

Bölüm 10

GERİATRİK HASTALARDA REJYONEL ANESTEZİ YÖNETİMİ

Kıvanç ÖNCÜ¹

GİRİŞ

Günümüzde, insanlar daha uzun yaşamakta ve nüfusun yaşlanma hızı artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre 2050 yılına kadar, 60 yaş üzeri popülasyonun dünya nüfusunun %22'sini oluşturacağı tahmin edilmektedir [1].

Yaşlı popülasyonda, bazı hastalıklar özellikle daha yaygın olarak izlenmektedir. Bahsedilen küresel demografik değişim, osteoartrit, osteoporozla ilişkili yaralanma, katarakt ve cerrahi tedavi gerektiren kanserlerle başvuran geriatrik hasta sayısının artmasına neden olacaktır. Bu popülasyon ayrıca diyabet, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, uzun süreli antikoagülasyon gerektiren aritmiler ve demans gibi ilişkili komorbiditeler açısından da dikkatli bir değerlendirme süreci gerektirmektedir. Bu komorbid hastalıkların tedavisinde gerekli olan polifarmasi, genel anestezi uygulamasında kullanılan ilaçlarla istenmeyen veya öngörülemeyen etkileşimlere sahiptir (2).

Rejyonel anestezi, modern anestezi tekniğinde giderek artan bir öneme sahiptir ve yaşlı popülasyonda ağrı yönetimi için önemli bir tekniktir. Rejyonel anestezi, cerrahi bölgelerden beyne ağrılı duyu girdisini azaltmak için lokal anestetik ajanların kullanımını ifade eder. Merkezi sinir sistemine iletilen nosiseptif sinyal miktarını azaltarak, ameliyat sırasında ve sonrasında opiatlar veya sistemik anestetikler gibi merkezi etkili ajanların kullanımını azaltır. Yaşlanmanın fizyolojik süreci nedeniyle, yaşlılar bu merkezi ilaçların etkilerine özellikle duyarlıdır. Ayrıca, kardiyopulmoner hastalıklar, karaciğer fonksiyon bozukluğu ve yaşlanmayla birlikte sıklıkla görülen böbrek yetmezliği, bu popülasyonun merkezi etkili ajanlara karşı duyarlılığını artırmaktadır (3).

¹ Uzm. Dr., Sinop Atatürk Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, dr.kivanc.oncu@gmail.com

Cerrahi sonrası hızlandırılmış iyileşme (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) protokolleri, cerrahinin vücut üzerindeki stresini azaltarak ve ameliyat öncesi organ fonksiyon seviyelerini koruyarak erken iyileşmeyi kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Bu protokollerde, özellikle opioid ajanlar yerine, opiat olmayan ajanlarla kombine bir ‘multimodal analjezi’ uygulaması ve rejyonel anestezi uygulamaları önerilmektedir (4). Perioperatif dönemde, yaşlılığın organ sistemleri üzerindeki fizyolojik etkileri ve mevcut komorbid hastalıklar göz önüne alındığında, geriatrik popülasyon için bu uygulamalar özel bir öneme sahiptir.

YAŞLILIĞIN FİZYOLOJİSİ VE REYJONEL ANESTEZİ

‘Yaşlı’ tanımı yaşa göre yapılırken, yaşlı hastanın perioperatif değerlendirilmesinde daha klinik bir yaklaşım öne çıkmaktadır. ‘Kırılgnalık’ (frailty) kavramı, son zamanlarda fonksiyonel rezerv açısından hastaların risk durumunu sınıflandırmak için kullanılmaktadır (3).

Günümüzde, her ne kadar tanımı üzerinde mutabık kalınmış genel bir uzlaşma mevcut olmasa da kırılgnalık kavramı, morbidite, mortalite, sağlık hizmetleri maliyetleri ile güçlü bir şekilde ilişkilendirilmiştir ve çeşitli ameliyatlarda sonuçların kronolojik yaştan veya diğer herhangi bir tıbbi komorbiditeden daha iyi tahmin edilmesine yardımcı olmak için kullanılabilir (5).

Mevcut tarama ve değerlendirme araçları, bu kavramın perioperatif ortamda pratik olarak uygulanmasındaki zorluklar nedeniyle sınırlıdır. Ancak son veriler, kırılgnalık tarama girişimlerinin ve kırılgnlığa özgü klinik göstergelerin dikkate alınması ile 30 günlük mortalitenin azaltılabileceğini göstermektedir (6,7). Yaşlı hastaların fonksiyonel ve fizyolojik rezervindeki farklılıkları değerlendirirken, her bireye özgü spesifik bakım hedeflerini, kabul edilebilir sonuçları değerlendirmenin veya gözden geçirmenin önemini hatırlamak önemlidir (5).

Rejyonel anestezi kullanımının hem vazoaaktif ajanların hem de opiyatların daha az kullanımı ile ilişkili olan hafif bir anestezi derinliği (bispektral indeks ile tanımlanır) oluşturulmasına izin verdiğini, postoperatif deliryum (POD) insidansını azalttığını ve postoperatif kognitif disfonksiyona (POKD) duyarlı hastalar ile ciddi komorbiditeleri olan yaşlı hastalarda mortaliteyi azalttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (8,9).

REJYONEL ANESTEZİ İÇİN SEDASYON VE ANALJEZİ

Sedasyon, hastaların rejyonel anestezide hazırlanmasının önemli bir bileşenidir. Yaşlı hastalar, merkezi etkili opioidlerin ve sedatiflerin çoğuna daha duyarlıdır; bu nedenle, minimum yan etkilerle maksimum faydayı elde etmek için bu ilaçların dozajına ve titrasyonuna özellikle dikkat edilmelidir (10).

Bu artan duyarlılık çok faktörlüdür; normal fizyolojik yaşlanma ile meydana gelen biyoyararlanım, ilaç dağılımı ve metabolizmadaki değişikliklerle ilgilidir. Bu durum, sedatif etkilerin başlangıcında ve süresinde öngörülemezlik yaratır. Ancak genel kural, anestezi ajan gereksinimlerinin artan yaşla ters orantılı olmasıdır. İlaç etkileşimleri bir diğer önemli husustur. Sedatif ilaçlar, narkotikler ve genel anestezi gibi merkezi sinir sistemini etkileyen diğer ilaçlarla birlikte kullanıldığında sinerjistik etkiler görülür (11).

İdeal olarak, koopere yaşlı bir hastada, lokal cilt infiltrasyonunu ve ultrason kılavuzluğunda iğne yerleştirmeyi tolere edebiliyorlarsa sedasyona gerek duymayabilir. Ancak uygulayıcılar, başarılı ve güvenli bir şekilde bir blok uygulamak ve intraoperatif hasta işbirliğini sürdürmek için gereken sedasyon miktarının, genel anestezi düzeyine çıkarılması gerekebileceğinin farkındadır. Birçok yaşlı hasta, blok uygulamasında işbirliği ve intraoperatif süreci tolere etmek için bir miktar sedasyona ihtiyaç duyar. Daha az ilaç verilmesi, POD ve bunun morbidite ve mortalite üzerindeki bilinen sekelleri de dahil olmak üzere, polifarmaside ve psikoaktif ilaç komplikasyonlarında azalma anlamına gelir (3).

Hedef kontrollü infüzyon sistemleri (target-controlled infusion, TCI), remifentanil, sufentanil, propofol gibi ajanlarla birlikte, etkin ve güvenli bir sedoanaljezi oluşturmak üzere kullanılabilir (12).

Günümüzde hem nöroaksiyel hem de periferik sinir blokları için rejyonel anestezide uygulamalarında temel olarak lokal anestezi ajanları kullanılmaktadır. Lokal anestezi ajanlarının iki sınıfından (ester ve amid) lidokain, bupivakain ve ropivakain gibi amid lokal anestezi ajanları periferik teknikler için en sık kullanılan ajanlardır ve her iki grup da nöroaksiyel teknikler için kullanılabilir. Lokal anestezi ajanları, nöronların sodyum kanallarını bağlar ve uyarılmalarını bloke eder; böylece merkezi sinir sisteminde duysal afferentlerden birincil afferentlere iletim keser. Lokal anestezi ajanları, nosisepsiyon aktarımının iletimini durdurur. Aynı mekanizma lokal anestezi ajanlarının merkezi sinir sistemi ve miyokardiyal toksisitesinde de rol oynar. Yaşlanma ve bu durumun sekelleri, rejyonel teknikler için lokal anestezi ilaçlarının kullanımını karmaşık hale getirebilir; bu nedenle bu popülasyonun sunduğu anatomik, fizyolojik zorlukları anlamak ve göz önünde bulundurmak uygulayıcılar açısından önem arz etmektedir (3).

Tablo 1. Geriatrik hastalar için sedasyon ve analjezi için kullanılan ajanlar			
İlaç	Normal Doz	Geriatrik Doz	Yorumlar
Midazolam (IV)	0,05 mg/kg	0.02 mg/kg	Bilişsel fonksiyonlar ve karaciğer yetmezliği için dikkat Flumazenil (0.1 – 0.5 mg) ile revers
Lorazepam (PO)	1–2 mg	0.5–1 mg	Sublingual hepatik metabolizmaya daha az bağımlı
Fentanil (IV)	1–2 µg/kg	0.5–1 µg /kg	Solunum depresyonu riski, diğer sedatifler ile sinerji
			Naloksan (0.4 mg SC/ IM/IV) ile reverse
Remifentanil IV bolus	0.1 µg/kg	0.05 µg/kg	Esterazlar ile ‘hızlı’ metabolizması yaşlılarda daha yavaş
Remifentanil infüzyon	0.5–2 µg/kg/min	0.1–1.5 µg/kg/dk	
Dexmedetomidin IV bolus	0.6 µg/kg	0.2–0.4 µg/kg	Bolus dozda bradikardi ve hipotansiyon riski
Dexmedetomidine infüzyon	0.2–0.6 µg/kg/h	0.1–0.4 µg/kg/s	
Ketamin (IV)	0.5–2 mg/kg	0.3 mg/kg	Koroner arter hastalığı/ hipertansiyon ve karaciğer yetmezliğinde dikkat
Propofol IV bolus	2–2.5 mg/kg	1–2 mg/kg	Artan yaşla birlikte hipotansiyon ve solunum depresyonu riski
Propofol infüzyonu	100–200 µg/kg/min	50–100 µg/kg/min	

İlaç dozlarının yol gösterici olması amaçlanmıştır ve klinik duruma ve hastanın ihtiyaçlarına göre ayarlanmalıdır. Genelde yaşlı hastalarda ilaç dozlarının çoğu %30-50 oranında azaltılmalıdır. Birlikte kullanıldığında sinerjistik etkiler beklenebilir. Hipotansiyon ve solunum depresyonu gibi yan etkiler görülebilir. Resüsitasyon ekipmanları, ilaçları ve revers ajanları mevcut olmalıdır. IM intramuskuler, IV intravenöz, PO peroral, SC subkutanöz (Kaynak: Lin, C., Darling, C. & Tsui, B.C.H. *Practical Regional Anesthesia Guide for Elderly Patients. Drugs Aging* 36, 213–234 (2019). <https://doi.org/10.1007/s40266-018-00631-y>)

LOKAL ANESTEZİKLER

Sistemik Absorbsiyon

Lokal anesteziğin sistemik absorpsiyonu, her bir lokal anesteziğin benzersiz özellikleri, ajanın biriktiği bölge, verilen hacim veya toplam doz ve yardımcı maddelerin varlığı dahil olmak üzere birçok faktör tarafından karmaşık hale getirilmektedir. Rejyonel teknikler için lokal anesteziğin sistemik absorpsiyonu genellikle toksisite seviyelerinin çok altındadır. Hedeflenen lokalizasyonlara daha düşük hacimlerde lokal anesteziğin uygulanmasına olanak tanıdığı için ultrason kılavuzlu tekniklerin kullanılması sebebiyle güvenlik profili daha da iyileştirilmiştir (3).

Lokal anesteziğin bölgesel, periferik birikimi ve sistemik absorpsiyonu, uygulama bölgelerine yani çoğu durumda vaskülariteye, ilacın dozajına, farmakokinetik profile ve vazokonstriktör yardımcı maddelerin varlığına bağlıdır. Yaşlılarda emilimin büyüklüğü, doğrudan intravenöz uygulama ile başlayan ve daha sonra azalan büyüklük sırasına göre, interkostal, kompartman (kaudal epidural>brakiyal), subkutan/insizyonel ve transdermal/topikal olarak sıralanabilir (3).

Sistemik absorpsiyonun kalp debisi ile ilişkisi direkt değildir. Yaşlanmayla birlikte kalp debisinin ve fonksiyonel kapasitelerin azalması beklenir; ancak, bu öngörülebilir veya doğrusal seyreden bir düşüş değildir (13). Kardiyak debideki azalma, doku perfüzyonunun azalmasına ve dolayısıyla bir kompartmandan pik konsantrasyona kadar olan absorpsiyon süresinde bir gecikmeye sebebiyet verir.

Dağılım

Vücut kompozisyonu yaşla birlikte vücut yağında artış, toplam vücut suyunda ve yağsız vücut kütlelerinde azalma nedeni ile değişir. Dağılım hacmindeki artış oldukça bireyseldir ve bu faktör, pik ilaç konsantrasyonlarının öngörülemezliğine katkıda bulunur (14). Ancak bu durum sadece küçük bir faktördür; çünkü hepatik metabolizma ve bağlanma gibi diğer değişkenler lokal anesteziğin ilaçlarının farmakokinetiklerinde daha büyük bir rol oynar.

Toksisite

Nöronal olmayan doku bölgelerine bağlanmak için mevcut olan serbest (unbound) lokal anesteziğin miktarı, lokal anesteziğin etkisinin ve toksisitesinin kritik

bir bileşendir. Lokal anesteziklerin en önemli bağlayıcısı plazmadaki α -1-asit (A1a) glikoproteindir. A1a glikoproteininin plazma seviyelerinde bir azalma, lokal anestezik kan seviyelerinin miktarını ve toksisiteyi artırır (15,16).

Araştırmalar, yaşlı popülasyonda A1a glikoprotein düzeyinin arttığını bildirmektedir (17). A1a glikoprotein düzeyi stres, enflamasyon, kanser ve ameliyat koşulları ile artış gösterebilir. Bununla birlikte, karaciğer hastalığının ve bazı böbrek fonksiyon bozukluğu türlerinin varlığının bu proteinin üretimini azalttığı, bu durumun hastalarda artmış serbest fraksiyon ve toksisite riski ile sonuçlandığı gösterilmiştir(18). Sonuç olarak, bu durumun lokal anestezik sistemik toksisitesi (LAST) üzerine nihai etkisi, hastanın mevcut klinik durumu ve komorbid faktörleri ile ilişkilidir.

Klirens

Amid lokal anestezikler öncelikle hepatik metabolizma yoluyla temizlenir. Yaşla birlikte hepatik kan akımı azaldıkça, amid lokal anesteziklerin klirensi azalmaktadır. Yaşlılarda karaciğer kütlesi ve hücresel fonksiyon azalır; bu da yaygın olarak kullanılan lidokain ve bupivakain gibi amidler için, sirkülasyondan sonra lokal anesteziğin karaciğerden daha zayıf ekstraksiyonuna neden olur. Bu nedenle, lokal anestezik birikiminin toksisite seviyelerine ulaşmasını önlemek için yaşlı hastalarda tekrarlanan boluslar ve sürekli infüzyon uygulamalarında özellikle dikkatli olunmalıdır (3).

SANTRAL NÖROAKSİYEL BLOKLAR SPİNAL ANESTEZİ

Anatomik ve Fizyolojik Zorluklar

Sedasyonla birlikte spinal anestezinin, diğer prosedürlerin yanı sıra, alt ekstremitte cerrahisi, alt spinal cerrahi ve transüretal prostat rezeksiyonu (TURP) geçiren yaşlılar için güvenli ve başarılı bir anestezi seçeneği olduğu gösterilmiştir (19,20). Kalça operasyonları için geriatrik popülasyonda spinal anestezi uygulanmasının faydaları da meta-analiz sonucunda bildirilmiştir (21). Lomber ve torasik omurganın anatomik hizasının sıklıkla bozulması ve dorsal kifozun yaygınlığı nedeniyle, yaşlanan omurgada spesifik zorluklarla karşılaşılabilir. Bunun yanında, osteoartritlik değişiklikler, esneklik kaybı ve kırık riski kalsifikasyonlarının tümü, yaşlılarda spinal anestezi uygulamasını teknik olarak daha karışık hale getirebilir. Ultrason eşliğinde nöroaksiyel bloklar, spinal anesteziye paramedian yaklaşım gibi teknikler başarıyla kullanılmış ve uygulanabilir seçeneklerdir (22).

Beyin omurilik sıvısının (BOS) hacminde azalma, BOS'un göreceli yoğunluğunda artış ve yaşlanma ile spinal intradural boşluğun yapısındaki değişiklikler, spinal anestezinin beklenenden daha yüksek seviyelerde etki etmesine sebebiyet verebilir. Bu farklılıklar ve beklenmeyen etkiler, hiperbarik lokal anesteziik solüsyonları kullanılarak kısmen önlenabilir. Yaşlanmanın spinal bloğun etkisi ile ilişkisinde görülen tutarsızlıklar, farklı farmakokinetik ve farmakodinamik özellikler ve bireysel varyasyonların varlığı ile ilişkilendirilebilir. Yaşlanmayla birlikte spinal kordda nitelik ve nicelik olarak bozulmalar görülebileceği unutulmamalıdır (23). Nöronal yoğunluğun azalmasının spinal anestezi üzerine etkileri spekülatif olmakla birlikte, hızlı etki başlangıcı ve daha yoğun bir blok görülebilmesi olasıdır. Daha sıkı intervertebral delikler nedeniyle lokal anestezinin epidural boşluktan sızması, epidural boşluğun kompliyansını ve geçirgenliğini değiştiren bağ doku değişiklikleri nedeniyle nöroaksiyel blok seviyesi, daha düşük hacimlerle daha yüksek seviyelere ulaşabilir.

Klinik Yaklaşım

Yaşlı popülasyonda spinal bloktan kaynaklanan en büyük komplikasyon risklerinden biri, düşük doz spinal anesteziden sonra bile görülebilen hipotansiyondur (24). Yüksek seviyeli bir spinal blok sadece şiddetli hipotansiyona değil, aynı zamanda bradikardiye de neden olabilir. Profilaktik fenilefrin infüzyonunun spinal hipotansiyonun şiddetini ve insidansını azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir (25). İyi tanımlanmış ve beklenen hipotansiyon riskine rağmen, öngörülebilirliği ve onu önlemek veya azaltmak için kullanılabilen mevcut uygulamalar ile birlikte spinal anestezinin, ASA III olarak sınıflandırılan hastalarda genel anesteziden daha stabil hemodinami ile sonuçlandığı gösterilmiştir (26).

Adjuvan Ajanlar

Postoperatif analjeziyi arttırmak ve uzatmak, yeterli bir klinik etki için gerekli lokal anesteziik miktarını azaltmak için spinal blok uygulamalarında lokal anesteziiklere sıklıkla yardımcı maddeler eklenir. Tüm adjuvan maddeler koruyucu içermemeli ve nörotoksik olmamalıdır. Günümüzde kullanılan en yaygın adjuvanlar, epinefrin, klonidin, deksmedetomidin ve opioidlerdir (morfin, fentanil, sufentanil, hidromorfon). Kullanıldığı ülkeye bağlı olarak, bu adjuvanların uygulanmasına izin verilmeyebilir ve bu noktada bazı adjuvan maddeler deneysel olarak kabul edilebilir (27).

EPİDURAL ANESTEZİ

Anatomik ve Fizyolojik Zorluklar

Tek başına veya bir spinal teknikle birlikte (kombine) epidural anestezi, multimodal analjezik stratejilerin bir diğer bileşenidir ve birçok kurumda geliştirilmiş iyileşme protokollerine dahil edilmiştir. Bununla birlikte, yaşlı bir hastaya epidural kateter yerleştirmenin anatomik zorlukları çoktur. Osteoartrit, kıkırdak kalsifikasyonları, dejeneratif disk hastalığı, spinal stenoz, kifoz veya spinal dizilimdeki diğer değişiklikler ve eklemlerde esneklik kabı gibi etkenlerin tümü, erişilmesi zor, biçimsiz, sıkıştırılmış bir epidural boşluk oluşumunda etkili olabilir. Ultrason kılavuzlu paramedian teknikleri, anatomik olarak zorlayıcı özellikteki yaşlı hastalarda epiduralin başarılı bir şekilde yerleştirilmesinde kullanılmıştır (28). Ayrıca, komorbid durumlar için antikoagülasyon tedavisi yaşlılarda yaygındır. Uygulayıcılar, bu durumun nöraksiyel blok için kontrendikasyon oluşturabileceğini akılda tutmalı ve nöraksiyel hematoma riskinde artış konusunda dikkatli olmalıdır (29). Kauda equina sendromu, spinal anestezi tekniğiyle daha sık bildirilmesine rağmen, büyük hacimli bolus veya 3-5 günden daha uzun bir süre boyunca epidural kateteri mevcut olan yaşlı hastalarda da bildirilmiştir (30).

Geriatrik popülasyonda, spinal anesteziye benzer şekilde, benzer hacimde lokal anestezi ile elde edilen epidural bloğun etki seviyesi beklenenden daha yüksek ve daha yoğundur (31). Yaşlanan omurga, spinal sinir köklerinin etrafındaki bağ dokusu ve mukopolisakaritlerin kaybı ile karakterizedir. Bu da kompliyansı azalmış ve intervertebral foramen çevresinde daha küçük açıklıklara sahip bir epidural boşluk ile sonuçlanır (32). Spinal korddaki araknoid villusların boyutundaki artışlar, lokal anestezi ilaçların geçirgenliğini ve penetrasyonunu artırabilir; bu nedenle daha hızlı bir başlangıç ve artan blok yoğunluğu görülebilir (33). Lokal anestezi hacminin yayılımı daha fazla iken, etki başlangıcı daha yavaş olarak da ortaya çıkabilir. Epidural hacmin yayılmasında bireysel olarak öngörülemeyen unsurlar mevcuttur; bu nedenle konservatif bolus ve infüzyonlar spesifik olarak değerlendirilmelidir.

Geriatrik kalça fraktürü vakalarında genel anestezi ile epidural anestezi- nin karşılaştırıldığı bir meta-analizde, epidural grubunda hastane içi mortalite ve yatış süresinde azalma tespit edilirken, genel mortalitede iki grup arasında bir fark tespit edilmemiştir (34). Epidural anestezi ve genel anestezinin birbiri üzerindeki üstünlüklerinin (bilişsel fonksiyonların korunması, hastanede yatış

süresi, bulant-kusma insidansı gibi) karşılaştırıldığı ve farklı sonuçlara ulaşan yayınlar da mevcuttur. Buna karşın, epidural anestezinin postoperatif pulmoner fonksiyonun korunması üzerindeki faydaları iyi tanımlanmıştır (35).

Klinik Yaklaşım

Analjeziyi optimize ederken hemodinamik stabilite üzerinde en az etkiye sahip olan epidural uygulamaları için adjuvanların optimal dozunu ve kombinasyonunu belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır. Epidural uygulamalar için lokal anestezi ilaç seçimi ameliyatın süresine bağlıdır; 30-60 dakikalık kısa süreli prosedürler için prokain ve klorprokain, 60-90 dakikalık ameliyatlar için lidokain, prilokain, mepivakain, 180-360 dakika veya daha uzun süreli prosedürler için ise tetrakain, bupivakain ve ropivakain tercih edilebilir (36). Yüksek düzeyde oluşan torasik epidural uygulamalarında ciddi hipotansiyon riski olduğu unutulmamalıdır. Ropivakain, özellikle kardiyovasküler yan etkilerin azlığı sebebi ile giderek bupivakain yerine daha fazla tercih edilmektedir.

Çalışmalar, epidural uygulamaların kardiyotorasik cerrahideki klinik etkilerini değerlendirmektedir. Kalp cerrahisinde epidural anestezi kullanımının, analjezi etkinliğindeki iyileşmeye ek olarak, kardiyak performansın korunması, kalp hasarı belirteçlerinin salınımının azalması ve ameliyat sonrası yoğun bakım ünitesinde daha kısa kalış süresi gibi faydalar sağladığı öne sürülmüştür (37).

Hasta kontrollü epidural analjezi, hastaların ağrı yönetimi üzerinde kontrol sağlamanın giderek daha popüler bir yolu haline gelmiştir. Ancak, bu uygulamalar aynı zamanda hipotansiyon ve epidural opiyatlara bağlı riskleri de taşır (3).

Adjuvanlar Ajanlar

Spinal bloklara benzer şekilde, adjuvan ajanlar, epidural analjezinin etkinliğini artırmak için lokal anestezikler ile kombinasyon halinde yaygın olarak kullanılır.

Test dozu uygulamalarında sıklıkla epinefrin kullanılır; ancak test dozuna adrenerejik yanıt, yaşa veya ilaçlara bağlı olarak sempatik sistemin baskılanması nedeniyle belirgin olmayabilir ve bu nedenle intravasküler kateter yerleşimi bir test dozu ile tanınmayabilir (38).

Koruyucu madde içermeyen opioidler, gereken lokal anestezi miktarını azaltmak için epidural infüzyonlara sıklıkla eklenir; böylece hemodinamik stabilite ve analjezik etki artar. İntratekal opioidlere benzer şekilde, yaşlılar opio-

idlerin solunum depresyonuna duyarlıdır ve lokal anestezi infüzyonuna opioidler eklendiğinde %50'ye varan oranlarda doz azaltılması tavsiye edilir (14).

PERİFERİK SİNİR BLOKLARI

Günümüzde, geriatrik popülasyonda periferik sinir bloklarının kullanımı, intraoperatif ve postoperatif multimodal anestezi yönetimi için giderek daha yaygın bir teknik haline gelmektedir. Etkili ağrı kontrolü sağlayan periferik sinir blokları ile yaşlı hastalar, majör ortopedik cerrahiler sonrası daha erken taburcu edilebilmektedir (39). Özellikle ultrason rehberliğinde yapılan periferik sinir blokları ve kateter uygulamaları, bu tekniği daha güvenli hale getirmiştir (40). Periferik sinir blokajı, merkezi bir nöraksiyel blokajla ilişkili komplikasyonları ve sınırlamaları ortadan kaldırırken, bölgeye özgü ve narkotik koruyucu postoperatif ağrı yönetiminin faydalarını sunar. Periferik sinir blokları, özellikle anatomi, antikoagülasyon, mevcut yaralanma veya omurgayı etkileyen nöronal komorbiditeler nedeniyle nöraksiyel tekniklerin kontrendike olduğu durumlarda iyi bir alternatiftir. Omurilik yaralanması, felç, hemodinamik instabilite, hareketsizlik, bir Foley sonda gerekliliği, antikoagülasyonla ilgili sorunlar, dural ponksiyon sonrası BOS sızıntıları, potansiyel olarak ciddi ve kaçınılması gereken komplikasyonlardır. Bunun yanında, kardiyovasküler hastalığı olan yaşlı hastalar, yüksek bir spinal veya epidural blok tarafından hipotansiyon tetiklendiğinde, artmış kardiyak ve serebrovasküler olay riski altındadır. Buna karşılık, periferik sinir bloğu genellikle hemodinamik stabiliteyi korur, sedatiflere daha az ihtiyaç duyulmasını ve narkotik ajanlar kullanılmadan etkin ağrı kontrolünü sağlar. Bunların tümü, bu popülasyonda majör morbidite sorunları olan postoperatif bilişsel bozukluk ve deliryum insidansını azaltan faktörlerdir (3).

Pıhtılaşma problemleri, periferik sinir bloğu tekniklerinde sıklıkla gözden kaçan bir konudur. Yaşlı nüfusta daha yüksek antikoagülasyon insidansı, her tekniğin bireysel risklerinin değerlendirilmesini özellikle gerekli kılar. Periferik blok tekniğine bağlı kanama komplikasyonlarının insidansı, ultrason kullanımı ile daha da düşük olsa dahi, risk altındaki vakalarda kanama komplikasyonları yüksek oranda (1/3000) gözlenebilir (41). Ancak, konu ile ilgili kılavuz ve yayınlarında genel bir fikir birliği günümüzde mevcut değildir.

Periferik sinir blokları üst ekstremiteler ile alt ekstremiteler ortopedik ameliyatlarında, kalça ve diz onarımlarında giderek daha fazla kullanılmaktadır. Nöroaksiyel teknikler periferik sinir bloklarıyla karşılaştırıldığında, 30 günlük mortalitede fark gösterilmeyen çalışmalar mevcuttur (42).

Çeşitli periferik sinir blokları ile nöroaksiyel blokları karşılaştıran klinik çalışmalarda (43,44), analjezi kalitesinde benzer sonuçlara ulaşılmasına rağmen, hemodinamik stabilitede periferik blokların üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Periferik sinir bloklarını ve kateterlerini genel anesteziyle karşılaştıran diğer çalışmalar, periferik sinir bloklarının ve kateterlerinin, hem perioperatif hem de postoperatif sonuçları iyileştirdiğini göstermiştir (3). Lomber pleksus ve siyatik bloklarla total diz onarımı yapılan yaşlı hastalarda daha stabil intraoperatif hemodinami, daha az ağrı, daha az bulantı, daha iyi korunmuş bilişsel fonksiyon düzeyleri ve daha az opioid kullanımıyla birlikte daha hızlı iyileşme süreleri kayıt altına alınmıştır (45).

Anatomik ve Fizyolojik Zorluklar

Ultrason rehberli teknikler, periferik blok tekniklerinin güvenliğini ve başarısını artırmıştır. Kas ve vücut yağı kaybı bazen kılavuz noktası olan sono-anatomik yapıları tanımlamayı kolaylaştırabilir; ancak daha sıklıkla vücut yağındaki artış bunu daha da zorlaştırır. Anatomik değişiklikler, oryantasyonu yetersiz hale getirebilir ve kateter yerleştirmek için teknik bir zorluk oluşturabilir. Yaşlılarda periferik sinirler de merkezi sinir sistemindeki nöronal kayıplara benzer şekilde yaşlanma süreçlerine tabidir. Örneğin, spinal sinir köklerinden gelen miyelinli liflerin sayısı ve çapı yaşla birlikte azalır (46). Genel olarak, periferik sinirlerin uyarı iletim hızı da yaş ile birlikte azalma gösterir. Lokal anestetik ajanlar, mukopolisakkarit yapısındaki ve miyelinizasyondaki bozulma nedeniyle sinir liflerine daha hızlı nüfuz eder (46). Kardiyak debideki azalma ve vasküler hastalıklar, periferik lokal anestetik birikiminden kaynaklanan sistemik absorpsiyon miktarını azaltabilir ve bloğun etki süresini normalde beklenenin ötesinde artırabilir.

Klinik Yaklaşım

Acil servise kalça kırığı ile başvuran yaşlı hastalarda, ultrason eşliğinde femoral ve fasya-iliaka kompartman blokları ile etkin ağrı yönetimi sağlanabilir (47). Addüktör kanal blokları gibi alt ekstremité ameliyatları için kullanılabilen periferik bloklar, etkin ağrı kontrolü, artmış hasta mobilizasyonu ve daha hızlı taburculuk süreleri nedeniyle avantajlıdır (48).

Yaşlı hastalar sıklıkla kalp pili implantları veya pil değişimleri, kaburga kırıkları ve kanser rezeksiyonu gibi göğüs duvarını içeren prosedürlerle başvururlar. Kalp pili operasyonları, meme ve aksiller diseksiyon için kombine pektoralis I

ve II blokları ve torasik paravertebral tek enjeksiyon bloklarının her biri, çalışmalarda klinik etkinlik göstermiştir (49, 50).

Yaşlılarda yapılan batın operasyonları da transversus abdominis plan (TAP), rektus kılıf blokları ve kateterleri ile etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir (51). Quadratus lumborum bloğu, TAP bloklarından daha geniş bir yayılıma ve daha uzun etki süresine sahiptir; ancak postoperatif düşme, kanama, kuadri-seps kasını zayıflatma riski gibi ciddi komplikasyonları mevcuttur ve daha fazla teknik beceri gerektirir (52, 53).

Güncel bir blok olan erekör spina plan (ESP) blok tekniği, omurganın transvers proseslerinin yanındaki bir bölgeye lokal anestetik enjeksiyonu ile başka bir interfasyal plan bloğudur. Bu teknik, daha fazla yayılma, daha düşük kanama ve daha düşük spinal komplikasyon riski gibi avantajlara sahiptir (54). Manyetik rezonans görüntüleme sonuçları, bu tekniğin etki mekanizmasının muhtemelen transforaminal ve epidural yayılım ile bağlantılı olduğunu düşündürmektedir. ESP kateterleri ayrıca sternotomi içeren kardiyotorasik ameliyatlarda da kullanılmıştır (55).

Sedasyonsuz veya minimal sedasyon altında karotis endarterektomi için, ultrason eşliğinde servikal pleksus blokları üzerine yayınlanan çalışmalar da mevcuttur (56, 57).

Adjuvan Ajanlar

Daha önce klinik olarak çalışılan, periferik sinir bloklarının süresini uzatabilen adjuvanlar arasında klonidin, buprenorfin, tramadol, midazolam, neostigmin, deksametazon, epinefrin ve deksmedetomidin sayılabilir. Epinefrin, klonidin ve deksmedetomidin kullanılması tek enjeksiyon bloklarında önerilebilir; diğer pek çok ajan şu anda deneysel olarak kabul görmektedir (58, 59). Buna karşılık, çoğu uzman, kateter ile sürekli periferik infüzyon için herhangi bir adjuvan ilaç kullanmaz (3).

Epinefrin, lokal anestetiklerle birlikte sıklıkla kullanılan bir adjuvan maddedir ve 1:400.000 konsantrasyonlarında doku damarlarında vazokonstriksiyon yoluyla periferik sinir bloğunun süresini artırabilir. Doku iskemisi ve nöronal iskemiye hızlandırabileceğinden, vazokonstriktör aktivite istenmeyen vaskülopatili yaşlı hastalarda epinefrin etkilerine karşı dikkatli olunmalıdır (3).

Düşük dozlarda (0.5-1.0 µg/kg) klonidin, tüm lokal anestetikler ile birlikte, duyuusal ve motor blokajı doza bağlı olarak yaklaşık 2 saat uzatır (60).

Yaşlı hastalarda klonidin kullanımında, hipotansiyon, senkop ve istenmeyen sedasyon riskine karşı dikkatli olunmalıdır. Deksmetomidin, çeşitli periferik sinir bloklarına eklenmiştir ve mevcut çalışmaların sonuçlarında, etkinliği ile ilgili ortak bir fikir birliği mevcut değildir. Bazı çalışmalar, motor ve duyuşsal blokajın olumlu yönde uzamasını bildirirken, diğerleri periferik bölgelere uygulama ile eşdeğer sistemik etkiler nedeniyle perinöral uygulamayı önermemektedir

Tablo 2. Spinal, epidural ve periferik sinir blokları için lokal anestetik ilaçlar

İlaç	Konsantrasyonlar	Geriatrik Doz	Etki Süresi	Yorumlar
Spinal Lidokain	0.25–1%	50–75 mg	60–90 dk	Geçici nörolojik semptomlar (saatler ila 2 gün)
Ropivakain	0.1–0.75%	3.75–7.5 mg	180–360 dk	Hipotansiyon riski
Bupivakain	0.1–0.75%	3.75–7.5 mg	180–360 dk	Ropivakainden daha fazla motor blok Hipotansiyon riski
Epidural Klorprokain	1–3%	5–10 mL/sa	30–60 dk	Esterazlar tarafından metabolize: Karaciğer hastalıklarından etkilenmez
Lidokain	0.25–1%	5–10 mL/sa	60–90 dk	
Ropivakain	0.1–0.75%	5–10 mL/sa	180–360 dk	
Bupivakain	0.1–0.75%	5–10 mL/sa	180–360 dk	
Periferik Sinir Blokları Mepivakain	1.5–2% (max: 7 mg/kg)	1–20 mL	4-6 sa	Hızlı başlangıç, orta etki süresi
Ropivakain	0.1–0.75% (max: 2.5 mg/kg)	1–20 mL	8-12 sa	Daha yüksek konsantrasyonlar = daha uzun duyuşsal ve motor blok
Bupivakain	0.1–0.75% (max: 3 mg/kg)	1–20 mL	8-12 sa	Yoğun motor blok

İlaç dozlarının rehber olması amaçlanmıştır ve klinik duruma ve hastanın ihtiyaçlarına göre ayarlanmalıdır. Genel olarak yaşlı hastalarda ilaç dozlarının çoğu %30-50 oranında azaltılmalıdır ve ultrason kullanımı da ihtiyaç duyulan hacmi azaltabilir. Hipotansiyon ve solunum depresyonu gibi yan etkiler beklenebilir. Resüsitasyon ekipmanları, ilaçları ve revers ajanları mevcut olmalıdır. Uygulayıcılar Lokal Anestezi Sistemik Toksikitesine (LAST) karşı dikkatli olmalıdır. (Kaynak: Lin, C., Darling, C. & Tsui, B.C.H. Practical Regional Anesthesia Guide for Elderly Patients. Drugs Aging 36, 213–234 (2019). <https://doi.org/10.1007/s40266-018-00631-y>)

Glukokortikoid yapıda bir steroid olan deksametazon, 4 mg dozunda addük-tör kanal bloklarına eklendiğinde, blok süresinin uzadığı ve analjezi etkinliğinin arttığı gösterilmiştir. Fakat yıllardır sıklıkla kullanılmasına rağmen, deksameta-zonun bu endikasyon için kullanımı hala ruhsatlı değildir ve daha fazla çalış-maya ihtiyaç vardır (59).

Adjuvanların periferik sinir bloklarında kullanımını, güvenilirliklerini ve et-kinliklerini değerlendirmek amacı ile devam eden çok sayıda çalışma olmasına rağmen, bu adjuvanların etiket dışı (off-label) kullanım alanları mevcuttur. Dü-zenleyici mekanizmalar ve kuruluşlar [Food and Drug Administraiton (FDA) gibi] tarafından açıklanan veriler ve yasal ruhsatlandırma olmadan bu ajanların kullanımının, medikal ve etik açıdan problem oluşturabileceği klinisyenler ta-rafından unutulmamalıdır.

SONUÇ

Rejyonel anestezi, perioperatif dönemdeki birçok üstünlüğünün yanında, mo-dern anestezi tekniğinde kabul gören ‘multimodal analjezi’ yönetimin geriatrik popülasyonda da önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Özellikle preoperatif dönemde, hastalara bu tekniklerin güvenilirliği, etkinliği, üstün yönleri ve risk-leri hakkında bilgi vermek ve hastaların zihnindeki soruları yanıtlamak önem-lidir. Aynı zamanda, cerrahi ekibin de bu konularda bilgilendirilmesi ve ekip ile koordine bir yaklaşım izlenmesi, rejyonel anestezinin uygulanabilirliğini artır-mak açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Steverson M. Ageing and health [Internet]. World Health Organisation. 2019. [ci-ted 17 October 2020]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/age-ing-and-health>. [Accessed 3 November 2020]
2. Corcoran E, Kinirons B. Regional anaesthesia in the elderly patient a current perspective. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2021 Feb 1;34(1):48-53. doi: 10.1097/ACO.0000000000000940. PMID: 33315640.
3. Lin, C., Darling, C. & Tsui, B.C.H. Practical Regional Anesthesia Guide for Elderly Pa-tients. *Drugs Aging* 36, 213–234 (2019). <https://doi.org/10.1007/s40266-018-00631-y>
4. Nordquist D, Halaszynski TM. Perioperative multimodal anesthesia using regional techniques in the aging surgical patient. *Pain Res Treat*. 2014;2014:1–13.
5. Lin H-S, Watts JN, Peel NM, et al. Frailty and post-operative outcomes in older sur-gical patients: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2016;16:157.

6. Haan J, van Kleef JW, Bloem BR, et al. Cognitive function after spinal or general anesthesia for transurethral prostatectomy in elderly men. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:596–600.
7. Ouanes J-PP, Tomas VG, Sieber F. Special anesthetic consideration for the patient with a fragility fracture. *Clin Geriatr Med.* 2014;30:243–59
8. Hou R, Wang H, Chen L, et al. POCD in patients receiving total knee replacement under deep vs light anesthesia: a randomized controlled trial. *Brain Behav.* 2018;8:e00910.
9. Brown CH, Azman AS, Gottschalk A, et al. Sedation depth during spinal anesthesia and survival in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Anesth Analg.* 2014;118:977–80.
10. Tsui BC, Wagner A, Finucane B. Regional anaesthesia in the elderly: a clinical guide. *Drugs Aging.* 2004;21(14):895-910. doi: 10.2165/00002512-200421140-00001. PMID: 15554749.
11. Eilers H, Niemann CU. Clinically important drug interactions with intravenous anaesthetics in older patients. *Drugs Aging.* 2003;20:969–80
12. Yang N, Zuo M-Z, Yue Y, et al. Comparison of C50 for propofol-remifentanyl target-controlled infusion and bispectral index at loss of consciousness and response to painful stimulus in elderly and young patients. *Chin Med J (Engl).* 2015;128:1994–9.
13. Brandfonbrener M, Landowne M, Shock W. Changes in cardiac output with age. *Circulation.* 1955;12:557–66.
14. Sadean MR, Glass PSA. Pharmacokinetics in the elderly. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2003;17:191–205
15. Denson D, Coyle D, Thompson G, et al. Alpha1-acid glycoprotein and albumin in human serum bupivacaine binding. *Clin Pharmacol Ther.* 1984;35:409–15.
16. Shand DG. alpha 1-Acid glycoprotein and plasma lidocaine binding. *Clin Pharmacokinet.* 1984;9(Suppl 1):27–31.
17. Abernethy DR, Kerzner L. Age effects on alpha-1-acid glycoprotein concentration and imipramine plasma protein binding. *J Am Geriatr Soc.* 1984;32:705–8.
18. Pacifici GM, Viani A, Taddeucci-Brunelli, et al. Effects of development, aging, and renal and hepatic insufficiency as well as hemodialysis on the plasma concentrations of albumin and alpha 1-acid glycoprotein: implications for binding of drugs. *Ther Drug Monit.* 1986;8:259–63.
19. Kilinc LT, Sivrikaya GU, Eksioğlu B, et al. Comparison of unilateral spinal and continuous spinal anesthesia for hip surgery in elderly patients. *Saudi J Anaesth.* 2013;7:404–9.
20. Lessing NL, Edwards CC, Lin C, et al. Complex lumbar spine fusion for an elderly patient under spinal anesthesia. *Orthopedics.* 2017;40:e915–7.
21. Beaupre LA, Jones CA, Saunders LD, et al. Best practices for elderly hip fracture patients. *J Gen Intern Med.* 2005;20:1019–25.
22. Rabinowitz A, Bourdet B, Minville V, et al. The paramedian technique: a superior initial approach to continuous spinal anesthesia in the elderly. *Anesth Analg.* 2007;105:1855–7

23. Veering BT. The role of aging in local anesthesia. *Pain Rev.* 1999;6:167–73.
24. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, et al. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 1992;76:906–16.
25. Ferré F, Marty P, Bruneteau L, et al. Prophylactic phenylephrine infusion for the prevention of hypotension after spinal anesthesia in the elderly: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Anesth.* 2016;35:99–106.
26. Messina A, Frassanito L, Colombo D, et al. Hemodynamic changes associated with spinal and general anesthesia for hip fracture surgery in severe ASA III elderly population: a pilot trial. *Minerva Anesthesiol.* 2013;79:1021–9.
27. Hampl K, Steinfeldt T, Wulf H. Spinal anesthesia revisited. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014;27:549–55.
28. Geng J, Chen XL, Wang XD, et al. Ultrasound imaging increases first-attempt success rate of neuraxial block in elderly patients [in Chinese]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2016;96:3459–63.
29. Pumberger M, Memtsoudis SG, Stundner O, et al. An analysis of the safety of epidural and spinal neuraxial anesthesia in more than 100,000 consecutive major lower extremity joint replacements. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38:515–9.
30. Faccenda KA, Finucane BT. Complications of regional anaesthesia Incidence and prevention. *Drug Saf.* 2001;24:413–42.
31. Simon MJG, Veering BT, Stienstra R, et al. The effects of age on neural blockade and hemodynamic changes after epidural anesthesia with ropivacaine. *Anesth Analg.* 2002;94:1325–30.
32. Hirabayashi Y, Shimizu R, Matsuda I, et al. Effect of extradural compliance and resistance on spread of extradural analgesia. *Br J Anaesth.* 1990;65:508–13.
33. Shantha TR, Evans JA. The relationship of epidural anesthesia to neural membranes and arachnoid villi. *Anesthesiology.* 1972;37:543–57.
34. Van Waesberghe J, Stevanovic A, Rossaint R, et al. General vs. neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol.* 2017;17:87.
35. Groeben H. Epidural anesthesia and pulmonary function. *J Anesth.* 2006;20:290–9.
36. Raj PP. Conduction blocks. In: Raj PP, editor. *Textbook of regional anesthesia.* London: Churchill Livingstone; 2002. p. 285–306.
37. El-Morsy GZ, El-Deeb A. The outcome of thoracic epidural anesthesia in elderly patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Saudi J Anaesth.* 2012;6:16–21
38. Guinard JP, Mulroy MF, Carpenter RL. Aging reduces the reliability of epidural epinephrine test doses. *Reg Anesth.* 1995;20:193–8.
39. Lenart MJ, Wong K, Gupta RK, et al. The impact of peripheral nerve techniques on hospital stay following major orthopedic surgery. *Pain Med.* 2012;13:828–34.
40. Wahal C, Kumar A, Pyati S. Advances in regional anaesthesia: a review of current practice, newer techniques and outcomes. *Indian J Anaesth.* 2018;62:94.

41. Li J, Halaszynski T. Neuraxial and peripheral nerve blocks in patients taking anticoagulant or thromboprophylactic drugs: challenges and solutions. *Local Reg Anesth.* 2015;8:21–32
42. Brox WT, Chan PH, Cafri G, et al. Similar mortality with general or regional anesthesia in elderly hip fracture patients. *Acta Orthop.* 2016;87:152–7.
43. Pintaric TS, Potocnik I, Hadzic A, et al. Comparison of continuous thoracic epidural with paravertebral block on perioperative analgesia and hemodynamic stability in patients having open lung surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2011;36:256–60.
44. Aksoy M, Dostbil A, Ince I, et al. Continuous spinal anaesthesia versus ultrasound-guided combined psoas compartment-sciatic nerve block for hip replacement surgery in elderly high-risk patients: a prospective randomised study. *BMC Anesthesiol.* 2014;14:99.
45. Mei B, Zha H, Lu X, et al. Peripheral nerve block as a supplement to light or deep general anesthesia in elderly patients receiving total hip arthroplasty: a prospective randomized study. *Clin J Pain.* 2017;33:1053–9.
46. Bromage PR. *Anatomy.* In: Bromage PR, editor. *Epidural analgesia.* Philadelphia: WB Saunders; 1978. p. 10–67.
47. Riddell M, Ospina M, Holroyd-Leduc JM. Use of femoral nerve blocks to manage hip fracture pain among older adults in the emergency department: a systematic review. *CJEM.* 2016;18:245–52
48. Fraser TW, Doty JF. Peripheral nerve blocks in foot and ankle surgery. *Orthop Clin North Am.* 2017;48:507–15
49. Kulhari S, Bharti N, Bala I, et al. Efficacy of pectoral nerve block versus thoracic paravertebral block for postoperative analgesia after radical mastectomy: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth.* 2016;117:382–6.
50. Baeriswyl M, Kirkham KR, Kern C, et al. The analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in adult patients. *Anesth Analg.* 2015;121:1640–54.
51. Syal K, Chandel A. Comparison of the post-operative analgesic effect of paravertebral block, pectoral nerve block and local infiltration in patients undergoing modified radical mastectomy: a randomised double-blind trial. *Indian J Anaesth.* 2017;61:643.
52. Murouchi T, Iwasaki S, Yamakage M. Quadratus lumborum block. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41:146–50.
53. El-Boghdadly K, Elsharkawy H, Short A, et al. Quadratus lumborum block nomenclature and anatomical considerations. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41:548–9.
54. De Cassai A, Ippariello G, Ori C. Erector spinae plane block and dual antiplatelet therapy. *Minerva Anesthesiol.* 2018;84:1230–1.
55. Wong J, Navaratnam M, Boltz G, et al. Bilateral continuous erector spinae plane blocks for sternotomy in a pediatric cardiac patient. *J Clin Anesth.* 2018;47:82–3.
56. Leblanc I, Chterev V, Rekik M, et al. Safety and efficiency of ultrasound-guided intermediate cervical plexus block for carotid surgery. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2016;35(2):109–14.

57. Pandit JJ, Satya-Krishna R, Gration P. Superficial or deep cervical plexus block for carotid endarterectomy: a systematic review of complications. *Br J Anaesth.* 2007;99(2):159–69
58. Bailard NS, Ortiz J, Flores RA. Additives to local anesthetics for peripheral nerve blocks: evidence, limitations, and recommendations. *Am J Heal Pharm.* 2014;71:373–85.
59. Kirksey MA, Haskins SC, Cheng J, et al. Local anesthetic peripheral nerve block adjuvants for prolongation of analgesia: a systematic qualitative review. *PLoS One.* 2015;10:e0137312.
60. Pöpping DM, Elia N, Marret E, et al. Clonidine as an adjuvant to local anesthetics for peripheral nerve and plexus blocks. *Anesthesiology.* 2009;111:406–15.