

## BÖLÜM 5

# DURAL PONKSİYON SONRASI GELİŞEN BAŞ AĞRISI VE TEDAVİSİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Serap AKTAŞ YILDIRIM<sup>1</sup>

### TANIM

DPSB ilk olarak 1898'de August Bier tarafından tanımlanmıştır ve klasik olarak epidural veya spinal aralığın terapötik veya tanısal müdahalelerini takiben ortaya çıkar. DPSB'nin insidansı değişir, ancak lomber ponksiyonu takiben % 36, spinal anesteziyi takiben % 0-10 ve epidural kateter uygulamaları sırasında kazara dural ponksiyonu takiben % 81 olduğu tahmin edilmektedir (1,2). DPSB genellikle kendiliğinden düzelse de, sezeryan veya normal doğum sonrasında ortaya çıkarsa, annenin yeni doğan bebeğine bakma becerisini etkileyebilir ve hastanede kalış süresini uzatabilir. Daha nadiren, DPSB subdural hematom, nöbetler, sagittal sinüs trombozu ve kranyal sinir felçleri gibi ciddi komplikasyonlarla ilişkili olabilir.

### Patogenezi

DPSB'nin patogenezi tam olarak bilinmemektedir, ancak beyin omurilik sıvısının (BOS) meninkslerdeki yırtık yoluyla epidural boşluğa sızmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. BOS kaybı, kafa içi basıncında azalmaya ve ağrıya duyarlı meningeal yapılarda aşağı doğru traksiyona neden olarak, dik pozisyonda klasik olarak daha kötü olan baş ağrısına neden olur. Kafa içi basıncındaki düşüş, baş ağrısına katkıda bulunan kompensatuar serebrovasküler venodilatasyona da neden olabilir(2). DPSB olan hastaların Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) incelemelerinde, intrakranial hipotansiyon (BOS volumünde azalma), meningeal yapıların artmış kontrast tutumuyla beraber, büyüdüğü ve beynin kaudale doğru yer değiştirdiği gösterilmiştir. Bazı olguların MRG incelemelerinde paraspinal sıvı ve genişlemiş epidural venler de görülebilir(3,4).

### Tanı ve ayırıcı tanı

Doğum sonrası gelişen baş ağrısının değerlendirilmesinde, mutlaka ayırıcı tanılar da akla gelmelidir. Postpartum baş ağrıları kadınların % 40'a kadarında görülürken, %50-75'i gerilim veya migren baş ağrılarıdır ve sadece %5-15'i DPSB'dir(5).

<sup>1</sup> Öğr. Gör. Dr., Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Anestezi Pr. serapaktas79@yahoo.com.tr

Stella CL ve arkadaşları çalışmalarında postpartum baş ağrılarının % 24'ünün preeklampsi nedeniyle olduğunu göstermeleri ciddi nedenlerin ayırıcı tanındaki önemini doğrulamaktadır(6). İlaç baş ağrıları (örn. ondansetron) gibi sıklıkla gözden kaçan diğer nedenler de dışlanmalıdır. Postpartum baş ağrısı nedenleri Tablo 1 de listelenmiştir.

<b>Tablo 1: Postpartum Baş ağrısı nedenleri</b>
Enfeksiyöz
Menenjit
Ensefalit
Vasküler
Migren
Serebral ven trombozu
Serebral infarkt
Subdural hematom
Subaraknoid kanama
Neoplastik
İntrakranial yer kaplayan lezyonlar
Farmakolojik/Metabolik
Dehidratasyon
Kafein yoksunluğu
İlaçların yan etkileri
Diğer
Dural ponksiyon
Preeklampsi
Benign intrakranial hipertansiyon
Pnömosfali
Laktasyon baş ağrısı

Baş ağrısının nöroaksiyel prosedüre göre zamanlaması ve baş ağrısının şekli ile diğer semptom ve bulgular dikkate alınarak anamnez alınıp, muayene yapılmalıdır. DPSB, epidural sırasında farkedilmeyen dural ponksiyonu takiben ortaya çıkabileceğinden, işlemin zorluğu ve girişim sayısı dahil olmak üzere epidural yerleştirmenin ayrıntıları gözden geçirilmelidir. Bir spinal prosedürü takiben DPSB ortaya çıkıyorsa, daha büyük çaplı bir keskin uçlu iğne kullanımı ile veya birden fazla dural yırtıkla sonuçlanabilen çok sayıda denemeden sonra olma olasılığı da akla gelmelidir.

Uluslararası Baş Ağrısı Derneği tarafından DPSB'nın temel özelliği, dural ponksiyon yoluyla BOS sızıntısının neden olabilecek lomber ponksiyondan sonraki 5 gün içinde ortaya çıkan baş ağrısı olarak tanımlanır. Genellikle boyun sertliği ve/veya subjektif işitme semptomları eşlik eder. Otolog epidural yama ile BOS sızıntısının durması ile veya 2 hafta içinde kendiliğinden geçer. Ancak, DPSB öngörülen sürelerden daha sonra ortaya çıkabilir daha uzun süre de devam edebilir.

Hastanın prezentasyonu genellikle değişkendir ancak klasik özellikler şunları içerir:

- Baş ağrısı genellikle frontal-okspitaldir.
- Genellikle işlemden 24 ila 48 saat sonra gelişir ve baş ağrılarının %90'ı 3 gün içinde ortaya çıkar
- Baş ağrısı dik pozisyonda daha kötüdür ve sırtüstü yatıldığında hafifler.
- Hasta dik pozisyonda karın üzerine baskı uygulanması, karın içi basıncın artmasına bağlı olarak kafa içi basıncını yükselterek (Gutsche belirtisi) baş ağrısında geçici bir rahatlama sağlayabilir.
- Ense sertliği, fotofobi, kulak çınlaması, görme bozukluğu ve kranyal sinir felçlerini gibi semptomlar eşlik edebilir.

Epidural veya spinal ponksiyon bölgesi üzerindeki cilt, inflamasyon ve hassasiyet açısından incelenmeli ve vital belirtiler kaydedilmelidir. DPSB klinik bir tanıdır; ancak daha ciddi kafa içi patoloji endişesi varsa tanısal görüntüleme erken düşünülmelidir. DPSB vakalarında, manyetik rezonans görüntüleme, yaygın meningeal kontrastlanma ve serebral çökme görülebilir(4).

## **ÖNLENMESİ**

### **Spinal iğne seçimi**

Whitacre ve Sprotte iğneleri gibi daha küçük spinal iğneler ve kalem uçlu uçlar, daha büyük veya kesici uçlu iğnelere göre daha düşük PDPH oranları ile ilişkilidir(1). Kalem uçlu iğnelerin dural lifleri kesmek yerine parçalayarak daha az travmaya ve DPSB insidansının azalmasına neden olduğuna dair yaygın bir inanç vardır. Bununla birlikte, elektron mikroskobu incelemeleri, kesici uçlu iğnelerin U şeklinde bir kanat oluşturduğunu, kalem uçlu iğnelerin ise meningeal liflerde travmatik bir yırtılma oluşturduğunu göstermektedir. Yırtılmaya karşı bir inflamatuvar yanıtın lezyonun kapanmasına ve DPSB insidansının azalmasına neden olduğuna inanılmaktadır(7). İdeal olarak, 25 gauge'den büyük olmayan kalem uçlu spinal iğneler kullanılmalıdır.

## **Nöroaksiyel Blok Tekniği**

Epidural kateter, saline veya havaya direnç kaybı kullanılarak yerleştirilebilir. Hava direnci kaybı kullanılırken yanlışlıkla dura delinmesi, kendisi baş ağrısına neden olabilen pnömosefali ile sonuçlanabilir. Saline direnç kaybının, hava direnç kaybına tercih edildiği yönündeki önerilere rağmen, prospektif, randomize çalışmaların dahil edildiği meta-analizde, hava veya salin arasında kazara dural ponksiyon veya DPSB oranlarında hiçbir fark bulunamamıştır(8). Yerleştirme sırasında spinal ve epidural iğnelerin eğim yönünün, eğer dural liflere 'paralel' ise, DPSB insidansının daha düşük olduğunu gösteren çalışmalar vardır(1). Bununla birlikte, dural liflerin uzunlamasına ve paralel yapıda seyretmediğine dair kanıtlar göz önüne alındığında, bu mekanizması hala belirsizdir(7). Diğer önlemler arasında optimal hasta konumlandırma, iğnenin yavaş kontrollü ilerlemesi ve cilt altı yumuşak dokuya yeterli lokal anestetik infiltrasyonu kullanarak ve işlem boyunca sözlü teması koruyarak hasta hareketini sınırlama yer alır. Uygulayıcı deneyimi, yanlışlıkla dural ponksiyon ve DPSB oranları ile ters orantılıdır. Yorgunluk, uyku yoksunluğu ve vardiyalı çalışma, DPSB oranına katkıda bulunabilecek diğer önemli faktörlerdir(1). Tuohy iğnesi ile kazara dural ponksiyon yapıldıktan sonra epidural kateterin dural perforasyon içinden yerleştirilmesi DPSB olasılığını ve şiddetini azaltabilir. Bunun, iyileşmeyi destekleyen ve BOS sızıntısını azaltan katetere verilen inflamatuvar bir yanıttan kaynaklandığı düşünülmektedir. Randomize çalışmalar sınırlıdır, kanıtlar çelişkilidir ve kateterin ne kadar süre yerinde bırakılması gerektiği belirsizdir. Heesen m ve arkadaşlarının yaptıkları meta-analizde, epidural kateterin spinal aralıkta bırakıldığı durumlarda, DPSB'da anlamlı olmayan bir düşüş, ancak epidural kan yaması ihtiyacında önemli bir azalma bulunmuştur(9). İntratekal kateter bırakmanın riskleri arasında enfeksiyon ve aşırı dozda ilaç bulunur ve bu nedenle kateter açıkça etiketlenmelidir. Tanısal lomber ponksiyonu takiben iğneyi çıkarmadan önce stileyi yerleştirmek baş ağrısı riskini azaltabilir. Stile yerleştirme, BOS aspirasyonunun ardından iğnede sıkışan bir araknoid dizisinin iğnenin çekilmesi sırasında avulse olmasını engelleyerek duraya verilen hasarı azaltabilir(10).

## **TEDAVİSİ**

Konservatif tedavi

Çoğu DPSB kendiliğinden düzeler. Geleneksel yönetim olarak yatak istirahati ve sıvı alımı önerilir, ancak her ikisini de destekleyecek çok az kanıt vardır. PDPH tedavisi için sıvılar ve yatak istirahati üzerine bir Cochrane incelemesi 2016 yılın-

da güncellendi ve rutin yatak istirahati ve dural ponksiyon sonrası sıvıların yararlı olmadığı sonucuna varıldı, buna rağmen önerilmeye devam edilmektedir(1)

### **Farmakolojik tedavi**

DPSB için birçok tedavi yöntemi önerilmiştir; bununla birlikte, çoğu için etkililik kanıtı sınırlıdır. DPSB olan tüm hastalarda multimodal analjezi uygulanmalıdır; düzenli asetaminofen ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar semptomları kontrol etmekte oldukça etkilidir

#### **- Kafein**

75 ila 500 mg'lık dozlar, oral ve intravenöz olarak, hem tek seferlik hem de tekrarlanan kullanımı ile ilgili yapılmış çok sayıda çalışma vardır. 2015 yılında yapılan bir Cochrane incelemesi, kafeinin plaseboya kıyasla DPSB'da geçici bir fayda sağladığına dair kanıtlar olduğu sonucuna varmıştır; ancak kanıt kalitesi düşüktür(11). Kafeinin kardiyak aritmi ve nöbet gibi yan etkileri ve yüksek dozlarda anne sütüne geçiş ve yenidoğan irritabilitesine yol açabileceği akılda bulundurulmalıdır.

#### **-Kortikotropin analogları**

DPSB'nın tedavisi için sentetik kortikotropin kullanımı 1990'larda rapor edilmeye başlanmıştır. Öngörülen mekanizmalar, mineralokortikoid aracılı sodyum yeniden emilimi yoluyla BOS tutulmasını ve glukokortikoid aktivitesi aracılığıyla doğrudan bir analjezik etkiyi içerir. Etkinliğine ilişkin çoğu bildirim, vaka raporlarından ve vaka serilerinden kaynaklanmaktadır; bununla birlikte, 2004'teki randomize kontrollü bir çalışmada, plaseboya kıyasla tek bir intramüsküler Synacthen enjeksiyonunun hiçbir etkisi bulunmadığı gösterilmiştir(12).

#### **-Diğer medikal tedaviler**

Literatürde, çoğu vazokonstriksiyon içeren bir mekanizmaya sahip çeşitli farmakolojik ajanlarla ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları serotonin agonistlerini (örn.sumatriptan), metilergonovin, gabapentin, teofilin ve hidrokortizondur(12). Bazı çalışmalarda gabapentin, teofilinin ve hidrokortizonun ağrı skorlarını azalttığı gösterilirken, hiçbir medikal tedavi epidural kan yaması ihtiyacını azaltmamıştır. Ek olarak, tüm çalışmalarda vaka sayısı az ve takip süresi kısıtlı olduğundan kanıtlar düşük kalitededir(11). DPSB gelişen obstetrik hastalarda yakın zamanda yapılan bir randomize, çift kör, kontrollü çalışma, neostigmin ve atropinin ağrı skorlarını önemli ölçüde azalttığını ve çalışma grubundaki hiçbir hastanın epidural kan yaması gerektirmediğini buldu. Önerilen mekanizma, serebral vazokonstriksiyon ve artan BOS üretimidir. Ancak, başka

hiçbir çalışma bu farmakolojik tedaviyi araştırmamıştır ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır(13).

## **Girişimsel tedavi yöntemleri**

### ***Sfenopalatinganglion bloğu***

Bir sfenopalatin ganglion bloğu (SPGB), geçmişte migren tedavisinde kullanılan DPSB için yeni bir tedavi seçeneğidir. Sfenopalatin ganglion, nazofarenkste orta nazal konkanın arkasında, bilateral burun deliklerinde bulunan parasempatik hücreler topluluğudur. Tahmini etki mekanizması, parasempatik kaynaklı serebral vazodilatasyondur(14). SPGB sırtüstü yatan hastada, lokal anestezi (%2-4 lidokain, % 0.5 ropivakain veya %0.5 bupivakain) emdirilmiş uzun pamuklu uçlu bir aplikatörün, hastanın burnundan arka nazofarenks duvarına ulaşılan kadar ilerletilip 10 dakika sfenopalatin ganglion ile temas ettirilmesi ile uygulanır(15). İşlemin yan etkileri mide bulantısı, acı tat, aplikatörün yerleştirilmesi sırasında rahatsızlık ve burun veya boğaz ağrısını içerir. SPGB, vaka raporları ve serilerde DPSB için etkili bir tedavi olarak tanımlanmıştır(15). Bununla birlikte, yakın zamanda randomize, çift kör, kontrollü bir çalışma, lokal anestezi ile iletmiş pamuklu çubuklar kullanan SPGB'yi plasebo çubuklarla yapılan SPGB ile karşılaştırdı(16). Bu çalışmada, hem plasebo hem de lokal anestezi grupları için ağrı skorlarında büyük bir düşüş bulundu ve epidural kan yaması oranlarında fark yoktu, bu da DPSB'nin bildirilen etkinliğinin nedeninin plasebo olduğunu düşündürmüştür.

### ***Epidural kan yaması***

Lomber ponksiyonda sonrası spinal hematoma gelişen hastalarda DPSB gelişme olasılığının daha düşük olduğu gözlemlendikten sonra ilk epidural kan yaması (EKY) 1960 yılında yapıldı. İlk EKY sırasında hastanın kanından sadece 2 ml enjekte edildi ve baş ağrısının azaldığı görüldü(17). Epidural kan yaması, epidural boşluğa otolog kan enjeksiyonunu içerir. DPSB'nin kanıtlanmış birkaç tedavisinden biri olmaya devam etmektedir; ancak, etki mekanizması belirsizliğini korumaktadır. Ortaya çıkan kan pıhtısı, dural yırtık üzerinde bir "yama etkisine" sahip olabilirken, epidural boşluğa aktarılan kan hacmi kafa içi basıncını yükseltir.

Kanıtlar ağrının ilk rahatlama döneminden sonra tekrar ortaya çıkabileceğini gösterdiğinden, EKS'nin etkinliğine ilişkin erken çalışmalar yetersiz hasta tabiri nedeniyle, etkinliği olduğundan fazla (%90'a kadar), tahmin edilmiştir(18). Veriler, epidural iğne ile ponksiyondan sonra hastaların % 31-50'sinde ve spinal iğneden sonra % 75'e varan oranda tek bir kan yaması ile DPSB'da tam ve kalıcı

iyileşme olduğunu göstermektedir. Hastaların yaklaşık % 30'unda ikinci bir kan yaması gerekir(19). 20 gauge'den küçük iğne çapı ile yapılan EKY'da kısmi veya başarısız yanıt alınabilir. Literatürdeki güncel verilere göre EKY, DPSB için en etkili tedavi olmaya devam etmektedir ve konservatif tedavi yöntemlerinden daha etkilidir(20).

Epidural kan yaması için optimal teknik ve önemli noktalar:

- EKY biri deneyimli bir anesteziist olmak üzere 2 kişi tarafından, tam aseptik önlemler alınarak yapılmalıdır.
- Sepsis, koagülopati ve hasta reddi durumunda kontrendikedir.
- EKY'nın zamanlaması biraz tartışmalıdır ve DPSB başlangıcından 48 saatten fazla bir süre sonra yapıldığında daha az başarısızlığa (yani baş ağrısının geri dönmesi ve sonraki EKY ihtiyacına) işaret eden sınırlı kanıt vardır. Bununla birlikte, erken EKY'nın başarısızlığı, daha büyük, çoklu dural yırtıklardan kaynaklanıyor olabilir ve EKY için 48 saat geçmesini beklemek, hastanın rahatsızlığını ve sıkıntısını gereksiz yere uzatabilir(19).
- Literatürde 2 ila 60 ml arasındaki kan hacimleri tanımlanmıştır. 2011'de yapılan randomize, kontrollü bir çalışma, EKY için 15, 20 ve 30 ml kan volumleri karşılaştırdı(19). Çalışma, enjeksiyon sırasında daha düşük baş ağrısı ağrı skorları ve daha az sırt ağrısı ile sonuçlandığından, 20 ml'lik bir hacmin kullanılması makul bir hacim olduğunu göstermektedir. İşlem sırasında hasta ağrı hissederse enjeksiyon mutlaka durdurulmalıdır.
- Çoğu anestezi uzmanı, hastanın işlemden sonra 1 ila 2 saat boyunca düz durmasını ve 48 saat boyunca ağır kaldırmaktan kaçınmasını önerir; ancak bunu destekleyen yeterli kanıt henüz yoktur(21).

Epidural kan yamasının komplikasyonları:

- Minör komplikasyonlar arasında sırt ağrısı, boyun ağrısı ve geçici bradikardi bulunur.
- Majör komplikasyonlar nadirdir ve menenjit, subdural hematom, nöbetler, araknoidit ve dural ponksiyonu içerir(22).

EKY sırasında asepsi mutlaka korunmalıdır. Menenjit riskinden dolayı lökositoz veya ateş varlığında uygulanmamalıdır. Eğer EKY, hastanın baş ağrısını rahatlatamazsa, tekrar EKY'dan önce diğer patolojileri dışlamak için kranial görüntüleme yapmak uygun olabilir. Kazara dural ponksiyondan sonra olası DPSB'ni önleme umuduyla profilaktik EKY yapılması akla gelebilir. Ne yazık ki Cochrane incelemesinde, sham prosedürü ile karşılaştırıldığında profilaktik EKY'nın diğer tedavilere göre DPSB riskini azaltmadığı ve tavsiye edilemeyeceği bildirilmiştir(20). Ayrıca, tüm dural ponksiyonlar DPSB'na neden olmaz ve birçok DPSB,

EKY gerektirmez. Bu nedenle, dural ponksiyonu takiben profilaktik EKY, hastaları ilişkili risklerle birlikte gereksiz bir prosedüre maruz bırakabilir.

## **DIĞER YÖNTEMLER**

Epidural sıvı uygulamaları

Epidural boşluğa salın bolus ve infüzyonları incelenmiştir. Her ikisi de BOS basıncını geçici olarak artırabilir ve baş ağrısında geçici bir rahatlama sağlayabilirken, daha uzun süreli bir rahatlama görülmez(2).

### **Nöroaksiyel Morfin**

DPSB'nın tedavisinde İntratekal opioidlerin kullanımını konusundaki çalışmalarda çelişkili sonuçlar bulunmuştur. Küçük bir randomize çalışmada, 3 mg epidural morfinin, DPSB gelişimini ve kazara dural ponksiyonu takiben EKY ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir. Ancak 2020'deki daha yakın tarihli bir randomize çalışma, intratekal morfinin DPSB gelişimini veya EKY oranlarını azaltmadığını bulmuştur(23). Bu konuda daha fazla araştırma gereklidir.

## **KAYNAKLAR**

1. Arevalo-Rodriguez I, Ciapponi A, Roqué i Figuls M, Muñoz L, Bonfill Cosp X. Posture and fluids for preventing post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Mar 7;3(4):CD009199.
2. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment [Internet]. Vol. 91, *British Journal of Anaesthesia.* 2003. p. 718–29. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeg231>
3. Rozen TD. Pachymeningeal enhancement on MRI: a venous phenomena not always related to intracranial hypotension (resolving pachymeningeal enhancement and cerebral vein thrombosis). *Headache.* 2013 Apr;53(4):673–5.
4. 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 Jul;38(3):175–7.
5. Goldszmidt E, Kern R, Chaput A, Macarthur A. The incidence and etiology of postpartum headaches: a prospective cohort study. *Can J Anaesth.* 2005 Nov;52(9):971–7.
6. Stella CL, Jodicke CD, How HY, Harkness UF, Sibai BM. Postpartum headache: is your work-up complete? *Am J Obstet Gynecol.* 2007 Apr;196(4):318.e1–7.
7. Reina MA, de Leon-Casasola OA, Lopez A, De Andres J, Martin S, Mora M. An in vitro study of dural lesions produced by 25-gauge Quincke and Whitacre needles evaluated by scanning electron microscopy. *Reg Anesth Pain Med.* 2000 Jul;25(4):393–402.
8. 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 [Internet]. Vol. 109, *Anesthesia & Analgesia.* 2009. p. 2012–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1213/ane.0b013e3181bc113a>
9. Heesen M, Klöhr S, Rossaint R, Walters M, Straube S, van de Velde M. Insertion of an intrathecal catheter following accidental dural puncture: a meta-analysis. *Int J Obstet Anesth.* 2013 Jan;22(1):26–30.

10. Strupp M, Brandt T, Müller A. Incidence of post-lumbar puncture syndrome reduced by reinserting the stylet: a randomized prospective study of 600 patients. *J Neurol.* 1998 Sep;245(9):589–92.
11. Basurto Ona X, Osorio D, Bonfill Cosp X. Drug therapy for treating post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jul 15;2020(7):CD007887.
12. Russell R, Laxton C, Lucas DN, Niewiarowski J, Scrutton M, Stocks G. Treatment of obstetric post-dural puncture headache. Part 1: conservative and pharmacological management [Internet]. Vol. 38, *International Journal of Obstetric Anesthesia.* 2019. p. 93–103. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijoa.2018.12.006>
13. Abdelaal Ahmed Mahmoud A, Mansour AZ, Yassin HM, Hussein HA, Kamal AM, Elayashy M, et al. Addition of Neostigmine and Atropine to Conventional Management of Postdural Puncture Headache: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia.* 2018 Dec;127(6):1434.
14. Cohen S, Levin D, Mellender S, Zhao R, Patel P, Grubb W, et al. Topical Sphenopalatine Ganglion Block Compared With Epidural Blood Patch for Postdural Puncture Headache Management in Postpartum Patients: A Retrospective Review. *Reg Anesth Pain Med.* 2018 Nov;43(8):880–4.
15. Kent S, Mehaffey G. Transnasal sphenopalatine ganglion block for the treatment of postdural puncture headache in obstetric patients. *J Clin Anesth.* 2016 Nov;34:194–6.
16. Jespersen MS, Jaeger P, Ægidius KL, Fabritius ML, Duch P, Rye I, et al. Sphenopalatine ganglion block for the treatment of postdural puncture headache: a randomised, blinded, clinical trial. *Br J Anaesth.* 2020 Jun;124(6):739–47.
17. Cooper G. Epidural blood patch. *Eur J Anaesthesiol.* 1999 Apr;16(4):211–5.
18. Banks S, Paech M, Gurrin L. An audit of epidural blood patch after accidental dural puncture with a Tuohy needle in obstetric patients. *Int J Obstet Anesth.* 2001 Jul;10(3):172–6.
19. Paech MJ, Doherty DA, Christmas T, Wong CA, Epidural Blood Patch Trial Group. The volume of blood for epidural blood patch in obstetrics: a randomized, blinded clinical trial. *Anesth Analg.* 2011 Jul;113(1):126–33.
20. Boonmak P, Boonmak S. Epidural blood patching for preventing and treating post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2010 [cited 2022 Sep 3];(1). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001791.pub2/abstract>
21. Booth JL, Pan PH, Thomas JA, Harris LC, D'Angelo R. A retrospective review of an epidural blood patch database: the incidence of epidural blood patch associated with obstetric neuraxial anesthetic techniques and the effect of blood volume on efficacy. *Int J Obstet Anesth.* 2017 Feb;29:10–7.
22. Patel R, Urits I, Orhurhu V, Orhurhu MS, Peck J, Ohuabunwa E, et al. A Comprehensive Update on the Treatment and Management of Postdural Puncture Headache. *Curr Pain Headache Rep.* 2020 Apr 22;24(6):24.
23. Peralta FM, Wong CA, Higgins N, Toledo P, Jones MJ, McCarthy RJ. Prophylactic intrathecal morphine and prevention of post-Dural puncture headache: A randomized double-blind trial. *Anesthesiology.* 2020 May;132(5):1045–52.