

SEZARYEN AMELİYATLARINDA
NÖRAKSİYAL ANESTEZİ UYGULAMA KILAVUZU

2015

Editörler:

Prof. Dr. Şükran Şahin

Prof. Dr. Berrin Günaydın

Prof. Dr. Tülay Özkan Seyhan

Hazırlayanlar:

Yard. Doç. Dr. Ayşe Belin Özer

Yard. Doç. Dr. Ayça Taş Tuna

Prof. Dr. Elif Bengi Şener

Doç. Dr. Gülay Ok

Doç. Dr. Kemal Tolga Saraçoğlu

Doç. Dr. Mukadder Orhan Sungur

Doç. Dr. Nurçin Gülhaş

Yard. Doç. Dr. Perihan Erdoğdu

Doç. Dr. Sevtap Hekimoğlu Şahin

Prof. Dr. T. Egemen Bilgin

Doç. Dr. Zeynep Baysal Yıldırım

Bu kılavuz, sezaryen ameliyatlarında **nöraksiyal anestezi** uygulamaları ile ilgili öneriler sunmak amacıyla, obstetrik anestezi alanındaki güncel bilgiler ışığında TARD-Obstetrik Anestezi Komitesi tarafından hazırlanmıştır. İçerik öneri niteliğinde olup, anestezi uygulamasına ait avantaj ve riskler göz önünde bulundurularak hasta bazında değişiklikler gerektirebileceği dikkate alınmalıdır.

NÖRAKSİYAL ANESTEZİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRME

Uygulanacak nöraksiyal anestezi yöntemi seçmeden önce gebeden anamnez olarak tıbbi özgeçmiş, kronik hastalıkları, aldığı ilaç ve bitkisel maddeler, varsa geçirilmiş ameliyat ve anestezi teknikleri ile açlık süresi sorgulanmalıdır. Gebeliğin hipertansif hastalıkları, diabetes mellitus varlığı, kalp hastalıkları, obezite, ilerlemiş anne yaşı, madde bağımlılığı (sigara, alkol ve uyuşturucu) ve enfeksiyon taşıyıcılığı özellikle sorgulanmalıdır (1).

Açlık Süresi

Elektif sezaryen ameliyatı geçirecek gebelerin katı gıda almalarına 6 saat öncesi son verilmelidir. Elektif sezaryen ameliyatından 30 dakika önce H₂-reseptör antagonisti (örn. 50 mg ranitidin) veya proton pompa inhibitörü (örn. omeprazol 40 mg) verilir. Eğer acil sezaryen yapılacaksa intravenöz H₂-reseptör antagonisti (örn. 50 mg ranitidin) cerrahiye karar verildiği anda uygulanır (6).

Fizik Muayene (1)

Rutin preoperatif değerlendirme sırasında özellikle havayolu değerlendirilir.

- Nöraksiyal blok öncesi ponksiyon bölgesi değerlendirilir (skolyoz, lokal enfeksiyon, geçirilmiş operasyon, ağrı, nedbe dokusu, dövme, hareket kısıtlılığı vb).
- Obezite, maternal ve fetal riski arttıran bir faktördür. Hastaya pozisyon verilmesini ve nöraksiyal bloğu teknik olarak zorlaştırdığı dikkate alınır (7).

Gebeliğe özgü patolojiler: Gebeliğe bağlı karaciğer fonksiyon bozukluğu, hipertansif hastalıklar ve HELLP sendromu gibi patolojilerin kanama/pıhtılaşma mekanizmasını etkilediği dikkate alınır.

Antiagregan – Antikoagülan İlaç Kullanımı

Antiagregan ve antikoagülan ilaç kullanan gebelerde nöraksiyal blok uygulamaları ile ilgili kılavuzlar gebelere özgü olmamakla beraber aynı öneriler geçerlidir (2–4).

Tieonopiridinler (klopidogrel ve tiklodipin) için gebe olmayan hastalara ilişkin öneriler olmasına rağmen, bu ilaçlara dair gebelerde yapılmış farmakodinamik ve farmakokinetik çalışmalar yoktur (2). Antiagregan ve antikoagülan ilaçların dışında bazı bitkisel ilaçların da kanama ve pıhtılaşma sistemini etkilediği bilinmektedir. Ancak 2010 Amerikan Rejyonel Anestezi ve Ağrı Derneği (*American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine: ASRA*) kılavuzunda, cerrahi girişim öncesinde bitkisel ilaçların kesilmesine dair net bir bilgi yoktur (3). Bu ilaçların kesilmesini takiben normal hemostazın sağlanmasına dek geçen süre sarımsak için 7 gün, ginkgo için 36 saat, ginseng için ise 24 saat olarak bildirilmektedir (5). Antitrombotik ilaç kullanan gebelerde nöraksiyal blokla ilgili öneriler Tablo 1’de sunulmuştur. Kombine ilaç kullanılanlar için hem Amerikan hem de Avrupa Rejyonel Anestezi Derneği (ASRA ve ESRA) kılavuzlarında öneri bulunmamaktadır. Ancak spinal veya epidural hematoma riskinin artacağı belirtilmektedir (3,4).

Tablo 1: Antitrombotik ilaç kullanımı ve nöraksiyal blok (3,4)

Kullanılan İlaç		ASRA Kılavuzu (3)		ESRA Kılavuzu (4)
Fraksiyone olmayan heparin (profilaksi dozu)	Nöraksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi öncesi geçmesi gereken süre	SC 2x5.000 IU veya <10.000 IU/gün nöraksiyal blok için kontrendike değil Heparin tedavisi >4 gün ise blok ve kateter çıkartılması öncesi trombosit sayısını kontrol et! >10.000 IU/gün veya >2x/gün kullanımı için yeterli bilgi yok		≤15.000 IU/gün için 4-6 saat
	Nöraksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi sonrası geçmesi gereken süre	IV Heparin, kateter çekildikten 2-4 saat sonra yapılabilir		≤15.000 IU/gün için 1 saat
Fraksiyone olmayan heparin (tedavi dozu)	Nöraksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi öncesi geçmesi gereken süre	İV	Ponksiyon için öneri yok; kateter çekilmesi için 2-4 saat	4-6 saat
		SC		8-12 saat
	Nöraksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi sonrası geçmesi gereken süre	İV	1 saat	1 saat
		SC		1 saat
Düşük molekül ağırlıklı heparin (profilaksi dozu)	Nöraksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi öncesi geçmesi gereken süre	10-12 saat		12 saat
	Nöraksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi sonrası geçmesi gereken süre	Günde 2 doz alanlarda: İlk doz postoperatif 24 saat sonra başlanmalıdır. Spinal hematoma riski arttığından tedavi öncesi kateterler çekilmelidir. Kateter çekildikten sonra >2 saat geçmelidir.		4 saat

		Günde tek doz alanlarda: İlk doz postoperatif 6-8 saat sonra yapılmalıdır. İkinci doz bunu izleyen 24 saatten daha kısa sürede yapılamaz. Kateter son dozdan en az 10-12 saat sonra çekilebilir. Ek doz kateter çekildikten en az 2 saat sonra yapılabilir.	
Düşük molekül ağırlıklı heparin (tedavi dozu)	Nöralksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi öncesi geçmesi gereken süre	24 saat	24 saat
	Nöralksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi sonrası geçmesi gereken süre	Bloktan 24 saat, kateter çekilmesinden sonra 2 saat	4 saat
Varfarin	Nöralksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi öncesi geçmesi gereken süre	Ponksiyon için öneri yoktur, kateter çekilmesi için INR ≤1.5 hedeflenmektedir.	INR ≤ 1.4
	Nöralksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi sonrası geçmesi gereken süre	Kateter çekilmesini takiben başlanabilir.	Kateter çekilmesini takiben başlanabilir.
Aspirin	Nöralksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi öncesi geçmesi gereken süre	Engel teşkil etmez.	
	Nöralksiyal blok için ponksiyon veya kateter takılması/çekilmesi sonrası geçmesi gereken süre		

ASRA: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, ESRA: European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, İV: intravenöz, SC: subkutan

Laboratuvar

Amerikan Anesteziyologlar Derneği'nin (*American Society of Anesthesiologists: ASA*) fiziksel durum sınıflamasında 2014 yılında yapılan değişikliğe göre gebeler ASA II kabul edilmektedir (8). Tıbbi, cerrahi veya obstetrik önemli bir problemi olmayan ASA II ve gebelik süresince rutin takipleri yapılmış bir gebede ek tetkik istenmesi önerilmemektedir. Sezaryen ile doğum yapacak gebelerde kan grubunun belirlenmesi, hemorajik komplikasyon bekleniyorsa *cross match* yapılması önerilmektedir (9,10).

Trombosit sayısı, normal bir gebelikte yaklaşık %20 kadar düşer. Bu düşüş klinik olarak anlamlı değildir ve rejeyonel anestezi uygulama kararını pek etkilemez. ASA Obstetrik Anestezi Grubu'nun en son 2007 yılında yayınladığı obstetrik anestezi uygulama kılavuzunda sağlıklı bir gebe için rutin trombosit sayımı önerilmemektedir. Ancak klinik olarak kanama şüphesi, gebeliğe bağlı hipertansiyon, koagülasyon bozuklukları varsa trombosit sayımı istenmektedir (10). Bugün halen trombosit sayısı açısından nöraksiyal bloğun tamamen güvenli kabul edildiği kesin tek bir eşik değeri olmasa da spinal anestezi, epidural kateter yerleştirilmesi ve çekilmesi için güvenli trombosit sayısının 80.000/mm³ olduğu bildirilmektedir (10,11).

Nöraksiyal Anestezi Kontrendikasyonları

Nöraksiyal anestezinin kesin, göreceli ve halen tartışmalı olan kontrendikasyonları bulunmaktadır (Tablo 2) (12).

Tablo 2. Nöraksiyal Anestezinin Kontrendikasyonları (12)

Kesin Kontrendikasyonları	
<ul style="list-style-type: none">• Hastanın istememesi• Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon• Ağır hipovolemi• Artmış kafa içi basıncı• Koagülopati veya kanama diatezi• Bilinen lokal anestezi alerjisi• Ağır mitral ve/veya aort stenozu (tek doz spinal anestezi için kontrendikasyondur)	
Göreceli	Tartışmalı
<ul style="list-style-type: none">• Hasta ile iletişim kurulamaması• Sepsis• Ciddi spinal deformite• Önceden mevcut nörolojik defisit• Demiyelinizan hastalıklar• Stenotik kalp kapağı hastalığı• Sol ventrikül çıkım darlığı (hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati)	<ul style="list-style-type: none">• Yetersiz deneyim• Geçirilmiş sırt cerrahisi• Ciddi kan kaybı beklenen komplike cerrahi girişimler• Solunumu sıkıntıya girebilecek vakalar

HASTANIN BİLGİLENDİRİLMESİ VE ONAM FORMU

Preoperatif değerlendirme ve bilgilendirme sonrası nöraksiyal anestezi uygulaması için hastalardan onam, sözlü ve yazılı olarak tanık eşliğinde alınmalıdır. Onam formunda anlaşılabilir şekilde nöraksiyal anestezi hakkında bilgi verilerek, olası komplikasyonlar açıklanmalı ve yöntemle ilgili olarak bilgilendirme bulunmalıdır (Tablo 3) (13).

Tablo 3. Hastanın bilgilendirilmesi ve onam formunun içeriğinde bulunması gerekenler (13)

1. Yararlar
2. Olası riskler
 - Yetersiz blok
 - Başarısızlık
 - Sık rastlanan istenmeyen etkiler: Hipotansiyon, baş ağrısı, bel ağrısı, idrar retansiyonu, işitme kaybı
 - Ciddi fakat nadir komplikasyonlar: Kardiyak arrest, spinal/epidural hematoma, nörolojik komplikasyonlar (radikülopati, kauda ekuina sendromu, kalıcı nörolojik hasar), abse, menenjit
3. Var olan sağlık problemleri ile bloğun etkileşimi
4. Fetus ve yenidoğana etkileri
5. Alternatifler

MONİTÖRİZASYON

Sezaryen öncesi nöraksiyal anestezi hazırlığında rutin monitörizasyona (EKG, puls oksimetre, noninvasif kan basıncı) ek olarak fetal kalp hızı (FKH) monitörizasyonu önerilmektedir. Nöraksiyal anestezi uygulandıktan sonra ise blok seviyesi sabitlenene dek 3 dk, sonrasında 5 dk arayla kan basıncı ölçülmesi, ayrıca hastanın blok seviyesi, hipotansiyon, bradikardi, el ve kollarda uyuşukluk, solunum sıkıntısı ve bilinç bulanıklığı açısından yakın takibi önerilmektedir. Ciddi kardiyak hastalık, refrakter hipertansiyon, pulmoner ödem veya oligüri olan hastalarda invazif hemodinamik monitörizasyon düşünülmelidir (1).

Gebeliğin son dönemlerinde görülebilen EKG değişikliklerinin hiperdinamik dolaşım, katekolaminler ve/veya östrojen ve progesteron oranındaki değişikliklere bağlı olduğu düşünülmektedir. Nöraksiyal anestezi ile gerçekleştirilen sezaryenlerde EKG değişikliği insidansı %25-60 olarak bildirilmektedir. Ancak bu değişikliklerin anlamlı olup olmadığı tartışmalıdır. Ayrıca idrar sondası takılır, böylece hastanın idrar çıkışını takip etmenin yanı sıra cerrahi sırasında ve sonrasında mesane distansiyonu da önlenebilir (1).

Monitörizasyon için bkz. <http://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/9.pdf>

NÖRAKSİYAL ANESTEZİ ÖNCESİ HAZIRLIK

Tüm nöraksiyal anestezi uygulamalarında olası bir başarısızlık veya komplikasyon ihtimaline karşı gerekirse genel anesteziye geçilebilecek, komplikasyonlara acil olarak müdahale edilebilecek şekilde bir hazırlık yapılmalıdır.

Temel ekipman

- Monitör (EKG, non-invazif kan basıncı, puls oksimetre, kapnograf, oksijen ve volatil ajan analizörleri)
- Oksijen kaynağı ve ventilatör
- Aspiratör
- Laringoskop ve bleydleri
- Endotrakeal tüpler ve stileler
- Genel anestetik ilaçların hazırlığı
- Resüsitasyon ilaç ve ekipmanının her an gerekebileceği için hazır bulundurulması (özellikle atropin, efedrin, adrenalin, %20 lipid solüsyonu)
- Defibrilatör

Nöraksiyal anestezi için gerekli malzemeler

- Aseptik teknik için gerekli malzemeler (gazlı bez ve aseptik solüsyon vb)
- Steril örtü
- Tekniğe uygun malzemeler (iğne, enjektör ve kateter), ilaçlar (lokal anestetik ve adjuvanlar)
- Yapıştırıcı bant

NÖRAKSİYAL ANESTEZİ UYGULAMASI

Nöraksiyal anestezi uygulaması için aşağıda belirtilen asepsi kurallarına dikkat edilmesi gerekir (14–16).

- 1. Ellerin yıkanması ve steril eldiven giyilmesi:** Blok uygulamasına geçilmeden önce yüzük, saat, takma tırnak ve benzeri takılar çıkarılmalıdır; oje soyulmamış veya çatlamamışsa tırnaklarda olabilir. Hastayla temas etmeden ve steril cerrahi eldiven giymeden önce eller alkol bazlı antiseptik solüsyonlar veya sabunlar ile yıkanmalıdır. El dezenfektanları *Clostridium difficile* ve *Bacillus anthracis* ile çapraz enfeksiyonu önlemede etkili değildir. Bunun için su ile yıkama ve durulama işlemi gereklidir. Ancak alkol bazlı el dezenfektanlarının kullanımı, ellerin temizliği için gerekli zamanı azaltır (yaklaşık 30 saniye). Eldivenin dış yüzüne çıplak elle temas edilmemelidir.
- 2. Cerrahi maske, bone ve gömlek kullanımı:** Cerrahi maske ve bone kullanımı kontaminasyonu azalttığından kullanılmalıdır. Özellikle maske hem ağız hem de burnu kapsayacak şekilde takılmalı ve zamanla etkinliği azaldığından her girişim öncesi yenisi ile değiştirilmelidir. Özellikle boğaz ağrısı olan, kronik nazal *S. aureus* taşıyıcılığı olan ve tekrarlayan tonsilliti olan uygulayıcılar için maskenin özel öneme sahip olduğu

bildirilmiştir. Cerrahi gömlek giyilmesini önerenler vardır, ancak cerrahi gömleğin enfeksiyonu azalttığına dair herhangi bir veri mevcut değildir. Aynı zamanda hasta da bone giyinmiş olmalıdır.

3. **Cilt dezenfeksiyonu ve kullanılacak solüsyonlar:** Enjeksiyon bölgesinin cildinin hazırlanması için povidon iyodin (%10) veya klorheksidin glukonat (%0.5-2) içeren solüsyonlar kullanılır. En az iki kez merkezden periferik doğru konsantrik halkalar halinde cilt temizliği yapılmalıdır. Özellikle alkol bazlı antiseptik solüsyonların (%60-95 etil alkol veya %50-91 izopropil alkol) cerrahi alan antisepsisini sağlamada daha etkili olduğu bildirilmiştir. Klorheksidin povidon iyodinden daha hızlı etki başlangıcına ve daha uzun etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Ancak adhesif araknoidit ile ilişkisi olmasından şüphelenildiği için spinal iğne, enjektör ve kateterlerin klorheksidin ile direkt temasından kaçınılmalıdır (17). Aynı zamanda enfeksiyonla ilişkili komplikasyonlar açısından tek kullanımlık ürünlerin çok kullanımlık ürünlere göre daha avantajlı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca antiseptik solüsyonun kuruması için birkaç dakika beklenilmelidir.
4. **Steril örtü:** Cilt temizliğinden sonra girişim yapılacak bölge steril ortası delikli örtü ile örtülür.
5. **Bakteri filtresi ve kateter:** Kateterli yöntemlerde mutlaka bakteri filtresi kullanılmalıdır. Gözönünde olmamış kateter diskonneksiyonu söz konusu ise kateter çıkartılmalıdır. Kateterler klinik olarak gereken süreden daha fazla içerde tutulmamalıdır.

Hastanın Pozisyonu

Nöralaksial blok oturur veya lateral dekubit (yan yatar) pozisyonda uygulanabilir (18, 19).

1. **Oturur pozisyon:** Anatomik işaret noktalarının daha belirgin olması ve orta hattın belirlenmesi lateral dekubit pozisyona göre daha kolaydır. Özellikle orta hattın belirlenemediği şişman hastalarda tercih edilebilir. BOS basıncı yüksek dolayısıyla akışı hızlıdır. Ortostatik hipotansiyon gelişme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.
2. **Lateral dekubit pozisyonu**
Lateral dekubit pozisyonu en sık kullanılan pozisyonudur. Genellikle sağ lateral dekubit pozisyonu tercih edilir ve enjeksiyon sonrası gebe sol tarafa çevrilir. Vertebral kolon masaya paralel olacak şekilde gerekirse baş ve omuz desteklenir. Epidural kateterin damara girme olasılığının oturur pozisyona göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (18).
3. **Oxford pozisyonu**
Oxford pozisyonu, hasta sol lateral pozisyona alınarak baş aşağı hafif bir eğim verilerek sağlanır. Anestezinin üst torakal seviyelere yayılmasını önlemek için baş ve omuzlar desteklenir. Lokal anestezi enjeksiyonundan sonra yeterli anestezi seviyesi gerçekleşene kadar hasta aynı şekilde sağ lateral pozisyona çevrilir. Böylece aortakaval kompresyonun azaldığı belirtilmiştir. Ancak özellikle vücut kitle indeksi yüksek olan hastalarda pozisyonu değiştirmek zor olabilir. Ayrıca oturur ve lateral pozisyona göre avantajı hakkında bilgiler eksiktir (19).

Blok sonrası gebe ameliyat masasına sırtüstü yatırıldığında, aorto-kaval kompresyonun önlenmelidir. Bunun için masa en az 15° derece sola doğru çevrilebilir veya gebenin sağ kalçasının altına kama şeklinde bir destek konarak, uterusun aort ve vena kava üzerine bası yapmayacak şekilde sola doğru kayması sağlanır (10).

Ponksiyon Seviyesinin Belirlenmesi

Çoğu yetişkin hastada spinal kord L₁ vertebranın alt hizasında sonlanır. Ancak konus medullarisin yerleşimi T₁₂-L₃ arasında dağılım gösterebilmektedir (20). Güvenli spinal anestezi için ponksiyonun L₃₋₄, L₄₋₅ veya L₅-S₁ intervertebral aralığından yapılması gereklidir. Klasik olarak ponksiyon seviyesinin belirlenmesi için kullanılan iliyak kanatları birleştiren çizgi (*Tuffier* hattı) L₄₋₅ aralığı veya L₄ vertebra korpusu hizasında bulunur. Ancak palpe edilen yer ile *Tuffier* hattı olarak tanımlanan çizgi her zaman örtüşmemektedir (21).

Ponksiyon Yaklaşımının Belirlenmesi

Gebede ultrason ile görüntüleme, ponksiyon yerinin belirlenmesi açısından avantaj sağlayabilir. Orta hattın belirlenmesi, optimal derinlik ve giriş açısının saptanması için kullanılması önerilen ultrasonun, gebede ilk ponksiyonda başarıyı arttırdığı ve denenen aralık sayısını azalttığı bildirilmiştir (22,23).

1. **Orta Hattan Yaklaşım:** Orta hattın damardan fakir olması nedeniyle iğne veya kateterle damar ponksiyonu olasılığı düşüktür. Ligamentum flavumun geçilmesi sırasında direnç artışı belirgindir; epidural alana ulaşıldığı anda direnç kaybolur. Cilt ile epidural ve subaraknoid alan arası mesafe paramedyan yaklaşımdakine oranla kısadır.
2. **Paramedyan Yaklaşım:** Özellikle medyan yaklaşımda zorlanılan ve kolay pozisyon verilemeyen obstetrik hastalarda paramedyan yaklaşım tercih edilir. Ligamentum flavumun hissedilmesi ve direnç kaybı ile epidural aralığa girilmesi, orta hattan yaklaşımdan daha az belirgindir.
3. **Taylor Yaklaşımı:** Lumbosakral yaklaşım da denilen bu yaklaşım en geniş aralık olan L₅ düzeyinde spinal anestezi için geliştirilmiş bir yöntemdir. Diğer yöntemlerle spinal ponksiyonun gerçekleştirilemediği durumlarda avantaj sağlar.

SPİNAL ANESTEZİ

İğneler

İğne ucunun dizaynı ve boyutu postspinal baş ağrısı insidansını ve şiddetini etkilemektedir. İnce iğnelerin (25-29 G) daha kalınlara oranla, atravmatik kalem uçlu iğnelerin keskin uçlu iğnelere kıyasla postspinal baş ağrısı insidansını azalttığı bilinmektedir (10,24). 25G ve daha ince iğneler kullanıldığında, kılavuz iğne kullanılması hem spinal iğnenin yönlendirilmesini hem de cilt ponksiyonunu kolaylaştırması açısından önerilmektedir (25).

İntratekal Lokal Anestezik ve Opioidler

Spinal anestezi için lokal anestezik (LA) ajan ve adjuvan seçimini cerrahi süre, postoperatif analjezi planı ve uygulayıcının tercihi belirlemektedir. Spinal anestezide etki başlama süresini kısaltmaları, lokal anestezik dozunu düşürmeleri, anestezi kalitesi ve analjezik etki süresini arttırmaları nedeniyle sentetik lipofilik opioidler (sufentanil veya fentanil) lokal anesteziklere ek olarak kullanılabilirler. İntratekal olarak hiperbarik lokal anestezik kullanımı, izobarik ilaca kıyasla daha hızlı blok başlangıcı, tahmin edilebilir duyusal seviye ve daha kısa blok süresi sağlamaktadır (26). İntratekal bupivakaini araştıran lojistik regresyon çalışmaları hiperbarik ve izobarik bupivakainin sırasıyla 11,2 ve 13,0 mg'lık dozlarının fentanil (10 µg) ve morfin (0,2 mg) ile kombine edildiğinde %95 oranında etkili anestezi (ED₉₅) sağladığını ortaya koymuştur (27,28).

Tablo 4'te bupivakain, levobupivakain ve ropivakainin klinik çalışmalarda saptanmış ED₅₀ ve ED₉₅ değerleri verilmiştir.

Tablo 4. Sık kullanılan intratekal lokal anesteziklerin ED₅₀ ve ED₉₅değerleri

		ED₅₀	ED₉₅
Bupivakain (Fentanil 10µg + Morfin 0.2 mg)	Hiperbarik (27)	7,6 mg	11,2 mg
	“Plain” (28)	7,25 mg	13 mg
Levobupivakain	Hiperbarik (29)	9,3 mg	
	“Plain” (30)	11,1 mg	
Ropivakain*	Hiperbarik (31)	10,37 mg	15,39 mg
	“Plain” (32)	16,7 mg	26, 8 mg

* ABD'de ropivakainin intratekal kullanımı FDA (Food and Drug Administration) onaylı değildir. Kullanımı tercih edilen ülkelerde de hiperbarik ticari formu olmadığı için hazırlanması gerekir (0.5 mL %30 dekstroz verilecek ropivakain dozuna eklenir)

Tablo 5’te hidrofilik ve lipofilik opioidlerin intratekal dozları, etki süreleri, avantaj ve dezavantajları sunulmuştur.

Tablo 5. Sık kullanılan intratekal opioidler

Opioid	Doz	Etki süresi (saat)	Etki başlangıcı/ Pik etki	Avantaj/ Dezavantaj
Morfin	75-200 µg	12-28	30-60 dk/ 60-90 dk	Uzun etki süreli/ Yan etki profili, gecikmiş solunum depresyonu
Meperidin	10 mg	4-5	10-15 dk/ 15-20 dk	Hızlı etki başlangıcı/ Minimal postoperatif analjezi, bulantı, kusma
Sufentanil	2,5-5 µg	2-4	5 dk/ 10 dk	Hızlı etki başlangıcı / Minimal postoperatif analjezi, kısa etki süresi, kaşıntı
Fentanil	10-25 µg	2-3	5 dk/ 10 dk	Hızlı etki başlangıcı / Minimal postoperatif analjezi, kısa etki süresi, kaşıntı

Diğer Adjuvanlar

İntratekal klonidin (30–60 µg), postoperatif analjeziye katkıda bulunmaktadır. Ancak hipotansiyon ve sedasyon gibi yan etkileri dikkate alınmalıdır (33). İntratekal neostigmin (100 µg) dozda analjezik etkisi nedeniyle adjuvan olarak kullanılmakla beraber bulantı ve kusmaya yol açmaktadır (33).

Spinal Anesteziye Bağlı İstenmeyen Olay ve Komplikasyonlar

1. Hipotansiyon

Spinal anestezinin en yaygın görülen komplikasyonudur. Hiçbir önlem alınmazsa %80-90 oranında rastlanır. Şiddetli ve kalıcı olduğunda maternal bulantı-kusma, bilinç kaybı, kardiyak arrest ve kollapsın yanında, uteroplasental perfüzyon bozukluğu, fetal hipoksi-asidoz ve neonatal nörolojik hasara yol açabilir (1).

Hipotansiyon; sistolik kan basıncında bazal ölçümün %20-30’undan fazla azalma veya Sistolik kan basıncının < 100 mmHg olması olarak tanımlanabilir.

Hipotansiyonun asıl nedeni sempatik bloğa bağılı periferik vasküler rezistansın azalmasıdır. Son çalışmalar spinal anesteziyle kardiyak debinin azalmadığını, aksine hafifçe arttığı veya değışmediğini, ayrıca venöz dönüşün değışmediğini göstermiştir. Aortokaval kompresyon nöraksiyal anesteziye bağılı hipotansiyonu ağırlaştırabilir (34,35).

Hipotansiyonun önlenmesi ve tedavisi

- **İntravenöz sıvı infüzyonu (Hidrasyon):** Geçmişte uzun yıllar kullanılan venöz dönüşü artırmaya yönelik stratejiler ve spinal anestezi öncesi agresif volüm yüklemenin (“*preloading*”, pre-load, pre-hidrasyon) sempatektomiye bağılı hipotansiyonun tedavisinde yeterince etkin olmadığı gösterilmiştir (36). Bunun yerine sempatektomi ile eş zamanlı sıvı verilmesinin (“*coload*”, ko-load, ko-hidrasyon) hipotansiyonu önlemede daha başarılı olduğu bildirilmiştir (37). Ancak “*coload*” sırasında, spinal anestezi yapılıp gebe sırtüstü yatırılır yatırılmaz supin hipotansif sendromunu önlemek için sola uterin deviyasyon yapılarak aortokaval dekompresyon sağlanmalıdır (34).
- **Vazopresörler:** Uteroplasental perfüzyonun korunmasında hipotansiyonun agresif tedavisi zorunludur, bu nedenle vazopresörlerin spinal anestezideki gerekliliğı onaylanmıştır (1).
- **Yardımcı ajanlar:** Spinal anesteziden 5 dk önce verilen İV 4 mg ondansetronun hipotansiyon insidansı, vazopresör gereksinimi ve bulantıyı azalttığı gösterilmiştir (36).

Yakın geçmişte yapılan randomize kontrollü çalışmalar ve sistematik derlemelerde kristalloid pre-load’unun hipotansiyonu önlemede etkisiz olduğu belirtilmiştir (38,39). Blok öncesi uygulandığında kristalloidlerin (Ringer laktat: RL) sadece %28’i, kolloidlerin (hidroksi etil nişasta: HES) ise %100’ü 30 dk intravasküler alanda kalmaktadır (1). Kolloidlerle pre-load veya ko-load yapılmasının hipotansiyonu önlemede benzer, ancak kristalloidlerden daha etkin olduğu gösterilmiştir. Kolloidlerin pahalı olması, kaşıntı, hemostaz değışikliği, renal yetersizlik ve anafilaksi gibi dezavantajları vardır. Ancak anafilaksi dışındaki yan etkileri 1 L altındaki volümlerde önemsiz kabul edilebilir. Klinik yararı ve dezavantajlarına göre kullanım kararı olgu bazında bireyselleştirilmelidir (1,40–43).

Hipotansiyonun önlenmesi ve vazopressör gereksiniminin azaltılması açısından kolloid pre-load, kolloid ko-load ve kristalloid ko-load’un eşit etkinlikte olduğu belirtilmektedir (34,37,40).

Hipotansiyonun önlenmesi için hidrasyon önerileri

(Tercihen 16 -18 G İV kanül ile hidrasyon yapılır)

1. *Pre-load*: 0.5-1 L kolloid, monitörizasyon ve spinal blok hazırlığı sırasında verilir veya
2. *Ko-load*: İntratekal enjeksiyondan hemen sonra 2 L (20 ml/kg) kristalloid (RL) veya 0.5-1 L kolloid (%6 HES veya %4 Jelatin vb) hızlıca verilir.

Vazopresörler

Efedrin, obstetride nöraksiyal bloğa bağı hipotansiyonun tedavisinde alfa ve beta agonist etkisiyle hem direkt hem de indirekt etkili bir vazopresördür. Efedrinin en önemli dezavantajı, etkisinin yavaş başlaması ve zayıf olması, titrasyonunun güçlüğü, taşifilaksi gelişmesi, maternal taşı-aritmilere ve fetal asidoza neden olmasıdır (44). Efedrin plasentayı kolaylıkla geçerek fetal taşikardi, umbilikal arterde (UA) noradrenalin konsantrasyonunda artış, pH ve baz fazlasında (*Base Excess*: BE) düşmeye neden olur. Beta-adrenerjik stimülasyon yoluyla fetal metabolik hız artışı, fetal O₂ tüketiminde ve CO₂ üretiminde artış ve laktat düzeyinde yükselme görülür (44).

Fenilefrin ise, daha potent (fenilefrin/efedrin: 80:1), titrasyonu kolay, hipotansiyonu ve bulantı-kusmayı etkin olarak tedavi eden, plasental transferi minimal, fetal asidoz ve değişikliğine neden olmayan saf alfa-agonist ajandır (44-46). Maternal kalp hızını ve kardiyak debiyi düşürebilmesine rağmen, maternal veya fetal olumsuz sonuçları saptanmamıştır (47).

Günümüzde elektif sezaryenlerde spinal anesteziye bağı hipotansiyonun profilaksi ve tedavisinde daha etkin olması ve efedrine kıyasla daha düşük fetal asidoz insidansından dolayı fenilefrin kullanılması önerilmektedir (1,43-51).

ASA'nın son kılavuzunda da belirtildiği gibi, intravenöz efedrin ve fenilefrin her ikisi de nöraksiyal anesteziye bağı hipotansiyonun tedavisinde kabul edilebilir ilaçlardır. Ancak, maternal bradikardi yoksa, fetal asid-baz dengesini iyileştirdiğinden dolayı fenilefrin tercih edilebilir (52).

Şu an ülkemizde sadece efedrin olduğu için tercih edilmektedir. Ancak fenilefrin mevcut ise ilk seçenek ilaç olarak seçilmesi önerilir.

Önerilen vazopresörler ve dozları

1. Efedrin: 5-10 mg İV titrasyon (maternal kalp hızı düşük ise tercih edilebilir, fetal asit-baz dengesi açısından dikkatli kullanılır)
2. Fenilefrin: 50-100 µg İV bolus veya 25-100 µg/dk İV infüzyon (10 mg flakon 100 mL %0.9NaCl içinde sulandırılıp, 100 µg/ml konsantrasyon hazırlanır.) Fenilefrinin 25-50 µg/dk infüzyonu, bulantı-kusmanın önlenmesi ve hipotansiyon tedavisinde bolustan daha etkindir ve reaktif hipertansiyon ve bradikardi olasılığı daha azdır (53). Spinal anestezi yapıldıktan hemen sonra fenilefrin infüzyona başlanması ve kan basıncına göre titre edilmesi önerilmektedir. Optimum fenilefrin infüzyon süresi ve sonlandırma kriterleri (50,52):

- Uterin insizyonda,
- Doğumdan 10 dk sonra (oksitosin, uterin eksteriorizasyon vb. bulantı-hipotansiyon oluşturan faktörlerden sonra)
- Maternal bradikardi ve hipertansiyon olduğunda infüzyon sonlandırılmalıdır.

Spinal anesteziye bağı hipotansiyonun önlenmesi ve tedavisinde, fenilefrin infüzyonu ve ko-load olarak hidrasyonun birlikte kullanımı en etkin ve güvenli kabul edilebilir (51-53).

2. Başarısız Blok

Elektif sezaryenlerin %1'inde ve kategori 1-3 sezaryenlerin %3'ünde rejyonel anestezi sonrası genel anesteziye geçmeyi gerektiren başarısızlık nedenleri aşağıda belirtilmiştir (54).

- Tarlov kisti
- Septa
- Geniş lumbar subaraknoid aralık
- Geçirilmiş spinal cerrahi
- Teknik hatalar
- İlaç ve doz hatası

Tanı:

- Eğer ilaç enjeksiyonu öncesinde, sırasında veya sonrasında beyin omurilik sıvısı (BOS) akımı gözlenmediyse iğnenin yanlış yerleşimini düşünülür.
- Yeterli BOS akımına rağmen tam başarısızlık varsa Tarlov kisti düşünülebilir.

Başarısız spinal bloğun yönetimi

Cerrahi başlamadan önce mutlaka bloğun test edilmesi ve başarısızlık varsa saptanması gereklidir (54).

- Aciliyet yoksa, başka bir seviyeden spinal veya kombine spinal epidural anestezi (KSEA) yapılması (üst seviyelerde spinal kord hasarı olasılığı için dikkatli davranmalı ve yüksek/total spinal açısından doz ve ekipman konusunda hazırlıklı olunmalıdır). Bu durumda, zaman varsa KSEA en iyi opsiyondur çünkü düşük doz spinal ve epidural ek dozlarla blok desteklenebilir (55).
- Eğer spinal anestezi tekrarlanacaksa (55):
 - Soğuğa yanıt değerlendirilerek
 - $>T_8$ dermatomu ise, 1.5 mL %0.5 hiperbarik bupivakain,
 - $<T_8$ dermatomu ve kısmi blok kanıtı varsa 2 mL %0.5 hiperbarik bupivakain verilebilir
 - Hiç blok yoksa, normal intratekal doz tekrar uygulanır.
- Aciliyet varsa ve hiç zaman yoksa da genel anesteziye geçilir (55).

Yetersiz Blok Düzeyi

Spinal anestezi sonrası duyusal blok düzeyi bilateral yetersizse (duyusal blok $<T_4$ dermatomu, hiperbarik bupivakain kullanılan olgularda erken dönemde birkaç dermatom sefale yayılımı artırmak için aşağıda belirtilen kurtarıcı manevralardan uygulanabilir:

- Ameliyat masası $10-20^0$ Trendelenburg'a alınıp, hastanın sırtı $20-30^0$ kaldırılır.
- Hastanın dizlerini karnına çekerek kalçayı fleksiyona getirmesi; böylece lomber lordoz düzleştirilerek LA'nın sefale yayılımı hızlandırılabilir (56).
- Hastaya ıkmaması; intra-abdominal basıncın akut artışı ile epidural basıncın yükselmesi, LA'in sefale yayılımını artırabilir.

Yetersiz Analjezi

Cerrahi başladıktan sonra intraoperatif analjezi yetersizse, erken dönemde genel anesteziye dönmek iyi bir seçenektir. Bazen yeterli anestezi düzeyine rağmen (T₄ dermatomu), diyafragmanın alt yüzü (C₃₋₅ dermatomu) ve vagusun uyarılması ağrı ve huzursuzluğa neden olabilir. Uterin insizyon öncesi ne yapılacağına karar verilmelidir, çünkü bu safhadan sonra cerrahi durdurulup doğum geciktirilemez. Huzursuzluk daha da artabilir. Hastaya spinal bloktaki olasılıklar hakkında uygun preoperatif açıklamalar yapılmışsa, bu durumla başa çıkmak daha kolaydır (57).

a. Doğumdan önce ağrı ve huzursuzluk hissedilirse aşağıda belirtilenlerin yapılması düşünülebilir (55, 57, 58):

1. Ağrının şekli sorgulanmalı. Baskı ve çekilme gibi mi? Anksiyetenin bir parçası mı? Eğer keskin bir ağrıysa daha çok yetersiz bloğu düşündürür. Öncelikle hasta sakinleştirilerek ikna edilir.
2. Eğer ağrı devam ederse, cerrahi durdurulur.
3. O₂/N₂O karışımı uygulanabilir.
4. Analjezik olarak alfentanil (250-500 µg) veya remifentanil (0.5 µg/kg İV bolus veya 0.1 µg/kg/dk infüzyon) eklenebilir.
5. Düşük doz bolus ketamin (0.25 mg/kg İV) verilebilir.
6. Hala memnuniyetsizlik varsa sedasyon gerekebilir hatta hava yolunu korumak için genel anesteziye geçilebilir.

b. Doğumdan sonra ağrı ve huzursuzluk hissedilirse aşağıda belirtilenler yapılabilir (50,53).

1. Önce a seçeneğindeki adımlar denir.
2. Cerrah ile ağrıyı presipite eden faktörleri konuşularak bunlardan kaçınılmasını istenir (uterin eksteriorizasyon, parakolik batın kompresleri, aşırı ekartasyon vb).
3. Küçük İV boluslar şeklinde alfentanil veya infüzyon şeklinde remifentanil uygulanabilir ve yüz maskesiyle O₂ verilir.
4. Eğer bunların anksiyeteye bağlı olduğu düşünülüyorsa, midazolam 1 mg İV bolus halinde titre edilerek tekrarlanır.
5. Cerrah tarafından peritona lokal anestetik infiltrasyonu uygulanması istenebilir. Postoperatif dönemde de yapılabilir ancak maksimum önerilen dozun üzerine çıkılmaz (levobupivakain-bupivakain 2 mg/kg).
6. Halen sorun devam ederse genel anesteziye geçilir
7. Titiz şekilde yapılanlar dökümante edilir
8. Postoperatif vizitle hasta bizzat takip edilip, ne olduğu konusunda dürüst bir açıklama yapılır, halen endişeleri ve soruları varsa cevaplanır. Hasta aşırı stresli ve bu olaydan travma yaşadıysa, konsültan anesteziist ile birlikte hastayla konuşulur. Gelecekteki gebelikler ve sezaryen anestezisi için olayın nedenleri hakkında bilgilendirilerek, anestetik plan yapılması için önceden anesteziistiyle görüşmesi önerilir.
9. İntraoperatif ve postoperatif herşey dökümante edilerek, yapılanların gerekçeleri ve özel kararların verilme nedenleri belirtilir.

3. Yüksek Spinal Blok

Yüksek spinal anestezi, istenen ve beklenenden daha fazla sefalet yayılan bloğu ifade etmektedir. Kullanılan ilaç barisitesi, volümü, hastaya ait anatomik nedenler, pozisyon vb. pek çok faktör bu durumu tetikleyebilir. Yüksek blokta, duyuşal blok T₄ dermatomunun üzerindedir. Yüksek bloğun tanısı, nedenleri ve total spinal ile ayırıcı tanısı aşağıda belirtilmiştir (59-61):

Tanı

- Kollarda güçsüzlük
- Solunum sıkıntısı
- Bozulmuş konuşma/sedasyon
- Yüksek blok düzeyi
- Bradikardi
- Hipotansiyon

Nedenleri

- Yanlış yerleşimli epidural kateter
- Başarısız epidural sonrası spinal anestezi
- Anatomik nedenler
- Pozisyon
- Yüksek dozda ilaç

Ayırıcı Tanı

- Serebrovasküler olay
- Masif tromboemboli
- Kardiyak arrest
- Amnion sıvı embolisi

Yüksek bloğun yönetim ve tedavisi aşağıda belirtilmiştir (60–62).

1. Maskeyle O₂ verilir.
2. Havayolu açıklığı sağlanır.
3. Yardım çağırılır.
4. Hipotansiyon agresif olarak tedavi edilir (Kolloid, fenilefrin, efedrin, gerekirse adrenalin).
5. Bradikardi tedavi edilir (atropin 0.5-1 mg İV).
6. Aortokaval kompresyon önlenir, uterusu sola deviyeye edilir.
7. Resüsitasyon ilaç ve gereçleri hazırlatılır.
8. Entübasyon için hazırlıklı olunur.
9. Hasta yakını odadaysa, dışarı çıkarılması ve eşlik edilmesi için yardım istenir.
10. Solunum bozulmamış ve hasta bilinçliyse yakın gözlem yapılır, diyafragma güçsüz

değilse entübasyon gerekemeyebilir, hasta derin soluk alıp vermeye teşvik edilir. Solunum ve bilinç bozulmuşsa hızlı-seri indüksiyon ve krikoid basıyla entübe edilir ve anestezi idame edilerek, hasta blok kalkıncaya kadar ventile edilerek amnezi sağlanır. Bilinç kaybının diğer nedenlerini ekarte edilir (hipoglisemi, epilepsi, intrakraniyal lezyon ve opioidler vb.).

4. Dispne

Dispnenin nedenleri ve tedavisi aşağıda belirtilmiştir (1).

Nedenleri

- Yüksek blok
- Torasik propriyosepsiyonun kaybolması
- Kısmi abdominal ve interkostal blok
- Hipotansiyona bağlı beyin sapı hipoperfüzyonu
- Oksitosine bağlı subjektif his

Tedavi

- Hasta sözel olarak ikna edilerek, normal bir his olduğu söylenir.
- Bloğun servikal dermatoma yayılımı açısından konuşma becerisi, oksijen saturasyonu ve eli sıkılarak motor gücü hızlıca değerlendirilir.
- Hasta nefes almakta zorlandığını söylüyorsa, spontan solunumun yeterliliğini ve hava yolunu koruma becerisini değerlendirilerek, desaturasyon ve bozulma varsa genel anesteziye (hızlı-seri indüksiyon ve krikoid basıyla endotrakeal entübasyon) geçilir.

5. Anksiyete

Bazı hastalar sezaryen sırasında uyanık olmaktan dolayı şiddetli anksiyete hissederler.

- Öncelikle sözel olarak hasta herşeyin yolunda olduğu konusunda ikna edilerek, mümkünse doğacak bebeği ve gelecek planları vb. hakkında sohbet edilir.
- Eğer gerekliyse, midazolam İV titre edilerek uygulanır.
 - Doğum öncesi yapılan midazolam ile amnezi olabileceğinden, doğum anını yaşamak isteyen hasta tarafından tecih edilmeyebilir.
 - Remifentanil düşük doz infüzyon uygulanabilir.

6. Bulantı ve Kusma

İntraoperatif bulantı ve kusma (İOBK) sezaryende yaygın rastlanan nahoş bir semptomdur. Hastayı ve cerrahi işlemin tamamlanmasını sıkıntıya sokabilir (63).

Nedenleri

- Hipotansiyon (medulladaki area postremanın hipoperfüzyonu)
- Vagal hiperaktivite
- Visseral ağrı
- Uterusun eksteriorizasyonu
- Opioidler (nörsiyal opioidler sefalad yayılım göstererek kemoreseptör trigger zonu uyarabilir ve bulantı-kusmaya yol açabilir. Morfine bağlı bulantı-kusma lipofilik opioidlere göre daha sıktır)
- Uterotonikler
- Ani hareket

Tedavi

Öncelikle bulantı-kusmanın bir semptom olduğu unutulmadan, tedavi etyolojiye yönelik yapılır.

- Hipotansiyonun düzeltilmesi (vazopresörler, hidrasyon, sol uterin deviasyon vb.)
- Nörsiyal ve İV opioidlerin optimizasyonu; opioidlere bağlı bulantı tedavisinde nalokson (40-160 µg İV) veya nalbufin (2,5-5 mg İV) kullanılabilir.
- Blok kalitesinin iyileştirilmesi (visseral ağrının önlenmesi)
- Cerrahi stimülasyonun minimize edilmesi (uterin eksteriorizasyon yapılmaması ve nazik cerrahi)
- Uterotonik ajanların titizce uygulanması (yavaş İV infüzyon kullanımı)

Rutin önlemlere rağmen, bulantısı olan ve yüksek İOBK riskli hastalarda profilaktik ya da tedavi edici antiemetik yöntemler kullanılmalıdır (64,65).

1. 5-HT₃ reseptör antagonistleri (ondansetron, granisetron, tropisetron): Opioidlere bağlı İOBK profilaksi ve tedavisinde etkindir. Ondansetron 4-8 mg, granisetron 3 mg, tropisetron 2 mg İV dozlarda doğum sonrası kullanılabilir (66).
2. Dopamin antagonistleri: Metoklopramid kordon klempisi sonrası 10 mg İV uygulanabilir. Ekstrapiramidal yan etkilerinden dolayı, uyanık hastada İV yavaş enjekte edilmelidir. Kolay ulaşılabilirliği, maliyeti ve maternal süt salgısı üzerine de olumlu etkilerinden dolayı tercih edilmektedir (67,68).
3. Kortikosteroidler: Deksmetazon 4-8 mg İV verilebilir.
4. Akupressör: P₆ noktasının akustimülasyonu non-invazif ve non-farmakolojik bir yöntem olarak İOBK'da etkin bulunmuştur. İlaçlara bağlı yan etkilerin olmayışı ve basit bir teknik olması nedeniyle kolaylıkla uygulanabilir.
5. Propofol: İOBK'nın önlenmesi ve tedavisinde 1 mg/kg/st infüzyon veya 10-20 mg İV uygulanabilir (63).

7. Kaşıntı

İntratekal opioid kullanımına bağlı olarak spinal anestezide sık rastlanan bir durumdur. Gebeler opioide bağlı kaşıntıya normal popülasyondan daha duyarlıdır (insidans %60-100). Etiyolojisi tam bilinmemekle birlikte, histamin deşarjı ile ilişkisiz olduğundan antihistaminikler sadece sedasyon yaratarak kaşıntı tedavisine katkı sağlayabilirler.

Çalışmalar, nöraksiyal opioidlerin sefale migrasyonu ile medulladaki kaşıntı merkezinin ve trigeminal nükleustaki santral 5-HT₃ reseptörlerinin etkileşimini savunmaktadır. Bu nedenle standart dozlarda 5-HT₃ reseptör antagonistleri (ondansetron, granisteron vb.) nöraksiyal opioidlere bağlı kaşıntının tedavisinde ve şiddetinin azaltılmasında etkin bulunmuştur (66).

Opioid antagonistlerinden nalokson da (40-80 µg İV) tedavide kullanılabilir, ancak düşük dozda bile analjezinin ortadan kalkmasına neden olabilir. Mikst agonist/antagonist olan nalbufin 2.5-5 mg İV, analjeziyi antagonize etmeden kaşıntının tedavisinde tercih edilebilir (1).

8. Postspinal baş ağrısı

Postspinal baş ağrısının ince kalem uçlu iğneler kullanıldığında insidansı %0.5-2 olarak verilmektedir. Keskin uçlu iğnelerin ve 25 G'den kalın iğne kullanımı, keskin iğnelere iğnenin dura lifleri ile dik açı oluşturacak şekilde ponksiyon yapılması risk faktörüdür (69).

Tanı

Tipik olarak baş ağrısı %90 hastada araknoid ponksiyonundan sonra ilk 72 saat içinde ortaya çıkar. Uluslar arası Baş Ağrısı Derneği'nin (International Headache Society) tanımına göre 15 dakikalık ayakta durma sonrasında belirir ve 30 dakikalık yatak istirahati sonrasında kaybolur (70). Ağrı genellikle künt karakterde olup, %75 vakada frontal yerleşimlidir. Ancak boyun ve omuza yayılım gösterebilen oksipital yerleşimli ağrı da görülebilir. Hastaların %50'sinde bulantı, çinleme, baş dönmesi ve fotofobi gibi eşlik eden semptomlar bulunur. Duradaki defektin büyük olduğu durumlarda vestibüler, işitsel, oküler ve 6. kranyal sinirin traksiyonuna bağlı semptomlar görülebilir. Tedavisiz kalırsa kraniyal sinir paralizisi, kronik baş ağrısı, reversibl serebral vazokonstriksiyon sendromu, subdural hematoma, intraserebral kanama, serebral venöz sinüs trombozu, anevrizmal rüptür gibi kalıcı morbiditeye neden olabileceği öne sürülmektedir. Ciddi morbiditenin tanı ve tedavide geç kalınan vakalarda ortaya çıktığı dikkate alınarak, hastalara spinal anestezi uygulaması sonrası baş ağrısı riskinden bahsedilmeli ve şikayeti ortaya çıkarsa gecikmeden başvurusu söylenmelidir.

Postpartum dönemde postspinal baş ağrısının ayırıcı tanısında kortikal ven trombozu, sagittal sinüs trombozu, preeklampsi/eklampsi, posterior reversibl ensefalopati sendromu ve vaskülopati düşünülmelidir. Tanı klinik olarak konulmasına rağmen ayırıcı tanı gereken durumlarda manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile yapılır. Postspinal baş ağrısı olan hastalarda MRG'de pakimeninkslerde kalınlaşma, subaraknoid sisternalarda ve serebral ventriküllerde küçülme, beyin aşağı doğru yer değiştirmesi ve subdural koleksiyonlar izlenir (71).

Tedavi

Konservatif tedavi olarak immobilizasyona ek olarak intravenöz sıvı verilmesi önerilmekle beraber etkinliği üzerine kanıt bulunmamaktadır (69).

Medikal yöntemlerden yeterli veri olmamakla beraber, metilksantinler (kafein, teofilin) serebral vazokonstriksiyon yaparak ağrıyı azaltabilmektedir. Kafein (300-500 mg) günde bir veya iki kez verildiğinde semptomlarda daha hızlı bir geçici düzelme olmakla

beraber epidural kan yaması gereksinimini azaltmadığı bildirilmektedir (72). Teofilin baş ağrısını %60 oranında geçirmekle beraber, santral sinir sistemi stimülasyonu ve kardiyovasküler yan etkiler nedeniyle kullanımı kısıtlı kalmaktadır (72,73). Yeni çalışmalar gabapentin (4 gün boyunca 8 saat ara ile 300-400 mg) ve pregabalinin (3 gün boyunca 8 saat ara ile 50 mg) tedavide etkili olduğunu bildirmektedir (74,75). Sumatriptan ve diğer triptanlar intrakraniyal vazokonstriksiyon etkileri nedeni ile kullanılmışlardır. Adrenokortikotropik hormon (ACTH) intramusküler 60 Ü veya intravenöz 1.5 Ü/kg etkin bulunmuştur (72). Hidrokortizon intravenöz 200 mg, ardından 48 saat boyunca günde üç kez 100 mg etkili bulunmuştur (76).

İnvazif yöntemler arasında en fazla 30 ml otolog kanın steril şartlarda epidural alana verilmesi ile yapılan kan yaması öne çıkmaktadır (77). Bu yöntemle vakaların %95'inde erken dönemde, %70'inde ise birkaç gün içinde sağaltım sağlanmaktadır. İdeal kan hacmi için yeterli çalışma olmamakla beraber, ortalama 20 ml verilmesi önerilmektedir (78). Ancak kan yamasına bağlı alt ekstremitelerde parestezi, epidural enfeksiyon ve sinir kökü ve kas irritasyonuna bağlı 5 güne dek devam edebilen sırt ağrısı riski artar (77). Kan enjeksiyonu kazara subaraknoid alana yapılırsa araknoidit, menenjit, kauda ekuina sendromu ve kalıcı sinir hasarı ortaya çıkabilir. İnvazif yöntemler arasında epidural alana serum fizyolojik, kolloid solüsyonlar (jelatin, hidroksietil nişasta, %40 dekstran), epidural 3 mg morfin ve fibrin glu kullanımı da bildirilmiştir (69).

EPİDURAL ANESTEZİ

Teknik olarak deneyim, spinal anesteziye oranla daha fazla ilaç ve zaman gerektiren bu yöntem, yerleştirilen kateter sayesinde yavaş ve kontrollü olarak yükseltelen segmental bir anestezi sağlar. Buna bağlı olarak hemodinamik değişikliklerin kontrolünün daha kolay olması yüksek riskli gebelerde avantaj sağlayabilir.

Epidural Aralığın Belirlenmesi

Epidural aralığın belirlenmesinde direnç kaybı yöntemi basit, güvenilir ve başarı oranı yüksek bir yöntemdir. Genellikle salin (%0.9 NaCl) veya hava kullanılır. Salin uygulaması pistona basıncın sürekli uygulandığı direnç kaybı yöntemi için uygun bir yöntemdir. Sıkıştırılmaz olduğu için basınç uygulandığı zaman pistonda sıçramaya neden olmaz. Retrospektif çalışmalar istenmeyen dura delinmesi sonrası oluşabilecek baş ağrısı insidansını düşürdüğünü göstermiştir (79). Bu yöntemin dezavantajı ise dura delinmesi şüphesi olduğunda, iğneden sıvı akışının BOS görüntüsü yaratıp kafa karıştırabilmesidir.

Hava uygulamasında, sıkıştırılabilir olduğu için pistonda karakteristik bir sıçrama hissedilir. Berrak BOS akışı iğnenin deliğinden görülür. Bu yöntemin dezavantajları ise intermittant bası tekniğini gerektirmesi, subkutan amfizem, boyun ağrısı, hava embolisi, pnömoşefalus, sinir kökleri çevresindeki hava kabarcıklarına bağlı yamalı blok görülebilmesidir. Ayrıca enjekte edilen hava nonsterildir, eğer pnömoşefalus oluşursa ve genel anesteziyle devam edilecekse azot protoksit hava kabarcıklarının daha da büyümesine neden olur (80,81).

Yapılan son sistematik derlemede, direnç kaybı yönteminde epidural aralığı tespit etmek için hava veya salin kullanılmasıyla blok başarısının değişmediği bildirilmiştir (82). Yine bir meta-analizde (79) epidural aralığın tespitinde kullanılan direnç kaybı yönteminde ister salin isterse hava kullanılsın, epidural kateter yerleştirme güçlüğü, intravasküler kateter yerleşimi, parestezi, istenmeyen dura delinmesi ve baş ağrısı açısından fark bulunamamıştır.

Bu sonuç çalışmanın heterojen olmasına bağlanmış ve sağlıklı sonuçlar için optimal sıvının saptanması gerekliliği vurgulanmıştır.

Epidural aralığın tespitinden sonrada aralığı normal salinle doldurmak kateter yerleşimi sırasında kan damarlarına travmayı azaltacağı bildirilmiş ancak bu da verilen ilaçların dilüsyonuna neden olabilme riskini artırabilir (83).

Kateterin Tespiti

Obez hastalarda epidural kateterin doğru olarak yerleştirilmesini takiben, epidural kateterin yerinden çıkma riski vardır. Epidural kateterin yer değiştirmesinde en önemli faktörün, cildin subkutan doku üzerinde kayması olduğu ileri sürülmüştür (84). Konu ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bazı hastalarda epidural kateterin ciltte 3 cm yer değiştirdiği saptanmış ve bunu önlemek için epidural kateterin rutin olarak 7 cm ilerletilmesi gerektiği savunulmuştur (85). Eğer epidural kateter fazla ilerletilirse, kateterin ucu yer değiştirebilir. Epidural kateter yerleştirildikten sonra, gebenin dikleşip oturur pozisyondan lateral yatış pozisyonuna geçirilmesi sırasında, epidural kateter cilde fikse edilmediği takdirde, obez hastalarda daha fazla olmak üzere 1-2.5 cm dışarıya doğru yer değiştirdiği gözlenmiş ve multiorifis kateterlerin epidural aralıkta en az 4 cm ilerletilmesi ve kateterin cilde hasta pozisyonu değiştikten sonra sabitlenmesi önerilmiştir (86).

Test Dozu

Epidural iğne veya kateterin olası intravenöz veya subaraknoid yerleşimini saptamaya yönelik olarak lokal anestetik ve vazokonstriktör uygulaması önerilmekle beraber gebelerde güvenli, spesifik ve sensitif standart bir yöntem ortaya konamamıştır. Çeşitli yöntemler uygulanabilir.

Aspirasyon yöntemi

Genellikle uygulanan iğne veya kateterin subaraknoid veya intravenöz yerleşimini anlamada en basit yöntemdir. Ancak negatif aspirasyona rağmen intavasküler ya da subaraknoid enjeksiyon görülebilir. O nedenle dikkatli aspirasyonu takiben uygun test dozunun uygulaması kateterin intravasküler yerleşimini saptama olasılığını artırır.

Subaraknoid yerleşimin saptanması

Subaraknoid ve intravenöz yerleşim ayrı ayrı iki aşamada test edilebileceği gibi, iki ayrı yerleşim tek aşamada da test edilebilir. Test dozundan amaç hem intravasküler hem de intravenöz yerleşimi aynı anda saptamaksa, lokal anestetik miktarı subaraknoid aralığa enjekte edildiğinde hızlı ve düşük spinal blok oluşturacak dozda olmalı, ayrıca istenmeyen intravasküler yerleşimi saptamada güvenilir olmalıdır. Bu test için lidokain uygun bir lokal anestetik olarak görünmektedir. %1.5 lidokain'in 3 ml (45 mg) enjeksiyonu sonrası 2 dakika içerisinde L₃₋₄ veya L₂₋₃ seviyesinde duyu blok oluşur (87). %2 lidokain'den 3 ml (60 mg) spinal aralığa verildiğinde güvenilir bir motor blok oluşturur (87). Lidokain dozu 30 mg'a düşürüldüğünde duyarlılığın azalabileceği bu nedenle daha büyük çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (88). Bupivakain ve ropivakain benzer etkinliği oluşturmada güvenilir değildir (87). Test dozundan 4 dk sonra bacakların havaya kaldırılamaması, intratekal enjeksiyonu %100 spesifik olarak gösterir (89).

İntravenöz yerleşimin saptanması

İntravenöz yerleşimi test etmek için adrenalin, izoprotrenol, hava enjeksiyonu veya santral sinir sistemi (SSS) subjektif bulgularına neden olan fentanil ya da 100 mg lidokain enjeksiyonu yapılabilir (25,90).

Adrenalin, epidural kateterin intravasküler yerleşimini saptamada en yaygın kullanılan ilaçtır. Lokal anesteziğin adrenalin 15 µg ile kombinasyonu sonrası 15-20 saniyede 20-30'luk geçici bir kalp hızı yüksekliği ve ılımlı bir kan basıncı yüksekliği gözlenmiştir (87). Ancak 15 µg adrenalin sonrası maternal kalp hızı akselerasyon hızı 1.2 atım/dk iken doğum ağrısı esnasında 0.69 atım/dk olarak değişmektedir. Obstetrik hastalarda adrenalin test dozu tercihen uterus kontraksiyonundan hemen sonra yapılmalıdır (87). Ancak β bloker kullananlarda kalp hızı artışı belirgin olamayabileceğinden kan basıncındaki 20 mmHg'lık artış daha güvenilir kabul edilir (91).

Adrenalin test dozunun gebelerde kullanımıyla ilgili tartışmalı sonuçlar mevcuttur. Yanlış pozitif çıkabildiği gibi, yanlış negatif de çıkabilir (87). Uterin kan akımı ve bebek genel durumu üzerine istenmeyen yan etkileri bildirilmiştir; özellikle preeklampitik hastalarda bu daha belirgindir (87,91). Adrenalin annenin kardiyovasküler sisteminde stres yaratır, plasental perfüzyonda geçici azalmaya neden olur. Epidural adrenalinli test doz sonrasında bir olguda bradikardi ve hipertansiyon gözlemlendiği bildirilmiştir (92).

Diğer katekolaminlerden izoprotrenol (5µg) anne kalp hızında daha fazla yükselme yaparken, uterus kan akımını etkilemez ancak ilacın dilüe edilmesi, hazırlanması pratik değildir. İzoproterenolün nörotoksitesi ile ilgili yeterli veri yoktur (25).

Adrenaline alternatif olarak subkonvülzan dozlarda lokal anestetik kullanıldığında (100 mg lidokain veya 2-kloroprokain) annede subjektif semptomlar (kulak çınlaması ve dilde metalik tat) görülür; sensitivitesi %100, spesifitesi %81'dir (93). Uteroplasental yetersizliği olan ve rezervi kısıtlı hastalarda, preeklampitik gebelerde test doz için adrenaline alternatif olarak iki aşamalı test doz uygulaması düşünülebilir: Önce 2 ml %2 lidokain (40 mg) verilir; eğer subaraknoid yerleşim saptanmadıysa 5 ml (100 mg) lidokain intravenöz test için kullanılabilir (25).

Kateterden 1 ml hava enjekte edilip Doppler yardımıyla kalp üzerinden geçişi dinlenebilir. Yalnız çoğunluk tarafından ilgi görmemiştir. Doppler testinin yanlış pozitiflik oranı düşüktür ve deneyimli ellerde yüksek derecede pozitif tanı koydurucu özelliğe sahiptir. Ancak sesteki değişiklikleri anlayabilmek için tecrübeli personele ihtiyaç vardır. Doppler probu her pozisyonda kolayca yerleştirilemeyebilir. Doppler testi sadece tek distal orifisli kateterleri test etmek için kullanılabilir, multiorifisli kateterler için ise uygun değildir. Çünkü havayı yüksek basınçla vermek gerekir (25,90).

Bazı anesteziistler intravenöz yerleşimi test etmek için 100 µg fentanil verilmesini desteklemektedir. Araştırmacılar uygulama sonrası sedasyon, baş dönmesi ve öfori ve analjezi varlığını pozitif kabul etmişlerdir (25). Baş dönmesi en güvenilir semptom olup sensitivitesi %92 ve spesifitesi %92'dir (94).

Epidural kateterin yeri epidural elektriksel stimülasyon testi ile gösterilebilir. Spesifite ve sensitivitesi yüksek güvenilir bir metoddur. Tipik olarak kateter epidural aralıkta ise epidural kateterin ucunun komşuluğundaki sinir kökünün innerve ettiği alanda motor kontraksiyon gözlenir (95,96).

Epidural anestezide tek enjeksiyon yöntemi uygulanacak ise, yine öncesinde mutlaka test doz uygulanmalıdır (91).

Kateter sonradan yer değiştirebilir bu nedenle kateterden yapılacak her doz test dozu gibi kabul edilip 5 ml'yi geçmeyen volümlerde aralıklı yapılmalıdır (91).

Sonuç olarak ideal test doz henüz mevcut değildir. Günümüzde kullanım kolaylığı açısından test doz olarak lokal anestezi olarak özellikle lidokain, adrenalin ile kombine edilerek 1:200.000'lik (15-25 µg) 3-5 ml volümlerde tek aşamalı test uygulanmaktadır. En sık hazırlanan test doz 5 µg/ml adrenalin içeren (1:200.000) içeren 3 ml lokal anestezi solüsyonudur.

Epidural Anestezide Kullanılan Lokal Anestezi ve Adjuvan İlaçlar

Negatif aspirasyon testi ve test dozu uygulamalarını takiben 15-25 ml lokal anestezi 5 ml'lik boluslar şeklinde uygulanmalıdır. En yaygın kullanılan lokal anestezi %2 lidokain (1:200.000 adrenalin ile birlikte) veya %3 klorprokaindir. Lidokain daha düşük konsantrasyonda veya adrenalin olmaksızın verildiğinde cerrahi için yetersiz anestezi görülebilmektedir (62).

%0.5 bupivakain ile yeterli cerrahi anestezi sağlanabilmekte, fakat bloğun göreceli olarak yavaş başlaması ve potansiyel kardiyotoksitesi bu ajanın güncel kullanımını kısıtlamaktadır. %0.5-0.75 ropivakain ve %0.5 levobupivakain gibi bupivakain izomerleri ile kardiyotoksite riski daha azdır. Tablo 6'da epidural anestezide kullanılan lokal anestezi ve opioidlerin dozları ve etki süreleri verilmiştir.

Tablo 6. Epidural anestezide kullanılan lokal anestezi ve opioidler

İlaç	Doz aralığı	Etki süresi (dk)*
Lokal Anestezi		
%2 lidokain (5µg/ml adrenalin içeren)	300-500 mg	75-100
%3 klorprokain	450-750 mg	40-50
%0.5 bupivakain	75-125 mg	120-180
%0.5 ropivakain	75-125 mg	120-180
Opioidler		
Fentanil	50-100 µg	120-240
Sufentanil	10-20 µg	120-240
Morfin	3-4 mg	720-1140
Meperidin	50-75 mg	240-720

* Etki süresi, lokal anestezi için duyuşal bloğunun iki segment gerilemesi için geçen süre, opioidler için ise ilk ek analjezik gereksinimine kadar geçen süre olarak tanımlanmıştır.

Epidural anestezide adjuvanlar lokal anesteziğin dozunu azaltmak, etki başlangıcını hızlandırmak ve olası yan etkilerinden kaçınmak amacıyla kullanılmaktadır. Sezaryen operasyonlarında adjuvanların kullanımı intraoperatif anestezi kalitesini arttırmakta, postoperatif analjezi süresini uzatmakta ve motor blok süresini kısaltmaktadır. Opioidler ilk lokal anestezi dozu ile birlikte uygulanabildiği gibi kord klemplenmesini takiben de verilmektedir; bu şekilde plasentadan olası bir opioid transferi engellenmiş olur. Lipofilik fentanil ve sufentanil gibi opioidler, hidrofilik olanlara kıyasla daha hızlı etki başlangıcı ve ilaç klirensine sahiptir. Fentanil (50-100 µg) sezaryen anestezisinde epidural bolus uygulamayı takiben anestezi kalitesini arttırmaktadır. Optimal doz tam olarak belirtilmemiş olup intraoperatif lokal anesteziğe eklenen 50-100 µg fentanilin yenidoğan üzerinde yan etki görülmesiz anestezi kalitesini arttırmaktadır. Epidural sufentanil (10-20 µg) ile %0.5 bupivakain ve 5 µg/ml adrenalin kombinasyonu ise sadece bupivakain/adrenalin kombinasyonu ile karşılaştırıldığında intraoperatif anestezi kalitesinde artış, maternal ve fetal yan etkiler olmaksızın postoperatif analjezi süresinde uzamaya neden olmaktadır. Epidural uygulanan sufentanilin fentanile göre 5 kat daha etkin olduğu belirtilmektedir (97).

Yavaş salınımlı morfin formunun epidural uygulanması ile sezaryen sonrası 48 saat analjezi sağlanmaktadır. Carvalho ve ark. yavaş salınımlı morfin uygulanmasını takiben 10 ve 15 mg dozların sezaryen sonrası analjezi kalitesini arttırdığını ve yan etkiler açısından anlamlı fark bulunmadığını belirtmişlerdir (98). Aynı araştırmacılar epiduralden koruyucu içermeyen 4 mg morfin ile yavaş salınımlı 10 mg morfini karşılaştırdıklarında yavaş salınımlı formun postoperatif ilk 48 saat daha az ek analjezik gereksinimi ve daha düşük ağrı skorları sağladığını belirtmişlerdir (99). Yavaş salınımlı formun tek dezavantajı lokal anesteziğle birlikte kullanılamamasıdır (100).

Epidural klonidinin 75-200 µg dozlarında kullanıldığında sezaryen sonrası morfin ihtiyacını azalttığı gösterilse de bu ajanın obstetrik, postpartum ve postoperatif analjezi için FDA onayı yoktur (101, 102). Ayrıca klonidin kullanımı sonrası bradikardi, hipotansiyon ve sedasyon bildirilmiştir (33).

Neostigmin, epidural adjuvan olarak kord klemplenmesinden sonra uygulandığında dozdan bağımsız olarak orta derecede analjezi sağlamaktadır. Sezaryen sonrası epidural 75-300 µg neostigminin bulantı kusma yapmadan, orta derecede analjezi sağlarken, sedasyona da neden olduğu bildirilmiştir (103).

Adrenalin lokal anesteziğin sistemik emilimini ve kan seviyesi azaltmak, duyuşal bloğun yoğunluğunu artırmak ve anestezi süresini uzatmak için kullanılmaktadır. Lidokainin etki süresini emilimini azaltarak uzatırken, bupivakain ve ropivakainin emilimine etkisi yoktur. Adrenalin epidural olarak 2,5 ve 5 µg/ml (1:200.000 ve 1:400.000) dozlarında uygulanabilir (1).

Bikarbonat adjuvan olarak kullanıldığında solüsyonun pH değerini ve lokal anesteziğlerin iyonize olmayan formunu artırır. Bu uygulama blok başlangıç zamanını kısaltır. Lidokaine 1 mL/10 mL, 2-kloropropikaine 0.3 mL/10 mL, bupivakaine 0.1 mL/10 mL %8.4 sodyum bikarbonat (1 mEq/mL) eklenmesi önerilmektedir (104).

Epidural Anesteziye Bağlı İstenmeyen Olay ve Komplikasyonlar

1. Yetersiz anestezi (Bkz. spinal anestezi)

Epidural anestezide %4-13 oranında bildirilmiştir. Multiorifis kateterlerin lokal anesteziğin epidural alanda daha iyi yayılmasını sağladığı dikkate alınarak kateter seçimi yapılmalıdır. Direnç kaybı yöntemi için hava kullanılmasının yamalı bloğa neden olabileceği dikkate alınmalıdır.

Duyusal blok seviyesinin yetersiz olduğu durumlarda ek doz verilmelidir. Anestezinin yoğunluğu yetersiz ise ilk dozdan 20 dk sonra başlangıç dozunun %20-30 (4-7 mL) kadarının ek olarak verilmesi seviyeyi etkilemeksizin, anestezi kalitesini arttırmaktadır. Lokal anesteziğe opioid eklenmesi analjezi kalitesini yükseltir. Epidural kateter ameliyat öncesinde doğum analjezisi için kullanılmış ve tekrarlayan dozlarda lokal anestezi kullanılmışsa, anestezi için verilen lokal anesteziğin alkalileştirilmesi yarar sağlayabilir (104).

Epidural ilaç uygulaması dışında sistemik küçük doz opioid, ketamin, nitroz oksit inhalasyonu ile analjezi desteklenebilir. Cerrahi manipulasyonu rahatsızlık olarak değerlendiren hastalarda ise benzodiazepinlerden yararlanılabilir.

2. Lokal anestezi toksisitesi

Bupivakain kardiyotoksitesine gebeler normal popülasyona oranla daha duyarlıdır. Levobupivakain ve ropivakainin bu açıdan daha güvenli olduğu bildirilmiştir (105). Epidural adrenalın ilavesi lokal anestezi emilimini ve toksisiteyi azaltabilir. Lokal anesteziğin yanlışlıkla damar içine enjekte edilmesi veya yüksek epidural lokal anestezi dozunun emilimi sonrasında nörotoksikite ve kardiyotoksikite belirtilerine karşı uyanık olunmalıdır. Kardiyotoksikite bağlı resüsitasyonda %20 intralipid solüsyonu kullanılır (106). Gebede kardiyak arrest geliştiğinde resüsitasyon başarısını arttırmak için eşzamanlı aortokaval basının engellenmesi önem taşımaktadır (107).

3. Total spinal anestezi

Test dozun negatif sonuç vermesine rağmen görülebileceği dikkate alınarak epidural ilaç dozu, bölünerek küçük volümlerde uygulanmalıdır. Total spinal anestezi geliştiğinde acil entübasyon, solunum ve dolaşım resüsitasyonu yapılması gereklidir.

4. Postspinal baş ağrısı

Epidural iğne ile kazara dura ponksiyonu insidansı %0.5-4 olarak verilmektedir. Buna bağlı baş ağrısı insidansı ise %45-80 olarak bildirilmektedir (108). Direnç kaybı yöntemi için hava kullanılan vakalarda, postspinal baş ağrısı insidansı serum fizyolojije benzer bulunmuştur (109).

Kazara dura ponksiyonu yapıldığında, kateter subaraknoid alana yerleştirilebilir veya başka bir mesafeden yeniden epidural ponksiyon yapılabilir. İkinci epidural ponksiyon kazara dura ponksiyon riski ve açılan ilk delikten epidural ilaçların subaraknoid alana geçme riski taşır.

Kazara dura ponksiyonu sonrası baş ağrısının ortaya çıkmasını engellemek için profilaktik kan yaması uygulaması önerilmemektedir (110). Baş ağrısını önlemek için kazara yapılan dura ponksiyondan hemen sonra epidural kateterin intratekal alana ilerletilmesi ve 24 saat tutulmasının baş ağrısı insidansı ve kan yaması gereksinimini azalttığı bildirilmiştir (108,110). Ayrıca yüksek riskli vakalarda kazara ponksiyon sonrası tedavi dozunda kafein postspinal baş ağrısının ortaya çıkmasını engelleyebilmektedir (72). (Diğer yöntemler için bkz Spinal Anesteziye Bağlı İstenmeyen Olay ve Komplikasyonlar).

KOMBİNE SPİNAL-EPİDURAL ANESTEZİ

Kombine spinal-epidural anestezi, spinal ve epidural anestezinin avantajlarını bir araya getirir. Hızlı başlayan yoğun bir bloğun istendiği, anestezi süresinin ek anestezik dozları uygulanarak uzatılabileceği durumlarda tercih edilecek bir alternatiftir. Düşük doz intratekal lokal anestezik ve epidural volüm ekstansiyonu sağlanarak, yeterli anestezi seviyesi oluşturulmasına olanak verdiği için, riskli gebelerde de nöraksiyal anestezi için kullanılabilir (111–114).

Kullanılan KSEA setinin özelliğine göre iğne içinden iğne tekniği kullanılarak, önce epidural, sonra spinal, ya da tam tersi sıra ile ponksiyon yapılabilir. Epidural kateterin spinal ponksiyondan önce yerleştirilmesi epidural test doz yapılmasına olanak sağlar. KSEA’da epidural kateterden test doz yapılması gerekliliği tartışmalıdır. Epidural ponksiyon derinliğinden daha ileride yapılan subaraknoid ponksiyonun, epidural lokalizasyonu doğruladığı kabul edilmektedir. Bu durum özellikle anatomik nirengi noktalarının zor palpe edildiği veya cilt-epidural aralık mesafesinin arttığı gebelerde avantaj sağlamaktadır (115). Fark edilmemiş dura ponksiyonu (108), kateter migrasyonu, spinal ponksiyon deliğinden epidural iğnenin subaraknoid alana geçişinin teorik olarak mümkün olabileceği (116) düşünülerek, epidural ilaç dozları küçük ponksiyonlarda uygulanmalıdır.

Sezaryende KSEA için ilaç dozları uygulayıcı ve hastanın durumuna göre değişmektedir. Sağlıklı gebelerde normal intratekal ilaç dozu kullanılarak spinal anestezi (Bkz. spinal anestezi) yapılabilir, epidural kateter ise anestezi süresini uzatmak ve postoperatif analjezi sağlamak için kullanılabilir.

Intratekal bupivakain dozu 8 mg veya daha altında olduğunda maternal hipotansiyon, bulantı, kusma insidansı azalmaktadır; ancak ek analjezi gereksiniminin arttığı dikkate alınmalıdır (117). Intratekal lokal anestezik dozunun düşürülmesi daha stabil bir hemodinami sağlamakla beraber, anestezi süresinin kısalmasına yol açmaktadır. **Düşük doz KSEA** tekniğinde yeterli anestezi seviyesi, düşük doz intratekal lokal anestezige ek olarak, epidural serum fizyolojik (**epidural volüm ekstansiyonu: EVE**) veya epidural lokal anestezik (**düşük doz ardışık kombine spinal-epidural blok**) verilerek de sağlanmaktadır. Klasik olarak EVE’de intratekal lokal anestezik ED95 değerinin altında bir dozda verilmekte ve hemen ardından gebede spinal anestezi seviyesini yükseltmek için 5-10 ml epidural serum fizyolojik kullanılması önerilmektedir (118,119). Düşük doz ardışık KSEA blok için ise düşük doz intratekal lokal anestezik verilmekte, istenen duyu seviye oluşturulamadığında, epidural düşük doz lokal anestezik ile seviye yükseltilebilir. Düşük doz KSEA anestezide fentanil 10-25 µg ile kombine edilen kullanılan intratekal bupivakain dozları 2.5-9 mg’dır.

Spinal anestezinin yapıldığı pozisyondan (oturur veya lateral), intratekal lokal anestezinin barisitesinden (hiperbarik veya hipobarik), epidural alana verilen sıvının niteliğinden (serum fizyolojik veya lokal anestezik) etkilenme oranı değişmekle beraber,

intratekal lokal anestezi verildikten sonraki ilk 20 dakika içinde uygulanan epidural volüm, duyuşal blok seviyesini yükseltmektedir (118,120).

KSEA'ya Bağlı İstenmeyen Olay ve Komplikasyonlar

1. Anestezi seviyesinin değişkenliği

İntratekal volüm, epidural alanın genişlik ve kompliyansı kişisel farklılıklar gösterdiğinden ilaç dozları ve epidural volüm genişlemesi için gerekli volüm çok değişkenlik göstermekte ve anestezi seviyesi için öngörüyü güçleştirmektedir. Epidural volüm ekstansiyonunun intratekal ilaç gereksinimini azalttığı gösterilmiştir (121). Epidural lokal anesteziğin, epidural serum fizyolojiğe oranla anestezi seviyesini daha fazla yükselttiği dikkate alınmalıdır (120,122).

2. İntraoperatif ağrı

Düşük doz KSEA, spinal anestezi süresinin kısalmasına, motor bloğun erken ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Duyusal seviye iyi izlenerek epidural ek dozların zamanında verilmesi, intratekal lokal anesteziğe opioid eklenmesi intraoperatif visseral ağrıyı engelleyecektir (1).

3. Yavaş etki başlangıcı

Deneyim elde edene dek, KSEA uygulanması tek doz spinal veya kateterli epidural anesteziye oranla daha fazla zaman alabilir.

Düşük doz ardışık KSEA tekniğinde istenen duyuşal blok düzeyi için ek epidural lokal anestezi dozları istenen duyuşal blok seviyesine ulaşma süresini uzatır (123).

4. Yüksek spinal blok

İntratekal olarak, tek doz spinal anestezide kullanılan miktarda lokal anestezi verilirse epidural volüm ekstansiyonu ile yüksel spinal blok, hatta teorik olarak total spinal blok ortaya çıkabilir. Epidural alana verilen ilacın, ince spinal iğnenin açtığı delikten subaraknoid alana geçmesi beklenmemekle beraber, dura kazara epidural iğne ile delinirse, epidural volüm ekstansiyonu ile oluşan basınç ilacın intratekal alana geçmesine neden olabilir (118,124).

5. Kateterin intravasküler yerleşimi

Epidural volüm ekstansiyonu epidural kateterin damar içine yerleştirilme riskini azaltmaktadır (118). Kateterin epidural alana yerleştirilmesi öncesi verilen 10 ml bupivakain (125) veya 10 ml serum fizyolojinin (126) intravasküler kateter yerleşimi riskini belirgin şekilde düşürdüğü bildirilmişse de bu völümlerin intratekal lokal anesteziğe bağlı anestezi seviyesini yükselteceği dikkate alınmalıdır. Ayrıca epidural alanda yüksek volümde lokal anestezi varken, epidural iğne ile duranın delinmesi halinde, ilacın belli oranda subaraknoid alana geçebilme riski vardır (118, 125,126).

6. Postspinal baş ağrısı

Postspinal baş ağrısı insidansı ise epidural anestezi ile benzer bulunmuştur (109).

NÖRAKSİYAL ANESTEZİDE DUYUSAL BLOK SEVİYESİNİN KONTROLÜ

Sezaryen için S₅-T₄ arasında dermatomal blok gereklidir. Duyusal seviyeyi belirlemek üzere alkol veya buz kullanılarak soğuğa duyarlılığın kaybı, 18G iğne ile bakılan “*pinprick*” veya hafif dokunma testleri kullanılabilir.

Bu testlerin sabit anestezi seviyesinde farklı dermatomları işaret ettiği dikkate alınmalıdır. Bireysel farklılıklar olmakla beraber başarılı spinal anestezide midaksiller hatta duysal kayıp kaudalden servikale doğru şöyle sıralanmaktadır: dokunma < soğuğa duyarlılık kaybı, “*pinprick*” < buza duyarlılığın kaybı (127). Sezaryen ameliyatı için duysal blok T₄ seviyesine ulaşmalıdır. Bunu test etmek için T₅₋₆ seviyesinde hafif dokunmaya duyarlılığın kaybolması yeterli bulunmaktadır (128).

NÖRAKSİYAL ANESTEZİ SONRASI TAKİP

Nöralaksiyal bloktan derlenen tüm hastalara uygun postanestezik bakım standartları uygulanır (129–131). Postanestezik bakım sırasında, gerekirse komplikasyon yönetimi ve kardiyopulmoner resüsitasyonu yapabilecek beceride bir hekim mevcut olmalıdır. Servise çıkartılırken hastanın hemodinamik açıdan stabil olması, ağrısının, bulantı ve kusmasının olmaması, uterus tonusunun iyi olması gereklidir. Olası komplikasyonların zamanında fark edilmesi için, nöralaksiyal anestezi sonrası motor blok ortadan kalkana dek hasta aralıklı olarak gözlenmelidir.

Postoperatif takip

- Vital bulgular ve kanama yakından izlenmeli, postpartum ilk 24 saatte hiçbir hasta servis odasında tek başına bırakılmamalıdır.
- İntratekal opioidlere bağlı yan etkilerin izlemi yapılmalıdır. Özellikle morfin kullanılan olgularda ventilasyonun, oksijenasyonun ve bilinç durumunun yeterliliği monitörize edilmelidir; mümkünse sürekli puls oksimetre ile izlem yapılmalıdır (132).
- Hasta kontrollü analjezi (HKA) yoluyla, parenteral opioid veya nöralaksiyal opioid alan tüm hastalar solunum depresyonu açısından serviste sürekli izlenmeli, gerektiğinde anesteziste hemen ulaşılabilecek telefon numaraları ve acil ilaç-ekipman mevcut olmalıdır.
- Postanestezik ziyaret ile
 - Bloğun tamamen kalktığı teyid edilmeli,
 - Etkif postoperatif analjezi sağlanmalı,
 - Nöralaksiyal anestezinin erken ve geç komplikasyonları açısından hastalar değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Tsen LC. Anesthesia for cesarean delivery. In: Chestnut DH, Wong CA, Tsen LC, Ngan Kee W, Beilin Y, Mhyre J, editors. *Chestnut's Obstetric Anesthesia Principles and Practice*. 5th edition. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. p. 545–603.
2. Butwick AJ, Carvalho B. Anticoagulant and antithrombotic drugs in pregnancy: what are the anesthetic implications for labor and cesarean delivery? *J Perinatol* 2011;31:73–84.
3. Horlocker TT, Wedel DJ, Rowlingson JC, Enneking FK, Kopp SL, Benzon HT, et al. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Third Edition). *Reg Anesth Pain Med* 2010;35:64–101.
4. Gogarten W, Vandermeulen E, Van Aken H, Kozek S, Llau J V, Samama CM. Regional anaesthesia and antithrombotic agents: recommendations of the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27:999–1015.
5. Kuczkowski KM. Labor analgesia for the parturient with herbal medicines use: What does an obstetrician need to know? *Arch Gynecol Obstet* 2006; 274: 233–9.
6. Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O'Sullivan G, Søreide E, et al. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28(8):556–69.
7. Tan T, Sia AT. Anesthesia considerations in the obese gravida. *Semin Perinatol* 2011; 35: 350–5.
8. ASA. ASA Physical Status Classification System [Internet]. 2014. Available from: <http://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>.
9. Brichant, Bruskin, De Swaef, Gautier, Lechat, Roelants, et al. Belgian guidelines and recommendations for safe practice in obstetric anesthesia. *Acta Anaesthesiol Belg* 2003;54:119–25.
10. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology* 2007;106:843–63.
11. Van Veen JJ, Nokes TJ, Makris M. The risk of spinal haematoma following neuraxial anaesthesia or lumbar puncture in thrombocytopenic individuals. *Br J Haematol* 2010;148:15–25.
12. Butterworth J, Mackey D, Wasnick J, editors. *Spinal, epidural and caudal blocks*. Morgan & Mikhail's *Clinical Anesthesiology*. 5th ed. 2013. p. 937-74.
13. Davies J, Ross B. Informed consent, documentation and medicolegal issues. In: Bucklin B, Gambling D, Wlody D editors. *A practical approach to obstetric anesthesia*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 69-79.
14. Reynolds F. Neurological infections after neuraxial anesthesia. *Anesthesiol Clin* 2008;26:23–52.
15. American Society of Anesthesiologists Task Force on infectious complications associated with neuraxial techniques. Practice advisory for the prevention, diagnosis, and management of infectious complications associated with neuraxial techniques: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on infectious complications associated with neuraxial techniques. *Anesthesiology* 2010;112:530–45.
16. Stackhouse R, Beers R, Brown D, Brown M, Greene E, McCann M, et al. Task Force on Infection Control. Recommendations for infection control for the practice of

- anesthesiology. 3th edition. 2011. Available from: <http://www.asahq.org/For-Members/Standards-Guidelines-and-Statements.aspx#rec>
17. Checketts MR. Wash & go--but with what? Skin antiseptic solutions for central neuraxial block. *Anaesthesia* 2012;67:819–22.
 18. Mhyre JM, Greenfield MLVH, Tsen LC, Polley LS. A systematic review of randomized controlled trials that evaluate strategies to avoid epidural vein cannulation during obstetric epidural catheter placement. *Anesth Analg* 2009;108: 1232–42.
 19. Stoneham MD, Eldridge J, Popat M, Russell R. Oxford positioning technique improves haemodynamic stability and predictability of block height of spinal anaesthesia for elective caesarean section. *Int J Obstet Anesth* 1999;8:242–8.
 20. Kim J-T, Bahk J-H, Sung J. Influence of age and sex on the position of the conus medullaris and Tuffier's line in adults. *Anesthesiology* 2003;99:1359–63.
 21. Margarido CB, Mikhael R, Arzola C, Balki M, Carvalho JCA. The intercrystal line determined by palpation is not a reliable anatomical landmark for neuraxial anesthesia. *Can J Anesth* 2011;58:262–6.
 22. Schnabel A, Schuster F, Ermert T, Eberhart LH, Metterlein T, Kranke P. Ultrasound guidance for neuraxial analgesia and anesthesia in obstetrics: A quantitative systematic review. *Ultraschall in der Medizin* 2012; 33:E132-7 .
 23. Balki M. Locating the epidural space in obstetric patients-ultrasound a useful tool: continuing professional development. *Can J Anaesth* 2010;57:1111–26.
 24. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: Pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth* 2003; 91 :718–29.
 25. Nathan N, Wong CA. Spinal, epidural, and caudal anesthesia: Anatomy, physiology, and technique. In: Chestnut D, Wong C, Tsen L, Ngan Kee W, Beilin Y, JM M, editors. *Chestnut's Obstetric Anesthesia Principles and Practice*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. p. 229–60.
 26. Khaw KS, Ngan Kee WD, Wong M, Ng F, Lee A. Spinal ropivacaine for cesarean delivery: a comparison of hyperbaric and plain solutions. *Anesth Analg* 2002;94:680–5.
 27. Ginosar Y, Mirikatani E, Drover DR, Cohen SE, Riley ET. ED50 and ED95 of intrathecal hyperbaric bupivacaine coadministered with opioids for cesarean delivery. *Anesthesiology* 2004; 100: 676-82.
 28. Carvalho B, Durbin M, Drover DR, Cohen SE, Ginosar Y, Riley ET. The ED50 and ED95 of intrathecal isobaric bupivacaine with opioids for cesarean delivery. *Anesthesiology* 2005;103:606–12.
 29. Khaw K, Ngan Kee W, Ng F, Leung P. Dose-finding comparison of spinal levobupivacaine and bupivacaine for caesarean section. *Int J Obs Anesth*. 2004;13 (Suppl):S2.
 30. Celleno D, Pargaglioni R, Frigo MG, Barbatì G. Intrathecal levobupivacaine and ropivacaine for cesarean section. New perspectives. *Minerva Anestesiol* 2005;71: 521–5.
 31. Chen X, Chen H, Lou A, Lü C. Dose-response study of spinal hyperbaric ropivacaine for cesarean section. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2006;7:992–7.
 32. Khaw KS, Ngan Kee WD, Wong EL, Liu JY, Chung R. Spinal ropivacaine for cesarean section: a dose-finding study. *Anesthesiology* 2001;95: 1346-50.
 33. Roelants F. The use of neuraxial adjuvant drugs (neostigmine, clonidine) in obstetrics. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006;19:233–7.
 34. Loubert C. Fluid and vasopressor management for Cesarean delivery under spinal anesthesia: Continuing Professional Development. *Can J Anesth* 2012; 59: 604–19.
 35. Langesaeter E, Rosseland LA, Stubhaug A. Continuous invasive blood pressure and cardiac output monitoring during cesarean delivery: a randomized, double-blind

- comparison of low-dose versus high-dose spinal anesthesia with intravenous phenylephrine or placebo infusion. *Anesthesiology* 2008;109:856–63.
36. Sahoo T, SenDasgupta C, Goswami A, Hazra A. Reduction in spinal-induced hypotension with ondansetron in parturients undergoing caesarean section: A double-blind randomised, placebo-controlled study. *Int J Obstet Anesth* 2012;21:24–8.
 37. Mercier FJ. Cesarean delivery fluid management. *Cur Opin Anaesthesiol* 2012;25: 286–91.
 38. Cyna AM, Andrew M, Emmett RS, Middleton P, Simmons SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 18; (4): CD002251.
 39. Ko JS, Kim CS, Cho HS, Choi DH. A randomized trial of crystalloid versus colloid solution for prevention of hypotension during spinal or low-dose combined spinal-epidural anesthesia for elective cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth* 2007;16:8–12.
 40. Allen TK, George RB, White WD, Muir HA, Habib AS. A double-blind, placebo-controlled trial of four fixed rate infusion regimens of phenylephrine for hemodynamic support during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg* 2010;111:1221–9.
 41. Rollins M, Lucero J. Overview of anesthetic considerations for Cesarean delivery. *Br Med Bull* 2012;101:105–25.
 42. Banerjee A, Stocche RM, Angle P, Halpern SH. Preload or coload for spinal anesthesia for elective Cesarean delivery: A meta-analysis. *Can J Anesth.* 2010;57:24–31.
 43. National Institute for Health and Clinical Excellence. CG132 Cesarean Section. Available from: <http://guidance.nice.org.uk/CG132>.
 44. Ngan Kee WD, Khaw KS, Tan PE, Ng FF, Karmakar MK. Placental transfer and fetal metabolic effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology* 2009;111:506–12.
 45. Ngan Kee WD, Lee A, Khaw KS, Ng FF, Karmakar MK, Gin T. A randomized double-blinded comparison of phenylephrine and ephedrine infusion combinations to maintain blood pressure during spinal anesthesia for cesarean delivery: The effects on fetal acid-base status and hemodynamic control. *Anesth Analg* 2008;107:1295–302.
 46. Saravanan S, Kocarev M, Wilson RC, Watkins E, Columb MO, Lyons G. Equivalent dose of ephedrine and phenylephrine in the prevention of post-spinal hypotension in Cesarean section. *Br J Anaesth* 2006;96:95–9.
 47. Cooper DW. Cesarean delivery vasopressor management. *Curr Opin Anaesthesiol* 2012; 25: 300–8.
 48. Veaser M, Hofmann T, Roth R, Klöhr S, Rossaint R, Heesen M. Vasopressors for the management of hypotension after spinal anesthesia for elective caesarean section. Systematic review and cumulative meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 810–6.
 49. Mitra JK, Roy J, Bhattacharyya P, Yunus M, Lyngdoh NM. Changing trends in the management of hypotension following spinal anesthesia in cesarean section. *J Postgrad Med* 2013;59:121–6.
 50. Habib AS. A review of the impact of phenylephrine administration on maternal hemodynamics and maternal and neonatal outcomes in women undergoing cesarean delivery under spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2012; 114: 377–90.
 51. Ngan Kee WD. Prevention of maternal hypotension after regional anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010;23:304–9.
 52. Siddik-Sayyid S, Zbeidy R. Practice guidelines for obstetric anesthesia. *Middle East J Anesthesiol* 2008;19:1291–303.

53. Heesen M, Klöhr S, Rossaint R, Straube S. Prophylactic phenylephrine for caesarean section under spinal anaesthesia: systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 2014;69:143–65.
54. Hoppe J, Popham P. Complete failure of spinal anaesthesia in obstetrics. *Int J Obstet Anesth* 2007;16:250–5.
55. Obstetric Anaesthetists' Association U. Clinical Guidelines: Inadequate regional block: Guidelines for inadequate regional anaesthesia during LSCS. John N Anderson QA CBE. Universities of Newcastle, Sunderland and Northumbria. 24/02/2011. www.sunderland.nhs.uk. 2011.
56. Kim JT, Shim JK, Kim SH, Jung CW, Bahk JH. Trendelenburg position with hip flexion as a rescue strategy to increase spinal anaesthetic level after spinal block. *Br J Anaesth* 2007;98:396–400.
57. Obstetric Anaesthetists' Association, UK CG. Inadequate regional block: Testing spinal anaesthesia prior to caesarean section. Aberdeen Maternity Hospital Anaesthetic Guidelines, September 2009 Version 1.2. 2009;
58. Obstetric Anaesthetists' Association, UK CG. Inadequate regional block: Testing block. University Hospital Bristol, November, 2008. 2008.
59. Obstetric Anaesthetists' Association, UK CG. High Regional Block; Southampton University Hospitals, March 2010. 2010.
60. Obstetric Anaesthetists' Association, UK CG. High Regional Block; Kingston Hospital, March 2014. 2014.
61. Obstetric Anaesthetists' Association, UK CG. High Regional Block; High spinal and total spinal block. Lancashire Teaching Hospitals NHS Trust, March 2014. 2014.
62. Grady K, Elton J. Anaesthetic complications in obstetrics. In: Grady K, Howell C, Cox C, editors. *Managing Obstetric Emergencies and Trauma: The MOET Course Manual*. 2nd ed. London: Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, RCOG Press; 2007. p. 321–31.
63. Balki M, Carvalho JCA. Intraoperative nausea and vomiting during cesarean section under regional anesthesia. *Int J Obstet Anesth* 2005;14: 230–41.
64. Griffiths JD, Gyte GM, Paranjothy S, Brown HC, Broughton HK, Thomas J. Interventions for preventing nausea and vomiting in women undergoing regional anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(9):Cd007579.
65. Voigt M, Fröhlich CW, Hüttel C, Kranke P, Mennen J, Boessneck O, et al. Prophylaxis of intra- and postoperative nausea and vomiting in patients during cesarean section in spinal anesthesia. *Med Sci Monit* 2013;19:993–1000.
66. George RB, Allen TK, Habib AS. Serotonin receptor antagonists for the prevention and treatment of pruritus, nausea, and vomiting in women undergoing cesarean delivery with intrathecal morphine: A systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg* 2009;109:174–82.
67. Mishriky BM, Habib AS. Metoclopramide for nausea and vomiting prophylaxis during and after Caesarean delivery: A systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2012;108:374–83.
68. Ingram J, Taylor H, Churchill C, Pike A, Greenwood R. Metoclopramide or domperidone for increasing maternal breast milk output: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed* 2012; 97: F241–5.
69. Sachs A, Smiley R. Post-dural puncture headache: the worst common complication in obstetric anesthesia. *Semin Perinatol* 2014;38:386–94.
70. The International Classification of Headache Disorders: 2nd edition. Cephalalgia : an international journal of headache. 2004;1 (Suppl): 9–160.

71. Algin O, Taskapilioglu O, Zan E, Hakyemez B, Karaoglanoglu M. Detection of CSF leaks with magnetic resonance imaging in intracranial hypotension syndrome. *J Neuroradiol.* 2011;38:175–7.
72. Basurto Ona X, Uriona Tuma SM, Martinez Garcia L, Sola I, Bonfill Cosp X. Drug therapy for preventing post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2:CD001792.
73. Ergün U, Say B, Ozer G, Tunc T, Sen M, Tüfekcioglu S, et al. Intravenous theophylline decreases post-dural puncture headaches. *J Clin Neurosci* 2008;15:1102–4.
74. Erol DD. The analgesic and antiemetic efficacy of gabapentin or ergotamine/caffeine for the treatment of postdural puncture headache. *Adv Med Sci* 2011;56:25–9.
75. Zencirci B. Postdural puncture headache and pregabalin. *J Pain Res* 2010;3:11–4.
76. Alam M, Ershad R, Rahman M. Role of very short-term intravenous hydrocortisone in reducing postdural puncture headache. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2012;28:190-3.
77. Boonmak P, Boonmak S. Epidural blood patching for preventing and treating post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 20: (1): CD001791.
78. Paech MJ, Doherty DA, Christmas T, Wong CA. The volume of blood for epidural blood patch in obstetrics: A randomized, blinded clinical trial. *Anesth Analg* 2011;113:126–33.
79. Schier R, Guerra D, Aguilar J, Pratt GF, Hernandez M, Boddu K, et al. Epidural space identification: A meta-analysis of complications after air versus liquid as the medium for loss of resistance. *Anesth Analg* 2009;109:2012–21.
80. Yentis S, May A, Malhotra S, editors. *Analgesia, Anaesthesia and Pregnancy: A practical guide.* 2nd ed. New York: Cambridge University Press; 2007.
81. Ranthmell J, Neal J, Viscomi C. *Regional Anesthesia The Requisites in Anesthesiology.* 1st ed. Philadelphia: Mosby; 2004.
82. Antibas P, do Nascimento Junior P, Braz L, Vitor Pereira Doles J, Módolo N, El Dib R. Air versus saline in the loss of resistance technique for identification of the epidural space. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 18;(7): CD008938.
83. Geng G, Sun X, Huang S. Effect of preloading epidural space with normal saline on the incidence of complications of epidural catheter placement and spinal anesthesia for cesarean section. *J Clin Monit Comput.* 2014;28:265–8.
84. Geng G, Sun X, Huang S. Effect of preloading epidural space with normal saline on the incidence of complications of epidural catheter placement and spinal anesthesia for cesarean section. *J Clin Monit Comput* 2014;28:265–8.
85. Faheem M, Sarwar N. Sliding of the skin over subcutaneous tissue is another important factor in epidural catheter migration. *Can J Anaesth* 2002;49:634.
85. Iwama H, Katayama T. Back skin movement also causes “walking” epidural catheter. *J Clin Anesth* 1999;11: 140–1.
86. Hamilton CL, Riley ET, Cohen SE. Changes in the position of epidural catheters associated with patient movement. *Anesthesiology* 1997;86:778–84.
87. Vallejo M. Regional analgesia/anesthesia techniques in obstetrics. In: Suresh M, Preston R, Fernando R, Mason C, editors. *Shnider and Levinson’s Anesthesia for Obstetrics.* 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 119–54.
88. Pratt S, Hess P, Vasudevan A. A prospective randomized trial of lidocaine 30 mg versus 45 mg for epidural test dose for intrathecal injection in the obstetric population. *Anesth Analg* 2013; 116: 125–32.
89. Colonna-Romano P, Padolina R, Lingaraju N, Braitman L. Diagnostic accuracy of an intrathecal test dose in epidural analgesia. *Can J Anaesth* 1994;41:572–4.

90. Yentis S, Malhotra S, editors. Epidural test dosis. Analgesia, Anaesthesia and Pregnancy: A practical guide. 3th ed. Cambridge: Cambridge Univ Press; 2013. p. 61–3.
91. Santos A, Braveman F, Finster M. Obstetrik anestezi. In: Günaydın B, Demirkıran O, editors. Klinik Anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitap Evi; 2012. p. 1152–80.
92. Sharma R, Jain A, Mittal S. Bradycardia and hypertension: an unusual presentation of an intravascular epidural test dose during combined spinal and epidural anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 2012;40:896–8.
93. Colonna-Romano P, Lingaraju N, Braitman LE. Epidural test dose: lidocaine 100 mg, not chlorprocaine, is a symptomatic marker of i.v. injection in labouring parturients. *Can J Anaesth* 1993; 40:714-7.
94. Morris GF, Gore-Hickman W, Lang SA, Yip RW. Can parturients distinguish between intravenous and epidural fentanyl? *Can J Anaesth* 1994;41:667-72.
95. Tsui BC, Gupta S, Finucane B. Confirmation of epidural catheter placement using nerve stimulation. *Can J Anaesth* 1998; 45:640-4.
96. Tsui BC, Gupta S, Finucane B. Determination of epidural catheter placement using nerve stimulation in obstetric patients. *Reg Anesth Pain Med* 1999; 24:17-23.
97. Madej TH, Strunin L. Comparison of epidural fentanyl with sufentanil. Analgesia and side effects after a single bolus dose during elective caesarean section. *Anaesthesia* 1987;42:1156–61.
98. Carvalho B, Riley E, Cohen SE, Gambling D, Palmer C, Huffnagle HJ, et al. Single-dose, sustained-release epidural morphine in the management of postoperative pain after elective cesarean delivery: Results of a multicenter randomized controlled study. *Anesth Analg* 2005;100:1150–8.
99. Carvalho B, Roland LM, Chu LF, Campitelli VA, Riley ET. Single-dose, extended-release epidural morphine (DepoDur) compared to conventional epidural morphine for post-Cesarean pain. *Anesth Analg* 2007;105:176–83.
100. Alam M, Hartrick CT. Extended-release epidural morphine (DepoDur): An old drug with a new profile. *Pain Pract* 2005;5:349–53.
101. Capogna G, Celleno D, Zangrillo A, Costantino P, Foresta S. Addition of clonidine to epidural morphine enhances postoperative analgesia after cesarean delivery. *Reg Anesth* 1995; 20:57-61.
102. Massone ML, Lampugnani E, Calevo MG, Gandolfo A, Montobbio G, Fossa S. The effects of a dose of epidural clonidine combined with intrathecal morphine for postoperative analgesia. *Minerva Anestesiol* 1998; 64:289-96.
103. Kaya FN, Sahin S, Owen MD, Eisenach JC. Epidural neostigmine produces analgesia but also sedation in women after cesarean delivery. *Anesthesiology* 2004; 100: 381-385.
104. Warren D, Neal J, Bernards C. Neuraxial anesthesia. In: Longnecker D, Newman M, Brown D, Zapol W, editors. *Anesthesiology*. 2nd ed. New York: McGraw- Hill; 2012.
105. Van de Velde M. There is no place in modern obstetrics for racemic bupivacaine. *Int J Obstet Anesth* 2006;15:38–41.
106. Bern S, Weinberg G. Local anesthetic toxicity and lipid resuscitation in pregnancy. *Curr Opin Anaesthesiol* 2011;24:262–7.
107. Lipman S, Cohen S, Einav S, Jeejeebhoy F, Mhyre JM, Morrison LJ, et al. The society for obstetric anesthesia and perinatology consensus statement on the management of cardiac arrest in pregnancy. *Anesth Analg* 2014;118:1003–16.
108. Van de Velde M, Schepers R, Berends N, Vandermeersch E, De Buck F. Ten years of experience with accidental dural puncture and post-dural puncture headache in a tertiary obstetric anaesthesia department. *Int J Obstet Anesth* 2008;17:329–35.

109. Bradbury CL, Singh SI, Badder SR, Wakely LJ, Jones PM. Prevention of post-dural puncture headache in parturients: A systematic review and meta-analysis. *Acta Anaesth Scand* 2013;57: 417–30.
110. Scavone BM, Wong CA, Sullivan JT, Yaghmour E, Sherwani SS, McCarthy RJ. Efficacy of a prophylactic epidural blood patch in preventing post dural puncture headache in parturients after inadvertent dural puncture. *Anesthesiology* 2004;101:1422-7 .
111. Roofthoof E, Van de Velde M. Low-dose spinal anaesthesia for Caesarean section to prevent spinal-induced hypotension. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008;21:259–62.
112. Hamlyn EL, Douglass CA, Plaat F, Crowhurst JA, Stocks GM. Low-dose sequential combined spinal-epidural: An anaesthetic technique for caesarean section in patients with significant cardiac disease. *Int J Obstet Anesth* 2005;14:355–61.
113. Boso EB. A case for combined spinal-epidural anesthesia for Cesarean section in a patient with aortic stenosis. *W V Med J* 2008;104: 20–1.
114. Hilton G, Mihm F, Butwick A. Anesthetic management of a parturient with VACTERL association undergoing Cesarean delivery. *Can J Anesth* 2013;60:570–6.
115. Kuczkowski KM, Benumof JL. Repeat cesarean section in a morbidly obese parturient: a new anesthetic option. *Acta Anaesth Scand* 2002; 46:753–4.
116. Robbins PM, Fernando R, Lim GH. Accidental intrathecal insertion of an extradural catheter during combined spinal-extradural anaesthesia for caesarean section. *Br J Anaesth* 1995; 75:355–7.
117. Arzola C, Wiczorek PM. Efficacy of low-dose bupivacaine in spinal anaesthesia for Caesarean delivery: Systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2011; 107:308–18.
118. McNaught AF, Stocks GM. Epidural volume extension and low-dose sequential combined spinal-epidural blockade: two ways to reduce spinal dose requirement for caesarean section. *Int J Obstet Anesth* 2007; 16:346–53.
119. Rucklidge MWM, Paech MJ. Limiting the dose of local anaesthetic for caesarean section under spinal anaesthesia - Has the limbo bar been set too low? *Anaesthesia* 2012; 67:347–51.
120. Tyagi A, Sharma CS, Kumar S, Sharma DK, Jain AK, Sethi AK. Epidural volume extension: A review. *Anaesth Intensive Care*. 2012; 40: 604–13.
121. Beale N, Evans B, Plaat F, Columb MO, Lyons G, Stocks GM. Effect of epidural volume extension on dose requirement of intrathecal hyperbaric bupivacaine at Caesarean section. *Br J Anaesth* 2005;95:500–3.
122. Murray S, Shamsuddin W, Russell R. Sequential combined spinal-epidural for caesarean delivery in osteogenesis imperfecta. *Int J Obstet Anesth* 2010; 19:127–8.
123. McNaught AF, Stocks GM. Epidural volume extension and low-dose sequential combined spinal-epidural blockade: two ways to reduce spinal dose requirement for caesarean section. *Int J Obstet Anesth* 2007;16:346-53.
124. Mahajan R, Sharma A, Gupta R. A contraindication to using local anesthetic solution for expanding the epidural space. *Anesth Analg* 2006; 103:1585–6.
125. Verniquet AJ. Vessel puncture with epidural catheters. Experience in obstetric patients. *Anaesthesia* 1980;35:660–2.
126. Mannion D, Walker R, Clayton K. Extradural vein puncture--an avoidable complication. *Anaesthesia* 1991;46:585–7.
127. Ousley R, Egan C, Dowling K, Cyna AM. Assessment of block height for satisfactory spinal anaesthesia for caesarean section. *Anaesthesia* 2012;67:1356–63.

128. Russell I. At caesarean section under regional anaesthesia, it is essential to test sensory block with light touch before allowing surgery to start. *Int J Obs Anesth* 2006;15:294–7.
129. ACOG committee opinion No. 433: optimal goals for anesthesia care in obstetrics. *Obstet Gynecol.* 2009;113:1197–9.
130. ASA Guidelines for Neuroaxial Anesthesia in Obstetrics 2013. Available from: <http://www.asahq.org/~media/sites/asahq/files/public/resources/standards-guidelines/guidelines-for-neuraxial-anesthesia-in-obstetrics.pdf>
131. Practice guidelines for postanesthetic care: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Postanesthetic Care. *Anesthesiology.* 2002;96:742–52.
132. Horlocker TT, Burton AW, Connis RT, Hughes SC, Nickinovich DG, Palmer CM, et al. Practice guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration. *Anesthesiology* 2009;110:218–30.