



T.C.

Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Kalça Protezlerinde Postoperatif Analjezi için
Kullanılan Epidural İnfüzyon ve Bolus
Tekniklerinin Karşılaştırılması

Uzmanlık Tezi

Dr. Emine Yılmaz Güler

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Erdoğan Öztürk

İstanbul – 2015

Önsöz

Bugüne gelmemde emeği geçen, bildiklerini bana sabırla öğreten, eğitim hayatıma katkısı olan ve bana emeği, geçen tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimimde önemli katkıları olan ve tez çalışmamda bana zaman ayırıp, ortaya çıkmasına yardım eden değerli hocam Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK' e teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimimde bilgi ve tecrübelerini paylaşmak konusunda desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Kazım KARAASLAN'a teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimimizin bir döneminde her konuda yanımda olan ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ziya SALİHOĞLU'na teşekkür ederim.

İhtisas süremizin tamamında her konuda yanımda olan değerli hocalarım ve uzmanlarım sayın Doç. Dr. Zafer DOĞAN, Doç. Dr. Gökçen BAŞARANOĞLU, Doç. Dr. Mefkür BAKAN, Yrd. Doç. Dr. Kadir İDİN, Yrd. Doç. Dr. Asım ESEN, Yrd. Doç. Dr. Kürşat GÜL, Yrd. Doç. Dr. Ufuk TOPUZ, Yrd. Doç. Dr. Tarık UMUTOĞLU, Uzm. Dr. Ferda YILMAZ İNAL, Uzm. Dr. Seniyye Ülgen ZENGİN, Uzm. Dr. Hayrettin DAŞKAYA, Uzm. Dr. Muhittin ÇALIM, Uzm. Dr. Sinan YILMAZ' a bitmek bilmeyen enerjileriyle çalışmayı, sabretmeyi ve mücadele etmeyi, öncelikle hastaya saygı duymayı ve hep ileriye bakmayı öğrettikleri için teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimi gibi zorlu bir sürecin başında karşıma çıkan ve bu zor süreçte her an yanımda olan, tez döneminde de her aşamada desteğini gördüğüm sevgili eşim Yrd. Doç. Dr. Mehmet Güray GÜLER'e çok teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimi gibi yorucu bir süreçte birbirimize yoldaşlık ettiğimiz tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığımız, anestezi teknisyeni arkadaşlarıma, yoğun bakımdaki hemşire arkadaşlarıma ve tüm ameliyathane personeline teşekkür ederim.

Tez çalışmamı yaparken özveri ile yardımcı olan Ortopedi servisindeki hemşire arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Binbir emek ve özveri ile bugünlere gelmemi sağlayan aileme çok teşekkür ederim.

Saygılarımla

Dr. Emine YILMAZ GÜLER

İçindekiler

1	Giriş ve amaç	1
2	Genel bilgiler	3
2.1	Ağrı.....	3
2.1.1	Ağrının sistemler üzerine etkisi	3
2.1.2	Ağrının patofizyolojisi	4
2.1.3	Ağrı sınıflamaları	5
2.1.4	Ağrının değerlendirilmesi ve şiddetinin ölçülmesi	7
2.1.5	Kalça protezi ve postoperatif ağrı	10
2.1.6	Postoperatif ağrının değerlendirilmesi ve tedavi yaklaşımları.....	11
2.1.7	Opioid uygulaması	12
2.1.8	Nonopioid analjezik uygulaması.....	12
2.1.9	Lokal anestezikler	12
2.2	HKA ve HKA'da kullanılan parametreler.....	12
2.2.1	HKA avantajları	13
2.2.2	HKA kalitesini etkileyen faktörler	13
2.2.3	HKA cihazı tipleri.....	13
2.2.4	İdeal HKA cihazı özellikleri	14
2.2.5	HKA'da kullanılan parametreler.....	14
2.2.6	HKA kullanımı esnasında dikkat edilmesi gereken izlemler.....	15
2.2.7	HKA'nın uygulanamadığı durumlar	16
2.3	Kombine epidural ve spinal blok	16
2.3.1	Spinal ve epidural anatomi.....	16
2.3.2	Epidural kateterizasyon, spinal anestezi endikasyonları ve kontrendikasyonları.....	18
2.3.3	Kombine spinal-epidural anestezi hazırlığı ve uygulanışı	19

2.3.4	Epidural ve spinal anestezinin etki mekanizması	22
2.3.5	Epidural ve spinal anestezi düzeyini etkileyen faktörler	23
2.3.6	Motor ve duysal blok seviyesinin değerlendirilmesi	24
2.3.7	Epidural ve spinal anestezinin sistemlere etkileri, komplikasyonları	25
2.3.8	Epidural analjezi	29
3	Gereç Yöntem	30
4	Bulgular.....	34
4.1	Hasta özellikleri.....	34
4.2	Hemodinamik değişiklikler	35
4.2.1	Kalp atım hızı.....	35
4.2.2	Ortalama arter basıncı	36
4.2.3	Oksijen saturasyonu	36
4.2.4	Bromage skalası	37
4.3	Ağrı düzeyleri.....	37
4.3.1	VAS değerleri	37
4.3.2	VAS-H değerleri	38
4.4	Cerrahi ve hasta memnuniyet düzeyleri	38
4.4.1	Cerrah memnuniyet skoru	38
4.4.2	Hasta memnuniyet skoru.....	39
4.5	İhtiyaç duyulan ve tüketilen analjezik miktarları	40
4.6	Ek olarak tüketilen analjezik miktarları	41
5	Tartışma	43
6	Sonuç.....	49
7	Özet.....	50
8	Abstract	52
9	Referanslar	54

Kısaltmalar

ADH	Antidiüretik hormon
ASA	American society of anesthesiology
BOS	Beyin omurilik sıvısı
CMS	Cerrah memnuniyet skalası
EA	Epidural analjezi
EI	Epidural infüzyon
HKA	Hasta kontrollü analjezi
HKEA	Hasta kontrollü epidural analjezi
HKİVA	Hasta kontrollü intravenöz analjezi
HMS	Hasta memnuniyet skoru
İM	İntramusküler
İV	İntravenöz
KAH	Kalp atım hızı
MEAK	Minimal efektif analjezik konsantrasyonu
MPQ	McGill ağrı sorgulaması
MSS	Merkezi sinir sistemi
NRS	Numerical Rating Skala
OAB	Ortalama arteriyel basınç
SPO2	Oksijen Saturasyonu
SPSS	Statistical package for social sciences
VAS	Vizüel Analog Skala
VAS-H	Hareket Halindeki Vizüel Analog Skala
VDS	Sözel Tanımlayıcı Skala
VKİ	Vücut kitle indeksi
VRS	Verbal skala

Grafik Dizini

Grafik 1: Grupların Kalp Atım Hızlarının Karşılaştırılması.....	35
Grafik 2: Ortalama Arter Basıncı.....	36
Grafik 3: Oksijen Saturasyonu.....	36
Grafik 4: Bromage Skalası.....	37
Grafik 5: Vizüel Analog Skala.....	37
Grafik 6: Hareket Halindeki Vizüel Analog Skala	38
Grafik 7: Cerrah Memnuniyet Skoru	39
Grafik 8: Hasta Memnuniyet Skoru.....	39
Grafik 9: Basılan Bolus Miktarı.....	40
Grafik 10: Verilen Analjezik Miktarı	40
Grafik 11: Total Giden Analjezik Miktarı	41
Grafik 12: Ek Analjezik Miktarı	42

Tablolar Dizini

Tablo 1 Dermatolojiler	25
Tablo 2 ASA Sınıflaması	32
Tablo 3 Hasta-Cerrah Memnuniyet Skoru	32
Tablo 4 Ramsay Sedasyon Skoru	33
Tablo 5 Bromage Skalası	33
Tablo 6 Demografik veriler, ASA, anestezi ve operasyon süreleri (ort ±ss)	34

1 Giriş ve amaç

Ağrı, vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan doku harabiyetine bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, subjektif hoş olmayan duygusal bir duyumdur (1). Cerrahi olgularda postoperatif ağrı en önemli sorunlardan biridir. Etkin bir ağrı kontrolü, hastalarda geçirdiği ameliyat ile ilgili memnuniyet düzeyini önemli ölçüde etkilemektedir. Postoperatif ağrı, cerrahi travmanın neden olduğu sempatik sinir sistemi aktivasyonu sonucu, sistemik nöroendokrin ve lokal inflamatuvar yanıtlar ile başlayan, doku iyileşmesi ile de azalan, akut bir ağrı şeklidir (2,3).

Cerrahi sonrası akut ağrının uygun şekilde tedavi edilememesi durumunda, ortaya çıkan patofizyolojik değişiklikler ağrının kronikleşmesine ve birçok komorbid duruma sebep olabilmektedir (4–6). Bu durum postoperatif mortalite ve morbidite ile yakından ilgili olup hastanede kalma süresini ve tedavi masraflarını da artırmaktadır (4–7). Ağrı subjektif bir kavram olduğundan, ağrı düzeyi kişiden kişiye değişiklik göstermektedir. Postoperatif ağrıyı etkileyen faktörler arasında yaş, cinsiyet, kültür, psikolojik durum, premedikasyon yapılması ile kullanılan anestezi ajanları bulursa da, en önemli nedenlerden biri de cerrahinin tipi ve lokalizasyonudur (3).

Gerek sağlıklı kişilerde, gerekse yaşlı hastalarda metabolizma ve fizyolojik dengelerini bozan, beklenmedik kalça ve alt ekstremitte kırıkları sonrası, hastanın erken mobilizasyonuna izin veren cerrahi girişim ve ağrı tedavilerine gereksinim vardır. Kalça protezi yetişkinlerde yaygın görülen, orta-şiddetli düzeyde ağrı oluşumuna sebep olan ve erken dönemde mobilizasyona imkan sağlayan cerrahi bir işlemdir.

Cerrahi servislerde çoğunlukla, geleneksel analjezik olarak intravenöz (İV) veya intramüsküler (İM) enjeksiyonlar uygulanmaktadır. Bu durumda analjezik dozun ağrıyı çeken kişiye değil, farklı bir kişi olan hemşireye bırakılması hem gereksiz iş gücüne hem de ilaç dozunun ayarlanamamasına bağlı olarak, hasta konforunun olumsuz yönde etkilenmesine sebep olmaktadır. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA) bu anlamda geleneksel analjezik uygulama yöntemlerine bir alternatif teşkil etmektedir. Bu yöntemle; ilaçların daha düşük dozda kullanılması ve böylece yan etkilerin azaltılması, etkin analjezi ile daha erken dönemde mobilizasyon sağlanabilmektedir (3). HKA, ağrı kontrolünde hastanın aktif rol oynadığı, ihtiyacına göre analjezik ilaçların spinal, epidural ve intravenöz olarak uygulanabildiği bir yöntemdir (5,6,8).

Total kalça protezi (TKP) operasyonu geçiren olgularla, postoperatif analjezik amaçlı uygulanan çalışmada Epidural HKA tekniğinin bolus ve infüzyon olarak iki farklı tarzda uygulanmasının analjezik etkinlik, yan etkiler, cerrah ve hasta konforu açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2 Genel bilgiler

2.1 Ağrı

Ağrı, vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan doku harabiyetine bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, hoş olmayan duygusal bir duyumdur (1). Bu tanımlama, ağrının objektif fizyolojik duyu yönü ile subjektif, duygusal ve psikolojik komponentleri arasında ilişki olduğunu vurgular. Ağrıya yanıt kişiler arasında veya aynı kişide farklı zamanlarda yüksek oranda değişiklik gösterebilir (9).

2.1.1 Ağrının sistemler üzerine etkisi

2.1.1.1 Solunum sistemi

Özellikle batın ve toraksa uygulanan cerrahi girişimlerden sonra ağrı, göğüs duvar hareketlerinde kısıtlılığa neden olur. Bunun sonucunda tidal volüm, vital ve fonksiyonel reziduel kapasite azalır. Bu durum hipoksi, atelektazi ve intrapulmoner şant arasında artışa yol açabilir. Ağrı ile beraber öksürme ve sekresyonlarının atılımının bozulması da akciğer enfeksiyonlarının gelişmesine zemin hazırlar (7,9,10).

Üst abdomen cerrahisi sonrası ağrı ise; diyafragma fonksiyonunda azalmaya, refleks olarak ekspiryumda abdominal kaslarda tonus artışına yol açar. Kas tonusu artışı ile beraber, laktik asit üretimi ve oksijen tüketimi artar. Sıkı karın bandajları, hastalarda barsak distansiyonu yolu ile postoperatif ileusa, derin solunum veya öksürme ile ağrıların artacağı korkusu yolu ile de ventilasyonun daha fazla bozulmasına neden olabilir (8,11).

Optimal ağrı kontrolü ile respiratuar komplikasyonların insidansı azaltılabilir (7).

2.1.1.2 Kardiyovasküler sistem

Ağrı bir savunma mekanizması olarak sempatik sinir sistemini aktive eder. Bu aktivasyon sonucu oluşan nöroendokrin yanıt, taşikardi, hipertansiyon ,miyokardın oksijen tüketimi ve kalbin iş yükünde artışa neden olur (12). Bu ise akut kalp yetmezliğine ve miyokard infarktüsüne yol açabilir (9,10,12,13). Ağrıya neden olacağı korkusuyla hastanın fiziksel aktivitesini kısıtlaması, venöz dönüşte azalmaya, trombosit agregasyonuna, tromboembolik komplikasyonlara neden olabilir (8). Perioperatif dönemde epidural anestezi uygulanması, venöz dönüş artışı ile kan akımı debisinde artışa yol açarken, platelet aktivasyonunda azalma daha iyi fibrinolitik aktivasyon ile tromboembolik komplikasyonlarda azalmaya yol açar (7).

2.1.1.3 Endokrin sistem

Ağrının oluşturduğu stres yanıt katabolik hormonları (katekolaminler, kortizol ve glukagon) arttırırken anabolik hormonları (insülin ve testosteron) azaltır. Buna bağlı glikoz dengesinde bozukluklar, artmış lipoliz ortaya çıkar (9). Lipoliz sonucunda serbest yağ asitleri, keton cisimleri ve laktatta artış olur. Bunun sonucunda da negatif azot dengesi oluşur (7,10,12,13). Kortizoldeki artışla beraber; renin, aldosteron, angiotensin ve antidiüretik hormonda (ADH) da artış olur. ADH böbreklerden sıvı atılmasına engel olarak sıvı retansiyonuna neden olur. Buna bağlı olarak kan basıncı yükselir (9).

2.1.1.4 Gastrointestinal sistem

Ağrıya yanıt olarak gelişen sempatik tonus aktivasyonu ile intestinal sekresyon ve motilitede, üriner motilitede, düz kas tonusunda azalma, sfinkter tonusunda artma meydana gelir. Bunların sonucunda; gastrik staz, paralitik ileus, üriner retansiyon görülebilir. (10,12,13). Organlardan ve somatik yapılardan kaynaklanan ağrılı uyaranlar bulantı ve kusmaya neden olur (10). Gastrik asit artışı ve beraberinde motilite azalması ciddi aspirasyonlara neden olabilir (9). Epidural lokal anestetikler cerrahiden sonra gastrointestinal fonksiyonların düzelmesini hızlandırır (7).

2.1.1.5 İmmunolojik sistem

Cerrahiden sonra stres yanıt, retiküloendotelial sistemi deprese eder, immünolojik fonksiyonlar bozular, lenfopeni ve lökositoz oluşturur. Humoral immunité de bozular ve spesifik antikorlar oluşturulamaz. Sonuçta hastalar enfeksiyona duyarlı hale gelir (7,9).

2.1.1.6 Kas iskelet sistemi

Ağrısı olan hastada oluşan anksiyete kas tonusunu arttırır. Artan kas tonusu ile kaslarda oksijen tüketimi ve buna buna bağlı olarak laktik asit birikimi artar. Bunun sonucunda kramplar oluşabilir (14).

2.1.2 Ağrının patofizyolojisi

Nosisepsiyon; vücudun herhangi bir bölgesinde bir doku hasarı olduğu zaman, bunun özelleşmiş sinir uçları (nosiseptör) tarafından alınıp, santral sinir sistemine götürülmesi, belirli bölge ve nöral yapılarda işlenerek bu zararlı durumun algılanması ve buna karşı gereken fizyolojik, biyoşimik ve psikolojik önlemlerin harekete geçirilmesinden oluşan elektro kimyasal olaylar serisinin bütünüdür (15).

Bir uyarının ağrı olarak algılanabilmesi için dört fizyolojik süreçten geçmesi gereklidir (4,16):

- I. Transdüksiyon; periferik sinir uçlarında ağrılı uyarının elektriksel aktiviteye dönüştürüldüğü aşamadır. Nosiseptörler normal bir ısıya duyarsızken, ısının artışı ile duyarlı hale gelirler (4).
- II. Transmisyon; oluşan elektriksel aktivitenin sinir sistemi boyunca yayılmasıdır. Bu üç aşamada gerçekleşir;

1. Primer sensoryal afferent nöronların oluşan elektriksel aktiviteyi spinal korda iletmesi
2. Uyarının spinal korddan asendan ileti sistemi ile beyin sapı ve talamusa ulaştırılması
3. Talamokortikal projeksiyon

Bunun sonucunda algılanan ağrı bilgisi daha üst merkezlere doğru iletilmiş olur.

- III. Modülasyon; Ağrılı uyarın spinal kord düzeyinde bir değişime uğramakta ve bu değişim sonucunda daha üst merkezlere iletilmektedir. Başlıca medulla spinalis düzeyinde gelişen bir olaydır. Geçmişte spinal kord sadece bir ara durak olarak kabul edilirken; 1965 yılında Melzack ve Wall tarafından ileri sürülen Kapı Kontrol Teorisi ile, ağrılı uyarının medulla spinaliste ciddi bir engel ile karşılaştığı ortaya çıkmaktadır (4).
- IV. Persepsiyon; medulla spinalisten geçen uyarının, kişinin önceki ağrı deneyimleri ile beraber çeşitli çıkan yollar aracılığı ile üst merkezlere doğru iletilip ağrının algılanmasıdır

2.1.3 Ağrı sınıflamaları

Ağrı çok boyutlu bir kavram olduğu için, başladığı zamana, kaynaklandığı bölgeye, mekanizmasına ve duyu şekillerine göre sınıflandırılabilir.

2.1.3.1 Ağrının süresine, başladığı zamana göre sınıflandırması

2.1.3.1.1 Akut ağrı

Sıklıkla doku hasarı ve enflamasyon nedeniyle ani olarak başlayan, kısa süreli (British Pain Society süreyi <12 hafta olarak tanımlar), doku iyileşmesi ile kaybolan, koruyucu fonksiyonu olan, sıklıkla analjezik ve antienflamatuvar ajanlara cevabı iyi olan bir ağrı tipidir (17,18).

2.1.3.1.2 Kronik ağrı

British Pain Society'e göre "durmaksızın devam eden ve 12 haftayı geçen; ya da travma veya cerrahi sonrası beklenen iyileşme süresinden uzun süren ağrıdır. Etyolojisi nosiseptif, nöropatik veya disfonksiyonel olabilir. Tedavisi zor olabilir." (17)

Kronik ağrının en sık sebepleri arasında; kas-iskelet sistemi bozuklukları, kronik visseral bozukluklar, periferik sinir veya dorsal sinir kökü ganglionundaki lezyonlar, (postherpetik nevralji ve fantom ekstremitte ağrısı gb.) santral sinir sistemine ait bozukluklar (inme, spinal kord yaralanması ve multiple skleroz) ve sinir sistemini invaze eden kanserler bulunur (17).

Kronik ağrıya bağlı olarak; iştahsızlık kilo kaybı, kabızlık, hareketliliğin azalmasına bağlı eklem bozuklukları ile nöroendokrin sistem yanıtı baskılanmasına bağlı psikomotor bozukluklar, uyku bozuklukları, anksiyete ve depresyon gibi semptomlar ortaya çıkabilir (9).

2.1.3.2 Kaynaklandığı bölgeye göre sınıflandırma

2.1.3.2.1 Somatik ağrı

Sinirlerin yayılım bölgesinde, batma, sızlama, zonklama tarzında hissedilir. Ani olarak başlar, keskindir, iyi lokalize edilir. Genellikle akut ağrının bir alt sınıflamasıdır (9). Travma, kırık, çıkık gibi durumlarda görülür.

2.1.3.2.2 Visseral ağrı

İç organlardan kaynaklanan ağrılardır ve genellikle akuttur. Dört alt grup olarak tanımlanmıştır.

- I. Gerçek Lokalize Visseral Ağrı; künt, yaygın ve orta hattadır. Bulantı, kusma, kan basıncında ve kalp hızında değişikliklere neden olan sempatik ve parasempatik aktivite ile ilişkilidir.
- II. Lokalize Parietal Ağrı; tipik olarak keskin, organın etrafında ya da yansıyan uzak bir bölgede bıçaklanma hissi olarak tanımlanır.
- III. Yansıyan Visseral Ağrı;
- IV. Yansıyan Parietal Ağrı: Yansıyan ağrılar dokuların embriyonik gelişim ve migrasyonu ile somatik ve visseral aferent uyarıların santral sinir sisteminde birbirlerine adaptasyon mekanizması ile ilişkilidir. Bu şekilde periton veya santral diyafragma üzerindeki plevra ağrısı sıklıkla boyun ve omuza yansırken (Pankreas ağrısı gibi), periferik diyafragmanın parietal yüzünü etkileyen hastalıklarda ise ağrı göğüs veya karın duvarının üst kısmına yansır (9).

2.1.3.2.3 Sempatik ağrı

Primer hastalık geçtikten sonra haftalar hatta aylar sonra başlar, şiddeti gittikçe artar. Sempatik kökenli ağrılar, kronik ağrılardır. Geceleri oluşur ve yanma tarzındadır (9).

2.1.3.3 Mekanizmasına ve duyu şekillerine göre sınıflama

2.1.3.3.1 Mekanizmaya göre;

Mekanizmaya göre dört başlık altında incelenir;

- a) Nösiseptif ağrı; organizmanın zararlı uyarılardan korunması için oluşan fizyolojik ağrıdır.
- b) Enflamatuvar ağrı; hasarlı dokunun iyileşmesi esnasında, doku enflamasyonuna bağlı hipersensitivite sonucu oluşan ağrıdır.
- c) Nöropatik Ağrı; periferik veya santral sinir sisteminin bir kısmının zedelenmesi, fonksiyonlarının bozulması veya uyarılabilirliğinin değişmesi ile ilgili bir ağrıdır. Diabetik nöropati ağrısı, postherpetik nevralji gibi.
- d) Fonksiyonel Disfonksiyonel Ağrı; fibromiyalji gibi enflamasyon ve nöral hasar yokken oluşan ağrı türüdür (17,19).

2.1.3.3.2 Duyu şekline göre;

Sızlama, yanıcı, batıcı, kolik şeklinde ağrı olmak üzere isimlendirilirler.

2.1.4 Ağrının değerlendirilmesi ve şiddetinin ölçülmesi

Ağrının tedavi ve takibi için ağrı şiddetinin ölçülmesi gereklidir

Ağrıyı değerlendirirken ayırt edilmesi gereken en önemli nokta ağrının akut ya da kronik olduğunun belirlenmesidir (20).

Hastada detaylı anamnez, ayrıntılı fizik muayene ile sosyolojik ve psikolojik durumunun değerlendirilmesi önemli bir basamaktır. Ağrı şiddeti kişiden kişiye değişen subjektif bir tablo olduğu için, şiddetinin ölçümü oldukça güçtür. Ağrı düzeyini objektif bir yöntemle değerlendirebilmek için çeşitli ölçüm metodları geliştirilmiştir.

Bu metodlar Tip 1 ve Tip 2 olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır.

2.1.4.1 Tip 1 ölçümler

Objektif ve izleme dayanan yöntemler olmasının yanında, daha maliyetli ve daha zor uygulanabildiği için çok yaygın kullanılmamaktadır.

2.1.4.1.1 Fizyolojik ölçümler

Plazma kortizol, katekolamin düzeyindeki artma ve bunlara bağlı olarak, kardiyovasküler sistem ve solunum sistemindeki değişiklikleri içeren parametrelerdir (20). Postoperatif dönemde bu parametreleri etkileyen çok fazla durum olduğu için bu dönemde çok kullanışlı değildir.

2.1.4.1.2 Nörolojik ölçümler

İletim hızı gibi özel ölçümler olup, nörojenik ve myojenik bozuklukların ayırt edilmesi ve lokalizasyonu için yararlı olabilecek, pahalı yöntemlerdir (20).

2.1.4.1.3 Nörofarmakolojik ölçümler

Plazma beta endorfin düzeyi ile ağrı şiddeti arasındaki ters ilişkiden dolayı beta endorfin düzeyi değerlendirilebilir (20).

2.1.4.2 Tip 2 ölçümler

Hasta bizzat kendisi değerlendirme yapmaktadır. Kolay uygulanabilmesi, maliyetinin düşük olması nedeni ile yaygın tercih edilmektedir. Tek ve çok boyutlu olmak üzere iki ana başlıkta değerlendirilir.

2.1.4.2.1 Tek boyutlu ağrı skalaları

Ağrının genellikle şiddetini ölçer. Ağrının izleme ve değerlendirilmesinde basit, kullanışlı, kolaylıkla uygulanabilir yöntemlerdir. Küçük çocuklar, yaşlılar ve kognitif bozukluğu olanlarda uygun olamayabilir. Dört alt grupta değerlendirilir.

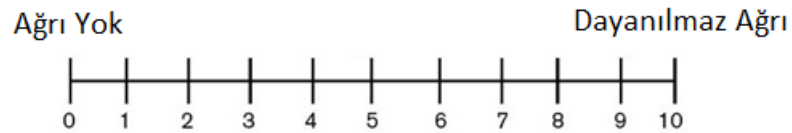
- I. Sözel tanımlayıcı skala [Verbal descriptor scale (VDS)]:** Ağrı değerlendirilmesinde hastanın ağrısını tanımlayan durumu listeden seçmesi istenir. “Hafif, rahatsız edici, acı verici sıkıntılı, korkunç, eziyetli” ifadelerinden ağrısına uygun olanı seçmesi istenir. Yöntemin avantajı; kolay anlaşılabilir olması iken dezavantajı ise; sınırlı bir seçime zorunlu bırakıldıkları için ortalama bir tanım seçilmesidir.
- II. Sayısal değerlendirme skalaları [Numerical rating scale (NRS)]:** Hastalar, 0-10 arası olan “0” da ağrı olmayan “10” da en şiddetli ağrı olan sayısal skaladan ağrı şiddetlerini değerlendiren bir numara seçerler. Kolay anlaşılabilmesi, ağrıdaki küçük değişikliklere hassas olması avantajlarından dolayı çok tercih edilmesini sağlar. Hem yazılı hem sözlü olarak kullanılabilir (21).

III. Ağrı yüzleri ölçüm skalası: Mutlu gülen yüz ile ağlamaklı yüz arasında değişen altı yüz özelliğinden, hastanın yüz ifadesine yakın görüntü belirlenir (22). Üç yaşından itibaren çocuklarda da kullanılıyor olması ve mental problemlili hastalarda da faydalı olabilmesi testin avantajlarındandır (21). (Şekil 1)



Şekil 1 Yüz İfadesi Skalası

IV. Görsel analog skala [Visual analog scale (VAS)]: Bu yöntem bir ucu ağrısız, diğer ucu olabilecek en şiddetli ağrı olarak işaretlenmiş 10 cm lik bir hat üzerinde, hastanın ağrısının işaretlemesi yöntemine dayanır. Basit ve etkin bir yöntemdir. Ancak ağrının sadece şiddetini gösterir (20) (Şekil 2).



Şekil 2 Görsel Analog Skala

2.1.4.2.2 Çok boyutlu ağrı skalaları

Bazı araştırmacılar tek boyutlu ölçeklerden kaynaklanan eksikliği gidermek için ağrının değişik yönlerini ortaya koyan çok boyutlu ölçekler geliştirmişlerdir (23). Ağrının duyuşal (nosiseptif yollar), affektif (retiküler ve limbik yapılar) ve değerlendirici (serebral korteks) boyutunu inceleyen sorular içerir ve 5-15 dakika sürer, böylelikle ağrı sendromlarının ayırt edilmesi sağlanır. Tek boyutlu ölçeklere göre ağrı değerlendirmesinin daha uzun sürmesi ve birçoğunun anlaşılmasının güç olması nedeniyle daha çok akut ağrı ve tedavi etkinliğini değerlendirmede ağrı şiddetini ölçmek gibi sınırlı durumlarda kullanılmaktadır (23).

En çok kullanılan McGill ağrı sorgulamasıdır (McGill Pain Questionnaire, MPQ) (24). Bunun dışında kullanılan çoklu ağrı skalaları şunlardır: West Haven-Yale testi ağrı günlüğü, Dartmouth ağrı anketi (Dartmouth Pain Questionnaire; DPQ), Hatırlatıcı ağrı değerlendirme kartı (Memorial Pain Assessment Card), Kısa ağrı çizelgesi (Wisconsin Brief Pain Inventory, BPI), Ağrı algılama profili (Pain perception profile, PPP) ve Karşıt yöntem karşılaştırılması (Cross-Modalify Matching, CMM) (20,25,26).

2.1.5 Kalça protezi ve postoperatif ağrı

Artroplasti, kalça eklemının tıbbi tedaviye yanıt vermeyen, hareket kısıtlılığına neden olan, yaşam konforunu bozacak düzeyde ciddi kalça ağrısı yapan durumlarda uygulanan bir girişimdir (31–33). Amaç bütünlüğü bozulmuş eklemın en kısa zamanda fonksiyonel güç ve uyumunun kazanılmasını sağlamaktır (34). Kalça artroplastisi büyük bir cerrahi girişimdir. Miyokardiyal komplikasyonlar başta olmak üzere, derin ven trombozu (DVT), pulmoner emboli, yara yeri enfeksiyonu, kanama, paralitik ileus gibi önemli komplikasyonları mevcuttur (35,36).

Bu komplikasyonları önlemek için erken dönemde mobilizasyon önemlidir (37). Kalça artroplastisi sonrası yapılan rehabilitasyonun esas amacı, erken mobilizasyonu sağlayıp, fonksiyonel performansı en üst seviyeye çıkarmak ve erken dönemde hastaların günlük işlerini yapabilmelerini sağlamaktır (38).

Erken zamanda bacaklarına ağırlık vererek yürüyebilirler (39). Bu süreçte hastaların fiziksel performansını kısıtlayan en önemli sebep ağrıdır (40,41). Postoperatif akut ve kronik dönemde ağrıya etkili bir şekilde müdahale, ağrının yol açtığı bu mekanik ve fizyolojik komplikasyonları ve buna paralel bir şekilde de morbidite ve mortalite oranını azaltabilir.

Postoperatif ağrı cerrahi travma ile başlayıp, doku iyileşmesi ile giderek azalan ve sona eren bir akut ağrı biçimidir. Son yıllarda bir çok yeni ilaç ve yeni yöntemlerin bulunmasına rağmen hastaların yaklaşık %30-80'i cerrahi sonrası orta-şiddetli derecede ağrıdan şikayet etmektedirler (27–29). Yetersiz postoperatif ağrı kontrolü sonucu, sempatonöral ve nöroendokrin sistemler aktive olmakta ve taşikardi, hipertansiyon, hiperglisemi, immünsüpresyon, bölgesel kan akımında azalma ve bunlara ek olarak, postoperatif dönemde nütrisyonel durumun bozulması, kas kitlesinde kayıp ve egzersize kardiyovasküler adaptasyonun bozulması, postoperatif yorgunluk ve geçici postoperatif kognitif bozukluklarda oluşabilmektedir (30). Tüm bu etkiler, iyileşme sürecini ve hastahanedeki kalış süresini uzatmakta, sağlık maliyetlerini morbidite ve mortalite insidansı artırmaktadır (18,19).

2.1.6 Postoperatif ağrının değerlendirilmesi ve tedavi yaklaşımları

Etkin olarak tedavi edilmemiş postoperatif ağrı erken dönemde pulmoner, renal ve kardiyak fonksiyonlarda bozulmaya, immün supresyona ve deliryuma, geç dönemde de fonksiyonel kayıplara ve kronik postoperatif ağrı sendromlarına yol açabilir (42).

Postoperatif ağrı için ideal bir tedavi yöntemi yoktur. Postoperatif ağrının ortaya çıkışını, şiddetini, niteliğini ve süresini etkileyen birçok etken vardır (42). Bunlar;

1. Hastanın fizyolojik ve psikolojik alt yapısı
2. Hastanın farmakolojik ve psikolojik açıdan preoperatif hazırlığı
3. Cerrahinin yeri, niteliği ve süresi
4. Postoperatif komplikasyonların varlığı
5. Cerrahi öncesinde, sırasında ve sonrasında uygulanan anestezi yaklaşım
6. Postoperatif bakımın kalitesi

Postoperatif ağrı tedavisinin amacı ağrıyı ortadan kaldırarak yaşam kalitesini artırmak, rehabilitasyon sürecini hızlandırmak, morbiditeyi azaltmak ve hastanede kalış süresini kısaltmaktır. Bu nedenle postoperatif analjezi uygulaması anestezi uygulanmasının bir parçası olarak anestezi öncesinde planlanmalıdır (10).

Postoperatif ağrı tedavisinin doğru tedavisinin en önemli koşulu hiç kuşkusuz ağrının doğru değerlendirilmesidir. Bunun için göz önünde bulundurulması gerekenler şunlardır (42):

1. Hasta ağrısını değerlendirmeye aktif olarak katılmalı,
2. Hastanın ağrısı düzenli olarak sorgulanmalı,
3. Hastanın ağrısı hem dinlenme hem de hareket halinde değerlendirilmeli,
4. Ağrı şiddetinde beklenmedik bir artış, yeni bir ağrı nedeni ya da postoperatif bir komplikasyon nedeni olarak ele alınmalı, dikkatli bir anamnez alınmalı ve hasta operasyonu yapan cerrah tarafından muayene edilmeli,
5. Kötü ya da yüksek ağrı skorlarında tedavi tekrar gözden geçirilmeli,
6. Ağrı değerlendirmesinde standart ağrı skalaları kullanılmalıdır.

Postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan ilaçları üç ana başlıkta toplanabilir. Bunlar opioidler, nonopioid analjezikler ve lokal anesteziiklerdir (13).

2.1.7 Opioid uygulaması

Opioid analjezikler orta veya şiddetli ağrının tedavisinde kullanılan en önemli ilaçlardır. Opioidlerin Merkezi Sinir Sistemi (MSS) ve gastrointestinal sistem etkiler ön planda olup sedasyon, baş dönmesi, miyozis, solunum depresyonu, bulantı ve kusma gibi doza bağımlı yan etkileri olması nedeni ile hastanın yakın gözlem altında analjezi protokolüne karar verilmelidir (43,44).

2.1.8 Nonopioid analjezik uygulaması

Nonopioid analjezikler, parasetamol, aspirin, metamizol ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlardan oluşur. Hafif veya orta dereceli ameliyatlar sonrası ağrıyı tedavi etmek için tek başına veya opioidler gibi diğer analjeziklerle veya epidural, periferik sinir bloğu gibi tekniklerle birlikte, yaygın şekilde kullanılan analjeziklerdir (45,46). Fakat bu ilaçlar opioidlerin yan etkilerini azaltmaları yanında, gastrointestinal sistemde kanama ve renal fonksiyon bozukluğu gibi yan etkileri de mevcuttur (20).

2.1.9 Lokal anestezi

Postoperatif analjezi amaçlı en yaygın kullanım tekniği epidural yoldan uygulama olmakla beraber; periferik blokaj, yaraya lokal anestezi infiltrasyonu ve intraplevral enjeksiyon şeklinde de uygulanmaktadır (20).

Tüm bu tekniklerin uygulanmasında ortak hedef en etkin analjeziyi, en düşük doz ilaçla sağlayıp, idame ettirmektir. Bu nedenle klinik uygulamada hastanın da katkısının dahil edildiği, güvenlik sınırlamalarının bulunduğu ve idamenin etkin olarak sağlandığı tekniklerin uygulanması yararlıdır (47). HKA' nın epidural yöntemle uygulanmasının avantajı; analjeziklerin sistemik yan etkilerinin azaltıp, bireysel gereksinimlere göre değişen dozlarda analjeziği, bolus dozlarla yada infüzyon şeklinde uygulayarak, motor blok oluşturmadan geniş alanlarda etkin analjezi sağlayabilmesidir (48).

2.2 HKA ve HKA'da kullanılan parametreler

Ağrı şiddeti ve ağrı eşiği hastadan hastaya farklılık gösterir. Bu nedenle standart bir analjezik dozu ile bütün hastalarda etkin bir ağrı kontrolü sağlamak mümkün değildir. Her hasta için kişisel ağrı protokollerinin oluşturulması ve bu amaçla ağrı takiplerinin yapılması ilave personel ve zaman harcanmasını gerektirip, oldukça masraflıdır (6).

Yüksek şiddetteki ağrının tedavisinde, düşük doz opioid analjeziklerin ve nonopioid analjeziklerin yeterli olmadığı; yüksek dozlarının ise etkin bir analjezi sağlamakla birlikte, yan etki ve komplikasyonlara neden olduğu bilinmektedir (30,49). İlk kez 1968 yılında Philip

Sechzer tarafından tanımlanan, aralıklı damar içi opioid uygulaması ile başlayan HKA, hastanın belli dozlarda analjezik kullanarak doğrudan kendi ağrısını tedavi etmesine olanak sağlar (50,51). Mikroçip teknolojisinin 1980' lerde gelişmesiyle birlikte günümüzde postoperatif ağrı tedavisinde HKA uygulamaları, konvansiyonel analjezi yöntemlerine (İM, İV, oral uygulamalar) göre daha etkin olup, daha yüksek oranda hasta memnuniyeti, daha az sedasyon, ve postoperatif komplikasyon nedeniyle daha fazla tercih edilmektedir (49,52–59).

HKA yönteminin, İV, spinal, rektal, intranazal ve subkutanöz uygulamalarından da söz edilebilir (60,61).

2.2.1 HKA avantajları

HKA tekniği kullanılarak, kişisel analjezi gereksinimi karşılayacak etkin plazma konsantrasyonlarının sağlanması yolu ile yan etkilere yol açabilecek doz aşımından da kaçınmak mümkündür (62). Hastanın analjezi kontrolünü kendisinin sağlayabilmesi, postoperatif ağrıda önemli etkenler olan anksiyete ve stresi de azaltmaktadır (15). Postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan diğer yöntemler gibi HKA'nın da güvenli ve etkin kullanılabilmesi için; kişinin ihtiyacına uygun yöntem ve doz seçilmeli, doktorlar ve hemşireler yöntem hakkında eğitilmeli ve hastaların tıbbi ve analjezik takipleri yapılmalıdır (62).

2.2.2 HKA kalitesini etkileyen faktörler

HKA ile sağlam analjezi düzeyini; operasyonun yeri ve süresi, hastanın yaş ve cinsiyeti, intraoperatif ve/veya postoperatif dönemde opioid gereksinimini etkileyen adjuvan ajanların kullanılması ve yandaş hastalıklar (renal, hepatik, kardiyak, sinir sistemi hastalıkları gibi) etkileyebilmektedir (60).

2.2.3 HKA cihazı tipleri

HKA infüzyon pompaları çalışma prensibine göre iki kısımda incelenir:

1. Gravimetrik kontrollü pompalar; alım hızı yerçekimine göre ayarlanmakta olup, kullanışlı değildir
2. İtici pompalar; çalışma mekanizmasına göre iki alt grupta incelenir.
 - a. Şırınga Tipi: Şırınganın pistonunu, dönen bir vida ile ilerleterek sete doğru bir akım sağlanması esasına dayanır.
 - b. Peristaltik Tip: Şırınga tipi pompalardan daha küçüktür. Taşınabilir olanlar daha çok bu tiptir. Bu tip pompalarda akım rotatuvar veya lineer şekildedir. Periyodik

hareket, gastrointestinal sistemdeki akıma benzemektedir. Hareket, mikroişlemci ile kontrol edilmektedir (57).

2.2.4 İdeal HKA cihazı özellikleri

HKA cihazlarının kendine özgü avantajları ve dezavantajları olmakla birlikte bir HKA cihazında olması gereken özellikler şunlardır (59).

1. Programlama ve doz değişiklikleri basit protokollerle basitçe yapılabilmesi
2. Hastanın kullandığı bolus düğmesinin kullanımı kolay ve dayanıklı olmalı
3. Farklı ilaç veriliş yollarına kolayca adapte edilebilmesi
4. Kullanılan ilacı ve hasta isteğini kaydetmeli
5. Hasta mobilizasyonunu engellememeli (boyutları ve ağırlığı küçük olmalı)
6. Şarjı veya pilleri uzun ömürlü olmalı
7. İlaç ve dozlarını rahatça okunacak biçimde göstermeli
8. Tüm arızaları için alarmları bulunmalı
9. İlacın kontrolsüz şekilde akışını engellemeli
10. Cihaza yazıcı bağlanabilmesi
11. Cihaza yetkili kişiler dışında başka kişilerin müdahalesini engelleyecek güvenlik önlemleri olmalıdır.

2.2.5 HKA’da kullanılan parametreler

HKA cihazının vermiş olduğu ilaç miktarı, miligram, mikrogram veya mililitre cinsinden olabilir. HKA cihazı uygulamasında; bazal infüzyon, bazal infüzyon + bolus doz ve sadece bolus doz seçenekleri mevcuttur.

Yükleme doz (Loading dose): HKA'ya başlamadan önce, uygulanan dozdur. Erken postoperatif dönemde hastanın ağrısı en yüksek düzeyde olduğundan, ağrının hızla azaltılmasını amaçlar.

İlacın analjezi sağlayan en düşük plazma düzeyi “Minimal Efektif Analjezik Konsantrasyonu” (MEAK) olarak tanımlanır. Dolayısıyla MEAK değeri hedef konsantrasyondur. Kişiler arası MEAK değerleri farklılık gösterebileceği için bu düzeye ulaşmak, farklı sürelerde ve ilaç düzeylerinde olabilirler. Yükleme dozu, plazma ilaç yoğunluğunun HKA idamesi için gereken sabit durağan seviyeye ulaşmasını sağlar, Uygulamalarda genelde büyük bolusların, analjezik etkiye göre titre edilmiş dozlara bölünerek uygulanması önerilmektedir (5).

Bolus doz (PCA dose): HKA cihazı ile hastanın kendisine belirli aralıklarla verdiği ilaç miktarıdır. Hasta cihaza bağlı seyyar bir düğmeye veya cihazın üzerinde bulunan bir düğmeye basarak bu dozu kendisi yapabilir. Her bolus doz uygulaması sırasında sinyal duyulması hastanın anksiyetesini azaltır. Böylece daha iyi analjezi sağlanmasına yardımcı olur. Bolus dozun amacı, sedasyon oluşturmadan etkin analjezi sağlamaktır (5,60).

Bolus dozun miktarı hastadan hastaya farklılık gösterir. Eğer bolus doz ideal miktardan az verilirse yetersiz analjezi, fazla verilirse sedasyon gibi istenmeyen durumlar oluşabilir. İstek / bolus oranı, HKA'nın etkinliği, hastanın anksiyete durumu hakkında bilgi verir. Eğer bu oran artmışsa, yeterli analjezi sağlanamıyor veya hastanın ileri derecede anksiyetesi vardır denilebilir (60).

Kilitli kalma süresi (Lockout time): HKA cihazının, hastanın önceden almış olduğu dozun etkisi tam olarak ortaya çıkana kadar yeni bir doz almasını engellediği dönemdir. Yüksek doz alım riskini engeller. Kilitli kalma süresi dakika cinsinden belirlenir, yalnız bunu belirlerken ilacın etkisinin başlama zamanını gözönünde bulundurmak gerekir

Bazal infüzyon: HKA'da sabit hızda infüzyon vermek de mümkündür. Bazal infüzyon hastalarda görülen analjezik ihtiyaç farklılıklarına yanıt vermez (50).

Bazal infüzyon + bolus doz seçeneğinde, bazal infüzyona ilaveten aralıklı bolus dozlar verilir. Etkin analjezi sağlayabilir, fakat fazla ilaç alımı ihtimali vardır.

HKA' da en popüler olan seçenek sadece bolus dozun olduğu seçenektir.

2.2.6 HKA kullanımını esnasında dikkat edilmesi gereken izlemler

HKA uygulamalarının güvenli sınırlarda devam edebilmeleri için uygulama sırasında sedasyon-analjezi-anestezi sınırlarının tespiti önemlidir (62,63). Bu nedenle HKA uygulanırken hastalar, bazı ölçümlere için günde en az bir defa yatak başında değerlendirilmelidir. Bu ölçümler şunlardır;

- Hareket ve istiharatteki ağrı skorları,
- Sedasyon skoru,
- Solunum sayısı,
- Verilen opioid miktarı,
- İstenilen/verilen bolus oranı,
- Yan etkinin görüldüğü an ve tedavi gereksinimi,
- Başlangıç HKA programında değişiklik yapmak gerekip gerekmediği,

- Kalp atım hızı, kan basıncı, oksijen saturasyonu (iskemik kalp hastaları, solunum yetersizliği olanlar gibi ek risk taşıyan hastalarda)

2.2.7 HKA'nın uygulanamadığı durumlar

HKA yüksek kalitede analjezi, otonomi sağlması, kişinin ağrı düzeyine göre analjezi tedavisini düzenleyebilme konforu sunmasına rağmen, HKA'nın kullanımında bazı kısıtlamalar mevcuttur. Bunlar (15) şu şekilde sıralanabilir:

- Hastanın istememesi
- Hastanın kognitif ve kültürel yetersizliği ile yöntemi anlamaması
- Sepsis
- Ciddi sıvı-elektrolit bozukluğu
- İleri böbrek ve karaciğer yetmezliği
- Kronik obstruktif akciğer hastalığı
- Uyku apnesi

2.3 Kombine epidural ve spinal blok

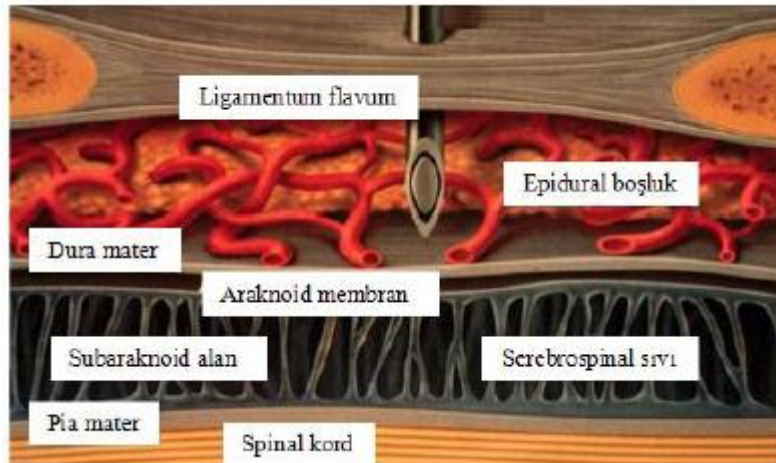
2.3.1 Spinal ve epidural anatomi

Vertebral kolon; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere toplam 33 vertebradan meydana gelir. Bir vertebrada anterior bölüm korpus, posterior bölüm arkus olarak adlandırılır. Vertebra cisimleri önde ve arkada intervertebral diskleri atlayan sağlam bağlarla birbirine bağlanmıştır. Dorsalde vertebra cisimlerine sıkıca yapışmış olan ligamentler çift pedikülleri oluşturur bunlar laminalarla birleşir. Laminalar orta çizgi üzerinde birleşip kaynaşır. Birleşen laminaların dorsal çıkıntısı processus spinozustur. Vertebra cisminin arka yüzü, intervertebral diskler, vertebra arkusları ve bunları birleştiren bağlar spinal kanalı meydana getirirler. Spinal kanal, yanlarda intervertebral, arkada interlaminal foramenlerle dışarı açılır (20,63,64). Buldukları bölgeye göre her vertebranın gövdesi, pedikülleri, laminaları bazı farklılıklar gösterir. İşlemin doğru olarak yapılabilmesi için bu farklılıkların iyi bilinmesi gereklidir (65,66). Spinöz çıkıntılar işlem yapılırken yol göstericidir. Servikal ve lumbal bölgede horizontale yakınken, torasik bölgede özellikle T4-9 hizasında dikeye varacak şekilde eğimlidir. Bu durum lokalizasyon ve iğneye verilmesi gereken eğim bakımından önemlidir (20,65).

Spinal kanal, foramen magnumdan başlayıp, conus medullaris adı verilen koniye benzer bir uç ile sonlanır. Bu kanal içinde spinal kord bulunur. Conus medullaristen aşağıya uzanan sinir uzantılarına filum terminale adı verilen bu uzantılar "cauda equina" yı oluştururlar. Fetusta

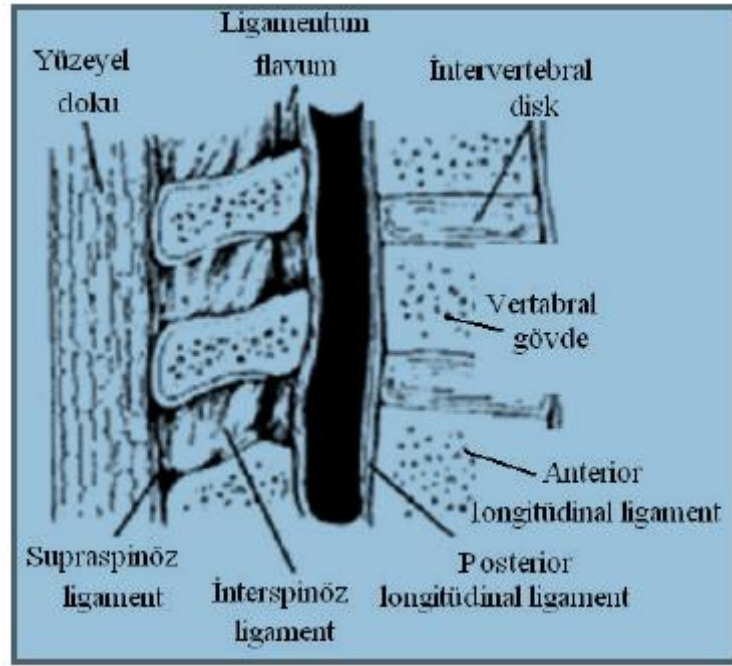
tüm vertebral kanal boyunca mevcut olan spinal kord, nöral dokunun vertebral kanal ile orantısız büyümesi sonucu; erişkinde, L1 seviyesinde, çocukta ise L3 seviyesinde sonlanır (67). Bu anatomik özellikten dolayı yetişkinlerde L1, çocuklarda L3 seviyesinin altında lumbar ponksiyon, spinal kordun travmatize olmasını önler (5,20) Spinal kanal, spinal kord ve onu çevreleyen piamater ve beyni saran ince ve vasküler yapıdan zengin bir yapıdır. Araknoid ile pia mater arasındaki aralığa subaraknoid aralık adı verilir. Bu iki membran arasında birçok trabekül ve aynı zamanda spinal sinir ve beyin omurilik sıvısı (BOS) bulunur (68). Arachnoid materin dışında da dura mater bulunur.

Arachnoid ve dura materin oluşturduğu bu aralığa da epidural aralık denir. Epidural aralığın sınırlarını; foramen magnum hizasında periost ile kaynaşan dura mater, önde posterior longitudinal ligament, arkada laminaların ön yüzü ve ligamentum flavum, yanlarda pedikül ve intervertebral foramenler, altta sakrokoksigeal membran oluşturur. (Şekil 3, Şekil 4) İntervertebral foramenler, paravertebral boşluklar ile ilişkidir, yukarıda ise intrakraniyal boşlukla devamlılığı yoktur. Bu nedenle lokal anestezi solüsyon, C1 segmentinden yukarı çıkamaz, ama paravertebral komşuluk nedeni ile lokal anestezi bir alandan diğer alana geçişi olabilir (20,65). İntervertebral foramenler, yaş ilerledikçe daralmaya ve kapanmaya başlar (69). Epidural aralık genişliği bölgelere göre değişir. Servikal bölgede 1,0 - 1,5 mm, üst torasik bölgede 2,5 - 3 mm, alt torasik bölgede 4,0-5,0 mm ve en geniş olmak üzere lomber bölgede 5,0 - 6,0 mm genişliğindedir (20,70). Epidural girişimlerde orta hattan girildiğinde cilt, cilt altı, supraspinöz ve interspinöz ligamentler ve ligamentum flavumdan geçilerek epidural aralığa ulaşılır, daha sonra duramater yer alır. Bu ligamentler lomber aralıkta daha kalındır (71). Cilt ve epidural aralık arasındaki mesafe ortalama 4-6 cm'dir. Bu mesafe zayıf hastalarda 3 cm, obez hastalarda 8 cm olabilir (72).



Şekil 3 Epidural aralıktaki yapılar (65)

Epidural aralıkta torasik bölgede en fazla, sakral bölgede en az olmak üzere negatif basınç mevcuttur. Epidural basınç ortalama olarak torakal bölgede (-2)- (-3) cm H₂O, lomber bölgede (-0,5)-(-1,0) cmH₂O ve sakral bölgede yaklaşık 0 cmH₂O' dur (20,63,73). Epidural girişimler ve kateterizasyon açısından bu negatif basınç önemlidir.



Şekil 4 Vertabral kolonun ligementleri (74)

2.3.2 Epidural kateterizasyon, spinal anestezi endikasyonları ve kontrendikasyonları

2.3.2.1 Endikasyonları

Cerrahi: Üst ve alt batin cerrahisi, genitoüriner cerrahi, kalça ve alt ekstremitte, periferik damar, obezite ve toraks cerrahisi, cerrahiye bağlı nöroendokrin yanıtın baskılanması (66,71,75).

Analjezi: Özellikle torasik cerrahiden sonra, yeterli analjezi ile hastanın öksürmesi, derin nefes alabilmesi ve solunum egzersizleri yapması sağlanır ve böylelikle postoperatif solunum komplikasyonları önlenir (66,75). Alt ekstremitte cerrahisi sonrası Epidural kateterle analjezi idamesi sağlanmasının rehabilitasyona olumlu katkısı mevcuttur (66,75). Medikal

tedaviye yanıtız kronik ağrılarda da bir epidural kateter yerleştirerek uzun süreli analjezi sağlanabilir (66,75).

2.3.2.2 Kontrendikasyonları

Kesin Kontrendikasyonlar: Sistemik veya lokal enfeksiyon, kanama diatezi, trombositopeni ve antikoagölan kullanım öyküsü, lokal anestezi maddeye duyarlılık, hastanın yöntemi istememesi, ciddi hipovolemi (20,71,76,77).

Rölatif Kontrendikasyonlar: Mini doz heparin kullanımı, santral veya periferik nörolojik hastalıklar, aspirin veya diğer antiplatelet ilaçlar, psikolojik ve emosyonel bozukluklar, geçirilmiş myokard enfaktüsü, vertebral kolon deformiteleri, ciddi baş ve bel ağrıları (20,71,77).

2.3.3 Kombine spinal-epidural anestezi hazırlığı ve uygulanışı

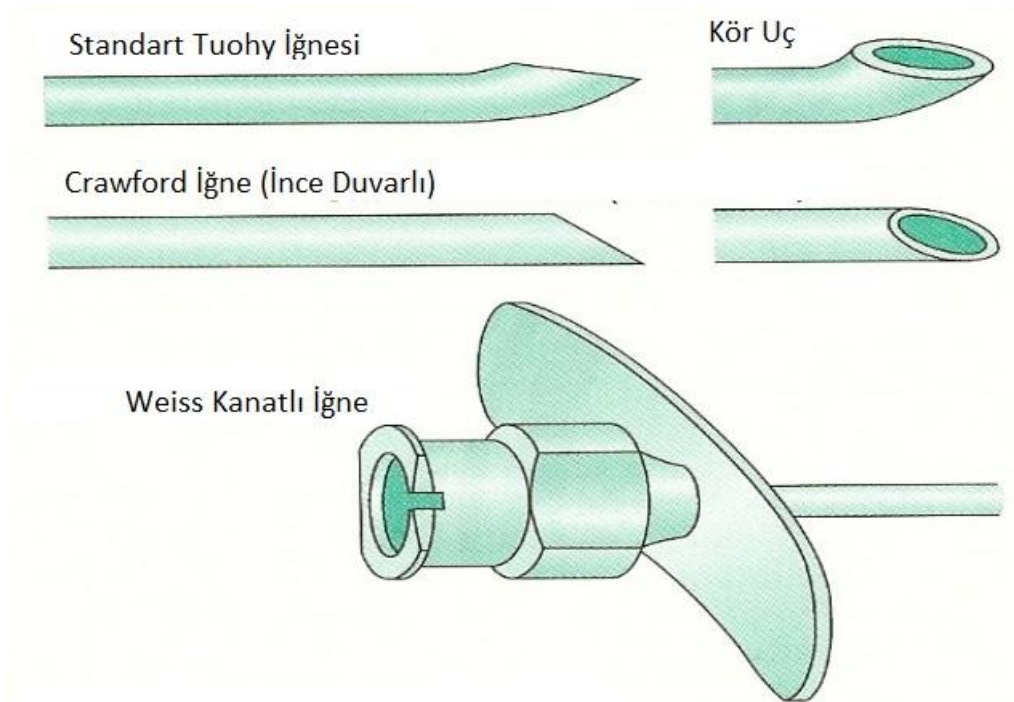
Kombine spinal ve Epidural anestezi, spinal anestezi ve epidural kateterizasyonun aynı seansta uygulanmasıdır. Epidural anestezi vertebranın dört segmentinde de uygulanabilir (servikal, torakal, lomber, sakral). Sakral epidural anesteziye kaudal anestezi de denir. Torakal ve lomber epidural anestezi, orta hat üzerinden veya paramedyan giriş ile uygulanabilir. Servikal epidural anestezi sırasında orta hattan girilir (64).

Hazırlık aşaması: Epidural ve Spinal girişimler için yaygın kullanılan 2 pozisyon vardır. Hastanın sağ veya sol yanına yatarak dizlerini, kalçasını ve abdominal kısmını fleksiyona getirdiği yan pozisyon, ya da ayaklarını masadan sarkıtılarak çenenin sternuma değecek şekilde başın ve gövdenin fleksiyona geldiği, omuzların sarkıtıldığı oturur pozisyon (69,71,72)

- a. Girişim yapılacak lokalizasyonun tespiti: Girişim yapılacak noktanın belirlenmesi için bazı spinöz çıkıntılar rehber olarak kullanılır. En belirgin olan spinöz çıkıntı C7 dir. Kollar yanlarda iken skapulanın alt sınırı ile genellikle aynı hizada T7 bulunur. Her iki iliak kristanın üst kenarlarını birleştiren hayali çizgiye Tuffier çizgisi denir ve genellikle L4 ün gövdesi ya da L4-L5 aralığından geçer. Bu noktaları referans olarak vertebra girişim yapılacak bölge belirlenir. Spinal girişimlerde spinal kord hasarını önlemek için erişkinlerde spinal kordun L1–L2 aralığında sonlandığı unutulmamalıdır. Spinal girişimlerde en çok tercih edilen aralık L4-L5 olmakla beraber, L3-L4 aralığında da girişim uygulanmaktadır (9).

- b. Girişim yapılacak bölgenin ve malzemelerin hazırlığı: Belirlenen alan antiseptik solüsyonla temizlenir ve steril delikli bir örtü ile örtülür. Malzemeler ve kateter steril bir şekilde açılır(71).
- c. Girişim yapılacak bölgenin lokal anestezi için sağlanması: Seçilen intervertebral aralıkta enjeksiyon noktasından itibaren cilt, cilt altı ve interspinöz ligament alana kadar olan bölgeye 3-5 ml lokal anestezi uygulanması ile oluşur (71).
- d. Uygulanacak yaklaşım tekniğinin belirlenmesi: Cilt, subkutan doku, supraspinöz, interspinöz ve flavum ligamanlarından geçerek epidural aralığa ulaşılan teknik olan orta hat yaklaşımı daha yaygın kullanılmaktadır. Ancak aralığın dar olduğu veya fleksiyonun güçlü olduğu durumlarda ise supraspinöz ve interspinöz ligamanların atlandığı paramedian teknik tercih edilir. Hazırlık aşamasından sonra şu sıra ile işlem uygulanır.

Epidural iğnenin uygulanışı: Epidural anestezi için genellikle 2 tip iğne kullanılmakla beraber yaygın olarak kullanılan ise kalın ve uç açıklığı yana bakan “Tuohy” iğnesidir (Şekil 5) (20,65). Erişkinlerde genellikle ince duvarlı, 7,5 cm uzunluğunda, 16-18 gauge iğneler kullanılmaktadır. Bu iğneler genellikle küt uçlu olup ile 15-30 derecelik açı oluşturacak özelliktedir. Epidural iğnenin ucunun küt oluşu duranın delinmesini güçleştirmekte, iğnenin açıklığının yana bakması ise içinden geçirilen katetere doğru yön vermeye olanak sağlamaktadır. Bunun haricinde anesteziyoloğun kavrayışını kolaylaştırmak için “kanatlı” üretilen Weiss ve açıklığı uçta olan “Crawford” olarak isimlendirilen iğne tipleri de mevcuttur (Şekil 5) (67).



Şekil 5 İğne Tipleri

Girişimlerde Epidural iğnenin durayı delmesini önlemek için epidural aralığa girilirken hava veya serum verilebilir. Dura bu şekilde öne doğru itilmiş olur (30). Tanımlanan tüm tekniklerde ana mekanizma, epidural aralıkta negatif basınç ve ligamentum flavumun geçilmesi sırasında hissedilen direnç kaybı yöntemleridir (78,79)

2.3.3.1 Negatif basınç yöntemi;

İnterspinöz ligamente kadar ilerletilen iğnenin içinden mandrenin çıkarılması ile ucuna bir damla serum fizyolojik yerleştirilir. Bundan sonra iğne ligamentum flavum hissedilene kadar ilerletilir. Flavum ligamanı geçildikten sonra iğnenin baş kısmındaki damla negatif basınçla geri emilir. Bu tekniğe asılı damla tekniği denir (71).

2.3.3.2 Direnç kaybı yöntemi;

Bu yöntemde epidural iğnenin ucuna, içine 3-5 ml serum fizyolojik ya da hava dolu bir enjektör yerleştirilerek uygulanır. İğne ligamentum flavuma ulaştığında enjektöre yansıyan direnç, ligamentum flavum geçildikten sonra aniden kaybolur ve enjektör boşalır (71).

Spinal anestezi uygulaması: Epidural iğnenin uygun şekilde yerleştirilmesinden sonra, daha küçük lümenli spinal iğne; epidural iğne içinden geçirilerek uygulanır. Sıklıkla 22-25G keskin veya küt uçlu iğneler kullanılır. Küt uçlu iğnelerde keskin uçlu iğnelere göre postural başağrısı insidansı daha azdır (76). Spinal anestezide epidural aralıktan sonra iğne ile dura ve arachnoid membran delindikten sonra iğnenin mandreni çıkarılır, serbest BOS akışı gözlemlendikten sonra tercih edilen miktarda uygulanacak lokal anestezi verilir (71). Lokal anesteziklerin spinal sinirler ve dorsal gangliyonlara etkisi sonucu spinal anestezi gerçekleşir (12,80).

Epidural kateter uygulaması: Spinal iğne çıkarıldıktan sonra uzun süreli anestezi sağlayabilmek ya da postoperatif analjezi kontrolü amaçlı epidural aralığa bir kateter yerleştirilir. Kateterin epidural aralıkta 3-4 cm ilerletilmesi genellikle yeterli olmaktadır (81,82).

Kateter damar içine girdi ise, kateterin hafifçe geri çekilmesi ve serum ile yıkanması yeterli olabilir. Aspirasyonla BOS veya kan gelmeye devam ediyor ise veya kateterin yerleştirilmesinde güçlük var ise işlemi başka uygun bir aralıktan tekrarlamak veya tamamen iptal etmek gerekebilir (64,68,82,83). Kateter uygun şekilde yerleştirildi ise, iğne çıkarılır;

kateter kırılmayacak ve çıkmayacak şekilde steril koşullarda hastanın cildine tespit edilir (71). Rutin uygulama olarak, yerleştirilen her kateterin ucuna bakteri filtresi takılır (81,82).

Epidural kateterin anestezi amaçlı uygulamalarında; uygulanan maddenin ilk dozu iğneden verilebileceği gibi, kateter yerleştirildikten sonra da verilebilir. Tekrar dozları, başlangıçta verilenin yarısı kadar olmalı ve orta etki süreli ilaçlar yaklaşık bir saat, uzun etkililer 2 saat sonra ve dikkatli bir aspirasyon yapılarak verilmelidir. Lokal anestezi, epidural yükleme dozundan sonraki 10-30. dk aralığında BOS'da en yüksek konsantrasyonlara ulaşabilir (84-86). Bu dönemde hasta sistemik toksisite etkileri açısından yakın gözlem altında tutulmalıdır (85).

Epidural kateter çıkarılışı: Kateterin ucunun kopmasına ve parçanın içerde kalma ihtimaline karşı, aşırı güç sarfetmeden dikkatli çıkarılmalı ve çıkarılınca ucu kontrol edilmelidir. Kateter mümkün olduğu kadar 48 saatten fazla kullanılmamalıdır. Uzun süreli uygulamalardan sonra, kateter ucundan kültür yapılarak, enfeksiyon varlığı araştırılmalıdır (81,82).

2.3.4 Epidural ve spinal anestezinin etki mekanizması

Epidural aralığa verilen lokal anestezi; foramenler, ilacı absorbe eden kan damarları, lenfatikler ve epidural yağ dokusu, ve ilacı BOS'a aktaran duramater ile ortamdan uzaklaştırılırlar (71).

Ortamdan uzaklaştırılan Lokal Anestezi etkilerini şu bölgelerde gösterirler: (71)

- Epidural aralıktaki sinir köklerinde,
- Paravertebral alandaki dural kılıfını kaybetmiş sinir köklerinde (bu etki intervertebral foramenleri açık olan gençlerde daha sık görülür),
- İntradural bölgedeki sinir köklerinde
- Difüzyon ile spinal kordda (spinal korda difüzyon miktarı, torakal bölgeden yapılan girişimlerde daha fazla olabilir) (87).

Epidural aralığa verilen lokal anestezi ve opioid madde penetre olduğu nöral dokuda aksiyon potansiyelini konsantrasyona bağlı olarak bloke eder. Böylece periferden gelen afferent implusların ilerlemesi engellenir (88).

Epidural aralığa verilen lokal anestezi dozu göz önüne alındığında, vasküler absorpsiyona bağlı sistemik etkilerinin de görülebileceği unutulmamalıdır (89).

Sinir dokusu tarafından ilacın alımı; ilacın BOS içindeki yoğunluğuna, sinir dokusunun lokal anestezi ile temas eden yüzey genişliğine, dokunun yağ içeriğine, ve yüzeyin

kanlanmasına bağlıdır. Lokal anestezi; spinal kord, periferik sinir köklerini ve dorsal kök gangliyonlarını etkiler. Ön ve arka boynuzlardaki sodyum kanallarının bloke olması, elektriksel aktivite oluşumunun ve yayılmasının önlenmesi, kalsiyum kanallarının bloke olması, P maddesi salınımının azalması ve reseptöre bağlanmasının önlenmesi gibi mekanizmalar, lokal anesteziğin spinal kord üzerine etkileridir. Lokal anestezi verilmesinden sonra ilk olarak pregangliyonik sempatik lifler etkilenir. Daha sonra otonom liflerden kalınlıklarına göre, ısı, ağrı, dokunma ve en sonunda basınç duyusunu taşıyan sinir lifleri bloke olur. Sırası ile sempatik, duyu ve motor blok oluşur. En geç etkilenen lifler A grubu motor liflerdir. Bloğun oluşması geç, geri dönme süresi daha kısadır (62,63,69,74,90)

Spinal anestezi BOS içine enjekte edilen lokal anestezi ilacın eliminasyonu; sinir dokusu tarafından alınıp, damar içine emilerek ortamdaki uzaklaştırılması ile sağlanır. Spinal anestezinin etki süresi, lokal anestezi ilacın sinirleri terk etme süresi ile ilişkilidir. BOS içine verilen ilacın önemli bir kısmı BOS içine yayılır, bir kısmı ise yoğunluk farkı ile duradan difüze olup, epidural aralığa geçer ve orada etkili mekanizmalarla uzaklaştırılır. İlacın eliminasyonunda damardan zengin piamater de önemli bir rol oynar (65,91,92).

Epidural anestezi sonrası yeterli süre beklenmemesi, ilacın dozu ve miktarının yetersiz olması, kateterin fazla ilerletilmesine bağlı olarak epidural alanda kırılması, dura delinmesi, kateterin epidural vene girmesi, genç erişkinlerde spinal ligamanların yumuşak olması sebebiyle yalancı negatiflik hissi sonucu epidural aralığın yanlış tespiti, interspinöz ligamanlar arasında kistik dejenerasyon olması, epidural anestezinin başarısız olmasına neden olabilir (93).

2.3.5 Epidural ve spinal anestezi düzeyini etkileyen faktörler

Hastanın yaşı: Yaş arttıkça intervertebral foramenlerin kapanması ve epidural damarların sklerozundan dolayı lokal anestezi, epidural aralıkta kalıp, sefalik yayılıma neden olabilir. Bu nedenle yaş arttıkça dozun azaltılması gerekir (94,95).

Hastanın boyu: Boy arttıkça bloke edilecek segment başına verilecek anestezi madde miktarı artar (94,95).

Hastanın pozisyonu: Epidural enjeksiyonlarda pozisyon etkilemezken, spinal uygulamalarda ise hastanın enjeksiyon esnasındaki pozisyonuna, kullanılan lokal anestezi ajanının özgül ağırlığına, yerçekimine, vertebral kolonun anatomik yapısına ve enjeksiyon sonrası hastaya verilen pozisyona bağlı olarak ilacın yayılımı ve etkilediği alan değişebilir (71,94,95).

Enjeksiyon hızı: Yapılan enjeksiyonun hızı ile yayılım genişliği doğru, etki süresi ise ters orantılıdır. Ancak BOS basıncını, dolayısı ile intrakraniyal basıncı artırarak spinal kord akımını bozabileceği, baş ağrısı, hatta serebral kanamaya neden olabileceğinden, hızlı epidural enjeksiyondan kaçınılmalıdır (20).

Enjeksiyon yeri: Spinal anestezi için en uygun enjeksiyon yeri alt torasik ve lomber aralıklar iken epidural için torasik, lomber ve sakral aralıklardır (20). Epidural aralığın genişliği kraniyal yöne doğru giderek azaldığından, aynı miktar lokal anestezi ile torasik bölgede, lomber bölgeye oranla daha fazla segment bloke olur (71,94,95).

Hastanın kliniği: Gebelik, intraabdominal kitle ve asit gibi intraabdominal basıncın arttığı durumlarda alt bölgelerden venöz dönüş, vertebral ve epidural pleksuslara dağılır. Bunun sonucunda da epidural aralığın hacmi daralır ve ilacın yayılımı artar (71,94,95). Dehidratasyon, kaşeksi ve şok durumlarında yayılım azaldığından etki geç görülür. Arteriyoskleroz ve tıkalı damar hastalıklarında yayılım ve etki artar. Bağ ve miyelin dokusundaki dejenerasyon nedeni ile penetrasyon artmış, damar dejenerasyonu sonucu da absorpsiyon azalmıştır (20).

Lokal anestezi solüsyonunun volüm ve konsantrasyonu: Temel olarak verilen lokal anestezi maddenin volümü ne kadar fazla ise bloke olan alan da o kadar geniş olacaktır. Alt lomber ve sakral bölgede epidural alan daha geniş olduğu için segment başına daha fazla volüm vermek gerekir (20). Genel olarak uygun doz anestezi/analjezi uygulanacak her bir spinal segment için 1-2 ml. anestezi madde olarak belirlenebilir. Blok önemli oranda gerilediğinde ve hasta acı duymaya başladığında ek doz enjekte edilmelidir (71,89,96).

Lokal anesteziğin farmakolojik yapısı: Lokal anestezi maddelerin pH'sı 3.5–5.5 olarak hazırlanmıştır. Lokal anestezi maddeler bu pH değerinde genelde iyonik formda bulunurlar. İyonik formdaki lokal anestezi maddenin epidural alanda yayılımı daha iyi olmasına rağmen bloğun başlaması, noniyonik formun sinir hücre membranına penetrasyonuna bağlıdır. Bu amaçla enjeksiyon öncesinde lokal anestezi maddeye bikarbonat eklenmesi solüsyonun pH'sını yükselterek etkinin başlamasını hızlandırır (65,71).

2.3.6 Motor ve duysal blok seviyesinin değerlendirilmesi

Motor blok düzeyleri, uygun ilaç, dozaj ve konsantrasyonlarının seçimine bağlıdır. Motor bloğun derecesini belirlemede Bromage Skalası kullanılmaktadır (69).

Epidural ve spinal anestezi gibi bölgesel yöntemlerin çoğunda, duysal blok değerlendirilmesi, anestezi düzeyinin belirlenmesi ve buna bağlı oluşabilecek yan etkilerin değerlendirilebilmesi için dermatomların bilinmesi önemlidir (Tablo 1) (Şekil 6).

Dermatom; Vertebral kolondan çıkan spinal sinirlerin, deride gösterdikleri yayılım alanlarıdır.

C8	Küçük parmak
T1-2	Kol ve ön kolun iç yüzü
T3	Aksillanın apeksi
T4	Meme başları hizası
T6-7	Ksifoid hizası
T10	Göbek hizası
L1	İnguinal bölge
L1-4	Perine

Tablo 1 Dermatolar

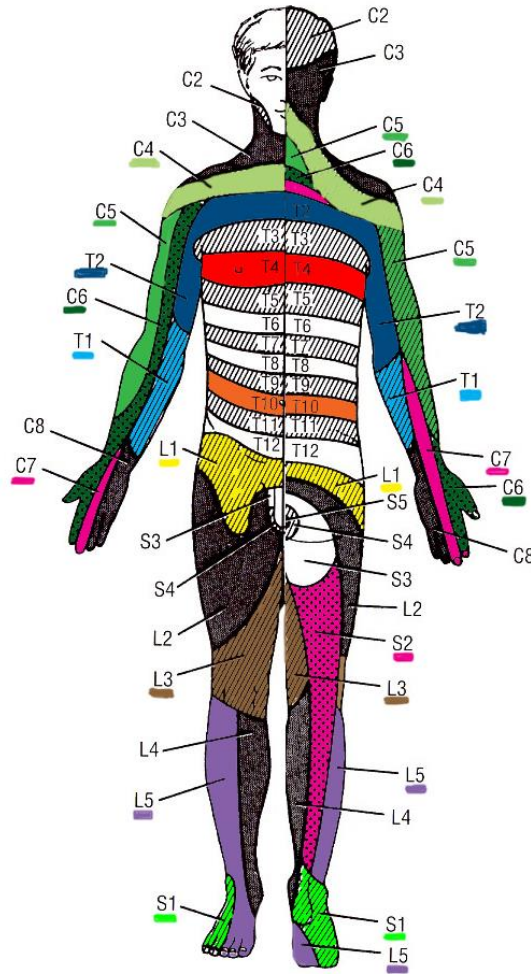
2.3.7 Epidural ve spinal anestezinin sistemlere etkileri, komplikasyonları

Kardiyovasküler sisteme etkisi: Epidural bloğun kardiyovasküler sistem üzerine en önemli etkisi, sempatik sinir liflerinin blokajına bağlıdır. Sempatik bloğun seviyesi etkinin şiddetini belirler. Bloğun 4. torasik dermatomdan daha yukarı çıkması ile kardiyak efferent sempatik liflerin (kardio-akseleratör) bloke olması sonucunda, kardiyak kontraktilete de azalma riski vardır. Şuur kaybı, apne, solunum yetmezliği, ciddi bradikardi ve hipotansiyonun eşlik ettiği kardiyak ve respiratuar arrest gelişme olasılığı bulunan klinik duruma “total spinal anestezi” veya “yüksek spinal anestezi” adı verilir. Total spinal anestezinin tedavisi havayolunun açık tutulması, yeterli ventilasyonun sağlanması ve dolaşımın desteklenmesi, solunum yetmezliği belirgin hale gelmesi durumunda oksijen desteği, entübasyon ve mekanik ventilasyon desteği verilmesine dayanır.

Periferik sempatik blokaj sonucunda venöz dilatasyon oluşur ve kanın periferde göllenmesi ile venöz dönüş azalır. Böylece kardiyak debi ve kan basıncı belirgin olarak düşer. Ortalama aort basıncında da düşme olur, buna bağlı olarak koroner perfüzyon da azalır. Afterload azalması, miyokardın oksijen gereksinimini azaltacağından normal kişilerde

perfüzyon yeterli olur ancak iskemik kalp hastalarında bu durum önemlidir (63,97) Eğer olaya hipovolemi de eşlik ederse hipotansiyon daha fazla olur. Gelişen hipotansiyon hastaya intravenöz sıvı ve vazopressör ajanlar verilerek tedavi edilebilir (98,99).

Sempatik blokaj ile venöz dolaşım debisinin artırılması postoperatif tromboembolik komplikasyonları azaltmaktadır (94,95,100).



Şekil 6 Dermatolar

Solum sistemine etkisi: Akciğerlerin sempatik innervasyonunun T2-4 spinal köklerden olduğu bilinmektedir. Duyu bloğun üst seviyesi T7-10 arasında ise solumunda belirgin bir değişiklik görülmez. Dura delinmesi sonucu yada total spinal anestezi yapılan bloklarda sempatik blokaj ile abdominal ve yardımcı solum kaslarının tonusu azalır,

ekspirasyon azalır, öksürme zorlaşır, ciddi hipotansiyona bağlı olarak beyin sapı hipoperfuzyonu ile apne ve bronşial spazm gelişebilir (62,63,71,101,102).

Gastrointestinal sisteme etkisi: Sempatik blokaj sonucu, parasempatik aktivite artışı ile peristaltik hareketler artar. Bu şekilde postoperatif dönemde ileus gelişmesi engellenmiş olur (62,63).

Üriner sisteme etkisi: S2-3-4 düzeyinde blok sonucu geçici atoni gelişebilir. Bu atoni kısa süreli olup, blok sonrası distansiyon kısa sürmektedir. Lokal anestezinin etkisinin geçmesi ile mesane fonksiyonları normale döner (9,62,63).

Nöroendokrin etkisi: Travmaya karşı gelişen metabolik stres yanıtından kısmen sorumlu olan adrenokortikal ve sempatik deşarj, uygun seviyedeki sempatik blok ile azaltılabilir (9,62,63,65,87).

Nörolojik sisteme etkisi: Girişim sırasında duranın hasarlanması sonucu BOS sızması ve intrakraniyal basıncın düşmesi nedeniyle tentoriyumda ve meninkslerdeki kan damarlarında çekilme ve gerilmeler sonucu baş ağrısı görülebilir. İnsidansı iğne tipine göre %2 ile %40 arasında değişmektedir. Oluşma insidansı, iğne kalınlığı, kullanılan iğnenin tipi ve hasta ile ilişkili faktörler (genç yaş, dişi cinsiyet ve gebelik) ile ilgilidir. İğne kalınlığı arttıkça baş ağrısı riski de artar (103). Ağrı ponksiyondan 1-2 gün sonra görülebilir ve genellikle fronto-okspital bölgede hissedilir. Oturma, öksürme, ıkınma ile artar, yatınca azalır ya da geçer. Yatak istirahati, 3 L/gün intravenöz sıvı tedavisi ve analjezik uygulanır. Başağrısının devamı ya da çok şiddetli durumlarında aseptik teknikle aynı aralıktan girilerek yaklaşık 15 ml venöz kan ile epidural kan yaması (blood patch) yapılmalıdır (104,105).

Genellikle kalın iğne kullanıldığında ve tekrarlayan iğne batmaları sonucunda, bel ağrısı gelişebilir (104,105). Tipik olarak bacaklara yayılım ile karakterizedir. Duyusal ve motor defisit bulunmaz ve kendiliğinden düzelir. Nörotoksiteden veya kas iskelet sistemine ait bir zorlanmadan kaynaklanan miyofasiyal bir ağrı da olabilir. Tedavisinde, nonsteroid antienflamatuvar ajanlar ve sıcak kompres genellikle yeterlidir (106,107).

Önemli nörolojik komplikasyonlardan biri de kronik adezif araknoidittir. En sık lumbosakral bölgede görülür. Perianal duyuda azalma, alt ekstremit motor fonksiyonlarında bozukluk, barsak ve mesane fonksiyonlarında bozulma ile kendini belli eder (65,87).

Yüksek doz adrenalini solüsyonların kullanılması sonucunda, ani iskemiye bağlı olarak anterior spinal arterin vazokonstriksiyonu sonucunda da spinal kord iskemisi ve paralizisi de görülebilir (104,105).

Epidural blok sonrası hipotermi: Sempatik blokaja bağlı periferik vazodilatasyonla merkez ısıda düşme olur. Dolaşıma geçen lokal anesteziğin ısı regülasyon merkezini etkilemesi, spinal kord da afferent termoreseptör liflerin inhibisyonuna bağlı periferik algılama bozukluğu, soğuk lokal anesteziğin kullanılması gibi nedenlerle blok sonrasında hastalarda hipotermi ve titreme ortaya çıkabilir (62,63). Hastanın termoregülasyonun sağlanması önerilir (9)

Kaşıntı: Epidural ve intratekal olarak verilen opioidlerin hepsinde en sık görülen yan etki kaşıntıdır. Yüzde, boyunda, üst torakal bölgede veya tüm vücutta yaygın olabilir. Antihistaminik ilaçlar ve nalokson tedavide kullanılabilir (62,63).

Enfeksiyon: Kullanılan malzeme, enjekte edilen solüsyonların kontaminasyonu veya ciltten giren organizmalar sonucunda oluşabilir. Sellülit, epidural abse, araknoidit ve miyelit şeklinde görülebilir. Şiddetli sırt ağrısı, lokal hassasiyet, lökositoz, miyelogramda bası bulguları, yüksek ateş kliniği ile seyredebilir. Ponksiyon ile apse boşaltılmalıdır (104,105).

Kateter kullanımına bağlı komplikasyonlar

Kateterin bükülmesi, yerleştirilmesinde güçlük, düğümlenme, kopma, yönünün kontrol edilememesi, duranın delinmesi, epidural alan dışına çıkması gibi komplikasyonlar olabilir (65,108). İğne epidural boşlukta iken kateterin geri çekilmesi durumunda kopabilir. Laminektomi ile kopan parçanın çıkarılması gerekir (104,105).

Hematom: Kanama bozukluğu olanlarda ve antikoagölan tedavi görenlerde, daha çok epidural venlerin hasarı sonucu oluşan komplikasyondur. Çoğu epidural kateter çekildikten hemen sonra oluşur. Bu sebepten dolayı epidural kateterin takılması ve çekilmesi bir risk faktörüdür. Eğer santral blok beklenen süre içinde gerilemezse veya geriledikten sonra tekrar yükselirse epidural hematomdan şüphelenmelidir. Semptomları uzamış blok, uyuşukluk, motor güçsüzlük, sfinkter disfonksiyonu ile keskin bel ve bacak ağrısıdır.

Epidural hematomun kitle etkisi oluşturup sinir dokusunu sıkıştırdığı, direkt basınç hasarı ve iskemi oluşturup kalıcı nörolojik sekillere yol açtığı için, hematomdan şüphelenilirse, nörolojik görüntüleme (beyin tomografi, manyetik rezonans inceleme) hemen yapılmalı ve nöroşüriji konsültasyonu istenmelidir. 8-12 saat içerisinde hızlı tanı konup cerrahi dekompresyonla hematom boşaltılmalıdır. Erken dekompresyon uygulanan olgularda nörolojik derlenme iyidir (9,104,105,109).

2.3.8 Epidural analjezi

Akut ağrının giderilmesinde en etkili yöntemlerden biri rejyonel yöntemlerdir. Epidural analjezinin avantajı, tek bir enjeksiyon veya devamlı infüzyon ile seçilmiş veya geniş alanlarda güçlü analjezi oluşturabilmesidir. Lokal anesteziğin anestetik ve analjezik dozlarında kullanımı ile spinal kord dorsal boynuzu düzeyinde geçiş kontrolü sağlanır. Küçük cerrahi girişimlerde tek enjeksiyonluk teknikler yeterliyken büyük ameliyatlarda ise kateter ile sürekli uygulama tercih edilir. Hasta kontrollü epidural analjezi (HKEA) ise; bireysel analjezik gereksinimlere göre değişen dozlarda ve en az motor blok oluşturarak etkin analjezi oluşturulmasına olanak sağlar (48).

3 Gereç Yöntem

Bu çalışma; 21.05.2014 tarihli, 71306642/050-01-04/136 sayılı, etik kurulu onayı ile, Bezmiâlem Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde yapıldı.

Çalışmaya total kalça protezi operasyonu planlanmış ASA sınıflandırmasına göre (Tablo 2) ASA 1-3 kategorisinde, 40-70 yaş arası 70 olgu dahil edildi. Çalışmamızda 3 hasta operasyon sonrası derin hipotansiyon gözleendiği için epidural analjeziye başlanmaması, 3 hasta takipleri esnasında epidural kateter malpozisyonu olması ve 4 hasta da HKA cihazları ile ilgili problemlerden dolayı çalışmadan çıkarıldı. Çalışmaya 60 hasta ile devam edildi. Kooperasyon kurulamayan, acil operasyona alınan, rejyonal anestezi için herhangi bir kontrendikasyonu olan, kullanılması planlanan ilaçlara karşı alerjisi olan, kalça kırığı harici ağrı oluşturabilecek başka bir patolojinin varlığı olan ve kalça protezine ek olarak aynı seansta farklı bir operasyon planlanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm olgulara anestezi girişimi, ameliyat hazırlıkları, premedikasyon, ameliyat salonuna alınmaları, burada yapılacak işlemler, oluşabilecek komplikasyonlar, ameliyat sonrası kullanacakları HKA cihazı (BodyGuard 575 Pain Manager) ve uygulama hakkında bilgi verildi ve onamları alındı. Ameliyat sonrası uygulanacak skorlar hakkında bilgi verildi. VAS yöntemi anlatıldı.

Hastalar kapalı zarf yöntemiyle randomize olarak 30'ar kişilik iki gruba ayrıldı. Kombine Epidural Anestezi + Postoperatif Epidural **Bolus** HKA uygulanan grup "Grup B", Kombine Epidural Anestezi + Postoperatif Epidural **İnfüzyon** + Bolus HKA uygulanan "Grup İ" olarak adlandırıldı.

Hastalar anestezi öncesi, ameliyat masasında, monitörize (EKG, Pulse oksimetri, kan basıncı) edildi ve 22 G intraketle damaryolu açıldı. 5 cc/kg' dan kristaloid infüzyonu başlandı. Preoperatif 2 mg İV midazolam ile premedikasyon sağlandı.

Her iki grubta da hastalar oturur pozisyonda iken steril şartlar altında, L3-L4 veya L4-L5 aralığından 18 G Tuohy iğnesi (Perifix©, B-Braun, Melsungen, Almanya) ile direnç kaybı yöntemi kullanılarak epidural boşluğa girildi ve 27 G spinal iğne ile 3 mL heavy bupivakain (Marcain®) ile spinal anestezi uygulanıp daha sonra epidural boşluğa kateter yerleştirildi. 10 µg adrenalin ile 10 mg lidokain serum fizyolojik ile 3 ml ye tamamlanarak, epidural kateterden yapılarak kateterin intratekal ve intravenöz alanda olmadığı gösterildi. Uygun tespit sonrası hastalarda blok seviyesi takip edildi. Blok seviyesi T8-6 ulaşıttan sonra hastalar, operasyona uygun lateral pozisyona alındılar. Hastaların vaka boyunca, spinal anestezi öncesi ve spinal

anestezinin 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 110, 130.dakikalarında kalp hızı (KH), sistolik (SAB) ve diastolik kan basınç (DAB) değerleri, oksijen saturasyon (SpO₂) değerleri, pinprick test ile değerlendirilen blok seviyeleri, bromage skorları ve vaka boyunca kullanılmak zorunda kalınan ek ilaçlar kaydedildi. Kan basıncı giriş değerinin + - %20 değeri arasında takip edildi. Operasyon süresince SAB<90 olunca 10 mg efedrin, Nabız<50/dk olunca 0,5 mg atropin uygulandı. Efedrin ihtiyacı her iki grupta da ikişer kişide, atropin ihtiyacı da her iki grupta da birer kişide gözlemlendi.

Hastaların ameliyat sonrası analjezi için kullanacakları HKA cihazları hazırlandı. İlaç olarak % 0.125 lik bupivakain kullanıldı. Cihazların ayarları GRUP B için; 6cc yükleme, 6 cc bolus, 30 dakika kilit olarak, GRUP İ ise; 6 cc yükleme, 6 cc/h infüzyon, 6 cc bolus, 30 dakika kilit olarak ayarlandı.

Ameliyatın tamamlanmasından sonra, postoperatif analjezi için hazırlanmış olan HKA epidural olarak başlandı. Derlenme ünitesinde Modifiye Aldrete Skoru 9-10 olan olgular, servise gönderildiler. Olgular serviste 12, 24, 48, ilk oturma ve ilk walker kullanma zamanlarında ki, KH, SAB, DAB ve SpO₂ değerleri, ile hasta memnuniyet skalası (HMS) (Tablo 3) cerrah memnuniyet skalası (CMS) ile memnuniyet düzeyleri, Ramsay sedasyon skoru (Tablo 4) kaydedildi. CMS ve HMS'de skor ne kadar düşükse memnuniyet düzeyi o kadar yüksektir. Visual analog skala (VAS) ile istirahat (VAS-İ) ve hareketle (VAS-H) analjezi düzeyi, bromage skalası (Tablo 5) ile motor blok düzeyi, HKA cihazında denenilen, verilen ve tüketilen toplam ilaç miktarları, ek uygulanan analjezik miktarları ve gelişen yan etkiler kayıt altına alınıp çalışma 48. saatin sonunda sonlandırıldı. Bu süre içerisinde komplikasyon gelişen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Mevcut HKA ile verilen analjezi prosedürüne rağmen postoperatif 48 saat içinde; Analjezinin yeterli olmadığı durumlarda (VAS>4) mevcut analjeziye ek olarak hastalara 100 mg contramal uygulanması planlandı, bunun dışında herhangi bir analjezik ajan verilmedi.

İstatistik

Çalışmamız yapılan power analizde total verilen HKA miktarı olarak 150 mg fark için 150 mg standart deviasyonla iki grup arasında anlamlı farkın tespiti için 23 hastanın değerlendirilmesi gerektiği tespit edildi. Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows 21.0) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama±Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında 'paired sample t' testi; normal dağılım

göstermeyen parametrelerin grup içi değerlendirmelerinde ‘Wilcoxon Sing Rank’ testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında ‘Kruskal Wallis’ testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde ‘Mann-Whitney U’ testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Değerler ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi. Sonuçlar % 95’lik güven aralığında, anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Tablo 2 ASA Sınıflaması

ASA I	Normal sağlıklı hasta
ASA II	Hafif sistemik hastalığı olan, fonksiyonel kısıtlaması olmayan
ASA III	Fonksiyon kısıtlamasına neden olan, orta düzeyden ciddi düzeye varan sistemik hastalığı olan
ASA IV	Fonksiyonel olarak güçsüz duruma getiren ve hayatı tehdit edici ciddi sistemik hastalığı olan
ASA V	24 saat içinde cerrahi olsa da olmasa da ölmesi beklenen hasta
ASA VI	Beyin ölümü olmuş organları alınacak hasta

Tablo 3 Hasta-Cerrah Memnuniyet Skoru

1	Çok memnun
2	Memnun
3	Orta
4	Memnun değil
5	Opere olduğuna pişman

Tablo 4 Ramsay Sedasyon Skoru

1	Anksiyöz, ajite ya da huzursuz
2	Koopere, oryante ve sakin
3	Sadece komutlara yanıt verir
4	Uyanık, ancak hafif glabellar vuru ya da yüksek sesli uyarana canlı yanıt
5	Uyanık, ancak hafif glabellar vuru ya da yüksek sesli uyarana tembel yanıt
6	Yanıt yok

Tablo 5 Bromage Skalası

0	Hasta ayağını ve dizini tam olarak fleksiyona getirebilir, motor blok yok anlamında
1	Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz
2	Dizini bükemez, sadece ayağını oynatabilir
3	Ayak eklemi ve başparmağını dahi oynatamıyor, tam paralizi vardır.

4 Bulgular

4.1 Hasta özellikleri

Gruplar arasında yaş, cinsiyet, ağırlık, boy, VKİ, ASA skoru, mevcut sistemik hastalıkları, anestezi süresi ve operasyon süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

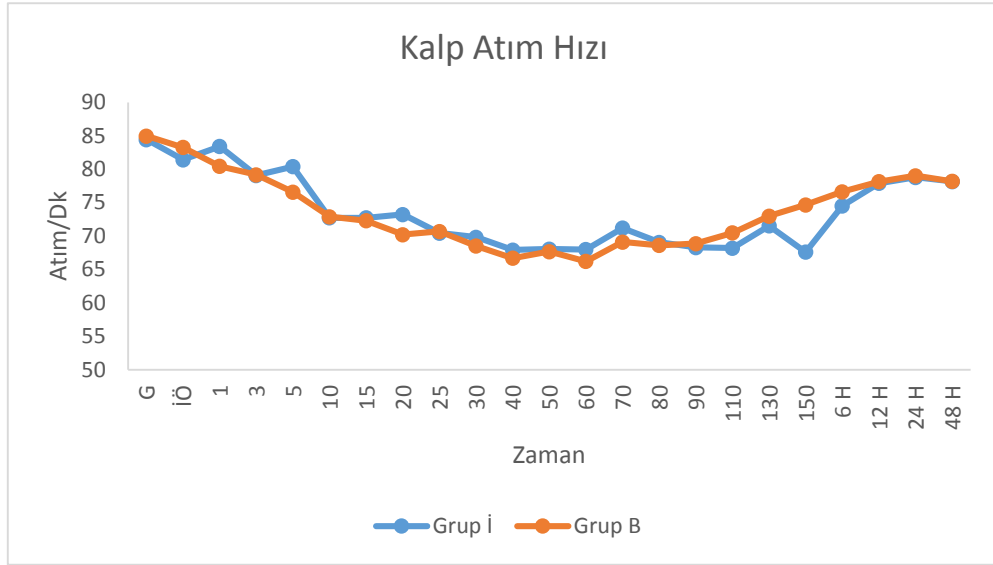
Tablo 6 Demografik veriler, ASA, anestezi ve operasyon süreleri (ort ±ss)

	GRUP İ (n=30)	GRUP B (n=30)	P değeri
Yaş	64,30 ±10,67	59,53 ±10,83	0.91
Cinsiyet			
Kadın	19 (%64)	21 (%70)	0.584
Erkek	11 (%33)	9 (%30)	
Ağırlık(Kg)	76,10±10,88	78,13 ±15,11	0.552
Boy	162,43 ± 8,14	164,73 ±7,11	0.249
VKİ	28,93±4,30	28,71±4,85	0.852
ASA			0.962
I	10 (%33)	9 (%30)	
II	19 (%64)	20 (%66)	
III	1 (%3)	1 (%3)	
HT	14 (%46.67)	12 (%40)	0.602
KAH	1 (%3.33)	1 (%3.33)	1
KOAH	0 (%0)	3 (%10)	0.076
Astım	1 (%3.33)	2 (%6.66)	0.554
DM	4 (%13.33)	2 (%6.66)	0.389
Anestezi Süresi	134,60 ± 21,37	130,00±23,04	0.582
Operasyon Süresi	109,50±18,63	106,50±21,18	0.264

(SS: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, ASA: American Society of Anesthesiologists, HT: hipertansiyon, KAH: Koroner arter hastalığı, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, DM: Diyabet mellitus)

4.2 Hemodinamik değişiklikler

4.2.1 Kalp atım hızı

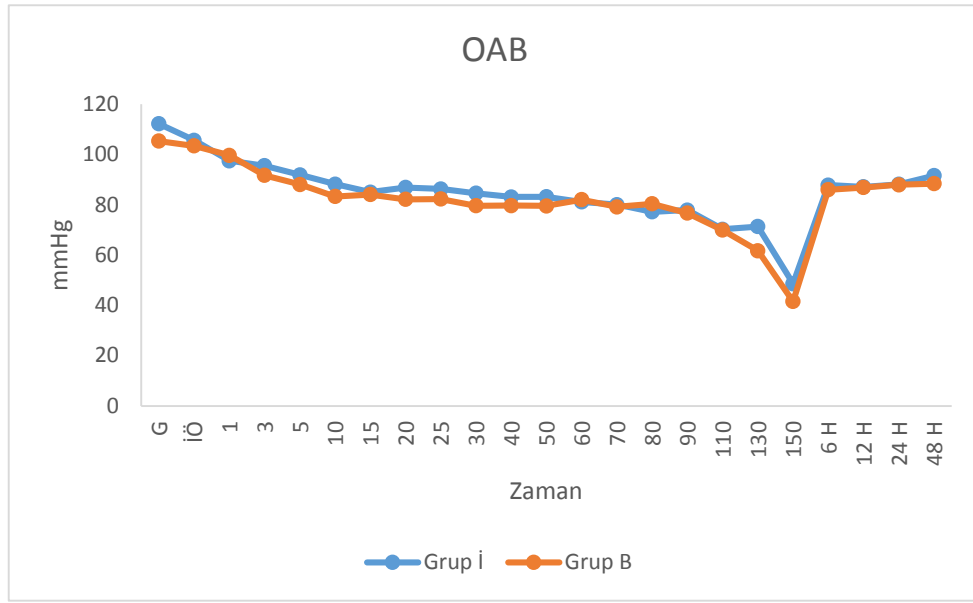


(G: giriş, İÖ: işlem öncesi)

Grafik 1: Grupların Kalp Atım Hızlarının Karşılaştırılması

Gruplar arasında ortalama kalp hızları açısından tüm zaman aralıkları ele alındığında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4.2.2 Ortalama arter basıncı

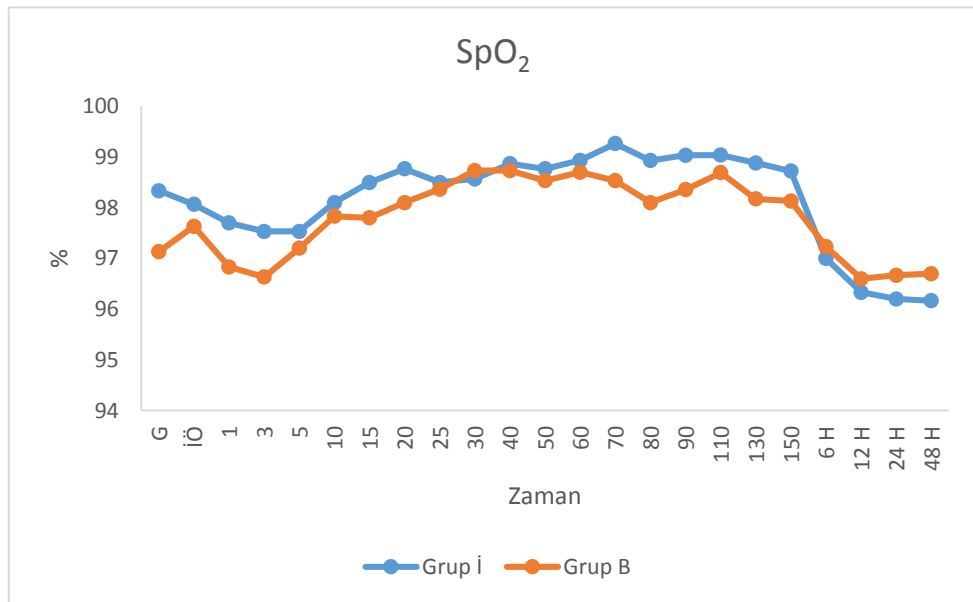


(G: giriş, İÖ: işlem öncesi)

Grafik 2: Ortalama Arter Basıncı

Gruplar arasında ortalama arter basınçları arasında tüm zaman aralıkları ele alındığında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4.2.3 Oksijen saturasyonu

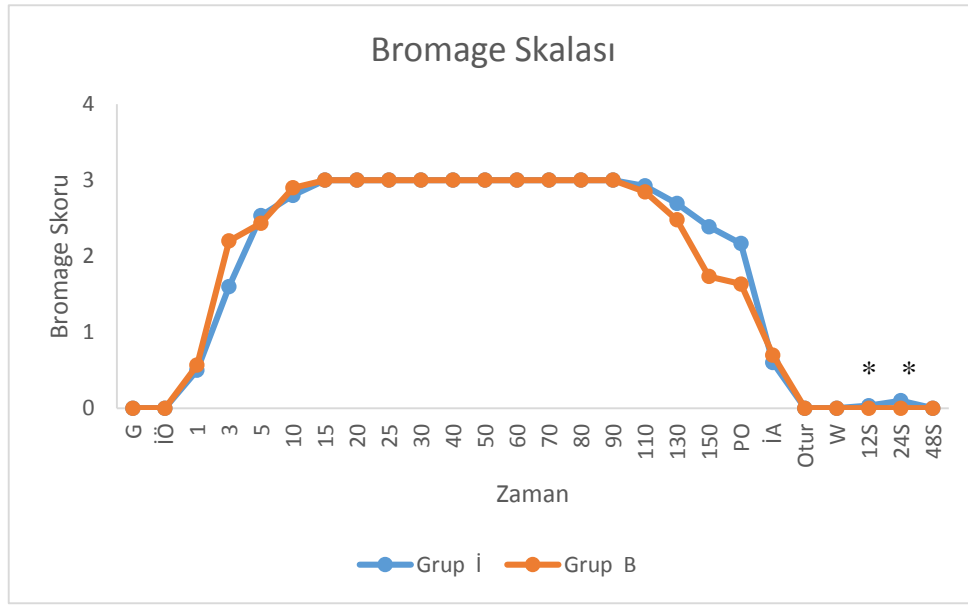


(G: giriş, İÖ: işlem öncesi)

Grafik 3: Oksijen Saturasyonu

Gruplar arasında oksijen saturasyonları açısından tüm zaman aralıkları ele alındığında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4.2.4 Bromage skalası



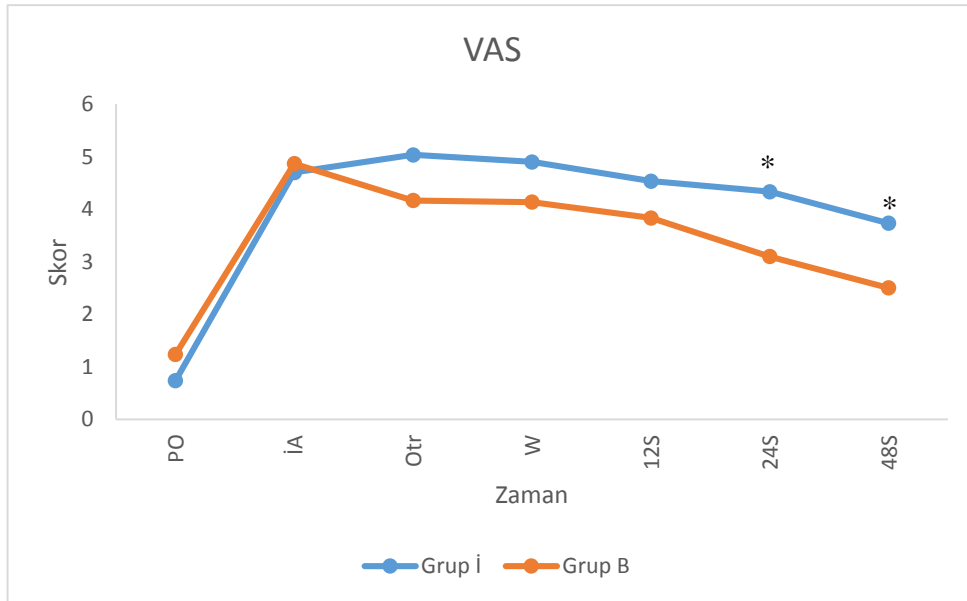
(G: giriş, İÖ: işlem öncesi, PO: Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otur: ilk oturma, W: Walker kullanma)

Grafik 4: Bromage Skalası

Bromage skala (motor blok düzeyi) değerleri postoperatif 12. ve 24. saatlerde Grup İ' de Grup B'ye göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu (*: $p < 0.05$).

4.3 Ağrı düzeyleri

4.3.1 VAS değerleri

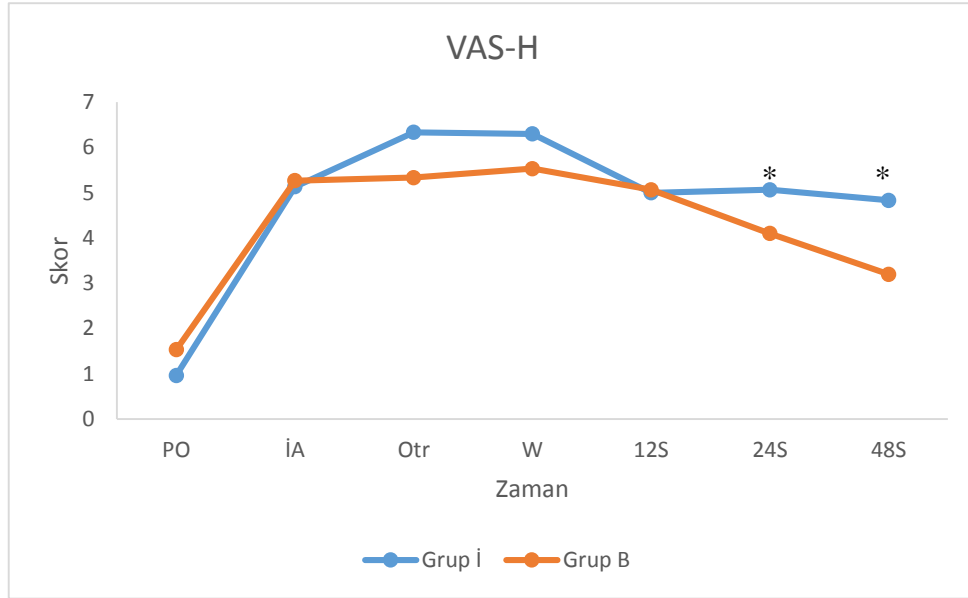


(PO: Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otur: ilk oturma, W: Walker kullanma)

Grafik 5: Vizüel Analog Skala

Her iki grup arasında, incelenen tüm zaman dilimleri ele alındığında postop ve ilk ağrı hariç tüm zamanlarda bolus grubunun VAS skorları Grup İ'den daha düşüktür. Ancak bu fark 24. ve 48. Saatlerde istatistiksel olarak anlamlıydı (*: $p<0.05$).

4.3.2 VAS-H değerleri



(PO:Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otr: ilk oturma, W: Walker kullanma)

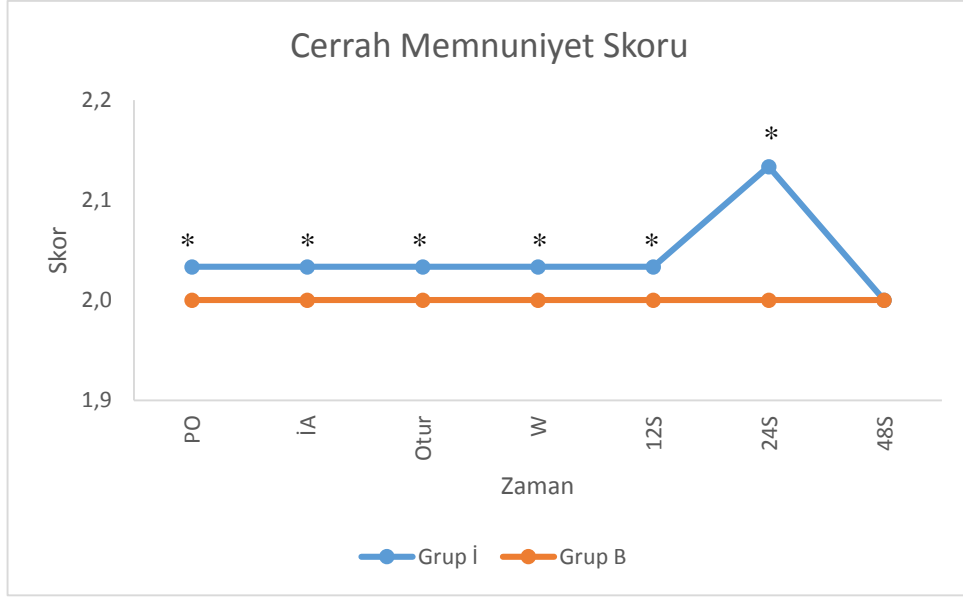
Grafik 6: Hareket Halindeki Vizüel Analog Skala

Her iki grup arasında, incelenen tüm zaman dilimleri ele alındığında postop ve ilk ağrı hariç tüm zamanlarda bolus grubunun VAS skorları Grup B'de Grup İ'den daha düşüktü. Ancak bu fark 24. ve 48. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı bulundu (*: $p<0.05$).

4.4 Cerrahi ve hasta memnuniyet düzeyleri

4.4.1 Cerrah memnuniyet skoru

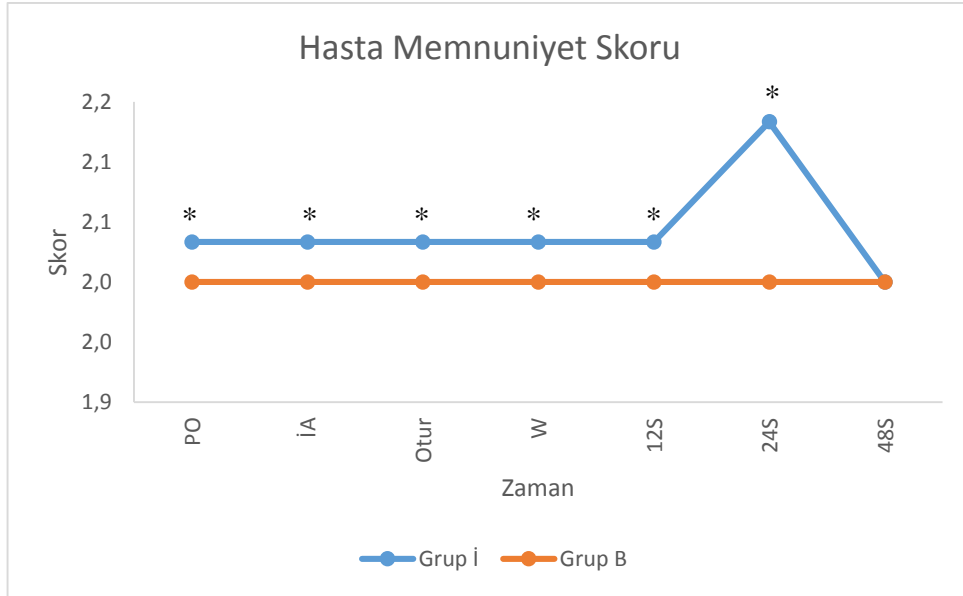
Cerrah memnuniyet skor değerleri 48. saat hariç tüm zaman aralıklarında Grup İ'de istatistiksel olarak daha yüksekti (*: $p<0.05$).



(PO:Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otur: ilk oturma, W: Walker kullanma)

Grafik 7: Cerrah Memnuniyet Skoru

4.4.2 Hasta memnuniyet skoru

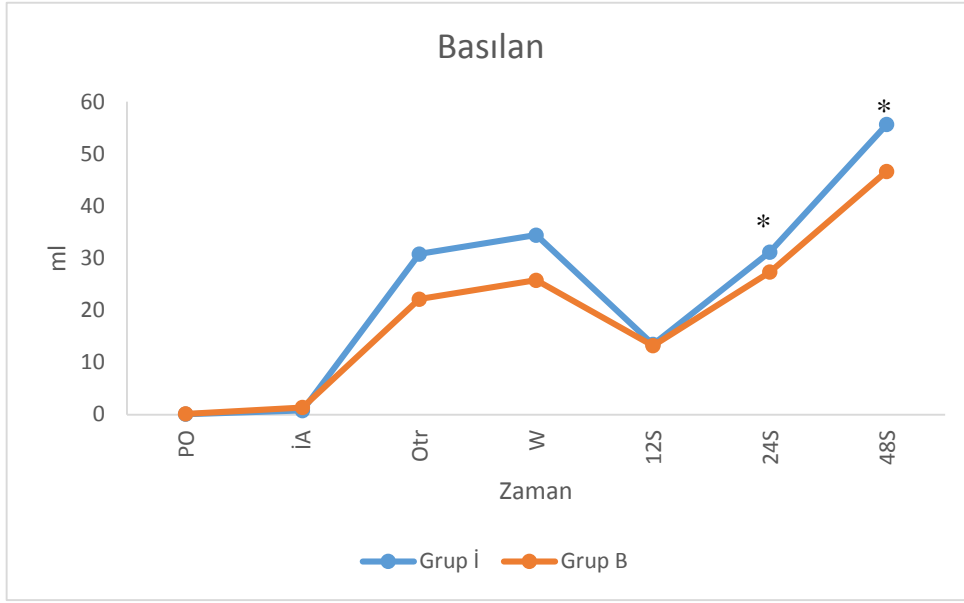


(PO:Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otur: ilk oturma, W: Walker kullanma)

Grafik 8: Hasta Memnuniyet Skoru

Hasta memnuniyet skor değerleri 48. saat hariç tüm zaman aralıklarında Grup İ'de istatistiksel olarak daha yüksekti (*: $p < 0.05$).

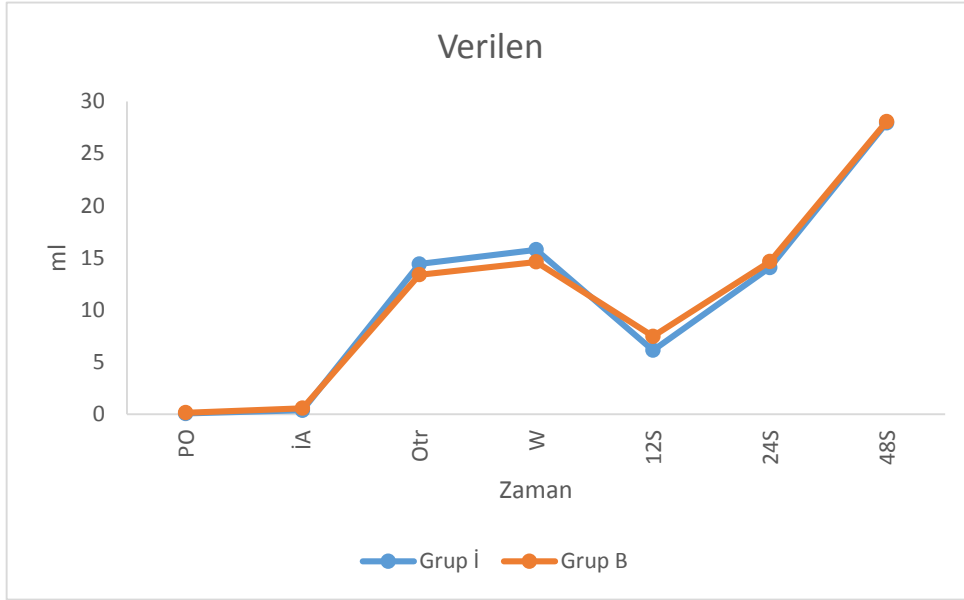
4.5 İhtiyaç duyulan ve tüketilen analjezik miktarları



(PO:Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otr: ilk oturma, W: Walker kullanma)

Grafik 9: Basılan Bolus Miktarı

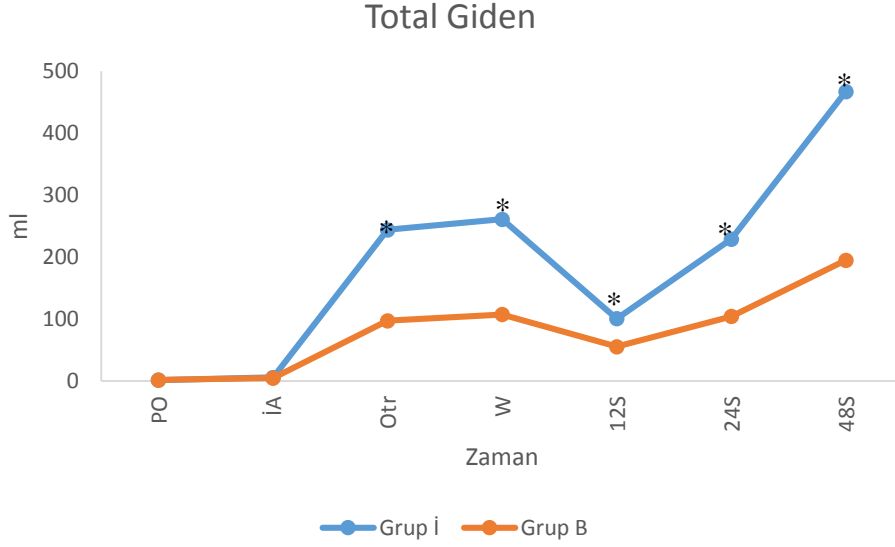
Basılan değerlere bakıldığında, postoperatif 24 ve 48. saatlerde infüzyon grubunda analjezik talep düzeyi daha fazla gözlemlendi (*:p<0.05).



(PO:Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otr: ilk oturma, W: Walker kullanma)

Grafik 10: Verilen Analjezik Miktarı

Hastaların postoperatif HKA cihazı ile verdikleri bolus değerlerinde, incelenen tüm zaman dilimleri incelendiğinde her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı.



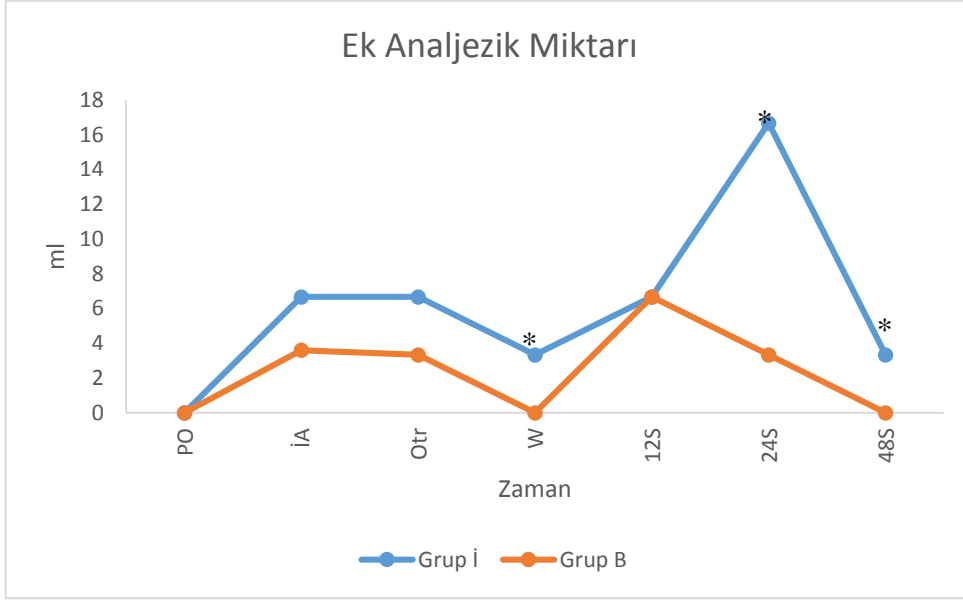
(*PO: Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otr: ilk oturma, W: Walker kullanma*)

Grafik 11: Total Giden Analjezik Miktarı

Hastaların HKA cihazı ile analjezik gereksinimlerine göre tükettikleri toplam analjezik miktarı ilk oturma, walker kullanma, postoperatif 12, 24 ve 48. saatlerde Grup İ’de Grup B’ye göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksekti (*:p<0.0001).

4.6 Ek olarak tüketilen analjezik miktarları

Tüm zaman dilimleri göz önüne alındığında, postoperatif ek analjezi tüketimi; ilk walker kullanma, 24 ve 48. saatler de Grup İ’de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla bulundu (*: p<0.05).



(PO: Postoperatif ağrı, İA: ilk ağrı, Otr: ilk oturma, W: Walker kullanma)

Grafik 12: Ek Analjezik Miktarı

5 Tartışma

Kalça artroplastisi, bütünlüğü ve fonksiyonel durumu bozulmuş eklem fonksiyonel gücünü ve uyumunu en kısa sürede geri kazanılmasını sağlayan cerrahi bir işlemdir (34). Erken postoperatif dönemde şiddetli ağrı çektikleri ve hastaların yarısından fazlasına yetersiz ve uygun olmayan postoperatif ağrı tedavisi yapıldığı bildirilmiştir. İyi değerlendirilemeyen veya tedavisi düzgün planlanamayan ağrı, erken mobilizasyon ve fizik tedavi uygulamalarını önlemekte, ameliyat sonrası eklem rehabilitasyonunu ve iyileşmesini kısıtlamakta, kronik ağrı oluşumuna sebep olmakta, sonuç olarak morbidite ve mortaliteye artıracak düzeyde birçok kronik probleme neden olabilmektedir. Postoperatif ağrı tedavisi yeterli yapılamayan olgular, mevcut sağlık sorunlarını gidermek için çoklu klinik başvurulara ve çoklu ilaç kullanımına yönelmekte, bu da psikolojik ve fizyolojik tükenmelere ve böylelikle sağlık harcamalarının da artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle en etkili, en uygun yöntemlerle, en kısa sürede postoperatif ağrı kontrolünün sağlanması gerekir. Postoperatif ağrı yönetiminde, periferik sinir blokları, İV, epidural, periartiküler ve intraartiküler analjezi gibi birçok teknik kullanılmaktadır (110). Analjezinin planlanmasında hasta konforunu en üst düzeyde sağlanması için hastanın genel sağlık durumunu etkileyen komorbid durumlar, bunlara bağlı riskler ve beklenen ağrı düzeyine göre, hastanın uyumunu en üst düzeyde sağlayacak, en etkin yöntem tercih edilmelidir.

Kalça protezi sonrası uygulanan analjezi teknikleri ile ilgili yapılan farklı çalışmalar mevcuttur. Nishio ve arkadaşları (111) TKP sonrası 36 hastayı 4 eşit gruba bölmüştür. Gruplara sırasıyla sürekli femoral sinir bloğu, tek dozluk kaudal epidural blok, hasta kontrollü intravenöz analjezi (HKİVA) ve anti inflamatuvar ilaçlar uygulanmıştır. Epidural blok ve femoral sinir bloğunda daha düşük yan etki gözlenirken, anti-inflamatuvar alan grupta diğer gruplara göre çok daha yüksek ağrı seviyeleri gözlenmiştir. Keita ve arkadaşlarının (112) yaptığı bir çalışmada 70 yaş üzeri 40 hasta, TKP sonrası HKİVA veya subkutan enjeksiyon verilen iki gruba ayrılmıştır. Dinlenme ve hareket halinde HKİVA alan gruptaki ağrı skorlarının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bosch ve arkadaşları (113), TKP yapılan 36 hastayı eşit sayıda olgu içeren iki gruba ayırarak, bir gruba epidural analjezi, diğer gruba ise kompartman bloğu uygulamışlardır. İki grupta VAS skorları arasında bir fark görülmemiş, ancak epidural analjezi alan grupta analjezik tüketimi düşük bulunmuştur. Jules-Elysee ve arkadaşları (114), TKP yapılan 84 hastayı postoperatif analjezi amacıyla iki gruba ayırmışlar, 41 kişilik ilk gruba periartiküler enjeksiyon, 43 kişilik ikinci gruba HKEA uygulamışlar. HKEA alan grupta VAS skorları ve analjezik tüketim miktarları daha düşük bulunmuştur.

Ağrının şiddeti ve ihtiyaç duyduğu analjezik ilaç miktarı kişiden kişiye değişiklik gösterdiğinden, son zamanlarda teknolojinin gelişmesi ile beraber kişilerin aktif olarak katılabileceği HKA sistemleri daha çok tercih edilmektedir. HKA tekniği ve cihazları, postoperatif analjezi amacıyla kullanılan en etkili yöntemlerden birisidir. HKA cihazları postoperatif analjezi amaçlı, intavenöz opioid ve nonopioid ilaçlar ile kullanıldığı gibi, reyonel olarak epidural kateterizasyon yolu ile de kullanılabilir. HKA'nın, plazma ilaç konsantrasyonunu azaltarak oluşabilecek yan etkileri sınırlandırması, hasta anksiyetesini azaltması, personel ve zaman tasarrufu sağladığı gösterilmiştir (37,115).

Hasta Kontrollü Intravenöz Analjezi (HKİVA) tekniği, bir HKA tekniği olmasına rağmen, literatürde postoperatif analjezi amaçlı Epidural İnfüzyonun (Eİ), HKİVA'ya göre daha iyi olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Boylan ve arkadaşları (116) abdominal aort cerrahisi geçirmiş 40 hastayı iki gruba ayırarak bir gruba epidural analjezi, diğer gruba ise HKİVA uygulamışlar. Epidural analjezi verilen grupta VAS skorları değerlendirildiğinde daha az ilaç miktarı ile daha etkin analjezi sağlandığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın yan etki profili incelendiğinde ise HKİVA grubunda daha yüksek miktarda kusma ve bulantı gözlenirken epidural grupta sadece 2 olguda kaşıntı görülmüştür. Buna karşın Flisberg ve arkadaşlarının (117) yaptığı çalışmada özafejektomi yapılan 33 hastadan 18 hastaya epidural analjezi uygulanırken 15 hastaya HKİVA uygulanmış, HKİVA uygulanan grupta ağrı kontrolünün daha iyi olduğu görülmüştür. Epidural analjezinin intravenöz uygulamaya göre daha iyi vas değerleri sağladığını gösteren çalışmalarda bulunmaktadır. Werawatganon ve Charuluxananan'ın (118) gerçekleştirdiği toplam 9 çalışmadan oluşan ve 711 hastayı içeren bir meta analizde, opioid içeren HKİVA ile epidural analjezi alan hastaların VAS skorları karşılaştırılmış ve epidural analjezinin daha iyi olduğu görülmüştür.

Epidural analjezi ile HKİVA arasında çalışılan tek konu analjezik etkinliğin farkı değildir. Carli ve arkadaşlarının (119) yaptığı çalışmada kolon cerrahisi geçiren 64 hasta randomize olarak HKİVA ve epidural analjezi alan gruplar olarak ikiye ayrılmış. Epidural alan gruptaki hastaların VAS skorları diğer gruba göre daha düşük bulunmuş, ayrıca yatak harici hareketleri, bağırsak fonksiyonları ve yiyecek alımının daha iyi olduğu gösterilmiştir.

Momeni ve arkadaşları (115) postoperatif analjezi yöntemi olarak epidural analjezinin tercih edilmesi, özellikle yüksek riskli hastalarda ve yüksek riskli ameliyatlarda daha da tercih edilir olduğunu bildirmişlerdir. Beattie ve arkadaşları (120) epidural analjezi yapılan 1173 kardiyak hastanın bulunduğu 7 çalışmadan yaptıkları meta analizde, cerrahi sonrası 24 saat myokard enfarktüsü ve ölüm oranları değerlendirmişler. Epidural

analjezinin non-epidurallere göre postop miyokardiyal enfarktüs oranını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Ölüm oranlarında ise fark bulamamışlar. Fotiadis ve arkadaşlarının (121) 158 adet makaleyi inceledikleri derlemelerinde ise; epidural analjezinin gastrointestinal ameliyatlardan sonra iyileşmeyi hızlandırdığı belirlemiştir. Rawal (122) ise 2012 yılında yaptığı çalışmalarında, majör abdominal veya torasik cerrahiye giren yüksek riskli hastalarda epidural analjezinin kardiyovasküler ve pulmonar komplikasyonları düşürücü etkisi olduğunu göstermişlerdir.

HKEA uygulanmasının HKİVA ile karşılaştıran ve sonucunda HKEA'nın daha etkin analjezi sağladığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Behera ve arkadaşlarının (123) 2008 yılında; açık toraks cerrahisi geçirecek 30 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada hastalar HKEA ve HKİVA olarak iki gruba ayrılmıştır. HKEA olan grup diğer gruba göre daha az ek analjezi ihtiyacı duymuş, ve yine bu grupta daha az yan etki gözlenmiştir, ayrıca bu grupta daha etkili analjezi sağlandığı tespit edilmiştir. Cata ve arkadaşları (124) büyük vertebra cerrahisi geçiren 245 hasta üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada ise HKEA ile HKİVA'nin etkinliğini karşılaştırmışlardır. HKEA alan grupta VAS skorlarına göre daha iyi analjezi sağladığı tespit edilmiş, ayrıca ek ilaç ihtiyacının da yine HKEA grubunda daha az olduğu gözlemlenmiştir. Halpern ve Carvalhonun 2009 yılında retrospektif olarak yaptıkları bir çalışmada ise (125), epidural HKA'nın yeterli dozlarda verildiğinde motor blok yapmadan etkili analjezi sağladığı, iş yükünü azalttığı, ve hasta memnuniyetini artırdığı gösterilmiştir.

Epidural analjezi ile yapılan bazı çalışmalarda ise; sürekli infüzyon ile bolus infüzyonun farkına odaklanılmıştır. Kang ve arkadaşları (126), total diz artroplastisi yapılan 53 hastayı sürekli epidural infüzyon ve aralıklı bolus alan iki gruba ayırmışlardır. Çalışmalarında Numerik Rating Skoru (NRS) kullanmışlar ve buna göre bolus alan grubun daha düşük NRS değerlerine sahip olduğunu göstermişlerdir. Bolus alan grupta ek ilaç ihtiyacının daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Motor blok açısından ise iki grupta anlamlı bir fark bulunmamıştır. Karadjova ve arkadaşlarının (127) çalışmalarında ise doğum sonrasında epidural analjezi alan 56 hasta incelenmiştir. Gruplardan birisi sürekli infüzyon alırken, diğer gruba ise düzenli aralıklarla bolus uygulanmıştır. Bolus alan grupta ilaç tüketiminin azalmasına karşın hasta memnuniyetinde bir düşüş gözlemlenmemiş, infüzyon alan grupta ise ek ilaç gereksinimi daha yüksek bulunmuş, aynı zamanda iki hastada motor blok gözlemlenmiştir. Wong ve arkadaşları (128) doğuma giren 126 hastayı 63 kişilik iki gruba ayırmışlar. Birinci gruba epidural bolus verirken, diğer gruba epidural infüzyon verilmiş. Bolus grubu ile infüzyon grubu arasında

benzer analjezi etkileri görülürken bolus grubunda daha yüksek hasta memnuniyeti gözlemlenmiştir.

HKİVA'ye ek olarak sürekli infüzyon uygulamasında analjezik etkiyi artırmadığına dair çalışmalar da mevcuttur. Dal ve arkadaşlarının (129) yaptığı çalışmada elektif açık kalp ameliyatına giren 35 hasta iki gruba ayrılmıştır. İlk gruba sadece HKA verilirken diğer gruba buna ek olarak infüzyon da uygulandı. İki grup arasında analjezi bakımından VAS skorlarında bir fark bulunmazken ikinci grupta morfin tüketiminin yükseldiği gözlemlenmiştir. Krenn ve arkadaşlarının (130) 50 kadın hasta üzerinde yaptığı çalışmada ise, histerotomi operasyonu sonrası hastalar sadece HKA ve HKA ile sürekli infüzyon alan iki gruba ayrılmıştır. HKA'ya ek olarak sürekli infüzyon alan hastalarda alınan analjezi miktarı anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuş ancak VAS skorları değerlendirilen her iki grubun analjezi skorlarında ciddi bir fark bulunamamıştır. Güler ve arkadaşlarının (2) yaptığı bir çalışmada ise elektif koroner arter cerrahisine giren 60 hasta iki gruba ayrılmıştır. Her iki gruba da HKA analjesi verilirken, bir gruba ek olarak sürekli infüzyon verilmiştir. Ek olarak sürekli infüzyon alan grupta ağrı şiddeti sözel reyting skalasına göre daha düşük bulunurken morfin tüketimi daha yüksek olarak saptanmıştır.

Daha az analjezik tüketimi ile beraber daha az yan etkilere neden olması ve daha konforlu analjezi sağlanması nedeni ile çalışmamızda postoperatif analjezi için epidural analjeziyi tercih ettik. Çalışmalar etkin analjezi sağladığı görülen epidural analjezi tekniğinin, HKEA yöntemi ile uygulanırken ek olarak infüzyona gerek olup olmadığı konusu ile ilgili literatürde sınırlı sayıda makale bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında postoperatif dönemde şiddetli ağrı şikâyetleri olabileceği öngörülen TKP uygulanan hastaların postoperatif analjezi etkinliğinde, HKEA ve HKEA nin yanında Eİ uygulaması yöntemlerinin birbirlerine göre etkinliklerini inceledik. HKEA'nın Eİ'ye göre VAS değerleri, tüketilen total ilaç miktarı, hasta ve cerrah memnuniyet düzeyleri göz önüne alındığında daha etkin analjezi sağladığını gözlemledik.

Brogly ve arkadaşları yaptıkları çalışmada epidural infüzyon ve bolusu karşılaştırmış (131). Sürekli infüzyon grubunda toplam lokal anestezi tüketimi artmasına rağmen ağrı kontrolünde hiçbir fark yaratmadığı gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise; Grup B'de toplam tüketilen analjezik miktarının daha az olmasına rağmen daha iyi analjezi sağlandığı (VAS ve VAS-H skorları 24 ve 48. saatlerde bolus grubunda daha düşüktü) gözlemlendi.

Komatsu ve arkadaşlarının (132) gastrektomi yapılmış 40 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada bir gruba HKEA verilirken diğer gruba buna ek olarak EI verilmiştir. Dinlenme sırasında her iki grup arasında VAS skorlarında anlamlı bir fark gözükmezken, öksürme

sırasında VAS skorları infüzyon alan grupta daha düşük çıkmıştır. Bizim çalışmamızda ise, istirahat halindeki VAS ile hareket halindeki VAS değerleri incelendiğinde; her iki grup arasında, postop ve ilk ağrı hariç tüm zamanlarda bolus grubunun VAS skorları infüzyon grubundan daha düşüktür. Bu fark 24. ve 48. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$).

Komatsu ve arkadaşlarının (132) yaptığı çalışmada infüzyon grubunda talep miktarı ve verilen doz daha düşük çıkmış, ancak toplam tüketilen ilaç miktarı infüzyon grubunda diğer gruba göre iki katı olarak gerçekleşmiştir. Brogly ve arkadaşlarının (131) yaptığı çalışmada ise toplam tüketilen ilaç miktarı infüzyon gönderilen grupta daha yüksek çıkmıştır. Gönderilen bolus miktarı ise HKEA grubunda, ek olarak EI gönderilen gruba göre daha yüksektir. Bizim çalışmamızda ise hastaların postoperatif HKA cihazı ile talep ettikleri bolus değerlerinde, tüm zaman dilimleri incelendiğinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Fakat basılan değerlere bakıldığında, postoperatif 24 ve 48. saatlerde infüzyon grubun analjezik talep düzeyi daha fazla gözlemlendi. Hastaların HKA cihazı ile analjezik gereksinimlerine göre tükettikleri toplam analjezik miktarı ilk oturma, walker kullanma, postoperatif 12, 24 ve 48. saatlerde infüzyon grubunda, bolus grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek değerler gözlemlendi. ($p<0.0001$).

Hasta memnuniyet skorları Komatsu ve arkadaşlarında (132) 48 saat sonunda her iki grupta aynı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise cerrah ve hasta memnuniyet düzeyleri, tüm zaman aralıklarında bolus grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0.05$).

Komatsu ve arkadaşlarının (132) çalışmasında sürekli infüzyon grubunda bir, HKEA grubunda ise iki kişi ek analjezik ihtiyacı hissetmiştir. Bizim çalışmamızda ise infüzyon grubunda 9 kişi ek analjezi ihtiyacı duyarken, bolus grubunda 5'te kaldı. Ayrıca, gruplar arasındaki ek analjezik tüketim düzeyi, infüzyon grubunda 24 ve 48. saatlerde istatistiksel olarak daha yüksek çıkmıştır ($p<0.05$).

Postoperatif analjezi uygulamalarının yan etkileri açısından değerlendirdiğimizde, Komatsu ve arkadaşlarının (132) yaptığı çalışmada infüzyon grubunda kaşıntı daha fazla görülürken her iki grupta sedasyon görülme sıklığında ve bulantı değerlerinde bir fark bulunmamıştır. Her iki grupta da solunum depresyonu ve motor blok görülmemiş, her iki grupta 2 kişide hipotansiyon gözükümüştür. Wu ve arkadaşlarının (133) yaptığı bir metaanalizde, EI'nin, HKEA'ya göre daha etkin olduğu, ancak bulantı-kusma ve motor blok düzeylerini artırdığı tesbit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise her iki grupta da herhangi bir yan etki

gözenmemiştir. Motor blok ölçümlerinin değerlendirmesi ise postoperatif 12. ve 24.saatlerde infüzyon grubunda, bolus grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$). İnfüzyon grubunda 3 kişide motor blok gözlenirken, bolus grubunda motor blok gözlenmemiştir.

Yapılan bir çalışmaya göre, epidural boşlukta ilacın dağılımı düzgün değildir. Dağılım alanının büyüklüğü ise, verilen ilacın basıncı ile alakalıdır. İlacın sürekli infüzyon veya bolus ile uygulanması basıncın düzeyini etkilemektedir. Sürekli infüzyon halinde uygulanan ilaçlar, daha düşük basınç uyguladıklarından geniş bir alana yayılım göstermezler. Bolus halinde uygulanan ilaçlar ise yüksek basınç ile uyguladıklarından, daha geniş bir alana yayılırlar ve sinir köklerine daha iyi etki ederler (134).

Ayrıca yeterli düzeyde analjezik etkinin sağlanabilmesi için ilaç seviyesinin belli bir eşik değerinin üstünde olması gerekmektedir. Sürekli infüzyon halinde verilen ilaçlar gereken seviyeye ulaşmadan absorbe edilerek ortamdaki uzaklaştırılırken, bolus halinde verilen ilaçlar yeterli eşik değerine ulaşabilmektedir. İnfüzyon miktarının artırılması ise her ne kadar gerekli eşik değere ulaşmayı sağlayabilse de, daha yüksek doz ilacın absorbe olması nedeniyle yan etkilerin görülme sıklığı arttıracaktır.

Çalışmamızda da bolus grubunun daha düşük analjezik tüketimi, düşük VAS değerleri olması ile beraber daha iyi analjezi düzeyi sağlamasını, hasta-cerrah memnuniyet düzeylerinin yüksek olmasını bolus uygulamasının fizyolojik süreci ile ilişkili olabileceğini kanısına vardık.

6 Sonuç

Artroplasti, kalça ekleminin tıbbi tedaviye yanıt vermeyen, hareket kısıtlılığına neden olan, yaşam konforunu bozacak düzeyde ciddi kalça ağrısı yapan durumlarda uygulanan bir girişimdir (31–33). Postoperatif dönemde şiddetli ağrıya sebep olabilir. Ağrı yönetiminde, hastanın genel sağlık durumunu etkileyen ek hastalıklar, bunlara bağlı riskler, beklenen ağrı düzeyi göz önüne alınarak ,hastanın uyumunu ve konforunu en üst düzeyde sağlayacak, periferik sinir blokları, İV, epidural, periartiküler ve intraartiküler analjezi gibi tekniklerden en etkin yöntem tercih edilmelidir (110). Daha az yan etkilere neden olması ve daha konforlu analjezi sağlaması nedeni ile çalışmamızda postoperatif analjezi için epidural analjeziyi tercih ettik.

Çalışmamızda epiduralden infüzyon uygulanan grupta toplam tüketilen analjezik miktarının daha fazla olmasına rağmen daha yüksek vas skorları sağlandığı gözlemlendi. Ek olarak infüzyon grubunda motor blok oluşan vakalar tespit edildi. Hasta ve cerrah memnuniyet düzeyleri değerlendirildiğinde bolus gruptaki olguların daha memnun oldukları gözlemlendi. Operasyon sonrası ek analjezik tüketimi incelendiğinde ise, infüzyon grubunda fazla bulundu. İki grupta da herhangi bir yan etki gözlenmedi.

Sonuç olarak; postoperatif ağrı tedavisinde HKEA nin EI olmadan da, daha az ilaç tüketilerek, herhangi bir yan etki gözlenmeden, yüksek hasta memnuniyeti ile daha iyi analjezi sağladığının kanısına vardık. Postoperatif ağrı modalitelerinin geliştirilebilmesi için daha farklı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç olduğunu öngörüyoruz.

7 Özet

Amaç: Çalışmamızda, kalça protezi sonrası, postoperatif ağrı tedavisinde, epidural bolus doz uygulamasının etkinliğini, devamlı Eİ ile karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya kalça protezi operasyonu planlanmış ASA 1-3 kategorisinde, 40-70 yaş arası, kombine spinal epidural anestezi tekniği uygulanan, 60 hasta dahil edildi.

Hastalara L3-L4 veya L4-L5 aralığından, 3 mL heavy bupivakain (Marcain®) ile spinal anestezi uygulandı. Daha sonra epidural boşluğa kateter yerleştirildi. Epidural kateterden 10 µg adrenalin ile 10 mg lidokain yapılarak kateterin intratekal ve intravenöz alanda olmadığı gösterildi. Hastaların vaka boyunca, spinal anestezi öncesi ve sonrası, spinal anestezinin 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 110, 130. dakikaların daki nabız, sistolik ve diastolik kan basınç değerleri, oksijen saturasyon değerleri, Bromage Skorları, takip edildi. Operasyon sonrası analjezi için kullanacakları %0.125 lik bupivakain içeren 330 ml solüsyon hazırlandı. Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı.

Grup B için HKA cihazı, 6 ml bolus verecek şekilde, kilitli kalma süresi ise 30 dakika olacak şekilde ayarlandı ve epidural kateterden 48 saat uygulandı.

Grup İ için HKA cihazı, 6 ml/saat infüzyon ve 6 ml bolus verecek şekilde, kilitli kalma süresi ise 30 dakika olacak şekilde ayarlandı ve epidural kateterden 48 saat uygulandı.

Operasyon sonrası iki grup arasında 12. 24. ve 48 saatlerde ve ilk oturma ile ilk walker kullanma zamanlarındaki KAH, OAB, SpO₂ değerleri karşılaştırıldı. Ayrıca hasta ve cerrah memnuniyet düzeyleri, VAS,VAS-H değerleri, motor blok düzeyi, HKA cihazında denenen, verilen ve tüketilen toplam ilaç miktarları, ek olarak uygulanan analjezi miktarları ve gelişen yan etkiler iki grup arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: VAS değerleri; 24. ve 48. saatlerde Grup B’de, Grup İ’ye göre anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p<0.05$). Toplam tüketilen analjezik miktarı, Grup İ’de Grup B’ye göre; ilk oturma, walker kullanma, postoperatif 12, 24 ve 48. saatlerdeki zaman diliminde, anlamlı düzeyde daha yüksekti ($p<0.0001$). Cerrah ve hasta memnuniyet düzeyleri; tüm zaman aralıklarında Grup B de Grup İ’ye göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0.05$). Ek analjezik tüketim düzeyleri; Grup İ’de, Grup B’ye, göre 24 ve 48. saatlerde anlamlı düzeyde yüksek bulundu($p<0.05$). Postoperatif görülen motor blok düzeyleri 12. ve 24.saatlerde Grup İ’de,

Grup B'ye göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0.05$). Her iki grupta da hiçbir yan etki gözlenmedi.

Sonuç: Kalça protezi operasyonlarında, EI olmadan, HKA cihazı ile aralıklı bolus doz uygulamalarının; motor blok ve herhangi bir yan etki oluşturmadan, yüksek hasta ve cerrah memnuniyet düzeyi sağlanarak, daha düşük analjezik kullanarak, daha iyi postoperatif analjezi sağlandığı kanısına vardık.

8 Abstract

Objective: Our objective is to compare the effectiveness of epidural bolus administration to continuous EI in postoperative pain treatment after total hip arthroplasty.

Material and Methods: 60 patients, who are planned to have hip arthroplasty operation, in ASA 1-3 category, aged between 40 and 70, receiving combined spinal epidural analgesia, are included in the study

The patients in both groups are administered spinal anesthesia with 3 mL heavy bupivacain (Marcain®) through L3-L4 or L4-L5 space. Later a catheter is placed into the epidural space. The catheter is shown not to be placed in the intravenous space by administering 10 µg adrenalin and 10 mg lidokain. The pulse value, systolic and diastolic blood pressure values, oxygen, saturation values, Bromage Scores are recorded before and after spinal anesthesia and 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 110, 130 minutes after administering the spinal anesthesia. 330 ml solution with %0.125 bupivacain is prepared for analgesia after operation. Patient controlled analgesia (PCA) devices are prepared. The patients are randomly divided into two groups.

For Group B, PCA device is adjusted to administer 6 ml/hour bolus with 30 minutes lockout time through epidural catheter for 48 hours.

For Group I, PCA device is adjusted to administer 6 ml infusion and 6 ml bolus with 30 minutes lockout time through epidural catheter for 48 hours.

The KAH, OAB and SpO₂ values at hours 12, 24 and 48, and at the time first sit and walker are compared between two groups. Moreover patient and surgeon satisfaction scores, VAS and VAS-H, motor block levels, the attempted, administered and total consumed drug levels through PCA device, the extra analgesia administered and the side effects are compared between two groups.

Results: The values of VAS at hours 24 and 48 was significantly lower in Group B ($p < 0.05$). Total consumed analgesia levels were significantly higher in Group I at first sit, walker use, and at postop 12, 24 and 48 hours ($p < 0.0001$). Surgeon and patient satisfaction scores were significantly higher in Group B at all time intervals ($p < 0.05$). Extra analgesia consumption was significantly higher in Group I at 24 and 48 hours. Motor block levels which is observed postoperatively were higher in Group I at hours 12 and 24 ($p < 0.05$). There were no side effects in both groups.

Conclusion: We concluded that in arthroplasty operations, administration of intermittent bolus doses with PCA devices without an epidural infusion provides better postoperative analgesia high surgeon and patient satisfaction scores, with lower analgesic usage and without any motor block or side effects.

9 Referanslar

1. Güzeldemir E. Ağrı Değerlendirme Yöntemleri. Sendrom. 1995;11–21.
2. Güler T, Unlugenc H, Gundogan Z, Ozalevli M, Balcioglu O, Topcuoglu MS. A background infusion of morphine enhances patient-controlled analgesia after cardiac surgery. *Can J Anesth.* 2004;51(7):718–22.
3. Erdine S. Ağrı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2002. 20-2
4. Breivik H. Benefits, risks and economics of post-operative pain management programmes. *Baillières Clin Anaesthesiol.* 2005;9(3):403–22.
5. Rawal N. Postoperatif ağrı tedavisi. In: Erdine S, editor. Ağrı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2000. , 124–42.
6. Karanikolas M, Swarm RA. Current trends in perioperative pain management. *Anesthesiol Clin N Am.* 2000;18(3):575–99.
7. Ready L. Acute perioperative pain. In: Miller E, Cucchiara R, Reves J, Roizen M, Savarese J, editors. *Anesthesia.* Philadelphia: Churchill Livingtane; 2000.
8. Yegül İ. Postoperatif ağrı tedavisi. 1993. 249-54
9. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. *Klinik Anesteziyoloji.* 5th ed. Güneş Tıp Kitabevleri; 2013.
10. Erdine S. Ağrı Nörofizyolojisi. *Hipokrat Derg.* 1996;53:9–12.
11. Sandler A, Kehlet H, editors. Acute pain control and accelerated postoperative surgical recovery. *The Surgical Clinics of North America.* Philadelphia: WB Saunders; 1999. , 431–43.
12. Özatamer O, Alkış N. Anestezide Güncel Konular. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2002. 197-202, 339-50,515-30
13. Yegül İ. Ağrı ve Tedavisi. İzmir: Yapım Matbaacılık; 1993. 249-54
14. Baran G, Göz F. Ağrı ve ağrılı hastalarda hemşirelik süreci. *Sendrom.* 2001;(13):110–4.
15. Yücel A. Hasta Kontrollü Analjezi (Patient-Controlled Analgesia), HKA. *Ufuk Matbaacılık;* 1997. , 31–53, 82.

16. Katz N, Ferrante F. Nociception. Postoperative Pain Management. New York: Churchill Livingstone; 1993. 485–516.
17. Mitra S, Vadivelu N. Ağrının anatomisi ve fizyolojisi. In: Kurt E, Atım A, editors. Ağrı - Özet Bilgiler ve Güncel Notlar. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015.
18. Mitra S, Vadivelu N. Akut ve Kronik Ağrı Mekanizmaları. In: Kurt E, Atım A, editors. Ağrı - Özet Bilgiler ve Güncel Notlar. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2015.
19. Chong MS, Bajwa ZH. Diagnosis and treatment of neuropathic pain. J Pain Symptom Manage. 2003;25(5):S4–11.
20. Kayhan Z. Klinik anestezi. 3rd ed. İstanbul: Logos; 2007. 243- 306, 552-589
21. Yong RJ, Nedelikovic SS. Ağrının değerlendirilmesi: Hastanın değerlendirilmesi. In: Kurt E, Atım A, editors. Ağrı - Özet Bilgiler ve Güncel Notlar. Güneş Tıp Kitabevleri; 2015.
22. Şahin U. Postoperatif Ağrı Tedavisi. 2005. 3-5
23. Melzack R, Katz J. The McGill Pain Questionnaire: appraisal and current status. [Internet]. Guilford Press; 2001 [cited 2015 Jun 20]. Available from: <http://psycnet.apa.org/psycinfo/2001-05101-003>
24. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. Pain. 1975;1(3):277–99.
25. Kerns RD, Turk DC, Rudy TE. The west haven-yale multidimensional pain inventory (WHYMPI). Pain. 1985;23(4):345–56.
26. Chapman CR, Syrjala KL. Measurement of pain. Manag Pain. 1990;1:580–94.
27. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ, others. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. Anesth Analg. 2003;97(2):534–40.
28. Sommer M, De Rijke J, Van Kleef M, Kessels A, Peters M, Geurts J, et al. The prevalence of postoperative pain in a sample of 1490 surgical inpatients. Eur J Anaesthesiol. 2008;25(04):267–74.
29. Wu CL, Raja SN. Treatment of acute postoperative pain. The Lancet. 2011;377(9784):2215–25.

30. Carpenter RL, Abram SE, Bromage PR, Rauck RL. Consensus statement on acute pain management. *Reg Anesth Pain Med.* 1996;21(6):152–6.
31. Eftekhari N. Total hip arthroplasty. Missouri: Mosby; 1993. 67
32. Harkess J. Arthroplasty of hip. In: Crenshaw A, editor. *Campbell's operative orthopaedics.* 8th ed. USA: Mosby; 1992. 442–75.
33. George LK, Ruiz D, Sloan FA. The effects of total hip arthroplasty on physical functioning in the older population. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(6):1057–62.
34. Peltier F. A History of hip surgery. In: Callaghan J, Rosenberg A, editors. *The adult hip.* Philadelphia: Lippincott Raven Publishers; 1998. 3–39.
35. Upper and lower limb joint arthroplasty. *Tidy's Physiotherapy.* 13th ed. Londra: Butterworth-Heinemann; 2003. 401–20.
36. Freburger JK. An analysis of the relationship between the utilization of physical therapy services and outcomes of care for patients after total hip arthroplasty. *Phys Ther.* 2000;80(5):448–58.
37. Miaskowski C. Patient-controlled modalities for acute postoperative pain management. *J Perianesth Nurs.* 2005;20(4):255–67.
38. Munin C. Rehabilitation. In: Callaghan J, Rosenberg A, editors. *The adult hip.* Philadelphia: Lippincott Raven Publishers; 1998. 1533–8.
39. Burton D, Imrie S. Total hip arthroplasty and postoperative rehabilitation. *Phys Ther.* 1973;53(2):132–40.
40. Zimmermann J. Rehabilitation of total hip and total knee replacements. In: Delisa J, Gans B, editors. *Rehabilitation Medicine: Principles and Practice.* Philadelphia: Lippincott Raven Publishers; 1998. 1677–88.
41. Bhave A, Marker DR, Seyler TM, Ulrich SD, Plate JF, Mont MA. Functional problems and treatment solutions after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2007;22(6):116–24.
42. Bilen A. Postoperatif Ağrı Tedavisi. *Klin Gelişim.* 2007;20(3):37–45.
43. C. E. Ağrının nöroanatomive nörofizyolojisi. In: Yegül İ, editor. *Ağrı ve Tedavisi.* 1993. 1–18.

44. Kayaalp O. Narkotik analjezikler. Tıbbi Farmakoloji. 2nd ed. Güneş Kitabevi; 1995. 1919–56.
45. Çeliker R. NSAİ İlaçlar, Etki Mekanizmaları ve Yan Etkileri. 2nd ed. 1998.
46. Uçkunkaya N. İlaçlar ve postoperatif analjezide kullanımı. 1999. 48–51.
47. Levine J, Fields H, Basbaum A. Peptides and the primary afferent nociceptor. *J Neurosci.* 1993;13(6):2273–86.
48. Bozkurt M, Yılmazlar A, Bilgen ÖF. Total diz artroplastisi sonrası intravenöz ve epidural hasta kontrollü analjezi tekniklerinin ameliyat sonrası ağrı ve diz rehabilitasyonu üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Eklem Hastalık Ve Cerrahisi.* 2009;20:64–70.
49. MacIntyre PE, others. Safety and efficacy of patient-controlled analgesia. *Br J Anaesth.* 2001;87(1):36–46.
50. Edward R, Benzon H. Patient Controlled Analgesia. *Essentials of pain medicine and regional anesthesia.* Churchill Livingstone; 1999. 147–9.
51. Sherman B, Enu I, Sinatra RS. Patient-Controlled Analgesia Devices and Analgesic Infusion Pumps. In: Sinatra RS, A. de Leon-Casasola O, Ginsberg B, Viscusi ER, editors. *Acute Pain Management.* Cambridge University Press; 2009. 302–22.
52. Liu SS, Wu CL. The effect of analgesic technique on postoperative patient-reported outcomes including analgesia: a systematic review. *Anesth Analg.* 2007;105(3):789–808.
53. Momeni M, Crucitti M, De Kock M. Patient-controlled analgesia in the management of postoperative pain. *Drugs.* 2006;66(18):2321–37.
54. Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan Jr JA, Wu CL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis. *Jama.* 2003;290(18):2455–63.
55. Hudcova J, McNicol E, Quah C, Lau J, Carr DB. Patient controlled opioid analgesia versus conventional opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;4.
56. Picard P, Bazin JE, Conio N, Ruiz F, Schoeffler P. Ketorolac potentiates morphine in postoperative patient-controlled analgesia. *Pain.* 1997;73(3):401–6.
57. Barash PG, editor. *Clinical anesthesia.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.

58. Önal SA. Hasta kontrollü analjezi uygulamaları. 1999. 63–8.
59. Chandler L, White P. Ambulatory PCA: a new approach to post-operative pain management. *Anaesth Analg*. 1991;72:s33.
60. Yücel A, Uyar M. PCA Mesleki eğitim kursu özetleri. PCA Mesleki eğitim kursu özetleri. İstanbul; 1995.
61. Christie L, Cranfield K. A dangerous fault with a PCA pump. *Anaesthesia*. 1998;53(8):827–827.
62. Miller RD, Cucchiara RF, Miller, Jr ED, Savarese JJ. *Anesthesia*. 5th ed. 1995. 1061-5, 1377-95,2139,2323-50.
63. Collins J. Epidural anaesthesia. *Principles of anaesthesiology*. 3rd ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1993. 1341, 1445–93, 1510.
64. Rawal N, Holmström B. The combined spinal–epidural technique. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2003;17(3):347–64.
65. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP, Tulunay M, Cuhruk H. *Klinik Anesteziyoloji*. 3rd ed. Güneş Tıp Kitabevleri; 2004, 253-80.
66. Erdine S, Özyalçın SN. Rejyonal anestezi. *Nobel Tıp Kitabevi*; 2008. 185-91.
67. Drasner K, Larson M. Spinal ve epidural anestezi. *Temel Anestezi*. 5th ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2010. 241–71.
68. Hodgson E. Combined spinal/epidural anesthesia. *Middle East J Anesthesiol*. 2003;17(1):103.
69. Kayhan Z. Lokal/bölgesel anestezi yöntemleri. *Klin Anestezi* *Istanb Logos Yayın*. 1997;270–3, 435–53,477–504,517,552–69.
70. Katz J. *Atlas of Regional Anesthesia*. Spinal and Epidural anatomy. Prentice-Hall USA; 1985. 425-89.
71. Yılmazlar A. Spinal, epidural ve kaudal anestezi. In: Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z, editors. *Temel Anestezi*. 5th ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012. 797–806.
72. Kleinman W. Regional Anesthesia and pain management. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. *Clinical Anesthesiology*. USA: The McGraw-Hill Companies; 2002. 253–83.

73. Kuran O. Normal Anatomi. 1986. 235-46.
74. Chan KK, Welch KJ. Cardiac arrest during segmental thoracic epidural anesthesia. *Anesthesiology*. 1997;86(2):503–5.
75. Hogan QH. Lumbar Epidural Anatomy A New Look by Cryomicrotome Section. *Anesthesiology*. 1991;75(5):767–75.
76. Tekin İ. Spinal, epidural ve kaudal anestezi. In: Miller RD, Fleisher LA, Johns RA, Savarese JJ, Wiener-Kronish JP, Young WL, editors. *Miller Anestezi*. 6th ed. İzmir: İzmir Güven Kitabevi; 2010. 1653–84.
77. Wildsmith JAW, Armitage EN, McClure JH. *Principles and practice of regional anaesthesia*. Churchill Livingstone; 2003.
78. Ames WA, Hayes JA, Pétroz GC, Roy WL. Loss of resistance to normal saline is preferred to identify the epidural space: a survey of Canadian pediatric anesthesiologists. *Can J Anaesth*. 2005;52(6):607–12.
79. Scott D. Identification of the epidural space: Loss of resistance to air or saline? *Reg Anesth Pain Med*. 1997;22(1):1–2.
80. Silverstein J, Rooke G, Reves J. *Geriatric Anesthesiology*. 2nd ed. New York: Springer; 2008. 293-308, 368-78.
81. Chandola H, Mohamed ZU, Pullani AJ. Combined spinal-epidural anaesthesia techniques-a review. *Indian J Anaesth*. 2005;49(6):450–8.
82. Tahtaci N, Neyal M. Combined spinal and epidural anaesthesia in elderly patients. *Int J Clin Pract*. 2002;56(9):655–8.
83. King H-K, Huntington C, Louis-Jacques M. Combined epidural-spinal-general anesthesia. *Reg Anesth*. 1994;20(6):548–548.
84. Hogan QH, Prost R, Kulier A, Taylor ML, Liu S, Mark L. Magnetic resonance imaging of cerebrospinal fluid volume and the influence of body habitus and abdominal pressure. *Anesthesiology*. 1996;84(6):1341–9.
85. Nishiyama T, Hirasaki A, Odaka Y, Konishi H, Seto K, Goto I. [Epidural midazolam with saline—optimal dose for postoperative pain]. *Masui*. 1992;41(1):49–54.
86. Soresi A. Episubdural Anesthesia.*. *Anesth Analg*. 1937;16(6):306–10.

87. Korfalı G, Özcan B, Gören S. Anesteziye temel konular. Birinci Baskı İstanb Nobel Tıp Kitapevleri. 2003;111–6.
88. Bonica JJ. Postoperative Pain. In: Loeser JD, Chapman CR, Fordyce WE, Domenowske M, editors. The management of pain. Philadelphia: Lea & Febiger Philadelphia; 1990. 461–80.
89. Fuller JG, McMorland GH, Douglas MJ, Palmer L. Epidural morphine for analgesia after caesarean section: a report of 4880 patients. *Can J Anaesth.* 1990;37(6):636–40.
90. Barash PG. Management of anesthesia. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Company; 1993. 177-209.
91. Grene N. Physiology of spinal Anesthesia. 4th ed. Williams-Wilkins; 1993. 123-45.
92. Bridenbaugh P, Grene N, Brull S. Spinal (Subarachnoid) Neural Blockade. In: Cousins M, Bridenbaugh P, editors. 3rd ed. Lippincott Raven Publishers; 1998. 203–41.
93. Raj PP, Knarr DC, Vigdorth E, Denson DD, Pither CE, Hartrick CT, et al. Comparison of continuous epidural infusion of a local anesthetic and administration of systemic narcotics in the management of pain after total knee replacement surgery. *Anesth Analg.* 1987;66(5):401–6.
94. Churchill DH. A practice of anesthesia. 5th ed. London: Lloyd-Luke; 1984. 857.
95. Bromage P. Ageing and epidural dose requirements: segmental spread and predictability of epidural analgesia in youth and extreme age. *Br J Anaesth.* 1969;41(12):1016–22.
96. Naulty J. Cesarean delivery analgesia with subarachnoid bupivacaine, fentanyl and morphine. *Anesthesiology.* 1989;71:A864.
97. Teager M. The role of regional anaesthesia in improving surgical outcome. *Int Anaesth Res Soc Rev Course Lect.* 1991;122–8.
98. Kasaba T, Yamaga M, Iwasaki T, Yoshimura Y, Takasaki M. Ephedrine, dopamine, or dobutamine to treat hypotension with propofol during epidural anesthesia. *Can J Anaesth.* 2000;47(3):237–41.

99. McGrath JM, Chestnut DH, Vincent RD, DeBruyn CS, Atkins BL, Poduska DJ, et al. Ephedrine remains the vasopressor of choice for treatment of hypotension during ritodrine infusion and epidural anesthesia. *Anesthesiology*. 1994;80(5):1073–81.
100. Erdine S, Analjezi P, Yanit S. Sinir blokları. *Istanb Emre Matbaacılık*. 1993;9–10, 49–80, 155–209.
101. Bouhemad B, Dounas M, Mercier F, Benhamou D. Bacterial meningitis following combined spinal–epidural analgesia for labour. *Anaesthesia*. 1998;53(3):292–5.
102. Myint Y, Bailey P, Milne B. Cardiorespiratory arrest following combined spinal epidural anaesthesia for caesarean section. *Anaesthesia*. 1993;48(8):684–6.
103. Turnbull D, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth*. 2003;91(5):718–29.
104. Skowronski G, Rigg J. Total spinal block complicating epidural analgesia in labour. *Anaesth Intensive Care*. 1981;9(3):274–6.
105. Puke M, Arner S, Norlander O. Complications of regional anesthesia with special reference to epidural, spinal and caudal anesthesia. *General Anaesthesia*. 2nd ed. Londra: Butterworth & Co Ltd; 1989. 1106–38.
106. Paech M. Unexplained neurologic deficit after uneventful combined spinal and epidural anesthesia for cesarean delivery. *Reg Anesth Pain Med*. 1997;22(5):479–82.
107. Aldrete J, Sakura S. Recurrent neurological symptoms in a patient after repeat combined spinal and epidural anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2003;90(3):402–4.
108. Leighton BL. Complications of the combined spinal-epidural technique. *Tech Reg Anesth Pain Manag*. 1997;1(3):137–41.
109. Bougher R, Ramage D. Spinal subdural haematoma following combined spinal-epidural anaesthesia. *Anaesth Intensive Care*. 1995;23(1):111.
110. Takmaz SA. Ortopedik Cerrahide Anestezi. In: Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z, editors. *Temel Anestezi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012. 664.
111. Nishio S, Fukunishi S, Juichi M, Sahoko K, Fujihara Y, Fukui T, et al. Comparison of Continuous Femoral Nerve Block, Caudal Epidural Block, and Intravenous Patient-controlled Analgesia in Pain Control After Total Hip Arthroplasty: A Prospective

Randomized Study. *Orthop Rev* [Internet]. 2014 Mar 12 [cited 2015 Jun 30];6(1). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3980153/>

112. Keita H, Geachan N, Dahmani S, Couderc E, Armand C, Quazza M, et al. Comparison between patient-controlled analgesia and subcutaneous morphine in elderly patients after total hip replacement. *Br J Anaesth*. 2003;90(1):53–7.

113. Bosch JC, Smith FJ, Becker PJ. Analgesia after total hip replacement: epidural versus psoas compartment block. *South Afr J Anaesth Analg*. 2007;13(2):21–5.

114. Jules-Elysee KM, Goon AK, Westrich GH, Padgett DE, Mayman DJ, Ranawat AS, et al. Patient-Controlled Epidural Analgesia or Multimodal Pain Regimen with Periarticular Injection After Total Hip Arthroplasty. *J Bone Jt Surg*. 2015;97(10):789–98.

115. Momeni M, Crucitti M, De Kock M. Patient-controlled analgesia in the management of postoperative pain. *Drugs*. 2006;66(18):2321–37.

116. Boylan JF, Katz J, Kavanagh BP, DeMajo WC, Walker PM, Johnston KW, et al. Epidural bupivacaine-morphine analgesia versus patient-controlled analgesia following abdominal aortic surgery: analgesic, respiratory, and myocardial effects. 1998 [cited 2015 Jun 3]; Available from: <http://yorkspace.library.yorku.ca/xmlui/handle/10315/7944>

117. Flisberg P, Törnebrandt K, Walther B, Lundberg J. Pain relief after esophagectomy: thoracic epidural analgesia is better than parenteral opioids. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2001;15(3):282–7.

118. Werawatganon T, Charuluxananan S. Patient controlled intravenous opioid analgesia versus continuous epidural analgesia for pain after intra-abdominal surgery. *Cochrane Libr* [Internet]. 2005 [cited 2015 Jun 3]; Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004088.pub2/full>

119. Carli F, Mayo N, Klubien K, Schricker T, Trudel J, Belliveau P. Epidural analgesia enhances functional exercise capacity and health-related quality of life after colonic surgery: results of a randomized trial. *Anesthesiology*. 2002;97(3):540–9.

120. Beattie WS, Badner NH, Choi P. Epidural analgesia reduces postoperative myocardial infarction: a meta-analysis. *Anesth Analg*. 2001;93(4):853–8.

121. Fotiadis RJ, Badvie S, Weston MD, Allen-Mersh TG. Epidural analgesia in gastrointestinal surgery. *Br J Surg*. 2004;91(7):828–41.

122. Rawal N. Epidural technique for postoperative pain: gold standard no more? *Reg Anesth Pain Med.* 2012;37(3):310–7.
123. Behera BK, Puri GD, Ghai B, others. Patient-controlled epidural analgesia with fentanyl and bupivacaine provides better analgesia than intravenous morphine patient-controlled analgesia for early thoracotomy pain. *J Postgrad Med.* 2008;54(2):86.
124. Cata JP, Noguera EM, Parke E, Ebrahim Z, Kurz A, Kalfas I, et al. Patient-controlled epidural analgesia (PCEA) for postoperative pain control after lumbar spine surgery. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2008;20(4):256–60.
125. Halpern SH, Carvalho B. Patient-controlled epidural analgesia for labor. *Anesth Analg.* 2009;108(3):921–8.
126. Kang S, Jeon S, Choe JH, Bang SR, Lee KH. Comparison of analgesic effects of programmed intermittent epidural bolus and continuous epidural infusion after total knee arthroplasty. *Korean J Anesthesiol.* 2013;65(6 Suppl):S130–1.
127. Karadjova D, Sivevski A, Kuc A, Cakovska M, Spasovski S, Popovska S. Intermittent epidural bolus versus continuous epidural infusion for labor analgesia: 11AP2-5. *Eur J Anaesthesiol EJA.* 2013;30:169–70.
128. Wong CA, Ratliff JT, Sullivan JT, Scavone BM, Toledo P, McCarthy RJ. A randomized comparison of programmed intermittent epidural bolus with continuous epidural infusion for labor analgesia. *Anesth Analg.* 2006;102(3):904–9.
129. Dal D, Kanbak M, Caglar M, Aypar U. A background infusion of morphine does not enhance postoperative analgesia after cardiac surgery. *Can J Anesth.* 2003;50(5):476–9.
130. Krenn H, Oczenski W, Jellinek H, Krumpf-Ströher M, Schweitzer E, Fitzgerald RD. Nalbuphine by PCA-pump for analgesia following hysterectomy: bolus application versus continuous infusion with bolus application. *Eur J Pain.* 2001;5(2):219–26.
131. Brogly N, Schiraldi R, Vazquez B, Perez J, Guasch E, Gilsanz F. A randomized control trial of patient-controlled epidural analgesia (PCEA) with and without a background infusion using levobupivacaine and fentanyl. *Minerva Anesthesiol.* 2011;77(12):1149.
132. Komatsu H, Matsumoto S, Mitsuhata H, Abe K, Toriyabe S. Comparison of patient-controlled epidural analgesia with and without background infusion after gastrectomy. *Anesth Analg.* 1998;87(4):907–10.

133. Wu CL, Cohen SR, Richman JM, Rowlingson AJ, Courpas GE, Cheung K, et al. Efficacy of postoperative patient-controlled and continuous infusion epidural analgesia versus intravenous patient-controlled analgesia with opioids: a meta-analysis. *Anesthesiology*. 2005;103(5):1079–88.

134. Hogan Q. Distribution of solution in the epidural space: examination by cryomicrotome section. *Reg Anesth Pain Med*. 2002;27(2):150–6.