

**Alt Ekstremitte Periferik Sinir Blokları**  
**Lower Extremity Peripheral Nerve Blocks**  
**Ali Genç<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Tokat Turhal Devlet Hastanesi, Tokat**

**Sorumlu Yazar**

**Ali Genç**

Tokat Turhal Devlet Hastanesi,

Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Kliniği, Turhal-Tokat

**E-mail:**

aligenc0860@outlook.com

**Özet**

Alt ekstremitte cerrahisi anestezi pratiğinde yaygın olarak karşılaşılan bir cerrahi türüdür. Genellikle anestezi tercihi genel ya da nöroaksiyel blok yöntemlerinden biri olmaktadır. Ancak, son yıllarda nüfus yaşlanmasına paralel olarak başta kalça ve diz olmak üzere alt ekstremitte cerrahisinde anestezi uygulanması gereken yaşlı hasta sayısında büyük bir artış gözlenmektedir. Yaşlı hastaların beraberinde pek çok ek hastalık ve kırılğan bir fizyolojiye sahip olmaları, bu hastalarda uygulanacak anestezi yönteminde ciddi zorluklara yol açmaktadır. Özellikle ultrasonun anesteziye kullanımı, periferik sinir bloklarının uygulanmasında başarı ve güvenlikte artış sağlayarak bu blokların yaygınlaşmasına katkı sağlamıştır. Sempatik blokaja duyarlı kırılğan ve yüksek riskli hastalarda periferik sinir bloklarının perioperatif morbidite ve mortaliteyi azaltmak için önemli bir seçenek olabileceği göz ardı edilmemelidir. Bu derleme genel ya da nöroaksiyel anesteziye bir alternatif olabilecek mevcut alt ekstremitte periferik sinir bloklarına güncel bir bakış açısı sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Anestezi, sinir bloğu, alt ekstremitte, ultrasonografi.

## Abstracts

Lower extremity surgery is a type of surgery commonly encountered in anesthesia practice. Generally, the choice of anesthesia is one of the general or neuraxial block methods. However, in recent years, in parallel with the aging of the population, a great increase has been observed in the number of elderly patients who need anesthesia in lower extremity surgery, especially in the hip and knee. The fact that elderly patients have many additional diseases and a fragile physiology cause serious difficulties in the anesthesia method to be applied in these patients. In particular, the use of ultrasound in anesthesia has contributed to the spread of peripheral nerve blocks by increasing the success and safety of the application. It should not be overlooked that peripheral nerve blocks may be an important option to reduce perioperative morbidity and mortality in frail and high-risk patients susceptible to sympathetic blockade. This review provides an updated perspective on existing lower extremity peripheral nerve blocks, which may be an alternative to general or neuraxial anesthesia.

**Keywords:** Anesthesia, nerve block, lower extremity, ultrasonography.

## Giriş:

Alt ekstremitte cerrahileri; anestezi hekimlerinin pratikte yaygın olarak karşılaştığı ortopedik girişimlerdir. Gerek anestezi uygulanan popülasyonun geniş bir yaş grubunu içermesi, gerek perioperatif analjezinin postoperatif sonuçlara etkisinin

oldukça önemli olması anestezi uzmanları için çeşitli zorluklara yol açmaktadır. Sıklıkla tercih edilen anestezi yöntemi genel anestezi ya da nöroaksiyal bloklar olmaktadır. Her iki yöntemin üstünlüklerinin yanısıra çeşitli dezavantajları olabilmektedir. Genel anestezi özellikle postoperatif ağrı kontrolünde zayıf kalmakta iken nöroaksiyal bloklar sempatik blokaja duyarlı ya da antikoagülan kullanımı olan hastalarda ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir. Periferik sinir bloklarının hem postoperatif ağrı tedavisinde hem de kırılğan, yüksek riskli hastalarda daha az komplikasyonla ilişkilendirilmiş olması diğer anestezi yöntemlerinin bir alternatifi olmasını sağlamıştır.

Alt ekstremitte cerrahileri sonrası ağrı tedavisi postoperatif iyileşme ve komplikasyonları önlemede önemli bir rol oynamaktadır. Postoperatif ağrı tedavisinde güncel yaklaşım multimodal analjezidir. Multimodal analjezi, ağrıyı farklı mekanizmalar yoluyla, aditif veya sinerjistik etki ile azaltan analjezik kombinasyonlarının kullanımını ifade eder (1). Sistemik analjezikler (opioidler, asetaminofen, nonsteroid antiinflatuar ilaçlar), nöroaksiyal analjezi (spinal , epidural), lokal infiltrasyon ve periferik sinir blokları (PSB) multimodal analjezinin temel yapı taşlarıdır. PSB postoperatif ağrı kontrolünde iyileşme ve çeşitli cerrahilerde opioid kullanımında azalma ile ilişkilendirilmiştir (2). Opioidlerin, gastrointestinal (konstipasyon, ağız kuruluğu, bulantı, kusma, gastroözofageal reflü), nörolojik (deliryum, halüsinasyonlar, sedasyon, miyoklonus, hiperaljezi,

nöbetler, baş ağrısı), kardiyovasküler (bradikardi, hipotansiyon), pulmoner (solunum depresyonu, nonkardiyojenik pulmoner ödem), ürolojik (idrar retansiyonu, böbrek fonksiyonlarında azalma), endokrinolojik (hipogonadizm, cinsel fonksiyon bozukluğu, osteoporoz) immünolojik sistem hasarı ve kaşıntı gibi birçok yan etkisi vardır (3, 4). Opioidlerden kaçınmak, yalnızca opioid yan etki riskini en aza indirmekle kalmaz, aynı zamanda taburculuk sonrası postoperatif ağrıyı yönetmek için gereken opioidi ve kötüye kullanımı azaltacağından, önemli halk sağlığı problemlerini de azaltmada etkilidir (5). PNB'lerin diğer faydaları arasında hastane kaynak kullanımında azalma, postoperatif iyileşme ve hasta memnuniyetinde artış bulunmaktadır (6,7).

Kalça, diz ve ayak bileği eklemleri de dahil olmak üzere tüm alt ekstremitenin motor ve duysal innervasyonu esas olarak lomber pleksus ve sakral pleksus ile sağlanır. Üst ekstremiteden farklı olarak alt ekstremitede periferik sinirler tek enjeksiyon tekniği ile bloke edilemez, genellikle iki veya daha fazla enjeksiyon gerekir. Ayrıca alt ekstremitede birçok sinirin derin yerleşimi ve sinire komşu yapılar bloğu güçleştirir. Santral bloklar tek bir ponksiyon ile intraoperatif anestezi ve postoperatif analjezi sağlayabilir. Periferik blok yönteminin zorlukları sonucunda geçmişte alt ekstremitede periferik sinir blokları yerine sıklıkla nöroaksiyel bloklar tercih edilmiştir (8). Ancak nöroaksiyel bloklarda görülen sempatik blok, hipotansiyon, idrar retansiyonu ve diğer alt ekstremitenin

de etkilenmesi perioperatif komplikasyonların artışını beraberinde getirmektedir (10). Ultrasonografi (USG) gibi teknolojik gelişmeler de bu yan etkilere yol açmayan PSB'nin başarılı bir şekilde uygulanımını mümkün kılmıştır. Dahası nöroaksiyel bloklar için kontrendikasyon oluşturan antikoagülan kullanımı yaygın olan yüksek riskli yaşlı hastalarla daha fazla karşılaşılması periferik blokların uygulanma gerekliliğini de artırmıştır (8,9).

Alt ekstremitte PSB uygulayabilmek için lumbasakral pleksusun nöroanatomisinin tam olarak anlaşılması gereklidir. Lomber pleksusun dalları arasında iliohipogastrik, ilioinguinal, genitofemoral, lateral femoral kutanöz, femoral ve obturator sinirler bulunur. Sakral pleksustan ise 12 periferik sinir oluşur. Lomber pleksusta lateral femoral kutanöz, femoral ve obturator sinir, sakral pleksusta ise siyatik ve posterior femoral kutanöz sinir alt ekstremitte anestezisi ve analjezisi için önemlidir.

Lumbal pleksus, L1,2,3 spinal sinirlerin tüm, L4 spinal sinirin büyük bir kısmı, T12 spinal sinirin ufak bir bölümünün ön dalları tarafından oluşturulur. T12-L4 sinir kökleri intervertebral foramenden çıkarak psoas majör kası ile transvers proçeslerin arasındaki psoas kompartmanda lumbal pleksusu oluşturur (11,12). L4-L5 seviyesinde, psoas majör kasının üzerinde lateralde femoral kutanöz sinir, medialde obturator sinir, arada ise femoral sinir bulunur. Femoral sinir (L2-L4) lomber

pleksusun en büyük dalıdır ve femoral üçgenin tabanında, iliopsoas kasının önünde, femoral arterin lateralinde bulunur (13). Femoral sinir fasya iliakanın dorsalinde bulunurken, femoral damarlar fasya iliakanın ventralinde yani femoral kılıf içinde yer alır. Fasya iliaka femoral sinir ile damarlar arasında bir bariyer oluşturur. Kasık çizgisi seviyesinde ultrason ile görüntüleme femoral sinir, fasya iliaka ile iliopsoas kası arasında ve femoral arterin lateralinde hiperekoik oval şekilli bir yapı olarak görünür. Addüktör kanal, anteromedialde sartorius kası, anterolateralde medial vastus kası ve posteromedialde addüktör kaslar (addüktör longus ve magnus) tarafından oluşturulan üçgen miyofasiyal bir yapıdır. Addüktör kanalda femoral sinirin devamı olan safen sinir femoral arter ve venin lateralinde bulunur. Safen sinir, diz, bacak ve ayağın mediali ve ayak başparmağının duyusunu sağlar. Obturator sinir (L2-L4) lomber pleksusun psoas kompartmanda en medial yerleşimli dalıdır (14). Obturator foramen seviyesinde obturator sinirin ön dalı addüktör longus ile brevis kasları arasında, arka dalı ise addüktör brevis ile magnus arasında bulunur. Obturator sinir fasya iliakanın ventralinde yer alır. Uyluğun addüktör kaslarına duyusal ve motor inervasyon sağlar. Lateral femoral kutanöz sinir (L2-L3) tamamen duyusal bir sinirdir. Genellikle anterior spina iliaca superiorun 1,5 ila 2 cm medialinde inguinal ligamanın altından geçer. Ne lateral femoral kutanöz ne de obturator sinir, diz altında herhangi bir duyusal veya motor uyarıya sahip değildir.

Sakral pleksus, L5-S3 spinal sinirlerin ön dallarından, L4 ve S4 spinal sinirin küçük bir bölümünden oluşur. Siyatik sinir (S1-S3) gluteal bölgedeki piriformis kasından popliteal fossanın apeksine kadar uzanan vücuttaki en uzun ve en kalın (10-20 mm genişliğinde) periferik sinirdir. Siyatik sinir ortak bir ekstranöral kılıf ile birada tutulan ancak yağ ve bağ dokusundan oluşan bir kılıf ile birbirinden ayrılan tibial ve peroneal siniri içerir (15). Siyatik sinir popliteal fossada tibial sinir ve peroneal sinir olarak iki dala ayrılır (16). Tibial sinir daha büyüktür ve peroneal sinire göre anteriomedial yerleşimlidir. Siyatik sinir, iskial tüberosit ve büyük trokanter arasında, kuadratus femoris ile gluteus maksimus kası arasında bulunur (17). Uyluğun ortasında ise siyatik sinir femur shaftının posteriomedialinde addüktör magnus ile biceps femoris kası arasında yer alır (18). Popliteal fossa, süperolateralde biceps femorisin tendonu, superomedialde semimembranöz kasın tendonları, inferomedialde gastroknemius kasının medial başı, inferolateralde gastroknemiusun kasının lateral başı ve posterinü örten semitendinosus tarafından sınırlanır (19). Popliteal fossanın üst kısmında siyatik sinir, popliteal damarların posterolateralinde yer alır ve genellikle burada iki sinire ayrılır ancak ayrılma sakral pleksus ile popliteal cilt kıvrımı arasındaki herhangi bir noktada da olabilir (20). Tibial sinir medial malleolun posteriyorundan ayağın plantar yüzüne geçerek buranın motor ve duysal inervasyonunu sağlayan medial ve lateral plantar sinirleri verir. Ortak peroneal sinir fibula boyunca

seviyesinde yüzeysel ve derin peroneal sinir dallarını verir. Yüzeysel peroneal sinir, ayağın dorsalinin büyük kısmının duyusunu ve ayağın eversiyon kaslarını motor inervasyonu sağlar. Derin peroneal sinir genellikle malleol seviyesinde anterior tibial arterin lateralinde distalde ise dorsalis pedis arterinin medialinde bulunur ve birinci interdigital alanın duyusunu sağlar (20). Sural sinir tibial ve common peroneal sinirden dallar alarak oluşan tamamen duyusal sinirdir. Sural sinir aşıl tendonu ile lateral malleol arasından geçen bacak ve ayak bileğinin posterolateralinin yanı sıra ayağın dorsolateralinin duyusal innervasyonunu sağlar. Posterior femoral kütanöz sinir, S1-S3 spinal sinirlerinin ventral dallarından türetilen tamamen duyusal bir sinirdir.

Lomber pleksusun transvers proçesin anteriorunda, psoas majör kasının posteromedialinde bulunur. USG ile lomber pleksus hiperekoik transvers proçes ile hipoekoik psoas majör kası arasında hiperekoik olarak görülür. Lomber vertebral arterler lomber pleksusun medialinde yer aldığından iğne ucu lomber pleksusun lateral tarafında konumlandırılmalıdır. Lomber pleksus bloklarının uygulanması sırasında, lokal anestezi epidural boşluğa difüze olabilir ve total spinal anestezi ve dolaşım kollapsı görülebilir (21). Retroperitona ve böbreğe yakınlığından dolayı buralarda hasara neden olabilir. Ayrıca pleksusun derinliği ve komşu anatomik yapılar nedeniyle USG’de optimal görüntü sağlamak zor olabilir. Tek başına USG ile karşılaştırıldığında, kombine USG ile nörostimülatör birlikte lomber

pleksus blokları için daha güvenlidir ve daha hızlı bir blok başlangıcı sağlar (22). İnguinal bölgede distal manuel kompresyonla birlikte femoral arterin lateralinde blok iğnesinin sefale açılması ile lokal anestezinin lomber pleksusa doğru sefale yayılımı, lomber pleksus bloğuna benzer etki sağlayabileceği gösterildi (23). Lomber pleksus blokları genellikle kalça kırığı ve kalça artroplastisinde postoperatif analjezide tercih edilir (24). Üçü bir arada blok fasya iliakanın altına verilen lokal anestezinin lateral-medial yayılımı yoluyla femoral, lateral femoral kütanöz ve obturator sinirleri birlikte bloklanması olarak tariflenmiştir (25). Ancak lokal anestezi genellikle lateral yönde yayılarak femoral ve lateral femoral kütanöz siniri bloklamasına rağmen obturator sinir çoğunlukla korunur (26). Bu nedenle “ikisi bir arada blok” olarak yeniden adlandırılması önerildi (27). Posterior lomber pleksus ile üçü bir arada blok karşılaştırıldığında her iki grupta femoral sinir ve lateral femoral kütanöz sinir güvenilir bir şekilde bloklansa da, obturator sinir daha çok posterior yaklaşımla bloke edilir (28). Ancak iki grup arasında obturator sinirin bloğunda herhangi bir fark olmadığını bildiren çalışmalarda mevcut (29). Üçü bir arada ile fasya iliaka kompartman bloğu karşılaştırıldığında femoral sinir için benzer blok oranlarına rağmen fasya iliaka bloğu lateral femoral kütanöz sinirin blokajında daha üstün olduğu gösterilmiştir (30). Ancak obturator sinirin bloğunda gruplar arası fark gösterilmemiştir (30). Femoral sinir bloğu kalça artroplastisi, femur kırıkları, diz artroplastisi ve ön çapraz

bağ veya menisküs tamiri gibi birçok ameliyatta ağrı kontrolü sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (31). Femoral sinire kateter yerleştirilmesinde femoral kateterler postoperatif 12., 24. ve 48. saatte ağrı skorlarında ve ek opioid tüketiminde azalma sağlamıştır (32). USG, norostimülatör tekniğine kıyasla daha hızlı ve kolay kateter yerleştirme sağladığı, vasküler ponksiyon insidansını ve işlem sırasındaki ağrıyı azalttığı ancak postoperatif analjezi ve opioid gereksinimi iki grup arasında benzer olduğu bildirildi (33). Obturator sinir bloğunda ultrasonun sinir sitümlatörüne üstünlüğünü gösterilmiştir (34). USG ile obturator sinir bloğunda, anterior dalı addüktör longus ve brevis arasına, posterior dalı addüktör brevis ve magnus kasları arasına lokal anestezi verilerek sağlanır. Addüktör kanal seviyesinde safen sinir bloğunda vastus medialis kasının motor siniride bloke edilebilir ancak kuadriseps kasının motor gücü (femoral bloklara kıyasla) genellikle korunarak düşme riskini azaltır (35). Addüktör kanal bloğu diz artroplastide postoperatif ağrıyı ve opioid gereksinimlerini azalttığı gösterilmiştir (35).

Siyatik sinir, sakral pleksus (parasakral yaklaşım), proksimal uyluk (transgluteal, subgluteal ve anterior yaklaşımlar), orta uyluk (lateral yaklaşım) veya distal uyluk (popliteal yaklaşım) seviyesinde bloke edilebilir. Mevcut kanıtlar, siyatik sinir bloğunda tüm proksimal yaklaşımların benzer başarı oranları ile sonuçlandığını göstermektedir (36,37). Erişkinlerde, kolay uygulanması ve işleme bağlı

ağrının daha az olması nedeniyle subgluteal yaklaşım diğer proksimal siyatik sinir bloğu yöntemlerine tercih edilmektedir (37). Subgluteal yaklaşımda USG probu torakanter majör ile tüber iskiadikum arasına yerleştirilir, gluteus maximus ile kuadratus femoris kası arasında hiperekoik oval şekilli siyatik sinir bloke edilir. Proksimal siyatik sinir bloğu norostimülatör ile yapılacaksa daha kalın olan tibial sinir (plantar fleksiyon) hedeflenmesi başarı oranını artırır (38). Ayrıca iki enjeksiyon tekniği ile iki sinirin ayrı ayrı bloğu işlem süresini uzatmasına rağmen daha yüksek başarı oranı sağlar (39). Siyatik sinir popliteal fossanın apeksinde (popliteal kırışıklığın 7-8 cm proksimalinde ve orta hattın 1 cm lateralinde) popliteal arter ve venin posterolateralinde yer alır (40). USG bu seviyeden distale hareket ettirilmesi ile siyatik sinirin hiperekoik görünümü medialde tibial sinir ve lateralde peroneal sinir olarak ikiye ayrıldığı görülür. Siyatik sinirin proksimal ve popliteal yaklaşım ile bloğu karşılaştırmış, iki grup arasında fark olmadığı bildirilmiştir (41). Diğer taraftan proksimal yaklaşımın daha az lokal anestezi gerektirdiğini ve başarı oranını artırdığını bildiren çalışmalar da mevcut (37, 42). Mevcut kanıtlar siyatik sinir bloğunda popliteale kıyasla proksimal yaklaşımların, daha kısa bir başlangıç süresi ve daha düşük lokal anestezi gereksinimleri ile sonuçlandığını göstermektedir (37,42). USG ile yapılan popliteal blok, nörostimülatöre kıyaslandığında, daha yüksek bir başarı oranı, duysal ve motor blokajın daha hızlı başlamasının yanında işlem süresinin kısaldığı,

işlemlerle ilgili ağrının ve iğne geçiş sayısının azaldığı belirtilmiştir (43). Tibial sinir ile peroneal sinir etrafını çepeçevre saran ayrı ayrı lokal anestezi enjeksiyonları, siyatik sinir etrafına tek bir enjeksiyona göre daha yüksek bir başarı oranı ve daha kısa başlangıç süresi sağladığı gösterildi (44).

Ayağın motor ve duysal inervasyonu beş sinir ile sağlanır. Femoral sinirin terminal dalı olan safen sinir dışındaki sural, posterior tibial, derin peroneal ve yüzeysel peroneal sinir siyatik sinirin dallarıdır. Safen sinir medial malleolün önünden geçerek ayak anteromedialinin duysunu sağlar. Derin peroneal sinir ayak bileğinin ön yüzünde anterior tibial ile ekstansör hallusis longus kasının tendonları arasında geçerek 1. ve 2. parmak arası duysuyu alır. Yüzeysel peroneal sinir lateral malleolün önünden geçerek ayağın dorsal yüzünün büyük kısmının duysal inervasyonunu sağlar. Posterior tibial sinir medial malleolün ile aşil tendonu arasında posterior tibial arterin hemen arkasından geçerek ayak tabanının motor ve duysal inervasyonunu sağlayan temel sinirdir. Sural sinir lateral malleol ile aşil tendonu arasında sural venin derininden geçerek ayağın dorsolateralinin duysunu alır. Safen sinir ile vena safena magna, sural sinir ile vena safena parva, posterior tibial sinir ile posterior tibial arter, derin peroneal sinir ile anterior tibial arter ve dorsalis pedis arteri oldukça yakın komşuluklardır. Bu nedenle ayak bileği bloğunun ultrasonografi kılavuzluğunda yapılması önerilmiştir (45). Bununla birlikte, USG ile yer

işaretleri ve nörostimülatör tekniğini karşılaştıran başka bir çalışmada duysal ve motor blokta hiçbir farklılık olmadığı belirtilmiştir (46).

Lokal anestezi etki süresine göre bupivakain>ropivakain>mepivakain>lidokain şeklinde sıralanır (47). Bu nedenle, tek enjeksiyonlu uzun süreli anestezi/analjezide bupivakain (%0,25 ila %0,5) veya ropivakain (%0,5-%0,75), kısa-orta (1-3 saatlik) süreli lidokain ve mepivakain (%1-%1,5) tercih edilir. Klorprokain hızlı blok başlangıcı istendiğinde faydalıdır (19). Cerrahi anestezi için %0,5 bupivakain veya %0,75 ropivakain, analjezi için %0,25 bupivakain veya %0,5 ropivakain yeterlidir (19). Daha düşük lokal anestezi konsantrasyonu daha az motor blok ile sonuçlanabilir (19). Uzun ve orta etkili lokal anestezi karıştırma, daha hızlı blok başlangıcı sağlar ancak blok süresini kısaltır (19). Hasta kilosuna dayalı doz ayarlaması yanıtıcıdır ve kas kütlesi düşük olan çocuklarda veya yetişkinlerde tehlikeli olabilir (11). Perinöral kateter uygulanmadığında lokal anestezi etki süresinin uzatılması veya blok başlangıcının hızlandırılması adjuvan ilaçların kullanımıyla sağlanır. Epinefrin orta etkili lokal anestezi ajanlarının etki süresini (%50) uzun etkili ajanlardan (<%20) daha fazla uzatır (48). Damar içi enjeksiyonu tanımlama avantajı sağlar (19). Epinefrin vazokonstriktif etkileri ile lokal anesteziğin klirensini azaltarak blok süresinin uzatır ancak hasarlı periferik siniri olanlarda hasarı şiddetlendirebilir. Bu nedenle, diyabetes mellitus, hipertansiyon veya tütün kullanımı gibi periferik sinir

hasarı riski taşıyan hastalarda epinefrin kısmi kontrendikedir (48). Deksametazon lokal anestezi ile birlikte perinöral verilmesi analjeziyi orta derecede uzatır (49). Epinefrinde olduğu gibi, diyabetiklerde deksametazon kullanımı tartışmalıdır. Deksmetomidin uzun etkili lokal anestezi süresini uzatmak için etkili ajandır (49, 50). Epinefrin ve klonidin orta etkili lokal anestezi süresini yaklaşık %50, deksmedetomidin ve kısmi olarak deksametazon da uzun etkili lokal anestezi süresini uzatır. Orta etkili lokal anestezi süresini sodyum bikarbonat ile alkalizasyonu anestezinin daha hızlı başlamasını sağlar (51). Buprenorfin gibi opioidlerin sinir bloğu için kullanılması analjezik etkiyi artırır ve etki süresini hafif uzatır, ancak bulantı ve kusma riskini artırır (19).

Periferik sinir blokları ciddi komplikasyonlara neden olma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle bloklar, standart monitörleri, güvenli damar yolu, intravenöz lipid de dahil olmak üzere resüsitasyon ilaçları ve ekipmanı mevcut bir alanda yapılmalıdır. Lokal anestezi sistemik toksisitesi, lokal anesteziğin dolaşımında konsantrasyonun artmasıyla baş dönmesi, bulanık görme, kulaklarda çınlama veya uğultu, ağızda metal tat, ağız veya parmaklarda uyuşma veya karıncalanmadan nöbetler ve kalp durmasına kadar gidebilen kliniğe neden olabilir. Alt ekstremitte PSB, genellikle iki veya daha fazla sinir bloğuna bağlı lokal anestezi miktarının artırılmasını gerektirir ve lokal anestezi sistemik toksisite

(LAST) riskini artırır. LAST insidansı ortalama 1,2-4,4 /10000 civarındadır (52, 53). USG sinir bloklarında vasküler ponksiyon riskini azaltır, minör semptomlardan kardiyak arreste kadar LAST insidansını azaltır ancak tamamen ortadan kaldıramaz (53, 54). Bu nedenle, zamanında teşhis ve tedaviyi sağlamak için sürekli uyanık olmak oldukça önemlidir. Hayvan çalışmalarında yüksek enjeksiyon basınçlarının görüldüğü intrafasiküler lokal anestezi enjeksiyonu, peroperatif nöronal kayıplara ve nörolojik semptomlara neden olabilir (11). Enjeksiyon basıncını subjektif olarak değerlendirmek güvenilir değildir (19). Alt ekstremitte sinir bloklarından sonra nadiren ortaya çıkar ve semptomların çoğu birkaç ay içinde düzelir (52, 53). USG, intranöral enjeksiyonu tespit edebilir ve nörolojik hasarı önleyebilir (12). Enfeksiyon için risk faktörleri, kateterin 48 saatten uzun kalması, diyabet, baskılanmış bağışıklık ve ameliyattan önce antibiyotik kullanımıdır (11). Potansiyel enfeksiyöz komplikasyonları azaltmada klorheksidin bazlı solüsyonların povidon-iyottan daha etkili olduğu görülmektedir (19). Sinirin derin yerleşimi, damar komşuluğu, antikoagülan ve antiplatelet tedaviler hemorajik komplikasyonlara neden olabilir (55). Klinik olarak belirgin lokal anestezi miyotoksisitesi nadirdir, ancak blok sonrası vakalar bildirilmiştir (56). Kas zayıflığı, lokal anestezi miyotoksisitesinin olağan semptomudur (56). Çoğu hasta iyileşir, ancak tam iyileşme birkaç ay sürebilir (56). Periferik sinir bloğu olan hastalarda düşme ile ilişkili risk faktörleri arasında hasta yaşının 65'in



üzerinde olması, obezite, erkek cinsiyet, sıvı ve elektrolit dengesizliği, anemi, uyku apnesi, psikoz, uzun süreli yatış, total diz protezi ve periferik sinir kateteri kullanımı yer almaktadır (11). Ortopedik cerrahi sonrası düşmelerin çoğu yardımsız mobilizasyondan kaynaklanır (11). Özellikle katater yerleştirilen lumbal pleksus ve femoral bloklar kuadriseps kas gücünde azalma yaparak düşme riskini artırır (57). Addüktör kanal bloğu ile kuadriseps kasının gücündeki azalma ve buna bağlı düşme insidansı femoral sinir bloğuna göre daha azdır (11, 19). Bununla birlikte periferik sinir bloklarının ve katater yerleştirmenin düşmeye anlamlı bir etkisi olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (58, 59).

Sonuç olarak PSB, erken mobilizasyon ve rehabilitasyon, artan hasta memnuniyeti, azalmış hastanede kalış, opioid kullanımında ve yan etkilerinde azalma gibi birçok faydası bulunmaktadır. USG, blok güvenliğini artırdı ve bloğu kolaylaştırdı. Tüm bunlara rağmen PSB ile sinir hasarı, kanama, enfeksiyon, LAST ve düşme gibi komplikasyonlar gelişebilir, bu riskler açısından dikkatli olunmalı ve riskleri azaltacak önlemler alınmalıdır.

#### **Kaynaklar:**

1. Joshi GP, Schug SA, Kehlet H. Procedure-specific pain management and outcome strategies. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2014; 28: 191-201.
2. Touray ST, de Leeuw MA, Zuurmond WW, Perez RS. Psoas compartment block for lower extremity surgery: a meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2008; 101: 750-760.
3. Poulsen JL, Brock C, Olesen AE, Nilsson M, Drewes AM. Evolving paradigms in the treatment of opioid-induced bowel dysfunction. *Therap Adv Gastroenterol.* 2015; 8: 360-372.
4. Boland J, Boland E, Brooks D. Importance of the correct diagnosis of opioid-induced respiratory depression in adult cancer patients and titration of naloxone. *Clin Med (Lond).* 2013; 13: 149-151.
5. Rodgers J, Cunningham K, Fitzgerald K, Finnerty E. Opioid consumption following outpatient upper extremity surgery. *J Hand Surg Am.* 2012; 37: 645-650.
6. Chan EY, Fransen M, Sathappan S, Chua NH, Chan YH, Chua N. Comparing the analgesia effects of single-injection and continuous femoral nerve blocks with patient controlled analgesia after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013; 28: 608-613.
7. Chan EY, Fransen M, Parker DA, Assam PN, Chua N. Femoral nerve blocks for acute postoperative pain after knee replacement surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; 5: Cd009941
8. Griffioen MA, O'Brien G. Analgesics Administered for Pain During Hospitalization Following Lower Extremity

- Fracture: A Review of the Literature. *J Trauma Nurs.* 2018; 25(6): 360-365.
9. Zhang X, Sun C, Bai X, Zhang Q. Efficacy and safety of lower extremity nerve blocks for postoperative analgesia at free fibular flap donor sites. *Head Neck.* 2018; 40(12): 2670-2676.
  10. Barrington MJ, Olive D, Low K, Scott DA, Brittain J, Choong P. Continuous femoral nerve blockade or epidural analgesia after total knee replacement: a prospective randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2005; 101: 1824-1829.
  11. Farny J, Drolet P, Girard M. Anatomy of the posterior approach to the lumbar plexus block. *Can J Anaesth.* 1994; 41: 480-485.
  12. Lu S, Chang S, Zhang Y-zhi, Ding Z-hai, Xu XM, Xu Y-ging. Clinical anatomy and 3D virtual reconstruction of the lumbar plexus with respect to lumbar surgery. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011; 12: 76.
  13. Ty Muhly W, Orebaugh SL. Ultrasound evaluation of the anatomy of the vessels in relation to the femoral nerve at the femoral crease. *Surg Radiol Anat.* 2011; 33: 491-494.
  14. Kirchmair L, Lirk P, Colvin J, Mitterschiffthaler G, Moriggl B. Lumbar plexus and psoas major muscle: not always as expected. *Reg Anesth Pain Med.* 2008; 33: 109-114.
  15. Sladjana UZ, Ivan JD, Bratislav SD. Microanatomical structure of the human sciatic nerve. *Surg Radiol Anat.* 2008; 30: 619-626.
  16. Ugrenovic S, Topalovic M, Jonanovic I. Morphological and morphometric analysis of fascicular structure of tibial and common peroneal nerves. *Medicine and Biology.* 2014; 16: 18-22.
  17. Currin SS, Mirjalili SA, Meikle G, Stringer MD. Revisiting the surface anatomy of the sciatic nerve in the gluteal region. *Clin Anat.* 2015; 28: 144-149.
  18. Bruhn J, van Geffen GJ, Gielen MJ, Scheffer G J. Visualization of the course of the sciatic nerve in adult volunteers by ultrasonography. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2008; 52: 1298-1302.
  19. Williams A, Newell RLM, Davies MS, et al. Pelvic girdle and lower limb. In: *Standring S, Ellis H, Healy JC, et al, eds. Gray's anatomy—the anatomical basis of clinical practice.* 39th edn. Philadelphia, PA: Elsevier Churchill Livingstone, 2005.
  20. Vloka JD, Hadzic A, April E, Thys DM. The division of the sciatic nerve in the popliteal fossa: anatomical implications for popliteal nerve blockade. *Anesth Analg.* 2001; 92: 215-217.
  21. Gadsden JC, Lindenmuth DM, Hadzic A, Xu D, Somasundaram L, Flisinski KA. Lumbar plexus block using highpressure injection leads to contralateral and epidural

- spread. *Anesthesiology*. 2008; 109: 683-688.
22. Arnuntasupakul V, Chalachewa T, Leurcharusmee P, Tiyaprasertkul W, Finlayson RJ, Tran DQ. Ultrasound with neurostimulation compared with ultrasound guidance alone for lumbar plexus block. *Eur J Anaesthesiol*. 2018; 35: 224-230.
  23. Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z. The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the "3-in-1 block". *Anesth Analg*. 1973; 52: 989-996.
  24. Mouzopoulos G, Vasiliadis G, Lasanianos N, Nikolaras G, Morakis E, Kaminaris M. Fascia iliaca block prophylaxis for hip fracture patients at risk for delirium: a randomized placebo-controlled study. *J Orthop Traumatol*. 2009; 10: 127-133.
  25. Marhofer P, Našel C, Sitzwohl C, Kapral S. Magnetic resonance imaging of the distribution of local anesthetic during the three-in-one block. *Anesth Analg*. 2000; 90: 119-124.
  26. Spillane WF. 3-in-1 blocks and continuous 3-in-1 blocks. *Reg Anesth*. 1992; 17: 175-176.
  27. Ganidağlı S, Cengiz M, Baysal Z, Baktiroglu L, Sarban S. The comparison of two lower extremity block techniques combined with sciatic block: 3-in-1 femoral block vs. psoas compartment block. *Int J Clin Pract* 2005; 59: 771-776.
  28. Cappelleri G, Aldegheri G, Ruggieri F, Carnelli F, Fanelli A, Casati A. Effects of using the posterior or anterior approaches to the lumbar plexus on the minimum effective anesthetic concentration (MEAC) of mepivacaine required to block the femoral nerve: a prospective, randomized, up-and-down study. *Reg Anesth Pain Med*. 2008; 33: 10-16.
  29. Morin AM, Kratz CD, Eberhart LH, Dinges G, Heider E, et al. Postoperative analgesia and functional recovery after total-knee replacement: comparison of a continuous posterior lumbar plexus (psoas compartment) block, a continuous femoral nerve block, and the combination of a continuous femoral and sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med*. 2005; 30: 434-445.
  30. Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M, Barthelet Y, Rubenovitch J, d'Athis F. Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. *Anesth Analg*. 1998; 86: 1039-1044.
  31. Dauri M, Sidiropoulou T, Fabbri E, Giannelli M, Faria S, Mariani P, Sabato AF. Efficacy of continuous femoral nerve block with stimulating catheters versus nonstimulating catheters for anterior cruciate ligament reconstruction. *Reg Anesth Pain Med*. 2007; 32: 282-287.

32. Mariano ER, Loland VJ, Sandhu NS, Bellars RH, Bishop ML, et al. Ultrasound guidance versus electrical stimulation for femoral perineural catheter insertion. *J Ultrasound Med.* 2009; 28: 1453-1460.
33. Farag E, Atim A, Ghosh R, Bauer M, Sreennivasalu T, et al. Comparison of three techniques for ultrasoundguided femoral nerve catheter insertion. *Anesthesiology* 2014;121:239-48.
34. Fujiwara Y, Sato Y, Kitayama M, Shibata Y, Komatsu T, Hirota K. Obturator nerve block using ultrasound guidance. *Anesth Analg.* 2007; 105: 888-889.
35. Jenstrup MT, Jaeger P, Lund J, Fomsgaard JS, Bache S, et al. Effects of adductor-canal-blockade on pain and ambulation after total knee arthroplasty: a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012; 56: 357-364.
36. Amin WA, Abou Seada MO, Saeed MF, Mohammad SF, Abdel-Haleem TM, Shabaan EA. Continuous sciatic nerve block: comparative study between the parasacral, lateral, and anterior approaches for lower limb surgery. *M E J Anesth.* 2010; 20: 695-702.
37. Taboada M, Alvarez J, Cortes J, Rodríguez J, Rabanal S, et al. The Effects of Three Different Approaches on the Onset Time of Sciatic Nerve Blocks with 0.75% Ropivacaine. *Anesth Analg.* 2004; 98: 242-247.
38. Hagon BS, Itani O, Bidgoli JH, Van der Linden PJ. Parasacral sciatic nerve block: does the elicited motor response predict the success rate? *Anesth Analg.* 2007; 105: 263-266.
39. Bailey SL, Parkinson SK, Little WL, Simmerman SR. Sciatic nerve block. A comparison of single versus double injection technique. *Reg Anesth.* 1994; 19: 9-13.
40. Nader A, Kendall MC, Candido KD, Benzon H, McCarthy RJ. A randomized comparison of a modified intertendinous and classic posterior approach to popliteal sciatic nerve block. *Anesth Analg.* 2009; 108: 359-363.
41. Fuzier R, Hoffreumont P, Bringuier-Branchereau S, Capdevila X, Singelyn F. Does the sciatic nerve approach influence thigh tourniquet tolerance during below-knee surgery? *Anesth Analg.* 2005; 100: 1511-1514.
42. Taboada M, Rodriguez J, Valino C, Carceller J, Bascuas B, et al. What is the minimum effective volume of local anesthetic required for sciatic nerve blockade? A prospective, randomized comparison between a popliteal and a subgluteal approach. *Anesth Analg.* 2006; 102: 593-597.
43. Danelli G, Fanelli A, Ghisi D, Moschini E, Rossi M, et al. Ultrasound vs nerve stimulation multiple injection technique for posterior popliteal sciatic nerve

- block. *Anaesthesia*. 2009; 64: 638-642.
44. Prasad A, Perlas A, Ramlogan R, Brull R, Chan V. Ultrasound-guided popliteal block distal to sciatic nerve bifurcation shortens onset time. *Reg Anesth Pain Med*. 2010; 35: 267-271.
45. Benzon HT, Sekhadia M, Benzon HA, Yaghmour ET. Ultrasound assisted and evoked motor response after stimulation of the deep peroneal nerve. *Anesth Analg*. 2009; 109: 2022-2024.
46. Antonakakis JG, Scalzo DC, Jorgenson AS, Figg KK, Ting P, et al. Ultrasound does not improve the success rate of a deep peroneal nerve block at the ankle. *Reg Anesth Pain Med*. 2010; 35: 217-221.
47. Fanelli G, Casati A, Beccaria P, Aldegheri G, Berti M, et al. A double-blind comparison of ropivacaine, bupivacaine, and mepivacaine during sciatic and femoral nerve blockade. *Anesth Analg*. 1998; 87: 597-600.
48. 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: 124-134.
49. Enneking FK, Chan V, Greger J, Hadzic A, Lang SA, Horlocker T. Lower-extremity peripheral nerve blockade: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med*. 2005; 30: 4-35.
50. Packiasabapathy S, Kashyap L, Arora M, Batra RK, Mohan VK, et al. Effect of dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine in femoral nerve block for perioperative analgesia in patients undergoing total knee replacement arthroplasty: a dose-response study. *Saudi J Anaesth*. 2017; 11: 293-298.
51. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJL, et al. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. *Reg Anesth Pain Med*. 2009; 34: 134-170.
52. Barrington MJ, Watts SA, Gledhill SR, Thomas RD, Said SA. Preliminary results of the Australasian Regional Anaesthesia Collaboration: a prospective audit of more than 7000 peripheral nerve and plexus blocks for neurologic and other complications. *Reg Anesth Pain Med*. 2009; 34: 534-541.
53. Orebaugh SL, Kentor ML, Williams BA. Adverse outcomes associated with nervestimulator-guided and ultrasound-guided peripheral nerve blocks: update of a single database by supervised trainees. *Reg Anesth Pain Med*. 2012; 37: 577-582.
54. Barrington MJ, Kluger R. Ultrasound guidance reduces the risk of local anesthetic systemic toxicity following peripheral nerve blockade. *Reg*

- Anesth Pain Med. 2013; 38: 289-297.
55. Benzon HT, Avram MJ, Green D, et al. New oral anticoagulants and regional anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2013; 111(1): 96-113.
56. Awad IT, Duggan EM. Posterior lumbar plexus block: anatomy, approaches, and techniques. *Reg Anesth Pain Med.* 2005; 30: 143-149.
57. Fischer ID, Krauss MJ, Dunagan WC, Birge S, Hitcho E, et al. Patterns and predictors of inpatient falls and fall-related injuries in a large academic hospital, *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2005; 26: 822-827.
58. Memtsoudis SG, Danninger T, Rasul R, Poeran J, Gerner P, et al. Inpatient falls after total knee arthroplasty: the role of anesthesia type and peripheral nerve blocks. *Anesthesiology.* 2014; 120: 551-563.
59. Turbitt LR, McHardy PG, Casanova M, Shapiro J, Li L, Choi S. Analysis of inpatient falls after total knee arthroplasty in patients with continuous femoral nerve block. *Anesth Analg.* 2018; 127: 224-227.

