JARSS 2021;29(4):254-62
doi: 10.5222/jarss.2021.60590

Özgün Araştırma / *Original Article*

Total Diz Artroplastisi Sonrası Ağrı Kontrolü İçin Femoral Sinir Bloğu ya da Adduktor Kanal Bloğu Yapılmış Hastalarda Rebound Ağrı ve Postoperatif Tramadol Gereksiniminin Karşılaştırılması

Yusuf Özgüner
Alp Alptekin

Comparison of Rebound Pain and Postoperative Tramadol Requirement in Patients Who Had Femoral Nerve Block or Adductor Canal Block for Pain After Total Knee Arthroplasty

ÖZ

Amaç: *Genel anestezi altında total diz protezi cerrahisi sonrası femoral sinir veya adduktor kanal bloğu uygulanan hastalarda rebound ağrı ve postoperatif tramadol gereksiniminin karşılaştırılması amaçlanmıştır.*
Yöntem: *Total diz protezi cerrahisi geçiren ve postoperatif analjezi amacıyla anestezi indüksiyonu sonrası bu blokların yapıldığı 18-80 yaş, ASA I-III 50 hasta postoperatif dönemde incelendi. Hastalar FSB (femoral sinir bloğu) ve AKB (adduktor kanal bloğu) yapılanlar olarak 2 gruba ayrıldı (Grup F ve Grup AK). Tüm hastalara kurtarıcı analjezik olarak intravenöz tramadol ile Hasta kontrollü analjezi (HKA) uygulandı. Ek analjezik ihtiyacı için 75 mg diklofenak sodyum intramusküler uygulandı. Postoperatif ağrı skorları, tramadol tüketimi, ek analjezik ihtiyacı, rebound ağrı insidansı ve gelişen diğer komplikasyonlar kaydedildi. Postoperatif dönemde ağrı ve motor güç takibi için Vizuel Analog Skala (VAS) ve Bromage skalaları kullanıldı. Veriler SPSS 20.0 istatistik programı ile analiz edildi.*
Bulgular: *Rebound ağrı görülen 7 hastanın üçü femoral blok grubundayken diğer 4 hasta adduktor kanal bloğu grubundaydı. Rebound ağrı süreleri sırasıyla grup F ve grup AK olmak üzere 50, 60, 120 ve 60, 60, 90, 110 dk olarak izlendi. Rebound ağrı görülme sıklığı ve süreleri benzerdi. 0., 2., 4. ve 8. saatlerdeki postoperatif ağrı skorları femoral blok grubunda adduktor kanal bloğu uygulananlara göre anlamlı derecede düşük bulundu. Femoral blok grubunda 0., 2., 4. saatlerdeki Bromage skorları adduktor kanal bloğu grubuna göre istatistiksel olarak daha düşüktü.*
HKA ile tramadol tüketimi femoral blok grubunda adduktor blok grubuna göre anlamlı olarak daha düşüktü. Toplam tramadol tüketimi ve ek analjezik ihtiyacı ile postoperatif komplikasyonlar karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Her iki gruptaki hasta memnuniyet puanları benzerdi.
Sonuç: *Her iki gruptaki rebound ağrı görülme sıklığı ve süresi benzerdi. Femoral blok ile 0., 2., 4. ve 8. saatlerde adduktor kanal bloğuna göre daha etkin analjezi sağlandığını gördük. HKA kullanma isteği femoral blok grubunda anlamlı olarak daha düşüktü. Postoperatif komplikasyon ve ek analjezik ihtiyaçları arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.*

Anahtar kelimeler: *Adduktor kanal bloğu, femoral sinir bloğu, rebound ağrı, total diz artroplastisi*

ABSTRACT

Objective: *It was aimed to compare the rebound pain and postoperative tramadol requirement in patients who underwent femoral nerve or adductor canal block after total knee replacement surgery under general anesthesia.*
Methods: *Fifty ASA I-III patients, 18-80 years of age, who underwent total knee replacement surgery and underwent these blocks after induction of anesthesia for postoperative analgesia, were examined in the postoperative period. The patients were divided into 2 groups as FNB (femoral nerve block) and ACB (adductor canal block) (Group F and Group AC). Patient controlled analgesia (PCA) was applied to all patients with intravenous tramadol as a rescue analgesic. 75 mg diclofenac sodium was administered intramuscularly for additional analgesic requirement. Postoperative pain scores, tramadol consumption, additional analgesic requirement, incidence of rebound pain and other complications were recorded. Visual Analogue Scale (VAS) and Bromage scales were used to monitor pain and motor weakness in the postoperative period. The data were analyzed with the SPSS 20.0 statistical program.*
Results: *Three of the 7 patients with rebound pain were in the femoral block group, while the other 4 patients were in the adductor canal block group. Rebound pain durations were followed as 50, 60, 120 and 60, 60, 90, 110 minutes, in group F and group AK, respectively. The frequency and duration of rebound pain were similar. It was found that postoperative pain scores at 0. 2. 4. and 8. hours were statistically significantly lower in patients who underwent femoral block than those who received adductor canal block. Bromage scores at 0, 2 and 4 hours in the femoral block group were statistically lower than the adductor canal block group. Tramadol consumption with PCA was significantly lower in the femoral block group than in the adductor block group. When total tramadol consumption and additional analgesic requirement were compared with postoperative complications, no statistically significant difference was found between the two groups. Patient satisfaction scores in both groups were similar.*
Conclusion: *The frequency and duration of rebound pain in both groups were similar. We found that femoral block provides more effective analgesia in the first 8 hours compared to adductor canal block. Request to use PCA was significantly lower in the femoral block group. There was no statistically significant difference between postoperative complications and additional analgesic needs.*

Keywords: *Adductor canal block, femoral nerve block, rebound pain, total knee arthroplasty*

© Telif hakkı Anestezi ve Reanimasyon Uzmanları Derneği. Logos Tıp Yayıncılık tarafından yayınlanmaktadır.
Bu dergide yayınlanan bütün makaleler Creative Commons 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

© Copyright Anesthesiology and Reanimation Specialists' Society. This journal published by Logos Medical Publishing.
Licenced by Creative Commons Attribution 4.0 International (CC)

Received/Geliş: 24 August 2021
Accepted/Kabul: 10 September 2021
Publication date: 27 September 2021

Cite as: Özgüner Y, Alptekin A. Total diz artroplastisi sonrası ağrı kontrolü için femoral sinir bloğu ya da adduktor kanal bloğu yapılmış hastalarda rebound ağrı ve postoperatif tramadol gereksiniminin karşılaştırılması. JARSS 2021;29(4):254-62.

Yusuf Özgüner
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ankara, Türkiye
y.ozguner@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-9629-0246

A. Alptekin 0000-0002-6975-3954
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Son dönem diz osteoartritinin etkili bir tedavi yöntemi olan total diz artroplastisi (TDA) yaşlı popülasyonun artmasıyla beraber daha sık uygulanan bir işlem haline gelmiştir. İşlemin invaziv olması nedeniyle hastaların %50'sinden fazlasında orta veya şiddetli postoperatif ağrı görülmekte ve hastaların yaklaşık yarısının yetersiz ağrı tedavisi aldığı tahmin edilmektedir [1]. Bu nedenle TDA sonrasında optimal ağrı kontrolü sağlanması önemlidir.

Periferik sinir blokları hem anestezi yöntemi olarak hem de postoperatif ağrı için yaygın kullanılmaktadır [2]. Son yıllarda total diz artroplastisi cerrahisi sonrası ağrı kontrolü için femoral sinir bloğu ve adduktor kanal bloğu tercih edilen yöntemlerdir [3]. Postoperatif ağrı tedavisi amacıyla yapılan periferik sinir bloklarından sonra bazı vakalarda rebound ağrı tarif edilmektedir. İnsidansı %3.6-49.8 olduğu bildirilen rebound ağrı, periferik sinir bloğu sonrasında çok şiddetli olarak tarif edilen, yaklaşık 2 saat süren ve tramadol tedavisi ile azalmayan, genellikle yanma tipinde ağrı olarak tanımlanmıştır [2,4-6]. Klinik çalışmaların azlığı nedeniyle total diz protezi cerrahisinde rebound ağrı insidansı kesin olarak bilinmemektedir. Periferik sinir bloklarının yaygın kullanımı ve rebound ağrı insidansının daha fazla belgelenmesi sonucu günümüzde daha sık rebound ağrı insidansı bildirilmektedir. Literatürde rebound ağrı insidansının ve süresinin farklı cerrahilerde, lokal anestezik tipinin, hacminin ve konsantrasyonunun araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır [7,8]. Bununla birlikte bildiğimiz kadarıyla aynı cerrahi tipinde farklı periferik sinir bloğu uygulanan hastalarda rebound ağrı ile ilgili çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda TDA sonrasında ağrı tedavisi amacıyla uygulanan femoral ve adduktor kanal bloğu yöntemlerinde postoperatif dönemdeki reboud ağrı insidansları, ağrı, motor blok düzeyleri ile tramadol tüketiminin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu gözlemsel klinik çalışma, SBÜ, Dışkapı Yıldırım Beyazıt EAH Etik Kurulu'ndan 06.01.2020 tarihli ve 79/08 karar numarası ile onay alındıktan sonra SBÜ, Dışkapı Yıldırım Beyazıt EAH Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde Şubat 2020-Ağustos 2020 tarihleri arasında yapıldı. Araştırmaya alınması planlanan hastalar çalışma hakkında bilgilendirilip onayları alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi.

Örnek makaleler incelenerek, etki büyüklüğü 1.05, testin gücü %90 ve Tip I hata 0.05 olduğunda alınması gereken minimum örneklem büyüklüğü her grupta 20 hasta olarak hesaplanmıştır. Her grupta 25 hasta olacak şekilde toplamda 50 hasta ile yapılacak olan çalışmamızda testin gücü %95.32 olarak bulunmuştur.

Çalışmaya dahil olma kriterleri:
- 18-80 yaş
- Elektif total diz protezi cerrahisi geçirmiş hastalar
- ASA I-III
- Oryantasyonu tam olan ve kooperasyon sağlanabilen hastalar
- Cerrahi bitiminde femoral ya da adduktor kanal bloğu yapılmış hastalar

Çalışmadan dışlanma kriterleri:
- Hastanın reddi
- Lokal anestezik veya analjezik rejimine alerjisi olanlar
- Oryantasyonu olmayan ve kooperasyon kurulamayan hastalar
- Tramadol kullanımı gerektiren ek travma
- Kronik ağrı sendromu ve nöropatik ağrı öyküsü

Hastalara ameliyat masasına alındıktan sonra standart ASA monitörizasyonu (elektrokardiyogram, noninvaziv kan basıncı, O_2 saturasyonu, vücut sıcaklığı) uygulandı. Genel anestezi indüksiyonu 1 µg kg^{-1} fentanil, 2-3 mg kg^{-1} propofol ve 0.6 mg kg^{-1} rokuronyum bromür ile yapılarak idamede %50-%50 oksijen-hava, sevofluran, 0.05-0.2 µ kg dk^{-1} remifentanil kullanıldı. Remifentanil doz aralığı hastanın hemodinamik durumuna göre ayarlandı.

Anestezi indüksiyonu sonrası; kapalı zarf usulü ile randomize edilerek, ultrasonografi (USG) rehberliğinde femoral sinir bloğu veya adduktor kanal bloğu uygulandı. Her iki blokta da aynı ilaç ve volüm kullanıldı (20 mL bupivakain %0.25). Tüm bloklarda USG olarak Sonosite M Turbo® (Fujifilm Inc., ABD) kullanıldı.

Anestezi indüksiyonu sonrası femoral sinir veya adduktor kanal bloğu uygulanmış ASA I-III olan 18-80 yaş aralığındaki 50 hasta postoperatif derlenme odasında çalışmaya dahil edildi. Hastalar derlenme odasından itibaren hasta kontrollü analjezi (HKA) uygulanarak veri izlem formu ile takip edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksleri, ASA skorları, cerrahi süre ve rebound ağrı insidansını da etkileyebilen preoperatif VAS değerleri kaydedildi.

Hastalara ameliyat bitimine yakın 100 mg tramadol uygulandı. Postoperatif dönemde tramadol ile IV hasta kontrollü analjezi başlandı. Bazal infüzyon olmaksızın bolus doz 20 mg, kilit süresi 15 dk olacak şekilde ayarlandı. Hasta takiplerinde VAS değerleri 4 üzerine çıktığında kurtarıcı analjezik olarak 75 mg diklofenak sodyum IM olarak uygulandı ve ek analjezik ihtiyacı olarak kaydedildi.

Çalışmanın primer değerlendirme ölçütü olan ağrı skorları cerrahi sonrası 0., 2., 4., 8., 12., 24., 48. saatlerde 10 ölçekli bir VAS skalasıyla (0: Hiç ağrı yok; 10: En şiddetli ağrı) değerlendirildi. Postoperatif dönemde ortaya çıkan, ani, çok şiddetli (VAS skoru 7-10) ve yanma tipinde tarif edilen ağrılar rebound ağrı olarak kabul edildi.

Motor bloğun derecesi ise 4 ölçekli Bromage skalası ile (0: Hiç paralizi yok, ayak ve dizini tam fleksiyona getirebilir; 1: Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir; 2: Dizini fleksiyona getiremez, sadece ayağını oynatabilir; 3: Ayak eklemi ve baş parmağını oynatamaz, tam paralizi vardır). Cerrahi sonrası 0., 2., 4., 8., 12., 24., 48. saatlerde değerlendirildi.

Tüm hastalara postoperatif bulantı-kusmayı önlemek amacıyla intraoperatif ondansetron IV olarak uygulandı. Takiplerde bulantısı olan hastalara kurtarıcı yöntem olarak 10 mg metaklopramid HCl IV olarak uygulandı. Postoperatif derlenme odasından itibaren bulantı kusma sorgulandı. Bulantı kusma şiddeti, 0: Yok 1: Bulantı 2: Öğürme 3: Kusma olacak şekilde skor verilerek kaydedildi.

Postoperatif dönemde 0., 2., 4., 8., 12., 24., 36. ve 48. saatlerde toplam tramadol tüketim miktarı, ek analjezik ihtiyaçları, bulantı kusma ve diğer komplikasyonlar kaydedildi.

İstatistiksel Analiz Yöntemi

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows* sürüm 20.0 kullanılarak yapıldı. Kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler, sayı ve yüzdeler olarak; sayısal değişkenler için ise ortalama ± standart sapma veya median (minimum-maksimum) değerleri olarak sunuldu. Sayısal verilerin analizinde normal dağılıma uygunluk "Shapiro-Wilk" testi ile incelenmiş olup, normal dağılım özelliği gösteren bağımsız iki grup arasındaki ortalama farkı "Independent-Samples T" testi ile incelenmiştir. Normal dağılım özelliği göstermeyen bağımsız iki grup arasındaki medyan farkı "Mann-Whitney U" testi ile incelenmiştir. Normal dağılım özelliği göstermeyen bağımlı iki grup arasındaki medyan farkı için "Wilcoxon" testi kullanılmıştır.Kategorik değişkenlerin kendi aralarındaki analizleri "Chi-Square" koşulu sağlandığı durumda "Chi-Square" testi ile sağlanmadığı durumda ise "Fisher's Exact" testi ile gerçekleştirilmiştir. Veriler %95 güven düzeyinde incelenerek p değeri 0.05'ten küçük ise testler anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Grupların ortalama yaşları, cinsiyetleri, ortalama vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve vücut kitle indeksi, ASA risk skorlaması ve medyan operasyon süreleri benzerdi (p>0.05) (Tablo I).

Tablo I. Olguların demografik, antropometrik ve klinik özellikleri

Ölçütler	Grup		
	Femoral (n=25)	Adduktor (n=25)	p değeri
Yaş (yıl)	64.68±7.19	65.00±8.08	0.763[2]
Cinsiyet			
Kadın	19 (%76)	21 (%84)	0.480[3]
Erkek	6 (%24)	4 (%16)	
Vücut Ağırlığı (kg)	84.24±6.90	86.20±6.73	0.314[1]
Boy (cm)	166.52±9.59	163.72±6.62	0.396[2]
VKI	30.74±4.82	32.28±3.40	0.198[1]
ASA			
I	1 (%4)	1 (%4)	1.000*
II	22 (%88)	22 (%88)	
III	2 (%8)	2 (%8)	
Cerrahi Süre (dk)	70.64±7.69	69.12±7.29	0.477[1]
Preoperatif VAS Değerleri	4.64±1.68	4.96±1.70	0.422[2]

Sayısal değişkenler ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler ise adet (yüzde) olarak sunulmuştur
[1]: Independent Samples T test, [2]: Mann-Whitney U test, [3]: Pearson ki-kare test,
**: Fisher's Kesin test*

Femoral Blok Grubu: 0.saatteki VAS değerinin 2., 4., 8., 12. ve 24. saatlerdeki VAS değerlerine göre daha düşük olduğu (p<0.05), 2. ve 4. saatteki VAS değerlerinin 48. saatteki VAS değerlerine göre daha yüksek olduğu (p<0.05), 8. saatteki VAS değerinin de 36. ve 48. saatlerdeki VAS değerlerine göre daha yüksek olduğu (p<0.05) bulundu (Tablo II).

Tablo II. Grupların postoperatif VAS değerlerinin karşılaştırılması

	VAS Değerleri		
Saat	Femoral (n=25)	Adduktor (n=25)	p değeri
0	1.48±1.12	2.36±1.60	0.020*
2	2.32±1.03[a]	3.08±1.41[a]	0.022*
4	2.04±0.84[a]	3.24±1.05[a]	<0.001*
8	2.28±1.02[a]	3.52±1.22[a]	<0.001*
12	2.64±1.38[a]	3.12±1.33	0.111
24	2.40±1.15[a]	2.52±1.00 d	0.612
36	1.76±1.09[d]	1.80±0.91[b,c,d]	0.690
48	1.36±0.70[b,c,d]	1.44±0.77[b,c,d]	0.672

*Tüm değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir. [a]:0. saat ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05), [b]:2. saat ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05), [c]:4. saat ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05), [d]:8. saat ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05), *:p<0.05 iki grup arası VAS değerleri arasında 0., 2., 4. ve 8. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Gruplar arasındaki analizler için Mann-Whitney U testi, zamanlar arasındaki analizler için Wilcoxon testi kullanılmıştır*

Adduktor Blok Grubu: 0. saatteki VAS değerinin 2., 4. ve 8. saatlerdeki VAS değerlerine göre daha düşük olduğu (p<0.05), 2. ve 4. saatteki VAS değerlerinin 36. ve 48. saatteki VAS değerlerine göre daha yüksek olduğu (p<0.05), 8. saatteki VAS değerinin de 24., 36. ve 48. saatlerdeki VAS değerlerine göre daha yüksek olduğu (p<0.05) görüldü (Tablo II).

Adduktor blok grubu VAS değerlerinin 0., 2., 4. ve 8. saatlerde Femoral blok grubu VAS değerlerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü (p değerleri sırasıyla 0.020, 0.022, <0.001, <0.001). Femoral ve Adduktor blok grupları arasında 12., 24. ve 48. saatlerdeki ortalama VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05) (Tablo II).

Femoral blok grubunda; grup içi Bromage skorları karşılaştırıldığında 0. saat Bromage skoru 2. saatten; 2. saat Bromage skoru ise 4. saatten istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti (sırasıyla p değerleri 0.020, <0.001).

Adduktor blok grubunun tüm saatlerdeki Bromage skorları 0 olarak bulundu.

Gruplar arası Bromage skorları karşılaştırıldığında femoral blok grubunun 0., 2., 4. saatlerdeki Bromage skorları adduktor blok grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksekti (p<0.05). 8., 12., 24. ve 48. saatlerdeki Bromage skorları arasında ise fark yoktu (Tablo III).

Tablo III. Grupların postoperatif Bromage skorlarının karşılaştırılması

	Bromage skorları		
Saat	Femoral (n=25) Medyan (minimum-maksimum)	Adduktor (n=25) Medyan (minimum-maksimum)	p değeri
0	2 (2-3)	0 (0-0)	<0.001
2	2 (2-3)	0 (0-0)	<0.001
4	1 (0-2)	0 (0-0)	<0.001
8	0 (0-0)	0 (0-0)	>0.05
12	0 (0-0)	0 (0-0)	>0.05
24	0 (0-0)	0 (0-0)	>0.05
48	0 (0-0)	0 (0-0)	>0.05

Tüm değerler medyan değerler olarak verilmiştir. p<0.05 olduğu için 0., 2. ve 4. saatlerde gruplar arası ortalama Bromage değerleri arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Gruplar arasındaki analizler için Mann-Whitney U testi, zamanlar arasındaki analizler için Wilcoxon testi kullanılmıştır

Femoral blok grubunda ortalama tramadol miktarı 198.40±101.97 mg, adduktor blok grubuna ise ortalama tramadol miktarı 232.80±93.43 mg olarak izlendi. Gruplar arası toplam tramadol tüketimi karşılaştırıldığında femoral ve adduktor blok grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo IV).

Tablo IV. Grupların postoperatif tramadol tüketimlerinin karşılaştırılması

	Tramadol Tüketimi		
Saat	Femoral (n=25) Medyan (minimum-maksimum)	Adduktor (n=25) Medyan (minimum-maksimum)	p değeri
0	0 (0-0)	0 (0-0)	>0.05[2]
2	20 (0-40)	20 (0-40)	0.911[2]
4	60 (40-100)	60 (40-100)	0.672[2]
8	100 (0-180)	120 (40-220)	0.930[2]
12	120 (60-320)	120 (20-340)	0.930[2]
24	220 (60-500)	220 (80-500)	0.220[1]
48	220 (100-500)	220 (60-500)	0.220[1]

Tüm değerler medyan değerler olarak verilmiştir. Değerler önceki saat dilimlerindeki tüketimleri de içermektedir. Tüm zaman bölümlerinde femoral ve adduktor blok grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). [1]: Independent Samples T test, [2]: Mann-Whitney U test

HKA ile femoral blok grubuna verilen ortalama bolus doz sayısı 9.92±5.09 iken adduktor blok grubunun ortalama bolus doz sayısı 11.64±4.67 idi. Gruplar

arası karşılaştırmada bolus doz sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo V).

Tablo V. Grupların tramadol talep ve tüketimlerinin karşılaştırılması

	Femoral (n=25)	Adduktor (n=25)	p değeri
İlk HKA kullanma zamanı (dk)	172.8±134.24	122.4±73.82	0.116[2]
Toplam HKA kullanma sayısı (tramadol talebi)	12.8±7.64	18.04±10.88	0.024*[2]
Toplam HKA verilen doz sayısı (tramadol tüketimi)	9.92±5.09	11.64±4.67	0.220[1]

*HKA: hasta kontrollü analjezi, *: p<0.05, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. [1]: Independent Samples T test, [2]: Mann-Whitney U test*

Hastaların HKA'yı ilk kullanma zamanları femoral blok grubunda 172.8±134.24 dakikayken adduktor blok grubunda 122.4±73.82 dakikadaydı. HKA kullanma sayıları femoral blok grubunda 12.8±7.64, adduktor blok grubunda 18.04±10.88 olarak bulundu. İki grup arasında HKA kullanma sayıları karşılaştırıldığında adduktor blok grubunda femoral blok grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla HKA kullanımı olduğu görüldü (p<0.05) (Tablo V).

Hastalarda operasyon sonrasında lokal anestezik toksisitesi, alerjik reaksiyon ya da vasküler enjeksiyon gibi komplikasyonlar görülmedi. Hastalarda görülen komplikasyonlar bulantı ve rebound ağrıydı. Gruplar arasında postoperatif komplikasyon sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Hastaların 8'inde bulantı görülürken hiçbirinde öğürme ya da kusma izlenmedi. Bu hastalardan 3'ü (%12) femoral blok grubunda, 5'i (%20) ise adduktor blok grubundaydı (Tablo VI).

Tablo VI. Grupların postoperatif bulantı sıklıkları

Bulantı Sıklığı	Grup		
	Femoral (n=25)	Adduktor (n=25)	p değeri
Yok	22 (%88)	20 (%80)	0.702
Var	3 (%12)	5 (%20)	

Değerler adet (yüzde) olarak sunulmuştur. Femoral ve adduktor blok grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). (Fisher's Exact Test)

Hastaların yedisinde rebound ağrı izlendi. Rebound ağrı izlenen 3 (%12) hasta femoral blok grubunda, 4 (%16) hasta ise adduktor blok grubundaydı (Tablo VII).

Tablo VII. Grupların postoperatif rebound ağrı insidansı

Rebound Ağrı İnsidansı	Grup		
	Femoral (n=25)	Adduktor (n=25)	p değeri
Yok	22 (%88)	21 (%84)	1.000
Var	3 (%12)	4 (%16)	

Değerler adet (yüzde) olarak sunulmuştur. Femoral ve adduktor blok grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). (Fisher's Exact Test)

Cerrahi sonrasında 8 (%16) hastada ek analjezi ihtiyacı oldu. Bunların 5'i (%10) adduktor blok grubunda 3'ü (%6) ise femoral blok grubundaydı. Ek analjezi ihtiyacı olan hastalara diklofenak sodyum 75 mg intramusküler olarak uygulandı. Gruplar arası karşılaştırmada ek analjezi ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05).

Çalışmaya dahil edilen 50 hastaya postoperatif uygulanan ağrı tedavisini 0 (en düşük) ve 10 (en yüksek) aralığında herhangi bir puan vererek değerlendirmeleri istendi. Femoral blok grubunda hastaların verdikleri puan ortalaması 8.40±1.41 olup adduktor blok grubunda ise bu puan ortalaması 8.32±1.31 idi. Her iki gruptaki puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05).

TARTIŞMA

18-80 yaş arası ASA I-III risk grubundaki 50 hastada klinik gözlemsel olarak yaptığımız çalışmadaki primer amacımız, iki farklı blok yönteminin rebound ağrı insidansı ve süresi açısından karşılaştırılmasıydı. Sekonder amacımız ise total diz artroplastisi sonrası femoral sinir ve adduktor kanal bloklarının VAS skorları, Bromage değerleri, postoperatif tramadol talep ve tüketimleri ile komplikasyonlara etkisini araştırmaktı.

Total diz artroplastisi için ameliyathaneye gelen hasta sayısı, yaşam süreleri uzadıkça artmaktadır. TDA sonrasında hastaların yaklaşık %60'ında şiddetli, %30'unda orta düzeyde ağrı görüldüğü bildirilmiştir [9]. Ağrı, mobilizasyon ve hastanede yatış süresini uzattığından ve morbiditeyi artırdığından, etkili şekilde tedavi edilmelidir. Total diz artroplastisi sonrası ağrı kontrolünde en iyi seçeneğin multimodal analjezi olduğu kabul edilmektedir. Multimodal analjezi; nöroaksiyel analjezi, periferik sinir blokları, hasta

kontrollü analjezi gibi farklı analjezi tekniklerinin ve farklı analjezik ilaçların kombine kullanımı olarak tanımlanmıştır. Bu şekilde kombine kullanılan analjezi rejimleri ile analjezi yöntemlerinin etkinlikleri artarken yan etkileri azalmaktadır [10]. Çalışmamızda iki farklı periferik sinir bloğu ile hasta kontrollü analjezi birlikte kullanılmıştır.

Multimodal analjezinin bir komponenti olarak kullanılan femoral sinir bloğunun kuadriceps kasında güç kaybı ile ilişkilendirilmesi alternatif periferik sinir bloklarının kullanımını gündeme getirmiştir. Bu amaçla safen sinirin adduktor kanal içinde bloke edildiği yöntemler kullanılmaktadır [11]. Kliniğimizde Manickam ve ark.'nın [12] tanımladığı uyluğun distal üçte birinde uygulanan distal yaklaşım yöntemi kullanılmaktadır.

Femoral sinir ve adduktor kanal bloklarının etkinliğinin ve komplikasyonlarının karşılaştırıldığı birçok çalışma mevcuttur [9,13]. Dong ve ark [9] 2016 yılında yaptıkları meta-analizde; adduktor kanal ve femoral sinir bloklarını karşılaştırılmış, postoperatif VAS skorlarının, tramadol ihtiyacı, hastanede kalış süresi, komplikasyon sıklığı, kuadriceps ve adduktor kas gücünün her iki grupta benzer olduğu bulunmuştur. Gadsden ve ark [14] ise femoral sinir bloğu yapılan hastaların VAS skorları adduktor kanal bloğu grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Çalışmamızda adduktor kanal bloğu grubunun erken dönemdeki VAS skorlarının femoral sinir bloğu grubundan daha yüksek olduğunu bulduk. Bunun nedeni, femoral sinirin adduktor kanala girmeden uyluğun ön ve medial yüzlerini innerve eden intermediate ve medial kutanöz dallarını vermesi olabilir. Adduktor kanal bloğunda bu sinirler bloktan etkilenmezken femoral sinir bloğunda bu sinirlerin de etkilenmesi daha düşük VAS skorları görülmesine neden olmaktadır.

Çalışmamızda tramadol tüketiminde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Femoral blok grubunda ortalama 198 mg, adduktor blok grubunda ise 232 mg tramadol kullanıldı. Morfin eşdeğer dozlarına çevrildiğinde femoral blok grubunda 19.8 mg, adduktor grupta 23.2 mg IV morfin kullanıldığı kabul edilebilir. Literatürde bildirilen morfin eşdeğer dozu adduktor blok grubunda 26.8 mg ile 69 mg, femoral blok grubunda ise 27.2 ile 64 mg arasında değişmektedir [13]. Çalışmamızda literatüre göre daha düşük tramadol tüketimi olmasını HKA'ye ilave olarak kurtarıcı analjeziklerin de kullanılmasına bağlı olduğunu düşündük. Çalışmamızda iki grup arasında toplam tramadol tüketimleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı. Hasta kontrollü analjezi cihazlarında tramadol doz aşımı olmaması için tramadol bolus dozları için kilit sürelerini ayarlamış idi. Hastalar HKA'yı kilit süresinden daha erken kullandıklarında (doz talep edildiğinde) bolus doz verilmedi. Hastaların hasta kontrollü analjeziyi kullanma sayıları karşılaştırıldığında adduktor blok grubundaki hastaların femoral blok grubuna göre daha fazla bolus doz talebi oldu. Bu farklılıktan dolayı adduktor blok grubundaki hastaların femoral blok grubuna göre tramadol taleplerinin daha fazla olduğunu düşünüldü. Hastaların postoperatif dönemde ilk HKA ile bolus doz talebi femoral blok grubunda adduktor blok grubundan daha geç oldu ancak istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

Shah ve ark [15] adduktor kanal boşluğunun 30 mL ile doldurulabileceğini bildirmiştir. Bununla birlikte 15 mL bupivakain ile de benzer etki düzeyleri elde edildiği de bildirilmektedir [13]. Kliniğimizde, bu iki blok için protokol olarak 20 mL %0.25 bupivakain kullanılmaktadır. Daha yüksek volüm ile daha etkili sinir bloğu olacağı kabul edildiğinden çalışmamızda her iki grupta da aynı volümde lokal anestezik kullanılarak rebound ağrı ve VAS değerlerinin kıyaslanmasında volüm farkını ekarte ettik.

Dong ve ark'ı [9] tarafından yapılan meta-analizde ise kuadriceps kas gücü iki blok tipinde de benzer bulundu. Adduktor kanal bloğunda kuadriceps kas gücünün femoral bloğa göre daha iyi korunduğu ile ilgili farklı sonuç bildiren çalışmalar mevcuttur [16]. Biz de çalışmamızda femoral blok grubunun Bromage skorunun ilk 8 saatte düşük olduğunu ancak sonrasında adduktor blok grubuna göre anlamlı fark olmadığını gördük. Motor bloğu Bromage skalası ile değerlendirme nedenimiz ise kliniğimizde kuadriceps kas gücünü değerlendirebileceğimiz cihazların olmamasıydı.

Literatürde daha önce rebound ağrının farklı cerrahi tipleri arasında karşılaştırıldığı çalışmalar, lokal anestezik tipinin, hacminin ve konsantrasyonunun incelendiği çalışmalar bulunmaktadır [8,17]. Yaptığımız literatür taramasında rebound ağrının aynı cerrahi tipin-

de farklı periferik sinir bloğu uygulanarak karşılaştırıldığı herhangi bir çalışma bulamadık.

Rebound ağrı ilk kez diz cerrahisi sonrası tanımlanmıştır [18]. Ancak rebound ağrı insidansı ile ilgili kesin veriler yoktur. Preoperatif ağrı varlığı ve daha genç yaş; postoperatif ağrı ve rebound ağrı insidansını arttırdığı bildirilmektedir [19]. Sort ve ark'nın [2] çalışmasında 60 yaş altındaki hastalarda 60 yaş üstündeki hastalara göre daha fazla rebound ağrı görüldüğü bildirilmiştir. Genç hastalarda rebound ağrı insidansının daha fazla olduğunu bildiren başka çalışmalar da vardır [2,6]. Çalışmamızda rebound ağrı sıklığının düşük olma sebebi hastalarımızın yaş ortalamasının 60'tan yüksek olması olabilir. Adduktor kanal bloğu yapılan grupta 4 hastada, femoral sinir bloğu yapılan grupta ise 3 hastada rebound ağrı gözlendi. Rebound ağrı insidansı femoral sinir ve adduktor kanal bloklarında benzerdi. Yine her iki grubun preoperatif ağrı skorlarının benzerliği de rebound ağrı insidansının farklı olmamasına etki etmiş olabilir. Goldstein ve ark [20], ayak bileği kırığı nedeniyle opere edilen hastalarda genel anestezi grubu ile periferik sinir bloğu grubunda 24 saat sonra ağrı skorlarını karşılaştırmış ve periferik sinir bloğu yapılan grupta rebound ağrının daha fazla olduğu bildirilmiştir. Literatürde levobupivakain, ropivakain, lidokain gibi farklı lokal anesteziklerin kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır [6]. Bazı lokal anesteziklerin [21] ve cerrahi tiplerinin [22] rebound ağrı insidansını etkilediğine dair çalışmalar mevcuttur. Gordon ve ark [21] bupivakain ile lidokaine göre daha fazla prostoglandin E2 üretimi ve siklooksijenaz gen ekspresyonuyla daha fazla proinflamatuar etki görüldüğünü bunun da daha fazla ağrıya neden olduğunu bildirmektedir. Fang ve ark [23] ise ropivakaine deksametazon ekleyerek yaptıkları periferik sinir bloğunun rebound ağrı insidansına etkisini araştırmışlar. Deksametazon eklenmiş grupta rebound ağrı insidansı %11.1 iken ropivakain grubunda %48.8 olarak bulunmuş. Barry ve ark [5] intraoperatif verilen deksametazon nonsteroid antienflamatuar ilaçlar ile postoperatif dönemde görülen rebound ağrı insidansında azalma olduğunu bildirmiştir.

Literatürde rebound ağrının yanma tipinde, ilk 24 saat içinde başlayıp yaklaşık 2 saat devam ettiğine dair bilgiler mevcuttur [2,4]. Çalışmamızda rebound ağrının yanma tipinde olup, postoperatif dönemde 8. ve 14. saatler arasında başladığı ve 50 ile 120 dk arasında devam ettiği görüldü. HKA (tramadol) kullanımı ile rebound ağrıda azalma izlenmedi. Rebound ağrı görülen 7 hastaya ve rebound ağrı olmadan ek analjezik ihtiyacı olan 1 hastaya kurtarıcı analjezik yöntem olarak diklofenak sodyum 75 mg intramusküler uygulandı. Hastaların VAS skorlarında azalma izlendi.

Postoperatif komplikasyon sıklığı açısından her iki blok tipinde de benzer sonuçlar bulundu. Postoperatif bulantı ve kusma hasta memnuniyetini azaltmakta ve hastanede kalış süresini uzatmaktadır. Postoperatif bulantı ve kusmanın önlenebilir nedenleri arasında en önemlisi postoperatif ağrıdır. Çalışmamızda tüm hastalara multimodal analjezik yaklaşım uygulandı. Araştırmalarda anti-emetik ajanların tek veya kombinasyon şeklinde uygulanması önerilmektedir [24]. Bizim çalışmamızda ise hastaların hepsine intraoperatif dönemde ondansetron uygulandı. Postoperatif dönemde 8 hastada bulantı olurken bunların 3 (%12) tanesi femoral sinir bloğu uygulanan gruptayken 5 (%20) tanesi adduktor kanal bloğu grubunda yer aldı.

Literatürde femoral sinir ile adduktor kanal bloklarını karşılaştıran çalışmaların bir kısmında genel anestezi tercih edilirken [3], bir kısmında da spinal anestezi tercih edilmiştir [16]. Periferik sinir bloklarının neden olduğu rebound ağrının spinal anestezi yerine genel anestezi ile daha iyi tespit edileceğini düşündük. Bundan dolayı genel anestezi altında total diz artroplastisi ameliyatı olan hastaları çalışmamıza aldık.

Periferik sinir bloklarının cerrahi öncesi ve cerrahi sonrasında uygulandığı farklı çalışmalar bulunmaktadır. Cerrahi öncesi uygulanan blokların postoperatif ağrının azaltılmasında daha etkili olduğu düşünülmektedir [25]. Cerrahi öncesi uygulanan blokların afferent ağrı sinyallerinin sayısını azaltarak santral hipersensitiviteyi engellediği ve postoperatif tramadol ihtiyacını azalttığı düşünülmektedir [26]. Bu nedenle çalışmamızda periferik sinir blokları cerrahi öncesinde uygulanmıştır.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda genellikle femoral ve adduktor blok gruplarındaki hastalarda VAS değerleri ile tramadol tüketimleri karşılaştırılırken bizim çalışmamızda bunlara ek olarak HKA kullanma sayıları kullanılarak hastaların tramadol talepleri de iki grup arasında değerlendirilmiştir. Femoral blok

grubundaki hastalarda postoperatif dönemde tramadol talebinin adduktor blok grubundaki hastalara göre daha az olduğu görülmüştür. Bu farklılığın nedeni femoral sinir bloğunda daha fazla duyu sinir dalının etkilenmesi sonucu ağrı kontrolünün adduktor gruba göre daha iyi olmasıdır.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Hastaları postoperatif dönemde ilk 48 saat dışında takip etmemiş olmamız nedeniyle, kullanılan yöntemlerin ağrı skorları ve komplikasyonlar üzerine uzun dönem etkilerini değerlendiremedik. Ayrıca motor bloğun sadece Bromage skalasıyla değerlendirilmesi çalışmamızın bir başka kısıtlamasıdır. Etkin motor güç değerlendirilmesi için kuadriceps kas gücünün farklı cihazlarla da değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, total diz artroplastisi sonrası uygulanan femoral sinir ve adduktor kanal bloklarını rebound ağrı insidansı ve postoperatif tramadol gereksinimi açısından karşılaştırdığında; rebound ağrı insidansı ve süresi benzer bulundu. Rebound ağrı sıklığının, başlama zamanı ve süresinin farklı cerrahi ve periferik sinir blok tiplerinde de araştırılması gerektiğini kanısındayız.

Etik Kurul Onayı: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan 06.01.2020 tarihli ve 79/08 karar numarası
Çıkar Çatışması: Yoktur
Finansal Destek: Yoktur
Hasta Onamı: Alınmıştır

Ethics Committee Approval: Ethics Committe of University of Healt Sciences, Diskapi Yildirim Beyazit Training and Research Hospital (06.01.2020, 79/08)
Conflict of Interest: None
Funding: None
Informed Consent: Obtained

KAYNAKLAR

1. Tietje T, Davis AB, Rivey MP. Comparison of 2 Methods of Local Anesthetic-Based Injection as Part of a Multimodal Approach to Pain Management After Total Knee Arthroplasty. J Pharm Pract. 2015;28:523-8. https://doi.org/10.1177/0897190014544815
2. Sort R, Brorson S, Gogenur I, Nielsen JK, Moller AM. Rebound pain following peripheral nerve block anaesthesia in acute ankle fracture surgery: An exploratory pilot study. Acta Anaesthesiol Scand. 2019;63:396-402. https://doi.org/10.1111/aas.13290
3. Jaeger P, Koscielniak-Nielsen ZJ, Schroder HM, et al. Adductor canal block for postoperative pain treatment after revision knee arthroplasty: a blinded, randomized, placebo-controlled study. PLoS One. 2014;9:e111951. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111951
4. Lavand'homme P. Rebound pain after regional anesthesia in the ambulatory patient. Curr Opin Anaesthesiol. 2018;31:679-84. https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000651
5. Hussain N, Costache I, Kumar N, et al. Is Supraclavicular Block as Good as Interscalene Block for Acute Pain Control Following Shoulder Surgery? A Systematic Review and Meta-analysis. Anesth Analg. 2020;130:1304-19. https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004692
6. Barry GS, Bailey JG, Sardinha J, Brousseau P, Uppal V. Factors associated with rebound pain after peripheral nerve block for ambulatory surgery. Br J Anaesth. Br J Anaesth. 2021;126:862-71. https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.10.035
7. Galos DK, Taormina DP, Crespo A, et al. Does Brachial Plexus Blockade Result in Improved Pain Scores After Distal Radius Fracture Fixation? A Randomized Trial. Clin Orthop Relat Res. 2016;474:1247-54. https://doi.org/10.1007/s11999-016-4735-1
8. Abdallah FW, Halpern SH, Aoyama K, Brull R. Will the Real Benefits of Single-Shot Interscalene Block Please Stand Up? A Systematic Review and Meta-Analysis. Anesth Analg. 2015;120:1114-29. https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000688
9. Dong CC, Dong SL, He FC. Comparison of Adductor Canal Block and Femoral Nerve Block for Postoperative Pain in Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2016;95:e2983. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002983
10. Alves WM, Jr., Migon EZ, Zabeu JL. Pain Following Total Knee Arthroplasty - a Systematic Approach. Rev Bras Ortop. 2010;45:384-91. https://doi.org/10.1016/S2255-4971(15)30424-9
11. Vora MU, Nicholas TA, Kassel CA, Grant SA. Adductor canal block for knee surgical procedures: review article. J Clin Anesth. 2016;35:295-303. https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.08.021
12. Abdallah FW, Mejia J, Prasad GA, et al. Opioid- and Motor-sparing with Proximal, Mid-, and Distal Locations for Adductor Canal Block in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Clinical Trial. Anesthesiology. 2019;131:619-29. https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002817
13. Patterson ME, Bland KS, Thomas LC, et al. The adductor canal block provides effective analgesia similar to a femoral nerve block in patients undergoing total knee arthroplasty--a retrospective study. J Clin Anesth. 2015;27:39-44. https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2014.08.005
14. Gadsden JC, Sata S, Bullock WM, Kumar AH, Grant SA, Dooley JR. The relative analgesic value of a femoral nerve block versus adductor canal block following total knee arthroplasty: a randomized, controlled, double-blinded study. Korean J Anesthesiol. 2020;73:417-24.

https://doi.org/10.4097/kja.20269
15. Shah NA, Jain NP. Is continuous adductor canal block better than continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty? Effect on ambulation ability, early functional recovery and pain control: a randomized controlled trial. J Arthroplasty. 2014;29:2224-9. https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.06.010
16. Grevstad U, Mathiesen O, Valentiner LS, Jaeger P, Hilsted KL, Dahl JB. Effect of adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength, mobilization, and pain after total knee arthroplasty: a randomized, blinded study. Reg Anesth Pain Med. 2015;40:3-10. https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000169
17. Ganta A, Ding D, Fisher N, Lavery J, Jain S, Tejwani NC. Continuous Infraclavicular Brachial Block Versus Single-Shot Nerve Block for Distal Radius Surgery: A Prospective Randomized Control Trial. J Orthop Trauma. 2018;32:22-6. https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001021
18. Williams BA, Bottegal MT, Kentor ML, Irrgang JJ, Williams JP. Rebound pain scores as a function of femoral nerve block duration after anterior cruciate ligament reconstruction: retrospective analysis of a prospective, randomized clinical trial. Reg Anesth Pain Med. 2007;32:186-92. https://doi.org/10.1097/00115550-200705000-00003
19. Munoz-Leyva F, Cubillos J, Chin KJ. Managing rebound pain after regional anesthesia. Korean J Anesthesiol. 2020;73:372-83. https://doi.org/10.4097/kja.20436
20. Goldstein RY, Montero N, Jain SK, Egol KA, Tejwani NC. Efficacy of popliteal block in postoperative pain control after ankle fracture fixation: a prospective randomized study. J Orthop Trauma. 2012;26:557-61. https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3182638b25
21. Gordon SM, Chuang BP, Wang XM, Hamza MA, Rowan JS, Brahim JS, et al. The differential effects of bupivacaine and lidocaine on prostaglandin E2 release, cyclooxygenase gene expression and pain in a clinical pain model. Anesth Analg. 2008;106:321-7. https://doi.org/10.1213/01.ane.0000296474.79437.23
22. Kaiser U, Liedgens H, Meissner W, Weinmann C, Zahn P, Pogatzki-Zahn E. Developing consensus on core outcome domains and measurement instruments for assessing effectiveness in perioperative pain management after sternotomy, breast cancer surgery, total knee arthroplasty, and surgery related to endometriosis : The IMI-PainCare PROMPT protocol for achieving a consensus on core outcome domains. Trials. 2020;21:773. https://doi.org/10.1186/s13063-020-04665-9
23. Fang J, Shi Y, Du F, et al. The effect of perineural dexamethasone on rebound pain after ropivacaine single-injection nerve block: a randomized controlled trial. BMC Anesthesiol. 2021;21:47. https://doi.org/10.1186/s12871-021-01267-z
24. Cao X, White PF, Ma H. An update on the management of postoperative nausea and vomiting. J Anesth. 2017;31:617-26. https://doi.org/10.1007/s00540-017-2363-x
25. Matava MJ, Prickett WD, Khodamoradi S, Abe S, Garbutt J. Femoral nerve blockade as a preemptive anesthetic in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, double-blinded, placebo-controlled study. Am J Sports Med. 2009;37:78-86. https://doi.org/10.1177/0363546508324311
26. Coderre TJ, Katz J, Vaccarino AL, Melzack R. Contribution of central neuroplasticity to pathological pain: review of clinical and experimental evidence. Pain. 1993;52:259-85. https://doi.org/10.1016/0304-3959(93)90161-H