



T.C.
S.B. ANKARA DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
2. ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ
Klinik Şefi: Doç Dr. Onur Özlü

ARTROSKOPİ VAKALARINDA UNİLATERAL SPİNAL ANESTEZİ VE
KOMBİNE FEMORAL SİYATİK SİNİR BLOKLARININ ANALJEZİ VE
HEMODİNAMİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. ZÜBEYİR CEBECİ

Tez Danışmanı
Doç. Dr. ONUR ÖZLÜ

ANKARA

2011

1.GİRİŞ

Günümüz anestezisinin en önemli yönlerinden birisi uygulayıcıya farklı alternatifler tanınmasıdır. Hastanın genel durumuna, ameliyat yeri ve şekline, eldeki olanaklara ve isteğe bağlı olarak değişik yöntemler ile anestezi uygulanabilir. Anestezi yöntemine bağlı yan etki ve komplikasyonlar, gününbirlik olguların taburcu olma süresini etkilediğinden, seçilecek anestezi yöntemi ve ajanlar çok önemlidir (1). Günümüzde giderek yaygınlaşan rejyonel anestezi uygulamaları operasyon sırasında hastanın bilincinin açık olması, spontan solunumunun devam etmesi, havayolu reflekslerinin korunması ve postoperatif dönemde analjezinin sağlanması özellikleriyle uygun olgularda genel anesteziye göre avantajlı olmaktadır (2). Gününbirlik artroskopik diz cerrahisinde rejyonel anestezi teknikleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Rejyonel anestezi tekniklerinin cerrah, anesteziist ve hasta memnuniyetinin yanısıra, yeterli anestezi düzeyi sağlama, hastanede kalış süresini ve tedavi maliyetlerini azaltma gibi avantajları vardır (3). Unilateral spinal anestezi ve kombine femoral siyatik blok bu amaçla sıklıkla uygulanan tekniklerdir (4). Unilateral spinal anestezi, düşük doz lokal anestezi kullanımı, tek ekstremitte tutulumu ve bilateral spinal anesteziye göre daha düşük kardiovasküler etki potansiyeli vardır (5). Periferik sinir bloklarının santral bloklardan daha düşük morbidite ve kardiovasküler etkileri olmasına rağmen spinal anesteziye göre daha az tercih ediliyor olması; anesteziistin deneyimine, uygulama zamanının ve derlenme süresinin uzun olmasına bağlanmaktadır (6).

Rejyonel anestezi uygulamalarında bupivakain ve levobupivakain sıklıkla kullanılan lokal anestezi ilaçlarıdır. Bupivakain amid yapıda bir lokal anestezi olup etkisi yavaş başlar ve etki süresi uzundur. Levobupivakain, bupivakainin S enantiomeri olup etkisi yavaş başlayıp etki süresi uzun olan yeni bir lokal anesteziiktir. Periferik sinir bloklarında bupivakainin kullanımı sık olmakla beraber levobupivakain de bu amaçla kullanımı artmaktadır.

Bu çalışmada tek taraflı spinal anestezi ile kombine femoral-siyatik sinir bloğu uygulamalarının; bupivakain ve levobupivakain kullanımlarında intraoperatif ve postoperatif dönemde duyu bloğu ve motor bloğu özellikleri ile hemodinamik değişikliklere etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 ARTROSKOPİ TANIMI VE TARİHÇESİ

Eklem içindeki bir problemin teşhisi ve tedavisi için uygulanan bir ameliyat tekniği olan artroskopinin tarihsel gelişimi 18. yüzyılda başlamaktadır. 1805 yılında Dr. Bozzini'nin "Lichleiter" adını verdiği ışığın yansımaları ilkesi ile çalışan aleti bulunmasıyla endoskopinin temeli atılmış oldu.

Artroskopinin menisküs lezyonlarının erken tanısındaki yararı 1925 yılında Kreuzer tarafından artroskopi konusundaki ilk bilimsel makale yayınlandı (7,8). Takagi, 1931'de 3.5 mm çaplı "Charrie No.10.5 Artroskop" adını verdiği artroskopunu geliştirdi. 1933 yılında artroskopi ile dizin intraartiküler tüm yapılarını ve bunların patolojilerini fotoğraf ile görüntüledi. 1936'da Lino diz eklemi içindeki yapıların renkli fotoğraflarını çekerek normal eklemlerdeki artroskopik anatomiyi gösterdi (8).

1960'da Hopkins'in çubuk-mercek dizgesini geliştirmesi ve fiberoptik iletim sistemlerinin kullanımı modern artroskopların yapılmasına neden oldu. 1974'te O'Connor artroskopinin tanısallığından öte cerrahi yönü üzerinde çalışmıştır (8).

Johnson artroskopik girişim ile menisektomi, sinovyum eksizyonu, artiküler yüzeyin temizlenmesi ve traşlanması girişimlerini gerçekleştirmiştir (8). Daha sonra teknikte gelişen ilerlemeler intraartiküler bağ onarımı, periferik menisküs lezyonlarının giderilmesi gibi eklem içi girişimlerin hemen hepsi artroskopik olarak yapılabilir hale gelmiştir (8).

2.2 PERİFERİK SİNİR BLOKLARI

Periferik sinir bloğu teknikleri ilk kez 1860 yılında kokainin izole edilmesiyle Willam Halsted tarafından cerrahi anestezi yöntemi olarak kullanılmaya başlanmıştır (12). Halsted anatomideki deneyimlerinden faydalanarak periferik sinirleri (fasial sinir, brakial pleksus, pudental ve posterior tibial sinir) bloke etmiş ve rejyonel anesteziyi gerçekleştirmiştir. Siyatik sinir bloğu ile ilgili ilk yayın 1911 yılında Lawen tarafından gerçekleştirilmiş olmakla birlikte günümüzde en sık uygulanan ve bilinen siyatik sinir bloğu Labat tarafından tanımlanmıştır (9).

Periferik sinir bloklarının belli başlı yararları; postoperatif analjezi, daha az fizyolojik hasar, daha hızlı postoperatif derlenme ve özellikle gününbirlik cerrahi girişimlerde havayolu girişimlerinde ve potansiyel genel anestezi komplikasyonlarında (bulantı, kusma, aspirasyon, ventilasyon veya entübasyon güçlüğü, malign hipertermi vs) azalma olarak sıralanabilir (10).

Rejyonel anestezinin en önemli dezavantajları hasta kooperasyonu gerektirmesi ve lokal anesteziklerin sistemik toksisite riskidir. Ayrıca pek çok teknik kör yöntemlerle, indirekt işaretlere dayanarak ve bloke edilecek sinirlere çok yakın enjeksiyonlarla gerçekleştirilmektedir. Tüm tekniklerin belli bir başarısızlık yüzdesi vardır ve bu oran genellikle klinik deneyimlere bağlı olarak değişmektedir. Bir sinir bloğu başlangıçta başarılı olsa bile erkenden ortadan kalkması veya cerrahi sürenin beklenmedik bir şekilde uzaması ile bazen genel anesteziye geçmek gerekebilir. Bu nedenle hasta bu olasılık konusunda preoperatif dönemde uyarılmalı ve hastadan genel anestezi uygulaması için de onay alınmalıdır.

Periferik sinir blokları için major kontrendikasyonlar bazı durumlar dışında nöroaksiyel blok uygulamalarındakilerle aynıdır. En önemli farklılık periferik sinir bloklarında sempatektomi olmaması ve intrakranial basıncın etkilenmemesidir. Bu nedenle bu bloklar nöroaksiyel bloklarda olduğu gibi stenotik kalp kapağı hastalığı olanlarda ve kafa içi basıncı artmış hastalarda kontrendike değildir. Sepsis veya bakteriyemi varlığında blok yapılan yere hematojen enfeksiyon yayılımı nöroaksiyel bloklarda olduğu gibi büyük bir sorun değildir. Sadece bloke edilecek alanda nörolojik defisit relatif kontrendikasyon oluşturur. Çünkü defisitlerin daha önceden mi yoksa bloğa bağlı olarak mı ortaya çıktığını ayırt etmek mümkün olmayabilir

(11). Anamnezde kanama diyatezi varsa koagülasyon parametreleri mutlaka kontrol edilmelidir. Rejyonel anestezi için mutlaka hastanın kooperasyonu gereklidir. Parestezi yönteminde hastanın ifadesine dayanarak iğnenin doğru yerleştirilmesi sağlanır. Ayrıca bazı klinisyenler istenmeyen intranöral enjeksiyonun belirtisi olan enjeksiyon ağrısında da hasta ile ilişki kurulabilir olmasının önemli olduğuna inanmaktadırlar. Bu tür enjeksiyonlar iskemik sinir hasarına neden olabilir (12). Bu tip geri bildirim çok genç, demansiyel veya psikotik hastalarda mümkün olmayabilir. Anestezi altında veya aşırı sedatize edilmiş hastalarda periferik sinir bloğu uygulanması tartışma konusudur. Bu olgularda parestezinin varlığı gösterilemez. Bu nedenle alternatif yöntemler (sinir stimülatörü gibi) kullanılmalıdır. Periferik sinir bloğu uygulaması ameliyathanede veya preoperatif alanda yapılabilir. Ancak blok için gerekli ekipman ve donanım dışında yeterli monitörizasyon olanakları, oksijen ve resüsitasyon imkanları sağlanabilir durumda olmalıdır. Periferik sinir bloğu yaparken pulse oksimetre ile periferik hemoglobin oksijen saturasyonunun ve non-invaziv kan basıncı ölçümlerinin monitörizasyonu periferik sinir blok uygulanmasında yeterli monitörizasyon sağlar. Bunlara EKG monitörizasyonu ilave edilebilir (13). Sinir bloklarının en büyük riski yanlışlıkla intravasküler enjeksiyon sonucu oluşan sistemik toksisitedir. Hızlı ve fazla miktarda verilen lokal anestezi maddenin sistemik emiliminin ardından gecikmiş toksisite de gelişebilir (14). Sistemik toksisitenin erken belirtilerini fark edebilmek için toksisite şüphesini akıldan çıkartmamak gerekir. Enjektörün aspirasyonuna ek olarak pek çok klinisyen 3 ml 1:200 000 epinefrin ilaveli lokal anestezi solüsyonunu test dozu olarak kullanmaktadır, böylece iğnenin veya kateterin intravasküler yerleşimli olup olmadığı anlaşılmaktadır. Kalp hızındaki başlangıç değere göre % 20'den fazla artış olması genellikle intravasküler enjeksiyon göstergesidir. Belli aralıklarla az miktarda yapılan dozlar ve sık aspirasyon ile sistemik toksisite önlenir (14). Enjeksiyon sırasında iğnenin hareketini önlemek için sıklıkla immobil iğne tekniği kullanılmaktadır (15). İyi bir cerrahi anestezi ancak lokal anestezi bloke edilecek sinir veya sinirlere çok yakın enjekte edildiği zaman elde edilebilir. Enjeksiyon teknikleri arasında; alan bloğu, anatomik ilişkilere dayandırılan yöntemler, parestezinin doğrulanması ve sinir stimülatörü kullanarak yapılan uygulamalar sayılabilir.

2.2.1. PERİFERİK SİNİR ANATOMİSİ

Periferik sinirler, periferden merkezi sinir sistemine, merkezi sinir sisteminden perifere uyarıları ileten yapılardır. Bir sinir, sinir liflerinin oluşturduğu fasikül veya funikül adı verilen demetlerden oluşur. Birkaç fasikül bir araya gelerek sinir trunkuslarını yaparlar. Bir sinirin merkeze yakın kısmındaki fasiküller distaldeki vücut bölgelerini, periferdekiler ise proksimal bölgeleri innerve eder. Bir sinirin periferindeki fasiküller ortasındakilerden daha önce bloke olur. Böylece proksimal bölgelerde distalden daha önce anestezi sağlanır (16).

Sinirler dıştan sinir lifi demetlerinin arasını dolduran fibröz bağ dokusundan yapılmış epinörium denilen fibröz bir kılıfla sarılmıştır. Her bir demet de epitel benzeri yassı hücrelerden oluşan perinörium ile çevrilidir. Perinörium dallarındaki bu hücreler kenar kısımlarından sıkı birleşmelerle birleşir ve makro moleküllerin geçişini engelleyen bir bariyer oluşturur (17). Perinörium bazı sinirlerde daha kalındır. Lokal anestezi solüsyonunun geçişinde perinörium en dirençli engeldir. Perinörium, beyin ve omuriliği kaplayan pia materin periferik sinirlerdeki karşılığıdır (16).

Perinörium ile epinörium arasındaki potansiyel boşluk beyin ve omurilikteki subaraknoid aralığa karşılık gelir. Bir sinir kesitinin % 25-75'ini epinörium oluşturur. En dıştaki bölümü kalınlaşmış bir kılıf oluşturur. Bu kılıfa epinöral kılıf denir. Bu kılıf en içteki epinöral dokuya oranla daha yoğundur. Epinörium perinöriumla oranla daha zayıf bir engeldir (16-18).

Tek bir sinir fibrilinin üzerini saran bağ dokusu kılıfı ise endonöriumu oluşturur. Endonörium longitudinal dizilmiş kollajen fibrillerden oluşan gevşek bir dokudur (17).

Tek bir sinir lifi aksoplazma denen bir matriks içine gömülü santral bir nörofibril demetindeki aksondan oluşur. Aksoplazma; aksolemma adı verilen bir kılıfın içinde bulunur. Nörolemma aksolemmadan miyelin denen lipid bir madde kılıfıyla ayrılmıştır. Miyelin kılıf nörolemmal hücrelerden türemiştir ve sinir lifi çevresinde silindirik tabakalar ve konsantrik lameller şeklinde depolanır. Miyelin kılıflı liflere miyelinli lifler denir. Bazı sinir liflerinde miyelin yoktur, bunlara miyelinsiz lifler denir (16).

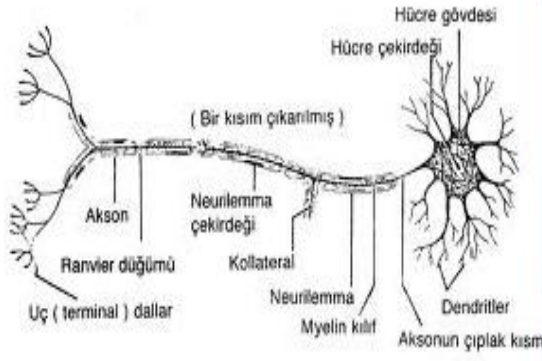
Lokal anestezipler miyelin kılıfına penetre olamazlar fakat nörolemma ve aksolemaya miyelinin olmadığı noktalardan penetre olurlar (16-18). Miyelinin sinir lifi membranına lokal anestezipler ilaçların geçişini sınırladığı düşünülmektedir. Bu yüzden miyelinli fibrillerde ileti bloğu yapmak için daha yüksek konsantrasyonlarda lokal anestezipler gerekir (19).

Akson bir sinir lifinin önemli bir parçası olup her zaman mevcuttur. Bazen, miyelin kılıf ve nörolemma özellikle sinir lifinin başlangıç ve bitiş yerlerinde bulunmayabilir. Akson, sinir lifi içinde başlangıcından periferde sonlanmasına kadar hiçbir kesintiye uğramaz. Akson sinir hücre sitoplazmasının direkt bir uzantısıdır. Miyelin kılıfı ise yolu boyunca düzenli aralıklarla kesintilere uğrar ve sinir lifine modüler yani birbiri ardına gelen bir görünüm verir. Ranvier boğumları olarak bilinen bu boğumlarda miyelin yoktur. Lokal anestezipler bu noktalardan nörolemma ve aksolemaya penetre olurlar (16).

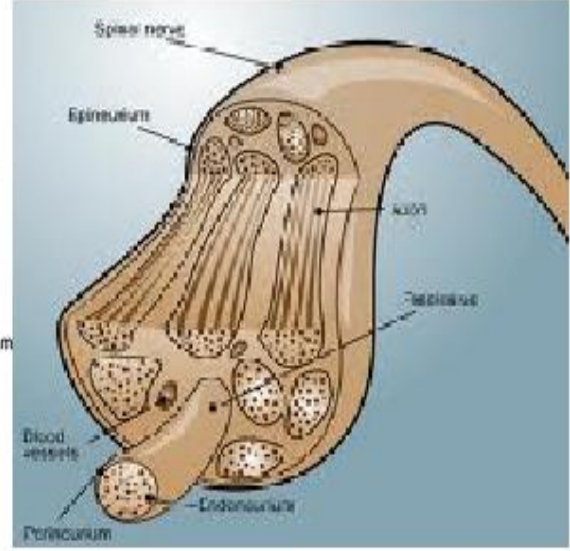
Bütün periferik sinirler Schwann hücreleri adı verilen çekirdekli hücrelerle çevrilidir. İki Ranvier boğumu arasında bulunan miyelin segmenti tek bir Schwann hücresi tarafından yapılır.

Miyelin kılıfın kalınlığı sinirin çapıyla orantılı değişir. Sinir kalınlaştıkça miyelin de kalınlaşır. Miyelinli sinir lifi impulsları, miyelinize olmayanlara göre daha hızlı ve efektif olarak iletir.

Aksolemma aksoplazmayı interstisyel sıvıdan ayıran zar olup impulsu yüzeyi boyunca iletir.



Şekil 1 Nöronun yapısı



Şekil 2 Periferik sinir yapısı

Periferik sinirler ve sinir trunkusları bağ dokusu ile çevrili olup sinir bloğunun etkili olabilmesi için lokal anesteziğin bu tabakaları geçmesi gereklidir. Bir spinal sinir, spinal kordu terk ettikten sonra spinal kordu çevreleyen tabakalara benzer kılıflarla sarılı olarak seyrederek subaraknoid aralıkta sinir kökleri kılıfsızdır. Sadece pia matere karşılık gelen kılıfla örtülüdürler. Epidural boşluğa girerken ise epineuriumun karşılığı olan araknoid zarına eş bir tabakaya sahiptirler. Peridural aralıktan geçerken de duraya eşdeğer bir bağ dokusu kılıfı ile çevrilidir.

Sinir köklerini spinal aralıkta bloke etmek için gerekli lokal anesteziğin konsantrasyonu, aynı sinirleri peridural aralıkta bloke etmek için gerekli miktarın 1/10' u kadardır.

Sinir lifleri A, B ve C diye sınıflanır. A sınıfı lifler miyelinli somatik sinir liflerinden oluşur ve A alfa, A beta, A gamma ve A delta olarak ayrılır. A lifleri içinde en kalın olanı A alfa lifleridir. B lifleri miyelinli preganglionik sinir lifleridir. C lifleri miyelinsiz sempatik postganglionik ve ağrıyı ileten liflerdir. A alfa ve A beta lifleri ise motor liflerdir. Aynı zamanda propriosepsiyon (denge ve hareket hissi) ve dokunmayı da iletirler. A gamma lifleri kas içiciklerinin motor efferentidir. A delta ve C lifleri ağrı ve ısı duyusunu iletirler.

Blok için gerekli minimum lokal anesteziğin konsantrasyonu lifin çapı arttıkça artar. A alfa liflerini bloke etmek için gerekli konsantrasyon A gamma lifleri için

gerekli olanın 2 katıdır. A lifleri sensoryal uyarıyı B ve C liflerinden daha hızlı iletirler (16-18). Sinir liflerinin tip, miyelin özelliği, çapı, iletim hızı, lokalizasyonu ve fonksiyonu Tablo 1’ de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sinir Liflerinin Sınıflandırılması.

Lif	Miyelin	Çap	İletim Hızı (m/sn)	Lokalizasyonu	Fonksiyonu	
A	α	(+)	6 - 22	30 - 120	Kas, eklemlerin motor aff & eff	Propriosepsiyon & motor
	β	(+)	6 - 22	30 - 120	Kas, eklemlerin motor aff & eff	Propriosepsiyon & motor
	γ	(+)	3 - 6	15 - 35	Kas lifleri efferenti	Adale tonüsü
	δ	(+)	1 - 4	5 - 25	Afferent duyu siniri	Ağrı, ısı, dokunma
B	(+)	3	3 - 15	Preganglionik sempatik	Otonom fonksiyon	
C	sC	(-)	1	0,1 - 2	Preganglionik sempatik	Otonom fonksiyon
	dC	(-)	0,4-1,2	0,1-2,0	Afferent duyu siniri	Ağrı, ısı, dokunma

2.2.2 SINİR LİFİNDE İLETİ FİZYOLOJİSİ

Bir lokal anestezi solüsyonunun perinöral bölgeye verilmesi, aksonlarda fizikokimyasal bir değişiklik yaparak fonksiyonlarda geçici ve reverzibl bir blokaja yol açar. İstirahatte eksitabl membranlar (sinir ve kas) polarizedir. Polarizasyonla kastedilen, membranın içinde ve dışında elektrik kuvvetlerinin olmasıdır. Lokal anestezikler kural olarak aksonlara etki yapar. Ancak nöronun bütün kısımlarının membranları (dendrit ve sinir hücresi) aynı şekilde etkilenir (16).

Sinir lifinin iki önemli fizyolojik özelliği, depolarize edilebilmesi ve bir yerinde oluşan depolarizasyonu belirli bir hızla kendi boyunca iletmesidir. Her iki olayda sinir lifi membranı ile ilişkilidir (20).

Sinir hücre membranının geçirgenliği seçici olup, bazı iyonların giriş-çıkışı daha fazla etkilenir. Bu nedenle istirahat sırasında hücre içi K^+ yoğunluğu hücre dışından 30–50 kez daha fazla, Na^+ yoğunluğu 8–10 kez ve Cl^- yoğunluğu 50 kez daha azdır. İyon yoğunluğundaki bu farklılık nedeniyle hücre zarında 60–90 mV’luk negatif bir gerilim oluşur ve hücre polar durumdadır (21).

Membrana uygulanan elektriksel, mekanik, kimyasal uyarılar belirli bir şiddette iseler uygulandıkları noktada aksiyon potansiyeli meydana getirirler. Aksiyon potansiyeli gelişimi sırasında hücre içi potansiyeli, istirahat halindeki (-60)–(-90) mV değerinden (+45) mV dolayında bir değere kadar yükselir (depolarizasyon). 1–2 msn içinde de tekrar başlangıçtaki istirahat durumuna döner (repolarizasyon) (22,23).

Bu olaylar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Na^+ permeabilitesi 5000 kat artarak Na^+ hücre içine girer ve hücre içi (+) yüklenir.
2. K^+ permeabilitesi 50 kat artarak K^+ dışarı çıkar ve hücre içi tekrar (-) olur. Na^+ permeabilitesi normale döner.
3. K^+ permeabilitesi normale döner.
4. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ pompası çalışarak Na^+ 'u dışarı atar. K^+ içeri girer ve sinir lifi orijinal durumunu alır (16-24).

Böylece oluşan her depolarizasyon ve repolarizasyon komşu bölgede benzer olayı başlatarak, iletinin sinir lifi boyunca yayılması sağlanmaktadır (22-24).

İletim; miyelinsiz sinirlerde devamlı, miyelinli sinirlerde ise zardaki iyonik değişimlerin sadece Ranvier düğümlerinde olması nedeniyle sıçrayıcı tiptedir (21).

2.2.3 PERİFERİK SİNİR STİMÜLATÖRÜ

Periferik sinir stimülatörleri rejyonel blok uygulamasında ilk kez 1912'de Von Perthes tarafından kullanılmıştır. Teknolojinin gelişimine paralel olarak gelişen bu cihazlar bugün yaygın olarak kullanılmaktadır. Periferik sinir stimülatörleri ile kalın lifler ince liflere göre çok daha kolay ve hızlı stimüle edilir. Böylece kalın A α motor lifleri, stimülasyonları ağrı oluşturan A δ ve C lifleri uyarılmaksızın stimüle olur. Bu rejyonel blok uygulamasında önemlidir, hastayı rahatsız eden parestezinin araştırılması gereksinimi ortadan kalkar. Ağrısız ve konforlu bir blok uygulaması sağlanır (25).

Tablo 2: Periferik Sinirlerin Uyarılma Eşikleri

Aα lifleri	50-100 μ sec
Aδ lifleri	170 μ sec
C lifleri	400 μ sec

Periferik sinir stimülatörlerinin çalışma prensibi katodal bir stimülasyona sahip olmasıdır. Bu anodal bir stimülasyona göre çok daha düşük bir akım gerektirir. Periferik sinir stimülatöründe stimülusun şiddetindeki (akım) değişiklik sinirden uzaklığa bağlı olarak değişir. Stimülusun şiddeti ve uzaklık arasındaki bu ilişki Coulombs kanunu ile açıklanır: $E = K (Q / r^2)$, E = Gerekli olan akım, K = sabit kat sayı, Q minimal akım ve r = uzaklık. Bu prensip, süresi ve şiddeti bilinen bir uyarı kullanarak iğne - sinir arası mesafeyi bulmakta kullanılır (26).

Bir stimülatörde olması gereken özellikler;

Sabit akım outputu: Doku, iğneler, bağlantı kabloları ve elektrodların impedansı (direnc) değişiklik gösterir (1k Ω - 20 k Ω). Stimülatör bu dirençlerden etkilenmemeli, otomatik olarak kompanse edebilmeli ve ayarlanan akım şiddetini değişmeden üretilmelidir.

Akım ölçer: Stimülatör iğne-sinir arası uzaklığa göre verilebilecek tüm akımları okuyabilmeli, en düşük akımları (0.01 mA) ölçebilmelidir.

Akım şiddeti kontrolü: Akım şiddeti dijital veya analog olarak ayarlanabilmeli ve kontrol edilebilmelidir.

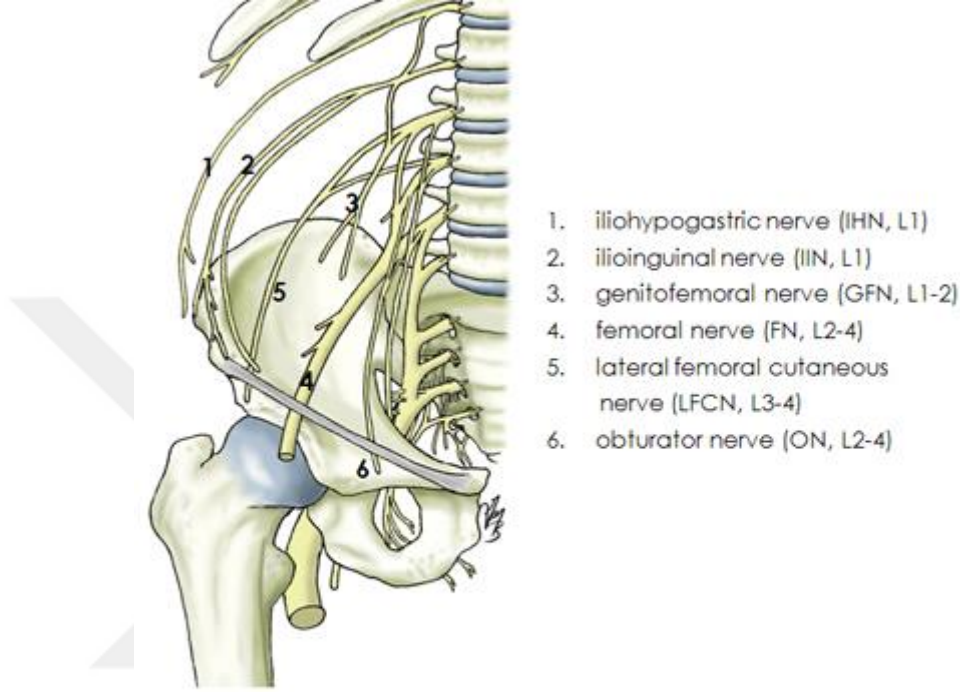
Kısa pals genişliği: Kısa bir pals genişliği (örn; 50 μ sec -100 μ sec) ağrıya neden olan bir stimulusdan çok A α liflerinde kas seyirme cevabı oluşturur.

Stimülasyon frekansı: Periferik sinir stimülatörü geleneksel olarak saniyede 1 pals yani 1 Hz stimülasyona sahiptir. Ancak, 2 Hz stimülasyon kapasitesi iğnenin daha hızlı manüplasyonuna olanak sağlayacağı için klinikte daha avantajlıdır.

Bağlantı (diskonnekt) indikatörü: Önemli bir özelliktir. Anestezist yetersiz bir stimulusun nedenini (bağlantı kopukluğu, zayıf elektriksel bağlantı, zayıf pil vb.) anlayabilmelidir. Stimülatör periferik sinir blokları için özel olarak yapılmış olmalıdır (26,27).

2.2.4 ALT EKSTREMİTENİN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Alt ekstremitte lumbosakral pleksus olarak adlandırılan lomber ve sakral pleksuslardan köken alan sinirlerce innerve edilmektedir(Şekil 3).

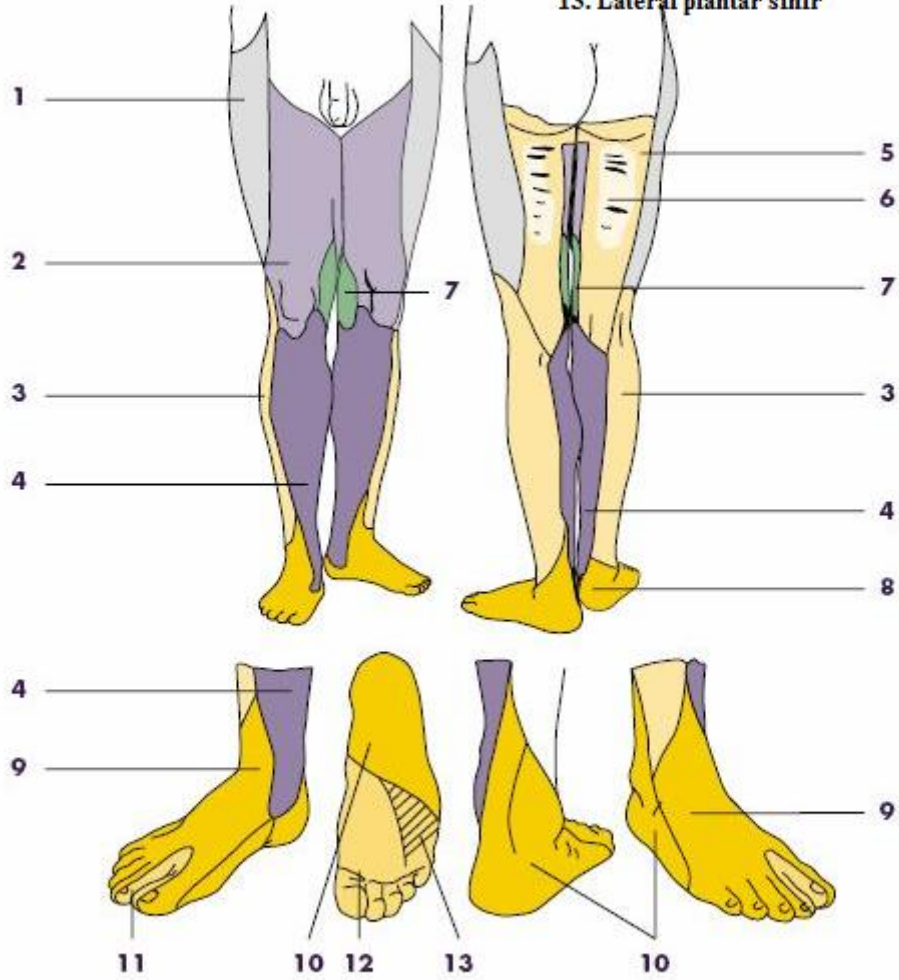


Şekil 3. Lomber pleksus anatomisi

Lomber pleksus, T₁₂ den bazı istisnai katılımla beraber L₁₋₄ ventral dallarından türer. Esas olarak L₂ den L₄'e kadar olan sinir köklerinden gelen lomber pleksus alt ekstremitmeyi innerve eden üç önemli siniri oluşturur: lateral femoral kutanöz, femoral ve obturator sinirler. Bu sinirler alt ekstremitenin ön kısmının motor, duyuşal ve alt bacağıın medial kısmının kutanöz duyuşal (safen sinir) innervasyonunun önemli bir kısmını sağlarlar.

Lumbosakral pleksus L₄₋₅ ve S₁₋₃ sinir köklerinden türer ve posteriorda seyreden siyatik siniri oluşturur. Bu sinir büyük ölçüde terminal dallar olarak ortak perineal ve tibial sinirler içinde, alt ekstremitte ve ayağıın posterior yüzünün hem motor hem de duyuşal innervasyonunu sağlar (Şekil 4).

- 1.Lateral femoral kutanöz sinir
- 2.Femoral sinir
- 3.Common peroneal sinir
- 4.Safen siniri
- 5.Siyatik sinir
- 6.Posterior femoral kutanöz sinir
- 7.Obturator sinir
- 8.Tibial sinir
- 9.Superfisial peroneal sinir
- 10.Sural sinir
- 11.Derin peroneal sinir
- 12.Medial plantar sinir
13. Lateral plantar sinir



Şekil 4. Alt ekstremitte dermatomları

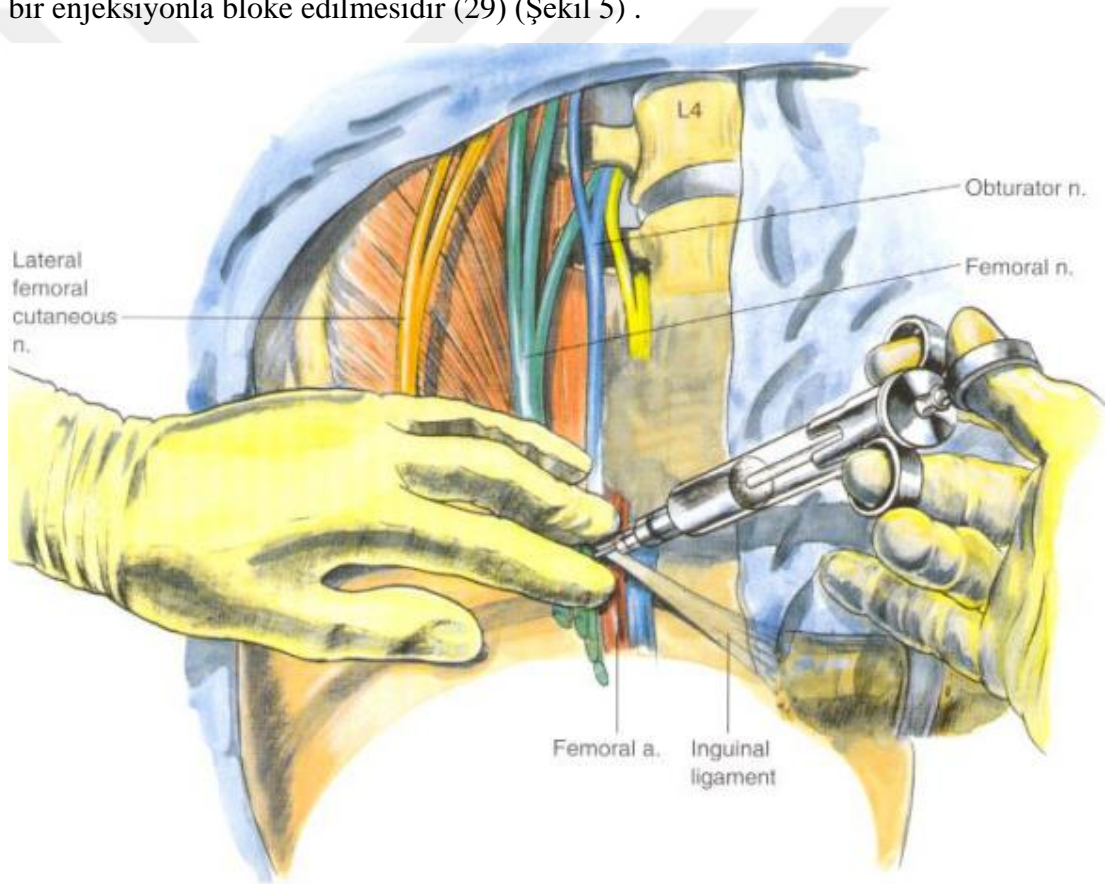
Alt ekstremitteye innervasyon veren 5 major sinir vardır. Bunlardan üçü lumbal pleksustan çıkan lateral femoral kutanöz sinir, femoral sinir ve obturator sinirdir. İliohipogastrik, ilioinguinal ve genitofemoral sinirlerde minör katkıda bulunan sinirlerdir. Geriye kalan iki major sinir ise posterior femoral kutanöz sinir ve siyatik sinirdir.

2.2.5 FEMORAL VE SİYATİK SİNİR BLOKLARI

2.2.5.1 Femoral Sinir ve “Üçü Bir Arada” (Three-in One) Bloğu

Femoral sinir uyluğa, psoas kompartmanını geçtikten sonra, femoral arterin lateralinden, inguinal ligamentin hemen altından girer. Bu noktanın distalinde, kuadriseps, sartorius ve pektineus kaslarına motor dallar; medial ve anterior uyluğa ise çok sayıda duyuşal dallar çıkar. Sinir psoas kasından inguinal ligamentin hemen altına uzanan bir kılıfla örtülmüştür (28).

Üçü bir arada blok, femoral sinir, lateral femoral kutaneus sinir ve obturator sinirin ortak bağ dokusu ve sinir kılıfı içinde inguinal ligamentin hemen altında tek bir enjeksiyonla bloke edilmesidir (29) (Şekil 5) .



Şekil 5. Üçü bir arada sinir bloğu

Teknik

Femoral sinir, inguinal kanal altından geçtiği noktada yaklaşık 1.5 cm derinde saptanabilir. İlk olarak inguinal ligament belirlenmelidir. Femoral blok için giriş noktası, femoral arter nabzının 2 cm lateralinde ve inguinal ligament çizgisinin 2 cm distalinde lokalize olarak saptanır. Femoral sinir stimülatörle saptandığında, kuadriseps kasının kasılmasına bağlı patella dansı da denilen patellada ritmik hareketler gözlenir. Bu belirlendiğinde, stimülasyon 0.5 mA'e düşürüldükten sonra 1 mL lokal anestezi enjeksiyonu ve kanın negatif aspirasyonu sonrası motor aktivitenin azaldığı görülerek 25-30 mL lokal anestezi verilir. Lokal anestezi ilaç verilirken ve lokal anestezi enjeksiyonundan sonra bir süre daha femoral artere baskı uygulanması lokal anestezinin iki fasias arasında daha iyi dağılmasını sağlar (16-28).

Endikasyonlar

Cerrahi ve terapötik olarak 2 kısımda incelenebilir:

Cerrahi Endikasyonlar

- ✓ İnnervasyon alanında yüzeysel cerrahi girişimler; yara bakımı, deri greftleme, kas biyopsisi vb.
- ✓ Trans uretral prostat rezeksiyonunda obturator refleksin blokajı
- ✓ Kollum femoris kırıklarında nöroaksiyal anestezi pozisyonunu sağlamak için analjezi
- ✓ Siyatik sinir bloğu ile kombinasyonu, turnike veya iskemi altında alt ekstremitelerde cerrahi girişimlerinde. Burada yüksek volüm lokal anestezi kullanılması zorunluluğu nedeniyle toksisite riski vardır.
- ✓ Günübürlük girişimleri

Terapötik Endikasyonlar

- ✓ Postoperatif ağrı tedavisi; örn. kollum femoris, femur shaft, tibial ve patellar kırık ve diz eklemi ameliyatları sonrası
- ✓ Posttravmatik ağrı
- ✓ Postoperatif nörolizis veya sinir reimplantasyonu sonrası daha iyi innervasyonu sağlama amaçlı Alt ekstremitelerde tıkalı arter hastalıklarında veya dolaşım bozukluklarında

- ✓ Kompleks rejyonel ağrı sendromu tip I ve II (CRPS)
- ✓ Postamputasyon ağrısı
- ✓ Radyoterapi sonrası Diyabetik nöropati
- ✓ Diz artrit
- ✓ Paraplejik hastalarda adduktor spazmını çözmek için

Kontrendikasyonlar

Spesifik

- ✓ Osteomyelit, piyodermi gibi enfeksiyon varlığı veya inguinal bölgede malignite
- ✓ Lokal hematom
- ✓ Antikoagülan tedavi
- ✓ Uyluk ve kasık bölgesinde travma veya daha önce geçirilmiş ameliyat nedeniyle bozulmuş anatomi

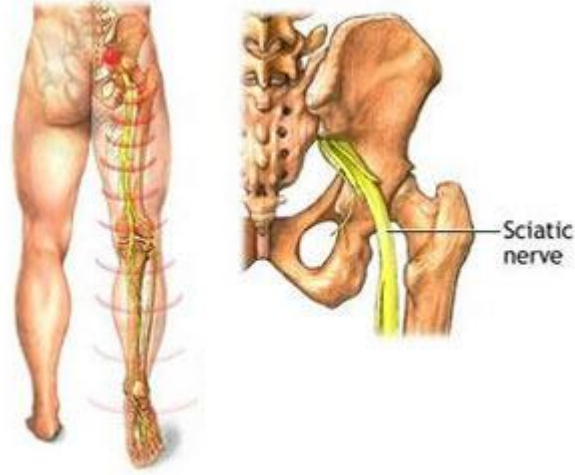
Rölatif

- Risk ve fayda dikkatlice değerlendirildikten sonra karar verilmelidir.
- ✓ Hemorajik diatez
- ✓ Stabil santral sinir sistemi bozuklukları
- ✓ Lokal sinir hasarı; sinir yaralanmasında nedenin cerrahi mi yoksa anestezi mi olduğunu belirlemek zordur
- ✓ Kontralateral sinir parezisi
- ✓ Femoral bypaslı hasta

2.2.5.2 Siyatik sinir ve Siyatik sinir bloğu

Siyatik sinir alt ekstremitenin dört büyük sinirinin en büyüğüdür (L₄-S₃). Sakral pleksustan ayrılır ve yaklaşık 2 cm genişliğindedir. Uyluğun posterior kutanöz sinirine eşlik ederek femurun trokanter majoru ile tüber iskiadikum arasında ve piriformis kasının alt kenarındaki sakroiskial foramenden pelvisi terk eder.

Siyatik sinir gluteus maksimus kasının en alt çizgisi hizasında yüzeyelleşir. Sonra uyluğun arka tarafından aşağıya posterior fossaya doğru yönelir. Posterior fossada tibial ve kommon peroneal dallarına ayrılır. Siyatik sinir, uyluğun arka tarafının ve dizin aşağısında tüm bacak ve ayağın duyu innervasyonunu sağlar. Bu sinir, trasesi boyunca bacakta herhangi bir noktadan bloke edilebilir.

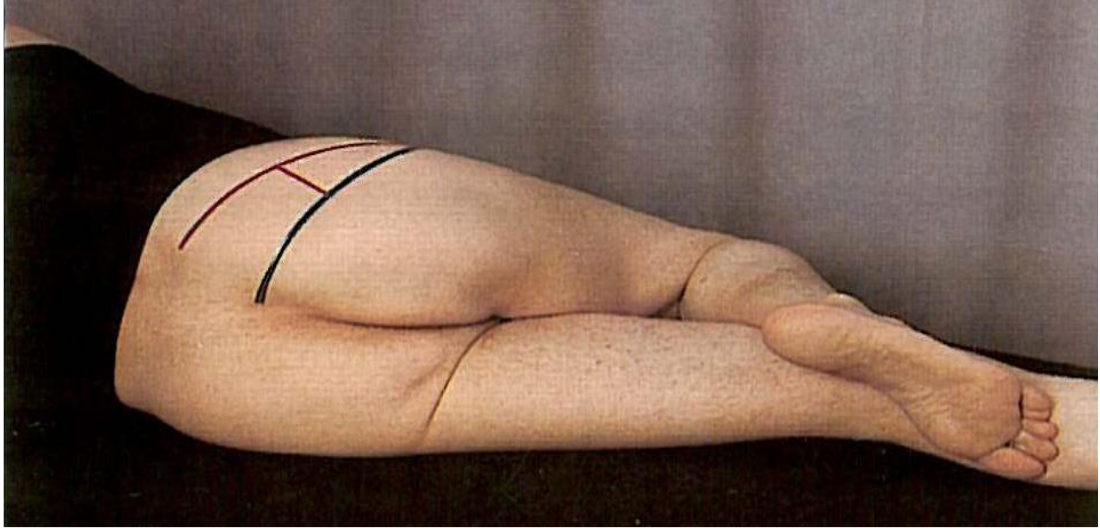


Şekil 6. Siyatik sinir anatomisi.

Teknik

Klasik Teknik (Labat Tekniği) veya Posterior Yaklaşım

Blokaj için en uygun yer sinirin foramen infra piriformisten çıktığı noktadır. Hastanın pozisyonu lateral dekübitis, bloke edilen bacak üstte (Sims pozisyonu) (Şekil 7) olacak şekilde üst bacak kalçadan ve dizden bükülür ve üst diz masaya dayanır. Alt bacak düzdür. Trokanter major ve spina iliaka posterior superior lokalize edilir. Bu iki noktayı birleştiren çizginin ortasından diklemesine medial bir çizgi daha çizilir ve enjeksiyon noktası bu çizgi üzerinde 5. cm de işaretlenir (Labat çizgisi). Bu nokta kişiye göre değişebileceğinden Winnie'nin önerisi ile daha önce belirtilen çizgiden başka trokanter majoru sakral hiatus ile birleştiren ayrı bir çizgi daha çizilir. Trokanter major ve posterior superior iliak çıkıntının orta noktasından dik inilen çizginin bu ikinci çizgiyi kestiği nokta iğne giriş yeri olarak işaretlenir (16)(Şekil 8).



Şekil 7. Sims pozisyonu

Elektro stimülasyon iğnesi ile deriye dik olarak girilir. 1-4 cm sonra gluteus maksimus kası direkt uyarılmalıdır. 5 cm derinlikte biceps femoris, semimembranöz ve semitendinöz kaslarında kasılmalar meydana gelir. İğne eğer daha derine ilerletilirse 6-8 cm derinlikte siyatik sinirin tibial ve peroneal parçasının stimülasyonuna bağlı plantar ve dorsal fleksiyon görülür. İğne daha fazla ilerletilmez. Akım şiddeti 0.5 mA'e azaltılır. Hafif kontraksiyonlar iğnenin sinirin hemen yakınında olduğunu gösterir. Test dozu olarak 3 mL lokal anestezi enjeksiyonu ve negatif aspirasyonun ardından motor aktivitenin azaldığı görülerek, 15-30 mL lokal anestezi verilir. Bu yaklaşım, postoperatif dönemde devamlı infüzyon için perinöral kateter yerleşimine kolaylık sağlar(16).



Şekil 8. Siyatik sinir bloğu posterior yaklaşım. (a) Labat tekniği, (b) Winnie tekniği

Winnie Tekniği

Hasta operasyon yapılacak bacak üstte kalacak şekilde Sims pozisyonunda yatırılır. Trokanter major ve tuberositas iskiyadikayı birleştiren çizginin ortasından ikinci bir çizgi popliteal fossanın üst köşesine (siyatik çizgi) çizilir. Enjeksiyon noktası 3-4 cm distalde işaretlenir. Eğer hasta Sims pozisyonunda yatıyorsa, bu çizgi boyunca biceps femoris ile semitendinöz kaslar arasındaki oluk uygulamaya yardımcı olmak için palpe edilebilir. İşaretlenen noktadan stimülasyonlu iğne ile cilde 80° açı ile aşağı doğru uygun kontraksiyonlar alınana kadar ilerletilir. İğne femura temas ederse geri çekilerek içe doğru yönlendirilir. Negatif aspirasyon testi ile aralıklı olarak 15-30 mL lokal anestezi enjekte edilir. Bu teknikte deri ile siyatik sinir arasındaki mesafe (4.7 cm) Labat'ın klasik transgluteal tekniğine göre (6.7 cm) daha kısadır (16-29).

Diğer yaklaşımlar

Siyatik sinire "anterior yaklaşım"ı 1963 yılında Beck tanımlamıştır. Sinir gluteus maximus kasının en alt sınırından femurun medial yüzeyine geçer. Posterior femoral kutanöz sinir bazen blok düzeyinin üzerinden siyatik sinirden ayrılır, o zaman bu yaklaşımla kombine edilmelidir.

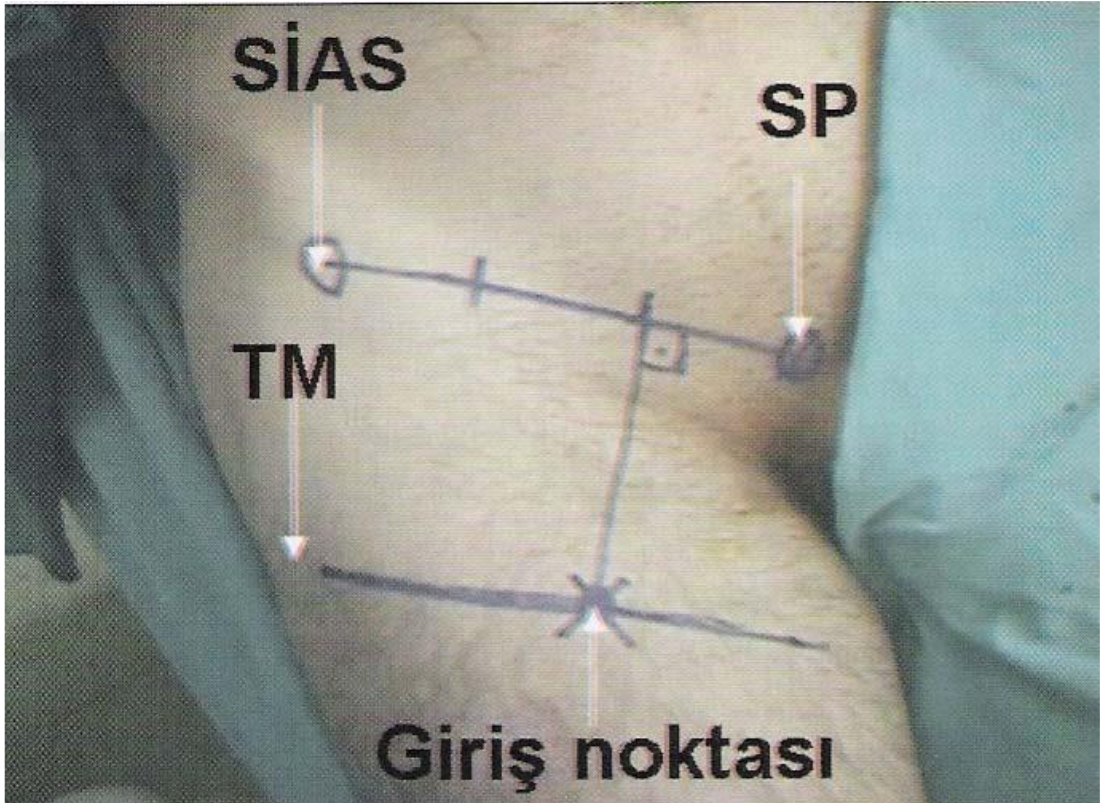
Beck tekniği (anterior yaklaşım):

Hasta supin pozisyonunda yatar. Spina iliaka anterior süperior ile pubik tüberkül işaretlenir. İki işaret noktası düz bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgi inguinal ligamente denk gelmektedir. İnguinal ligament 3 eşit parçaya bölünür. 1/3 medial ile orta parçayı birleştiren noktadan, trokanter majör ile medial tüberositas arasında inguinal ligamente paralel çizilen çizgiye inilen dik çizginin kesişme noktası enjeksiyon noktasıdır. 10–12.5 cm'lik iğne ile deriye dik plandan biraz daha lateral doğrultuda bu noktadan girilir. İğne kemiğe değene kadar ilerletilir. Sonra geri çekilerek femur medialinde 5 cm'de daha dik girilir ve nörovasküler kompartman içinde femurun medial ve biraz daha posterioruna yönlendirilir. Aspirasyondan sonra küçük bir test doz enjeksiyondaki rahatlığa karar vermek için uygulanır. Böylece iğnenin kas paketinde veya fasial alanda olup olmadığı gösterilmiş olur. İğne eğer kas paketinde ise sıklıkta injeksiyona çok direnç vardır. İğne en az direnç duyulan noktaya kadar ilerletilmelidir (loss of resistance). Erişkinlerde femoral yüzeyden siyatik nörovasküler kompartmana ortalama uzaklık 4.5–6 cm'den daha az değişiklik

gösterir (16,30). Pediatrie ise çocuğun büyüklüğü ve yaşı ile geniş değişiklikler gösterir. Bu teknik ile başarı oranı %95.2 olarak verilmiştir (30,31).

Meier tekniği (anterior yaklaşım):

Beck tekniğinin modifiye halidir. Spina iliaka anterior superior ile simfizis pubis işaretlenir. İki işaret noktası düz bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgi inguinal ligamente denk gelmektedir. İnguinal ligament 3 eşit parçaya bölünür. 1/3 medial ile orta parçayı birleştiren noktadan, trokanter majörden inguinal ligamente paralel çizilen çizgiye inilen dik çizginin kesişme noktası enjeksiyon noktasıdır (Şekil 9).



SİAS: Spina iliaka anterior superior, SP: Simfizis pubis ,TM: Trokanter majör
Şekil 9. Siyatik sinir bloğu anterior yaklaşım (Meier tekniği).

Chelly tekniği (anterior yaklaşım):

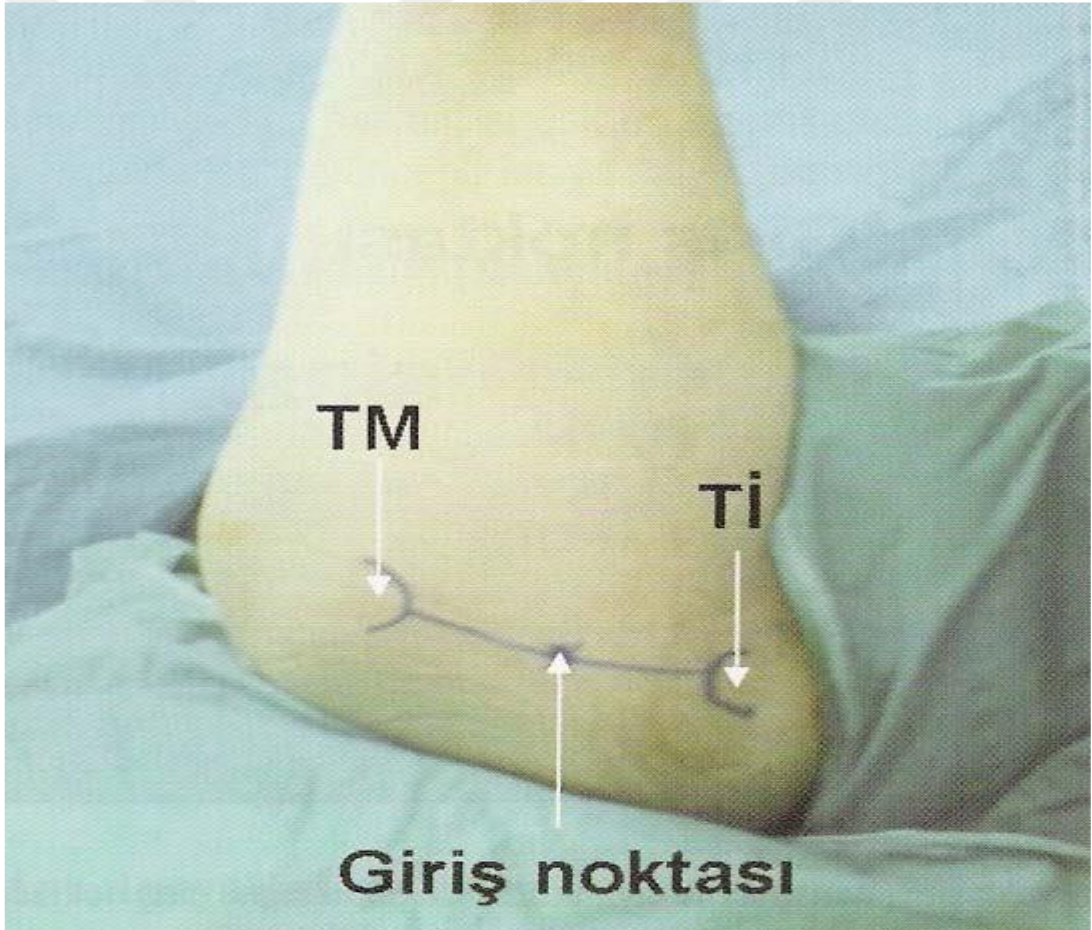
Beck tekniğinin modifiye halidir. Spina iliaka anterior superior ile pubik tüberkül işaretlenir. İki işaret noktası düz bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgi inguinal ligamente denk gelmektedir. İnguinal ligament 2 eşit parçaya bölünür. Trokanter majörden inguinal ligamente paralel çizilen çizgiye inilen dik çizginin kesişme noktası enjeksiyon noktasıdır.

Siyatik sinire yaklaşım için litotomi pozisyonu da önerilebilir (Raj Tekniği). Anatomi anterior yaklaşımın yakınında tanımlanmıştır. Trokanter majör ve tüber

iskiadiyum arasından siyatik sinir geçtikten sonra gluteus maksimus kasının önüne doğru uzanır. Bu noktada sinir siyatik arterler ve inferior gluteal ven ile birlikte uzanır. Fakat bu damarlar küçüktür ve işlem için çok düşük risk taşırlar.

Raj Tekniği (litotomi yaklaşımı):

Hasta supin pozisyona yatırılır ve alt ekstremiteleri olabildiğince kalçadan fleksiyona getirilir (90°–120°). Bu pozisyonda gluteus maksimus kası yukarı doğru kayar ve siyatik sinir rölatif olarak daha yüzyededir. Semitendinozus ve biceps femoris kasları arasındaki oluktan palpe edilebilir. Tüber iskiadiyum ve trokanter majoru birleştiren çizinin tam orta noktasından 12–15 cm'lik iğne ile cilde dik olarak girilir (Şekil 10). Stimülatör bacakta harekete neden olana kadar ilerletilir. Sonra 15–20 mL lokal anestezi buraya enjekte edilir (32).



TM: Trokanter majör, Tİ: Tüber iskiadiyum

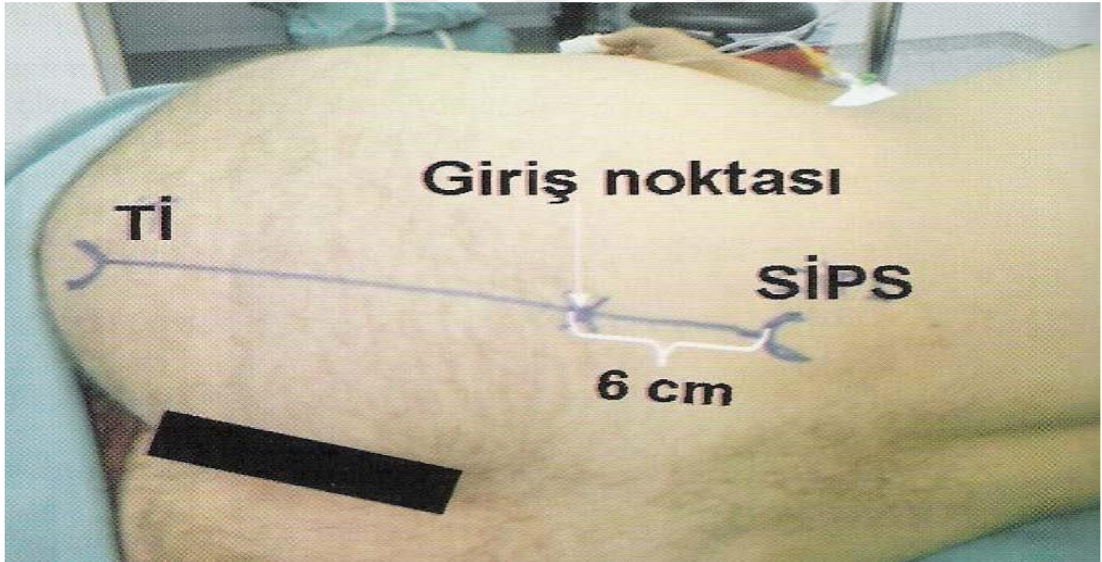
Şekil 10. Siyatik sinir bloğu litotomi yaklaşımı (Raj Tekniği)

Siyatik sinire "**Lateral Yaklaşım**" da tanımlanmıştır (33). Hasta supin pozisyonda iken uyluğun lateralinden yaklaşılır. Lateral yaklaşım ilk olarak 1959 yılında Ichiyanaghi tarafından oldukça güç bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır.

Uyluğun posterior kompartmanındaki siyatik sinirle uyluğun kısa rotatorlarından kuadratus femoris çaprazlaşır. Siyatik sinirin seyirinde bu kası çaprazladığı subgluteal boşluk, tüber iskiadikum ve femur ile ilişkili olarak tanımlanabilir. Blok 15 cm'lik iğne ile sinir stimülatörü kullanılarak yapılır. Hasta supin pozisyonda yatar ve kalça doğal pozisyonda tutulur. Deri hazırlığı ve boyama sonrası trokanterin lateral çıkıntı noktasının 3 cm distalinden iğne batırılır. İğne femoral şafta çarpana kadar ilerletilir. Sonra femur altından hafifçe tekrar yönlendirilir ve ortalama 8–12 cm derinlikte siyatik sinire ulaşılır. Siyatik sinirin 3 motor komponentinden herhangi birinden sinir stimülatörü ile cevap alınır ve en az 20 mL lokal anestezi enjekte edilir.

Mansour tekniği (Parasakral Yaklaşım):

Diz, diz altı ve bacak arka yüzü operasyonlarında ve postoperatif analjezisinde uygulanır. Hasta yine Sims pozisyonunu alır. Spina iliaka posterior superior ile tüber iskiadikum arası çizilir. Giriş noktası olarak Spina iliaka posterior süperiordan 6 cm aşağısı işaretlenir (Şekil 11). Bu noktadan stimülasyon iğnesi ile kaudal ve lateralde açı 10° kalacak şekilde, dik girilerek uygun yanıt alınana kadar ilerletilir.



SİPS: Spina iliaka posterior superior, Tİ: Tüber iskiadikum

Şekil 11. Siyatik sinir bloğu Parasakral Yaklaşım (Mansour tekniği)

Sakral pleksus genellikle 6–8 cm derindedir. İğnenin daha fazla ilerletilmesi ile pelvik organ hasarı riski vardır. Daha sonra negatif aspirasyon testi kontrol edilerek total 20–25 mL lokal anestezi enjekte edilir. Bu yaklaşımla genellikle

puidental ve obturator sinirler ve ilişkili sempatik dallarda bloke olur Bu nedenle tam bir perianal analjezi sağlanır. Ancak idrar retansiyonu riski oluşabilir (34).

Ayak ve bilek dahil olmak üzere diz altı operasyonlarında ve postoperatif analjezide "**Subgluteal Yaklaşım**" uygulanabilir. Bu yaklaşımda da hasta Sims pozisyonunu alır. Girişim yeri olarak trokanter major ve iskium tuberositası arasından çizilen hattın ortasından dik olarak 4 cm aşağıya bir çizgi ile inilerek bu nokta işaretlenir. Bu noktadan stimülasyonlu iğne ile cilde 80° açı ile aşağı doğru uygun kontraksiyonlar alınana kadar ilerletilir. İğne femura temas ederse geri çekilerek içeri doğru yönlendirilir. Negatif aspirasyon testi ile aralıklı olarak 20–30 mL lokal anestezi enjekte edilir. Bu yaklaşım diğer siyatik bloğu teknikleri ile karşılaştırıldığında pelvik organ hasarına yol açmaması, damar hasarı riskinin az olması gibi avantajlara sahiptir. Ayrıca obez hastalara çok uygun bir tekniktir (35, 36).

Siyatik sinire "**Popliteal Yaklaşım**"; ilk kez Labat tarafından 1923'de tanımlanmıştır. Bu bölgede popliteal çukurda tibial ve ana peroneal sinirler ve siyatik sinirin bazı lifleri bloke edilebilir. Hasta pron pozisyonda yatar. Popliteal fossanın üst kısmında tam olarak popliteal kıvrımın 6.1 ± 2.7 cm üzerinde siyatik sinir içte tibial, yanda ana peroneal sinir olmak üzere ikiye ayrılır. Bu alanı ortaya çıkarmak için hastadan bacağını kaldırması istenir ve adale sınırları saptanır. Biseps femoralis yanda, semimembran adale içte ve popliteal kıvrımda altta olacak şekilde alanın üçgen yapısı çizilir. Üçgenin alt kenarını oluşturan popliteal kıvrımın ortasından 1 cm yukarısı iğne giriş yeri olarak işaretlenir. Bu noktadan 22 G, 10 cm stimülasyon iğnesi 45° açı ile uygun uyarı alınana kadar ilerletilir ve uygun noktada lokal anestezi enjekte edilir (37,38).

Endikasyonlar

Cerrahi Endikasyonlar

- ✓ İnnervasyon alanındaki yüzeysel girişimler.
- ✓ Turnike altında uygulanan alt ekstremitte cerrahi girişimlerinde lomber pleksus bloğu ile kombine edilir; üçü bir arada (Three-in one) blok veya dorsal psoas kompartman bloğu. Yüksek volüm lokal anestezi kullanmak gerekir, toksisite riski açısından dikkat etmek gerekir.

Terapötik Endikasyonlar

- ✓ İzole siyatik ender olarak uygulanır.
- ✓ Lomber pleksus veya femoral sinir bloğu ile kombinasyon önerilir.

Kontrendikasyonlar

Spesifik

- ✓ Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon veya hematoma.
- ✓ Antikoagülan tedavi.
- ✓ Enjeksiyon bölgesinin distalinde bloke edilecek sinirde lezyon.

Rölatif

Risk ve yarar dikkatlice değerlendirildikten sonra karar verilmelidir.

- ✓ Hemorajik diatez
- ✓ Stabil santral sinir sistemi hastalıkları
- ✓ Lokal sinir hasarı

2.2.6 ALT EKSTREMİTE PERİFERİK BLOK KOMPLİKASYONLARI

Periferik sinir bloklarında komplikasyonları araştıran çalışmalar % 0.6-0.4 gibi oldukça düşük oranlar bildirirken, prospektif çalışmalarda bu oranlar % 14'lere kadar çıkmaktadır (39).

2.2.6.1. Nörolojik Komplikasyonlar

Periferik sinir bloğu sonrası gelişen nörolojik hasar, bazı yayınlarda bildirilmesine rağmen insidans tam olarak saptanmamıştır (40,41). Alt ekstremitelerde periferik bloklarında gözlenen nörolojik hasarın etyolojisinde iğnenin direkt travması, intranöral enjeksiyon ve nöronal iskemi gibi faktörler etkilidir. Diğer etkenler arasında cerrahi nedenlere bağlı hematoma, retraksiyona ve pozisyona bağlı hasarlar sayılabilir. Birçok olguda gözlenen nörolojik komplikasyonlar bu faktörlerin kombinasyonu sonucu gelişmektedir (42).

İğnenin Direkt Travması

Günümüzde üretilen iğnelerin çoğu dar açılı yani küt uçlu olarak üretilmektedir (18). Selander ve ark. tavşan siyatik sinirinde yaptıkları çalışmada keskin uçlu kanül ile sinir hasarının daha fazla olduğunu göstermişlerdir (43). Buna karşılık; Rice ve Mc Mahon, in vitro olarak yürüttükleri çalışmalarında, dar açılı

iğnelerin daha çok mekanik travma yaptığını göstermişlerdir. Keskin uçlu iğnelere bağlı gelişen sinir hasarı daha hızlı ve tama yakın iyileşme gösterirken, travmatik hasarların çoğunun künt uçlu iğnelere bağlı olduğunu saptamışlardır (44).

Intranöral Enjeksiyon

Elimizde sinir içine girişi tanımlayacak veya intranöral enjeksiyondan korunmayı sağlayacak çok az bilgi mevcuttur. Uzun süre girişim esnasında oluşan ağrı, intranöral enjeksiyonun en anlamlı bulgusu olarak kabul edilmekteydi. Bununla birlikte bildirilen birçok olguda ağrının tek yol gösterici olmadığı anlaşılmıştır (45). Yapılan birçok deneyde, intranöral enjeksiyon esnasında ağrı görülebildiği, fakat hasar oluşmasında asıl önemli olanın iğnenin ilerletilmesi sırasındaki direncin veya lokal anestezi maddenin yüksek basınçlı enjeksiyonu olduğu ispatlanmıştır (46). Yüksek basınçla yapılan enjeksiyonların perinöriumda ve sinir fasiküllerinde histolojik olarak hasar oluşturduğu gösterilmiştir (47).

Nöronal İskemi

Periferik sinirlerin endonöral ve epinöral damarlar olarak ikili damar sistemi vardır. Bu dolaşımın bir şekilde azalması iskemiye yol açar. Intranöral enjeksiyon yapıldığında çok küçük volüm bile dolaşımı durduracak kadar endonöral basıncın ve buna bağlı olarak da kapiller perfüzyon basıncının artmasına neden olur. Bu olay da endonöral iskemi ile sonuçlanır (43). Özellikle mikrovasküler hastalığı olanlarda risk artar (48). Lokal anestezi maddeye vazokonstriktör ajanların eklenmesi, kan akımının azalmasına bağlı olarak endonöral iskemiye teorik olarak engellemektedir. Epinefrin ilavesi ile yapılan in vitro deneylerde intakt sinirlerde kan akımının azaldığı gösterilmiştir (46,49). Bununla birlikte alt ekstremitte cerrahisi için uygulanan kombine femoral-siyatik sinir bloğunda kullanılan lokal anestezi maddeye epinefrin gibi vazokonstriktör bir ajanın eklenmesi, blok sonrası sinir disfonksiyonu gelişimi açısından risk faktörü oluşturmadığı gösterilmiştir (40).

Diğer Faktörler

Pozisyon, cerrahi faktörler, hematoma formasyonu, kompartman sendromu ve turnike nöropatisi sayılabilir (22). Turnike basıncı süreye bağlı sinirde iskemiye neden olur (50). Yüksek turnike basıncı ve uzamış turnike zamanı postoperatif nöropati ile ilişkilidir (40).

Lokal anesteziğin sistemik toksisitesinin yanı sıra uzamış ekspozisyon, yüksek doz veya yüksek konsantrasyon kalıcı nörolojik defisite neden olur. Lokal anesteziğin intrafasiküler enjeksiyonu akson ve miyelin dejenerasyonu yapar (51). Nöropatiye sebep olan cerrahi faktörler arasında, derin pelvik girişim gerektiren asetabuler kırıklar özel bir öneme sahiptir. Burada rölatif olarak yüzeysel olan femoral sinir, retraktörler tarafından sıkça hasara uğramaktadır (52). Diz artroskopisi sonrası peroneal sinir hasar insidansı % 17 olarak bildirilmiştir (53). İşlem sırasında cerrahın tecrübesizliği de diğer bir risk faktörüdür (54).

2.2.6.2. Lokal Anesteziğin Sistemik Toksikitesi

Sistemik toksisite lokal anesteziğin yüksek plazma seviyelerine bağlı gelişen tablodur. Genelde neden kazara iv enjeksiyon veya bilgisizliğe bağlı doğrudan yüksek doz kullanımındır. Sistemik toksisiteyi etkileyen faktörler plazma seviyesini etkileyen faktörlerdir. Bunlar total doz, absorpsiyon hızı, dağılım ve metabolizma hızıdır. Absorpsiyon enjekte edilen bölgedeki kan akımına bağlıdır (trakeal > interkostal > kaudal > paraservikal > epidural > brakial plexus > siyatik > subkutan) (55).

Özellikle alt ekstremité periferik sinir bloklarında lokal anesteziğin sistemik toksisite potansiyeli üst ekstremité bloklarına oranla oldukça yüksektir. Bunun nedeni ise alt ekstremité bloklarında daha büyük miktarlarda lokal anesteziğin madde kullanılmasıdır. Bununla birlikte sistemik toksisiteyle ilgili bildirilen vaka sayısı sınırlıdır. Fanelli ve ark. 2175 hasta üzerinde yaptıkları femoral-siyatik sinir bloğu çalışmasında hiç sistemik toksisite görülmediğini bildirirken, Fransa'da yapılan bir başka çalışmada siyatik blok sırasında yanlılıkla yapılan intravasküler ropivakainin taşikardi ve konvülsiyona neden olduğunu bildirilmiştir (40-56).

Yapılan bazı araştırmalara göre uygulanan blok tekniğinin gözlenen komplikasyonlar ile yakından ilgili olduğu görülmüştür. Örneğin, popliteal siyatik bloklardan sonra herhangi bir yan etki bildirilmemiş iken yüksek seviyeden yapılan siyatik bloklardan sonra bazı komplikasyonlar gözlenmiştir (41-56). Bunun nedeni olarak, anatomik yapılarıdaki varyasyonlar, blok alanındaki derin kasların ve damarsal yapıların farklılıkları olduğu düşünülmektedir. Ciddi toksik reaksiyonlar genelde enjeksiyon sırasında veya onun hemen sonrasındaki dönemde görülmektedir. Bu olayların etki mekanizmasında lokal anesteziğin absorpsiyonundan daha çok

onların yanlışıyla intravasküler alana verilmesinin etkili olduğu düşünölmektedir (57). Klinik uygulama konsantrasyon ve dozlarında birçok lokal anesteziğin rejyonel anestezi sonrasında nörotoksisiteye neden olmadığı bilinmektedir. Ancak, yüksek doz ve konsantrasyonlarda uzun süreli uygulamaların devamlı nöral hasara neden olabileceği bildirilmektedir (58,59).

Kuvvetli ve hızlı yapılan enjeksiyonların yavaş yapılanlara oranla daha yüksek oranda toksisiteye neden olduğu gösterilmiştir (60). Alt ekstremitte periferik sinir bloklarından sonra lokal anestetik madde, yaklaşık 60 dk sonra pik seviyesine ulaşır (57-60-61). Lokal anestetik toksisitesinde dilde uyuşma, görme bozukluğu, kas kasılması ve bilinç bulanıklığı gibi santral sinir sistemi bulgularının görölebileceği, en ciddi bulguların ise konvülsiyon, koma, solunum durması ve kardiyovasküler depresyon olduğu rapor edilmektedir (60).

2.2.6.3. Proksimal Yayılım (Nöroaksiyal Blok)

Auroy ve ark. periferik bloklar üzerinde yaptıkları geniş serili çalışmalarında, alt ekstremitte blokları arasında lomber pleksus bloğunun en yüksek komplikasyon yüzdesine sahip olduğunu saptamışlardır. 396 hastaya yapılan lomber pleksus bloğu çalışmasında 5 hastada ciddi komplikasyonlar bildirilmiştir. 1 kardiyak arrest ve 2 solunum arresti olgusunda lokal anesteziğin direkt olarak veya difüzyonla epidural veya intratekal boşluğa verilmesi sonucu geliştiğini bildirmişlerdir (41).

2.2.6.4. Hemorajik Komplikasyonlar

Alt ekstremitte periferik bloklarından bazıları iğnenin derin penetrasyonunu gerektirmektedir. Bunlar; lomber pleksusun psoas kompartman yaklaşımı, obturator sinir bloğu ve siyatik sinirin klasik ve parasakral yaklaşımlarıdır (42). Femoral sinir bloğu sırasında, vasküler ponksiyon sıklığı % 5.6 olarak bildirilmiştir (62,63). Psoas kompartman bloğu sonrası retroperitoneal hematoma olguları bildirilmiştir (64,65).

2.2.6.5. İnfeksiyöz Komplikasyonlar

İnfeksiyon, kontamine malzeme veya medikasyon ile eksojen nedenlerle ya da endojen nedenlerden kaynaklanabilir. Hematojen ya da kateter ve iğne ile ciltten taşınabilir (58,59).

Devamlı periferik sinir bloklarında kateterlerin % 28.7'sinde pozitif bakteriyel üreme gösterilmiştir (koagölaz (-) stafilokoklar, gram (-) bakteriler). Kontaminasyon ya da üreme oranı bu kadar yüksek olmasına rağmen 1416 olguyu

inceleyen araştırmada yalnızca bir diyabetik olguda psoas apsesi geliştiği bildirilmektedir (66).

Alt ekstremite periferik sinir bloklarında yapılan tek enjeksiyonlu yaklaşımdan sonra herhangi bir infeksiyon olgusu bildirilmemiştir. Cuvillon ve ark. Devamlı femoral blok uyguladıkları 208 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada postoperatif 48 saatlik dönem içerisinde hastaların % 57'sinde bakteriyel kolonizasyon olduğunu yayınlamışlar ve bu bakteri kolonizasyonlarının % 71'inin Stph. epidermidis, % 10'unun Enterococcus ve % 1'inin Klebsiella tarafından olduğunu bildirmişler. Ayrıca 3 hastada bakteriyemi gelişmiş ve kateter çıkartılması sonrası tedavi edilmiştir (62). Devamlı femoral blok sonrası gelişen ve ancak drenaj ve iv antibiyotik tedavisine yanıt gösteren psoas apseli olguları da bildirilmiştir (67).

2.3 SPİNAL ANESTEZİ

Spinal anestezi, lokal anestetik ajanların subaraknoid aralıktaki serebrospinal sıvı içine verilmesi ile sinir iletiminin geçici olarak durdurulmasıdır (68,69). İlk olarak 1885 yılında Corning intratekal kokain enjeksiyonunu bildirmiştir. Ancak bu anestezinin spinal anestezi mi yoksa epidural anestezi mi olduğu açıklık kazanmamıştır (68). İnsanda, cerrahi amaçlı olarak planlanan ilk spinal anestezi, August Bier tarafından 16 Ağustos 1898'de Almanya'da 3 mL % 0.5 kokaininin 34 yaşında bir hastaya verilmesiyle yapıldı. Kokainin toksik etkilerine rağmen yeterli anestezinin sağlandığı gösterildi, ancak uygulayıcılar aşırı BOS kaybı konusunda uyarıldı (16-21-70). Çeşitli iğnelerin ve lokal anestetiklerin kullanılmasıyla 1940'lı yıllara kadar yaygın olarak uygulanmış ama bu dönemde birçok nörolojik komplikasyon bildirilmesiyle spinal anestezi güvenilirliğini kaybetmiştir. Sonraki yıllarda yeni lokal anestetiklerin kullanıma girmesi, spinal anatomisinin daha iyi anlaşılması ve postoperatif analjezinin önem kazanmasıyla spinal anestezi uygulamaları yeniden yaygınlık kazanmıştır (21).

1960'lı yıllarda Dripps'in yaptığı epidemiyolojik çalışmalar spinal anestezinin nörolojik olarak güvenilir bir yöntem olduğunu göstermiştir (71). Spinal anestezinin özellikle alt abdomen, perine ve alt ekstremiteleri içeren operasyonlarda genel anestezi uygulamalarına göre üstün olduğu durumlar mevcuttur (69).

2.3.1. SPİNAL ANESTEZİ ANATOMİSİ

2.3.1.1 Kemik Yapı ve Spinal Kanal

Spinal kanal kemik vertebra cisimleri ile arkusları tarafından oluşturulur. Spinal kordu ve sinir köklerini, bunları besleyen damarları, spinal kordu saran zarları, yağ ve destek dokusunu içerir. Bu kanal yanlarda intervertebral arkada interlaminal foramenlerle dışarı açılır.

2.3.1.2 Vertebral Kolon

Spinal anestezinin emniyetli bir şekilde uygulanabilmesi için vertebral kolondaki segmental farklılıkların bilinmesi gerekir. Vertebral kolon 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 vertebradan oluşur (Şekil12).



Şekil 12. Vertebral kolon

Yanlarda vertebra arkusları üzerindeki çentiklerin birleşmesi ile intervertebral foramenler meydana gelir. İntervertebral foramenler spinal sinirlerin vertebral kanalı terk etmesine olanak verirken, arkada laminalar arasında oluşan ve üçgen biçiminde olup, gövdenin öne fleksiyonu ile eşkenar dörtgen biçimini alan interlaminal foramenler iğnenin epidural veya subaraknoid aralığa ulaşmasına olanak verir. Spinöz çıkıntılar, servikal ve lomber bölgelerde horizontale yakın bir pozisyonda

iken, torasik bölgede, özellikle T₄₋₉ hizasında, dikeye varacak şekilde eğimlidirler. Üstteki vertebranın spinöz çıkıntısının ucu, bir alttaki vertebranın cismi hizasında bulunur. Bu durum lokalizasyon ve iğneye verilmesi gereken eğim bakımından önemlidir.

C₇ vertebra prominensi kolayca palpe edilebilir. T₃ vertebral çıkıntı skapula çıkıntısının karşı köklerinde kollarla gövdenin yanında yer alır. T₇ vertebral çıkıntısı skapula köşesinin karşısında kolun yan tarafına düşer. L₄₋₅ intervertebral aralığı ise iliak kristanın üst kenarına düşen düzlemededir.

2.3.1.3 Ligamanlar

Vertebral kolonun bütünlüğünü sağlayan ve spinal kordun korunmasına yardımcı olan ligamentler blok sırasında iğnenin geçtiği katların bir kısmını oluştururlar. Bu ligamentlerin arkadan öne doğru sıralaması (Şekil 13).

a. Supraspinöz Ligament: C₇-Sakrum arasında spinöz çıkıntıların uçlarını birleştiren kuvvetli bir fibröz bağıdır. C₇'den yukarıda ligamentum nuchae olarak devam eder. Lomber bölgede en geniş olup yaşlılarda kalsifiye olarak orta hattan girişi zorlaştırabilir.

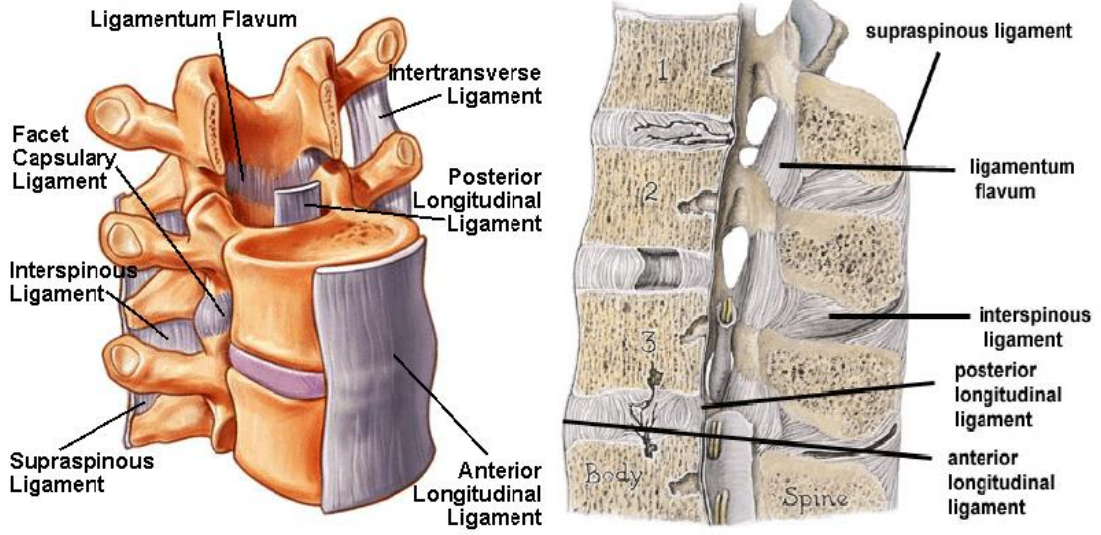
b. İnterspinöz Ligament: Spinöz çıkıntılar arasında yer alır. İğneye ve enjekte edilen hava veya solüsyona belirli bir direnç oluşturması ile lokalizasyonda önemli bir rol oynar.

c. Ligamentum Flavum: Vertebraların arkusunu birleştiren, sağlam, kalın, sarı fibröz bantlardan oluşur. Servikal bölgede en ince lomber bölgede en kalındır. Üstteki laminanın ön-alt yüzünden, alttaki laminanın arka-üst kenarına uzanır. İğneye gösterdiği direnç kaybı lokalizasyon bakımından çok önemlidir.

d. Longitudinal Ligament:

i. Posterior Longitudinal Ligament: Vertebra cisimlerini arkadan birleştirir. İğnenin çok ileri itilmesi ile bu ligament ve intervertebral disk zedelenebilir.

ii. Anterior Longitudinal Ligament: Vertebra cisimlerini önden birleştirir. Böylece blok işlemi sırasında iğne; cilt, cilt altı, supraspinöz ve interspinöz ligamentler ve ligamentum flavumu geçerek epidural alana, durayı deldiğinde de intratekal aralığa ulaşmaktadır.



Şekil 13. Spinal kordun ligamentleri. 1.Supraspinöz ligament, 2.İnterspinöz ligament, 3.ligamentum flavum, 4.Posterior longitudinal ligament, 5.İntervertebral disk, 6.Anterior longitudinal ligament.

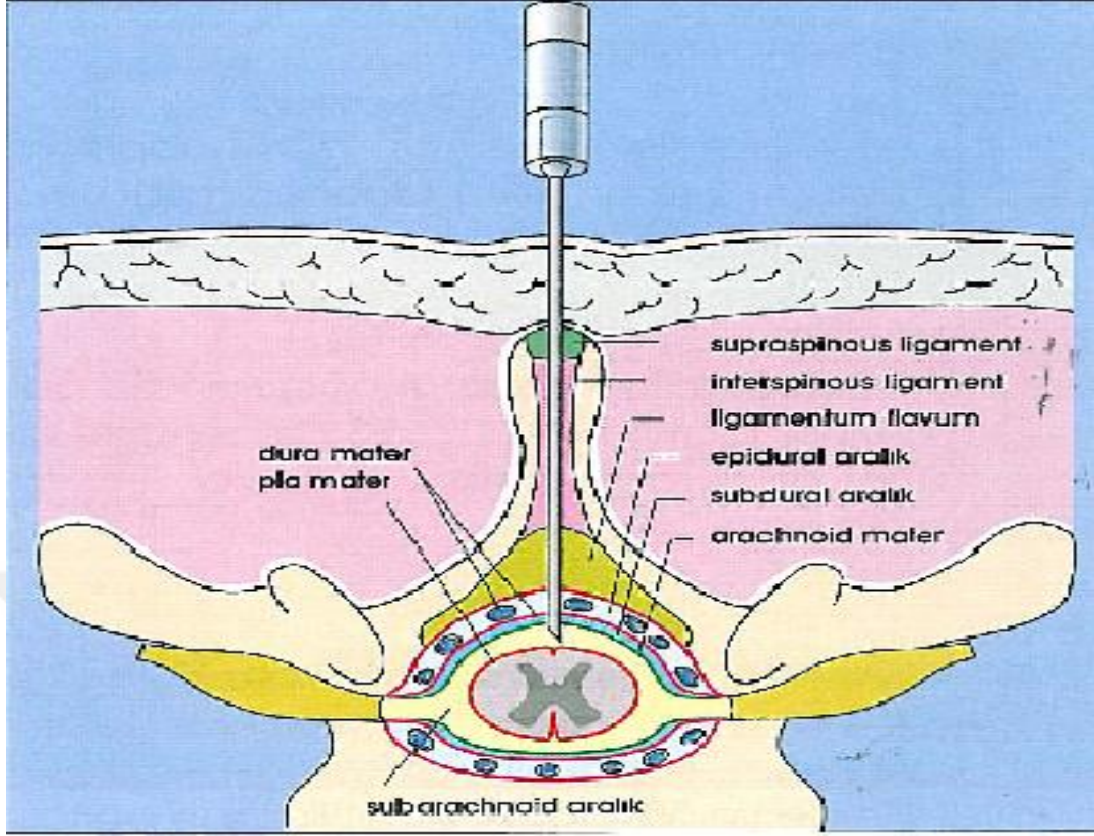
2.3.1.4. Spinal Meninksler

Omurilik, beyni saran katların devamı olan üç zarla çevrilidir (Şekil 14).

1- Spinal Dura: Biri vertebral kanalı döşeyen periostal tabaka, diğeri de spinal kordu koruyucu bir kılıf şeklinde saran iç tabaka olmak üzere iki katlıdır. Bu iki tabaka, üstte foramen magnum hizasında birleşip kemiğe sıkıca yapışırken, altta S2 vertebra hizasında sonlanır. Böylelikle spinal ve epidural aralık da burada son bulmuş olur.

2- Araknoid: Duranın iç tabakasıyla sıkıca temasta olup onun gibi S2 vertebra hizasında sonlanan ince ve damarsız bir membrandır. İkisinin arasında ince bir lenf tabakası içeren potansiyel bir subdural aralık mevcuttur. Pratikte spinal düzeyde subdural aralık ve subdural enjeksiyondan söz etmek zordur. Ancak bazen spinal veya epidural anestezi uygulamaları esnasında istenmeden bu aralığa girilebilir. Bu durumda tek taraflı, yamalı ya da beklenmedik derecede yüksek anestezi gelişebilir.

3- Pia Mater: İnce vasküler bir yapıdır. Spinal korda sıkıca yapışıktır. Araknoid ile pia mater arasındaki aralık subaraknoid mesafe olup, içinde bu iki tabakayı birleştiren trabeküller, spinal sinirler ve BOS bulunur. S2 vertebra hizasında sonlanır (50).



Şekil 14. İğnenin Subaraknoid Pozisyonu

2.3.1.5. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS)

Lateral ve 3. ventriküldeki koroid pleksuslarda kanın ultra filtrasyonu ile oluşur. Sağlıklı kişilerde berrak, renksiz, özgül ağırlığı ortalama 1006'dır. Kranial ve spinal subaraknoid bölgedeki toplam miktarı 120-150 mL dir. Bunun sadece 25-35 mL'si spinal kompartmanda, çoğu kordun sonlandığı düzeyin altında bulunur. Temel işlevi genişleme olanağı olmayan kafatası içindeki beyni sıvı bir yastık gibi desteklemektir. Günde 500-800 mL (0.4 mL/dk ve 25 mL/saat) kadar üretilir ve aynı miktarda araknoid villuslarca venöz dolaşıma absorbe edilir. Serum ozmolalitesi düşüncü BOS üretimi % 6-7 oranlarda artar. Bu nedenle iv sıvı verilerek dehidratasyonun önlenmesi, postspinal baş ağrısının önlenmesinde önemlidir.

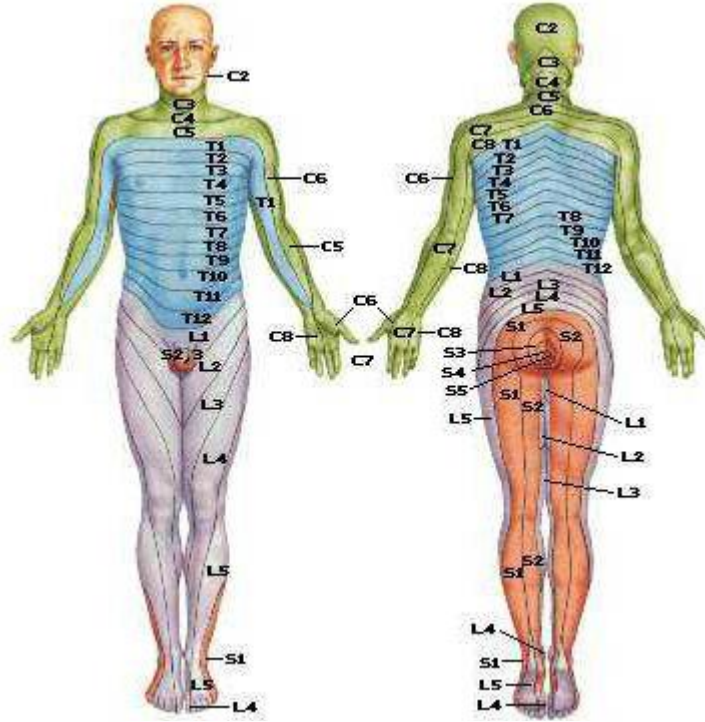
Anestezik ilaçların BOS yapımı üzerine direkt etkisi yoktur. BOS basıncı oturur pozisyonda lomber bölgede 15-20 cmH₂O kadardır. Yapımı serum osmolaritesi düşüncü artar. Sodyum ve klor içeriği plazmadan daha fazla, protein, glüköz, üre, fosfat, kalsiyum, potasyum içeriği ise düşüktür (21).

2.3.1.6. Dermatolar

Vertebral kanalı terk eden sinirlerin derideki yayılım alanları dermatoları belirler (50,55). Dermatolar anestezi düzeyinin ve oluşabilecek komplikasyonların değerlendirilmesinde çok önemlidir. Dermatolar ve anatomik lokalizasyonları Şekil 15 ve Tablo 3’de gösterildi.

Tablo 3. Dermatolar ve anatomik lokalizasyonları

Seviye	Anatomik Lokalizasyon
C ₈ Dermatoları	Küçük parmak
T ₁₋₂ Dermatoları	Kol ve önkolun iç yüzü
T ₃ Dermatoları	Aksilla apeksi
T ₄ Dermatoları	Meme başları hizası
T ₆₋₇ Dermatoları	Ksifoid hizası
T ₁₀ Dermatoları	Göbek hizası
L ₁ Dermatoları	İnguinal bölge
S ₁₋₄ Dermatoları	Perine



Şekil 15. Dermatolar

2.3.2. SPİNAL ANESTEZİ FİZYOLOJİSİ

BOS içine enjekte edilen lokal anestezi ilaç, sinir dokusu tarafından alınarak ve damar içine absorbe olarak ortamdaki uzaklaştırılır. BOS içine verilen ilacın bir kısmı da yoğunluk farkı ile dura materden diffüze olarak epidural aralığa geçer ve oradaki mekanizmalarla uzaklaştırılır (21). BOS içindeki lokal anestezi maddenin yoğunluğu, enjeksiyon yerinden uzaklaştıkça azalır. Sinir dokusu tarafından alınma; ilacın BOS içindeki yoğunluğuna ve yağ içeriğine, sinir dokusunun lokal anestezi ile temas eden yüzeyinin genişliğine ve dokunun kanlanma düzeyine bağlıdır. Subaraknoid aralıktaki lokal anestezi, spinal kordun yüzeysel katlarını da etkiler, ancak asıl etkisi spinal kordun terk eden sinir kökleri ve dorsal kök gangliyonları üzerindedir.

2.3.3. SPİNAL ANESTEZİDE NÖRAL BLOKAJ DÜZEYİ

- a- Sempatik blok ile periferik vazodilatasyon ve cilt ısısı yükselmesi
- b- Ağrı ve ısı duyusu kaybı
- c- Derin duyu kaybı
- d- Dokunma ve basınç duyusu kaybı
- e- Motor paralizi şeklindedir.

Bu düzenin nedeni; ince C liflerinin duyu liflerinden, bunların da motor liflerinden daha kolay bloke olmasıdır. Buna bağlı olarak otonom blok düzeyi, duyu blokundan 2-3 segment yukarıda, motor blok düzeyi ise duyu blokundan 2-3 segment daha aşağıda olur.

Anestezinin süresi lokal anestezi ilacın sinirleri terk etme hızına bağlıdır. İlacın önemli bir miktarı BOS içinde yayılıp venöz akımla ortamdaki uzaklaştırılırken az bir kısmı lenfatikler yoluyla drenaj olur. Damardan zengin pia mater burada önemli rolü oynar. Lokal anestezi madde içine vazokonstriktör ajanların eklenmesi bu bölgedeki damarlara çok fazla etki etmediğinden, anestezi süresini ancak % 10 dolayında uzatır.

Lokal anestezi ilacın subaraknoid bölgeye enjeksiyonu sonucu ortaya çıkan maksimum analjezi seviyesini, lokal anesteziğin BOS içerisinde sefalik yöne doğru dağılımı ve blok oluşturabilecek kadar yeterli miktarda nöral doku tarafından alınması belirler (21).

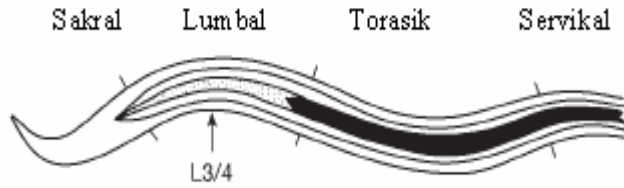
2.3.4. SPİNAL ANESTEZİ DÜZEYİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

2.3.4.1. Majör Faktörler

Anestezi Maddesinin Barisitesi

Barisite bir solüsyonun özgül ağırlığının BOS'un özgül ağırlığına oranıdır. BOS'un dansitesi 37 °C'de 1.003-1.008'dir. Lokal anesteziğin barisitesi 0.9990 altında ise hipobarik, 1.0015 üzerinde ise hiperbarik, bunların arasında bir değer ise izobarik olarak tanımlanır (72).

Hiperbarik Solüsyonlar: Lokal anesteziğin özgül ağırlığı BOS'unkinden fazladır. Hiperbarik solüsyonun dağılımı hastanın pozisyonu ile ilişkilidir. Enjeksiyondan sonra hastaya pozisyon verilerek istenilen anestezi düzeyi sağlanabilir. Hiperbarik bir solüsyonun verilmesinden sonra hasta sırt üstü veya düz yatırıldığında, ilaç enjeksiyon yerine göre vertebranın kavsinin izleri (73) (Şekil 16).



Şekil 16. Yatar pozisyonda vertebranın anatomik eğriliklerinin yandan görünümü.

Normal spinal anestezi torako lomber kurvaturun tepesi T₄ hizasındadır. Buna göre hiperbarik bir solüsyon L₃ altındaki bir enjeksiyonla aşağı ilerler ve lumbosakral konkavitede birikirken, daha yukarı bir seviyeden enjeksiyonla da yukarı ilerler ve en çukur yer olan T₄ hizasında birikir. Baş yukarı pozisyonda hiperbarik solüsyon kaudale yönelirken, baş aşağı pozisyonda sefalik yöne ilerler. Hiperbarik solüsyonlar hazır olabileceği gibi kullanılan lokal anestezi içine glukoz katılarak da elde edilebilir (19-21). Glukoz içeren lokal anesteziğin intratekal

kullanılması anestezi süresini kısaltır. Bunun nedeni olarak hiperbarik solüsyonun intratekal bölgedeki sınırlı difüzyonu sorumlu tutulmuştur (21).

Hipobarik Solüsyonlar: Lokal anesteziğin özgül ağırlığı BOS'unkinden azdır. Hastaya pozisyon verilerek lokal anesteziğin dağılımı değiştirilebilir. Baş yukarı pozisyonla lokal anestetik sefalik yöne, baş aşağı pozisyonla da kaudal yöne ilerler. Bu solüsyonlar genelde yüz üstü ve jack-knife pozisyonunda yapılan perineal ve rektal cerrahiler için kullanılır. İntraabdominal operasyonlar için uygun değildir. Çünkü ajanın subaraknoid aralıkta kolayca yayılması aşırı sempatik blokajla hipovolemik hastalarda hipotansiyona yol açar. Hipobarik solüsyonlar lokal anestetik içine steril distile su katılarak elde edilebilir (19-21).

İzobarik Solüsyonlar: Lokal anesteziğin özgül ağırlığı BOS'unkine eşittir. Dağılımı pozisyonla değişmez, solüsyonun ısısı, volümü ve total doz ile değişebilir. Bu solüsyonlar enjekte edildiği seviyede kalma eğilimindedir. Alçak spinal anestezi için uygundur. Bunun için L₂₋₃ düzeyinde izobarik bir solüsyon enjekte edilir. Alt torasik, lomber ve sakral segmentleri tutar. Kan basıncına belirgin etkisi yoktur (19-21).

Hastanın Pozisyonu

Kullanılan lokal anesteziğin barisitesine göre hastaya çeşitli pozisyonlar verilerek istenilen spinal anestezi düzeyi elde edilebilir. Örnek olarak; oturur pozisyonunda L₄₋₅ aralığından hiperbarik lokal anestetik solüsyon uygulamasıyla alt lomber ve sakral segmentlerin bloğu gelişir. Saddle (eyer) blok adı verilen bu durumda kan basıncı çok az etkilenir. Yine L₂₋₃ veya L₃₋₄ aralığından hiperbarik lokal anestetik solüsyonu enjeksiyonundan hemen sonra hasta sırtüstü yatırıldığında solüsyon yukarı doğru yayılır ve T₄ hizasında birikir (19-21).

İlacın Dozu ve Hacmi

İlacın dozu arttıkça anestezi seviyesinin yüksekliği, süresi ve yoğunluğu artar. İlacın dozu sabit tutulup, hacmi arttırıldığında anestezi yayılımı artar (19-21).

Enjeksiyonun Yeri

Tüm diğer değişkenler sabit olduğunda, enjeksiyonun daha yukarı aralıklardan yapılması, blok seviyesinin de daha yukarı çıkmasına neden olur (19).

2.3.4.2. Minör Faktörler

Yaş, boy, ağırlık, cinsiyet, lokal anesteziğe eklenen ilaçlar, intraabdominal basınç, spinal kanalın anatomik yapısı, karın içi basınç değişiklikleri, gebelik, enjeksiyon tekniği (barbotaj yapıp yapılmadığı), BOS'un özellikleri, lokal anesteziğin ısısı, iğnenin yönü, lokal anesteziğin vazokonstrüktör içermesi minör faktörlerden kabul edilmektedir (73).

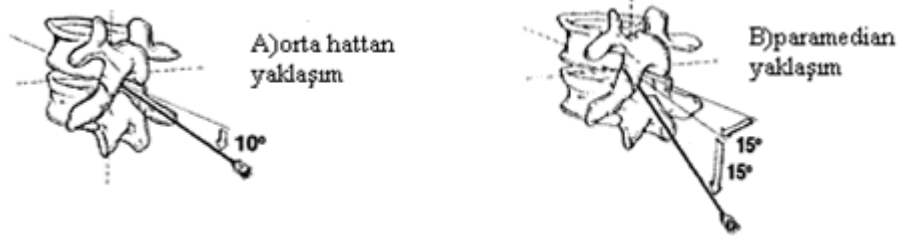
2.3.5. SPİNAL ANESTEZİ TEKNİĞİ

İntravenöz yol açık olmalı, kan basıncı, kalp atım hızı ve puls oksimetre monitörizasyonu, havayolu açıklığı sağlanmalı ve oksijen verilmesi amacıyla gerekli tüm araç-gereç tedarik edilmelidir (16). Spinal anestezinin epidural anesteziye göre en temel üstünlüklerinden biri de, kullanılan lokal anestetik solüsyonun özgül ağırlığının ve hasta pozisyonunun değiştirilmesiyle anestetik yayılımının kontrol edilebilmesidir. Bu nedenle hastanın yatırıldığı ameliyat masasının hastaya pozisyon verilebilecek özelliklere sahip olması gereklidir.

Hastaya pozisyon verildikten sonra enjeksiyon bölgesi antiseptik solüsyonlarla silinerek steril delikli kompres örtülür. Enjeksiyon bölgesi hazırlandıktan sonra spinal iğnenin kontrol edilmesi gerekir. Spinal anestezi uygulanacak düzeyin saptanması için iliak kristalardan geçen hat (Tuffier hattı) kullanılır. Bu hat ya L₄ ün spinöz çıkıntısına ya da L₄₋₅ arasına denk gelir.

Spinal Anestezi Uygulamaları İçin Geliştirilen Teknikler

1. Orta Hattan Yaklaşım: En sık kullanılan yaklaşımdır. İnterlaminer foramen bir kemik halka ile çevrili olup, ligamentum flavum ile kaplıdır. İğnenin yönü iyi olmazsa bu kemik halkanın herhangi bir yerine rastlayabilir. İğnenin yönü alt lomber aralıklarda dikey iken, yukarıya kaydıkça başa doğru hafif eğimli olmalıdır. İğne ligamentum flavumu geçerken dirençte belirgin bir artış olur. Epidural aralıkta direnç kaybolur bir miktar daha ilerletince dura delinir ve subaraknoid aralığa geçilir, bu da BOS'un serbest olarak iğneden akması ile anlaşılır.



Şekil 17. Orta hat ve paramedian yaklaşım

2. Paramedian (Lateral) Yaklaşım: Yaşlı hastalarda olduğu gibi interspinöz yapılarında dejeneratif değişiklikler meydana geldiğinde, hastada fraktür, dislokasyon gibi nedenlerle yeterince pozisyon verilemeyen, şiddetli artriti, kifoskolyozu veya eski lomber spinal cerrahisi olanlarda paramedian teknik seçilebilir. Paramedian yaklaşımda omuz ve kollar düz tutulur, enjeksiyon orta hattın bir parmak dışından ve intervertebral aralığın kaudal kenarından yapılır. İğne hafifçe başa doğru ve ucu 4 cm derinlikte orta hatta doğru eğim verilir. Ligamentum flavumun fark edilmesi ve direnç kaybı ile epidural aralığa girilmesi orta hattın yaklaşıma göre daha az belirgindir.

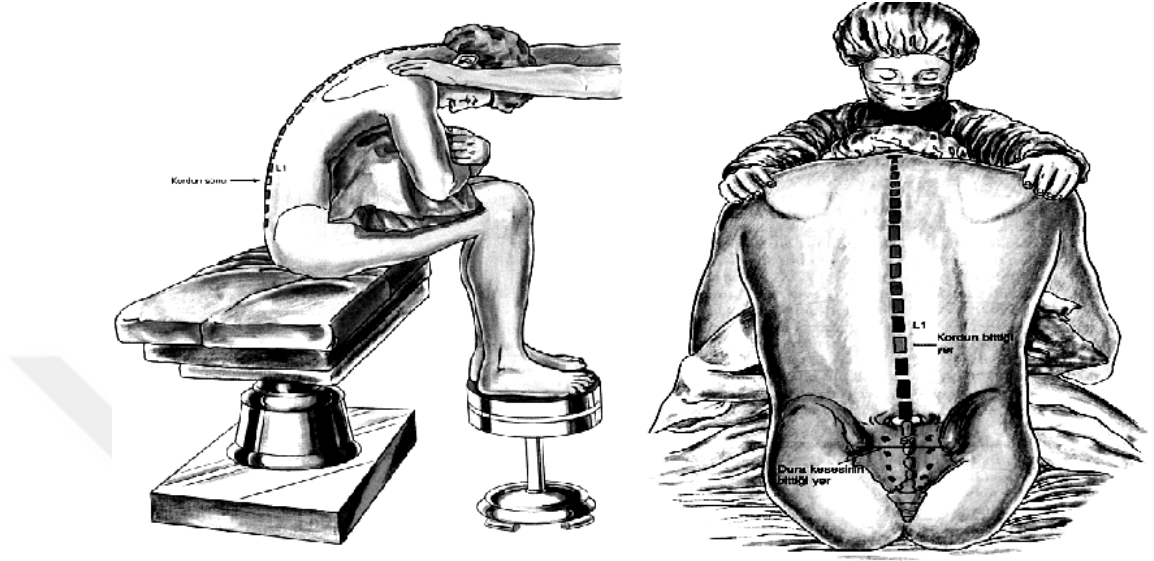
3. Lumbosakral Yaklaşım (Taylor Tekniği): En geniş interlaminer aralık olan L₅ düzeyinde spinal anestezi için geliştirilmiş bir yöntemdir. Hasta lateral dekubitus pozisyonunda fleksiyona getirildikten sonra, posterior superior iliak spinanın en alt noktasından 1 cm medial ve 1 cm kaudalden girilir. İğne 55° açı ile medial ve sefaile doğru ilerletilir. İğneden gelen spinal sıvı berraksa lokal anestezi solüsyonu verilir.

Spinal anestezi üç pozisyonda gerçekleştirilebilir.

1. Oturur pozisyon
2. Lateral dekubitüs pozisyonu
3. Yüzüstü pozisyon

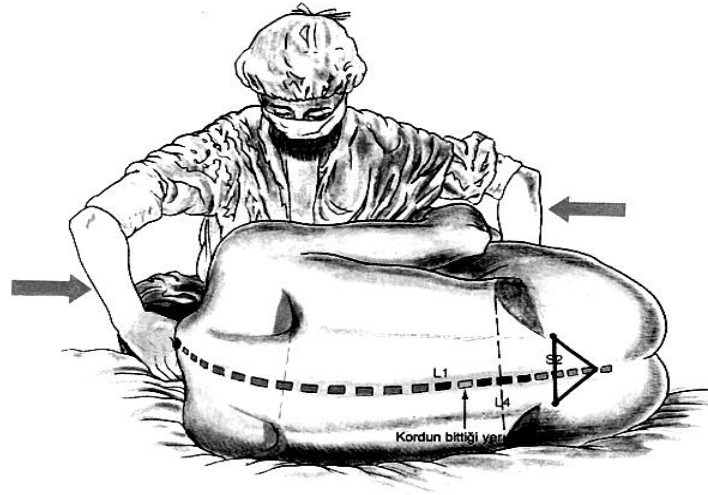
Oturur pozisyon: Çeşitli jinekolojik ve ürolojik ameliyatlarda ya da hiperbarik solüsyon kullanıldığında tercih edilen bir pozisyonudur. Özellikle şişman hastalarda tercih edilmelidir. Oturur pozisyon tercih edilmişse hastalarda daha

önceden, hipotansiyona karşı önlem alınmalı, fazla sedasyondan kaçınılmalıdır (Şekil 18).



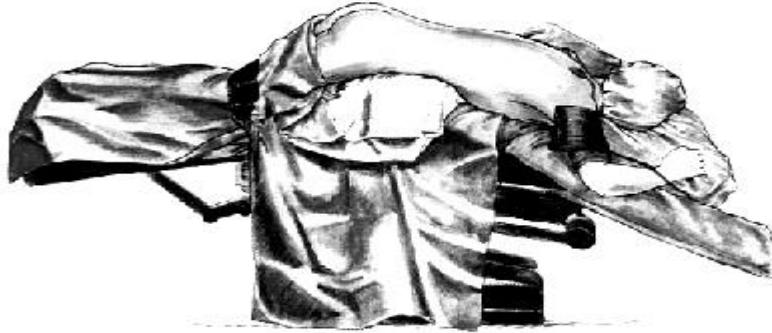
Şekil 18. Oturur pozisyon, lateral ve posterior görünümü

Lateral dekübitüs pozisyonu: En sık kullanılan pozisyonudur. Hasta ameliyat masasının kenarına gelecek şekilde yan yatırılır, dizlerini kendine çeker, çenesini göğsüne dayar. Böylelikle vertebralar arasının mümkün olduğunca açılması sağlanır. Başın altına yastık konur. Bu sırada vertebral kolon masaya paralel olmalıdır. Eğer anesteziyolog sağ elini kullanıyorsa hasta sol lateral dekübitüs pozisyonunda yatırılmalıdır (Şekil 19).



Şekil 19. Lateral pozisyon

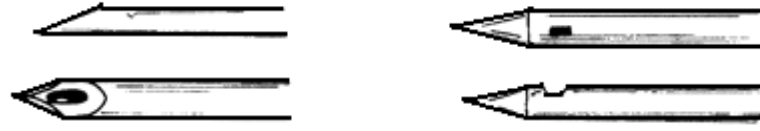
Yüzüstü pozisyon: Rektum, sakrum ve vertebral kolonun alt bölümü ile ilgili ameliyatlarda seyrek olarak tercih edilen bir pozisyonudur. Hastanın batın bölgesine bir yastık konarak ya da ameliyat masası fleksiyona getirilerek lomber bölgede intervertebral aralığın açılması sağlanır. Bu teknikte serebrospinal sıvıyı görebilmek için diğer tekniklerin aksine aspirasyon gerekebilir. Genellikle yeniden pozisyon değiştirmenin zor olduğu durumlarda tercih edilen bir pozisyonudur (Şekil 20).



Şekil 20. Yüzüstü pozisyon

2.3.6 SPİNAL İĞNELER:

Spinal anestezi uygulamak için kullanılan iğneler; ilk yapıldığı 1891 tarihinden başlayarak, post spinal baş ağrısı ile bağlantısı olduğu varsayımı ile değişik boy, eğim, uç ve çaplarda tasarlanmıştır (74). Genel olarak keskin (Quincke) ve küt uçlu (kalem uçlu) olarak ayrılabilirler (Şekil 21).



Quincke (keskin uçlu) iğne

Kalem uçlu iğne

Şekil 21. Spinal iğneler

Spinal iğneler şunlardır:

- Quincke-Babcock iğnesi: Keskin kenarlı, sivri uçlu, deliği uçtadır.
- Whitacre İğnesi: Kalem ucu şeklinde deliği yandadır.
- Greene İğnesi: Kalem ucu şeklinde keskin kenarlıdır.
- Pitkin İğnesi: Kısa, keskin uçlu, deliği en uçtadır.
- Tuohy İğnesi: Epidural iğnesi (16).

Günümüzde keskin uçlu iğnelere en sık Quincke iğnesi kullanılmaktadır. Kalem uçlu spinal iğneler daha az post spinal baş ağrısı oluşturmaları açısından önerilseler de, baş ağrısı insidansı daha çok iğne çapı ile ilişkilidir (28). Keskin uçlu ya da geniş çaplı spinal iğnelere bağlanan postspinal baş ağrısı oranını düşürmek için geliştirilen Ball-Pen spinal iğne; duranın delinmesinden sonra, tükenmez kalem ucu benzeri genişleyen çapı ile durayı yırtmadan genişleterek, kanülün ilerlemesine yol açmaktadır (75).

2.3.7 SPİNAL ANESTEZİ TİPLERİ

Saddle (eyer veya süvari yaması) blok: Alt lumbal ve sakral segmentlerin bloğu ile gelişir. Az miktarda ilacın oturur pozisyonda, L₄₋₅ aralığından enjeksiyonu ve hastanın enjeksiyondan sonra en az 5 dakika oturur pozisyonda tutulması ile elde edilir. Kan basıncı çok az etkilenir.

Alçak spinal anestezi: Alt torasik, lumbal ve sakral segmentleri tutar ve cilt anestezisi T₁₀'u geçmez. Bunun için L₂₋₃ düzeyinde izobarik bir solüsyon enjeksiyonu gerekir.

Yüksek spinal anestezi: T₄₋₁₂, lumbal ve sakral segmentleri tutar, cilt anestezi T₄ hizasındadır. T₄ üzerinde blok söz konusu ise çok yüksek spinal blok kabul edilir.

Tek taraflı spinal anestezi (hemianestezi): Enjeksiyonun, hastayı anestetize edilmek istenen tarafa yatırarak yapılması ve hastanın 5 dakika süre ile bu pozisyonda tutulması ile elde edilir.

Total spinal blok: Bir anestezi tipi olmayıp, bloğun çok yükselmesi sonucu ortaya çıkan bir komplikasyon olarak kabul edilmekle birlikte, spinal anestezinin ilk yıllarında bir yöntem olarak kullanılmıştır. Bulber merkezlerin depresyonu söz konusudur (21-74).

2.3.8. SPİNAL ANESTEZİ ENDİKASYONLARI

Cerrahi Endikasyonlar

- ✓ Alt ekstremité cerrahileri
- ✓ Gluteal bölge cerrahileri
- ✓ Perine cerrahileri
- ✓ Alt abdomen cerrahileri
- ✓ Ürolojik endoskopik cerrahiler
- ✓ Obstetrik ve jinekolojik cerrahiler
- ✓ Lomber vertebra cerrahileri

Diagnostik Endikasyonlar

- ✓ Vazospastik hastalıkların, organik hastalıklardan ayırımı

Terapötik Endikasyonlar

- ✓ Vazospastik patolojiler
- ✓ Akut pankreatit
- ✓ Kanser ağrıları
- ✓ Mezenter arter trombozu

2.3.9. SPİNAL ANESTEZİ KONTRENDİKASYONLARI

Mutlak Kontrendikasyonlar

- ✓ Bölgesel cilt enfeksiyonu
- ✓ Enjeksiyon yapılacak bölgede psöriazis ve benzeri bir dermatolojik bozukluk varlığı
- ✓ Septisemi veya bakteriyemi
- ✓ Şok veya hipovolemi
- ✓ Artmış kafa içi basıncı
- ✓ Koagülopati
- ✓ Hastanın işlemi reddetmesi veya psikolojik açıdan hazır olmaması
- ✓ Ameliyat süresinin belli olmaması

Rölatif Kontrendikasyonlar

- ✓ Periferik nöropati
- ✓ Mini doz heparin, antiplatelet ajan kullanımı
- ✓ Kronik baş ve bel ağrısı
- ✓ Üç kez denemeye rağmen spinal aralığa girilememesi
- ✓ Spinal aralıktan yeterince BOS gelmemesi
- ✓ Cerrahın isteği
- ✓ Geçirilmiş lomber cerrahi
- ✓ Göbek hizasının üzerindeki büyük ameliyatlara

2.3.10. SPİNAL ANESTEZİ KOMPLİKASYONLARI

Hipotansiyon ve Bulantı-Kusma: Sempatik segmentlerin denervasyonuna bağlı periferik vasküler rezistansın azalması sonucu hipotansiyon gelişir. Bu durum kalp ve beyinde yetersiz sirkülatuar volüm sonucu kardiyak arrest veya senkop gibi ciddi sonuçlar doğurabilir. Ayrıca çok güçlü sempatik denervasyon parasempatik sistemin kontrolüne izin verir. Sonuçta gastrik motilitede artış ve barsakta kontraksiyon oluşur. Barsaklarda vagal hâkimiyet ile birlikte arteryel hipotansiyona

bağlı medüller iskemi ve hipoksi sonucu gelişen kemoreseptör triger zonun stimülasyonu bulantı ve kusmaya neden olur.

Bel Ağrısı: Spinal anesteziyi takiben % 2-2.5 oranında bel ağrısı yakınmalarına rastlanır. Spinal iğne ile supraspinöz, interspinöz ligamentler, ligamentum flavum veya nadiren intervertebral diskte meydana gelen hasar nedeniyle oluşabilir (74). Bununla beraber spinal anestezi ile birlikte oluşan motor ve sempatik bloğa bağlı olarak, bel bölgesi kas ve ligamentlerinin gevşemesi sonucu normal lordotik lomber kurvaturun düzleşmesi de bel ağrısı oluşmasının bir nedeni olarak gösterilebilir (16).

Baş Ağrısı: Baş ağrısı postoperatif 2. veya 3. günlerde ortaya çıkar. Oksipital bölgede lokalize olup ayakta iken artar, yatınca azalır ve boyunda spazma neden olur. Duradaki defektin devamına bağlıdır. BOS sızması ve basıncın düşmesi tentoriumda ve meninklerdeki kan damarlarında çekilme ve gerilmelere neden olur. Baş ağrısı; kadınlarda, genç hastalarda ve obstetrik ameliyatlardan sonra daha sık görülmektedir. Yapılan bir çalışmada 25-26 G iğne ile gerçekleştirilen spinal anesteziye bile postspinal baş ağrısı oranı % 10-15 olarak bildirilmiştir. Tanı koyunca hemen tedaviye geçilmelidir. İlk önlem sıvı tedavisi ve 24-48 saat süreyle yatak istirahatidir. Analjezik ve sedatiflerin tedavi edici bir yönü yoktur. Ancak semptomların azaltılması için kullanılabilir (76). Devam ederse hastanın steril olarak alınmış kendi kanından epidural aralığa 15-20 mL enjekte ederek kan yaması uygulanır. Hasta bu enjeksiyon sırasında kulaklarında basınç duyduğunu ifade edebilir. İlk enjeksiyondan sonra hastaların % 95'inde 24 saat içerisinde düzelleme sağlanır. Baş ağrısı geçmez ise ikinci bir enjeksiyonla % 98-99 baş ağrısı tedavisi sağlanır.

Nörolojik Komplikasyonlar: Komplikasyonun spinal anestezi nedeni olduğunun kabul edilebilmesi için hastanın önceden nörolojik muayeneden geçmiş olması gerekmektedir. Tek enjeksiyon ile spinal anestezi uygulamalarında % 13; spinal kateter ile devamlı spinal anestezi uygulamalarında ise % 30'a yükselen oranlarda parestezi bildirilmektedir. Aynı çalışmada postoperatif nörolojik defisit tek enjeksiyon ile % 0.13 olarak verilirken, devamlı spinal anestezi uygulamalarında % 0.66 olarak verilmektedir (59).

- **Cauda Equina Sendromu:** Sinir köklerinin lokal anestezi ajanları ile hasarı sonucu bu sendrom ortaya çıkabilir. Lumbosakral sinir köklerinin (L₂-S₅) herhangi bir seviyedeki disfonksiyonuna bağlı olarak gelişen poliradiküler semptomlar topluluğu cauda equina sendromu olarak adlandırılmaktadır. Alt ekstremitelerde, pelvis ve sfinkterlerin motor-sensoryal innervasyonunun büyük kısmı bu köklerin aracılığı ile sağlandığı için, sırt ağrısı, saddle anestezi, kronik parapleji, parestezi, mesane ve sfinkter disfonksiyonu gibi çeşitli bulgular ile kendini gösterebilir (58).

- **Travmatik Nörolojik Komplikasyonlar:** Literatürde tanımlanan travmatik orijinli nörolojik komplikasyonların çoğunun minör ve geri dönüşümlü olduğu bildirilmektedir (39). Bu komplikasyonların çoğu, tek bir kök hasarına bağlı, iğne ya da kateter yerleştirilmesi sırasında ortaya çıkan ve postoperatif birkaç gün süren; geçici bir parestezi olarak kendisini gösterir. Sinir köklerine direkt travma söz konusu olduğunda, uygun dermatomda şiddetli ağrı ve motor kayıp olsa da olmasa da haftalarca süren parestezi görüldüğü ancak birçoğunun tamamen iyileştiği bildirilmektedir (77).

- **Lokal Anestezi Nörotoksitesi:** Klinik uygulama konsantrasyon ve dozlarında birçok lokal anestezi rejyonel anestezi sonrasında nörotoksiteye neden olmadığı bilinmektedir. Ancak, yüksek doz ve konsantrasyonlarda uzun süreli uygulamaların özellikle spinal anestezi sonrasında devamlı nöral hasara neden olabileceği bildirilmektedir (58,59). Özellikle spinal mikrokateterler ile devamlı spinal anestezi uygulamalarında intratekal aralığa lokal anestezi çok yavaş salınımı nedeniyle, BOS içinde lokal anestezi yeteri kadar dağılamadığı ve nörotoksite sıklığının arttığı düşünülmektedir (59). Lidokain 19. yüzyıldan beri, farklı konsantrasyon ve barisiteler ile spinal anestezide herhangi bir endişeye neden olmaksızın güvenle kullanılmış olmasına rağmen, özellikle son 10 yılda artan bir şekilde intratekal kullanımı sonucu gelişen nörotoksik etkilerine dikkat çekilmektedir (78). Özellikle hiperbarik % 5'lik lidokainin diğer modern lokal anesteziyelere oranla çok daha nörotoksik olabileceği üzerinde durulmaktadır (58).

- **Transient Nörolojik Sendrom:** Transient nörolojik sendrom ilk olarak 1993'de tanımlanan, motor ya da sensoryal kayıp olmaksızın, spontan olarak birkaç gün içinde geçen radiküler ağrı ile karakterize bir tablodur. Etiyolojisinde; uygulanan cerrahi, peroperatif hasta pozisyonu, kullanılan lokal anesteziyelere, ilave edilen

adjuvanlar gibi pek çok faktör sorumlu tutulmakla birlikte, spinal lidokain kullanımı ve litotomi pozisyonu özellikle suçlanmaktadır (77). Genel popülasyonda insidansı % 10-37 arasında verilmektedir (58). Lidokain % 5'e epinefrin ilavesi ile uygulanan spinal anestezi sonrasında % 16 transient nörolojik semptomlar bildirilirken, % 0.75 hiperbarik bupivakain uygulananlarda hiç görülmemiştir. Cauda equina gibi ciddi bir nörolojik komplikasyon ile transient nörolojik komplikasyonların ayırıcı tanısı anestezi için klinik tedavi açısından önem arz etmektedir.

Anterior Spinal Arter Sendromu: Medulla spinalisin oksijenizasyonu, aorttan ayrılarak yükselen iki posterior spinal arter ve bir adet anterior spinal arter aracılığı ile sağlanmaktadır. Anterior spinal arter medulla spinalisin 2/3 ön kısmının beslenmesinden sorumlu, kollateralleri olmayan bir son arterdir (58). Anterior spinal arter sendromu, anterior spinal arter kan akımının azalması sonucu, ani gelişen flask paralizi ile karakterize, nadir görülen bir komplikasyondur. Sensoryal duyu çeşitli oranlarda korunabilir. Parapleji, ağrı ve ısı duyusunda kayıp, gayta ve idrar inkontinansına rağmen, posterior kord hasarı olmayacağı için vibrasyon gibi derin duylarda kayıp beklenmez. Semptomlar genellikle kalıcı olsa da geçici olabildiğini bildiren yayınlara da rastlanmaktadır (58). Spinal anestezi uygulanmış olsa da olmasa da, uzun süren hipotansiyon ya da lokalize vasküler yetmezlik sonucu, aterosklerotik ve aortik kan akımının etkilendiği operasyon türlerinde görülebilir (58,59). Teorik olarak, epinefrin ya da fenilefrin içeren lokal anestezi solüsyonları ile özellikle mikrovasküler hastalığı olanlarda, lokal kord iskemisi bulgularının gelişebileceği iddia edilmiş, ancak ne deneysel çalışmalar, ne de klinik çalışmalar bu teoriyi ispatlayamamıştır. Ne yazık ki günümüzde hala, lokal anesteziye vazokonstriktör ilavesi ile nörolojik iskemi ilişkileri açıklık kazanamamıştır (58,59). Buna karşın, jeneralize aterosklerotik kardiyovasküler hastalığın hipotansiyon ile birlikteliği özellikle geriyatrik olgularda anterior spinal arter sendromu gelişebilir (55).

- Enfeksiyon:

- **Menenjit, Spinal Apse:** 1940'lı yıllarda, spinal anestezi sonrası genellikle ilk 24 saatte ateş, baş ağrısı, ense sertliği ve fotofobi ile kendini gösteren aseptik menenjit olguları % 0.26 gibi küçümsenemeyecek değerlere ulaşmış ancak 1950'lerde aseptik menenjitin kimyasal kontaminasyon sonucu gelişebileceği ortaya konduktan ve koruyucu önlemler alındıktan sonra insidansı azalmıştır (58). Ateş, baş

ağrısı, fotofobi, bilinç değişiklikleri, ense sertliği ve kernig işareti görüldüğünde acilen lomber ponksiyon, komputarize tomografi ya da MR gibi tanı koydurucu araştırmalar yapılmalı, uygun antibiyotik tedavisi başlanmalıdır (79). Aseptik menenjit olgularının lomber ponksiyon ile septik olgulardan ayırıcı tanısı gerekir ancak her zaman net bir ayırıcı tanı yapılamayacağı için, septik menenjit gibi acil ve ciddi bir antibiyotik tedavisine başlamak daha güvenli olacaktır (58).

- **Epidural Abse:** Nadir fakat ciddi komplikasyonlardan biridir. İnsidansı 100000 olguda 0.2-3.7 gibi değişen aralıklarda verilmektedir. Kültür çalışmaları en sık karşılaşılan mikroorganizmanın stafilokok aureus olduğunu ortaya koymaktadır (58). Beyin omurilik sıvısı kontaminasyonuna ve hızlı santral sinir sistemi bulgularına neden olacak bir dural delinme söz konusu değil ise epidural apse kendisini gecikmiş spinal kord bası bulguları ile belli eder. Enkübasyon süresi 1 haftaya kadar uzayabilir. Yüksek ateş, şiddetli sırt ağrısı, lökositoz; sonrasında motor, sensoryal duyu kayıpları ile kendini gösterir (79).

Epidural apselerde ilerleyen bir nörolojik defisit söz konusu değil ise antibiyotik tedavisinin yeterli olabileceği bildirilmiştir. Ancak olguların büyük çoğunluğu antibiyotik tedavisi altında dekompresif laminektomi gerektirmektedir. Spinal dekompresyon 8 saat içinde gerçekleştirilemez ise nörolojik tam iyileşme şansı azalır (79).

- **Spinal Epidural Hematom:** 1904-1994 yılları arasında literatüre 61 spinal hematom olgusu bildirilirken, düşük molekül ağırlıklı heparinlerin (LMWH) klinik uygulamaya girmesi ile nöroaksiyel hematom gelişmesi 1/1000-1/10 000 oranlarına yükselmiş; Amerika Birleşik Devlet'lerinde 1993-1997 yılları arasında 13 spinal hematom olgusu sunulmuştur (58-80).

- **İdrar Retansiyonu:** Spinal anestezide S₂₋₄ sinir köklerinin bloke edilmesi ile mesane tonusu azalır ve refleksler baskılanır, spinal bloğun çözülmesiyle de normale döner. Böylece kalıcı bir hasar olmadan, diğer nedenlere bağlı olarak idrar retansiyonu gelişebilir. Bunlar arasında; bol sıvı verilmesi, ağrının miksiyonu güçleştirilmesi, opioidlerin kullanılması sayılabilir. Uzun süren ameliyatlarda mesane kateterizasyonu yapılmalı, yapılmayan durumlarda idrar çıkışı takip edilmelidir (21).

Total Spinal Blok: Yüksek torasik veya servikal blokta önemli derecede hipotansiyon, bradikardi ve solunum yetmezliği oluşur. Solunum sisteminde motor

liflerin denervasyonu sonucu solunum yetmezliği gelişip normal ventilasyon bozulabilir; PaCO₂ artar, PaO₂ azalır. Erken tanı ve agresif tedavi çok önemli olduğundan yüksek spinal blok uygulanan her vakada kan basıncı ile birlikte mutlaka periferik oksijen satürasyonu monitorizasyonu yapılmalıdır. Yüksek spinal bloğun abdominal ve birçok interkostal kasda güçsüzlük veya paralizisi oluşturması nedeniyle solunum fizyolojisi üzerine önemli etkisi vardır. Total akciğer volümü, ekspiratuvar rezerv volüm, vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite azalırken ölü boşluk artar (81).

Sistemik Toksik Reaksiyon: Lokal anesteziklerle gelişebilen en ciddi komplikasyonlardan birisidir. Spinal anestezi sırasında ilaç dozları düşük olduğu için nadiren görülür. Santral sinir sistemi ve kardiyovasküler toksisite bulguları lokal anestezik ilacın spinal aralıktan intravasküler alana absorpsiyonu sonucu bu durum oluşur. Ancak en sık ilacın istenmeden intravasküler enjeksiyonu nedeniyle gelişir.

2.4. LOKAL ANESTEZİKLER

2.4.1 LOKAL ANESTEZİKLERİN TANIMI

Vücuttaki tüm sinir liflerinde, nöronlarda ve diğer uyarılabilir dokularda depolarizasyon dalgasının oluşumunu ve yayılımını engelleyerek bu yapılarla geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol ačan ilaçlara lokal anestezikler denir. Rejyonel anestezi oluşturan ajan, dokularda kalıcı hasar oluşturmamalı ve duyu fonksiyonundaki bu kesinti geriye dönebilir olmalıdır (82, 83).

2.4.2 LOKAL ANESTEZİKLERİN ETKİ MEKANİZMALARI

Lokal anestezikler uyarılabilir hücre membranlarında Na⁺ kanallarının açılmasını engelleyerek hücre içine yönelik hızlı Na⁺ akımını doza bağlı bir şekilde azaltırlar. Tüm bu etkiler için lokal anesteziklerin Na⁺ kanalları içindeki özel bir reseptöre bağlandıkları düşünölmektedir (82-84). Buna bağlı olarak sinir lifleri ve diğer uyarılabilir hücrelerde;

a) Aksiyon potansiyelinin yükseliş hızını yani depolarizasyon hızını yavaşlatırlar,

- b) Aksiyon potansiyelinin amplitüdünü azaltırlar veya ortadan kaldırırlar,
- c) SSS'de eksitasyon eşiğini azaltırlar,
- d) İmpuls iletim hızını düşürürler ve iletimi tam bloke ederler.

Lokal anesteziğin etkileri lokal ve sistemik olup, lokal etkileri sinirlerin yayılım alanında görülürken, sistemik etkileri doza bağımlı olarak ilacın enjekte edildiği yerden absorpsiyonu ile veya sistemik olarak verilmesiyle ortaya çıkar (82-84). Sinir lifleri A, B ve C olmak üzere üç gruba ayrılırlar. A grubu lifler miyelinli somatik, B grubu lifler miyelinli preganglionik, C grubu lifler ise miyelinsiz sempatik postganglionik ve ağrıyı ileten liflerdir.

Periferik sinir iletiminde, sırasıyla polarizasyon, depolarizasyon ve repolarizasyon olayları meydana gelmektedir. Lokal anesteziğin etkisi altında sinir lifinde eksitasyon eşiği yükselir, impulsun iletim hızı azalır, nihayet uygun konsantrasyondaki ilaçla, iletim tam olarak bloke edilir. Lokal anesteziğin, sinir membranını stabilize ederek uyarılmasına engel olur. Membran stabilizasyonunun mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Lokal anesteziğin, zaradaki fosfolipidlerle birleşerek sodyum, potasyum ve kalsiyum iyonlarının zarıdan geçişlerini engelledikleri, protein reseptörleri ile birleşerek uyarıların protein reseptörlerinin gözenek çapında yaptıkları genişlemeyi önledikleri, sodyum reseptörleri ile birleşerek ya da membranın hidrokarbon bölgesine giderek sodyum kanallarını tıkamaları sonucu membranı stabilize ettikleri ileri sürülmektedir (21).

Sinir lifi boyunca impuls iletimini bloke edebilecek minimum lokal anesteziğin konsantrasyonuna C_m (minimum anesteziğin konsantrasyonu) adı verilir. C_m 'yi etkileyen faktörler; sinir lifinin çapı, ortamın pH'sı, Ca^{++} konsantrasyonu ve sinir uyarı hızıdır (85). Lokal anesteziğinden miyelinsiz C lifleri en erken etkilenir ve ağrı ile ısı duyması en erken, somatik motor güç en son bloke olur. Klinik olarak fonksiyon kaybı sırasıyla; ağrı, ısı, dokunma, proprioseptif duyu ve iskelet kas tonusudur (21).

2.4.3 LOKAL ANESTEZİKLERİN FARMAKOLOJİSİ

Lokal anesteziğin hepsi yağda eriyen alkaloidlerin suda eriyen tuzları olup aşağıdaki ana yapıyı taşırlar (Şekil 22) (82).

Aromatik grubu ara zincir amin grubu

O R1

O- C – R -----N

R1

R 1

NH - R-----N

R1

Şekil 22. Lokal Anesteziğin Genel Formülü

Lokal anesteziğin neredeyse tümü, ortak bir amin yapısının kimyasal varyasyonları olup, zayıf bazik özellik gösteren sekonder veya tersiyer amin yapısına sahiptirler (82-86). Lokal anesteziğin, ara zincirine ester veya amid bağı gelmesi ile aminoesterler ve aminoamidler olarak iki gruba ayrılır. İki grup arasındaki temel farklılık kimyasal stabilite, metabolizma ve allerjik potansiyellerdeki farklılıktır. Aminoamid yapılu lokal anesteziğin karaciğerde mikrozomal enzimlerce yıkılmaktadırlar ve aminoester grubu ilaçlara göre daha stabildirler. Allerjik reaksiyon geliştirme potansiyelleri çok nadirdir. Aminoester yapısında olanlar paraaminobenzoik asit (PABA) türevleridir ve plazma kolinesterazı tarafından metabolize edilirler. Lokal anesteziğin değişik klinik etkileri ancak fizyokimyasal özellikleri ile açıklanabilir (82-84-86). Anesteziğin aktivite için aromatik halka esastır ve kullanılabilir enjektabl lokal anesteziğin özel halka yapısının temsil ettiği yağda da eriyebilme derecesi ile, amin grubunun özelliği olan suda eriyebilme yeteneği arasında ince bir dengenin bulunması gerekmektedir. Lokal anesteziğin etkilerinin ortaya çıkış süreleri, ilaçların lipid çözünürlüğü ve proteinlere bağlanma özellikleri ile ilişkilidir. Etkilerinin ortaya çıkış süreleri açısından üç temel kategoride sınıflandırılmışlardır (18).

1- Düşük potensli (kısa etki süreli): Prokain, 2-kloroprokain

2-Orta potensli(orta etki süreli): Lidokain, mepivakain, prilokain

3-Yüksek potensli (uzun etki süreli): Bupivakain, tetrakain, etidokain, ropivakain, levobupivakain.

Tablo 4: Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması.

AMİD GRUBU	ESTER GRUBU
Dibukain	Kokain
Mepivakain	Prokain
Bupivakain	Klorprokain
Levobupivakain	Tetrakain
Prilokain	Ametokain
Etidokain	
Ropivakain	

Lokal anestezik ilaçların lipid çözünürlüğü ve proteinlere bağlanma özellikleri, ilaçların yayılımını, penetrasyon özelliklerini, etki süresini ve toksisitesini belirler. Lokal anestezik ilaçların pKa'sı ortam pH'sına göre lokal anestezinin baz ve kation oranlarını belirler. Bütün lokal anestezikler asitle birleştiğinde suda eriyebilen tuz oluşturan zayıf bazlardır. Solüsyon halindeyken pozitif yüklü kation ve serbest baz şeklinde dissosiyasyon olurlar. Serbest baz, solüsyonun penetrasyonunu sağlar. Pozitif yüklü kation ise farmakolojik olarak aktif kısımdır (86).

2.6.4 LOKAL ANESTEZİKLERİN FARMAKOKİNETİĞİ

Emilim:

Lokal anesteziklerin uygulandıkları yerden emilerek sistemik dolaşıma geçişlerini, doz, enjeksiyonun yeri (bloğun tipi), ilacın pH'ı, yağda erirliği ve vazokonstriktör madde eklenmesi ile fizyokimyasal özellikleri belirler. Yağda erirliği yüksek olan lokal anestezikler potenttir. Lokal anestezik emildikten sonra ilk karşılaştığı organ akciğerdir. Burada ilacın büyük kısmı geçici olarak tutulur ve diğer organların birdenbire büyük miktarda ilaçla karşılaşması engellenir (18).

Dağılım:

Lokal anesteziklerin büyük bir kısmı plazmada proteinlere bağlanarak, bir kısmı da eritrositlere girerek dokulara dağılır ve onlar tarafından tutulur. Proteinlere bağlanma uzun etkili amid tipi ilaçlarda daha fazladır. Lokal anesteziklerin bağlandığı proteinler asit glikoprotein ve albumindir. Lokal anestezikler kan-beyin

ve plasenta engelini kolaylıkla aşar, mideden absorbe olmazlar (21,86). Ester grubu anestezipler, plazma kolin esterazları ile çok hızlı yıkıldıklarından plazma yarı ömürleri çok kısadır. Amid grubundakiler ise, vücutta yaygın olarak dağılırlar (18).

Metabolizma ve Atılım:

Ester grubu lokal anestezipler, plazma kolin esterazı ile hidrolize olarak suda eriyen alkol ve karboksilik asitlere dönüşürler. Bu ürünler, aktif olmayıp bazen antijenik özelliklerinden dolayı, hipersensitivite reaksiyonlarına yol açabilirler. Amid grubu lokal anestezipler, karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından hidrolize edilirler. Amid grubunun metabolizması iki yönden önemlidir. Amid grubunun metabolizması sonucu ortaya çıkan anilin derivelere methemoglobinemiye yol açabilirler. İkinci olarak, karaciğer hastalıklarında amid grubu ile yüksek plazma düzeylerine bağlı olarak toksisite artışı görülebilir (18).

2.4.5 LOKAL ANESTEZİK TOKSİSİTESİ

Lokal Toksikite

Lokal anesteziplere yüksek konsantrasyonda ve uzun süreli maruziyet sonucu özellikle ince liflerdeki iletimin geri dönüşümsüz olarak durması sonucu lokal nörotoksik etki gözlenebilir. Bu ilacın sitotoksik etkisidir. Allerji, hipersensitivite yapabilirler.

Sistemik Toksikite

Sistemik toksisite en fazla SSS'de görülür. Kardiyovasküler sistem (KVS) toksisitesi daha nadir ancak daha ciddi reaksiyonlardır (87).

Santral Sinir Sistemi Toksikitesi

Lokal anesteziplerin SSS'ne etkileri bifaziktir. SSS'de sırası ile; dilde ve başta uyuşma, bulanık görme, kulak çınlaması, tremor, yüzde ve ekstremitelerin distalinde kas seğirmeleri, bilinç kaybı, tonik-klonik konvülsiyonlar, koma, solunum depresyonu, KVS depresyonu gibi etkiler ortaya çıkar. Doza ve kullanılan diğer ilaçlara bağlı olarak eksitator reaksiyonlar görülmeden doğrudan inhibitör reaksiyonlar görülebilir (88, 89).

Kardiyovasküler Sistem Toksisitesi

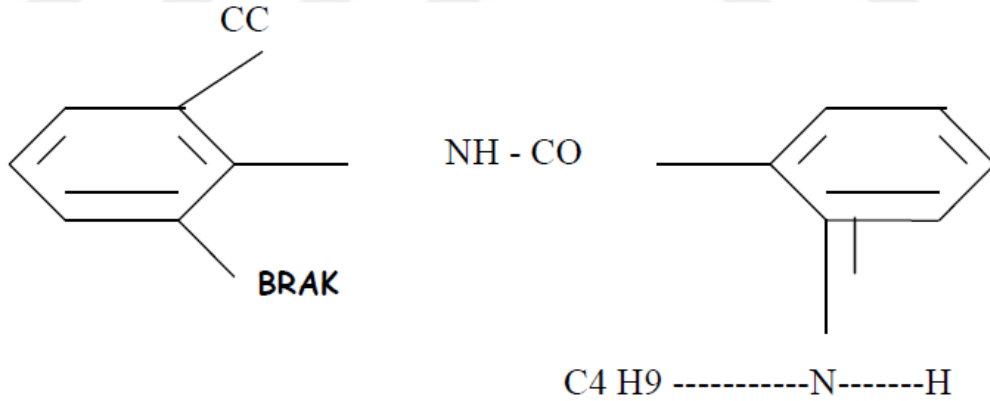
Kalpte iletim zamanında uzama, çok yüksek dozlarda sinoatrial iletim defekti olur ve sonuçta sinüs bradikardisi ve sinüzal arrest görülebilir. AV nodundaki depresyon, PR mesafesinin uzamasına ve AV nodda tam blok gelişmesine neden olabilir. Negatif kronotrop etki ile QRS kompleksinde genişler.

Diğer Sistemik Etkiler; Methemoglobinemi

Prilokainin karaciğerde o-toluidine dönüşerek hemoglobini okside etmesi ile oluşur. 600 mg ve üzerindeki prilokain dozlarında ortaya çıkar ve metilen mavisi ile tedavisi mümkündür (90)

2.4.6 BUPİVAKAİN

1963 yılında AF Ekenstum ve arkadaşları tarafından bulunmuştur (91). Bupivakain uzun etki süresi, derin iletim blokajı ve duyu bloğu ile motor bloğun belirgin şekilde birbirinden ayrılması özelliklerini kombine olarak taşıyan ilk lokal anesteziktir.



Açık formülü: L-n-Butyl-DL-Piperidin 2-Carbonsaure 2-6 dimethylanilid

Şekil 23. Bupivakainin kimyasal yapısı

Bupivakain HCl, amid sınıfından güçlü ve uzun etkili bir lokal anesteziktir. Lidokainden yaklaşık dört kat daha güçlü anestezik etki gösterir. Etkisi 5-10 dakikada başlar. Bu süre kaudal ve peridural enjeksiyonda 20 dakikayı bulur. Motor ve sensoryal blokaj 3 ila 10 saat arasında değişebilir. Plazmada en üst düzeye 35 - 45

dakika sonra ulaşır. Böbreklerle atılan az bir kısmı dışında, karaciğerde glukuronid konjugasyonu ile metabolize olur. Yarı ömrü erişkinde 9, fetusta ise 8 saattir. Özellikle büyük sinirlerin anestezisinde etkisi lidokaine göre daha geç ortaya çıkar. Düşük konsantrasyonlarda (2.5 mg/mL ya da daha düşük) kullanıldığında motor sinir lifleri üzerinde daha az etkilidir ve etki süresi daha kısadır. Bununla birlikte, düşük konsantrasyonlar, postoperatif ağrının azaltılmasında kullanılabilir (92).

Bupivakainin sistemik emilim hızı uygulanan doza, uygulama yoluna ve enjeksiyon bölgesinin kanlanmasına bağlıdır. En yüksek plazma konsantrasyonuna, hızlı emilmesi nedeniyle interkostal bloklarda ulaşılır (400 mg'lık dozdan sonra 1 – 4 mg/L) En düşük plazma konsantrasyonları abdominal subkutan uygulamalarda görülür. Epidural ve büyük pleksus bloklarında plazma konsantrasyonları orta derecededir. Çocuklarda kaudal bloktan sonra hızlı emilim ve yüksek plazma düzeyleri (3 mg/kg dozunda uygulandıktan sonra plazma konsantrasyonu 1 – 1.5 mg/L) görülebilir. Adrenalin emilimini yavaşlatabilir.

Bupivakainin plazma klirensi 0.58 L/dakika, sabit durumdaki dağılım hacmi 73 litre, eliminasyon yarılanma süresi 2.7 saat ve hepatik ekstraksiyon oranı 0.40'tır. Başta alfa₁ asit glikoprotein olmak üzere plazmada %96 oranında bağlanmış olarak bulunur.

Yenidoğanlarda terminal eliminasyon yarılanma süresi 8 saate kadar uzayabilir. Üç aylıktan büyüklerde eliminasyon yarılanma süresi erişkinlerdeki ile aynıdır.

Büyük cerrahi girişimlerden sonra alfa₁ asit glikoprotein düzeyinin yükselmesi, bupivakainin plazma konsantrasyonunun yükselmesine neden olabilir. Bu durumda serbest ilaç düzeyi aynı kalır. Toksik düzey sınırı olan 2.6 – 3 mg/L'nin üzerindeki toplam plazma konsantrasyonlarının iyi tolere edilmesi bu şekilde açıklanabilir.

Bupivakain plasentayı kolaylıkla geçer ve serbest ilaç düzeyleri dengelenir. Plazmada bağlanma oranı anneye göre fetüste daha düşüktür ve bu durum fetüsteki toplam plazma konsantrasyonunun anneye göre daha düşük olmasına neden olur. Bununla birlikte anne ve fetüsteki serbest bupivakain konsantrasyonu aynıdır.

Bupivakainin anne sütündeki konsantrasyonu, anne plazmasındaki konsantrasyonundan daha düşüktür.

Uygulanan bupivakainin yaklaşık % 6'sı 24 saatte idrarla değişmeden, % 5'i pipercoloxylidide (PPX) olarak atılır.

Akut sistemik toksisite: Yanlışlıkla damar içine enjekte edilmesi durumunda toksik etkiler 1 – 3 dakika içinde ortaya çıkar. Damar içine uygulanmayan doz aşımalarında enjeksiyon bölgesine bağlı olarak en yüksek plazma düzeyine 20 – 30 dakika içinde ulaşılır ve toksisite belirtileri gecikebilir. Toksik reaksiyonlar merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem ile ilişkilidir.

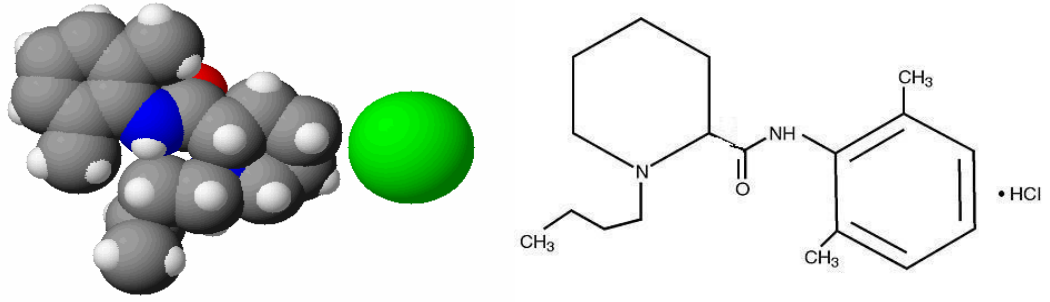
Merkezi sinir sistemi toksisitesinde belirtiler yavaş yavaş şiddetlenir. İlk belirtiler ağız çevresinde parestezi, dilde his kaybı, baş dönmesi, sersemleme, hiperakuzi ve kulak çınlamasıdır.

Görme bozuklukları ve musküler tremorlar daha ciddidir ve jeneralize konvülsiyonlardan önce ortaya çıkar. Bu belirtiler nörotik davranış olarak algılanmamalıdır. Birkaç saniye ile birkaç dakika arasında devam eden grand mal tipi konvülsiyonlar ile şuur kaybı görülebilir. Artan musküler aktivite ile normal solunum bozulması nedeniyle konvülsiyonlardan sonra hipoksi ve hiperkarbi hızla ortaya çıkar. Ağır durumlarda apne görülebilir. Asidoz lokal anesteziklerin toksik etkilerini güçlendirir.

Ağır toksisite durumlarında kardiyovasküler sistem belirtileri ortaya çıkabilir. Sistemik yoğunluğun yüksek olmasına bağlı olarak hipotansiyon, bradikardi, aritmi ve kalp durması görülebilir.

2.4.7 LEVOBUPİVAKAİN

Levobupivakain, bupivakain hidrokloridin saf S(-) enantiomeri olan uzun etkili, aminoamid yapıda bir lokal anesteziktir. Levobupivakain duyu-motor blok ayrımını gösterir ve epinefrinle etkinin uzatılmasına ihtiyaç göstermez (93).



Açık formülü: S-1 butil, 2-piperidil, farmo 2'.6' xy lipid hidroklorid.

Molekül formülü: C₁₈H₂₈N₂O

Sekil 24. Levobupivakainin kimyasal yapı formülü

Farmakokinetik özellikler:

Solüsyonun pH'sı 4.0-6.5 olup, moleküler ağırlığı 324.9'dur. Terapötik uygulamayı takiben, levobupivakainin plazma konsantrasyonu, doza ve uygulama yoluna bağlı olup uygulama yerindeki emilim, dokunun vaskülaritesi ile ilgilidir. % 0.5 veya % 0.75 lik konsantrasyonlarından 15 mL levobupivakainin epidural enjeksiyonu sonrası en yüksek plazma konsantrasyonları sırasıyla 0.582 ve 0.8-1mg/L olup, bu konsantrasyonlara 0.37 ve 0.29 saatte ulaşıldığı bildirilmiştir (74,75). Levobupivakain yüksek oranda plazma proteinlerine bağlanır (%97). Dağılım volümü 66.9 litre, ortalama yarılanma ömrü 1.423 saattir. Total plazma klirensi intravenöz infüzyondan 8 dk sonra 39 litre /saattir. İnfüzyondan 15 dk sonra eliminasyon yarı ömrü 2.06 saattir (93).

Farmakodinamik Özellikleri

Levobupivakain rasemik bupivakainin S(-) izomeri olan amid tipte uzun etkili bir lokal anestezik olup bupivakaine benzer farmakodinamik özellikler gösterir. Toksik dozlarda erişilen kan konsantrasyonlarında kalpte iletim, eksitabilite, kontraktilite ve periferik vasküler dirençte değişimler yaptığı bildirilmiştir. Genelde invitro, invivo ve gönüllülerdeki sinir blok çalışmalarında levobupivakainin bupivakain kadar potent olduğu, benzer duyuşsal ve motor blok oluşturduğu gösterilmiştir (93).

Anestezik Etki

Levobupivakainin, etkisi bupivakain'e benzerdir. Hayvan çalışmalarında, levobupivakain ve bupivakain için duyuşsal ve motor blok sürelerinin benzer

bulunmuşsa da klinik çalışmalarda epidural levobupivakainin, bupivakaine kıyasla daha uzun süreli bir duyusal blok yaptığı ve levobupivakainin düşük dozlarda da daha fazla vazokonstriktör etki meydana getirdiği ileri sürülmektedir (93). Levobupivakain, hayvanlarda bupivakainden daha az toksik olup, letal doz levobupivakainde, bupivakainden 1.3-1.6 kat daha yüksektir (94).

Metabolizması

Levobupivakainin ana metaboliti olan 3-hidroksi levobupivakain, glukuronik asid ve sülfat ester konjugatlara çevrilir ve idrarla atılır. Böbrek yetmezliğinde levobupivakain plazmada birikmediği halde idrarla atılan metabolitleri birikebilir.

Gönüllülerde yapılan çalışmalarda levobupivakainin uygulamadan sonra 48 saat içinde % 71'nin idrarla ve %24'nün feçesle atıldığı gösterilmiştir (93). Hepatik disfonksiyonlu hastalarda eliminasyon uzar. Levobupivakain, sitokrom P₄₅₀ (CYP) sistemi tarafından metabolize edilir. Primer olarak CYP1A2 ve CYP3A4 izoformları tarafından metabolize edilir (93).

Etki Mekanizması

Levobupivakain, nöronal membranlarda voltaj sensitif iyon kanallarının blokajıyla sinir impulslarının geçişini önleyerek etki gösterir. Na⁺ kanallarının açılmasını azaltarak, lokalize ve geri dönüşlü anestezi oluşturur (93).

Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

İzole perfüze tavşan kalbinde yapılan çalışmalarda, levobupivakainin bupivakainden daha az toksik etkiye sahip olduğu, QRS genişlemesi ve aritmi görülme sıklığının daha düşük olduğu gösterilmiştir (93).

Santral Sinir Sistemine Etkileri

Levobupivakainin ortalama konvülfif dozu koyunlarda 103 mg iken bupivakaininki 85 mg'dır. SSS uyarı bulguları bupivakain ile daha geç başlar ve daha uzun sürer. Yapılan çalışmalarda da SSS toksisite riskinin levobupivakainde, bupivakaine göre daha az olduğu gösterilmiştir (95,96).

Vazoaktivite

Levobupivakainin vazokonstriktör etkisinin bupivakaine göre daha çok oluşu, ortaya çıkan duyusal bloğun daha uzun sürmesini ve SSS toksisitesinin daha düşük olmasını açıklamaktadır (93).

Terapötik Kullanımı

Levobupivakain etki başlangıcı epidural yoldan verildiğinde 15 dk'dan kısa olan uzun etkili bir lokal anesteziiktir. Etki süresi doz bağımlıdır ve anesteziik tekniklere göre farklılık gösterir (93). 15 mg levobupivakainin intratekal verildikten sonra duyuusal blok zamanı 6.5 saattir. % 0.5'lik levobupivakainin (2 mg/kg) periferik sinir bloğunda verildikten sonra duyuusal blok zamanı 17 saattir. Levobupivakain epidural yoldan verildiğinde duyuusal bloktan daha kısa motor blok zamanı oluşturur. Bu farklılıklar periferik sinir bloklarında görülmez (93).

Dozaj ve Veriliş

Yetişkinlerde cerrahi anestezi için önerilen maksimum tek doz genel olarak epidural yol ile 150 mg'dır. Maksimum 24 saatlik kullanım dozu 400 mg'dır. İntratekal veriliş için maksimum tek doz 15 mg'dır. Doğum analjezisi için maksimum 50 mg dozlarında verilebilir ve postoperatif analjezi için maksimum 25 mg/saat verilmelidir (93-97).

3. MATERYAL ve METOD

Bu çalışma, Sağlık Bakanlığı Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurul onayı ve hastaların yazılı aydınlatılmış onam formu alınarak gerçekleştirildi.

Bu çalışma, Sağlık Bakanlığı Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma hastanesinde diz artroskopisi geçirecek ASA I-II grubunda erişkin hastaları kapsamaktadır. Rejyonel anestezi kontrendikasyonu olan (alerji, lokalize enfeksiyon, kanama bozukluğu) respiratuar ya da kardiovasküler hastalığı, diabeti ya da periferik nöropatisi olan ve kronik analjezik ilaç kullanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastalara operasyon odasına alınmadan önce 0.03 mg/kg i.m midazolam (Dormicum® Roche İsviçre) premedikasyon olarak uygulandı.

Blok öncesi tüm hastalara el sırtından 20 G intravenöz kanül uygulanarak, 7 ml/kg/sa laktatlı ringer solüsyonu infüzyonuna başlandı. Hastalar unilateal spinal blok (Grup S, n=30), kombine femoral-siyatik sinir bloğu bupivakain (Grup KFS-B, n=30), kombine femoral-siyatik sinir bloğu levobupivakain (Grup KFS-L, n=30) olmak üzere randomize olarak üç gruba ayrıldı.

Spinal blok uygulanacak olgular, opere olacak taraf altta kalacak şekilde yan yatırıldı ve orta hattan yaklaşımla 25 G Quincke iğne ile L₂-L₃ ya da L₃-L₄ intervertebral aralıktan subaraknoid aralığa ulaşıldı. Serbest BOS akımı görüldükten sonra 7.5 mg % 0.5 hiperbarik bupivakain 20-30 saniyede verildi. Hastalar yan yatar pozisyonda 15 dakika bekletildi.

Kombine femoral-siyatik sinir bloğu periferik sinir stimulatörü (Stimuplex® HNS12 B Braun, Melsungen, Germany) kullanarak kısa uçlu teflon kaplı iğne (Pajunk® 21 G) ile yapıldı. Sinir stimulatörü ile sinirler 2 Hz uyarı frekansı ve 0.1 mA akımla uyarıldı, uyarı şiddeti kademeli olarak azaltılarak 0.5-0.3 mA arasında lokal anestezik verildi. Femoral blok için, krista iliaka anterior superior ile pubik tuberkülü birleştiren çizginin femoral arter ile kesiştiği noktanın 1,5 cm kaudal ve 1,5 cm lateralinden stimulatör iğnesiyle (Pajunk® 21 G 80 mm) deri yüzeyine 30-40° açı ile kranial yönde femoral artere paralel girildi. Uyarı şiddeti 0.3-0.5 mA arasındayken kuadriseps kasılması (patellada yukarı aşağı hareket) görüldükten sonra Grup KFSB'de 25 ml % 0.5 izobarik bupivakain, Grup KFSL'de 25 ml % 0.5

levobupivakain injeksiyonu yapıldı. Femoral areteri palpe eden parmaklar ile femoral arter tarafına kaçmayı engellemek için 2 dk süreyle baskı uygulandı ve uyluk fleksiyonda tutuldu.

Siyatik blok, klasik Labat tekniği ile yapıldı. Spina iliaca posterior superior ile trokanter major arasına çizgi çizildi. Trokanter major ile sakral hiatus arasında uzanan ikinci bir çizgi çizildi. İlk çizginin orta noktasından kaudale doğru dik bir çizgi çizildi. Bu çizginin ikinci çizgiyle kesişme noktasından stimilatör iğnesiyle (Pajunk® 21 G 120 mm) girildi. Tibial sinir stimülasyonu (ayağın plantar fleksiyonu ve/veya inversiyon) ve peroneal sinir stimülasyonu (ayağın dorsal fleksiyonu ve/veya eversiyonu) uyarı şiddeti 0.3-0.5 mA arasında görüldüğünde her birisi için ayrı ayrı Grup KFS-B'de 7,5'ar ml % 0.5 izobarik bupivakain, Grup KFS-L'de 7,5'ar ml % 0.5 levobupivakain enjekte edildi.

Noninvaziv ortalama kan basıncı, kalp atım hızı (Datex-Ohmeda Cardiocap/5®) spinal blok veya periferik sinir bloklarından önce ve bloktan sonraki ilk yarım saatte 5 dakikada bir, daha sonra operasyon sonuna kadar 15 dakikada bir kaydedildi.

Tablo 5. Pinprick Testi

Pin-Prick Testi	
0	Duyu bloğu yok
1	Dokunma hissi var ağrı yok
2	Dokunma ve ağrı yok

Duyusal blok 24 G iğne kullanılarak "pinprick "testi (0: duyu blok yok, 1:dokunma hissi var ağrı yok, 2: dokunma hissi ve ağrı yok)(Tablo 5) ile kontrol edildi. Motor blok Bromage skalası (0: Motor blok yok, 1: Kalça hareketi yok, 2: Kalça ve diz hareketi yok, 3: Kalça, diz, ayak bileği hareketi yok)(Tablo 6) ile değerlendirildi. Unilateral spinal blok uygulanan hastalarda duyu blok seviyesi T₁₀'a ulaştığında, motor blok düzeyi opere edilecek tarafta Bromage 2-3 olması halinde cerrahi işleme izin verildi. Kombine femoral-siyatik sinir bloğu uygulanan hastalarda ise sinirlerin innerve ettiği alanda duyu bloğu ve/veya motor blok bromage 2-3 olması halinde cerrahi işleme izin verildi. Bloğun yapılma ile cerrahi işleme izin

verilme arasında geçen süre cerrahi blok başlama zamanı olarak kaydedildi. Cerrahi turnike cilt insizyonundan önce 250 mmHg basınç ile şişirildi, operasyon bitiminde cilt dikişine başlamadan önce indirildi. Turnike süresi olarak kaydedildi.

Tablo 6. Bromage Skoru

Skor	Tanım
0	Hiç paralizi yok, hasta ayağını ve dizini tam olarak fleksiyona getirebilir
1	Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz
2	Dizini bükemez, sadece ayağını oynatabilir
3	Ayak eklemi veya başparmağını oynatamaz, tam paralizi vardır

Turnike ağrısı veya cerrahi işlem sırasında ağrı duyan hastaların visüel analog skala (VAS) (0:Ağrı yok, 10: Dayanılmaz ağrı) (Tablo 7) ile ağrıları değerlendirildi. VAS ≥ 3 ise hastalara ilk olarak 2mcg/kg i.v fentanil (Fentanyl-Janssen® Janssen-Clag), VAS skorunda artış olması durumunda 4 mg/kg/sa Propofol (% 1 Propofol® Abbott) infüzyonu yapılması planlandı. Bu değerler kaydedilerek anestezi kalitesi (mükemmel: ilaç kullanımı yok, iyi: fentanil kullanımı, yeterli: propofol kullanımı, yetersiz: genel anestezi uygulaması) değerlendirildi. İntraoperatif dönemde cerrah tarafından ekstremiteye uygulanan hareketlerin rahatlığı, cerrah tarafından değerlendirildi ve cerrah memnuniyeti sorgulandı: çok iyi, iyi, yeterli ve yetersiz

Tablo 7. VAS skoru

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

(VAS) (0:Hiç ağrı yok, 10:Dayanılmaz ağrı)

Cerrahi insizyonun başlangıcından son süturun atılmasına kadar geçen süre operasyon süresi olarak kaydedildi.

Ortalama kan basıncında bazal değere göre % 25 azalma olduğunda 0,5 mg efedrin; kalp atım hızı 50 dk/atım altına indiğinde 0.04 mg/kg atropin verilmesi planlandı. Postoperatif ağrı VAS ile değerlendirilip VAS >3 ise 75 mg diklofenak sodyum i.m verilmesi planlandı. Postoperatif 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12. saatlerde uygulanan blok türü hakkında bilgisi olmayan anestiziyolog tarafından postoperatif ağrı, motor blok gerileme zamanı, ilk analjezik gereksinimi, toplam analjezik tüketimi, ilk idrara

çıkma (sonda takılıp takılmadığı), ilk yardımsız hareket etme zamanları ve yan etkiler (baş ağrısı, bulantı, kusma, dizestezi) kaydedildi.

Ayrıca hastalara en son değerlendirme sırasında tekrar ameliyat olmaları gerekse aynı anestezi yöntemiyle ameliyat olup olmayacakları sorularak hasta memnuniyeti değerlendirildi.

İstatistiksel analizlerde SPSS for Windows version 17.0 programı kullanıldı. Sayısal değişkenler ortalama, standart sapma, median (ortanca), minimum ve maksimum değerler ile nitelik değişkenler ise sayı ve yüzde ile gösterildi. Gruplar arasında sayısal değişkenler bakımından farklılık olup olmadığına değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediğine göre One Way Anova testi ile nitelik değişkenler bakımından farklılık olup olmadığına ise ki kare testi ile bakıldı. Analizler için $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.

4.BULGULAR

Demografik veriler

Çalışmaya alınan hastaların demografik verileri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 8).

Tablo 8.Demografik Veriler (Ort. ± SS)

	Grup US (n=30)	Grup KFS-B (n=30)	Grup KFS-L (n=30)	P
Cinsiyet E/K	20/10	17/13	20/10	0.650
ASA I/II	23/7	19/11	21/9	0.530
Yaş (yıl)	43.87±10.73	44.33±9.60	38.83±10.26	0.075
Kilo (kg)	77.30±14.12	81.43±15.25	80.63±12.30	0.480
Boy (cm)	168.93±7.97	168.73±9.54	171.53±9.04	0.399

Hemodinamik özellikler

Sistolik kan basıncı

Gruplar arasında blok öncesi ve blok sonrası 5.dk sistolik kan basınçları istatistiksel olarak fark yokken; blok sonrası 10. ,20. ,30. ,45. ,60. dk sistolik kan basınçları, Grup US'de diğer iki gruba göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Blok sonrası 15. ve 25. dk'larda Grup US'de Grup KFS-B'ye göre sistolik kan basıncı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 9) (Grafik I).

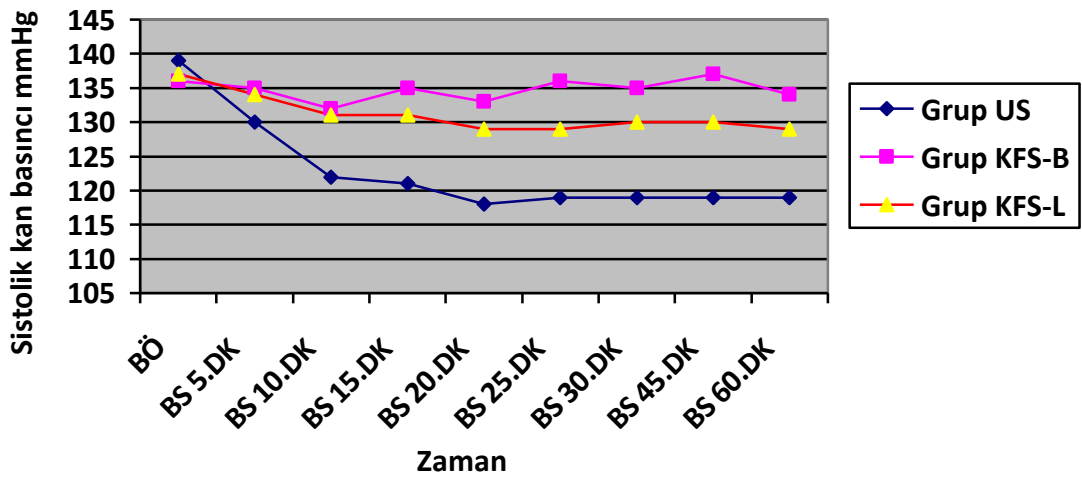
Tablo 9. Sistolik kan basınçları (Ort. \pm SS)

	Grup US	Grup KFS-B	Grup KFS-L	P
BÖ	139,37 \pm 24.03	136.17 \pm 16.99	137.47 \pm 16,99	0,818
BS 5.dk	130.73 \pm 20.25	135.30 \pm 18.94	134.47 \pm 15.55	0.593
BS 10.dk	122.33 \pm 17.11*	132.07 \pm 18.15	131.97 \pm 13.81	0.036
BS 15.dk	121.17 \pm 17.27 [†]	135.43 \pm 17.84	131.20 \pm 16.24	0.006
BS 20.dk	118.40 \pm 19.22*	133.40 \pm 14.68	129.27 \pm 14.96	0.002
BS 25.dk	119.83 \pm 19.84 [†]	136.30 \pm 17.31	129.47 \pm 14.72	0.002
BS 30.dk	119.90 \pm 19.35*	135.30 \pm 16.37	130.60 \pm 17.91	0.002
BS 45.dk	119.27 \pm 18.58*	137.53 \pm 19.04	130.00 \pm 14.30	0.001
BS 60.dk	119.47 \pm 18.08*	134.41 \pm 15.59	129.33 \pm 11.60	0.001

BÖ: Blok öncesi BS: Blok sonrası

* Diğer iki gruba göre düşük bulunmuştur. ($p<0.05$)

[†] Grup KFS-B'ye göre düşük bulunmuştur. ($p<0.05$)



Grafik I. Sistolik kan basıncı değerleri

Diyastolik kan basıncı

Gruplar arasında blok öncesi, blok sonrası 5.dk ve blok sonrası 10.dk diyastolik kan basınçları istatistiksel olarak fark yokken; blok sonrası, 15. ,30. ,45.dk Grup US'de Grup KFS-B'ye göre diyastolik kan basınçları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p<0.05$). Blok sonrası 20. ve 60. dakikalarda Grup US'de diğer iki gruba göre diastolik kan basıncı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunurken ($p<0.05$), blok sonrası 25.dk'da Grup KFS-B'de diğer iki gruba göre diastolik kan basıncı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.05$) (Tablo 10)(Grafik II).

Tablo 10. Diastolik kan basınçları (Ort. \pm SS)

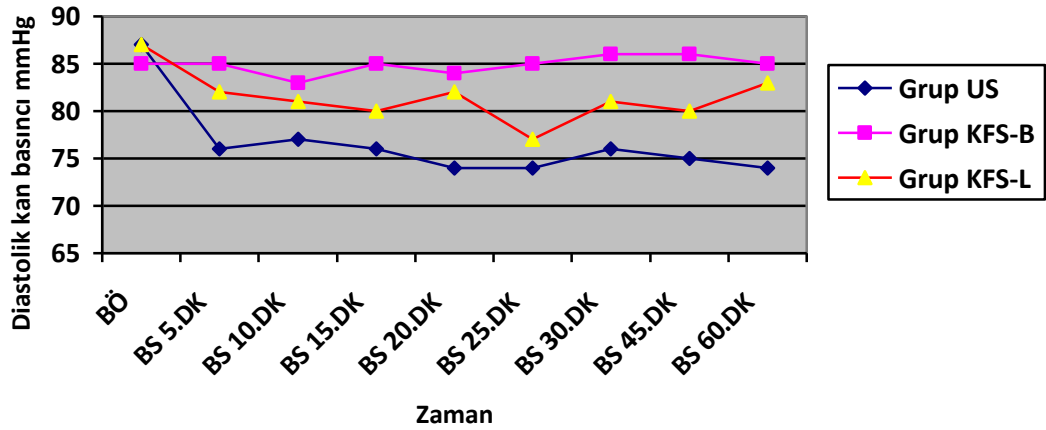
	Grup US	Grup KFS-B	Grup KFS-L	P
BÖ	87.60 \pm 12.70	85.00 \pm 12.03	87.53 \pm 11.51	0.639
BS 5.dk	76.60 \pm 18.08	85.13 \pm 13.79	82.63 \pm 11.02	0.072
BS 10.dk	77.57 \pm 10.80	83.00 \pm 13.12	81.47 \pm 10.64	0.179
BS 15.dk	76.50 \pm 11.75*	85.33 \pm 13.15	80.03 \pm 11.25	0.021
BS 20.dk	74.57 \pm 13.06 \spadesuit	84.73 \pm 11.61	82.07 \pm 10.69	0.004
BS 25.dk	74.87 \pm 12.65	85.90 \pm 12.45 \spadesuit	77.90 \pm 11.19	0.002
BS 30.dk	76.53 \pm 13.05*	86.27 \pm 11.35	81.23 \pm 10.33	0.007
BS 45.dk	75.87 \pm 12.87*	86.90 \pm 12.24	80.10 \pm 10.33	0.002
BS 60.dk	74.80 \pm 12.73 \spadesuit	85.10 \pm 11.15	83.00 \pm 11.68	0.003

BÖ: Blok öncesi BS: Blok sonrası

* Grup KFS-B'ye göre düşük bulundu ($p<0.05$).

\spadesuit Diğer iki gruba göre düşük bulundu ($p<0.05$).

\blacklozenge Diğer iki gruba göre yüksek bulundu ($p<0.05$).



Grafik II. Diastolik kan basıncı değerleri

Ortalama kan basıncı

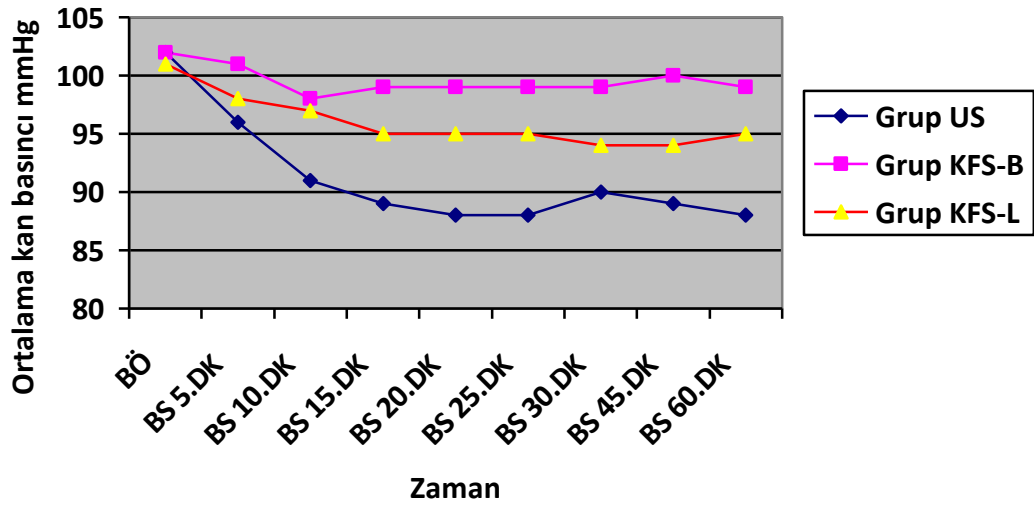
Blok öncesi, blok sonrası 5.dk ve blok sonrası 10.dk ortalama kan basınçları, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yokken; blok sonrası, 15.dk, 20.dk, 25.dk, 30.dk, 45.dk, 60.dk ortalama kan basınçları Grup US'de Grup KFS-B'ye göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 11) (Grafik III).

Tablo 11. Ortalama kan basınçları (Ort. \pm SS)

	Grup US	Grup KFS-B	Grup KFS-L	P
BÖ	102.83 \pm 14.55	102.87 \pm 13.52	101.33 \pm 13.05	0.885
BS 5.dk	96.77 \pm 14.16	101.07 \pm 16.57	98.43 \pm 12.07	0.509
BS 10.dk	91.90 \pm 12.74	98.00 \pm 15.37	97.00 \pm 13.52	0.197
BS 15.dk	89.67 \pm 13.44*	99.33 \pm 13.32	95.20 \pm 15.80	0.035
BS 20.dk	88.30 \pm 14.98*	99.90 \pm 12.23	95.47 \pm 16.80	0.012
BS 25.dk	88.80 \pm 14.55*	99.40 \pm 13.73	95.20 \pm 13.86	0.016
BS 30.dk	90.00 \pm 14.50*	99.93 \pm 11.15	94.63 \pm 11.86	0.012
BS 45.dk	89.33 \pm 14.04*	100.97 \pm 13.46	94.47 \pm 10.05	0.003
BS 60.dk	88.80 \pm 13.15*	99.17 \pm 11.44	95.47 \pm 12.20	0.006

BÖ: Blok öncesi BS: Blok sonrası

* Grup KFS-B'ye göre düşük bulunmuştur. ($p<0.05$)



Grafik III. Ortalama kan basıncı değerleri

Kalp hızı

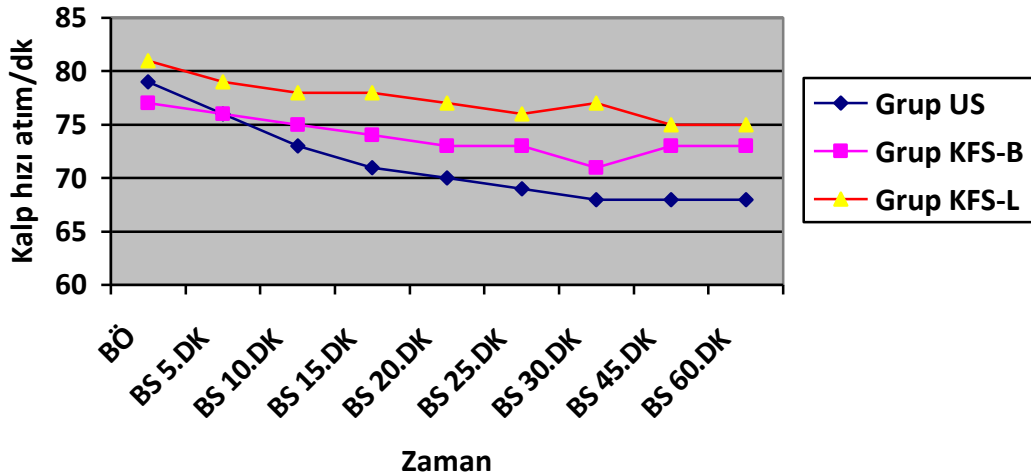
Blok öncesi, blok sonrası 5.dk ve blok sonrası 10.dk kalp hızları, gruplar arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Blok sonrası, 15.dk, 20.dk, 25.dk, 30.dk, 45.dk, 60.dk kalp hızları, Grup US'de Grup KFS-L' ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 12) (Grafik IV).

Tablo 12. Kalp hızı(Ort. \pm SS)

	Grup US	Grup KFS-B	Grup KFS-L	P
BÖ	79.47 \pm 11.60	77.00 \pm 12.32	81.23 \pm 10.43	0.362
BS 5.dk	76.93 \pm 10.46	76.30 \pm 10.94	79.43 \pm 11.80	0.524
BS 10.dk	73.57 \pm 10.91	75.20 \pm 11.19	78.77 \pm 11.43	0.190
BS 15.dk	71.73 \pm 11.32*	74.27 \pm 9.64	78.33 \pm 10.01	0.045
BS 20.dk	70.60 \pm 10.48*	73.90 \pm 10.44	77.83 \pm 11.24	0.037
BS 25.dk	69.50 \pm 11.92*	73.17 \pm 9.58	76.67 \pm 8.85	0.029
BS 30.dk	68.47 \pm 11.06*	71.83 \pm 9.10	77.83 \pm 8.88	0.001
BS 45.dk	68.63 \pm 11.38*	73.37 \pm 9.06	75.60 \pm 6.93	0.015
BS 60.dk	68.30 \pm 9.94*	73.07 \pm 8.86	75.83 \pm 7.20	0.005

BÖ: Blok öncesi BS: Blok sonrası

* Grup KFS-L ye göre düşük bulundu($p<0.05$).



Grafik IV. Kalp hızı değerleri

Periferik oksijen saturasyonu

Gruplar arasında periferik oksijen saturasyon değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Periferik oksijen saturasyonu(Ort. \pm SS)

	Grup US	Grup KFS-B	Grup KFS-L	P
BÖ	97.67 \pm 1.47	97.97 \pm 1.54	98.33 \pm 1.24	0.198
BS 5.dk	97.97 \pm 1.06	98.07 \pm 1.43	98.40 \pm 0.96	0.331
BS 10.dk	97.97 \pm 1.09	97.73 \pm 1.53	98.40 \pm 1.10	0.121
BS 15.dk	98.40 \pm 0.85	98.43 \pm 0.72	98.77 \pm 0.56	0.103
BS 20.dk	98.17 \pm 1.02	98.07 \pm 1.36	98.53 \pm 0.93	0.243
BS 25.dk	98.33 \pm 0.84	98.00 \pm 1.36	98.43 \pm 1.00	0.280
BS 30.dk	98.23 \pm 1.10	98.20 \pm 1.27	98.57 \pm 0.77	0.345
BS 45.dk	98.57 \pm 0.89	98.10 \pm 1.39	98.57 \pm 0.93	0.172
BS 60.dk	98.73 \pm 0.52	98.37 \pm 0.96	98.60 \pm 1.00	0.251

BÖ: Blok öncesi BS: Blok sonrası

Cerrahi Blok Başlama Zamanı

Motor blok başlama zamanı Grup US'de ortalama 6 dk, Grup KFS-B'de 15 dk, Grup KFS-L'de 37.33 dk olup; Grup US'de diğer iki gruba göre anlamlı derece düşük, Grup KFS-L'de diğer iki gruba göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0,05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Cerrahi blok başlama zamanı (Ort. \pm SS)

	Grup US	Grup KFS-B	Grup KFS-L	p
CBBZ (dk)	6 \pm 2.42*	15 \pm 8.30	37.33 \pm 11.19 [♠]	0.001

* Grup US'de diğer iki gruba göre düşük bulundu ($p < 0.05$).

[♠] Grup KFS-L'de diğer iki gruba göre yüksek bulundu ($p < 0.05$).

Turnike süresi ve Operasyon süresi

Gruplar arasında operasyon ve turnike süreleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$).

Tablo 15. Turnike ve operasyon süresi (Ort. \pm SS)

	Grup US	Grup KFS-B	Grup KFS-L	p
Operasyon süresi(dk)	29.07 \pm 8.86	34.10 \pm 13.20	31.07 \pm 14	0.281
Turnike süresi(dk)	28.43 \pm 8.11	33.93 \pm 11.13	29.53 \pm 10.06	0.079

Turnike ağrısı ve Cerrahi alanda ağrı

Grup KFS-L'de 2, Grup KFS-B'de 1 hastada turnike ağrısı VAS>3 olurken, Grup US'de hiçbir hastada turnike ağrısı olmadı. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Grup KFS-L'de 14 hastada cerrahi alanda ağrı olurken; diğer iki grupta cerrahi alanda ağrı olmadı. Cerrahi alanda ağrısı olan 14 hastada VAS>3 idi. Gruplar arasındaki fark Grup KFS-L aleyhine istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

Tablo 16. Turnike ağrısı ve Cerrahi alanda ağrı (n)

		Grup US	Grup KFS-B	Grup KFS-L	P
VAS-Tur	VAS<3	30	29	28	0,360
	VAS≥3	0	1	2	
VAS-Cer	VAS<3	30	30	16	0.001*
	VAS≥3	0	0	14	

* Grup KFS-L'de diğer iki gruba göre yüksek bulundu $p< 0.001$

VAS-Tur: Turnike ağrısı VAS skoru, VAS-Cer: Cerrahi ağrı VAS skoru

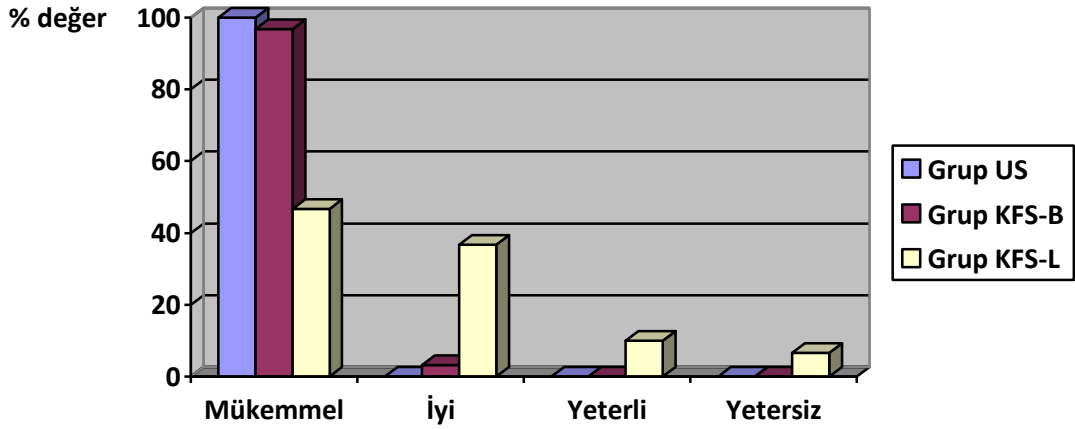
Anestezi kalitesi

Grup US'de intraoperatif dönemde hastaların hiçbirinin ek sedasyon ve analjezik ilaç gereksinimi olmadı. Grup KFS-B'de intraoperatif dönemde 1 hastaya fentanil verildi. Grup KFS-L'de intraoperatif dönemde 11 hastaya fentanil, 3 hastaya propofol, 2 hastaya da genel anestezi verildi. Anestezi kalitesi açısından gruplar arasındaki fark Grup KFS-L aleyhine istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.001$)(Tablo 17)(Grafik V).

Tablo 17. Anestezi kalitesi

	Mükemmel	İyi	Yeterli	Yetersiz
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Grup US	30 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Grup KFS-B	29 (96.7)	1 (3.3)	0 (0)	0 (0)
Grup KFS-L	14 (46.7)*	11 (36.7)*	3 (10)	2 (6.7)

* $p < 0.001$



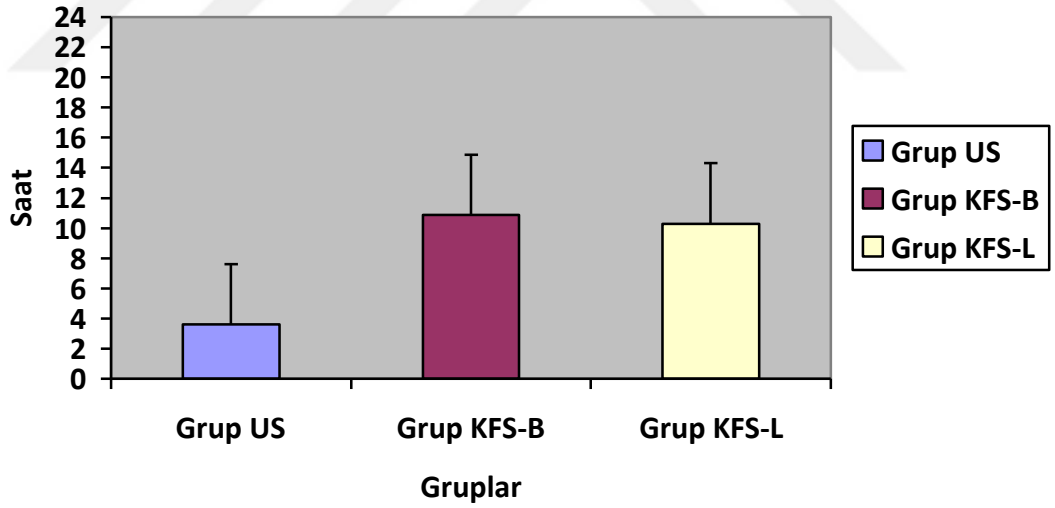
Grafik V. Anestezi kalitesi

Motor blok dönüş zamanı

Grup US'de postoperatif 4.saatte, Grup KFS-B ve Grup KFS-L'de postoperatif 12.saatte motor blok geriledi.

Tablo 18. Motor blok dönüş zamanı

Grup isimleri	N	Maximum	Minimum	Median	Mean (saat)
Grup US	30	Postop 6.saat	Postop 1.saat	Postop 4.saat	3,60±1,56
Grup KFS-B	30	Postop 12 saat üstü	Postop 4.saat	Postop 12.saat	10,87±2,80
Grup KFS-L	30	Postop 12 saat üstü	Postop 3.saat	Postop 12.saat	10,30±2,91



Grafik VI. Motor blok dönüş zamanı

Postoperatif analjezik tüketimi

Operasyon sonrası ek analjezik kullanımı yönünden gruplar karşılaştırıldığında Grup KFS-L'de ek analjezik ilaç kullanan hasta sayısı ve kullanılan ek analjezik ilaç miktarının diğer iki gruba göre daha fazla olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0.001$). Grup KFS-L'deki hastaların % 76.7'sine, Grup US'deki hastaların % 40'ına, Grup KFS-B'deki hastaların % 6.7'sine operasyon sonrası ek analjezik ilaç yapıldı.

Operasyon sonrası 12 saatte Grup KFS-L'deki 23 hastaya ortalama 62.5 ± 39.80 mg, Grup US 'deki 12 hastaya ortalama 35 ± 0 mg, Grup KFS-B'deki 2 hastaya ortalama 5 ± 0 mg diklofenak sodyum i.m yapıldı. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$).

Tablo 19. Postoperatif analjezik tüketimi

	Grup	Grup	Grup	P*
	US(n,%)	KFS-B(n,%)	KFS-L(n,%)	
Ek analjezik yapılan hasta sayısı	12(40)	2(6.7)	23(76.7)	0.001
Toplam anljezik miktarı (mg)	35 ± 0	5 ± 0	62.5 ± 39.80	0.001

* $P<0.001$

İntraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar

İntraoperatif dönemde Grup US'de 4 hastada hipotansiyon gözlemlendi ve 0.5 mg efedrin yapıldı. Postoperatif dönemde Grup US'de 4 hastada idrar retansiyonu nedeniyle sonda ihtiyacı olurken, Grup KFS-B'de 1, Grup KFS-L'de 2 hastada iğne yerinde ağrı görüldü.

Tablo 20. İntraoperatif ve Postoperatif komplikasyonlar(n)

	Grup US (n=30)	Grup KFS-B (n=30)	Grup KFS-L (n=30)	p
İdrar sondası ihtiyacı	4	0	0	0.015
Baş ağrısı	3	0	0	0.045
İğne yerinde ağrı	0	1	2	0.355
Hipotansiyon	4	0	0	0.015
Bradikardi	0	0	0	-
Bulantı	0	0	0	-
Kusma	0	0	0	-
Dizestezi	0	0	0	-
Lokal anestezi intoksikasyonu	0	0	0	-

Cerrah memnuniyeti

İntraoperatif dönemde cerrah tarafından değerlendirilen ortopedik hareketlere göre sorgulanan cerrah, Grup US'de % 90 çok iyi, % 10 iyi, Grup KFS-B'de % 96.7 çok iyi, % 3.3 yeterli, Grup KFS-L'de % 13.3 çok iyi, % 56.7 iyi, % 30 yeterli olarak değerlendirdi. Gru KFS-L'deki fark diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.001$).

Tablo 21. Cerrah memnuniyeti

	Çok iyi		İyi		Yeterli		Yetersiz	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Grup US	27	90	3	10	0	0	0	0
Grup KFS-B	29	96.7	0	0	1	3.3	0	0
Grup KFS-L	4	13.3*	17	56.7*	9	30*	0	0

* $p < 0.001$

Hasta memnuniyeti

Hastalara en son değerlendirme sırasında tekrar ameliyat olmaları gerekse aynı şekilde ameliyat olup olmayacakları sorularak yapılan değerlendirmede Grup US ve Grup KFS-B'deki hastaların % 100'ü evet yanıtı verirken, Grup KFS-L'deki hastaların % 63.3'ü evet, % 36.7'si hayır yanıtı verdi. Grup KFS-L'deki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$).

Tablo 22. Hasta memnuniyeti

	Evet		Hayır	
	n	%	n	%
Grup US	30	100	0	0
Grup KFS-B	30	100	0	0
Grup KFS-L	19	63.3*	11	36.7*

* $p < 0.001$

TARTIŞMA

Alt ekstremite cerrahisinde genel anestezinin yanında tek doz spinal anestezi, epidural anestezi ve kontinu epidural spinal anestezi gibi santral blokların yanında periferik sinir blokları da kullanılmaktadır. Periferik sinir blokları, önceleri postoperatif analjezi ve genel anestezi ile kombine olarak cerrahi anestezi için kullanılırken; günümüzde uzun etkili lokal anestetik ajanların kullanıma girmesi ve sürekli kateter tekniklerinin geliştirilmesi ile cerrahi anestezi amacıyla tek başlarına da kullanılmaktadır (98-99). Postoperatif analjezik etkinin devamı ve konforundan yararlanmak için genellikle uzun etki süreli lokal anestetikler tercih edilmektedir (99).

Spinal anestezi alt ekstremitenin ortopedik cerrahisi için mükemmel bir anestezi sağlamaktadır. Bacak kaslarının motor güçsüzlüğü nedeniyle ertelenen mobilizasyon (100), üriner retansiyon riski (101,102) ve blok gerilemesinden sonra ağrı gibi faktörler günübirlik planlamada spinal anestezi kullanımını kısıtlamaktadır.

Unilateral spinal anestezi çok düşük doz lokal anestetik solüsyon kullanıldığı zaman ve lateral dekübit pozisyonunda yüksek hemodinamik stabilizasyon sağlar (103). Ayrıca kombine siyatik femoral blok uygulaması yüksek doz lokal anestetik solüsyonu kullanımını gerektirir (104). Bu nedenle günümüzde literatürde düşük doz spinal anestezi ile periferik sinir bloklarının karşılaştırılması ile ilgili az sayıda bilgi mevcuttur (105).

Günübirlik alt ekstremite operasyonlarında avantajlı bir teknik olan unilateral spinal anestezide; ilacın unilateral dağılımı için düşük doz lokal anestetik, yavaş enjeksiyon, pozisyona uygun lokal anestetik barisitesi ve yan pozisyonun belirli bir süre korunması önerilmektedir (106). Unilateral spinal anestezinin, bilateral spinal anestezideye avantajı kardiyovasküler yan etkilerin azlığı, operasyon tarafında düşük doza rağmen güçlü blok sağlamasıdır, dezavantajı ise pozisyonu bir süre koruma gerekliliğidir (107,108). Tek taraflı spinal anestezi sonrası, bloke edilmeyen alanların bir bacadaki vazodilatasyonu kompanse etmek için geliştirdiği homeostatik mekanizmalar ve sınırlı sempatik blok nedeni ile oldukça stabil sistemik arter kan basıncı değerleri elde edilmektedir (109). Buna ek olarak tek taraflı spinal anestezide hızlı derlenme ve artmış hasta memnuniyeti söz konusudur (108). Fanelli ve ark.¹⁰⁷ 100 hastayı içeren çalışmalarında, unilateral spinal blok ve bilateral spinal bloğu

karşılaştırmışlar ve her iki grupta da 8 mg % 0,5 hiperbarik bupivakain kullanmışlar. Bilateral blok grubunda % 17 hastada, unilateral blok grubunda ise yalnızca % 6 hastada iv sıvı tedavisi gerektiren hipotansiyon geliştiği ve bilateral grupta hipotansiyon gelişen 5 hastanın (% 11) vazopressör ilaç ihtiyacı olduğunu bildirmişlerdir.

Günübirlük girişimlere uygulanan unilateral spinal anesteziye bugüne kadar çeşitli hiperbarik lokal anestetikler kullanılmıştır. Bunlardan lidokain günübirlük cerrahi için etki süresi uygun olan bir lokal anestetik olmakla beraber, geçici nörolojik semptomlar, postoperatif lomber ağrı ve kauda equina sendromuna neden olduğunu bildiren yayınlardan sonra intratekal kullanımı oldukça azalmıştır (110,111). Prokain, prilokain ve mepivakain de bu amaçla kullanılmış ama tatmin edici bir sonuç elde edilememiştir (112,113). Günübirlük cerrahide hiperbarik prilokain seçimi de geçici nörolojik semptomlara neden olduğu için uygun bir ajan değildir (114,115). Mepivakain kullanımı ise yüksek oranda geçici nörolojik semptomlara yol açmaktadır (116). Hiperbarik bupivakain ise tek taraflı spinal anesteziye oldukça sık kullanılmaktadır. Montes ve ark.¹¹⁷ diz artroskopisi yapılacak hastalarda yaptığı çalışmada 7,5 mg hiperbarik bupivakain kullanmışlar ve yeterli duyu-motor blok sağlamışlardır. Spasiano ve ark.¹¹⁸ artroskopik diz cerrahisi olacak hastalarda unilateral spinal ve kombine femoral-siyatik sinir bloğunu karşılaştırdıkları çalışmalarında, unilateral spinal anestezi grubunda 7 mg hiperbarik bupivakain kullanmışlar ve yeterli duyu-motor blok sağlamışlardır. Düşük doz bupivakain ile spinal anestezi özellikle artroskopik diz cerrahisi, ekstremitte fraktürleri gibi göreceli olarak kısa süreli ve yüksek seviyeli bir anestezi düzeyinin istenmediği operasyonlarda tercih edilmektedir. Düşük doz bupivakain tabaurluk süresini kısaltır (119) fakat 7,5 mg dozdan daha az doz bupivakain kullanımı % 25 oranında başarısız anestezi ile sonuçlanmaktadır (120).

Çalışmamızda tek taraflı spinal anestezi sağlamak amacıyla 7,5 mg hiperbarik bupivakain tercih edildi. Amaç, ortalama yarım saat süren bu operasyon için mümkün olan en düşük doz ile anestezi elde etmenin yanında, hemodinamik parametreleri stabil tutmak ve postoperatif erken mobilizasyon sağlamaktır. Yapılan çalışmalar da göz önüne alınarak tek taraflı spinal anestezi için 7,5 mg hiperbarik bupivakainin yeterli olacağını düşündük ve çalışmamızda bu dozu tercih ettik.

Hiperbarik bupivakain kullanılan çalışmalarda, unilateral spinal anestezi için operasyon tarafında bloğun yoğunlaşması amacıyla olguların 10 ila 20 dk yan yatırılması önerilmektedir (106-121). Hiperbarik bupivakain ile yapılan, tek taraflı spinal anestezi için lateral dekübit pozisyonunda önerilen ortalama bekleme süresinin 10-15 dk olması gerektiğini öneren yayınlar da mevcuttur (122,123). Çalışmamızda tek taraflı blokaj sağlamak için, opere edilecek bacak altta kalacak şekilde lateral dekübit pozisyonunda spinal blok yapıldıktan sonra hastalar 15 dk bekletildi.

Rejyonel anestezi uygulamalarında bupivakain ve levobupivakain sıklıkla kullanılan lokal anestezi ilaçlarıdır. Bupivakain amid yapıda bir lokal anestezi olup etkisi yavaş başlar ve etki süresi uzundur. Bupivakainin uzun motor blok süresinin yanı sıra SSS ve kardiyak toksisite potansiyeli olmasına rağmen uzun yıllar bölgesel uygulamaların tüm çeşitlerinde güvenle kullanılmıştır. Levobupivakain, amid yapıda ve bupivakainin S enantiomeri olup, etkisi bupivakaine benzemesinin yanında daha az SSS ve kardiyak toksisite potansiyeline sahiptir. Çalışmamızda periferik sinir blokları grubunda lokal anestezi ajanı olarak bupivakain ve levobupivakain kullanmayı tercih ettik.

Marhofer ve ark.⁽¹²⁴⁾ ile Casati ve ark.nin⁽¹²⁵⁾ yaptıkları çalışmalarında sinir stimülatörüyle yapılan femoral blokda 20-30 ml lokal anestezi kullanımının yeterli olacağını ortaya koymuşlardır. Beaulieu ve ark.¹²⁶ total diz protezi ameliyatı olacak hastalara bupivakain ve ropivakaini etkinliğini karşılaştırmak için kombine femoral siyatik blok uyguladıkları çalışmada, femoral blok için 25 ml, siyatik blok (Labat tekniği ile) için 15 ml % 0,5 bupivakain veya % 0,5 ropivakain kullanmışlar ve ameliyat için yeterli anestezi düzeyi sağlamışlardır (126). Greengrass ve ark.nin¹²⁷ lomber pleksus ve siyatik sinir bloğu yaptıkları diz artroplastisi ameliyatlarında % 0,5 bupivakain ve % 0,5 ropivakaini karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki grupta lomber pleksus için 30 ml, siyatik sinir bloğu için 15 ml lokal anestezi kullanmışlardır. Piangatelli ve ark.nin¹²⁸ alt ekstremitte cerrahisinde levobupivakain ve ropivakaini karşılaştırdıkları çalışmalarında, psoas kompartman bloğu ve siyatik blok yapmışlar ve psoas kompartman bloğu için 30 ml, siyatik blok için 20 ml % 0,5 levobupivakain ve % 0,5 ropivakain kullanmışlardır. Taboada ve ark.¹²⁹ Labat tekniğiyle siyatik bloğu için düşük volüm-yüksek konsantrasyon ve yüksek volüm-düşük konsantrasyonda mepivakain kullandıkları çalışmalarında, düşük volüm-

yüksek konsantrasyonda lokal anestezi kullanımı duyu bloğu başlama zamanını kısalttığı blok başarısını arttırdığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmaların incelenmesi sonucunda; düşük vücut ve dozda maksimum anestezi etkinliği elde etmek için çalışmamızda, femoral blok için 25 ml, siyatik blok için 15 ml lokal anestezi ajan kullanmayı tercih ettik.

Fanelli ve ark.nın¹³⁰ tek taraflı alt ekstremitte cerrahisinde spinal anestezi ve kombine femoral-siyatik blok tekniğinin kardiovasküler etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; spinal anestezi uygulanan grupta ortalama arter basıncı kontrol değere göre % 15, kardiyak indeks ve stroke volümün kontrol değere göre % 15-20 düşük olduğu bulunmuştur. Periferik sinir bloklarının genel anesteziye ve santral bloklara göre en önemli avantajları; solunuma ve hemodinamiye etkisinin (sempatik blok, hipotansiyon, bradikardi gibi) en az olması, anestezi ile ilgili komplikasyon gelişme riskinin daha az olması, derlenme süresinin daha kısa olmasıdır (130,131). Periferik sinir blokları ve spinal anestezinin karşılaştırıldığı diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar vardır. Çalışmamızda hemodinamik parametreler, blok öncesi ve blok sonrası 5.dk değerleri hariç diğer ölçümlerde unilateral spinal grubunda istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu. Unilateral spinal grubunda hipotansiyon nedeniyle 4 hastaya 0,5 mg efedrin yapıldı.

Turnike uygulaması ekstremitte cerrahilerinde operasyon sahasında kanamayı önlemek için yaygın olarak kullanılır (132,133). Turnike genellikle dizin operasyonu sırasında uyluğun proksimaline yerleştirilir. Uyluğun duyu innervasyonu femoral sinir, lateral femoral kutanöz ve posterior femoral kutanöz sinirler ile diz ekleminin duyu innervasyonu femoral, obturator ve siyatik sinirler tarafından sağlanır (42). Siyatik, femoral veya psoas kompartman bloğu gibi rejyonel anestezi teknikleri çeşitli derecelerde yetersiz anesteziye neden olabilirler. Bu nedenle şişirilmiş turnike, yetersiz anestezi alan hastaların bazılarında ciddi ağrıya neden olabilir (42-134). Kombine femoral-siyatik blokta, uygulanan turnikeden kaynaklanan ağrı başka çalışmalarda da rapor edilmiştir (102-135). Çalışmamızda operasyon esnasında Grup US'de turnike ağrısı olmazken, Grup KFS-B'de 1, Grup KFS-L'de 2 hastada turnike ağrısı gözlenmiş olup, gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Çalışmamızda levobupivakainle kombine femoral siyatik sinir bloğu uygulanan hastaların % 46.6'sında cerrahi alanda ağrı olurken, unilateral spinal

anestezi ve bupivakainle kombine femoral siyatik sinir bloğu uygulanan hastalarda cerrahi alanda ağrı olmadı. Grup KFS-L'deki hastaların ağrı hissetmesinin nedeni % 0.5 konsantrasyonda 15 ml levobupivakainle yapılan siyatik bloğun yetersiz kalmasından kaynaklanıyor olabilir.

Taboada ve ark.nın¹³⁶ yapmış oldukları çalışmada, posterior subgluteal yaklaşım ve multiple enjeksiyon tekniği ile yapılan bloğun tekli enjeksiyona kıyasla daha hızlı ve tam bir siyatik bloğu gerçekleştirdiklerini göstermişlerdir. Çalışmamızda blok kalitesini ve etkinliğini arttırmak, düşük doz lokal anestezi kullanmak için siyatik blok uygularken multiple enjeksiyon tekniği uygulandı(137,138,139,140).

% 0,5 levobupivakainle siyatik blok yapılan çalışmalarda levobupivakainin sıklıkla 20 ml volumle kullanıldığını görmekteyiz. Fournier ve ark.¹⁴¹ ayak ve ayak bileği ameliyatı olacak toplam 80 hastaya % 0,5 levobupivakain ve % 0,5 ropivakainle femoral-siyatik blok uygulamışlar ve iki ilacı karşılaştırmışlardır. Her iki gruba 20 ml % 0,5 ropivakain ile femoral blok uygulanmış, siyatik blok için grubun birinde 20 ml % 0,5 levobupivakain ve diğer grupta 20 ml % 0,5 ropivakain kullanmışlardır. Her iki grupta üçer, toplamda 6 hastaya (% 7,5) yetersiz siyatik blok nedeniyle operasyon sırasında i.v fentanil yapmışlar. Cerrahi alanda ve/veya turnike ağrısı olup olmadığına bakılmaksızın ortaya çıkan intraoperatif ağrı nedeniyle, levobupivakain grubunda hastaların % 27'sine, ropivakain grubunda hastaların % 25'ine fetanil verilmiş, levobupivakain grubunda 1 hastaya da genel anestezi verilerek çalışmadan çıkarılmışdır. Casati ve ark.¹⁴² femoral-siyatik blok uyguladıkları halluks valgus ameliyatı olacak toplam 30 hastada, % 0,5 bupivakain ve % 0,5 levobupivakaini iki grupta karşılaştırmışlardır. Femoral blok için her iki gruba 15 ml % 2 mepivakain, siyatik blok için grubun birinde 20 ml % 0,5 bupivakain ve diğer grupta 20 ml % 0,5 levobupivakain kullanmışlar. Cerrahi alanda ağrı nedeniyle her iki gruptan birer hastaya propofol, turnike ağrısı nedeniyle bupivakain grubunda 2 (% 13,3), levobupivakain grubunda 3 (% 20) hastaya fentanil yapıldığını rapor etmişlerdir. Yine Casati ve ark.nın¹⁴³ yaptığı bir başka çalışmada halluks valgus ameliyatı olacak toplam 50 hastaya femoral-siyatik blok yapmışlar ve % 0,5 levobupivakain ile % 0,5 ropivakaini iki grupta karşılaştırmışlar. Femoral blok için her iki gruba 15 ml % 2 mepivakain, siyatik blok için grubun birinde 20 ml % 0,5

levobupivakain ve diğ er grupta 20 ml % 0,5 ropivakain kullanmış lar. Her iki gruptan ikiş er hastaya yetersiz blok nedeniyle operasyon başlam adan önce ayak bileğ ine ilave sinir bloğ u ve hastalara i.v fentayl yapmış lar. Bu dört hastadan levobupivakain grubundan 2 (%8), ropivakain grubundan 1 (%4) toplamda üç hastaya operasyon süresi boyunca propofol infüzyonu yapmış lardır. İ ntraoperatif dönemde levobupivakain grubunda 6 (%24), ropivakain grubunda 5 (%20) hastaya i.v fentanyl verilerek operasyon tamamlanmış tır. İ lave fentanyl verilen 11 hastanın 7'sine (levobupivakain grubundan dört, ropivakain grubundan 3 hasta) turnike ağ rısı nedeniyle fentanyl verildiğ ini rapor etmiş lerdir. Ç alışmamızda Grup KFS-L'deki siyatik bloğ un yetersiz kalmasının sebebinin % 0,5 levobupivakainin 15 ml kullanılmasından kaynaklandığ ını düşünüyö rüz. Ancak 15 ml % 0,5 bupivakainle siyatik blok yapılan Grup KFS-B'de bloğ un yetersiz kalmamasının nedeni ne olabilir? sorusunun yanıtı bupivakain ile levobupivakainin potenslerinin farklı olmasından kaynaklanıy or olabilir. Casati ve ark.nın¹⁴⁴ bupivakain, levobupivakain ve ropivakainin klinik farklılıklarını araştırdığ ı bir ç alışmasında, üç ajanın klinik etkinlikleri arasında minimal fark olduğ unu, bu farkın ilaçların farklı anestezik etki gücüne bağı lı olduğ unu ortaya koymuş lardır (bupivakain> levobupivakain> ropivakain). Camorcia ve ark.nın¹⁴⁵ intratekal uygulanan bupivakain, levobupivakain ve ropivakainin analjezi, motor blok ve toksisite ile ilgili olarak etki güçlerini sırasıyla yüksek, orta ve düşük olarak bulmuş lardır.

Marş an ve ark.nın¹⁴⁶ unilateral spinal ve femoral-siyatik bloğ u karşılaştırdıkları bir ç alışmada spinal grubunda motor blok gerileme zamanının diğ er gruba göre daha düşük olduğ unu ortaya koymuş lardır. Casati ve ark.nın¹⁰⁵⁻¹⁴⁷ unilateralspinal ve femoral-siyatik bloğ u karşılaştırdıkları iki farklı ç alışmada da spinal grubunda motor blok gerileme zamanını periferik blok grubundan düşük bulmuş lardır. Literatürde femoral-siyatik blokda levobupivakain ile bupivakainin karşılaştırıldığ ı ç alışmalarda, motor blok dönü ş zamanları bupivakain grubunda biraz uzun olsa da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamış tır (133,134,135). Biz de ç alışmamızda literatürle benzer sonuç bulduk.

Casati ve ark.nın¹⁰⁵ unilateral spinal ve femoral-siyatik bloğ u karşılaştırdıkları 50 hastalık bir ç alışmada postoperatif 24 saat takip ettikleri unilateral spinal grubunda 4 hastaya postoperatif ağ rı nedeniyle ek analjezik (50 mg tramadol)

yapılırken, femoral-siyatik blok grubunda hastaların hiçbirisine ek analjezik yapılmamış. Bu çalışmada her hastaya ameliyattan 8 saat sonra ve her 8 saatte bir 50 mg oral ketoprofen verilmiştir. Casati ve ark.nın¹⁴⁷ benzer bir çalışmada da spinal grubunda 3 hastaya postoperatif ek analjezik yapılmıştır. Çalışmamızda Grup US, Grup KFS-B ve Grup KFS-L'de postoperatif 12 saat içinde hastalara toplam, sırasıyla ortalama 35 mg, 5 mg, 62,5 mg diklofenak sodyum verildi. Grup KFS-L'de daha fazla analjezik tüketilmesinin sebebinin blok yetersizliğinden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Anestezi yöntemine bağlı yan etki ve komplikasyonlar, günübirlik olguların taburcu olma süresini etkilediğinden, seçilecek anestezi yöntemi ve ajanlar çok önemlidir. Bu süreyi etkileyen önemli faktörler spinal anestezi sonrası motor bloğun ve mesane fonksiyonlarının geriye dönmesinin uzamasıdır (148). Casati ve ark.¹⁰⁵, diz artroskopisi için siyatik-femoral blok ile unilateral spinal blok uygulanan hastalarda yapmış oldukları çalışmada, spinal blok uygulanan grupta 3 hastada üriner retansiyon nedeniyle sonda takılmıştır. Yine Casati ve ark.nın¹⁴⁷ yaptığı benzer çalışmada da spinal grubunda 2 hastada postoperatif dönemde üriner retansiyon nedeniyle sonda takılmıştır. Çalışmamızda postoperatif dönemde Grup US'de 4 hastada üriner retansiyon nedeniyle sonda takıldı, diğer iki gruptaki hastaların sonda ihtiyacı olmadı.

Spinal anestezi sonrası baş ağrısı riskini azaltmak için 29 G'a varan incelikte "pencil-point" ya da atravmatik uçlu iğneler kullanılmasına rağmen % 6-8 oranında baş ağrısı bildirilmiştir. Atravmatik uçlu 25 G iğne kullanılan bir çalışmada, tüm uygulamalar aynı anestezi tarafından orta hat yaklaşımıyla iğne ucu açıklığı omurganın uzun eksenine paralel ve opere olacak ekstremiteye doğru bakacak şekilde yapılmış. Sadece bir olguda postspinal baş ağrısı gözlenirken; blok grubunda hiç baş ağrısı gözlenmemiş. Postoperatif dönemde bulantı, hipotansiyon ve de diğer nörolojik komplikasyonların her iki grupta da görülmediği, blok uygulanan grupta, iki hastada iğne yerinde ağrı şikâyeti olduğu bildirilmiştir (149). Çalışmamızda unilateral spinal grubunda 3 hastada postoperatif baş ağrısı oldu, Grup KFS-B'de 1, Grup KFS-L'de 2 hastada postoperatif dönemde iğne yerinde ağrı görüldü.

Spasiano ve ark.nın¹²⁰ unilateral spinal ve femoral siyatik bloğunu 32 hasta ve iki grupta karşılaştırdıkları çalışmada, hasta memnuniyetini mükemmel, iyi, yeterli

ve yetersiz olarak değerlendirmişlerdir. Unilateral spinal grubunda 14 hasta mükemmel, 1 hasta iyi ve 1 hasta da yeterli derken; femoral-siyatik grubunda 15 hasta mükemmel, 1 hasta da iyi olarak değerlendirmiştir. Çalışmamızda tekrar ameliyat olmanız gerekirse aynı şekilde ameliyat olursunuz sorusuna; unilateral spinal anestezi ve bupivakain ile kombine femoral-siyatik sinir bloğu uygulanan hastaların tamamı evet yanıtı verirken; levobupivakain ile kombine femoral-siyatik sinir bloğu uygulanan 19 hasta (% 63,3) evet yanıtını verdi. Ayrıca intraoperatif dönemde ortopedik hareketlerin cerrah tarafından değerlendirilip cerrah memnuniyetini sorguladığımız çalışmamızda; Grup KFS-L'deki hasta ve cerrah memnuniyetinin düşük olmasının nedeninin blok yetersizliğinden dolayı hastaların intraoperatif ağrı duymalarından kaynaklandığını düşünüyoruz.

SONUÇ

Sonuç olarak; meniskopati nedeniyle yapılan diz artroskopisinde % 0.5, 1,5 ml düşük doz hiperbarik bupivakain kullanarak yapılan unilateral spinal blok ve 40 ml % 0,5 bupivakain (25 ml femoral, 15 ml siyatik) ile gerçekleştirilen femoral-siyatik sinir bloğu uygulamalarının, yeterli anestezi ve analjezi sağladığı; 40 ml, % 0,5 levobupivakain (25ml femoral, 15 ml siyatik) ile gerçekleştirilen femoral-siyatik bloğu ile yeterli anestezi ve analjezi sağlanamadığı gözlenmiştir. Ayrıca unilateral spinal anestezi ve bupivakain'in kullanıldığı femoral-siyatik sinir blok uygulamalarında yeterli hasta ve cerrah memnuniyeti sağlanmıştır. Meniskopati nedeni ile yapılan diz artroskopilerinde, bupivakain ile gerçekleştirilen femoral-siyatik sinir bloklarının, düşük doz hiperbarik bupivakain ile yapılan unilateral spinal anesteziye alternatif olacağı düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Cappelleri G, Aldegheri G, Danelli G, Marchetti C, Nuzzi M, Iannandrea G, Casati A. Spinal anesthesia with hyperbaric levobupivacaine and ropivacaine for outpatient knee arthroscopy: A prospective, randomized, double-blind study. *Anesth Analg.* 2005; 101:77- 82.
2. Valentin N, Lomholt B, Jensen JS, Hejgaard N, Kreinier S. Spinal or general anaesthesia for surgery of the fractured hip. *Br J Anaesth.* 1986;58:284-91.
3. Casati A, Cappelleri G, Aldegheri G, Marchetti C, Messina M, De Ponti A. Total intravenous anesthesia, spinal anesthesia or combined sciatic-femoral nerve block for outpatient knee arthroscopy. *Minerva Anesthesiol* 2004;70:493-502.
4. Berger JL, Desmots JM. Anesthésie locoregionale pour la chirurgie des membres. *Ann Chir* 1993;47:446-50.
5. Esmaoğlu A, Karaoğlu S, Mızrak A, Boyacı A. Bilateral vs. unilateral spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopies. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* 2004;12:155-8.
6. Fanelli G, Casati A, Aldegheri G et al. Cardiovascular effects of two different regional anaesthetic techniques for unilateral leg surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998;42:80-4
7. Baydar ML, Gür E. Türkiye'de artroskopi ve artroskopik cerrahinin tarihçesi. *Hacettepe Ortopedi Dergisi.* 1991;1:118-120.
8. Lök V. Artroskopinin tarihi ve geleceği. *Acta Orthop Traum Turc.* 1987; 21: 82.
9. Winnie AP. Regional anesthesia: *Surg Clin North Am.* 1975;55: 861-92.
10. O'Donnell BD, Iohom G. Regional anesthesia techniques for ambulatory orthopedic surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008 Dec;21(6):723-8.

11. Grossi P, Urmey WF. Peripheral nerve blocks for anaesthesia and postoperative analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2003 Oct;16(5):493-501
12. Hebl JR ve ark. A pre-emptive multimodal pathway featuring peripheral nerve block improves perioperative outcomes after major orthopedic surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2008 Nov-Dec;33(6):510-7.
13. Tran D, Clemente A, Finlayson RJ. A review of approaches and techniques for lower extremity nerve blocks. *Can J Anaesth*. 2007 Nov;54(11):922-34.
14. Brull R, McCartney CJ, Chan VW, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg*. 2007 Apr;104(4):965-74.
15. Morgan Comparison Of Three Solutions Of Ropivacaine/Fentanyl For Postoperative Patient-Controlled Epidural Analgesia. *Anesthesiology* 1999; 90(3): 727-733.
16. Erdine S, Yücel A. Rejyonel Anestezi, Erdine S(ed). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 2005, s: 23-43; 7-44; 83-85; 93-95;109-25; 159-84;187-96
17. Junqueira CL, Carneiro J, Kelley RO. Sinir Dokusu. *Basic Histoloji*. Barış Kitabevi, İstanbul. 1993, s:196-230.
18. Erdine S. Sinir blokları, İstanbul. 1993;s:49-80.
19. Collins VJ. Principles governing regional anesthesia. *Principles of Anesthesiology*. 3rd Edition (Ed.Collins VJ). 1993;p:1199-231.
20. Kayaalp SO, Lokal anestezi, Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji, 1.cilt, 9.baskı, Hacettepe – Taş Kitapçılık Ltd Şti.; 1: 789-803, Temmuz 2000.
21. Kayhan Z, Klinik Anestezi, Genişletilmiş 3.Baskı, Logos Yayıncılık Tic.A.Ş.; 151-180;270-73;489-98;503-23;527-28;552-89 Mayıs 2004.

22. Strichartz GR, Bedre CB, Local anesthetics. Ed. Miller RD, Churchill Livingstone, New York, Anesthesia.; 1(15): 489–521, 1994.
23. Tetzlaff JE, Peripheral nerve blocks, in Morgan GE, Mikhail MS, Clinical anesthesiology Prentice Hall Inc, Toronto.; 245–273, 1999.
24. James Duke, MD, Dikmen Y(Çeviri Editörü), Anestezinin Sırları, Türkçe-2.Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri; 63-68; 353-370, 2006.
25. Bruelle P, Mangin R, Lalourcey L, Eledjam JJ. Optimal use of peripheral nerve blocks. Cah Anesthesiol. 1995;43(3):259-66
26. Urmeý WF. Using the nerve stimulator for peripheral or plexus nerve blocks. Minerva Anesthesiol. 2006 Jun;72(6):467-71.
27. Urmeý 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 May-Jun;27(3):261-7.
28. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Klinik Anesteziyoloji. LANGE dördüncü baskı. 2008;p:305-58.
29. Jankovic D. Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi. 3. baskı 2006;s:220-38.
30. Chelly JE, Delaunay L. A New anterior approach to the sciatic nerve block. Anesthesiology.; 91: 1655-1660, 1999.
31. Ericksen ML, Swenson JD, Pace NL. The anatomic relationship of the sciatic nevre to the lesser trochanter: Implications for anterior sciatic nerve block. Anesth Analg.; 95:1071-1074, 2002.
32. Chelly JE, Solanki DR, Benedetto P, Greger JR, Hadzic A, Vloka J(eds). Sciatic nevre block in Peripheral nerve Blocks Chelly J.E., Ed. Lippincott Williams and Wilkins.; 87-104, 2004.

33. Guardini R, Waldron A, Wallace WA. Sciatic nerve block: A new laterel approach, *Acta Anaesthesiol Scand.*; 29: 515-519, 1985.
34. Cuvillon P, Ripart J, Jeannes P, Mahamat A, Boisson C, Hermite JL, Vernes E, de La Coussaye JE. Comparison of the parasacral approach and the posterior approach with single-and double-Injection techniques to block the sciatic nerve, *Anesthesiology.*; 98: 1436-1440, 2003.
35. Benedetto P, Casati A, Bertini L, Fanelli G, Chelly JE. Postoperative analgesia with continuous sciatic nerve block after foot surgery: A prospective, randomized comparison between the popliteal and subgluteal approaches, *Anesth Analg.*; 94: 996-1000, 2002.
36. Sukhani R, Candido KD, Doty R, Yaghmour E, McCarthy RJ. Infraglutealparabiceps sciatic nerve block: An evaluation of a novel approach using a single-Injection technique, *Anesth Analg.*; 96: 868-873, 2003.
37. Rorie DK, Byer DE, Nelson DO. Assessment of block of the sciatic nerve in the popliteal fossa, *Anesth Analg.*; 59: 371-376, 1980.
38. Vloka JD, Hadzic A, Koom R, Thys D. Supine approach to the sciatic nerve in the popliteal fossa, *Can J Anaesth.*; 43: 964-967, 1996.
39. Liguori GA. Complications of regional anesthesia. Nerve injury and peripheral neural blockade. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2004;16:84-6.
40. Fanelli G, Casati A, Garancini P, Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: Failure rate, patient acceptance, and neurological complications. Study Group on Regional Anesthesia. *Anesth Analg.* 1999; 88:847-52.
41. Auroy Y, Benhamou D, Bagues L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier FJ, Bouaziz H, Sami K, Mercier F. Major complications of regional anesthesia in France: The SOS regional anesthesia hotline service. *Anesthesiology.* 2002;97:1274-80.

42. Enneking FK, Chan V, Greger J, Hadzic A, Lang Scott A, Horlocker TT. Lower extremity peripheral nerve blockade: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med.* 2005;30:4-35.
43. Selander D, Dhuner KG, Lunborg G. Peripheral nerve injury due to injection needles used for regional anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1977;21:182-9.
44. Rice ASC, McMahon SB. Peripheral nerve injury caused by injection needles used in regional anaesthesia: Influence of bevel configuration, studied in a rat model. *Br J Anaesth.* 1992;9:433-8.
45. Fremling MA, Mackinnon SE. Injection injury to the median nerve. *Ann Plast Surg.* 1996;37:561-7.
46. Selander D, Mansson GL, Karlsson L, Svanvik J. Adrenergic vasoconstriction in peripheral nerves of the rabbit. *Anesthesiology.* 1985;62:6-10.
47. Hadzic A, Dikberovic F, Shah S, Mornjakovic Z, Divanovic KA, Zulic I, Selac I, Kulenovic A. Combination of intraneural injection and high injection pressure leads to severe fascicular injury and neurologic deficits in dogs. *Reg Anesth Pain Med.* 2004;29:417-23.
48. Kalichman MW, Calcutt NA. Local anesthetic-induced conduction block and nerve fiber injury in streptozotocin-diabetic rats. *Anesthesiology.* 1992;77:941-7.
49. Neal JM. Effects of epinephrine in local anesthetics on the central and peripheral nervous systems: Neurotoxicity and neural blood flow. *Reg Anesth Pain Med.* 2003;28:124-34.
50. Hodgson AJ. Avoiding tourniquet-induced neuropathy through cuff design. *Biomed Instrum Technol.* 1993;27:401-7.
51. Gentili F, Hudson AR, Hunter D, Kline DG. Nerve injection injury with local anesthetic agents: a light and electron microscopic, fluorescent microscopic, and horseradish peroxidase study. *Neurosurgery.* 1980;6:263-72.

52. Gruson KD, Moed BR. Injury of the femoral nerve associated with acetabular fracture. *J Bone Joint Surg.* 2003;85A:428-31
53. Ferkel RD, Heath DD, Guhl JF. Neurological complications of ankle arthroscopy. *Arthroscopy.* 1996;12:200-8.
54. Lamy C, Stienstra JJ. Complications in ankle arthroscopy. *Clin Pediatr Med Surg.* 1994;11:523-39.
55. Kocamanoğlu İ, Sarihasan B. Lokal anestezikler: Yeni bir lokal anestezi; Levobupivakain. *O.M.Ü. Tıp Dergisi.* 2007; 24:27-36.
56. Petitjeans F, Mion G, Puidupin M, Tourtier JP, Hutson G, Saissy JM. Tachycardia and convulsions induced by accidental intravascular ropivacaine injection during sciatic block. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002;46:616-7.
57. Simon MA, Gielen MJ, Lagerwerf AJ, Vree TB. Plasma concentrations after high doses of mepivacaine with epinephrine in the combined psoas compartment/sciatic nerve block. *Reg Anesth.* 1990;15:256-60.
58. Loo CC, Dahlgren G, Irestedt L. Neurological complications in obstetric regional anaesthesia. *Int J Obstetric Anesthesia.* 2000;9:99-124.
59. Horlocker TT, Wedel JD. Neurologic complications of spinal and epidural anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2000;25:83-98.
60. Scott DB. Evaluation of the toxicity of local anesthetic agents in man. *Br J Anaesth.* 1975;47:56-62.
61. Odoom JA, Zuurmond WW, Sih DL, Bovill J, Osterlf G, Oosting HV. Plasma bupivacaine concentrations following psoas compartment block. *Anaesthesia.* 1986;41:155-8.

62. Cu villon P, Ripart J, Lalourcey L, Veyrat E, L'Hemite J, Boisson C, Thouabtia E, Eledjam JJ. The continuous femoral nerve catheter for postoperative analgesia: Bacteria colonization, infectious rate and adverse effects. *Anesth Analg.* 2001;93:1045-9.
63. Johr M.A complication of continuous femoral nerve block. *Reg Anesth.* 1987;10:37-8.
64. Captevila X, Mavaire P, Dadure C, Choquet O, Biboulet P, Ryckwaert Y, D'Athis F. Continuous psoas compartment block for postoperative analgesia after total hip arthroplasty: New landmarks, technical guidelines and clinical evaluation. *Anesth Analg.* 2002;94:1606-13.
65. Weller RS, Gerancher JC, Crews JC, Wade KL. Extensive retroperitoneal hematoma without neurologic deficit in two patients who underwent lumbar plexus block and were later anticoagulated. *Anesthesiology.* 2003;98:581-5
66. Capdevila X, Pirat P, Bringuier S, Gaertner E, Singelyn F, Bernard N. French study group on continuous peripheral nerve blocks. *Anesthesiology.* 2005;103:1035-45.
67. Adam F, Jaziri S, Chauvin M. Psoas abscess complicating femoral nerve block catheter. *Anesthesiology.* 2003;99:230-1.
68. Collins VJ. Spinal anesthesia-principles: Principles of Anesthesiology. 3rd edition. Collins VJ (ed) Lea & Febiger Philadelphia 1993; p:1445-97.
69. Liu SS, McDonald SB. Current issues in spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 2001;94:888-906.
70. Hinnerk FWW. The centennial of spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 1998;89:500-6.
71. Tetzlaff JE. Spinal, epidural and caudal blocks. In: Morgan GE. Clinical anesthesiology. Appleton and Lange. 1996;s:211-44.

72. Hodgson PS, Liu SS. New Developments in Spinal Anesthesia. *Anesthesiol Clin North America*. 2000;18:235-49.
73. Hocking G, Wildsmith JAW. Intrathecal drug spread. *Br J Anaesth*. 2004;93:568-78.
74. Brown DL. Rejyonel Anestezi Atlası, 3. Baskı, Güneş Tıp Kitapevi, 2008; 375–90
75. Standl T, Wulf H, Stanek A; Preliminary experience with the “Ball-Pen” needle- A spinal needle with a new tip design, *The International Monitor Germany*. 1999; 11- 3.
76. Halpern S. Postdural puncture headache and spinal needle design. *Anesthesiology*. 1994;81:1376-83.
77. Rajakulendran Y, Rahman S, Venkat N. Long-term neurological complication following traumatic damage to the spinal cord with a 25 gauge whitacre spinal needle. *Int J Obstet Anesth*. 1999;8:62-6.
78. Zaric D, Christiansen C, Pace NL, Punjasawadwong Y. Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with lidocaine versus other local anesthetics: a systematic review of randomized, controlled trials. *Anesth Analg*. 2005;100:1811-6.
79. Wlody D. Complications of regional anesthesia in obstetrics. *Clin Obstet Gynecol*. 2003;46:667-7.
80. Horlocker TT. Thromboprophylaxis and neuraxial anesthesia. *Orthopedics*. 2003;26:243-9.
81. McDonald JS. Mandalfino DA. Subarachnoid block. Bonica JJ, McDonald JS. *Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia*. Williams & Wilkins. 2nd edition. 1995;p:471-96.
82. Collins VJ: *Local anesthetics: Principles of Anesthesiology*. 3th edition. Collins VJ (ed) Lea&Febiger, Philadelphia 1993, p:1232-40.

83. Williams MJ: Local anesthetics. In; Pain medicine a comprehensive review. Mosby Year Book St. Louis; 1996, p 162-75.
84. Kayaalp SO: Lokal anestezipler: Tıbbi Farmakoloji. Besinci baskı. Kayaalp SO (ed) Feryal Matbaacılık. Ankara 1990, p 1691-714.
85. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ (eds). Clinical Anesthesiology. McGraw-Hill, New York 2002.
86. De Jong RH. Local anesthetic pharmacology: Regional Anesthesia and Analgesia. 1st edition. Brown DL (ed) WB Saunders. Philadelphia, 1996, p: 124-42.
87. Bleckner LL, Bina S, Kwon KH, McKnight G Serum ropivacaine concentrations and systemic local anesthetic toxicity in trauma patients receiving long-term continuous peripheral nerve block catheters. *Anesth Analg.* 2010 Feb;110(2):630-4. Epub 2009 Dec 2.
88. Huschak G, Rüffert H, Wehner M, Taubert MH, Preiss R, Meinecke CD, Kaisers UX, Regenthal R. Pharmacokinetics and clinical toxicity of prilocaine and ropivacaine following combined drug administration in brachial plexus anesthesia. *Int J Clin Pharmacol Ther.* 2009 Dec;47(12):733-43.
89. Zausig YA, Zink W, Keil M, Sinner B, Barwing J, Wiese CH, Graf BM. Lipid emulsion improves recovery from bupivacaine-induced cardiac arrest, but not from ropivacaine- or mepivacaine-induced cardiac arrest. *Anesth Analg.* 2009 Oct;109(4):1323-6.
90. Guay J. Methemoglobinemia related to local anesthetics: a summary of 242 episodes. *Anesth Analg.* 2009 Mar;108(3):837-45.
91. Basic and clinical pharmacology of local anesthetic drugs. Miller RD *Anesthesia* Churchill Livingstone Inc. New York 1986, 985-1013
92. Pharmacology of local anaesthetic agents. Covino BG *Br J Anaesth.* 1986, 58:701-716

93. Foster RH, MarKAM A. Levobupivacaine: A Review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. *Drugs* 2000;59:531-79.
94. Morrison SG, Dominguez JJ, Frascarola P, et al. A comparison of the electrocardiographic cardiotoxic effects of racemic bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine in anesthetized swine. *Anesth Analg* 2000;90:1308-22.
95. Huang YF, Pryor Me, Mather LE, et al. Cardiovascular and central nervous system effects of intravenous levobupivacaine and bupivacaine in sheep. *Anesth Analg* 1998;86:797-04.
96. Dhyre H, Lang M, Wallian R, et al. The duration of action of bupivacaine, levobupivacaine, ropivacaine and pethidine in peripheral nerve block in the rat. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997;41:1346-52.
97. Bader AM, Tsen LC, Camann WR, et al. Clinical effects and maternal and fetal plasma concentrations of 0.5 % epidural levobupivacaine versus bupivacaine for cesarean delivery. *Anesthesiology* 1999;90:1596-601.
98. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Çeviri editörleri: Tulunay M, Cuhruk H, Klinik Anesteziyoloji (LANGE), Türkçe-4.Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri.; 289-358, 2008.
99. Mulroy MF (ed). *Peripheral Nerve Blockade in Clinical Anesthesia*. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (eds). Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia.; 736-742, 2001.
100. Tokat O, Türker YG, Uckunkaya N, Yilmazlar A. A clinical comparison of psoas compartment and inguinal paravascular blocks combined with sciatic nerve block. *J Int Med Res*. 2002;30:161-7.
101. Kaloul I, Guay J, Côté 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 Anaesth*. 2004;51:45-51.

102. Elmas C, Elmas Y, Gautschi P, Uehlinger P. Combined sciatic 3-in-1 block. Application in lower limb orthopedic surgery. *Anaesthesist*. 1992;41:639-43.
103. Kiran S, Upma B. Use of small-dose bupivacaine for unilateral spinal anesthesia in the out patient setting. *Anesth Analg*. 2004;99:302-3.
104. Wedel JD. Nerve Blocks. In: Miller RD ed. *Anesthesia*. 4th edition. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000; p:1520-48.
105. Casati A, Cappelleri G, Fanelli G, Borghi B, Anelati D, Berti M, Torri G. Regional anaesthesia for outpatient knee arthroscopy: a randomized clinical comparison of two different anaesthetic techniques. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2000;44:543-7.
106. Kuusniemi KS, Pihlajamaki KK, Pitkanen MT. A low dose of plain or hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25:605-10.
107. Fanelli G, Borghi B, Casati A, Bertini L, Montebugnoli M, Torri G. Unilateral bupivacaine spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Can J Anaest*. 2000;47:746-51.
108. Casati A, Fanelli G, Cappelleri G, Borghi B, Cedrati V, Torri G. Low dose hyperbaric bupivacaine for unilateral anaesthesia. *Can J Anaesth*. 1998;45:850-4.
109. Durmuş M, Türköz A, Toğal T, Ersoy MÖ, Ayaş A, Öztürk E. Bupivakaine fentanil ilave edilmesi tek taraflı spinal bloğu etkiler mi? *Türk Anest ve Rean Cem*. 2001;29:65-8.
110. Urmey WF, Stanton J, Peterson M, Sharrock NE. Combined spinal-epidural anesthesia for outpatient surgery: dose-response characteristics of intrathecal isobaric lidocaine using a 27-gauge Whitcare spinal needle. *Anesthesiology*. 1995;83:528-34.

111. Pollock JE, Neal JM, Stephenson CA, Wiley CE. Prospective study of the incidence of transient radicular irritation in patients undergoing spinal anesthesia. *Anesthesiology*. 1996;84:1361-7.
112. Hodgson PS, Lui SS. Procaine compared to lidocaine for incidence of transient neurologic symptoms. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25:218-22.
113. Martínez-Bourio R, Arzuaga M, Quintana JM, Aguilera L, Aguirre J, Sáez Eguilaz JL, Arízaga A. Incidence of transient neurologic symptoms after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine and 5% prilocaine. *Anesthesiology*. 1999;90:323-6.
114. Gaiser RR. Should intrathecal lidocaine be used in the 21st century? *J Clin Anesth*. 2000;12:476-81.
115. de Weert K, Traksel M, Gielen M, Slappendel R, Weber E, Dirksen R. The incidence of transient neurological symptoms after spinal anesthesia with lidocaine compared to prilocaine. *Anaesthesia*. 2000;55:1020-4.
116. Liguori GA, Zayas VM, Chisholm MF. Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia with mepivacaine and lidocaine. *Anesthesiology*. 1998;88:619-23.
117. Montes F, Zarate E, Grueso R, Giraldo JC, Venegas MP, Gomez A, Rincón JD, Hernandez M, Cabrera M. Comparison of spinal anesthesia with combined sciatic-femoral nerve block for outpatient knee arthroscopy. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2008;20:415-20.
118. Spasiano A, Flore I, Pesamosca A, Della Rocca G. Comparison between spinal anaesthesia and sciatic-femoral block for arthroscopic knee surgery. *Minerva Anesthesiol*. 2007;73:13-21.
119. Ben-David B, Levin H, Solomon E, Admoni H, Vaida S. Spinal bupivacaine in ambulatory surgery: the effect of saline dilution. *Anesth Analg*. 1996;83:716-20.

120. Ben-David B, Solomon E, Levin H, Admoni H, Goldik Z. Intrathecal fentanyl with small-dose dilute bupivacaine: better anesthesia without prolonging recovery. *Anesth Analg*. 1997;85:560-5.
121. Casati A, Fanelli G, Cappelleri G, Leoni A, Berti M, Aldegheri G, Torri G. Does speed of intrathecal injection affect distribution of 0.5% hyperbaric bupivacaine? *Br J Anaesth*. 1998;81:355-7.
122. Povey HMR, Jacobsen J, Westergaard-Nielsen J. Subarachnoid analgesia with hyperbaric 0.5% bupivacaine: Effect of 60-min period of sitting. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1989;33:295-7.
123. Wildsmith JA, McClure JH, Brown DT, Scott DB. Effects of posture on the spread of isobaric and hyperbaric amethocaine. *Br J Anaesth*. 1981;53:273-8.
124. Marhofer P, Schrogendorfer K, Wallner T, Koinig H, Mayer N, Kapral S. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anaesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23:584–8
125. Casati A, Baciarello M, Di Cianni S, et al. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *Br J Anaesth* 2007; 98: 823–7
126. Pierre Beaulieu, MD, PhD, FRCA Denis Babin, MSc Thomas Hemmerling, MD, DEAA. The Pharmacodynamics of Ropivacaine and Bupivacaine in Combined Sciatic and Femoral Nerve Blocks for Total Knee Arthroplasty. *Anesth Analg* 2006;103:768–74
127. Greengrass RA, Klein SM, D'Ercole FJ, Gleason DG, Shimer CL, Steele SM. Lumbar plexus and sciatic nerve block for knee arthroplasty: comparison of ropivacaine and bupivacaine. *Can J Anaesth* 1998; 45: 1094–6

128. Piangatelli C., De Angelis C., Pecora L., Recanatini F., Testasecca D. Levobupivacaine versus ropivacaine in psoas compartment block and sciatic nerve block in orthopedic surgery of the lower extremity. *Minerva Anestesiologica* 2004 December;70(12):801-7
129. Taboada Muniz M, Rodriguez J, Bermudez M, et al. Low volume and high concentration of local anaesthetic is more efficacious than high volume and low concentration in Labat's sciatic nerve block: a prospective, randomized comparison. *Anesth Analg* 2008;107: 2085-8
130. Fanelli G, Casati A, Aldegheri G, Beccaria P, Berti M, Leoni A, Torri G. Cardiovascular effects of two different regional anaesthetic techniques for unilateral leg surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1998;42:80-4.
131. Chia N, Low TC, Poon KH. Peripheral nerve blocks for lower limb surgery-A choice anaesthetic technique for patients with a recent myocardial infarction? *Singapore Med J.* 2002;11:583-6.
132. Kam PC, Kavanagh R, Yoong FF. The arterial tourniquet: pathophysiological consequences and anaesthetic implications. *Anaesthesia.* 2001;56:534-45.
133. Gielen MJ, Stienstra R. Tourniquet hypertension and its prevention: a review. *Reg Anesth.* 1991;16:191-4.
134. Mannion S, O'Callaghan S, Walsh M, Murphy DB, Shorten GD. In with the new, out with the old? Comparison of two approaches for psoas compartment block. *Anesth Analg.* 2005;101:259-64.
135. Atim A, Ergin A, Kurt E, Özdemiroğlu Y, Güzeldemir E. Comparison of sciatic psoas compartment block and sciatic femoral 3-in-1 block for knee arthroscopy. *Journal of Clinical Anesthesia.* 2007;19:591-95.
136. Taboada M, Alvarez J, Cortés J, Rodríguez J, Atanassoff PG. Is a double-injection technique superior to a single injection in posterior subgluteal sciatic nerve block? *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004 Aug;48(7):883-7.

137. S Liu, A A Chiu, R L Carpenter, M F Mulroy, H W Allen, J M Neal, and J E Pollock. Fentanyl prolongs lidocaine spinal anesthesia without prolonging recovery. *Anesth Analg* April 1995 80:730-734
138. Fanelli G, Sansone V, Nobili F, Pedotti E, Aldegheri G. Locoregional anesthesia for surgical arthroscopy of the knee. *Minerva Anesthesiol.* 1992 Mar;58(3):121-5.
139. Fanelli G. Peripheral block with electric neurostimulation. *Minerva Anesthesiol.* 1992 Oct;58(10):1025-6.
140. Agostoni M, Fanelli G, Nobili F, Aldegheri G, Sansone V, Magni F. Plasma levels of mepivacaine in the double block of the sciatic and the femoral nerve. *Minerva Anesthesiol.* 1992 May;58(5):281-4
141. Roxane Fournier, Alexandre Faust, Olivier Chassot and Zdravko Gamulin Levobupivacaine 0.5% Provides Longer Analgesia After Sciatic Nerve Block Using the Labat Approach Than the Same Dose of Ropivacaine in Foot and Ankle Surgery. *Anesth Analg* May 2010 110:1486-1489
142. Andrea Casati, Jacques E. Chelly, Elisa Cerchierini, Roberta Santorsola, Fiorella Nobili, Crispino Grispigni, Pia Di Benedetto, Giorgio Torri Clinical properties of levobupivacaine or racemic bupivacaine for sciatic nerve block. *Journal of Clinical Anesthesia* volume 14, Issue 2, March 2002, Pages 111-114
143. Andrea Casati, Battista Borghi, Guido Fanelli, Elisa Cerchierini, Roberta Santorsola, Valeria Sassoli, Crispino Grispigni, and Giorgio Torri A Double-Blinded, Randomized Comparison of Either 0.5% Levobupivacaine or 0.5% Ropivacaine for Sciatic Nerve Block *Anesth Analg* April 2002 94:987-990
144. Andrea Casati, Marta Putzu Bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine: are they clinically different? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2005 Jun;19(2):247-68.

145. Michela Camorcia, Giorgio Capogna, Cristiana Berritta, Malachy O. Columb
The Relative Potencies for Motor Block After Intrathecal Ropivacaine,
Levobupivacaine, and Bupivacaine Anesth Analg. 2007 Apr;104(4):904-7.
146. Marşan A, Kirdemir P, Urfalıoğlu A, Gögüs N. Alt ekstremite girişimlerinde,
iki rejyonel anestezi tekniğinin analjezi ve hemodinamik etkilerinin karşılaştırılması.
Anestezi Dergisi. 2005;13:253-7.
147. Casati A., Cappelleri G., Fanelli G., Borghi B. *, Anelati D., Berti M., Albertin
A. Commento: Savoia G. Unilateral spinal anesthesia or combined sciatic-femoral
nerve block for day-case knee arthroscopy. Minerva Anestesiologica 2000
March;66(3):131-6
148. Hodgson PS, Neal JM, Pollock JE, Liu SS. The neurotoxicity of drugs given
intrathecally (spinal). Anesth Analg. 1999;88:797-809.
149. Tarkkila P, Huhtala J, Salminen U. Difficulties in spinal needle use. Insertion
characteristics and failure rates associated with 25-, 27- and 29-gauge Quincke-type
spinal needles. Anaesthesia. 1994;49:723-5.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Zübeyir CEBECİ

Doğum Tarihi ve Yeri: ORDU 24.06.1982

Medeni Durumu: Evli

Adres: Aşık Veysel mah. Bağlarbaşı cd. No:91/5 Mamak/ANKARA

Telefon: 05056436839

E-Posta: zubeyircebeci@gmail.com

Mezun olduğu Tıp Fakültesi: Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi

Görev Yerleri:

Kumru Merkez Sağlık Ocağı / Kumru / Ordu

S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğt. ve Arş. Hastanesi
II. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Yabancı Diller: İngilizce

ETİK KRUL ONAYI



ETİK KRUL ONAYI



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Baştabipliği



ETİK KURUL

KARAR TARİHİ: 30.06.2009
KARAR NO : 34



1- Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniğinden Uz.Dr. Başak KARBEK' in sorumlu araştırmacı olarak yürüteceği "Bozulmuş Açlık Glukozu, Glukoz İntoleransı Olan Hastalarda ve Sağlıklı Kontrol Grubunda Serbest Yağ Asidi Bağlayıcı Protein Seviyelerinin ve Karotis İntima Media Kalınlığının Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

2- Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniğinden Uz.Dr. Başak KARBEK' in sorumlu araştırmacı olarak yürüteceği "Adrenal İnsidentaloma Hastalarında ve Kontrol Gruplarında Plazma Adipokin Seviyeleri ve Karotis İntima Media Kalınlığı Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

3- Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniğinden Uz.Dr. Aşkın GÜNGÜNEŞ' in sorumlu araştırmacı olarak yürüteceği "Aşkar ve Subklinik Hipertiroidili Hastalarda, Serum Nesfatin/Nucleobindin2 (NUCB2) Düzeyi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

4- Göğüs Hastalıkları Kliniğinden Asistan Dr. Özlem SALMAN SEVER' in sorumlu araştırmacı olarak yürüteceği "Uyku İlişkili Solunum Bozukluklarının Gebelikteki Önemi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

5- Göğüs Hastalıkları Kliniğinden Uz. Dr. Filiz Çağla UYANUSTA KÜÇÜK' ün sorumlu araştırmacı olarak yürüteceği "H1N1 İnfluenza Olgularında Klinik, Laboratuvar ve Radyolojik Bulguların Tedavi ve Kontrol Sonrası Retrospektif Olarak İncelenmesi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

6- I. Anestezi ve Reanimasyon Kliniğinden Asistan Dr. Fatma KAVAK AKELMA' ya ait "Laparoskopik Kolesistektomi Olgularında İntraoperatif Uygulanan Lidokain veya Esmolol İnfüzyonunun Hemodinamik Yanıtı ve Postoperatif Fentanil Gereksinimi Üzerine Etkisi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

7- II. Anestezi ve Reanimasyon Kliniğinden Asistan Dr. Savaş ALTINSOY' un sorumlu araştırmacı olarak yürüteceği "Monitörize Anestezi Bakımında Deksmetomidin ile Propofolün Sedasyon, Hemodinami, Yan Etki ve Derlenme Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

8- Göğüs Hastalıkları Kliniğinden Asistan Dr. Yasemin SAYGIDEĞER' in sorumlu araştırmacı olarak yürüteceği "Uyku ile İlişkili Solunum Bozukluklarının Hasta Eşlerinin Uykusuna Olan Etkilerinin İncelenmesi" konulu çalışmada hasta olmayan kişilerin hastaneye yatırılması uygun bulunmadığından Etik Kurul tarafından çalışmanın yapılması uygun görülmemiştir.

9- Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniğinden Uz.Dr. Aşkın GÜNGÜNEŞ' in sorumlu araştırmacı olarak yürüteceği "Hipofizer Yetmezlikli, GH Eksikliği Bulunan Hastalarda TAFI (thrombin-activatable fibrinolysis inhibitor), TFPI (plasma tissue factor pathway inhibitor) PAI-1 (tissue plasminogen activator inhibitor-1) Düzeyi ve Tromboza Eğilim" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

10- I.Üroloji Kliniğinden Uz. Dr. Osman Raif KARABACAK' a ait "Transrektal Ultrasonografi Kılavuzluğunda Prostat Biopsisi İşleminde Üç Farklı Analjezi Yönteminin Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

11- I.Üroloji Kliniğinden Uz. Dr. Osman Raif KARABACAK' a ait "Üreteropelvik Darlıklarda Alfa Reseptör Subtiplerinin Belirlenmesi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

12- I.Üroloji Kliniğinden Uz. Dr. Osman Raif KARABACAK' a ait "Böbrek Taşlarının Bileşiminin Helikal Kompütörize Tomografi ile Belirlenmesi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

13- I.Üroloji Kliniğinden Uz. Dr. Osman Raif KARABACAK' a ait "Böbrek Taşlarında Eswl Sonrası Tamsulosin Kullanımı Taştan Temizlenmeyi Hızlandırır mı?" konulu çalışmada adı geçen ilacın endikasyon dışı kullanılacağı tespit edilmiş olup ilaç araştırılması hakkında Yönetmeliğin 6. maddesinin (a) fıkrası gereği değerlendirilmek üzere Merkez Etik Kuruluna gönderilmesi uygun görülmüştür.

(Handwritten signatures of the Ethics Committee members)

14- I.Üroloji Kliniğinden Uz. Dr. Osman Raif KARABACAK' a ait "Prostat Kanseri Tanı ve Evrelemesinde Manyetik Rezonans Difüzyon ve Spektroskopisi ile Transrektal Biopsi Sonuçlarının Korelasyonu" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

15- I.Üroloji Kliniğinden Uz. Dr. Osman Raif KARABACAK' a ait "İnsan ve Hamsterların Böbrek Pelvisi ve Kalikslerindeki Alfa Bir Adrenoreseptör Subtiplerinin Değerlendirmesi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

16- I.Üroloji Kliniğinden Uz. Dr. Osman Raif KARABACAK' a ait "Böbrek Alt Kaliks Taşlarında Anatominin Eswl Başarısına Etkisi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

17- Radyoloji Kliniğinden Uz. Dr. Alper DİLLİ' ye ait "Erken Dönem Sakroileit Tanısında Dinamik Kontrastlı MRG" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

18- Radyoloji Kliniğinden Uz. Dr. Alper DİLLİ' ye ait "Kranial Lezyonlarının Neoplastik ve Nonneoplastik ayrımında Dinamik Kontrastlı MRG, Difüzyon Ağırlıklı MRG ve proton MRS nin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

19- Radyoloji Kliniğinden Uz. Dr. Alper DİLLİ' ye ait "Memenin BI-RADS 4 ve 5 Lezyonlarının Dinamik Kontrastlı MRG, Diffüzyon MRG ve MRS ile Etkinliğinin Değerlendirilmesi ve Histopatolojik Korelasyonu" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

20- Radyoloji Kliniğinden Uz. Dr. Alper DİLLİ' ye ait "Karaciğer Lezyonlarının Değerlendirilmesinde Dinamik Kontrastlı MRG ve Proton MRS nin Katkısı ve Patolojik Korelasyonu" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

21- I.Anestezi Kliniğinden Uz. Dr. Taylan AKKAYA' ya ait "İntratekal Hiperbarik Levobupivakain-Lidokain Karışımın Blok Süresine Etkileri" konulu çalışma incelenmiş olup etik kurul tarafından uygun görülmüştür.

22- Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniğine ait "Hipofizer Yetmezlikli GH (Growth Hormon) Eksikliği Bulunan Hastalarda, Yeni Tanımlanmış Kardiyovasküler Risk Faktörleri" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

23- Göğüs Hastalıkları Kliniğinden Uz. Dr. Melike ŞENER YÜCEEGE' ye ait "KOAH' da Mini Nutrisyonel Değerlendirmenin Hastalık Ağırlığı ve Antropometrik Ölçümlerle İlişkisi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

24- Göğüs Hastalıkları Kliniğinden Uz. Dr. Melike ŞENER YÜCEEGE' ye ait "Berlin Anketinin Türkçe Versiyonunun Obstrüktif Uyku Apneli Hasta Populasyonundaki Validasyonu" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

25- II. Anestezi Kliniğinden Dr. Zübeyir CEBECİ' ye ait "Antroskopi Vakalarında Unilateral Spinal Anestezi ve Kombine Femoral Siyatik Bloğun Analjezi ve Hemodinamik Etkilerinin Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

26- II. Anestezi Kliniğinden Dr. Mehmet YALVAÇ' a ait "İnterskalen Yaklaşımla Devamlı Brakiyal Pleksus Blokajında Bupivakain ve Levobupivakain' in Etkinliklerinin Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

27- II. Anestezi Kliniğinden Dr. Asiye CEYLAN' a ait "Obturator Blok Uygulanmış Trabsüretral Rezeksiyon Yapılacak Mesane Tümörü Olgularında Epidural Anestezinin Genel Anestezi ile Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

28- I.Anestezi Kliniğinden Dr. Zeynep ŞİMŞEK' e ait "Kombine Spinal Epidural Anestezide serum Fizyolojik Solüsyonu ile top-up Uygulamasının Motor ve Duyusal Blok Seviyeleri Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

29- I.Anestezi Kliniğinden Dr. Münteha KARAAĞAÇLI' ye ait "Total İntravenöz ve Sevofluran Anestezisi Altında Rokuronyumun Oluşturduğu Nöromusküler Blokaj Süresinin Günün Belirli Saatlerinde Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

30- IV. Üroloji Kliniğinden Uz. Dr. Ufuk ÖZTÜRK' e ait "Obturator Sinir Blokajında Bupivakaine Tramadol Eklemeinin Abdüktör Reflekse Etkisi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

31- I.Anestezi Kliniğinden Dr. Mehmet Ercan SÖNMEZ' e ait "Transüretral Rezeksiyonlarda İntraoperatif Verilen Magnezyum Sülfatla Oluşturulan Kontrollü Hipotansiyonun Kanama Üzerine Etkileri" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

32- I.Anestezi Kliniğinden Dr. Nilgün GÖRAL' a ait "Lomber Disk Herni Operasyonlarında İntraoperatif Verilen Magnezyum Sülfatla Oluşturulan Kontrollü Hipotansiyonun Kanama Üzerine Etkileri" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

33- Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniğine ait "Postprandial Metabolizma Bozukluğu Göstergeleri ile Endotel Disfonksiyonu ve Kardiyovasküler Risk Arasındaki İlişkinin Araştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup etik kurul tarafından uygun görülmüştür.

34- Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniğine ait "Akromegali Hastalarında Tedavi Etkinliğinin Değerlendirilmesi" konulu çalışma incelenmiş olup Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.



Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.