde ilaç dağılımı esas olarak T10-L1 arasında gerçekleştiğinden alt abdominal karın duvarını

İlgilendiren cerrahilerde daha çok tercih edilir. Subkostal yaklaşımda ise ilaç daha üst kısımlara yayılacağı için üst karın duvarını ilgilendiren cerrahilerde tercih edilir.

Endikasyon

TAP blok, abdominal cerrahilerde intraoperatif ve postoperatif dönemde analjezi sağlamak amaçlandığında endikedir.

- Abdominal cerrahiler (Apendektomi, herni onarımı, abdominoplasti, kolostomi açılması veya kapatılması, kolesistektomi)
- Obstetrik cerrahiler (Abdominal histerektomi, sezaryen)
- Laparoskopik cerrahi (kolesistektomi, nefrektomi, prostatektomi)
- Pediyatrik cerrahi (apendektomi, herni onarımı, barsak atrezileri)
- İliak kemikten greft alınması
- Yoğun Bakım (Üst abdominal cerrahi geçirmiş hastaların solunum fizyoterapisi)

Özel kontrendikasyon

Karın duvarında enfeksiyon, blok girişim yerinden geçirilmiş cerrahi girişim varlığı dışında tanımlanmış özel kontrendikasyonu yoktur.

Materyal

	Çift klik	US	Kateterizasyon
Cihaz		US	US
Prob (Lineer,6–13 MHz)		✓	✓
İğne (22-24G, 50-100 mm)(*)	✓	✓	18-20G
Kateter (**)			✓
Cilt temizleyici	✓	✓	✓
Cilt kalemi	✓		
Prob koruyucu ve jel		✓	✓
Şeffaf steril örtü (Tegaderm)			✓
Lokal anestezi 20 mL	✓	✓	✓
Lidokain %2, adrenalinli			✓ (test 3 mL) ✓

(*) Çift klik için fascia geçiş hissini daha iyi verebilecek künt uçlu iğne. (Ör. Touhy 18-20G)

(**) Pediyatrik olgularda 50mm, erişkinlerde 80-100 mm iğneli kateter. Pediyatrik olgularda 22G spinal iğne kullanılabilir. Nörostimülasyon uygulanmayacağı için yalıtılmış iğne gerekli değildir. Epidural kateter setleri kullanılabilir. Erişkinlerde 70-100 cm uzunlukta kateterlerin tercih edilmesi uygundur.

HAZIRLIK

Hazırlık ve sedasyon

Blok uygulaması öncesinde ılımlı derecede sedasyon uygundur. Erişkinlerde midazolam 1 mg, fentanil 25-50 µgr İV uygulanabilir. TAP blok uygulamasında fascia iliaka kompartman

bloğunda olduğu gibi iğneyle herhangi bir sinir doğrudan hedef alınmadığından genel anestezi veya santral blok sonrası uygulanabilir.

Hasta hazırlığı

TAP blok için hastaya supin veya yan yatar pozisyonlarından birini vermek uygundur. Uygulama kolaylığı, yardım gereksinimini azaltması nedeniyle supin pozisyon tercih edilebilir. Klasik yaklaşımda veya prob posteriorundan ponksiyon yapılacaksa supin pozisyonunda kilolu hastalar ve pediatrik olgularda mid-aksiller hattın posteriorundan rahat girişim yapılamayacağından hastanın blok yapılan masanın kenarına kadar çekilmesi uygundur.

İlaç hazırlığı

10–20 mL’lik enjektörlere çekilmiş % 0,125- % 0,5 bupivakain, levobupivakain.

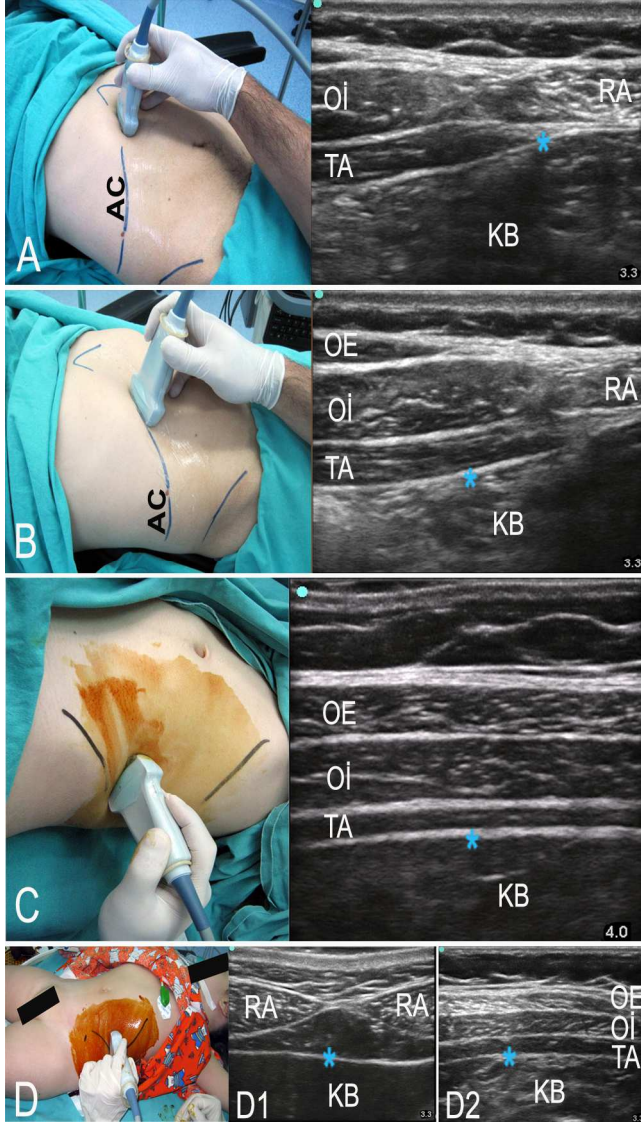
BLOĞUN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Cilt referansları

Klasik fasial ‘çift klik’ yöntemi uygulanacak ise tabanını iliak krestin, posterior duvarını lattisimus dorsi kasının, anterior duvarını eksternal oblik kasın oluşturduğu lumbal Petit üçgeni belirlenir.

US eşliğinde posterior TAP blok uygulamasında lineer prob, 35–38 mm, 6–13 MHz, derinlik ayarı genellikle 3–4 cm uygundur. Prob, arkus kostarum ile iliak krest arasında, ön aksiller çizgi üzerine yerleştirilir. Erkeklerde bu mesafe daha uzun kadınlarda daha kısadır. Pediatrik olgularda ise prob göbeğin lateraline yerleştirilir. Rektus abdominis kası görüntüledikten sonra tarama laterale doğru yapılır.

US eşliğinde anterior subkostal TAP blok uygulamasında prob orta hatta daha yakın, arkus kostaruma paralel ve altına yerleştirilir. Burada rektus abdominis kası görüntülenir ve prob laterale doğru kaydırılırken transversus abdominis kasının başlangıcı ayırt edilir.



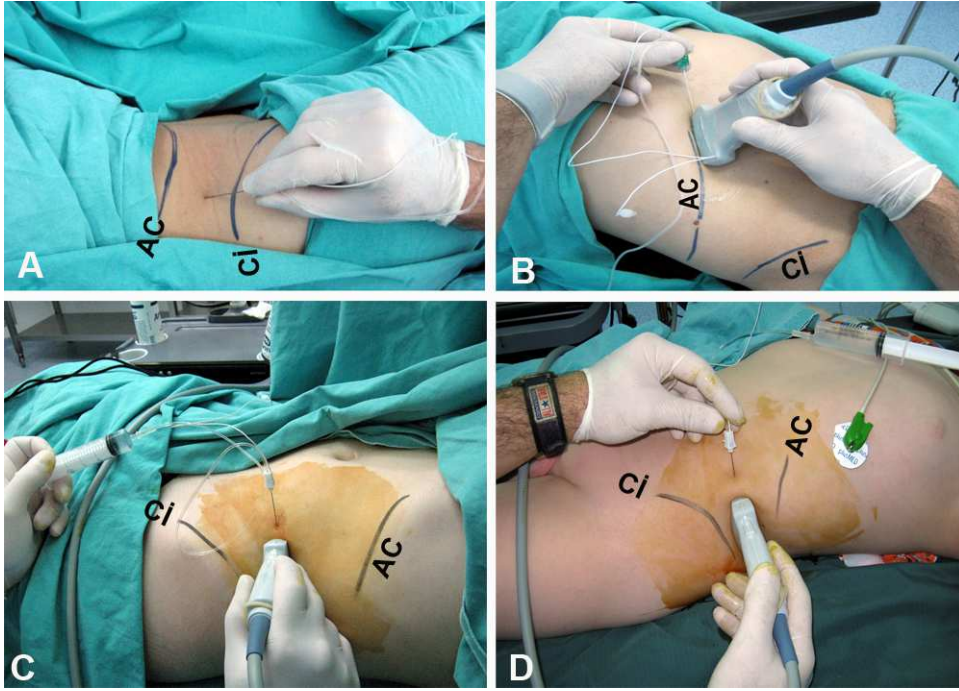
Resim 31.4 TAP blok için prob konumları ve ultrasonografik görüntüleri. Eksternal oblik kas (OE), internal oblik kas (OI), transversus abdominis kası (TA), rektus abdominis kası (RA), periton (*), karın boşluğu (KB), arkus kostarum (AC). **Resim A, B)** Subkostal TAP blok için ksifoid çıkıntı altından başlanarak arkus kostarum boyunca probun tarama. Başlangıçta rektus abdominis kası bulunarak laterale doğru taranır ve karın duvarı kasları başlangıçları itibarıyla tanımlanırlar. **Resim C)** Posterior TAP blok için prob pozisyonu, konumu ve US görüntüsü. **Resim D)** Pediyatrik olguda prob nihai konumu. Tarama göbük kenarından, orta hattan başlanıp (**Resim D1**), prob laterale kaydırılarak (**Resim D2**) uygun görüntü elde edilir. Pediyatrik olgularda bu mesafeler çok kısa olduğu için tarama prensip olarak mediolateral yönde yapılmalıdır.

Ponksiyon noktası

Klasik yöntemde ponksiyon noktası Petit üçgeninde, orta aksiller hattın posteriorudur. Klasik yöntemde, girişim yerinin belirlenmesindeki güçlükler, kas dokusu zayıf hastalarda fascia geçiş hissinin güvenilir olmaması, obez hastalarda lumbal Petit üçgeninin palpasyonun güç olması gibi sakıncalar US eşliğinde TAP blok uygulamasıyla ortadan kalkmış, bloğun daha güvenli ve yaygın kullanımı olanaklı olmuştur.

US eşliğinde posterior TAP blok uygulamasında ponksiyon noktası, iliak krest ve arkus kostarum arasında her üç kas tabakası ve periton bir arada görüntülendikten sonra, probun medial tarafıdır.

US eşliğinde subkostal TAP blok uygulamasında ponksiyon noktası, rektus abdominis kasının lateral kenarında transversus abdominis kasının başladığı yer bulunduktan sonra prob medial tarafında ksifoid çıkıntı kenarıdır.



Resim 31.5 TAP blok için ponksiyon noktaları. A) Klasik TAP blok uygulaması B) Subkostal TAP blok uygulaması C) Posterior TAP blok uygulamasında D) Pediyatrik olguda TAP blok

Ponksiyon ve prosedürü

Klasik yaklaşımda künt uçlu iğne, ponksiyon noktasından hafifçe sefale yönlendirilerek ilerletilir. Amaçlanan, iki kez fasial geçişin hissedilmesi ile (fasial klik) TAP'a ulaşmaktır. İlk geçiş hissi eksternal ve internal oblik kas arasındaki fasiaya, ikinci geçiş hissi internal oblik abdominal kas ve transversus abdominis kası arasındaki fasiaya aittir. İkinci geçişten hemen

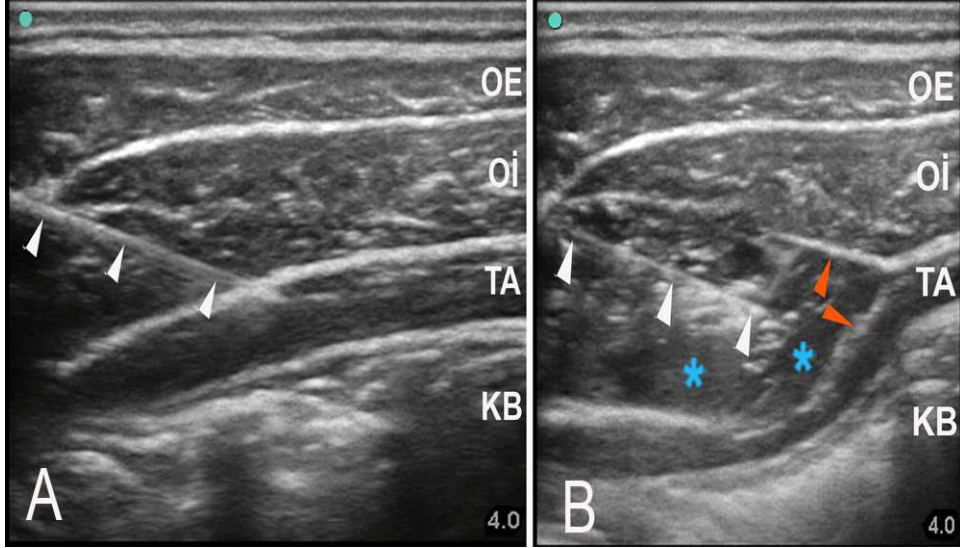
sonra durulmalıdır. Aspirasyon yapıp eğer engel bir durum yoksa planlanan miktarda lokal anestezi internal oblik kas ile transversus abdominis kası arasındaki anatomik boşluğa uygulanır.

Ultrasonografik yaklaşımda, amaçlananın T7-L1 ön terminal dallarını görüntülemek olmadığını, esas olanın karın duvarı kasları ve peritonun aynı sahada görüntülenmesi olduğu akılda tutulmalıdır. En iyi görüntünün sağlanabilmesi için prob karın duvarının antero-lateralinde anterior ve posterior yönde hareket ettirilmelidir. Görüntüde eksternal ve internal oblik kaslar, transversus abdominis kas kitlesi ve fasiaları net olarak görülebilmelidir.

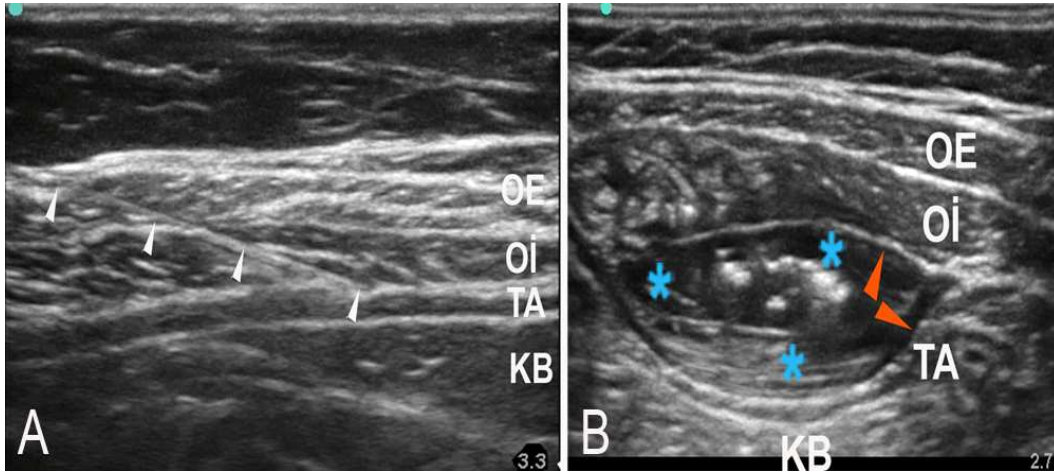
Transversus abdominis kası altında periton, karın boşluğu ve barsakların hareketi gözlenmelidir. Bunları görüntülemeye güçlük çekiliyorsa tarama orta hattan rektus abdominis kası üzerinden başlanmalı ve laterale doğru devam ettirilmelidir. Ponksiyonun probun hemen kenarından yapıldığı durumlarda iğne ve hedefin aynı alanında çakıştırılmasında güçlük olabilir. Ponksiyonun, prob medial kenarının hemen yanından değil 1–2 cm uzaktan yapılması daha uygundur (Resim 31.5.C, D). İğnenin sırasıyla cilt, cilt altı, eksternal oblik kas ve fasiası, internal oblik kas ve fasiasını geçişi görülür ve iğne ucu transversus abdominis kasını geçmeyecek şekilde iki kas arasında konumlandırılır. Aspirasyonu takiben 1-2 mL % 0,9 NaCl veya lokal anestezi enjekte edilir. Amaçlanan, hidrodiseksiyon yoluyla iki kas grubunun birbirinden ayrıldığı ve transversus abdominis kasının posterioara doğru itildiğinin görülmesiyle iğne ucunun doğru konumda olduğunu görmektir. İğne ucunun doğru planda (TAP) olduğu doğrulandıktan sonra planlanan miktarda lokal anestezi madde enjekte edilir. Kas içi enjeksiyonlarda pamuk atığı manzarasında yer yer hiperekojen ve hipoekojen görüntü oluşur (Resim 31.8). Bu durumda iğnenin ucu tekrar yönlendirilerek aynı doğrulama prosedürü uygulanır.

Subkostal yaklaşımda aynı prensipler geçerlidir. Ksifoid kenarından ponksiyon yapılmasını takiben, iğne düzlem içi yaklaşımla, arkus kostaruma paralel olarak ilerletilir.

Pediyatrik olgularda taramaya her zaman göbek çevresinden başlanmalıdır. Prob göbek kenarına konularak rektus abdominis kası belirlenir (Resim 31.4 D, D1, D2) ve laterale doğru kaydırılarak birbirine paralel üç kas ve periton bir arada görüntülendiğinde ponksiyon yukarıdaki koşullar sağlandıktan sonra yapılır.

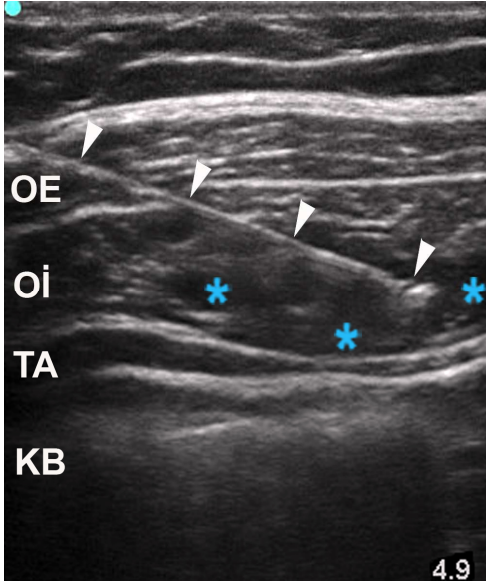


Resim 31.6 TAP blok uygulaması. İğne (beyaz ok), eksternal oblik kas (OE), internal oblik kas (Oİ), transversus abdominis kası (TA), karın boşluğu (KB). **Resim A**) Enjeksiyon öncesi görüntü. İğne OE ve Oİ kaslarını tam kat geçmiş, iğne ucu TA kasını geçmeden durmuş. İğne ucu Oİ ve TA arasındaki anatomik planda. **Resim B**) 2 mL lokal anestezi (*) madde test için uygulanmış. Oİ'un posterior fasyası ile TA'in anterior fasyaları birbirinden ayrılmakta (kırmızı oklar), TA kasının posteriora, karın boşluğuna doğru itilmiş olduğu görülüyor. İğne ucu doğru konumdadır.



Resim 31.7 Pediyatrik olgularda TAP blok uygulamasında kaslar yüzeyel ve kitleleri erişkinlerdeki kadar belirgin değildir. **Resim A**) İğne (beyaz oklar) ucu, internal oblik (Oİ) ile transversus abdominis (TA) kasları arasına yerleşmiş, düzlem içi yaklaşıma ait ultrasonografik görüntü. **Resim B**) Lokal anestezi (*) enjeksiyonu esnasında US görüntüsü. İnternal oblik kas posterior fasyasıyla beraber yukarıya doğru, transversus abdominis kası ise

fasiasıyla beraber karın boşluğuna (KB), posteriora doğru itilmiş, her iki kas fasiasının ayrıştığı (kırmızı oklar) eş zamanlı olarak görölmektedir.



Resim 31.8 Uygun olmayan lokal anestezi (*) madde yayılımı. Transversus abdominis (TA) kası, anterior fasiası posteriora itilmiş, kas incelmış buna karşılık kas kitlesi bütün olarak posteriora, karın boşluğuna (KB) itilmemiş. İnternal oblik (OI) kas hacminde azalma, kitlede incelmeye beklenirken hacimde ve kalınlığında artış var. İnternal oblik kas posterior fasiasının ayrıldığına dair bulgu yok. İğne ucunun konumu hatalı, enjeksiyon kas içindedir.

Karşılaşılan problemler

Kilolu hastalarda ponksiyon öncesinde bir yardımcının bir eliyle arkus kostarumu, diğer eliyle iliak krestleri birbirinden uzaklaştıracak şekilde germesi uygulamayı kolaylaştırabilir.

İğne ucuyla TAP'in aynı görüntüde çakıştırılmasında problem yaşanıyorsa bu durum genellikle ponksiyonun proba yakın yapılması nedeniyledir. Ponksiyonun proba yakın yapılmamasıyla sorun giderilir.

Kateter takılması

TAP blokta tek enjeksiyon, genellikle postoperatif ilk 24 saat etkin olabildiğinden bu süreyi aşacak analjezi planlanıyorsa kateter yerleştirilmesi tercih edilmelidir.

Kateterizasyonda, sinir kateterizasyonu için hazırlanmış kateterler kullanılabileceği gibi epidural kateter de kullanılabilir. Kateterizasyon öncesi lokal anestezi uygulanarak hidrodisseksiyonun sağlanması kateterizasyonu kolaylaştırır. Kateterin iğne ucunu geçtikten sonra 4-5 cm ilerletilmesi yeterlidir. Kateter ilerletilmesinde dirençle karşılaşırsa zorlanmamalıdır.

Kateter kontrolü

Kateter yerleşimi klasik yöntem kullanıldıysa suda çözünür radyo opak maddeden 3–4 mL uygulamayı takiben direkt grafi veya skopi eşliğinde doğrulanabilir. US ile kontrol yapılacaksa 5 mL % 0,9 NaCl'ün kateterden enjekte edilirken TAP'de yayılımın gözlenmesi yeterlidir. Kontrol için verilen sıvının içerisine çok az miktarda hava karıştırıldığında hipoekoik sıvı içerisinde hiperekoik hava kabarcığının hareketinin gözlenmesi kateter yerleşiminin doğruluğu hakkında fikir verebilir. US probu sefal ve kaudal yönde ilerletilerek hipoekojen lokal anestezi dağılımı hakkında fikir edinmek de mümkündür.

Protokoller

Erişkinlerde 15–20 mL volümde lokal anestezi tercih edilir. Eğer çift taraflı uygulama planlanmışsa, total lokal anestezi dozu toksik miktarın altında olması koşuluyla her bir taraf için aynı volümlerde uygulanır.

Pediyatrik olgularda total volüm 20 mL'yi aşmadan 0,2 mL kg⁻¹ kullanılabilir. Lokal anestezi dozu bupivakain ve levobupivakain için çocuklarda 2,5 mg kg⁻¹ aşmamalıdır.

Spesifik komplikasyonlar

Karaciğer yaralanması hem klasik girişim hem US eşliğinde TAP blok uygulamasında bildirilmiştir. Bildirilmemiş olmakla birlikte potansiyel olarak, barsak, dalak, böbrek yaralanma riski de mevcuttur.

Dağılım yüzeyinin geniş olması nedeniyle erken dönemde lokal anestezi toksisite riski olasıdır. TAP blokta pik serum lidokain düzeyine(Cmax) lokal anestezi enjeksiyonundan 15 dk. sonra (Cmax. 15-60 dk) ulaşıldığı bildirilmiştir.

Karın duvarında enfeksiyon ve hematoma riski mevcuttur.

İlioinguinal sinirin blokajı sonrasında her dokuz çocuktan birinde o taraf alt ekstremitede güçsüzlük zayıflık bildirilmiştir. Benzer durumun TAP blok uygulamalarında görülme sıklığı şimdilik bilinmemektedir.

Tartışma

Abdominal cerrahi için epidural analjezinin ağrı kontrolündeki başarısı kanıtlanmış olmakla birlikte TAP blok iyi bir alternatiftir. Nefrektomi vb. tek taraflı cerrahilerde sadece o tarafta analjezi sağlanması, alt ekstremiteye ait olumsuzlukların epidural uygulamalara kıyasla azlığı avantaj olarak görünmektedir. Epidural girişim için majör kontrendikasyon olan koagülasyon problemlerinde TAP blok uygulanabilir bir alternatiftir.

TAP kateterizasyonu sonrası analjezi amacıyla sürekli veya aralıklı ilaç uygulaması tartışma konusudur. Aralıklı uygulamanın temel mantığı, tek seferde verilen ilaç volümünün daha yüksek olması nedeniyle ilacın daha fazla alana yayılması beklentisidir. Klinik deneyimimiz iliak kemik grefti alınan hastalarda aralıklı uygulamanın (12 saat arayla) efektif olduğu yönündedir.

TAP blok, abdominal cerrahilerde somatik ağrının giderilmesinde görece yeni ve popüler bir rejyonel tekniktir. US eşliğinde uygulanması güvenilirliğini arttırmaktadır. Çalışmalar TAP bloğun analjezik tüketimini azalttığı, hasta memnuniyetini arttırdığı ve multi-modal analjezinin bir parçası olduğu yönündedir.

Hatırlatmalar:

- TAP bloğun klasik yöntem yerine US eşliğinde uygulanması daha güvenli ve doğru görünmektedir.
- Pediyatrik olgularda yüksek frekanslı lineer prob (hokey sopası prob gibi küçük olması tercih nedenidir) kullanılarak göbeğin lateralinden taramaya başlanmalıdır.
- Prob laterale doğru üç kas tabakasını (internal ve eksternal oblik ve transversus abdominis kasları) bir arada görüncüye kadar kaydırılmalıdır.
- Genellikle bu görüntü mid aksiller hatta elde edildiğinde iğne düzlem içi yaklaşımla internal oblik ve transversus abdominis kasları arasında konumlandırılır.
- Lokal anestezi madde enjekte edildiğinde transversus abdominis kasının karın boşluğuna doğru itildiği görülmelidir.
- Hidro diseksiyon ile internal oblik kas ve transvers kas fasiolarının birbirinden ayrıştığının görülmesi ilacın TAP'da yayıldığını gösterir.
- Düzlem içi yaklaşımda iğne proba çok yakın ponksiyon yapıldığında iğne ucu ile TAP'in aynı görüntüde çakıştırılmasında güçlük yaşanacaktır. Ponksiyonun proba 1-2 cm uzaktan yapılmasıyla bu sorun ortadan kalkacaktır.

Kaynaklar

Chiono J, Bernard N, Bringuier S, Biboulet P et al. The ultrasound-guided transversus abdominis plane block for anterior iliac crest bone graft postoperative pain relief: a prospective descriptive study. Reg Anesth Pain Med 2010;35(6):520-4

Conaghan P, Maxwell-Armstrong C, Bedford N, Gornall C et al. Efficacy of transversus abdominis plane blocks in laparoscopic colorectal resections. *Surg Endosc* 2010;24(10):2480-4

Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C. Ultrasound guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35(4): 616–7.

Hebbard P. Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. *Anesth Analg* 2008;106(2):674-5

Hebbard PD. Transversalis fascia plane block, a novel ultrasound-guided abdominal wall nerve block. *Can J Anesth* 2009; 56(8): 618-20

Jankovic Z, Ahmad N, Ravishankar N, Archer F. Transversus abdominis plane block: how safe is it? *Anesth Analg* 2008;107(5):1758-9

Lancaster P, Chadwick M. Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth* 2010;104(4):509-10

McDonnell JG, Curley G, Carney J, Benton A et al. The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after caesarean delivery: a randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2008;106(1):186-91

McDonnell JG, O'Donnell BD, Farrell T, Gough N et al. Transversus abdominis plane block: a cadaveric and radiologic evaluation. *Reg Anesth Pain Med* 2007;32(5):339-404

Niraj G, Kelkar A, Fox A.J. Oblique sub-costal transversus abdominis plane (TAP) catheters: an alternative to epidural analgesia after upper abdominal surgery. *Anaesthesia* 2009;64(10):1137-40

Niraj G, Searle A, Mathews M, Misra V et al. Analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing open appendectomy. *Br J Anaesth* 2009;103(4):601-5

Petersen PL, Mathiesen O, Torup H, Dahl JB. The transversus abdominis plane block: a valuable option for postoperative analgesia? A topical review. 2010;54(5): 529-35

Rafi AN. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. Anaesthesia 2001;56(10):1024-6

Rozen WM, Tran TM, Asthon MW, Barrington MJ et al. Refining the course of the thoracolumbar nerves: a new understanding of the innervation of the anterior abdominal wall. Clin Anat. 2008;21(4): 325-33

Saha S, Brish EL, Boddu K. Bilateral transverse abdominis plane catheters for continuous postoperative abdominal pain relief intermittent boluses. J Ultrasound Med 2010;29(5):855-8

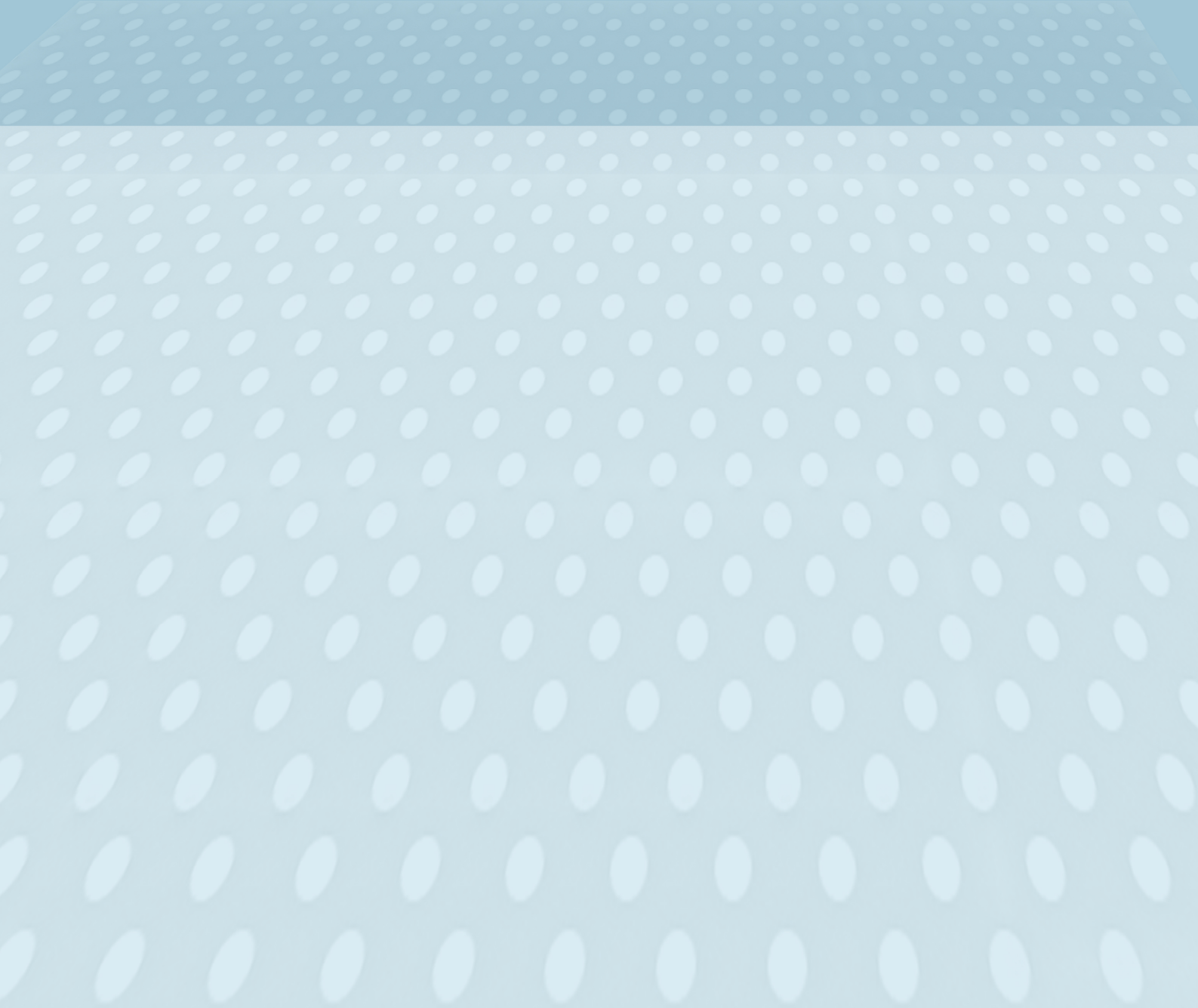
Siddiqui MR, Sajid MS, Uncles DR, Cheek L et al. A meta-analysis on the clinical effectiveness of transversus abdominis plane block. J Clin Anesth 2011;23(1):7-14

Tekin M, Gurkan Y, Solak M, Toker K. Ultrasound-guided bilateral transversus abdominis plane block in a 2-month-old infant. J Anesth 2009;23(4):643-4

Tran TM, Ivanusic JJ, Hebbard P, Barrington MJ. Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block: a cadaveric study. Br J Anaesth 2009;102(1):123-7

bölüm 32

şematik blok galerisi



ŞEMATİK BLOK GALERİSİ

- Blok Galerisi'nde NS ve US eşliğinde bloklar için görsel hatırlatma amacıyla blokların şematik ifadeleri yer almaktadır.
- İkili şematik resimlerde ilk resim, NS eşliğinde blok uygulamaları için cilt referanslarını (●) ve ponksiyon noktasını (●) işaretle göstermektedir.
- İkili şematik resimlerde ikinci resim, US eşliğinde blok uygulamaları için prob konumu (**PROB**) ve ponksiyon noktasını (●) işaretle göstermektedir.
- Blokların şematik sıralaması üst ve alt ekstremiteler için proksimalden distale doğru yapılmıştır.

Kısaltmalar

SCM	: M. sternocleidomastoideus
VJE	: Vena jugularis externa
PC	: Processus coracoideus
PL	: M. palmaris longus
FCR	: M. flexor carpi radialis
FCU	: M. flexor carpi ulnaris
HS	: Hiatus sacralis
Tİ	: Tuber ischiadicum
SİPS	: Spina iliaca posterior superior
SİAS	: Spina iliaca anterior superior
SM	: Symphysis pubis
EL	: Epicondylus lateralis
TM	: Trochanter majus
SM	: M. semimebranosus
BF	: M. biceps femoris
VL	: M. vastus lateralis
TP	: A. tibialis posterior
LM	: Malleolus lateralis
MM	: Malleolus medialis

ÜST EKSTREMİTE BLOKLARI

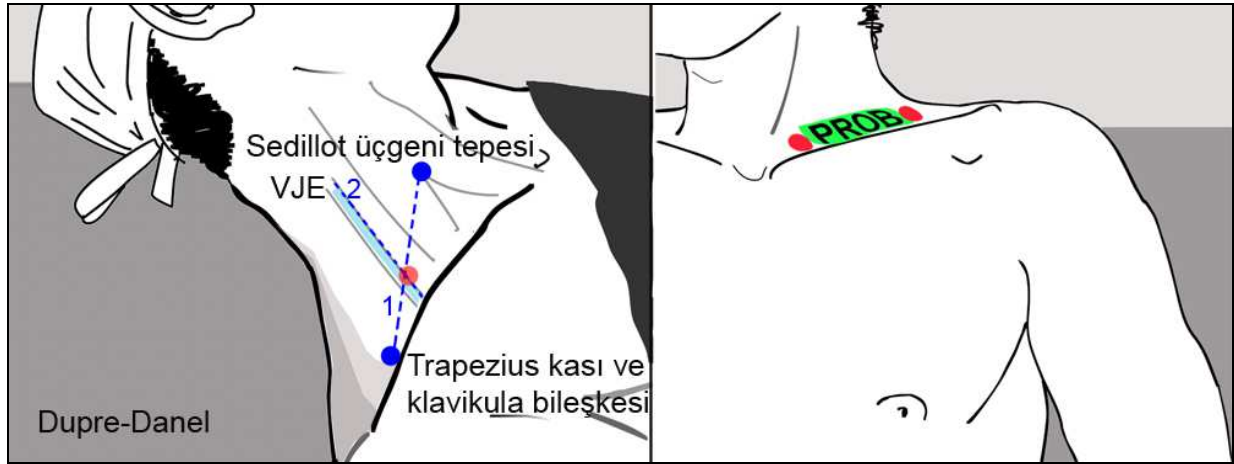
İnterskalen Blok



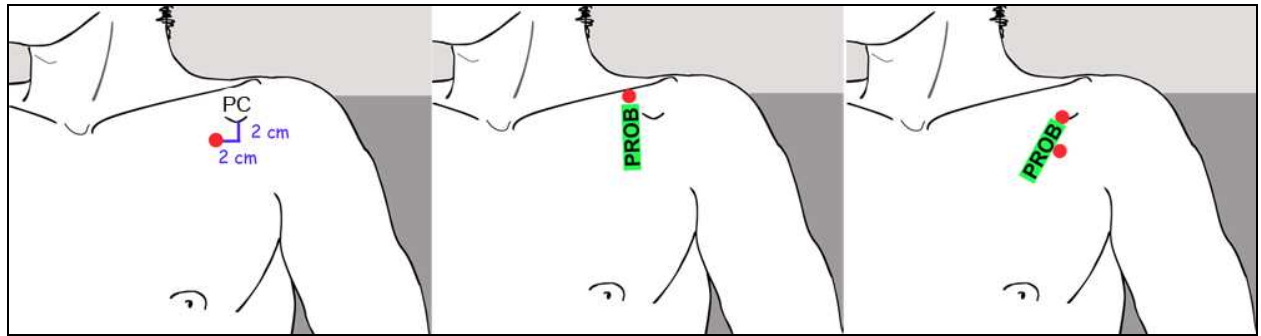
Posterior interskalen blok



Supraklavikuler Blok

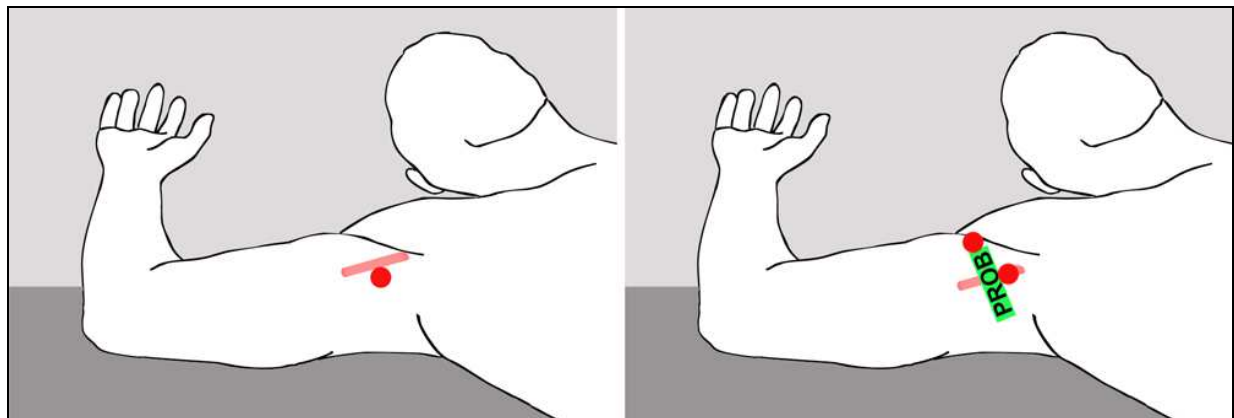


İnfraklavikuler Blok

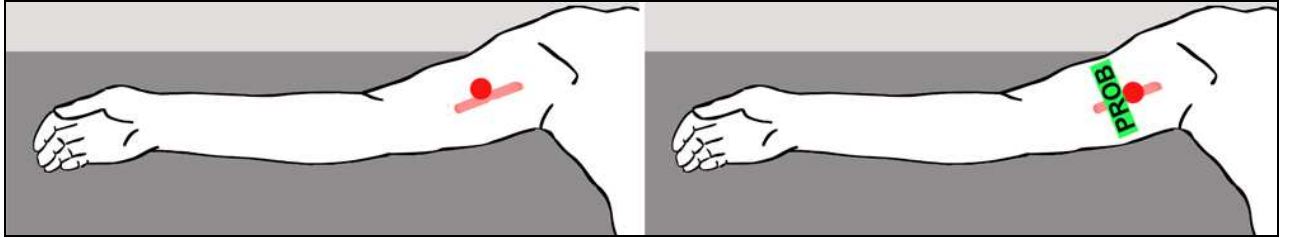


Subkorakoid, lateral-sagittal, vertikal infraklavikuler bloklar.

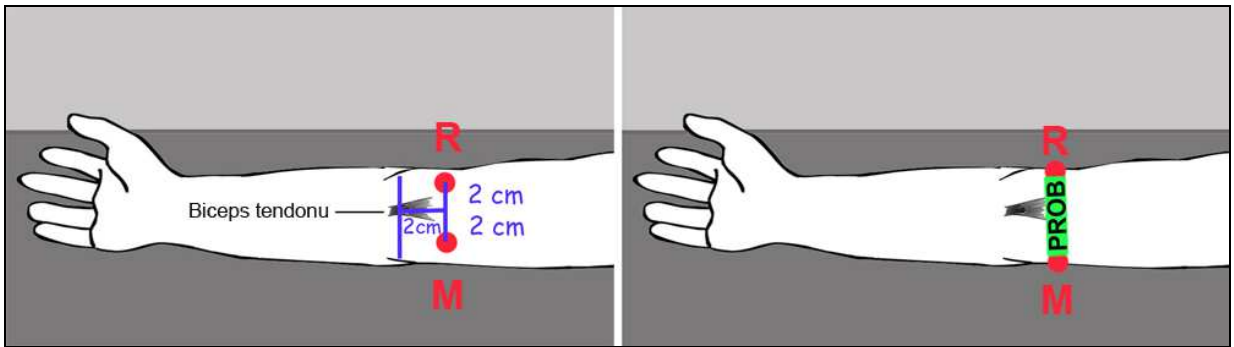
Aksiller Blok



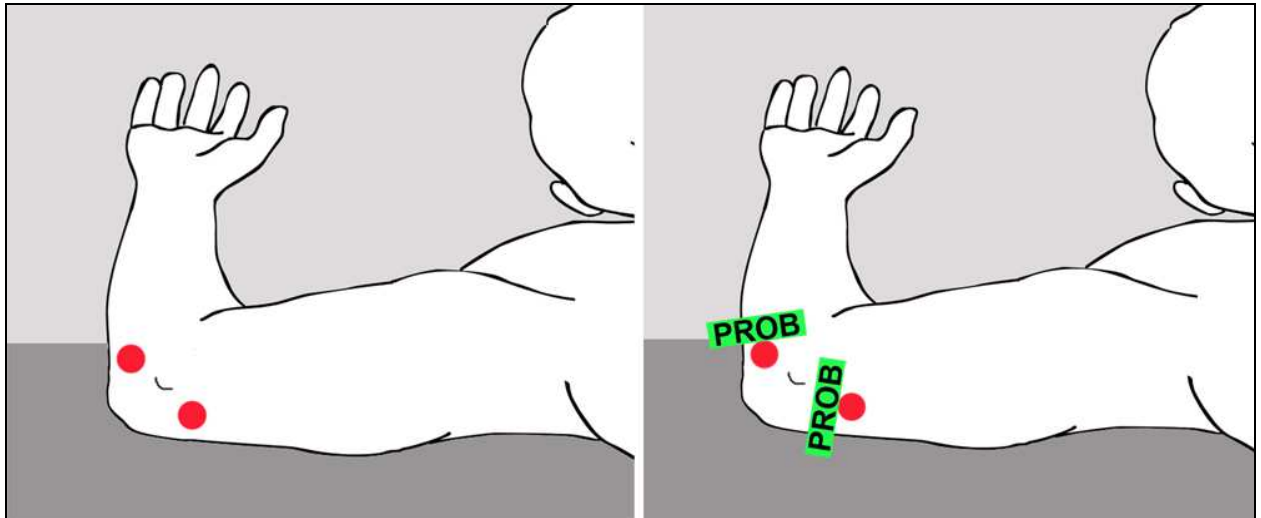
Midhumeral Blok



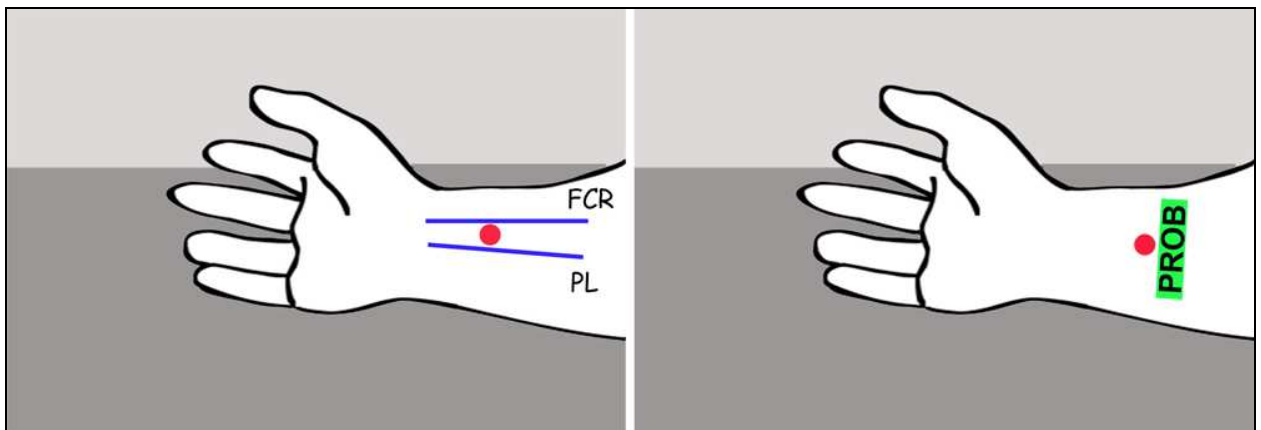
Dirsek bölgesi median ve radial sinir blokları



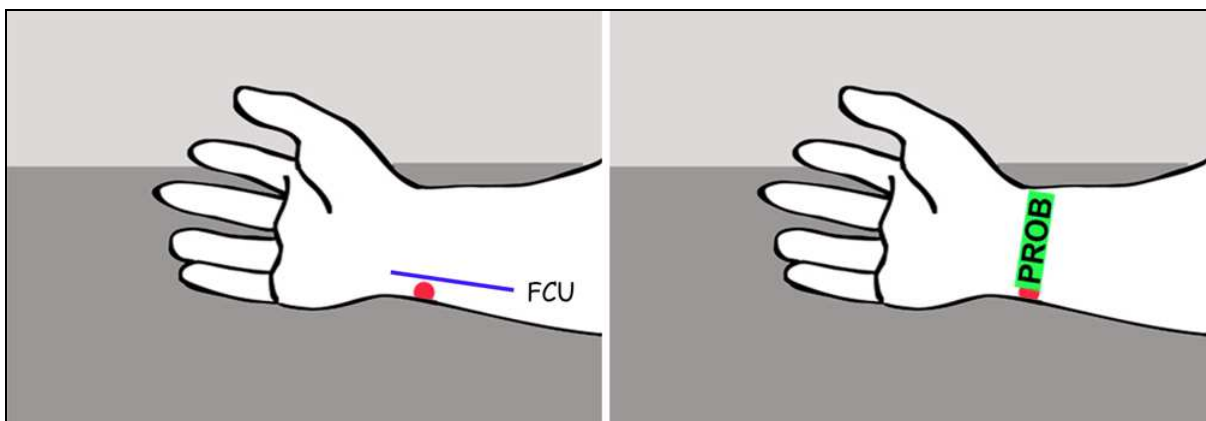
Dirsek bölgesi ulnar sinir bloğu



El bileği median sinir bloğu

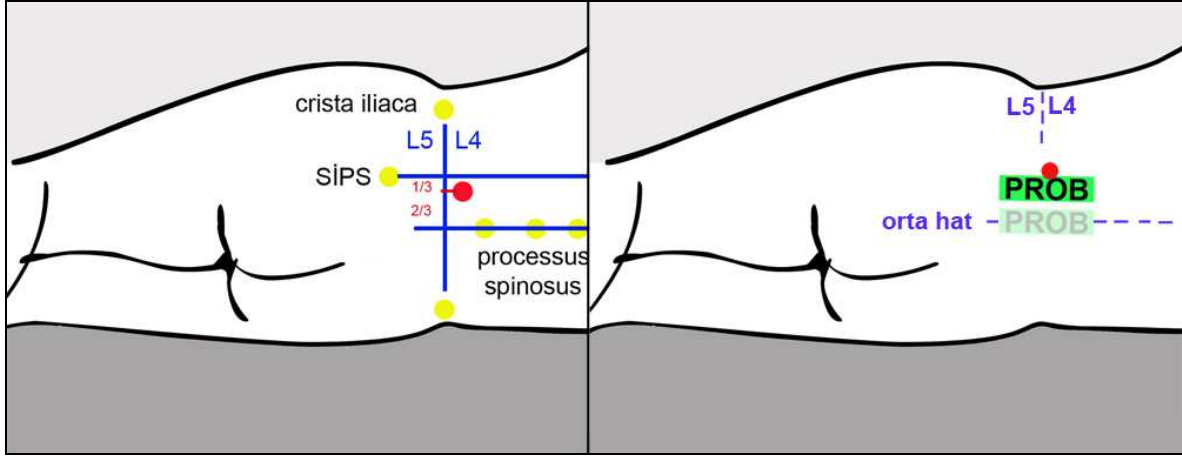


El bileği ulnar sinir bloğu

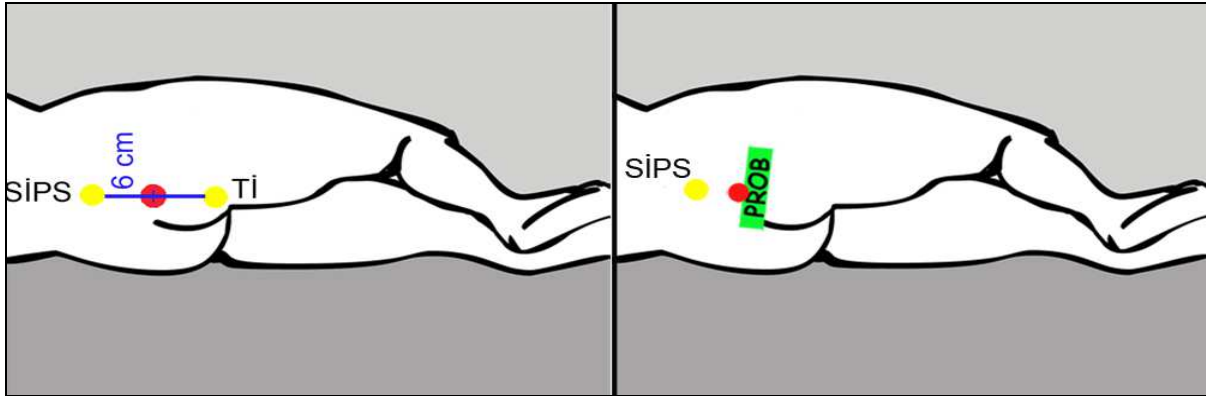


ALT EKSTREMİTE BLOKLARI

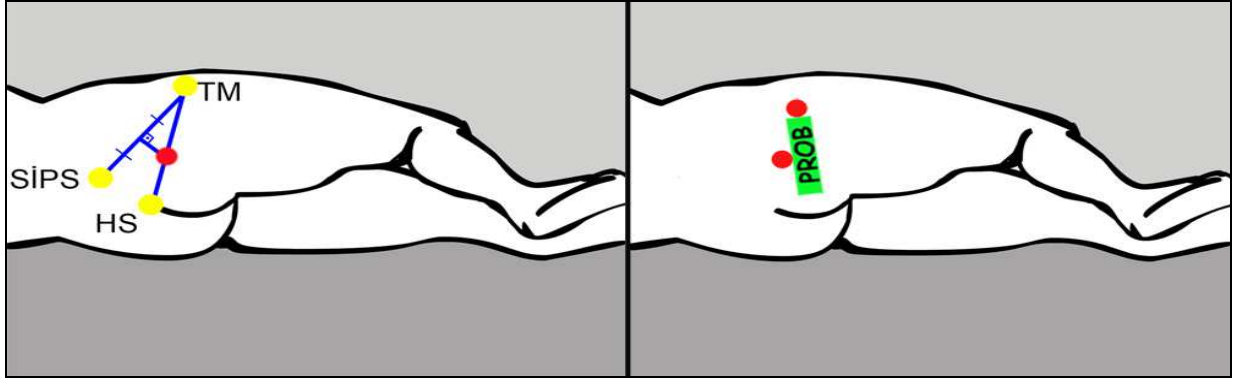
Psoas kompartman bloğu



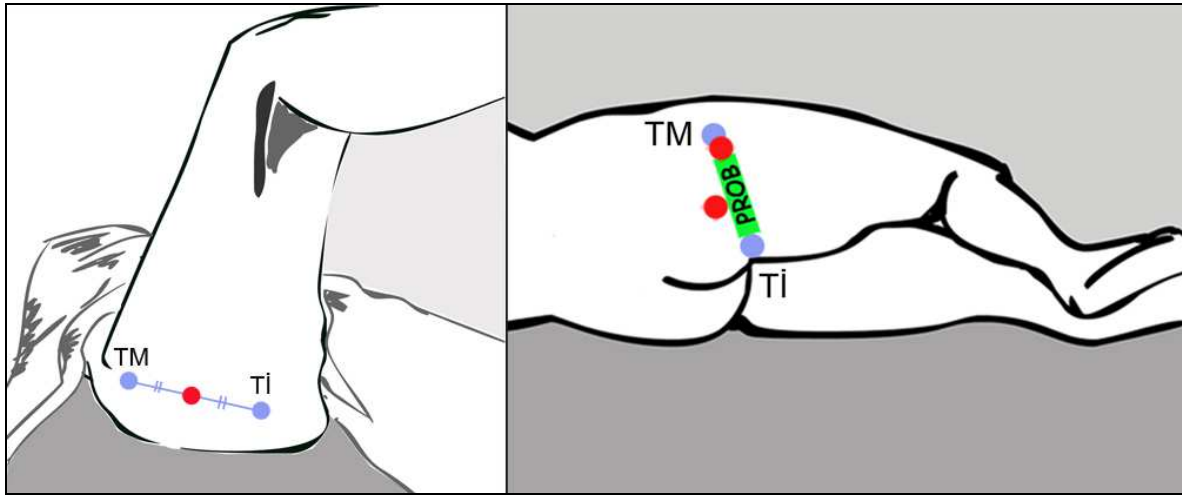
Posterior siyatik sinir bloğu (Parasakral)



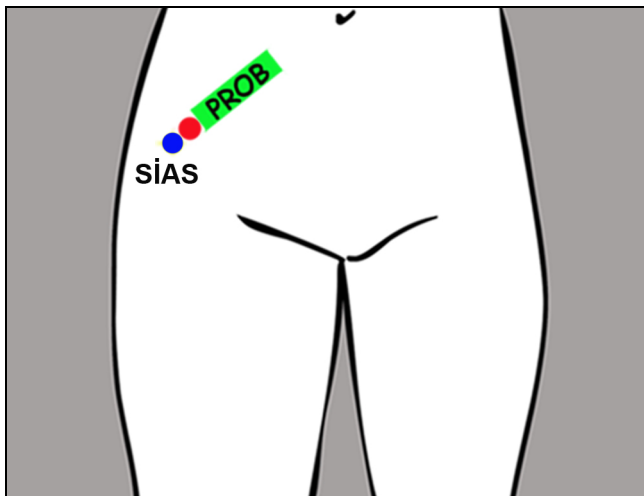
Posterior siyatik sinir bloğu (Gluteal)



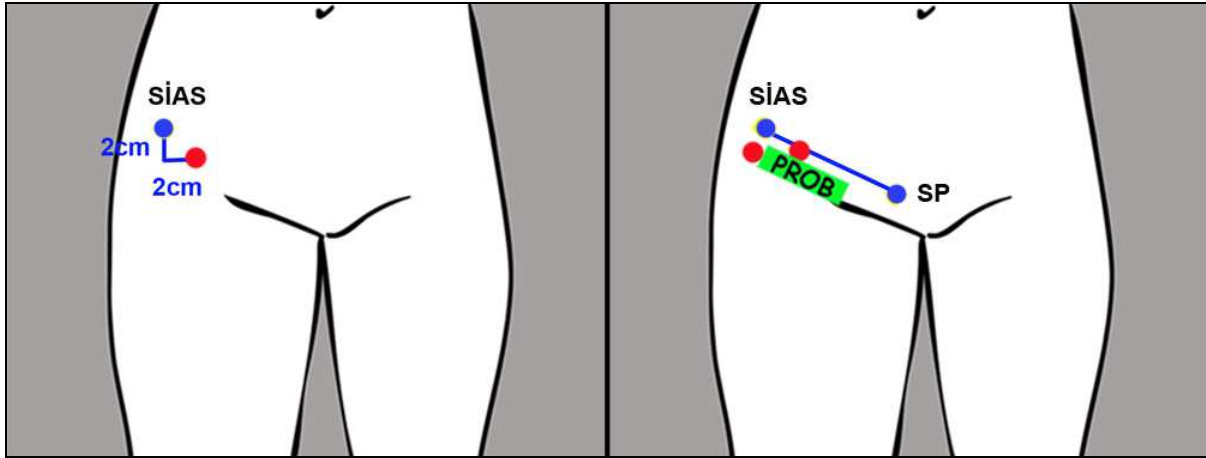
Posterior siyatik sinir bloğu (Subgluteal)



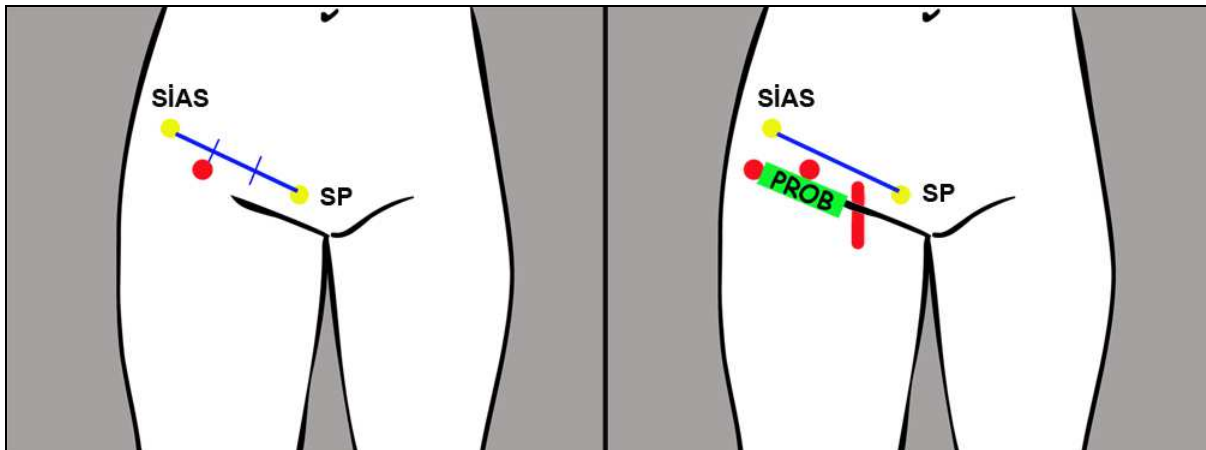
İlioinguinal blok



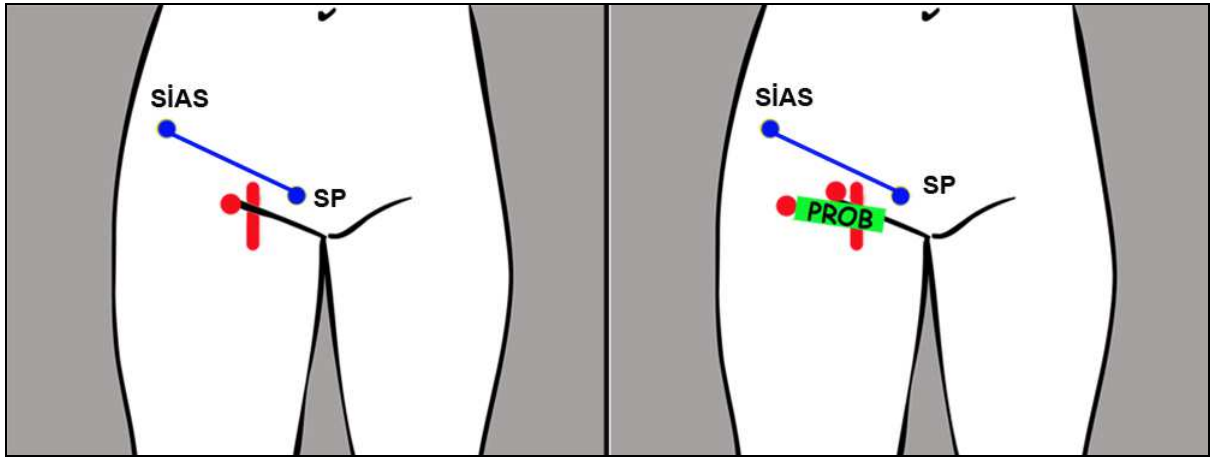
Lateral femoral kutanöz sinir bloğu



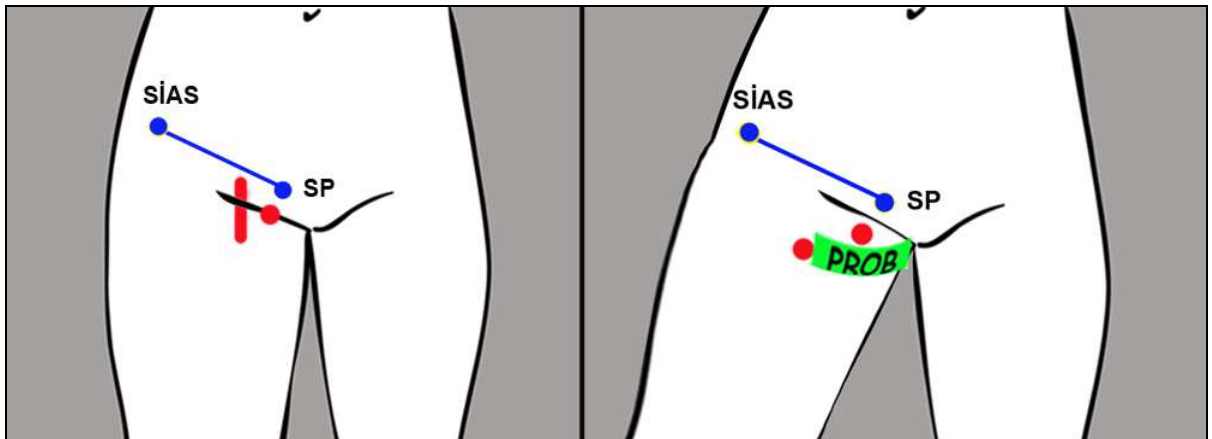
Fasia iliaka kompartman bloğu



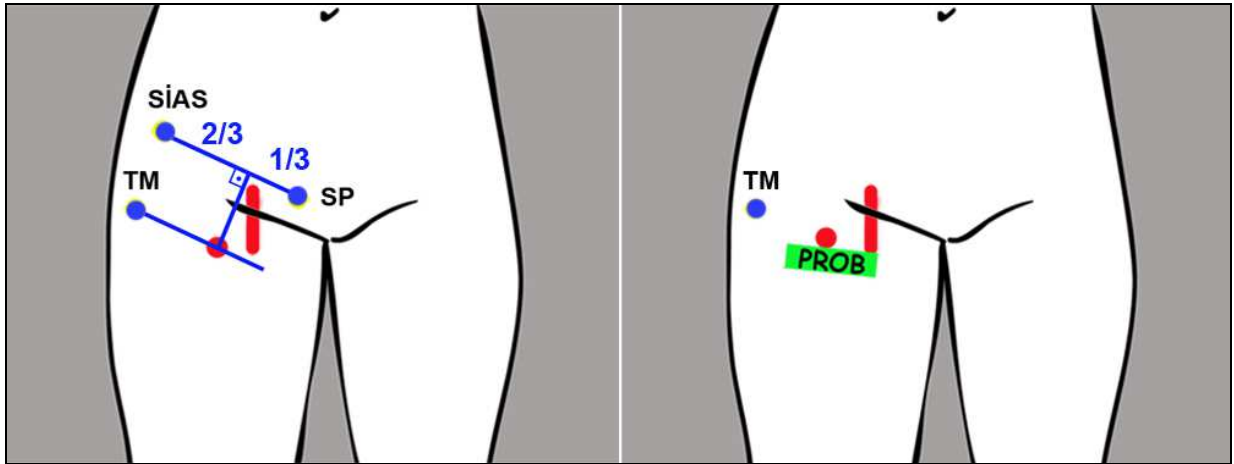
Femoral blok



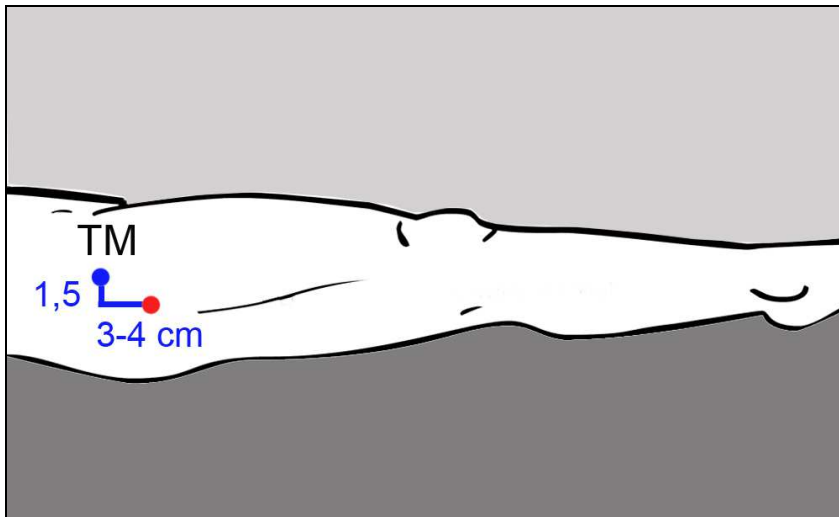
Obturator blok



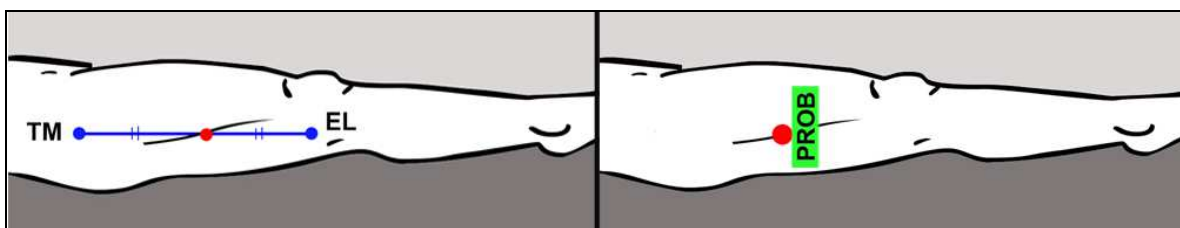
Anterior siyatik sinir bloğu



Lateral siyatik sinir bloğu

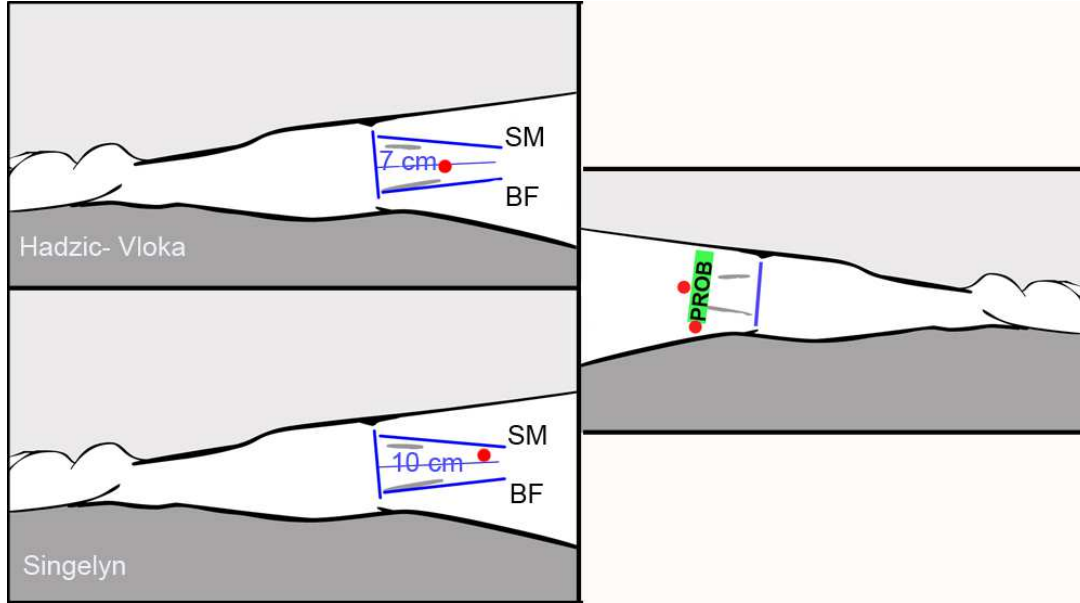


Mid-femoral siyatik sinir bloğu

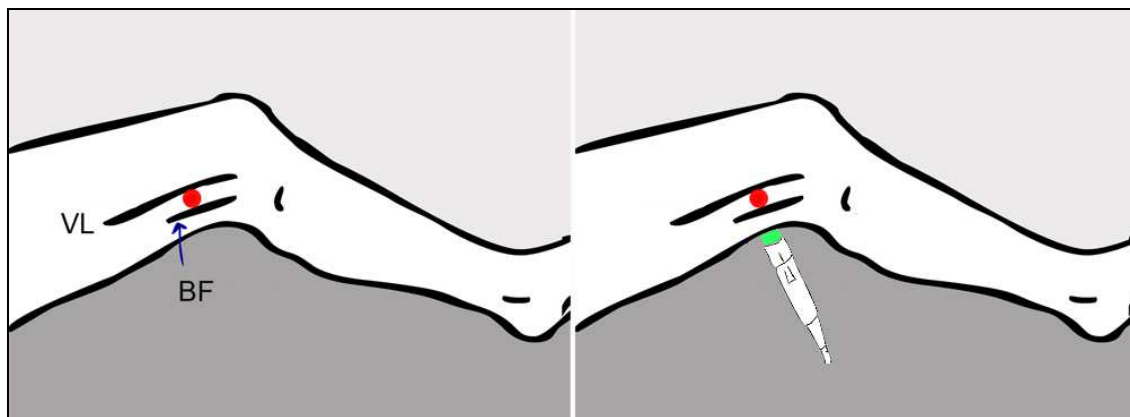


Safen sinir bloğu

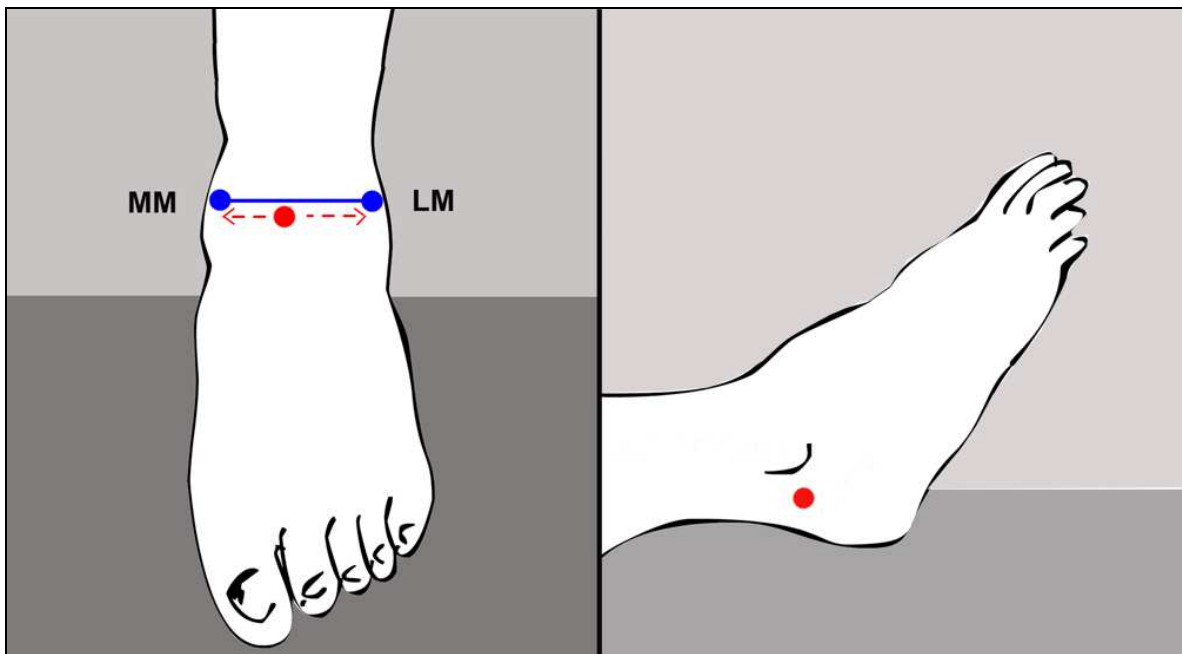
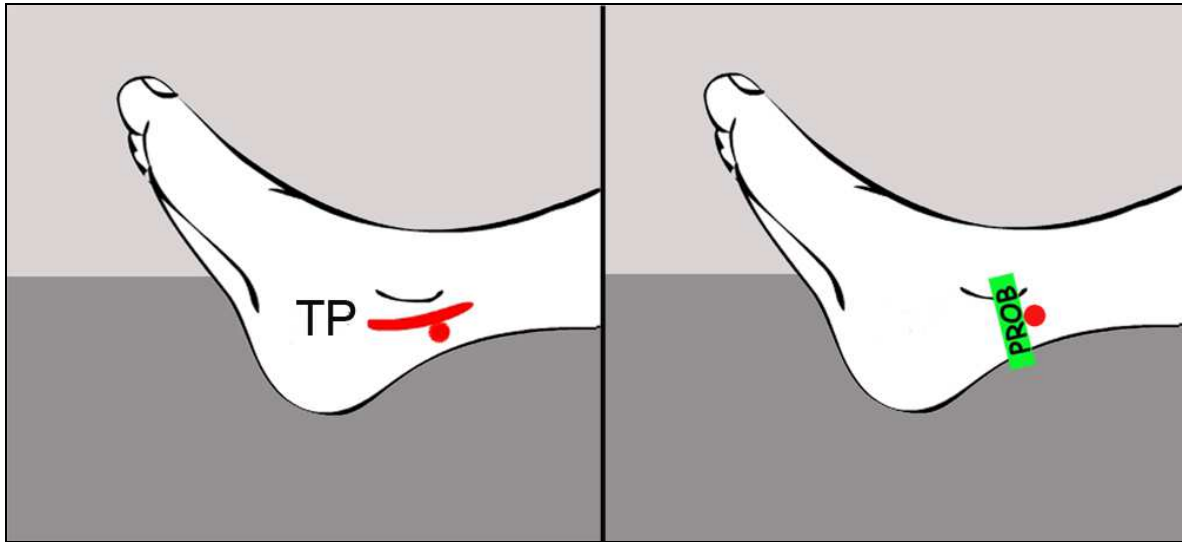
Posterior popliteal fossa siyatik sinir bloğu



Lateral popliteal fossa siyatik sinir bloğu

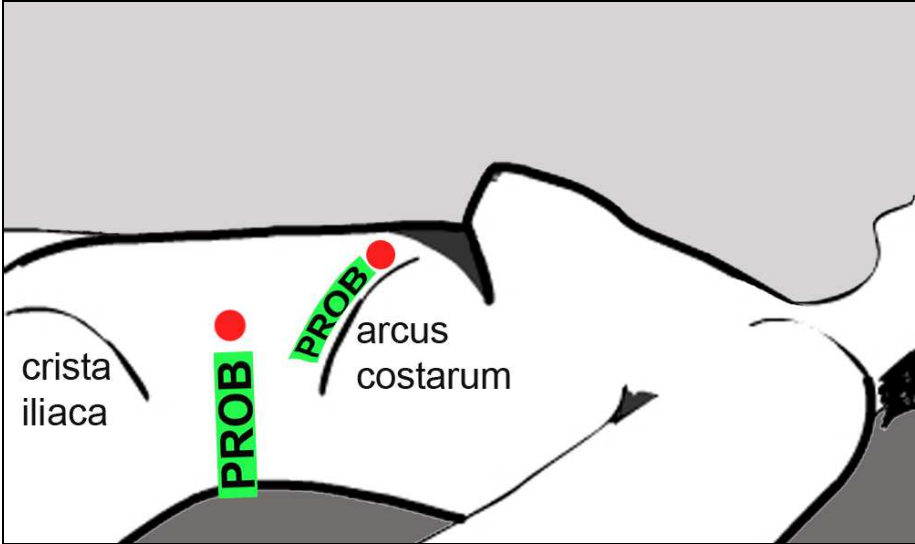


Ayak bileği blokları



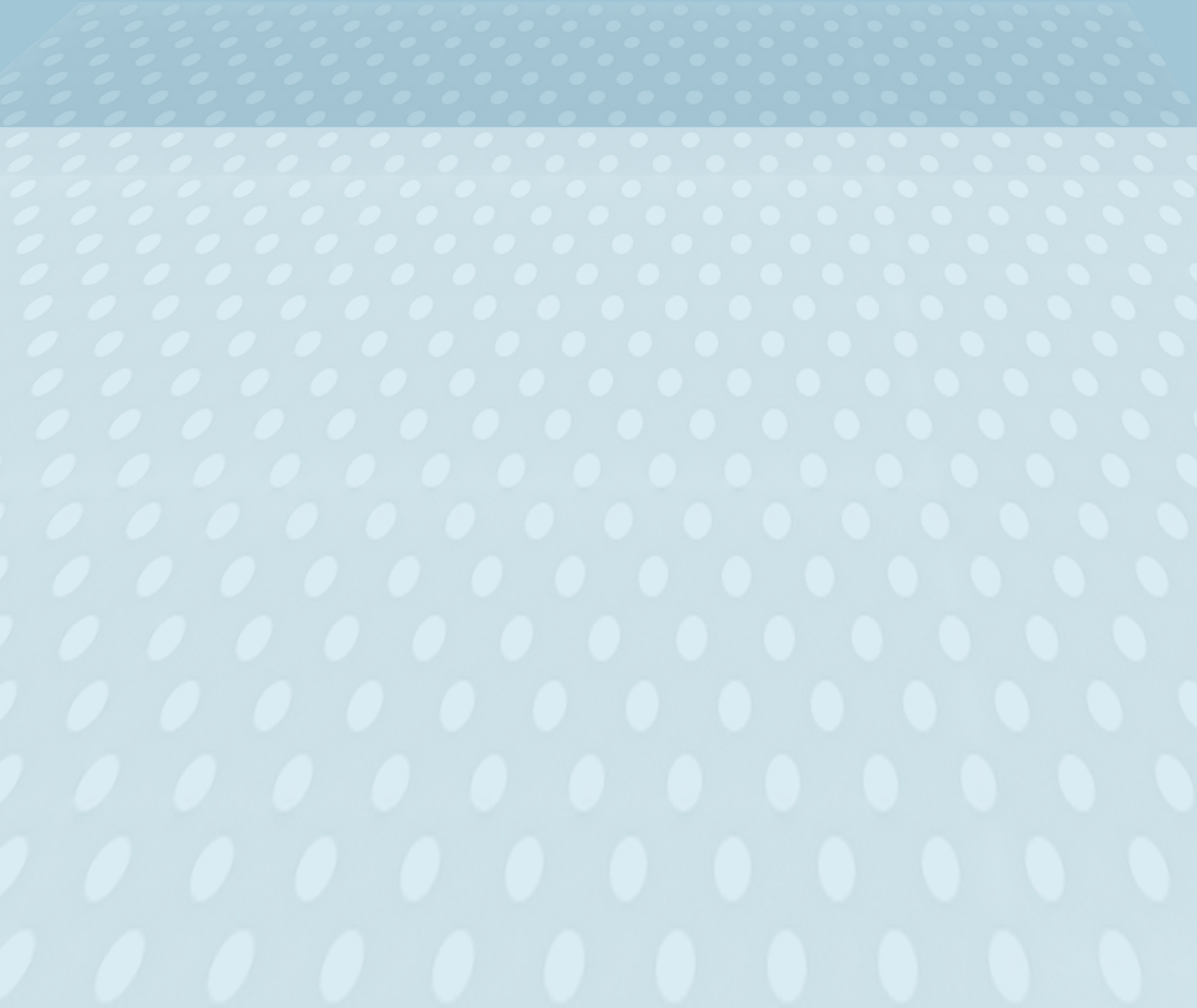
DİĞER

TAP blok



bölüm 33

tablolar ve sentez



TABLÖLAR ve SENTEZ

Bu bölümde üst ve alt ekstremitte bloklarının bir arada yorumlanmasına olanak sağlamak amacıyla tablolar aracılığıyla sentez oluşturulmaya çalışılmıştır.

Üst ekstremitte cerrahilerinde blok seçimi

Brakiyal Pleksus Bloğu	Omuz	Kol	Dirsek	Önkol	Bilek-EI	Kateter
İnterskalen	++	+	+	+	0	++
Supraklavikuler	+	++	++	++	+	++
İnfraklavikuler	0	+	++	++	++	++
Aksiller	0	+	+	++	++	++
Midhumeral	0	0	0	++	++	0
Dirsek bölgesi	0	0	0	0	++	+ (^)

Tablo 33.1 Üst ekstremitte bloklarının bölgelere göre karşılaştırması. Kol için verilen değerler interskalen blokta kolun proksimali için daha yüksektir.

Brakiyal Pleksus Bloğu	Aksiller	MC	Median	Radial	Ulnar	CBM	CABM
İnterskalen	++	++	++	++	+	+	+
Supraklavikuler	++	++	++	++	++	++	++
İnfraklavikuler	+	++	++	++	++	++	++
Aksiller	0	++	++	++	++	+	+

MC: Muskulokutan sinir CBM ve CABM: Kol ve önkol medial kutanöz siniri

Tablo 33.2 Üst ekstremitte bloklarının sinirlere göre karşılaştırması

Alt ekstremitte cerrahilerinde blok seçimi

Posterior yaklaşımla yapılan bloklar

Kalça ameliyatlarında analjezi amacıyla psoas kompartman bloğu ve siyatik sinir bloğunun kombine edilmesi uygundur. Kalçanın total veya parsiyel artroplastilerinde siyatik sinir bloğuyla kombine edilmiş lumbal pleksus bloğu tatminkar anestezi sağlamaz. Lumbal pleksusun posterior yaklaşımla bloke edilmesinde farklı girişim yerleri (L3, L4, L5) tariflenmiş olmasına rağmen kalça cerrahisinde sağladığı anestezi düzeyi açısından farklılıkları yoktur.

Revizyon kalça artroplastilerinde lumbal pleksus kateterizasyonu ve genel anestezi kombinasyonunun uygun bir seçim olabileceğini düşünüyorum. Revizyon olgularının temel karakteristiği uzamış cerrahi süre, artmış kanama, artmış hipotermi riski ve yeni protez için ölçümlerde tam kas gevşemesi gerekliliğidir. Yeni protez ölçülerinin alınacağı cerrahi aşamaya daha uzun sürelerde ulaşıldığı için sıklıkla tercih edilen kombine epidural spinal anestezide motor bloğun yeterliliğini ayarlamakta güçlük oluşabilmektedir. Motor bloktaki minimal geri dönüşlerin bile donör saha morbiditesine olumsuz etkileri yeterince araştırılmamıştır.

Femura yönelik cerrahilerde psoas kompartman bloğuyla siyatik sinir bloğunun birlikte kullanılması tercih edilebilir.

Diz cerrahileri: Total veya parsiyel diz artroplastilerinde lumbal pleksus bloğuyla parasakral veya gluteal bölgeden siyatik sinir bloğu birlikte seçilebilir.

Ön veya arka çapraz bağ artroskopik rekonstrüksiyon cerrahilerinde psoas kompartman ve siyatik sinir bloğu (parasakral veya gluteal) yeterli anesteziyi sağlar. Buna karşılık hasta konforu açısından uygun olmayabilir. Genellikle opere olmayan ekstremitte greftlerin kemik yuvalarını görmek amacıyla skopi cihazının yaklaşabilmesi için yan tarafa açılmakta ve bu bacağı anestezi uygulanmamış olduğundan rahatsızlık verici olabilmektedir.

Kalçanın ve dizin her türlü cerrahisinde analjezi amacıyla lumbal pleksusa sürekli uygulama amacıyla kateter yerleştirilebilir.

Anterior yaklaşımla yapılan bloklar

Fasia iliaka bloğunda femoral ve lateral femoral kutanöz sinir sıklıkla bloke olmaktadır. Kalça ameliyatlarında fascia-iliaka bloğu, diz ameliyatlarında femoral sinir bloğu seçimi uygun olacaktır.

Kalçanın travmatik problemlerinde, artroplastilerinde analjezi amacıyla fascia iliaka bloğu tercih edilebilir. Sağladığı analjezi düzeyi epidural analjeziyle karşılaştırılır düzeydedir ve yan etkileri açısından daha düşüktür.

Femur travmalarında fascia iliaka bloğu veya femoral blok tercih edilebilir.

Dizin komplike olmayan, uyluk turnikesi kullanılmadan yapılan menisektomiler, tanısal (second look) artroskopiler gibi olgularda femoral blok tek başına seçilebilir. Aynı şekilde, kuadriseps femoris kası yabancı cisimlerinde, biopsilerinde, damar tamiri için turnike kullanılmadan yapılan safen ven grefti çıkartılmasında tercih edilebilir. Uyluk turnikesi kullanılan, menisküs tamiri yapılacak, çoklu lezyonu olan komplike diz olgularında siyatik ve obturator sinir bloklarıyla kombine edilmesi uygun olacaktır.

	Kalça	Uyluk	Diz	Komplikasyonlar
Lumbal pleksus (Posterior)	++	++	++	Epidural alana yayılım Renal ponksiyon Spinal anestezi Damar ponksiyonu
Femoral blok	+	++	++	Femoral damarların ponksiyonu
İlio fasial blok	++	+	+	yok

Tablo 33.3 Lumbal pleksusa yönelik blokların karşılaştırma tablosu.

Siyatik Sinir Bloğu	Kalça	Diz	Bacak	Ayak bileği	Ayak	Kateter
Parasakral	++	++	++	++	++	++
Gluteal (Labat-Winnie)	++	++	++	++	++	±
Subgluteal	?	+	++	++	++	±
Anterior	?	+	++	++	++	0
Midfemoral	0	+	++	++	++	+
Popliteal posterior	0	+	++	++	++	++
Popliteal lateral	0	±	+	++	++	+

Tablo 33.4 Siyatik sinir bloklarının alt ekstremitte bölgelerine göre karşılaştırılması

Siyatik Sinir Bloğu	NCFP	NT	NP	N obt.
Parasakral	++	++	++	+
Gluteal (Labat-Winnie)	++	++	++	0
Subgluteal	+	++	++	0
Anterior	0	++	++	0
Midfemoral	0	+	++	0
Popliteal posterior	0	++	++	0
Popliteal lateral	0	++ *	++	0

NCFP: Posterior femoral kutanöz sinir
NP: Peroneal sinir

NT: Tibial sinir
N obt: Obturator sinir

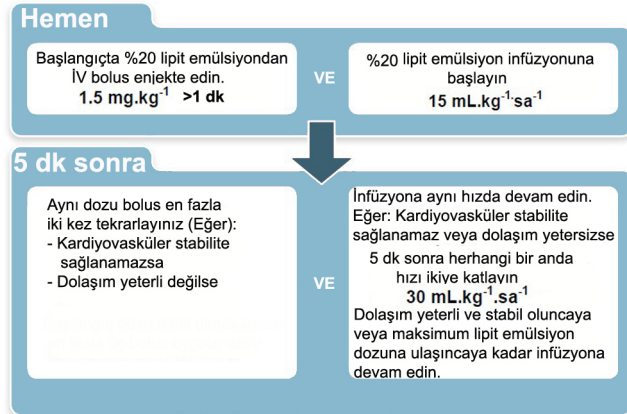
Tablo 33.5 Siyatik sinir bloklarının alt ekstremitte sinirlerine göre karşılaştırması. (*) Lateral PFSSB için NS eşliğinde uygulamada (+±) değeri uygundur.

	Lidokain	Bupivakain	Levobupivakain
Molekül ağırlığı	234	288	288
Etkin konsantrasyon	%2	%05	%05
Potens	4	16	16
Etki başlangıcı	Hızlı	Yavaş	Yavaş
Etki süresi	Orta	Uzun	Uzun
pKa	7,7	8,1	8,1
Partisyon katsayısı	2,9	28	28
Liposolubilite	4	30	30
Proteine bağlanma	%65	%95	%95
Maksimum doz (mg/kg)	4,5-7	2,5	2,5

Tablo 33.6 Lokal anestetik ajanlara ait karşılaştırma tablosu. Tabloda sadece ülkemizde sık kullanılan lokal anestetikler dahil edilmiştir.

İngiltere-İrlanda Anesteziistler Derneği Güvenlik Kılavuzu (AAGBI Safety Guidline) Ciddi Lokal Anestezik Toksikitesinde Yönetim		
1 Tanı	<p>Ciddi toksisite bulguları</p> <ul style="list-style-type: none"> Mental durumda ani değişiklik, tonik- klonik konvülsiyonlarla birlikte olan veya olmayan ciddi ajitasyon veya bilinç kaybı. Kardiyovasküler kollaps: sinus bradikardisi, ileti blokları, asistoli ve ventriküler aritmilerin tümü görülebilir. Lokal anestezik (LA) toksisitesi, enjeksiyon başlangıcından itibaren herhangi bir zamanda meydana gelebilir. 	
2 Acil Yönetim	<ul style="list-style-type: none"> Lokal anestezik enjeksiyonunu durdurun. Yardım çağırın Havayolu açıklığını sağlayın ve gerekirse endotrakeal tüp ile güven altına alın %100 oksijen verin ve yeterli akciğer ventilasyonunu sağlayın (hiperventilasyon metabolik asidoz varlığında pH'ı yükselterek yardımcı olabilir) Damar yolunu kontrol edin, açıklığını sağlayın Nöbetleri kontrol altına alın. Küçük doz artışlarıyla titre ederek benzodiazepin, tiyopental veya propofol uygulayın Kardiyovasküler durumu genel olarak (baştan sona, etafıca) değerlendirin. Analiz için kan örneği alın ama bunun için tedaviyi geciktirmeyin. 	
3 Tedavi	<p>Dolaşım arrestinde:</p> <ul style="list-style-type: none"> Standart protokollerini kullanarak kardiyopulmoner resüsitasyona (CPR) başlayın Aynı protokollerini kullanarak aritmileri tedavi edin, bu aritmilerin tedavide çok dirençli olabileceğini hatırlayın. Olanaklıysa kardiyopulmoner bypass düşünülebilir. <p>İV lipit emülsiyonu verin.</p> <ul style="list-style-type: none"> Lipit emülsiyonuyla tedavi sırasında CPR'a devam edin. LA bağlı kardiyak arrestin döndürülmesi bir saati aşabilir. Propofol, lipit emülsiyonu olarak kullanılabilir bir ajan değildir Lidokain antiaritmik olarak kullanılmamalıdır 	<p>Dolaşım arresti yoksa</p> <p>Geleneksel tedavileri uygulayın</p> <ul style="list-style-type: none"> hipotansiyon bradikardi taşirtmi <p>İV lipit emülsiyonu vermeyi düşünün</p> <ul style="list-style-type: none"> Propofol, lipit emülsiyonu olarak kullanılabilir bir ajan değildir. Lidokain antiaritmik olarak kullanılmamalıdır
	4 Takip	<ul style="list-style-type: none"> Yeterli düzelme sağlanıncaya kadar, uygun donanım ve deneyimli personelin bulunduğu bir kliniğe güvenli şekilde transferi sağlayın. İki gün boyunca günlük amilaz ve lipaz takibini içeren düzenli klinik değerlendirmeye ile pankreatiti ekarte edin Vakaları bildirin <p>Uluslararası kayıt için: www.lipidrescue.org</p>

Tablo 33.7



Tablo 33.8

Ultrasonografi ve nörostimülasyon aracılığıyla sinirlerin lokalize edilmesi ve blok teknikleri, rejyonel anestezi ile uğraşan hekimlerin bilgi zenginliğidir. Her teknik farklı bilgi birikimi, deneyim gerektirmekle birlikte ortak bilgiler de içerirler. Kitap, bilgi zenginliğimizi oluşturan verileri benzerlik ve farklılıklarıyla bir arada vermeye çalışmıştır.

- Kitap içeriği, tekniklere ait bilgileri tek başına, birlikte, benzerlikleri, farklılıkları, karşılaştırılmaları, kişisel tercihlerinizi oluşturma olanaklarıyla sunmaktadır.
- Sinir bloklarının gerçekleştirilmesinde oldukça önemli olan üç boyut imgeleminin oluşturulmasını veya gelişmesine katkı sağlayacak şekilde düzenlenmiştir.
- Teorik bilgilerin yanı sıra uygulayıcının ihtiyacı olabilecek teknik bilgi ve deneyimler aktarılarak bir klinik uygulama kitabı olma amacındadır.

