

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

ÇOCUKLARDA UNİLATERAL İNGUİNAL HERNİ
OPERASYONLARINDA İLİOİNGUİNAL/İLİOHİPOGASTRİK ve
SAKRAL BLOĞUN PEROPERATİF ve POSTOPERATİF ANALJEZİK
ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ
Dr. SAMİ KAAAN COŞARCAN

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. AHMET MAHLİ

ANKARA
KASIM 2010

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**ÇOCUKLARDA UNİLATERAL İNGUİNAL HERNİ
OPERASYONLARINDA İLİOİNGUİNAL/İLİOHİPOGASTRİK ve
SAKRAL BLOĞUN PEROPERATİF ve POSTOPERATİF ANALJEZİK
ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. SAMİ KAAAN COŞARCAN**

**TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. AHMET MAHLİ**

**ANKARA
KASIM 2010**

**TC.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Uzmanlık Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından uzmanlık tezi
olarak kabul edilmiştir.**

Tez Savunma Tarihi: / /2010

BAŞKAN

**Prof.Dr. Füsun BOZKIRLI
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Başkanı**

ÜYE

**Prof. Dr. Hülya ÇELEBİ
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi**

ÜYE

**Prof. Dr. Kadir KAYA
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim
Üyesi**

ÜYE

**Yrd. Doç. Dr. Ahmet MAHLİ
Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi**

ÜYE

**Prof. Dr. Kaan SÖNMEZ
Çocuk Cerrahisi
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi**

KISALTMALAR

IL/IH: İlioinguinal/İliohipogastrik

Et – Sevo: End – tidal Sevofluran

MAK: Minumum alveolar konsantrasyon

SAB: Sistolik arter basıncı

DAB: Diyastolik arter basıncı

OAB: Ortalama arter basıncı

KAH: Kalp atım hızı

SpO₂: Periferik oksijen saturasyonu

iv: İntravenöz

BOS: Beyin omurilik sıvısı

ASA: American Society of Anesthesiologist

CHEOPS: Children’s Hospital of Eastern Ontario Pain Scala (Doğu Ontario Çocuk Hastanesi Ağrı Rehberi)

APDS: All India institute of medical sciences pain discomfort scala (Hindistan tıp bilimleri ağrı huzursuzluk rehberi)

SIAS: Spina iliaca anterior superior

SIPS: Spina iliaca posterior superior

BMI: Body mass index (vücut kütle indeksi)

LMA: Laringeal mask airway (laringeal maske)

GÜTF: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

N₂O: Azot protoksit

O₂: Oksijen

G: Gauge

SSS: Santral sinir sistemi

PSS: Periferik sinir sistemi

NMDA: N-metil D-aspartat

MLAC: Minumum lokal anestezi konsantrasyon

MEAC: Minumum efektif anestezi konsantrasyon

pKa: İyonizasyon sabiti

PABA: Para-amino benzoik asit

TNS: Geçici nörolojik semptom

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Kabul ve Onay	i
Kısaltmalar	ii
İçindekiler	iv
Şekiller Listesi	vi
Tablolar Listesi	viii
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İnguinal Herni	3
2.1.1. Tanı ve Tedavi	3
2.2 İnguinal Anatomi	5
2.3 Periferik Sinirler	8
2.3.1. Nöroanatomi	8
2.3.2. Nörofizyoloji	11
2.3.3. Lomber pleksus	12
2.4 Lokal Anestezikler	17
2.4.1. Tarihçe	17
2.4.2. Sınıflandırılmaları	18
2.4.3. Sinir İletim Fizyolojisi ve Lokal Anesteziklerin	20
Fiziko - Kimyasal Özellikleri	
2.4.4. Etki Mekanizmaları	27
2.4.5. Farmakokinetik Özellikleri	28
2.4.6. Toksisite ve Organ Sistemlerine Etkileri	30
2.4.7. Bupivakain	34

2.5 Çocuklarda İnguinal Cerrahilerde Kullanılan Rejyonel Anestezi Teknikleri	35
2.6 Çocuklarda Postoperatif Analjezi Takibi	47
3.GEREÇ VE YÖNTEM	51
3.1 İstatistiksel Değerlendirme	57
4. BULGULAR	61
5. TARTIŞMA	81
6. SONUÇ	103
7. KAYNAKLAR	104
8. ÖZET	118
9. SUMMARY	121
10. EK: Etik Kurul Onayı	124
11. ÖZGEÇMİŞ	126

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İnguinal bölge anatomisi	8
Şekil 2. Periferik sinir kesiti	10
Şekil 3. Miyelinli ve miyelinsiz akson etrafındaki schwann hücreleri	10
Şekil 4. Lomber pleksus	13
Şekil 5. Lumbo – sakral pleksus dalları	14
Şekil 6. Lumbo – sakral pleksusun cilt innervasyonu	16
Şekil 7. Lokal anestezi temel yapısı	18
Şekil 8. Aksiyon potansiyeli sırasındaki fizyolojik değişiklikler	22
Şekil 9. Miyelinli ve miyelinsiz aksonda uyarı iletimi	22
Şekil 10. Bupivakainin kimyasal yapısı	35
Şekil 11. Transsakral epidural blok uygulanış yeri (S ₂₋₃)	42
Şekil 12. Sakral epidural ve kaudal blok uygulanış yeri anatomik görüntüsü	42
Şekil 13. İlioinguinal/iliohipogastrik sinirlerin seyri	46
Şekil 14. İlioinguinal/İliohipogastrik sinir bloğu uygulanış yeri	47
Şekil 15. Yüz skalası	49
Şekil 16. Vizüel analog skala (VAS)	49
Şekil 17. Transsakral epidural uygulaması için lateral dekübit pozisyonu	53
Şekil 18. Direnç kaybı metodu ile transsakral epidural blok uygulaması	53
Şekil 19. İlioinguinal/İliohipogastrik sinir bloğu için iğne giriş yerinin belirlenmesi	54
Şekil 20. Sprotte (künt uçlu) periferik blok iğnesi	55
Şekil 21. Sprotte periferik blok iğnesi	55

Şekil 22. Çift fasya delme tekniği ile İlioinguinal/İliohipogastrik sinir bloğu uygulaması	56
Şekil 23. Grupların kalp atım hızı değerleri	63
Şekil 24. Grupların sistolik arter basınç değerleri	65
Şekil 25. Grupların diyastolik arter basınç değerleri	67
Şekil 26. Grupların ortalama arter basınç değerleri	69
Şekil 27. Grupların intraoperatif dönem end – tidal MAK sevofluran değerleri	71
Şekil 28. Grupların kan şekeri değerleri	72
Şekil 29. Gruplardaki 24 saat boyunca ek analjezik gereksinimi olmayan hasta sayısı	77

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Ester grubu lokal anesteziklerin özellikleri	19
Tablo 2. Amid grubu lokal anesteziklerin özellikleri	20
Tablo 3. Pediyatrik ve erişkin hastalarda anatomik farklılıklar	36
Tablo 4. Çocukluk dönemindeki temel anatomik ve fizyolojik faktörlerin rejyonel blok prosedürlerinin uygulanması ve seçilmesindeki etkileri	37
Tablo 5. Children’s hospital of Eastern Ontario pain scala (CHEOPS)	59
Tablo 6. All India institute of medical sciences pain discomfort scala (APDS)	60
Tablo 7. Grupların tanımlayıcı özellikleri	61
Tablo 8. Grupların kalp atım hızı (atım/dk) değerleri	62
Tablo 9. Grupların sistolik arter basınç (mmHg) değerleri	64
Tablo 10. Grupların diyastolik arter basınç (mmHg) değerleri	66
Tablo 11. Grupların ortalama arter basınç (mmHg) değerleri	68
Tablo 12. Grupların intraoperatif end – tidal MAK sevofluran değerleri	70
Tablo 13. Grupların farklı zamanlardaki kan şekeri (mg/dL) değerleri	72
Tablo 14. Grupların postoperatif APDS skor değerleri	73
Tablo 15. Grupların postoperatif CHEOPS skor değerleri	74
Tablo 16. Grupların postoperatif dönemdeki ek analjezik ihtiyaçları	75
Tablo 17. Gruplardaki ilk analjezik alma zamanları	76
Tablo 18. Grupların ilk analjezik alma saatleri ortalaması	77
Tablo 19. Gruplardaki APDS ve CHEOPS skorlarına göre pozitif ve negatif sonuçlu hasta sayısı	78

Tablo 20. Aynı saat dilimlerindeki pozitif değerli APDS ve CHEOPS skalalarına sahip hasta sayılarının karşılaştırılması	79
Tablo 21. Gruplardaki APDS skoru negatif olup CHEOPS skoru pozitif olan hastaların aynı saat dilimlerindeki ek analjezik ihtiyaçları	80

1. GİRİŞ

Günümüzde çocukların da erişkinler kadar ağrı duyduğu, cerrahiye karşı stres yanıt geliştirdiği ve solunum merkezini etkilemeksizin ağrı ile mücadele edilmesinin gerekliliği ortaya konulmuştur. Bu nedenle, gerek çocuk gerekse de anne – babanın ağrısız ve sorunsuz bir postoperatif dönem geçirmesine olanak verildiğinden, postoperatif analjezi amacıyla genel anesteziye eklenen rejyonel anestezi tekniklerine ilgi son yıllarda artmıştır (1,2).

Rejyonel anestezi teknikleri çocuklarda ağrı kontrolünde çok etkilidir ve sıklıkla çocukların inguinal cerrahilerinde santral blok olarak spinal, kaudal, sakral-epidural ve periferik sinir bloğu olan ilioinguinal/iliohipogastrik (IL/IH) sinir bloğu ile başarılı sonuçlar alınmaktadır. Özellikle IL/IH sinir blokları inguinal herni cerrahisi sonrası çocuklarda ağrının kontrolünde en popüler tekniktir (1,3). IL/IH sinir bloğu ultrason eşliğinde veya fasya delme hissi, direnç kaybı metodu (*single – double pop* teknik) ile yapılabilir (4,5). IL/IH sinir bloğu inguinal cerrahide kullanılan diğer rejyonel anestezi tekniklerine göre (spinal, epidural) daha kolay uygulanması, daha az komplikasyon oranları ve motor blok oluşma olasılığının az olması ile günümüzde daha popüler durumdadır (1,3,4). İyi bir postoperatif analjezi yöntemi, hastanın hem hastanede kalış süresini kısaltmakta hem de daha stabil vital bulgulara sahip olması açısından önemlidir (6).

Özellikle pediatrik vakalarda sıvı resusitasyonu ile beraber hipoglisemik ataklar görülebilmekte ve hasta için bu durum oldukça önem taşımaktadır. Genel

anestezi stres hormonlarını etkileyerek hiperglisemik bir durum yaratmakta ve sakral-epidural blok sonrası meydana gelen santral sempatik blok sonucu nöroendokrin değişikler oluşmakta ve bu durum kan şekerini düşürerek glisemik bir denge sağlamaktadır.

Genel anestezinin ve santral blokların insülin salınımı ve plazma glukoz düzeyine olan etkileri pek çok çalışma ile incelenmiş olmasına rağmen bu konuda yapılan literatür taramasında Mayıs 2010 tarihine kadar periferik sinir bloklarına ait bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle, genel anestezi altında transsakral epidural veya ilioinguinal/iliohipogastrik sinir bloğu uygulanan 1 – 8 yaş arası inguinal herni onarımı operasyonu geçirecek çocuklarda peroperatif ve postoperatif analjezik özellikleri yanında, yöntemlerin kan şekeri düzeylerine etkilerini de araştırmayı planladık. Bu çalışmanın sonuçlarına göre IL/IH sinir bloğun postoperatif analjezi süresi, transsakral epidural blok ile karşılaştırıldığında yeterli düzeyde çıkarsa inguinal herni, hidrosel ve kord kisti gibi ameliyatlarda sıklıkla kullanılan kaudal ve/veya transsakral epidural bloğa göre uygulaması daha kolay ve daha az zaman gerektiren IL/IH sinir bloğun, kullanılmasının yaygılaşacağı kanaatindeyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İnguinal Herni

İnguinal herni çocuklarda en sık görülen cerrahi patolojilerden biri olup çocuk cerrahisi operasyonları arasında en sık yapılan ameliyattır (7,8). Çocuklarda görülen inguinal hernilerin yaklaşık % 99'u indirekt inguinal hernilerdir ve doğum sonrası kapanmayan *processus vaginalis* içinden karın içi yapıların kese içine girmesi sonucu bulgu verir. Miyadında doğan bebeklerde görülme sıklığı % 3 – 5 iken prematürlerde bu oran % 35'e kadar çıkmaktadır. Erkeklerde kızlara oranla daha sık görülür. Miyadında doğanlarda sağ tarafta görülme sıklığı % 57 – 60 , sol tarafta % 30 – 36 ve çift taraflı ise % 7 – 10 iken prematürlerde çift taraflı % 35, sağ taraf % 39 ve solda % 26 olarak gösterilmiştir. Bazı olgularda herni kesesinde karın içi organlardan bazıları yer alır. Bu tip fitıklara *sliding tip* denir. Kızlarda görülen tüm fitıkların % 20'si *sliding* tipindedir. En sık çekum, appendiks, over ve fallop tüpleri fitık kesesi içinde görülür (9).

2.1.1. Tanı ve tedavi

İnguinal hernili çocuklarda kasık bölgesinde şişlik görüldüğünde tanı kolaydır. Bu şişlik ağlama, ıkınma veya öksürme gibi karın içi basıncını arttıran bir olayla başlar ve sakin durumda kaybolur. Şişlik görülmeyen olgularda inguinal kanal üzerinde kanala paralel olarak işaret parmağı ile yapılan hareket ile parmak ucunda hissedilen ipek eldiven bulgusu veya kord kalınlaşması da tanıda değerlidir. Büyük çocuklarda ayakta yapılan valsalva manevrası da tanıda yardımcıdır. İnkarserasyon küçük yaşlarda daha yüksek oranda görülür. Fıtıklı

olguların öyküsünde inkarserasyon olan veya geri itilemeyen konumda getirilenlerin oranı % 12 civarındadır. Kese içinde sıkışan organlar erkek çocuklarında kolon, ince barsak, omentum, apendiks, *meckel* divertikülüdür. Kız çocuklarında ise fallop tüpleri ve overler sıkışabilir. Redükte edilemeyen fitıklarda öncelikle konservatif yöntemle fitık içeriği geri itilmeye çalışılır. Bunun için sedasyon uygulamak gerekebilir. Genellikle konservatif tedaviye yanıt alınır ve acil durum ortadan kalktıktan ortalama 48 saat sonra elektif şartlarda ameliyatı yapılır. Kızlarda over inkarserasyonu varsa bunlarda acil cerrahi girişim gereği barsak inkarserasyonlarından daha yüksek orandadır. Strangülasyon inkarserasyonların % 5'inde görülür. İnguinal kanal üzerindeki şişlik sert ve ağrılı olup üzerini örten cilt hiperemiktir. Bunlarda kese içi yapılarının dolaşımı bozulduğundan cerrahi girişim endikasyonu vardır ve bu sebeple redükte edilmeye çalışılmaz (9).

İnguinal herninin tedavisi cerrahidir. Cerrahi girişim çocuklarda günübirlik cerrahi şeklinde yapılmaktadır. Çocuklarda inguinal herninin cerrahi tedavisi için kullanılan yöntem *prosessus vaginalisin* kanal içinde iç halka düzeyine kadar diseksiyonunun ardından yuksekten bağlanması şeklindedir. Kasık kanalının açılmasından sonra erkek çocuklarında testise ait kord ve elemanlarının anterior ve medialinde yerleşmiş olan fitık kesesi bulunup, iç halka seviyesinde preperitoneal yağ dokusuna kadar diseksiyon ile serbestleştirilir. Kız olgularda inguinal kanal içinde başka bir yapı olmadığından kesenin diseksiyonu daha kolay ve güvenlidir. Kese distali açılarak hem bütünlüğü hem de içinde herhangi bir yapı olup olmadığı kontrol edilir. Sliding yapmış yapılar varsa diseksiyonla

serbestleştirilip veya çevresel dikişlerle bağlanıp, yapılar karın içine döndürülür. Bazen omentum veya apendiksin *sliding* yaptığı olgularda parsiyel omentektomi, apendektomi yapmak gerekebilir (1,8). Fıtık kesesi kendi ekseninde döndürülür ve transfiks dikiş ile bağlanmak suretiyle onarılır. Distaldeki *prosessus vaginalise* ait kese yapısını çıkarmaya çalışılması daha çok kanama ve ödem nedeni olacağından olduğu gibi bırakılır. Kese çapının dar olduğu olgularda kord ve elemanlarından uzak bir alandan insize edilerek distal kese ağzı genişletilebilir. Erişkin fıtıklarında uygulanan kanal arka duvarını sağlamlaştırmaya çalışmanın veya yamalar ile takviye etmenin gereği yoktur. Fıtık onarımı sonrasında skrotal hematoma, postoperatif hidrosel, nüks fıtık görülebilir. Nüks fıtık inguinal herni onarımı uygulanan olguların % 1'inde görülebilir. Nedenleri arasında enfeksiyon, eşlik eden bağ dokusu hastalıkları, yetersiz cerrahi (kesede fark edilememiş bir yırtık, kanal tabanında hasarlanma ve geniş iç halkanın daraltılamaması) ve inkarsere herninin acil ameliyat edilmesi önemli etkenlerdir (9).

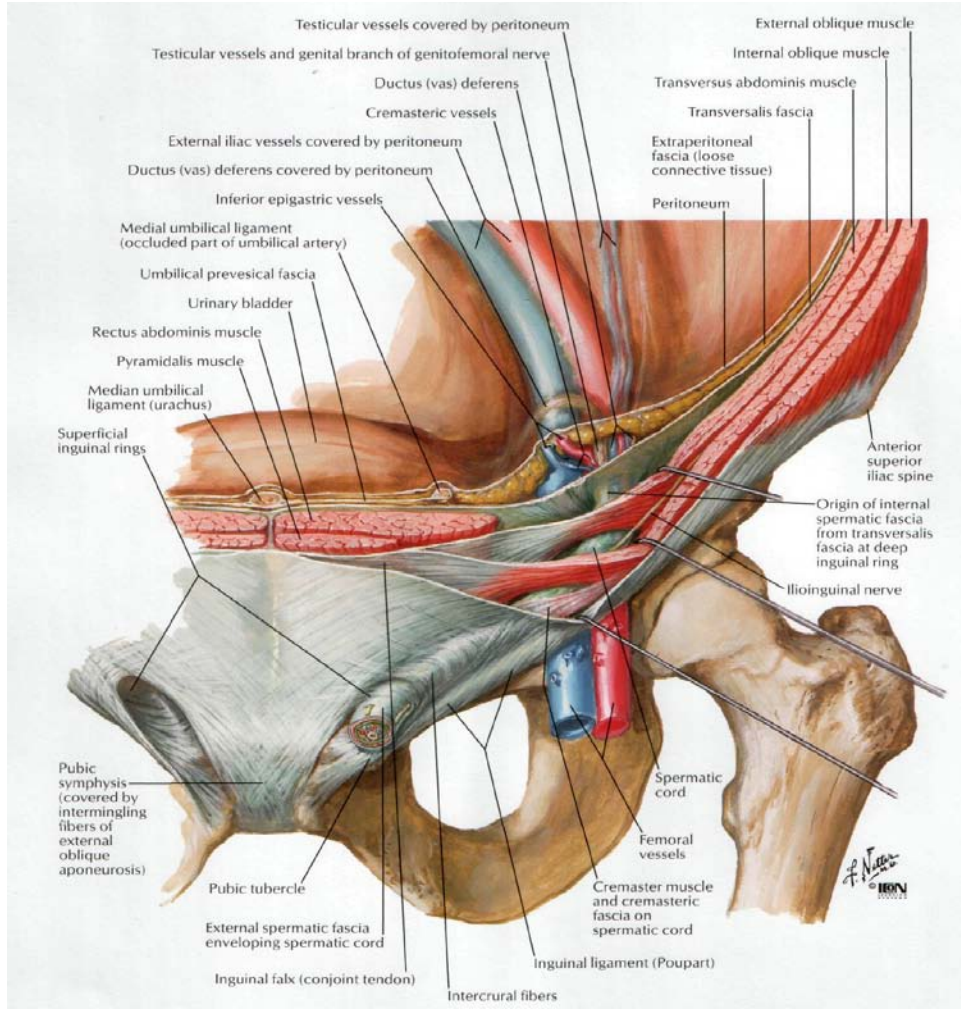
2.2. İnguinal Anatomi

Çocuklarda kasların ve aponevrotik yapıların zayıflığı sebebi ile ortaya çıkan patolojiler görülmezken, *processus vaginalisin* açık kalması ve inmemiş testis gibi doğumsal anomalilere sıkça rastlanır. Bu malformasyonların düzeltilmesi çocuklarda yörenin anatomik özelliklerinin çok iyi bilinmesine bağlıdır. Yenidoğan ve küçük çocuklarda *fascia superficialis* (Camper fasyası) daha yoğun, kalın ve dayanıklıdır. Bu sebepten dolayı *M. obliquus externus abdominis* aponevrozu ile karıştırılabilir. Fascia superficialis 3-4 yaşlarından

itibaren incelmeye başlar ve erişkindeki şeklini alır. *M. obliquus externus abdominis*'in üzerini saran yarı şeffaf *fascia profunda* (Scarpa fasyası) bölümü distalde *funiculus spermaticus* katlarından olan ve *M. cremaster*'in yüzeyinde yer alan *fascia spermatica externa*yı oluşturur. *M. obliquus externus abdominis* aponevrozu çok incedir ve *anulus inguinalis superficialis* seviyesinde *crus laterale* ve *mediale* olmak üzere 2 bölüme ayrılır. *Crus laterale* ve *mediale* alt uçları ile pubis kemiğine tutunurlar ve çocuklarda ince olmalarından dolayı künt disseksiyonla kolayca kopabilecek bir yapıdadırlar. Bu yapılar da *fascia superficialis* ile aynı zamanlarda gelişirler.

*Canalis inguinalis*in alt duvarı *M. obliquus externus abdominis* aponevrozunun bir devamı olan ve arkaya doğru da oluk şeklinde bir miktar uzanan bir katlantı tarafından oluşturulur. *Funiculus spermaticus* bu oluk içerisinde yer alır ama farklı olarak *canalis inguinalis*in yönü çocuklarda erişkinlere göre daha az oblik yani daha düz olarak uzanır. Kanalin üst duvarı lateralde *M. obliquus internus abdominis* ve *M. transversus abdominis* kaslarının en alt bölümleri tarafından oluşturulur ve bu kaslar *mediale* doğru kanalın üzerinden atlayan bir kavis oluşturarak geçerler ve bu şekilde kanalın üst duvarının yapısına katılan *falx inguinalis (tendo conjunctivus)* isimli yapıyı oluştururlar. *Canalis inguinalis*in arka duvarı *Hesselbach* üçgenine denk gelir. Üçgenin lateral sınırını *lig. interfoveolare (Hesselbach ligamenti)* veya aynı seviyedeki *a. ve v. epigastrica inferior* oluşturur. Çok ince ve şeffaf bir yapı olan *fascia transversalis*in arkasındaki bu damarlar *Hesselbach* üçgeninin lateralinde rahatça gözlenebilir. *Tendo conjunctivus* *mediale* doğru çekilerek rahatça

gözlenebilen *fascia transversalis* dikkatsiz ve fazla kuvvetli bir disseksiyon sırasında delinebilir. Bunun tersine üçgenin lateral yöresinde yani *anulus inguinalis profundus* medial kenarındaki *fascia transversalis* daha kalınca ve kuvvetlidir. *Facia transversalisin* oluşturduğu bu yapı *funiculus spermaticusun* dışını saran *fascia spermatica interna* ile devamlıdır. *Processus vaginalis* etrafı preperitoneal yağ-bağ dokusu ile çevrilidir ve bu da konjenital fitik cerrahisinde bir işaret olarak dikkat çeker. *Canalis inguinalis*'in büyümesi çocuğun boy ve kilo olarak gelişmesi ile doğru orantılıdır. 2 yaşına kadar hızlı bir büyüme gözlenirken daha sonra büyüme hızı göreceli olarak yavaşlar. Kanalin boyutları *spina iliaca anterior superiorlar* ile *tuberculum pubicum* arasındaki mesafe ile de doğru orantılıdır. Bir başka deyişle ligamentum inguinalenin arasında uzandığı kemik yapı ne kadar büyükse doğal olarak kanal da uzun olacaktır. Bölgeye yapılacak cerrahi girişimler sırasında akılda tutulması gereken bir nokta da *anulus inguinalis superficialisin* küçük çocuklarda *symphysis pubise* erişkinlerdekinden daha yakın olduğu ve zamanla büyüme ile beraber bu açıklığın laterale kaydığıdır (10). Bölge anatomisi şekil 1 (11) gösterilmiştir.



Şekil 1. İnguinal bölge anatomisi.

2.3. Periferik Sinirler

2.3.1. Nöroanatomi

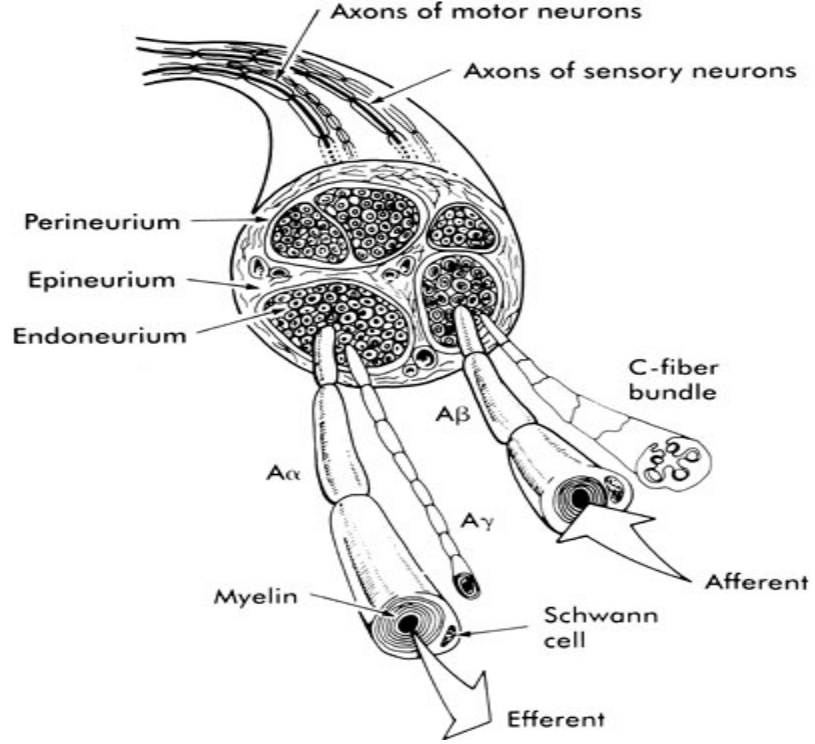
Sinir lifi, sinir hücresinin aksonuna verilen isimdir. Sinir liflerinin demetler halinde bir arada bulunması santral sinir sisteminde (SSS) sinir traktuslarını, periferik sinir sisteminde (PSS) ise periferik sinirleri oluşturur. Periferik sinirler; uyarıları periferden SSS'e, SSS'den de perifere ileten yapılar olup, sinir liflerinin oluşturduğu fasikül adı verilen demetlerden oluşur. Periferik

sinirin büyüklüğüne göre değişik sayıda fasikül bir araya gelerek sinir trunkuslarını oluştururlar (12). Sinir trunkusu *epinörium* adı verilen eksternal fibröz bir bağ dokusu ile kaplıdır. Bu kılıfın çevrelediği her bir fasikül ise *perinörium* adı verilen epitelyum benzeri bağ dokusu ile çevrelenir. Fasiküllerin içindeki binlerce sinir lifi ve lifler arasındaki mesafe ise *endonörium* denen retiküler yapıda gevşek bağ dokusu ile kaplıdır. Bu bağ dokularının görevi sinir liflerini ve eşlik eden kan ve lenf damarlarını korumaktır (12).

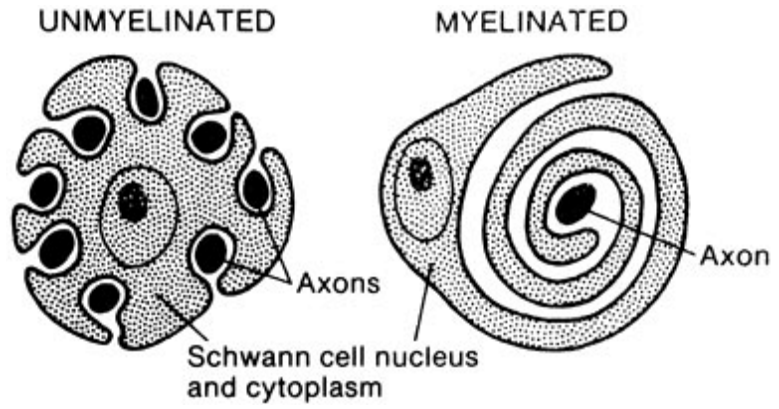
Akson, sinir lifinin önemli bir parçası olup aksoplazma adı verilen matriks içine gömülü ve *aksolemma* denilen membran ile sarılı haldedir. Periferik sinir sisteminde aksolemma *Schwann* hücreleri tarafından çevrelenir. Bazı nöronlarda; aksonlar *Schwann* hücreleri tarafından oluşturulan multipl konsantrik çift katlı fosfolipid tabaka (myelin kılıfı) ile sarılarak aksonu iyon geçirgenliğine karşı yalıtılmış hale getirirler. Myelin kılıfı; 0,5-1,0 mm aralıklarla Ranvier düğümleri tarafından bölünmüş akson boyunca seyreden segmenter bir yapıdır. Myelinli sinir liflerinin iletim hızı myelinsiz olanlardan çok daha hızlıdır ve iletim segmentten segmente atlayarak ilerler. Ranvier düğümlerinin bulunduğu alanlarda myelin kılıf oldukça incedir. Lokal anestezikler myelin kılıfını aşamadıklarından sinir liflerine bu myelinsiz alanlardan diffüze olurlar (12,13).

Sinirlerin çapı distalden proksimale doğru dallar verdikçe küçülür. Bir sinirin merkeze yakın kısmındaki fasiküller distaldeki vücut bölgelerini, periferdekiler ise proksimal bölgeleri innerve eder. Bir sinirin periferindeki fasiküller ortasındakilerden daha önce bloke olacağından proksimal bölgelerde distalden daha önce anestezi sağlanır (12-14). Periferik sinir kesitinde görülen

perineurium, *epineurium*, *endoneurium* ve sinir liflerinin görünümleri ile birlikte miyelinli ve miyelinsiz akson etrafındaki *schwann* hücrelerinin yerleşimi şekil 2 ve 3 te gösterilmiştir (14).



Şekil 2. Periferik sinir kesiti.



Şekil 3. Miyelinli ve miyelinsiz akson etrafındaki schwann hücreleri.

2.3.2. Nörofizyoloji

Sinir hücre membranının dinlenme potansiyelinin sağlanması ve impuls oluşumu için gerekli aktivasyon potansiyelinin oluşturulmasının temelinde yarı-geçirgen membranın iki yüzü arasındaki yük farkı yatmaktadır. Membran dinlenme potansiyeli -60 ile -70 mV civarında olup Na-K ATP pompası ile sağlanır. Bu pompa vasıtasıyla 3 adet Na^+ iyonu hücre dışına taşınırken, 2 adet K^+ iyonu hücre içine taşınır (14). Bu şekilde hücre dışında Na^+ iyonları, hücre içinde de K^+ ve (-) yüklü iyonlar daha yoğun hale gelir. Membranın dış yüzünün (+), iç yüzünün ise (-) şekilde yüklendiği ve sinir aksonunun impuls taşımadığı bu dinlenme safhasına sinir hücresi membranının polarizasyon fazı denir. Sinir hücresi membranı kimyasal, mekanik veya elektriksel olarak uyarıldığında, membranın Na^+ iyonlarına geçirgenliği artar ve Na^+ kanalları vasıtasıyla hücre dışında birikmiş olan Na^+ iyonları hızlı şekilde hücre içine akar. Böylece membranın iç yüzü (+) hale gelirken dış yüzü (-) yüklenir ve membran potansiyeli yaklaşık +35 mV olur. Bu safhaya sinir hücresi membranının depolarizasyon fazı denir. Depolarizasyonun oluşmasıyla birlikte bu kez sinir hücresi membranının K^+ iyonlarına geçirgenliği artar ve K^+ iyonları hızlı şekilde hücre dışına doğru yer değiştirir. Bu şekilde yeniden membran dış yüzü (-), iç yüzü (+) şekilde yüklenerek dinlenme potansiyeline geri döner. Bu aşamaya da; sinir hücresi membranının repolarizasyon fazı adı verilir. Sinir membran potansiyelindeki bu değişimlere toplu olarak aksiyon potansiyeli denilmektedir (15).

Oluşan aksiyon potansiyeli komşu sinir membranını etkileyerek impulsun sinir lifi boyunca yayılmasını sağlar. Sinir lifinin iletim hızı kesit alanıyla doğru

orantılıdır ve kalın lifler impulsu daha hızlı iletirler. Myelinsiz liflerde iletim sürekli şekilde komşu bölgenin uyarılmasına bağlı iken, myelinli lifler yalıtılmış halde olduğundan sadece iyon akışının gerçekleşebildiği Ranvier düğümlerinde uyarılabilirler. Bir düğümden oluşan aksiyon potansiyeli derhal çevre doku sıvısında akım oluşturarak bir sonraki düğümün de depolarize olmasını sağlamaktadır. Bu şekildeki iletime atlamalı iletim denilir ve myelinsiz sinir iletiminden kat kat daha hızlıdır (13,16,17).

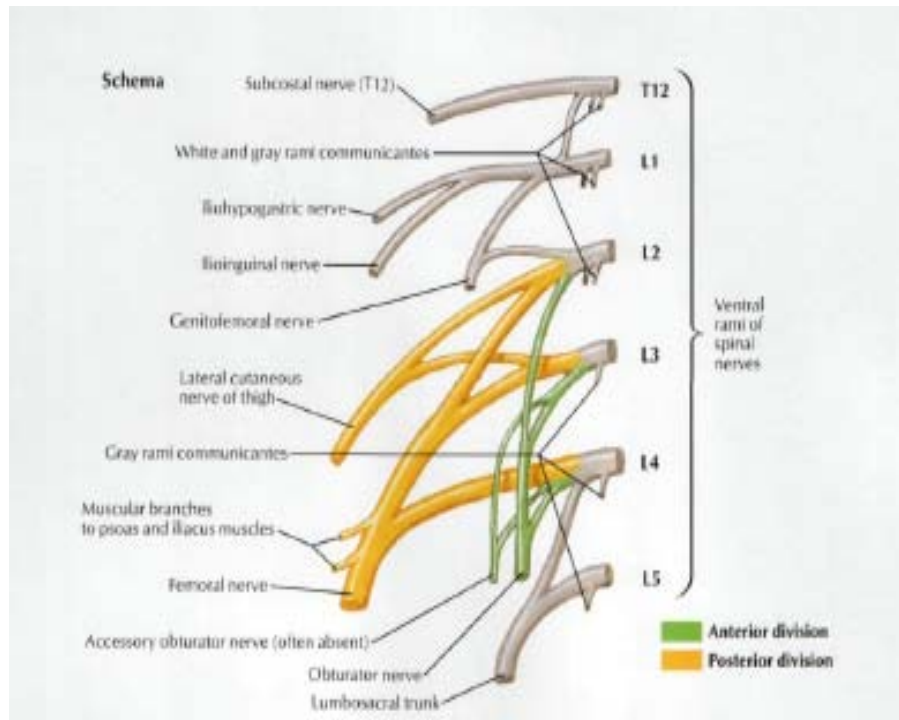
2.3.3. Lomber pleksus

Alt ekstremiteler lomber ve sakral pleksuslardan köken alan sinirlerle innerve edilmektedir. Lomber ve sakral pleksuslar L₄ spinal sinir tarafından birleştiğinden lumbosakral pleksus olarak da tanımlanabilmektedir (Şekil 5).

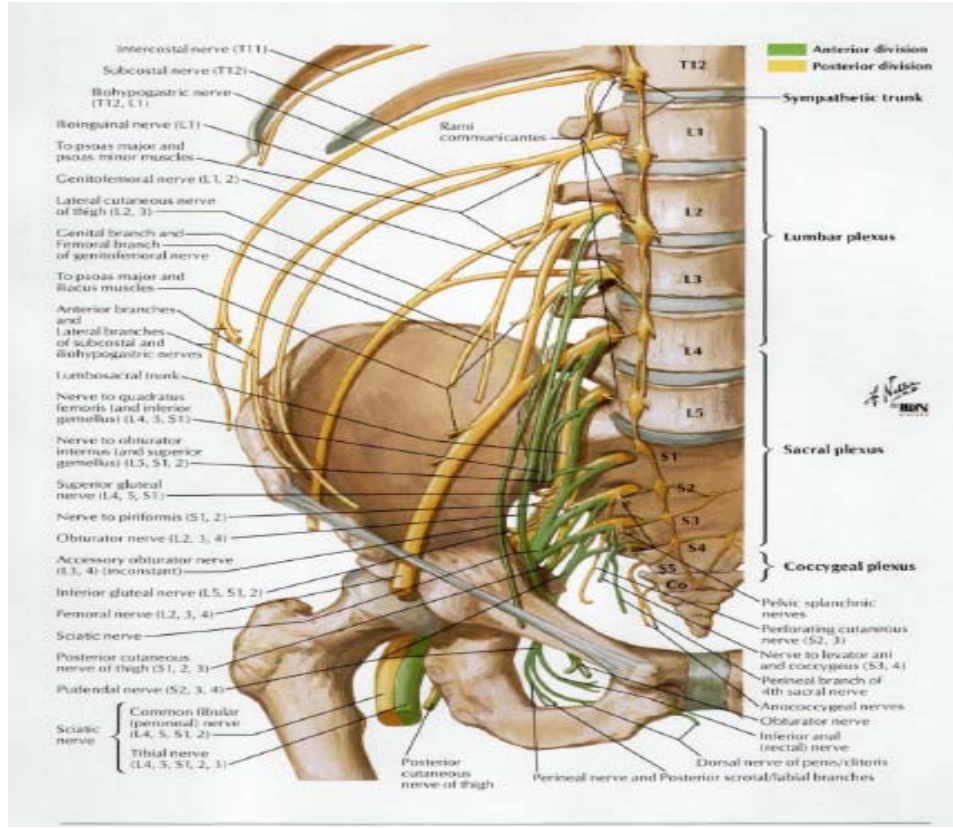
Alt ekstremitenin duyu ve motor innervasyonunu sağlayan 5 ana sinir vardır. Bunlardan lomber pleksustan köken alanlar; femoral sinir, obturator sinir ve lateral kutanöz femoral sinirdir (Şekil 4). Sakral pleksusa bağlı olan diğer 2 sinir ise posterior kutanöz femoral sinir ile siyatik sinirdir (18).

Lomber pleksus, lomber vertebraların transvers çıkıntılarının önünde yer alır. Transvers çıkıntıların anteriorunda ve psoas kasının içinden psoas kompartmanı adı da verilen *psoas major* ve *quadratus lumborum* kasları arasındaki alanda distale doğru seyreder (19). Asıl olarak ilk üç lomber sinirin çoğunlukla dördüncü lomber ve onikinci torakal sinirin (subkostal) ön dallarından meydana gelir. On ikinci torakal sinirden dal alan ilk lomber sinir (L₁), üst dala (ilioinguinal ve iliohipogastrik sinir) ve alt dala (genitofemoral sinir) ayrılır.

İkinci, üçüncü ve dördüncü lomber sinirden femoral ve obturator sinir dalları çıkar. L₂ ve L₃'ün dorsal dallarının liflerinden lateral femoral kutanöz sinir oluşur. L₄ ve L₅'in ön dallarının kaudal parçaları birleşerek lumbosakral trunkusu oluşturur (Şekil 4,5) (11). İlk üç sakral sinirin ön dalları ve dördüncü sakral sinirin ön dalının üst parçası, lumbosakral trunkusla birlikte sakral pleksus'u oluşturur (18,19).



Şekil 4. Lomber pleksus.



Şekil 5. Lumbo-sakral pleksus dalları.

Lomber Pleksusun Uç Dalları

a) İliohipogastrik sinir (Th₁₂-L₁): İliyak kemik boyunca dairesel bir yol izleyerek Th₁₂ ile beraber internal ve eksternal oblik kaslar arasında seyrederek. Gluteal bölgenin orta-dış kısmındaki, inguinal bölgedeki ve pubis bölgesindeki deriye sensitif lifler vererek dağılır (12).

b) İlioinguinal sinir (L₁): İliyak kemik boyunca dairesel bir yol izleyerek *transversus abdominis* ve internal oblik kaslar arasında ilerler ve anterior – superior iliyak çıkıntının mediyalinde internal oblik kası delerek yüzeyelleşir.

Motor dalı internal oblik ile *transversus abdominis* kaslarını innerve eder. Uyluğun üst-iç tarafı ile erkeklerde penis kökü ile skrotumun ön tarafında, kadınlarda ise mon pubis labium majus derisine sensitif lifler vererek dağılır (12).

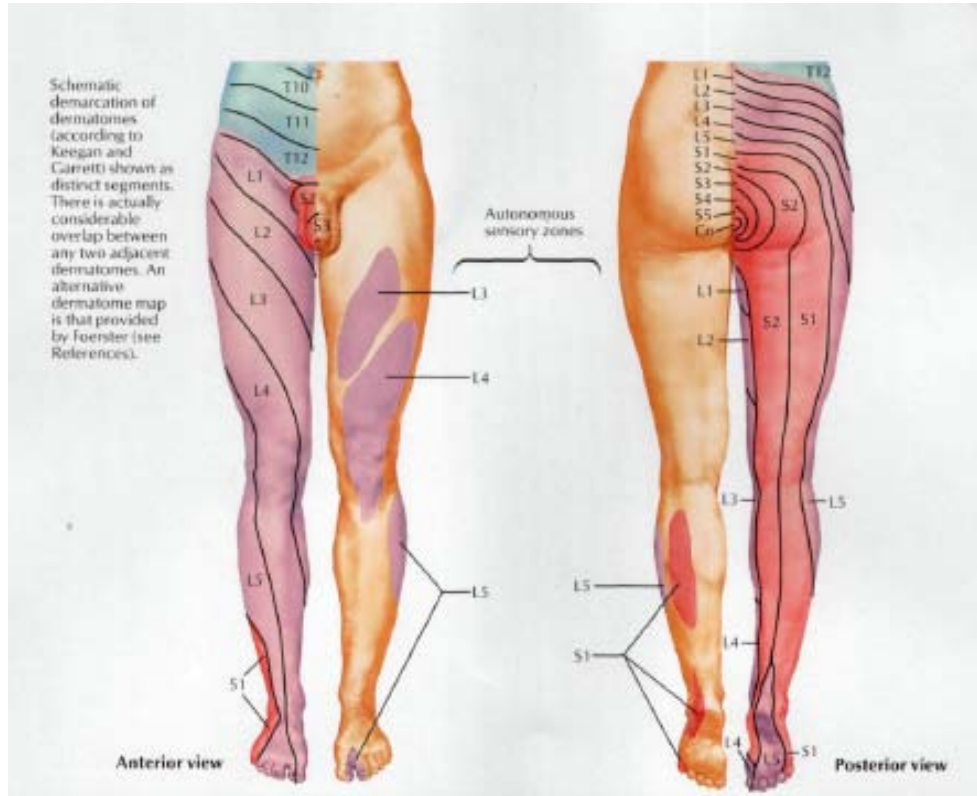
c) Genitofemoral sinir (L₁₋₂): Genital dalı erkeklerde kremaster kasına motor dallar ile skrotum ve komşu uyluk bölgesine sensitif dallar verirken kadınlarda labium majuse sensitif dallar verir. Femoral dalı ise, uyluğun ön yüzünün üst bölümü derisine sensitif dallar verir (12,18).

d) Lateral kutanöz femoral sinir (L₂₋₃): L₂-L₃ spinal sinirlerin anterior ramuslarının posterior divizyonlarından köken alır ve spina iliaca anterior superiorun 1-2 cm medial ve kaudalinde inguinal ligamenti perfore ederek uyluğa girer. Ön dalı uyluğun ön ve dış kısmında dize kadar olan deriye sensitif lifler verirken, arka dalı uyluğun ortalarına kadar dış ve arka kısımdaki deriye sensitif lifler verir (12,18,19).

e) Obturator sinir (L₁₋₂₋₃): Bu sinir L₂-L₄ spinal sinirlerin anterior ramuslarının anterior divizyonlarından köken alarak psoas kasının posterior medial yüzü boyunca ilerleyerek obturator kanal içinden uyluğa geçer. Burada adduktor grup kasların motor innervasyonu, uyluk medialinin duysal innervasyonu ile kalça ve diz ekleminin innervasyonunu sağlar. Ön dalı *gracilis*, *adductor longus* ve *adductor brevis* kaslarına somatomotor, kalça eklemine ve dizin medial kısmına sensitif lifler verir. Arka dalı ise *obduratorius externus*, *adductor magnus* ve

adductor brevis kaslarına motor dallar verir. Sensitif lifleri ise diz eklemine arkadan girer ve sinovial membranda dağılır (18,19).

f) Femoral sinir (L₂₋₃₋₄): Lomber pleksusun en büyük dalıdır ve L₂-L₄ spinal sinirlerin anterior ramuslarının posterior divizyonlarından köken alır. Psoas kompartmanı içinde distale doğru ilerleyen sinir inguinal ligamentin altından geçerek femoral üçgende uyluğa girer. *Quadriceps femoris*, *sartorius*, *pectineus* ve *iliacus* kaslarına musküler dalları, sensitif dalları ile uyluğun ön yüzünün orta ve iç bölümü ile safen sinir uç dalı ile bacağın iç ön tarafından ayağa doğru giderek iç malleolun ön tarafında ve ayak sırtının medialinde dağılır (18,19). Şekil 6'da Lumbo – sakral pleksusun cilt innervasyonu görülmektedir (11).



Şekil 6. Lumbo-sakral pleksusun cilt innervasyonu.

2.4. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler, uygulandığı bölgede sinir lifleriyle temas ettiklerinde, bu liflerdeki impuls iletimini geri dönüşlü olarak bloke eden ilaçlardır.

Lokal anestezikler sinirlerdeki Na^+ kanalları üzerinde bulunan spesifik reseptörlere reversibl bağlanarak bu kanallardan iyon geçişini bloke ederler. Yeterli konsantrasyonlarda lokal olarak uygulandıklarında sinir sisteminin herhangi bir bölümünde ve her tür sinir lifi üzerinde etki ederek sinir iletiminden sorumlu aksiyon potansiyellerini reversibl olarak bloke ederler. Bu şekilde lokal anesteziğin temas ettiği sinir lifinin innervasyon alanında duyuşal ve/veya motor paralizi izlenir (20). Sistemik olarak uygulandıklarında ise kardiyak, iskelet ve düz kas fonksiyonları ile periferik, santral sinir sistemi ve kalbe ait özel ileti sisteminde impuls transmisyonunu bozabilirler (21). Lokal anesteziklerin sinir iletim bloğu yapan diğer ajanlardan temel farkı blokajın reversibl olması ve klinik olarak uygun konsantrasyonlarda uygulandığında sinir lifi veya hücresinde hiç bir hasar oluşturmamasıdır (22).

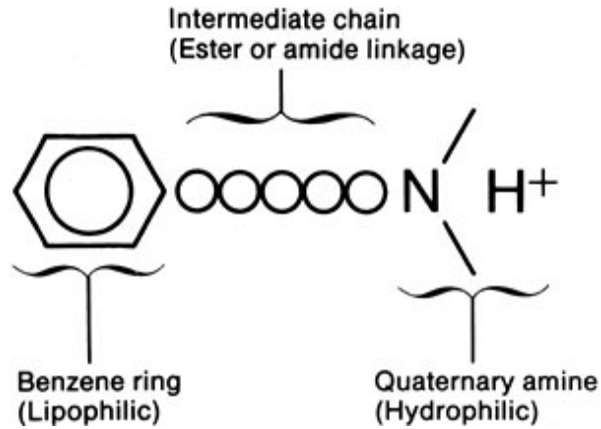
2.4.1. Tarihçe

Koka bitkisinin uyarıcı etkilerinin keşfedilmesinden sonra Peru'dan Avrupa'ya ithal edilmiş ve 1859 yılında Albert Niemann tarafından kokain izole edilmiştir. Kokainin 1884 yılında Karl Koller tarafından analjezik özelliklerinin gösterilmesi ile klinik uygulamaya girmiştir. 1900'de benzokain ve 1904'de Alfred Einhorn tarafından prokain sentezlenmiştir. Prokaine klor grubu eklenerek klorprokain elde edilmiş ve daha sonra 1930'da tetrakain sentezlenmiştir. 1944'de

Löfgren tarafından lidokain sentezlenmiştir. 1957’de mepivakain, 1960’da prilokain, 1963’te bupivakain, 1972’de etidokain, 1996’da ropivakain ve ardından 1999’da levobupivakain klinik kullanıma girmiştir (23). Günümüzde sistemik toksitesi az, klinik etki başlangıç süresi kısa ve etki süresi uzun lokal anestezi ajan sentezlenme çalışmaları devam etmektedir.

2.4.2. Sınıflandırılmaları

Lokal anestezi molekülü temel olarak lipofilik halka, genellikle tersiyer amin yapısındaki hidrofilik amin halkası ve bu halkalar arasında köprü görevi gören ester veya amid yapısındaki ara zincir olmak üzere üç fonksiyonel üniteye sahiptir (Şekil 7)(14).



Şekil 7. Lokal anestezi temel yapısı.

Aromatik halka, molekülün lipofilik özelliğini sağlar. Sinir hücre membranı lipoprotein yapısında olduğu için aromatik halka, lokal anestezi molekülünün hücre membranından geçerek aksoplazmaya ulaşmasını sağlar.

Uygulanan dozun daha fazlasının hücre içerisine girmesini sağladığı için ajanın etki gücü ile lipid çözünürlük arasında pozitif korelasyon mevcuttur (14,23). Aromatik veya amin halkasına karbon atomunun eklenmesi molekül ağırlığını artırır ve ajanın lipid çözünürlüğü, etki süresi, etki gücü ve dolayısıyla toksisite riski de artar. Amin halkası, molekülün hidrofilik özelliğini sağlar. Sodyum kanalının tutulmasında rol alır. Lokal anesteziğin non-iyonize (yüksüz) formu hücre membranlarından kolaylıkla geçtiği için bu formun konsantrasyonun artması etki başlangıcını hızlandırır. Ara zincir, ester [-O-CO-] ya da amid [-NH-CO] yapısındadır ve bu zincire göre lokal anestezikler aminoamid (lidokain, mepivakain, prilokain, artikain, etidokain, bupivakain, ropivakain ve lovobupivakain) veya aminoester (kokain, prokain, klorprokain ve tetrakain) şeklinde sınıflandırılırlar (Tablo 1,2) (24). Ara zincirin uzunluğu lokal anestezik maddenin aktivitesinin belirleyicisidir. Optimal etki sağlayan uzunluk 3 – 7 karbon eşdeğeridir (23).

Tablo 1. Ester grubu lokal anesteziklerin özellikleri.

LA	pKa	Etkinlik ve yağda çözünürlük	Proteine bağlanma
Klorprokain	9,0	+	+
Kokain	8,7	++	++
Prokain	8,9	+	+
Tetrakain	8,2	++++	+++

Tablo 2. Amid grubu lokal anesteziklerin özellikleri.

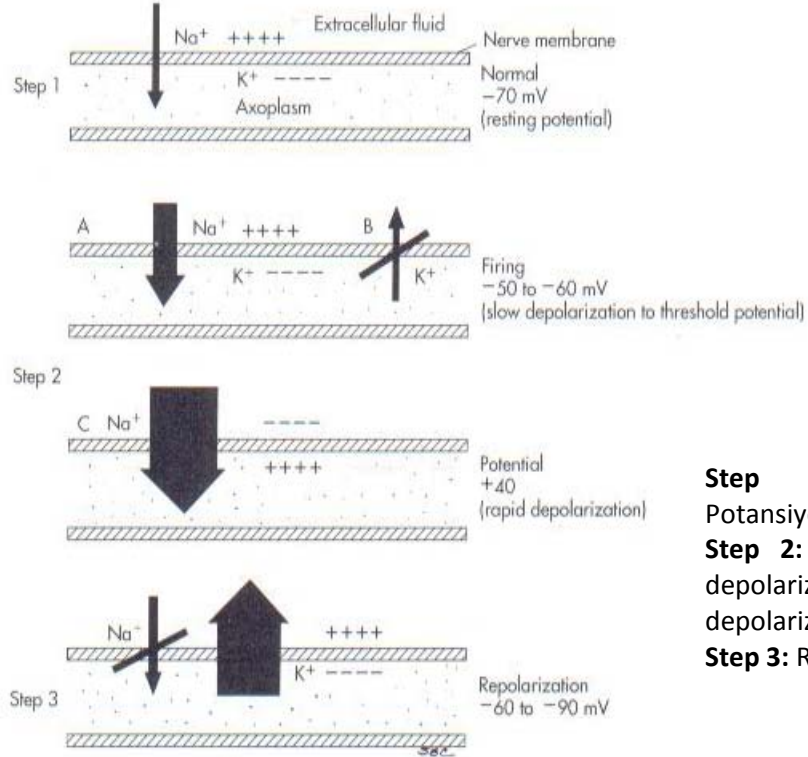
LA	pKa	Etkinlik ve yağda çözünürlük	Proteine bağlanma
Lidokain	7,8	++	++
Mepivakain	7,6	++	++
Prilokain	7,8	++	++
Etidokain	7,7	++++	++++
Bupivakain	8,1	++++	++++
Ropivakain	8,1	++++	++++
Levobupivakain	8,1	++++	++++

2.4.3. Sinir iletim fizyolojisi ve lokal anesteziklerin fiziko – kimyasal özellikleri

Sinir membranında uyarı iletiminden sorumlu sodyum ve potasyum iyon kanallarıdır. Dinlenim sırasında sinir membranı Na^+ iyonlarına geçirgen olmayıp K^+ iyonlarına yarı geçirgendir ve bu yüzden K^+ hücre içinden dışarıya çıkar. Bunun sonucunda hücre içi dışarısına göre rölatif negatif olur. Hücre membranı dinlenimde -70mV potansiyele sahiptir. Na^+/K^+ pompası aktif olarak enerji kullanılır ve bu enerji ATP ile sağlanır. Na^+ dışarı, K^+ içeri doğru hareket ettirilerek denge korunur. Elektriksel nötraliteyi sağlayan hücre içi K^+ iyonudur. Bu nedenle uyarılmayan hücre içi elektriksel denge negatif yöndedir. Bir uyarının iletimi yani aksiyon potansiyeli sırasında Na^+ hücre içerisine girerek hücre depolarizasyonu meydana getirir ve bazı sodyum kanalları inaktive olana kadar ve K^+ kanalları açılana kadar bu olay devam eder ve sonrasında Na^+ geçirgenliği azalır ve repolarizasyon meydana gelir, K^+ iyonu hücre dışına çıkarak elektriksel denge korunur (20,21). Aksiyon potansiyeli oluşumunda rol oynayan voltaj bağımlı Na^+ kanallarında sodyum akışının lokal anestezikler tarafından geri

dönüşümlü olarak bloke edilmesine iletim bloğu denir. Lokal anestezikler Na^+ kanalının inaktif olmasına neden olurlar ve bu durum hücrenin bir sonraki uyarı sonucunda Na^+ hücre içerisine girişini önler ve dolayısıyla depolarizasyonu engeller (14,23,24,25). Anestetik etki bir sinirde ilerleyerek oluştuğunda, elektriksel uyarılabilirlik eşiği kademeli olarak artar, aksiyon potansiyeli artış hızı azalır, uyarı iletimi yavaşlar ve ileti güvenlik faktörü azalır. Bu faktörler aksiyon potansiyelinin yayılma olasılığını azaltır ve sonuç olarak sinir iletimi bozulur (Şekil 8)(25). Etkin blok için sodyum kanallarının en az %75'i bloke olmalıdır (20,21,24,25).

Uyarı oluşumundan ve iletiminden sorumlu Na^+ kanalları miyelinli sinirlerde Ranvier düğümlerinde yoğunlaşırken miyelinsiz liflerde akson boyunca yer almaktadır. Miyelinli ve miyelinsiz aksonda uyarı iletimi şekil 9'da gösterilmiştir (25). Lokal anestezikler kalsiyum ve potasyum kanalları ile N-metil D-aspartat (NMDA) reseptörlerini de değişik derecelerde bloke edebilirler. Tüm sinir lifleri lokal anesteziklerden eşit olarak etkilenmez, hassasiyet derecesi miyelinizasyon, akson çapı ile anatomik ve fizyolojik özelliklere göre değişir (21,24).

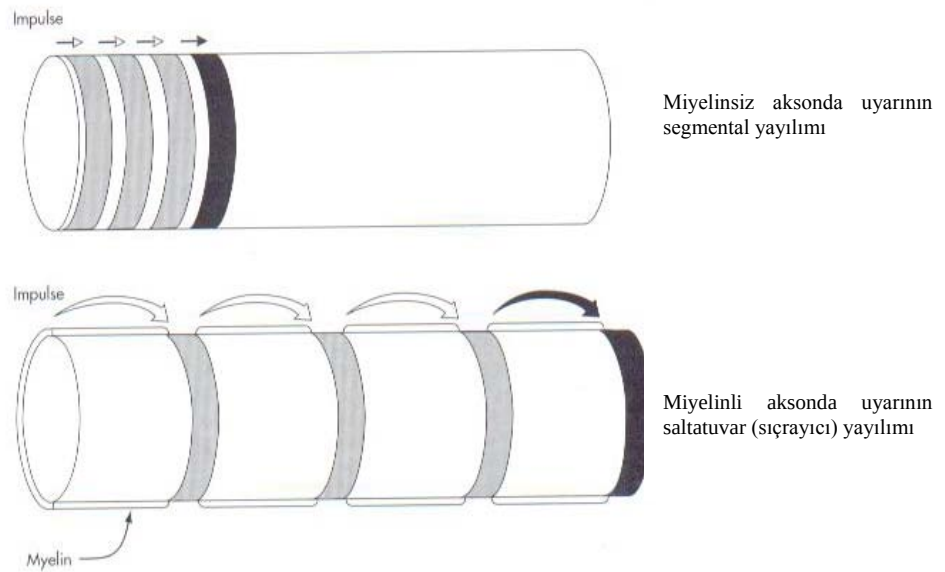


Step 1: Dinlenme Potansiyeli

Step 2: A – B Yavaş depolarizasyon, C Hızlı depolarizasyon

Step 3: Repolarizasyon

Şekil 8. Aksiyon potansiyeli sırasındaki fizyolojik değişiklikler.



Şekil 9. Miyelinli ve miyelinsiz aksonda uyarı iletimi.

Sinir uyarı iletimini bloke eden minimum lokal anestezi konsantrasyonu C_m olarak adlandırılır. Rölatif etki gücü göstergesidir. Sinir lifinin tipi, çapı, miyeliniasyonu, ortamın pH'ı ve elektrolit konsantrasyonlarından etkilenir. Minimum lokal anestezi konsantrasyonu (MLAC), lokal anesteziklerin eşdeğer analjezik dozları hakkında bilgi verirken; Minimum efektif anestezi konsantrasyonu (MEAC) ise hastaların %50'sinde cerrahi anestezi oluşturan spinal anestezi dozu hakkında bilgi verir (23).

Lokal anestezi molekülü; ester veya amid bağı ile birbirine bağlanan hidrofilik ve lipofilik gruplardan oluşur. Lokal anestezikler; fizyolojik pH'da hidrofilik grubu oluşturan tersiyer amin üzerinde pozitif yük taşıyan zayıf baz yapıdadırlar. Hidrofilik ve lipofilik gruplar arasında bulunan bağı yapısına göre lokal anestezikler yapısal olarak aminoester veya aminoamid diye sınıflandırılırlar. Lokal anesteziklerin klinik açıdan önem taşıyan potens, etki başlangıç zamanı ve toplam etki süresi gibi özellikleri; ilacın lipitte çözünürlük oranı, proteinlere bağlanma kapasitesi ve pKa (iyonizasyon sabiti) değeri gibi fizikokimyasal özellikleri ile ilişkilidir (21,22).

Intrinsik Anestezi Potensin temel belirleyicisi, lokal anestezi molekülünün hidrofilik özelliğidir. Çünkü lokal anestezi molekülü, sinir membranı ve hidrofilik taraftaki Na kanallarına bağlanmak zorundadır. Bununla birlikte klinik olarak izole sinirlerde anestezi potens ile hidrofobik özellik arasında kesin bir korelasyon yoktur. Örnek olarak etidokain izole sinirde bupivakainden daha potent iken gerçekte etidokain in vivo ortamda bupivakainden daha az potendir. In vivo ve in vitro potensde ki bu farklılıklar;

lokal anesteziklerin vazodilatatör ve vazokonstrüktör özellikleri ile hidrofobik özelliklerinin farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir (14,20-22).

a) Lipit Çözünürlük:

Lokal anesteziklerin potensleri, lipit çözünürlükleriyle yani lokal anestezi molekülünün nöral membranları penetre edebilme gücüyle doğru orantılıdır. Lipid çözünürlüğün artışı nöral membran penetrasyonunu arttırmakla birlikte aynı zamanda myelin ve diğer lipid-çözünür kompartmanlarda lokal anestezi sekestrasyonuna yol açarak etki başlangıç hızını azaltabilir (21,22,24).

Lokal anesteziğin lipid çözünürlüğü ve potensi moleküldeki toplam karbon atomlarının sayısının artması ile (molekül büyüklüğü) artış gösterir. Daha detaylı belirtmek gerekirse; lokal anesteziğin potensi ester bağının varlığı (prokain/prokainamid), tersiyer amid nitrojeni üzerinde büyük alkil gruplarının varlığı ve aromatik zincire bir halid atomu eklenmesi (2-kloroprokain / prokain) ile artmaktadır (24).

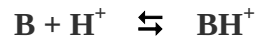
b) Proteine Bağlanma:

Lokal anestezikler plazma ve doku proteinlerine bağlanabilirler. Protein bağlama kapasitesi lokal anestezi molekülünün etki süresinden sorumludur. Lokal anestezikler sinir kılıfı penetrasyonunu takiben iyonize formlarının (BH^+) reseptör proteinine bağlanması ile etki gösterirler ve buna göre protein bağlama kapasitesi daha yüksek olan lokal anestezikler reseptör proteinine daha güçlü bağlanarak daha uzun etki gösterirler. Aynı zamanda lipid çözünürlüğü yüksek olan lokal

anestezikler α 1-asit glikoprotein ve albumin gibi plazma proteinlerine yüksek oranda bağlandıklarından bunların karaciğerdeki eliminasyonunda daha uzun sürer. Öte yandan plazma proteinlerinin seviyesi ve lokal anesteziklerin bu proteinlere bağlanma kapasitesi toksisite açısından da önemlidir. Lokal anesteziklerin biyoaktif formları, proteine bağlanmayan serbest fraksiyonları olduğundan plazma protein seviyesinin düşük olması bağlanabilecek ilaç miktarını azaltacak ve sonuçta toksisite oluşma riskini de arttıracaktır (24,25). Lokal anestezikler klinikte kullanılan konsantrasyonlarında nondepolarizan nöromuskülerlerle beraber kullanıldıklarında erişkin tip nikotinik asetil kolin reseptörlerini inhibe edici etkilerini arttırırlar (26).

c) İyonizasyon:

Lokal anestezik molekülleri hidrofilik uçlarındaki amin grubu nedeniyle zayıf baz özelliği gösterirler. Bu ilaçlar sıklıkla suda çözünen hidroklorür tuzları şeklinde kullanılırlar. Lokal anestezikler uygulandıkları ortamdan proton alarak kısmen iyonize (katyonik) hale geçerler:



Böylece uygulandıkları bölgede hem lipidte çözünür nötral form (B) hem de iyonize hidrofilik formda (BH^+) bulunabilirler. Her iki formdaki ilaç molekülünün miktarı ilacın uygulandığı çevrenin pH'sı ile birlikte lokal anestezik ilacın

dissosiyasyon sabiti yani pKa'sı ile belirlenir (14,27). Bu ilişki Henderson-Hasselbach denkleminde göre aşağıdaki şekilde belirlenir:

$$\text{Log} - (\text{BH}^+ / \text{B}) = \text{pKa} - \text{pH}$$

pKa, lokal anestezi molekülünün %50'sinin lipofilik baz formunda %50'sinin de hidrofilik kation formunda olduğu pH değeridir (24). Lokal anesteziklerin pKa değeri, plazma ve ekstraselüler sıvının pH'sına (7,4) yakındır ve 7,6 ile 9 arasında değişmektedir (27).

Lokal anesteziklerin etki yeri olan Na⁺ kanalının intraselüler yüzeyindeki reseptörlerine yalnızca iyonize hidrofilik formları (BH⁺) bağlanarak etki gösterebilmekte tersine nötral yapıdaki lipofilik formun (B) lokal anestezi etkiye direkt katkısı bulunmamaktadır. Ekstraselüler sıvıda bulunan lokal anestezi molekülünün etki yerine ulaşabilmesi için sitoplazma membranından pasif difüzyonla geçmesi gerektiğinden bu fonksiyonu non-iyonize lipofilik form (B) yerine getirmektedir. İyonize hidrofilik lokal anestezi formu (BH⁺) sitoplazma membranını geçmeye elverişli değildir. Hücre içine geçen non-iyonize fraksiyon, iyonize fraksiyon ile denge hali oluşturarak aktif lokal anestezi halinin oluşmasını sağlar (14,24,28). Dokuya verildiklerinde hücre membranını geçebilecek daha çok noniyonize baz formu oluşturacaklarından pKa'ları fizyolojik pH'ya yakın olan lokal anesteziklerin etki başlangıcı daha hızlı olacaktır (14,24).

2.4.4. Etki mekanizmaları

Sinir membranı potansiyelindeki değışiklikler protein yapısındaki özel kanallar içinden Na^+ ve K^+ iyonlarının geçişine bağıdır. Lokal anestejik aktivitesindeki hedef nokta sinir membranında bulunan Na^+ kanalıdır. Sodyum kanalları; içinden sodyum iyonlarının geçtiğı, geniş bir α alt ünite ve bir ya da iki β alt ünite den oluşa n membrana bağı proteinlerdir. Voltaj-kapılı sodyum kanalları; polarizasyon, depolarizasyon ve repolarizasyon döngüsüne göre sırasıyla dinlenme, açık ve inaktive olmak üzere üç durumda bulunurlar. Lokal anestetiklerin Na^+ kanallarının bulunduğu duruma göre kanala bağlanma affiniteleri sırasıyla açık > inaktive > dinlenme durumu şeklindedir (24,29).

Lokal anestetikler aksiyon potansiyelini önleyerek impuls oluşumunu veya oluşan impulsun sinir hücreleri boyunca yayılmasını engellerler. Bu durumu; normalde depolarizasyon esnasında hücre dışından hücre içine hızlı sodyum akışı sağlayan transmembran Na^+ kanalını sodyumu geçirmez hale getirerek sağlarlar (30). Lokal anestetiklerin; membran ekspansiyon teorisine göre Na^+ kanalını çevreleyen lipid membranı modifiye ederek veya modüle edilmiş reseptör teorisine göre direkt olarak Na^+ kanalının protein yapıdaki reseptörüyle ilişkiye girerek etki gösterdiği öne sürülmüştür (14,20,21).

Membran ekspansiyon teorisinde, lokal anestetikler membran yapısında bulunan lipid dokularla etkileşerek membranın akışkanlığını bozarlar. Akışkanlığı bozulan membran ekspansiyona uğrayarak Na^+ kanallarının yapısının bozulmasına ve takiben kapanmasına yol açar. Bunun yanında membran yapısındaki bozulma, Na^+ kanalının açık durumda bulunma frekansını da azaltır.

Modüle edilmiş reseptör teorisine göre ise; klinikte sıklıkla kullanılan tersiyer amin yapıdaki lokal anestezikler pKa ve çevre dokunun pH'sına bağlı olarak hem bazik lipofilik nötral form (B) hem de hidrofilik iyonize formda (BH^+) bir denge halinde bulunabilirler. Bazik nötral formdaki lokal anestezik (B) lipid de daha fazla çözünür olduğundan membranın lipid yapılarıyla ilişkiye girerek membranı kolaylıkla kateder ve sitoplazmaya geçer. Sitoplazmada dissosiyasyon sonucu ortaya çıkan hidrofilik iyonize form ise açık olan Na^+ kanalından ilerleyerek Na^+ kanal reseptörü ile etkileşir. Lokal anesteziklerin sadece iyonize formları bu reseptörlerle etkileşebilmekte ve bu etkileşim yalnızca Na^+ kanalının sitoplazmik ağzında meydana gelmektedir. Lokal anesteziklerin bu reseptörlerle sağladığı elektrostatik bağlanma sonucunda; Na^+ kanalının açılıp kapanmasını sağlayan helikal protein altyapıların hareketleri önlenerek transmembran Na^+ iyonu akışı engellenir. Bu şekilde depolarizasyon hızı yavaşlar ve eşik değere ulaşılması engellenir ve böylece impulsun sinir üzerindeki ilerleyişi durur (14,20-22,30).

2.4.5. Farmakokinetik özellikleri

Lokal anestezikler genellikle etkinin görünmesi istenen yerlere yakın uygulandıkları için farmakokinetik özellikleri, istenilen klinik etkilerinden ziyade eliminasyon ve toksisitenin daha önemli bir belirleyicisidir.

a) Absorbsiyon:

Sistemik absorbsiyon enjeksiyon yerinin vaskülaritesi ile doğru orantılıdır. Damardan zengin bölgeye yapılan enjeksiyon sonucunda absorbsiyon

hızlı ve yüksek oranda olacaktır. Absorbsiyon hızları açısından bakıldığında; intravenöz > trakeal > intrakostal > paraservikal > epidural > brakiyalpleksus > siyatik sinir > subkutan olarak görülmektedir. Vazokonstrüktör ajanların eklenmesi sistemik absorpsiyonun gecikmesi; ajanın sinir hücrelerine alınımı ve analjezi kalitesinin artması, blok süresinin uzaması ve sistemik toksisite riskinin azalmasına neden olur. Kısa etkili lokal anesteziklerde beraberinde kullanılan vazokonstrüktörün sağladığı etkinlik daha belirgindir (20,21,23).

b) Dağılım:

Genelde tüm dokulara dağılım olurken, dağılımın dokular arasındaki farklılığı; doku perfüzyonu, kan/doku partisyon katsayısı, lipid çözünürlük ve doku kitlesi ile ilişkilidir. Başlangıçtaki hızlı alımdan (1 faz) kanlanması yüksek organlar, sonrasındaki yavaş alımdan (2 faz) kanlanması düşük organlar sorumludur.

c) Metabolizma ve Eliminasyon:

Kokain dışındaki aminoester grubu lokal anestezikler doku ve kandaki esterazlar ile hidrolize olurlar. Ester hidrolizi oldukça hızlıdır ve toksisite riski düşük olsada özellikle prokain ve benzokainin metabolitleri olan para-amino-benzoik asit (PABA) nedeni ile alerjik reaksiyon oluşturma riski yüksektir. Serebrospinal sıvıda esteraz enzimleri olmadığı için intratekal verilen ester tip lokal anesteziklerin kan absorpsiyonu sonucu etkileri sona erer.

Kokain ve aminoamid tip lokal anestezikler karaciğerde mikrozomal P-450 enzimleri tarafından metabolize edilirler. (d-alkalizasyon ve hidroksilasyon) Metabolizma hızı ajanlar arasında farklılık gösterse de aminoester grubuna göre yavaştır. Eliminasyon yarı ömrü ($t_{1/2}$) güvenli ikinci dozun veya sabit infüzyon hızının belirlenmesi açısından en önemli parametredir. Kural olarak plazma pik konsantrasyonunun % 3'üne düşmesi için beş yarı ömür süresi gerekmektedir (20,21,23,24).

2.4.6. Toksisite ve organ sistemlerine etkileri

Toksik etkiler; alerjik reaksiyonlar, sistemik ve lokal toksik etkiler olarak değerlendirilir.

a) Lokal toksisite:

Lokal doku toksisitesi; enjeksiyon bölgesinde ilacın yaptığı sitotoksik etkidir. Yapılan işlem esnasında uygun teknik ve doğru lokal anestezik konsantrasyonu kullanıldığında oldukça nadir görülen bir komplikasyondur. İğne ile direkt travma, intranöral enjeksiyon, yüksek konsantrasyonda ilaç enjeksiyonu, hipo-hiperosmolarite, ilaç ile oluşan lokal iskemi sonucu nörotoksisite oluşabilir (11).

Yüksek konsantrasyonlarda tüm lokal anestezikler nöronal dejenerasyon ve apoptozisle karakterize nörotoksik özelliğe sahiptir. Nörotoksisite riskini belirleyen en önemli faktör dozdur. Kauda ekina ve geçici nörolojik semptomlar (TNS) gibi çeşitli nöropati bulgu ve semptomları görülebilir. Bu nörolojik

semptomlardan en çok suçlanan lokal anestezi lidokaindir. Miyotoksisite ise nadir görülür. Intramusküler enjeksiyonlar ile geçici miyonekroz görülebilir. En şiddetli kas hasarına bupivakain neden olmaktadır (12,29,30).

b) Allerjik reaksiyonlar:

Anaflaktoid ve anaflaktik reaksiyonları içerir. Anaflaktik reaksiyonlar aminoester grubu lokal anesteziklerin metabolizma ürünü olan para-amino benzoik asit (PABA) türevlerine karşı oluşur. Vazokonstriktör içeren lokal anestezi preparatlarında da antioksidan olarak eklenen sülfidler nedeniyle alerjik yanıt görülebilir (12).

c) Sistemik toksisite ve organ sistemlerine etkileri:

Sistemik toksik etkiler lokal anestezi ajanının uygulanış yerine ve dozuna bağlı olarak santral sinir sisteminde ve kardiyovasküler sistemde sodyum ve potasyum kanallarını bloke etmesi sonucu oluşmaktadır. Lokal anesteziklere karşı gelişen sistemik reaksiyonlar primer olarak santral sinir sistemi (SSS) ve kardiyovasküler sistemi ilgilendirmekle birlikte genellikle SSS lokal anesteziklerin sistemik etkilerine daha açık görünmektedir. Lokal anesteziklerin SSS toksisitesine yol açmaya sebep olacak doz ve kan düzeyleri kardiyovasküler kollaps yapacak değerlerden daha düşüktür (21).

En sık toksisite nedeni yanlış intravenöz veya intraarteriyel enjeksiyonlardır. Ayrıca periferik blok sırasında verilen yüksek doz lokal anesteziğin sistemik absorpsiyonu sonrasında da toksisite görülebilir. Lokal

anesteziğin lipid çözünürlüğünün yüksek olması potensin yüksek olmasına ve terapötik/toksik aralığın daralmasına ve dolayısıyla toksisite riskinin artmasına neden olur. Asidoz sırasında sinir aksoplazmasında ilacın iyonizasyonu ve kanala bağlanan aktif formu artarken hücre dışına çıkan ve iyonize olmayan formunun oranı azalır. Önlemede en önemli faktörler maksimum güvenli doza uyulması ve lokal anesteziğin verilmesi sırasında sık ve efektif aspirasyon uygulanmasıdır (20,22).

d) Santal sinir sistemi:

Lokal anestezikler doza bağımlı olarak santral sinir sistemini deprese ederler. Önce stimülasyon sonra depresyon meydana gelir. Erken bulgular ağız çevresinde uyuşma, dilde metalik tat, kulak çınlaması, sersemlik hissi ve anksiyete iken serum konsantrasyonu yükseldikçe bulanık görme, bilinç kaybı, konvulziyon, kalp ve solunum arresti gerçekleşir. Konvulziyon temporal lob ve amigdaladaki inhibitör kortikal yolların deprese olması sonucu eksitator yolların hakimiyetinin artması sonucu oluşur. Konvülziyonların önlenmesinde benzodiazepinler ve ya hızlı etkili barbitüratlar kullanılabilir (20,21).

e) Kardiyovasküler sistem:

Toksik etkileri kalp kasında ve iletim yollarındaki sodyum kanal blokajı sonucu membran stabilize edici etkileri ile gelişir. Maksimum depolarizasyon hızı azalır, refrakter periyod süresi kısalır, kardiyak uyarı iletimi ve miyokardiyal kas kontraksiyonları yavaşlar. EKG’de PR aralığında uzama, QRS’de genişleme, ST

aralığında uzama, otamasitede azalma, atrioventriküler blok ve ventriküler aritmiler görülür. Sarkoplazmik retikulumdan Ca^{++} salınımını azaltarak ve bazal cAMP üretimini inhibe ederek (-) inotropik etki oluşturur ve miyokandrial kontraktiletiyi azaltır. Arteriolar genişleme ve direkt (-) inotropik etki ile sistemik vasküler rezistansı ve kardiyak outputu azaltırlar (20-22). Kardiyak toksisitenin primer mekanizması myokardial ileti sistemindeki voltaj-bağımlı Na^+ kanallarının blokajı sonucu Purkinje lifleri ve myokardiyal hücrelerde depolarizasyon hızında azalmadır (21,23). Bu blokaj sonucu gelişen PR intervali ve QRS süresindeki uzama iletim süresinin doz bağımlı olarak uzamasına ve ayrıca sinüs nodundaki spontan pace-maker aktivitesinin depresyonuna neden olmaktadır. Aynı zamanda persistan Na^+ kanal blokajı re-entran aritmilere neden olmaktadır. Öte yandan K^+ ve Ca^+ kanallarının blokajı da kardiyak toksisiteye katkıda bulunmaktadır. Kardiyak toksisitenin sıklıkla klinikteki ilk belirtisi PR ve QRS sürelerindeki uzamalara bağlı gelişen bradikardidir. Bu semptomu kalp bloğu, multifokal ektopik atımlar, taşikardi, ventriküler fibrilasyon ve kardiyak arrest takip edebilir (14,21,23,24).

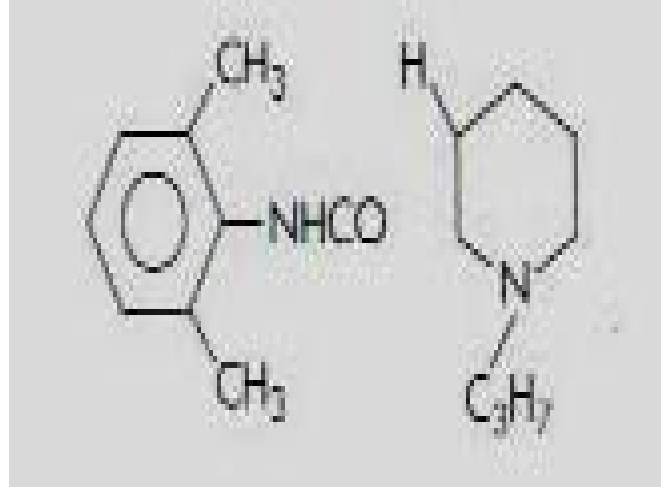
Lokal anesteziklerin kardiyak toksisitesinde konvansiyonel yöntemler başarısız kaldığında % 20 lipid emülsiyon infüzyonunun faydalı olabileceği bildirilmiştir. Bunun için 1,5 mL/kg bolus dozu takiben 0,25 mL/kg/dk hızında infüzyona geçilir ve hemodinamik stabiliteyi takiben 10 dakika süreyle devam edilir. Eğer hemodinamik stabilite oluşmazsa ikinci bolus dozu takiben infüzyon hızı 0,5 mL/kg/dk'ya çıkılır. Üst limit olarak 30 dk sürede 10 mL/kg dozunda lipid emülsiyonu verilebilir (23,25,31). Vazopressör ve lipid emülsiyon tedavisine

yanıt vermeyen hastalara kardiyo-pulmoner bypass uygulanır (31). Bupivakain miyokardiyal sodyum kanallarına yüksek afinitesi olduğundan diğer ajanlara göre daha fazla selektif kardiyak toksite oluşturur. Kardiyak toksisite eşiği beta adrenerjik bloker, kalsiyum kanal blokörü ve dijital kullananlarda düşebilir (24).

Sistemik toksisite olarak methemoglobinemi görülebilir. Özellikle prilokain sonrası oluşan o – toludin metabolitinin hemoglobulindeki demiri ferröz formdan (Fe^{+2}) ferik forma (Fe^{+3}) okdide etmesi sonucu oluşur. Bu form hemoglobiline methemoglobin denir. Tedavisinde 1 – 2 mg/kg metilen mavisi kullanılmaktadır (20,23,24).

2.4.7. Bupivakain

N – Alkil Pipekoloksildinin Butil derivativesidir. Açık kimyasal adı 1-butyl-N-(2-6 dimetilfenil) piperidin-2-karboksamid olup amid grubu lokal anesteziktir (Şekil 10) (25). Yapısındaki asimetrik karbon atomu enantiyomerlerinin olmasına olanak sağlar. En sık kullanılan lokal anestezikdir. Bupivakain S ve R enantiyomerleri eşit miktarda içeren rasemik karışımda lokal anesteziktir. Maksimum güvenli doz sınır tüm lokal anestezikler içerisinde en düşük olanıdır (20,23). Miyokardiyel sodyum kanallarına sistolde hızlı girer ve diyastolde yavaş ayrılır ve sonuçta birikerek selektif kardiyotoksik etkiler meydana getirebilir. Kalp hızının arttığı durumlarda diyastol süreside kısaldığı için bupivakainin daha fazla birikmesine neden olur. Etkisi yavaş başlar uzun sürer (20,22).



Şekil 10. Bupivakainin kimyasal yapısı.

2.5. Çocuklarda İnguinal Cerrahilerde Kullanılan Rejyonal Anestezi Teknikleri

Günümüzde çocuklarında erişkinler kadar ağrı duyduğu, cerrahiye karşı stres yanıt geliştirdiği ve postoperatif ağrı nedeniyle hastanede kalış sürelerinin uzayabilmesi nedeniyle ağrı ile mücadele edilmesinin gerekliliği ortaya konulmuştur. Bu nedenle özellikle postoperatif analjezi nedeniyle genel anesteziye eklenen rejyonal anestezi tekniklerine ilgi son yıllarda artmıştır.

Çocuklarda rejyonel tekniklerde kullanılan ilaçların farmakokinetiği ve farmakodinamiği erişkine göre farklılıklar gösterebilir. Bu bir yönden, süt çocuğu ve küçük çocuklardaki epidural aralığın anatomik farklılığına bağlıdır. Diğer yandan ise, erişkinlerle kıyaslandığında nöroaksiyal alanlardaki farklı reseptör yapısı ve yoğunluğuna bağlı olabilir. Ayrıca sinir sisteminin henüz tamamlanmamış gelişimine bağlı olarak özel farmakokinetik ve farmakodinamik faktörlerde rol oynamaktadır (2).

Doğumda santral ve periferik sinir sistemi tam olarak gelişmemiş durumdadır. Embriyonal dönemde, medulla spinalis spinal kanalı tamamen doldurmakta ancak fetal periyoddan itibaren kemik yapıların gelişimi sinir yapılarının gelişiminden daha hızlı olmakta ve medulla spinalis kaudale ve kraniyale doğru hareket etmektedir. Tablo 3’de belirtildiği gibi doğumda dura kesesi S₃-S₄’te sonlanmakta 9-12. aylarda ise S₁-S₂’de yer almaktadır. Krista iliakalardan geçen çizgi yenidoğan döneminde L₅-S₁, 1 yaş ve üstü çocukluk dönemlerinde ise L₄₋₅ geçmektedir (32). Epidural yağ dokusu bu alanda çok gevşek haldedir. Bunlara ilaveten vertebra yapısı değişmekte, postpartum olarak kesintisiz bir fleksiyon yapısından söz edilmektedir. Lumbar kısımdaki lordoz ancak yaklaşık 9. ayda gelişmektedir (33).

Tablo 3. Pediatrik ve erişkin hastalarda anatomik farklılıklar

Yaş	Spinal Kord Sonlanması	Dural Kase Sonlanması	İnterkristal çizgi	BOS Volümü	İntrakraniyel/ Spinal BOS Oranı (%)
Neonate	L3	S4	L5-S1	-	-
1 yaş	L1	S2	L4-5	4 ml/kg	50
Erişkin	L1	S2	L3-4	2 ml/kg	25

Çocukluk döneminin erişkinine göre olan temel anatomik ve fizyolojik farklılıkları, çocuklara uygulanan rejyonal anestezi tekniklerinde önemli yer tutmaktadır. Bu farklara göre uygulanış teknikleri ve izlenecek yollar tablo 4’te verilmiştir (21).

Tablo 4. Çocukluk dönemindeki temel anatomik ve fizyolojik faktörlerin reyonel blok prosedürlerinin uygulanmasında ve seçilmesindeki etkileri.

Pediyatrik Faktörler (Başlıca İnfantlar İçin)	Tehlikeli Sonuçları	Reyonel Anestezi İçin Önemli Noktalar
Spinal kordun aşağıda sonlanması	Spinal korda direkt travma riskinin artması	L3 ve üzerindeki epidural yaklaşımlardan kaçınılmalı
Dural kesenin aşağı yerleşimi	Dura matere yanlışlıkla penetrasyonda artmış risk	Kaudal yaklaşım sırasında dikkatli aspirasyon (BOS kontrol et) Düşük epidural aralıklardan yaklaşım seçilmeli
Sinir liflerinin gecikmiş miyelinizasyonu	Lokal anestezinin kolaylıkla intranöral penetrasyonu	Etki başlangıcı kısa ve erişkinde kullanılan konsantrasyonlardan daha seyreltilmiş konsantrasyonlarda efektif etkinlik
Kemik ve vertebraların kırık yapıları	Keskin iğneler ile penetrasyon direncinin azalması, direkt travma, bakteriyel kontaminasyon tehlikesi	Keskin uçlu iğnelerin kullanımından kaçınılmalı; bunun yerine short beveled iğne tercih edilmeli. İğneye aşırı güç uygulanmamalı, eğer direnç hissediliyorsa uygulamayı sonlandırıp başka bir aralıktan veya yerden uygulanmalı
Sakral vertebraların füzyon eksikliği	Sakral intervertebral aralıkların devamlılığı	Çocukluk çağı boyunca sakral intervertebral yaklaşımlar uygulanmalı
Omurga eğriliklerinin gelişiminin gecikmesi	3-6 aylarda Servikal Lordoz 8-9 aylarda Lumbal Lordoz	6 aydan önceki yaşlarda omurga seviyesi ne olursa olsun aynı epidural iğne giriş yeri, 6 aydan daha büyük çocuklarda omurga eğimine göre epidural iğne giriş yeri seçimi
Koksisin eksenini değiştir ve sakral hiatusun gelişiminin yokluğu	Yaş arttıkça sakral hiatus açıklığı küçülür	6-8 yaş üstü çocuklarda sakral hiatusun belirlenmesinde zorluk (Kaudal anestezinin başarısızlık oranı artar)
İliyak krestin gelişiminde ve kemikleşmesinde gecikme	İnfantlarda Tuffier çizgisi L5 veya daha altından geçer	Bu çizgi L4-5 aralığı yerine L5-S1 aralığından geçer
Epidural yağ dokusunun akışkanlığında artma	6-7 yaşına kadar lokal anestezinin difüzyonunda artma	6-7 yaşına kadar kaudal anestezide başarılı sonuçlar
Yapının temelini oluşturan aponevrozlarda ve kılıfların bağlılığında gevşeklik	Sinir yolu boyunca yayılımında artma ile birlikte uzak anatomik bölgelere penetrasyonda artma ve uzak sinirlerin blokajı	Epidural blokta lokal anestezinin spinal sinir köklerine yayılımı için yüksek volümler gerekmekte iken yeterli bir periferik blok için daha az volümde lokal anestezi gerekir.
Enzimlerin immatürlüğü	Lokal anesteziklerin yavaşlamış metabolizması (genellikle diğer enzimatik yollar ile kompanse edilir)	Yarılama ömrü ile birlikte birikim düzeyinde artma (özellikle tekrar dozlardan veya devamlı infüzyonlardan sonra)
Ekstrasellüler sıvı hacminde artma	Lokal anestezinin dağılımında artma (ve bir çok ilacında)	Tek enjeksiyon sonrasında Cmax azalır fakat tekrarlayan ya da devamlı infüzyonlardan sonra birikme eğilimi
Plazma proteinlerine bağlanmanın azalması (HSA ve AAG) (HSA:Human Serum Albumin) (AAG:Alfa Asit Glikoprotein)	Nonspesifik HSA ile spesifik AAG arasında yarışma, sonuç olarak serbest fraksiyonun plazma konsantrasyonunda artma	Tüm lokal anesteziklerin serbest fraksiyonlarında artma görülür bunun sonucunda sistemik toksisite riskinde artma görülmesi
Kardiyak debi ve KAH'da artma	Bölgesel kan akımı artar ve sonuç olarak lokal anestezinin sistemik emiliminde artma	Lokal anestezinin sistemik absorpsiyonu artar (Tmax ve bloğun etki süresi azalır) Epinefrinin etkisi artar: vazokonstriksiyon sonucu absorpsiyon azalır (toksisite ?) ve bloğun etki süresi uzar
Sempatik immatürite, kalbin otonomik adaptasyonunda azalma, Alt ekstremitelerin vasküler yatağında azalma	Nöroaksiyel blok sonrasında hemodinamik stabilite	Sıvı yüklemesi ve vazoaaktif ajanların kullanımı gereksiz
Vücut uyumunun gelişiminde ve kavramsallaştırmada gecikme, anksiyete	Hastaların vücutlarının bölgelerini belirlemede yetersizlik, parestezi kavramının anlaşılmasındaki zorluk ve kooperasyon güçlüğü	Bölgesel tekniklerin uygulanması hastanın kooperasyonundan bağımsız olarak sinirin belirlenmesini gerektirir. Çoğu hastada derin sedasyon veya genel anestezi gerekir.

Bu anatomik gelişim kaudal olarak uygulanan lokal anesteziğin dağılımını etkilemektedir. Süt çocuklarında kaudal bloğun yayılımı en fazla kraniyale doğru olmakta ancak bu özellik yaşla birlikte azalmaktadır. Uygulanan lokal anesteziğin miktarı ve blok sırasında lokal anesteziğin yayılımına etki eden özellikleri yeterince araştırılmış değildir. Vertebranın ossifikasyonu ancak 6. yılda tamamlanır. Daha küçük çocuklarda kemik yapıları henüz çok yumuşak olduğu için, kullanılan sivri uçlu iğneler kolaylıkla kemiğe penetre olabilir ve lokal anesteziğin interossal bölgeye enjekte edilebilir. Bu durum yanlışlıkla intravenöz enjeksiyon gibi değerlendirilmelidir. Bu nedenle, kaudal anestezide kullanılan lokal anesteziğin en az toksisite oluşturacak düşük dozlarda uygulanmalıdır. Sinir yapılarının miyelinizasyonu 12. yılda tamamen oluşur. Buna bağlı olarak lokal anesteziğin etkisinin başlaması, yeni doğanlarda ve süt çocuklarında daha büyük çocuklara göre kısadır. Bu nedenle daha düşük konsantrasyonlar bile yeterli analjezi sağlamaktadır. Ancak yeni doğan ve süt çocuklarında lokal anesteziğin etki süresi daha kısadır. Lokal anesteziğin dağılım volümü erişkinlere kıyasla çocuklarda daha yüksektir ve amino-amid yapılı lokal anesteziğin metabolizması daha düşüktür. Uzun yarılanma ömrü ve düşük proteine bağlanma oranı, lokal anesteziğin çocuklardaki ana farmakokinetik özelliklerdir. Serum albumin düzeyi erişkinlerdekine yakın olmasına rağmen (%75-80), α_1 asit glikoprotein düzeyi, büyük çocuk ve erişkinlere kıyasla belirgin olarak daha düşüktür. Bu nedenle aminoamid yapılı lokal anesteziğin serbest fraksiyonu

erişkinlere kıyasla daha yüksektir. Sonuç olarak, aminoamid yapısındaki lokal anesteziklerin süt çocuğu ve küçük çocuklarda toksisite oranı da artmaktadır (2).

Bu yüzden çocuklara rejyonal anestezi uygulanırken bu gelişimsel farklılıkları göz önünde bulundurmak blok başarısı ve komplikasyonları önlemede çok önemlidir.

İnguinal cerrahilerde, genel anesteziye ek olarak ilioinguinal/iliohipogastrik blok, eğer cerrahi sünnet ise penil blok, santral bloklardan da spinal ya da epidural blok gibi rejyonal anestezi teknikleri uygulanabilir.

a) Spinal Anestezi:

Lokal anestezik maddenin subaraknoid aralığa verilerek ilgili spinal sinirlerin bloke olması ile uygulanan bir rejyonal anestezi yöntemidir. Çocuklarda ilk spinal anestezi 1901’de Bambridge ile 1909’da Gray’a aittir (2).

Doğumda ne periferik ne de santral sinir sistemi tam anlamıyla gelişmiş değildir.

Embriyonal period sırasında medulla spinalis spinal kanalı tamamen doldurmaktadır. Fetal perioddan itibaren kemik yapıların gelişimi, sinir yapılarının gelişiminden daha hızlı olmakta ve medulla spinalis kaudal ve kraniale doğru hareket etmektedir. Spinal kord 3. fütal aya kadar vertebral kolonun sonuna kadar uzanır. Ancak kemik yapı daha hızlı gelişmektedir. 6. fütal ayda S₁, doğumda ise L₃ vertebranın alt kenarı hizasında sonlanır. 1. yaşda L₁ cismi alt kenarı, 12-16 yaşa kadar erişkindeki düzey olan L₁ vertebraya gelir. Bu nedenle bebek ve çocuklarda lumbal ponksiyon L₄₋₅ veya L₅-S₁ aralığından tercih edilir. Duranın alt sınırı doğumda S₃ hizasında olup, 1 yasında erişkindeki gibi S₂ vertebra hizasına çıkar. BOS erişkinde 120-150 ml iken, yeni doğanda 50 ml

kadardır (2). Erişkinlerde BOS yaklaşık 4 mL/kg iken çocuklarda bu değer 2 mL/kg olurken, erişkinde BOS'un % 25'i çocuklarda ise % 50'si spinal kanalda bulunur. Bebeklerde vücut yüzey alanının erişkine oranla fazla olması lokal anestezi gereksinimini arttırabilir. Çocuklarda ilaçların etki süresi erişkindekinden daha kısadır (32).

İliyak kristaları birleştiren çizgi (Tuffier) çocuklarda L₅ hizasından, yeni doğanda L₅-S₁ aralığından geçer. Ponksiyon için L₄₋₅ veya L₅-S₁ aralığı, prematürede ise L₅-S₁ tercih edilir. 24 – 26 G quincke spinal iğneler kullanılır. Sterilazyona dikkat ettikten sonra çocuğun yaşına ve kilosuna uygun konsantrasyonda ve volümde lokal anestezik BOS içerisine verilir (32,33).

b) Sakral Epidural ve Kaudal Blok:

Epidural analjezi, pediatrik popülasyonda en sık kaudal girişimle yapılır. İlk kez 1895'de Cathelin sakral bölgeden, 1921'de Pages lumbal bölgeden epidural anesteziyi gerçekleştirmişlerdir.

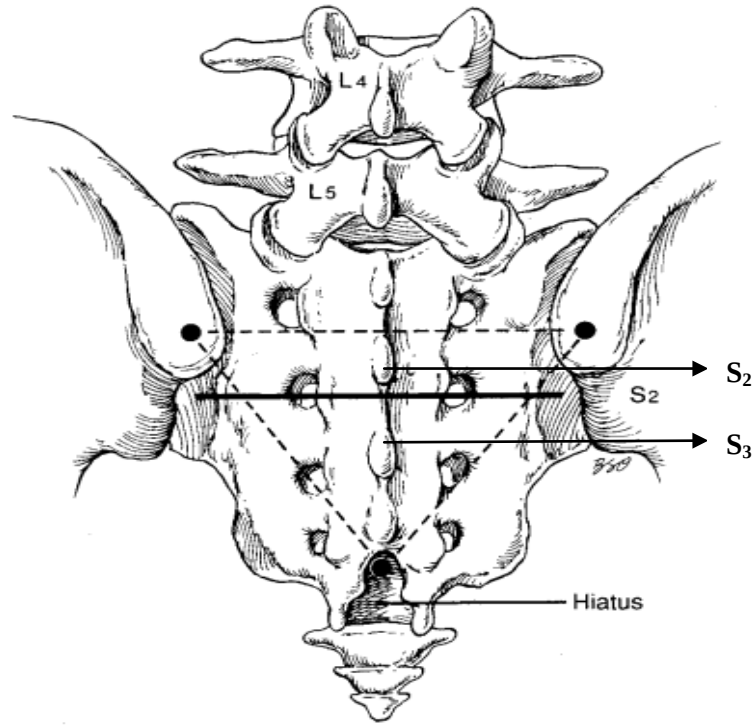
Sakrum, beş sakral vertebra'nın füzyonu ile oluşan büyük bir üçgen şeklindedir. Dış yüzeyi konvektir ve orta hatta kemik bir çıkıntı (median sakral krest) yer alır. Orta hattın lateral ve paralelinde her iki tarafta sakral sinirlerin çıktığı 1 cm çapında 4 sakral foramen yer alır (32,33). Sakral hiatus kaudal kanalın giriş yoludur ve sakrumun apeksinde yer alır. Hiatus dördüncü sakral vertebra'nın füzyonunun eksik kalması nedeniyle oluşmuştur ve üçgen biçimindedir (Şekil 11) (34). Sakral hiatusun iki kenarında beşinci sakral vertebra'nın birer çıkıntısı olan sakral boynuzlar (sakral kornu) bulunur. Üçgenin

alt kenarını koksiksin üst yüzü oluşturur. Sakral kanal içinde *cauda equina*, *filum terminale* ve dura bulunur. Dura genellikle ikinci sakral foramen seviyesinde sonlanır (2,32,33).

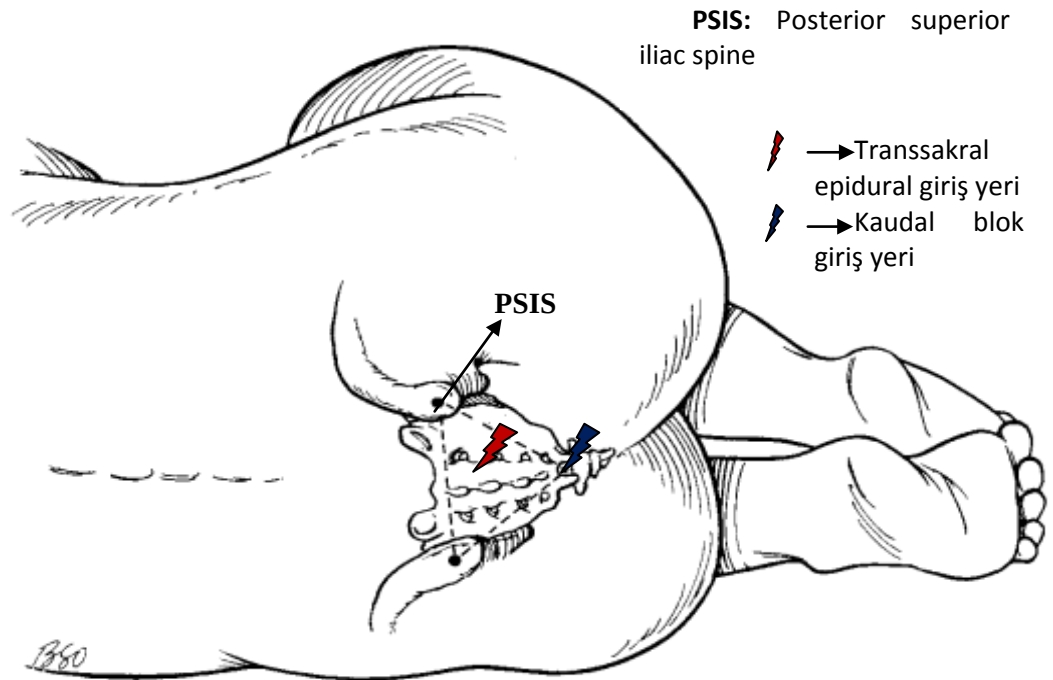
Kaudal blokla bir, iki, üç ve dördüncü lomber sinirler ($L_{1-2-3-4}$) ile onikinci torasik sinirin (T_{12}) bir dalının katılımından oluşan lomber pleksus, dört ve beşinci lomber sinirler (L_{4-5}) ile bir, iki ve üçüncü sakral sinirlerin (S_{1-2-3}) oluşturduğu sakral pleksus ve dört ve beşinci sakral sinirler (S_{4-5}) ile koksigeal sinirin oluşturduğu koksigeal pleksus etkilenir.

Epidural yağ dokusu çocuklarda ve genç erişkinlerde yumuşak olup direnci düşüktür ve ilacın verilmesi sırasında yukarı ve aşağıya dağılımı diğer yaş gruplarına göre daha fazla olacaktır. Lokal anesteziğin epidural alanda yayılımına bakıldığında primer etkiyi oluşturan intervertebral foramen bölgesidir. Buradan spinal sinirler etkilenir. Lokal anesteziğin bir kısmı epidural aralıktan difüzyonla direkt BOS içerisine yayılır. Bir kısmı da vasküler absorpsiyonla sistemik dolaşıma katılır. Vertebral aralıktaki venlerin kapakları yoktur ve buradan intrakranyel ve pelvik yayılım olabilir.

Posterior iliac spine' dan geçen hat genellikle çocuklarda S_2 veya S_{1-2} arasından geçmektedir. Transsakral epidural yapılırken bu hat belirlenir ve S_2 vertebra bulunarak iğne girişim yeri tespit edilir (Şekil 12).



Şekil 11. Transsakral epidural blok uygulanış yeri (S₂₋₃).



Şekil 12. Sakral epidural ve kaudal blok uygulanış yeri anatomik görüntüsü.

Yetişkinlerde epidural boşluk ortalama 5 – 6 mm arasındadır. Cilt ile sakral epidural boşluk mesafesi yenidoğanlarda 1 cm ($0,4-1,5 \pm 0,2$ cm), daha büyük infantlarda ve çocuklarda yaşa ve kiloya bağlı olarak hesaplanmaktadır. Bu uzaklık için çeşitli formüller kullanılmıştır. Bunlardan en çok kabul görenler $(yaş \times 2) + 10$ mm veya $kg \times 1$ mm'dir (32). Epidural aralık negatif basınç ve direnç kaybı yöntemleri ile tespit edilebilir. Negatif basınç yönteminde asılı damla yöntemi kullanılabilirken, direnç kaybı yöntemlerinde *loss of resistance* olarak tanımlanan direnç kaybına duyarlı enjektörlerde en çok serum fizyolojik olmak üzere hava veya lokal anesteziklerden birinin kullanılması önerilmektedir (33). Çocuklarda direnç kaybı yönteminin lokal anestezik ile kullanımı ilacın olası yanlış intratekal verilmesi sonucu düşük dozlarda dahi total spinal anestezi riskinden ötürü önerilmemektedir. Havanın da hava embolisi riskinden dolayı kullanılması tartışmalıdır. Sonuçta direnç kaybı yöntemi en güvenilir olarak serum fizyolojik ile kullanılır. Fakat burada da epidural aralığın tespiti sırasında epidural aralığa yüksek volümde serum fizyolojik verilmesi lokal anesteziğin konsantrasyonunu seyreltmekte ve bloğun seviyesini düşürmektedir (32,33). Bu yüzden direnç kaybı yöntemiyle epidural aralık tespit edilirken mümkün olduğunca az volümde serum fizyolojik kullanılmalı ve epidural aralık tespit edildiğinde aralığa çok az serum fizyolojik verilmelidir.

Epidural anestezi tek doz ve ya bir kateter yardımıyla devamlı bir şekilde yapılabilir. Epidural aralığa kateter konulması düşünüldüğünde kateter epidural aralıkta yaklaşık olarak 3 cm bırakılmalıdır. Postoperatif analjezi amaçlı olarak epidural kateter tekrar dozları (*top-up*) veya HKA (hasta kontrollü analjezi)

yöntemi ile kullanılabilir. Hasta kontrollü analjezi yönteminde lokal anestezi dozunu hastanın yaşına, kilosuna ve operasyon yerine göre ayarlanır. 0,2 mg/kg/saat geçmeyecek şekilde bupivakain dozu ayarlanır. Motor blok yapılmaması amacıyla bolus dozdan ve yüksek konsantrasyonlu lokal anesteziklerden kaçınılır (21,24,32). Komplikasyon açısından sempatik blok sonucu hipotansiyona dikkat etmek gerekir. Çocukların epidural blok öncesinde volüm açıklarının kapatılması gerekmektedir. Bradikardi gelişebilir. Lokal anesteziğin intravasküler verilmesi sonucu sistemik toksik etkiler (konvülsiyon, kardiyak arrest gibi) görülebilir. İğnenin durayı delmesi sonucu total spinal anestezi gelişebilir. Mesanenin parasempatik innervasyonunun S₂₋₄ olduğu düşünöldüğünde özellikle devamlı epidural analjezi yapıldığında distansiyon görülebilir. Kontrendikasyonları vertebra deformiteleri yanında diğere rejyonel anestezi kontrendikasyonları ile aynıdır (32,33).

c) İlioinguinal/İliohipogastrik Blok:

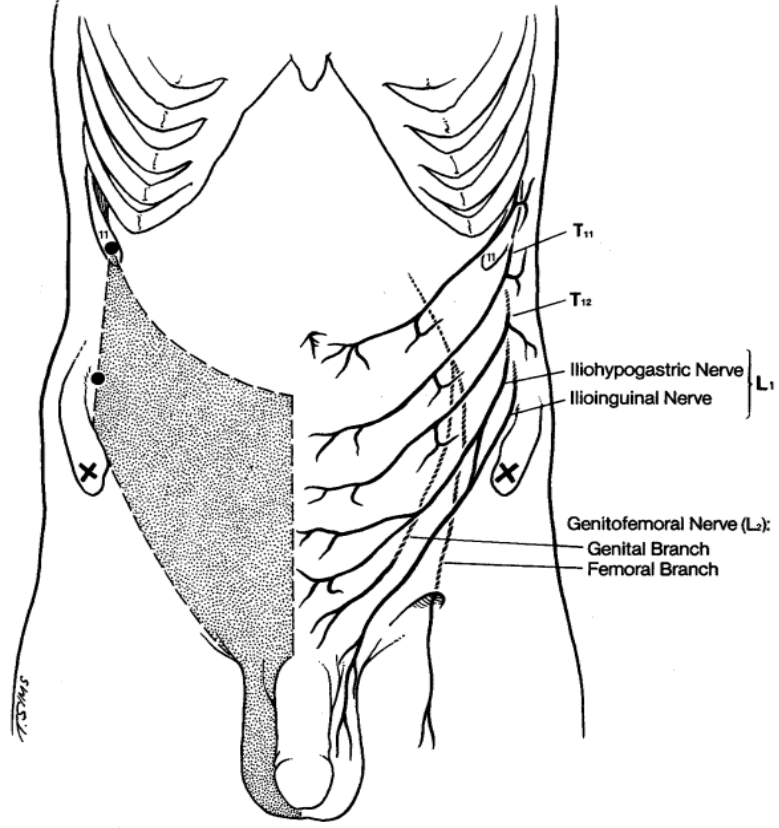
İlioinguinal/iliohipogastrik sinir blokları belli inguinal cerrahilerde (herni, hidrosel,kord kisti) intraoperatif ve postoperatif analjezi amaçlı kullanılabilir. Bu tekniğin spesifik bir kontrendikasyonu yoktur. Diğere rejyonel anestezi tekniklerinin başlıca kontrendikasyonları burada da geçerlidir (35,36). Diğere postoperatif analjezi teknikleri ile karşılaştırıldığında bu tekniğin kaudal blok ile yaklaşık eş değere analjezi sağladığı gösterilmiştir (37).

İlioinguinal/iliohipogastrik blokta çeşitli lokal anestezikler kullanılabilir. Daha çok uzun etkili lokal anestezikler (özellikle bupivakain ve levobupivakain)

tercih edilmektedir. Bupivakainin piperidin halkasında metilden ziyade butil kuyruk bulunması etki süresinin daha uzun olmasını ve postoperatif ağrı tedavisinde en sık kullanılan lokal anestezi olmasını sağlamaktadır (38).

Blok iğnesi olarak genellikle 22 G kısa uçlu kaudal iğnesi kullanılırken, ucu künt iğneler çift fasyal düşme hissi algılaması yönünden daha güvenlidir (39).

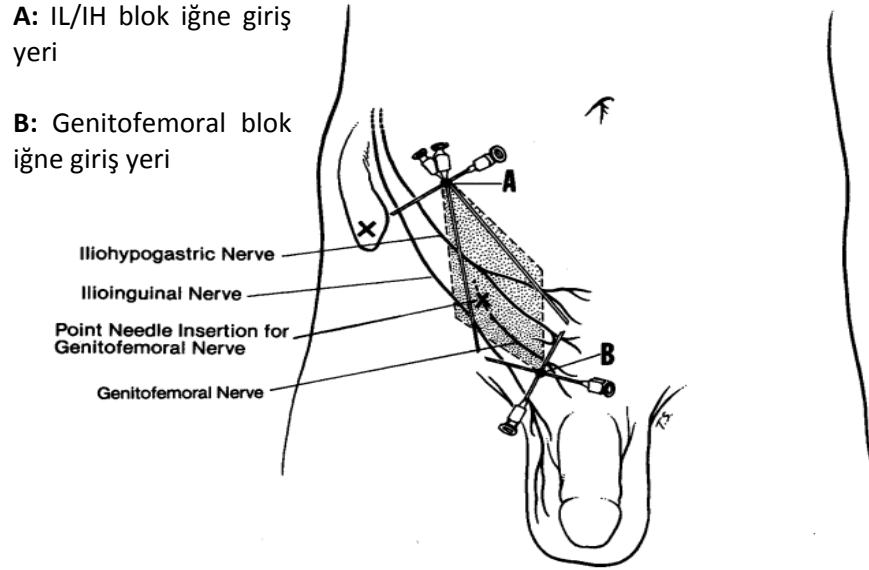
İnguinal bölgenin duysal innervasyonu spermatik kord, skrotum ve penisin üst bölümü genellikle iki ana sinir tarafından sağlanır. Bunlar IL/IH sinirlerdir. Şekil 13'te belirtildiği gibi bu iki sinir Lomber Pleksusun terminal uçları olup L₁ kaynaklıdır (34). İliohipogastrik sinir, *transversus abdominis* kasını çaprazlayarak internal oblik kasın posterior bölümünden kista iliaka'ya doğru ilerler. İlioinguinal sinir ise iliohipogastrik sinirin kaudalinde paralel olarak seyrederek erkeklerde spermatik kordun kadınlarda uterusun *round* ligamanının alt köşesinden inguinal kanala girer. İnguinal bölgenin komplet yeterli bir analjezi için genitofemoral sinirin genital dalı da bloke edilmelidir (40). İliohipogastrik sinir inguinal bölge cilt duysal innervasyonundan sorumludur (41). Ayrıca T₁₁ ve T₁₂ interkostal sinirlerin ventral dalları da internal oblik ile *transversus abdominis* kasları arasında uzanırlar ve bu iki sinir alt abdominal duvarın duysal innervasyonunu sağlarlar ve IL/IH sinir bloğu sonucu bu iki sinirde bloke olabilir (42).



Şekil 13. İlioinguinal/İliohipogastrik sinirlerin seyri.

Şekil 14’te gösterildiği gibi IL/IH sinir blokajı için çok çeşitli teknikler önerilmiştir (34). Umblikus ile spina iliaca anterior superior birleştiren çizgi 4 eşit parçaya ayrılır. SIAS’a yakın olan 2 parça arası iğne giriş noktası olarak seçilir (39,43). Daha fazla kullanılan ise SIAS dan 2 cm medial ve superioru işaretlenerek iğne giriş noktası olarak belirlenerek ucu künt bir iğne ile cilde dik olarak girilir. İki kere düşme hissi alındığında *obliquus interior* ile *transversus abdominus* kasları arasında bulunduğu düşünülerek ilaç bu alana verilir (43,44). Genellikle bupivakain için % 0,5 veya % 0,25 konsantrasyonlar tercih edilirken

uygulanması gereken volum ise verilen ilacın konsantrasyona göre değişmekle birlikte 0,3 – 0,8 mL/kg olarak değişmektedir (39,44).



Şekil 14. İlioinguinal/İliohipogastrik sinir bloğu uygulanış yeri.

2.6. Çocuklarda Postoperatif Analjezi Takibi

Çocuklarda ağrının ölçülmesi ve değerlendirilmesi zordur. Özellikle küçük çocukların ağrıyla ilgili geçmiş deneyimleri yoktur ve erişkinlerle iletişim kurma yetenekleri de gelişmemiştir. Bu nedenle ağrıyı ölçmek için kullanılan yöntemlerin hiçbiri çocuklarda standart ağrı ölçümünde ve farklı ağrı komponentlerinin tümü hakkında yeterli bilgiyi sağlayamaz. Çocuklarda postoperatif ağrı kontrolü konusunda bazı güçlükler vardır. Bunlar, ağrıyı konuşamayan ve okul öncesi çocuklarda saptamanın güçlüğü, ağrı şiddetinin ölçülmesindeki sıkıntılar ve uygulanan analjezik yöntemin sağladığı rahatlama derecesini saptamadaki güçlüklerdir. Çocuklarda ağrının değerlendirilmesinde

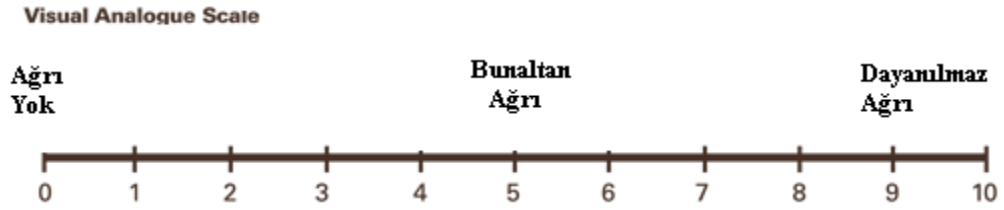
gelişim düzeyi, ailenin tutumu, hastaneye yatırılmanın etkileri, ağrının sembolik anlamı ve ağrıya karşı ortaya çıkan fizyolojik yanıtın etkili olduğu öne sunulmuştur. Günümüzde çocukluk yaş grubunda geçerli ve objektif bir şekilde ağrıyı tanımlayacak ve ölçecek ideal bir yöntem bulunmamakla birlikte, bu konuda ortaya atılan değişik fikirler vardır. Çocuklarda ağrı değerlendirmesi için çeşitli skalalar kullanılmaktadır. Postoperatif analjezinin etkinliğini ölçmede skalalardan farklı olarak ek analjezik ihtiyacının da bakılması çok önemlidir ve hatta bazı çalışmalarda tek kriter olarak da değerlendirilmiştir (38,45). Kullanılan skalalara bakıldığında postoperatif analjezide okul öncesi çocuklarda en çok tercih edilenlerin *Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scala* (CHEOPS), *Objective Pain Scala* (OPS), *Children's and Infants Post Operative Pain Scala* (CHIPPS) ve *Face, Legs Activity, Cry, Consoling* (FLACC) skorları olduğu görülmektedir. Bir ile yedi yaş arası çocuklarda ağrı algılanmasında en özgül ve duyarlı test olarak CHIPPS görülmekle beraber kullanım açısından CHEOPS da diğer testler arasında daha ön planda görülmüştür (45).

Şekil 15'da görüldüğü (43) gibi Kişisel ifadeye dayalı ağrı ölçüm yöntemi olan yüz skalasının çeşitli şekilleri olup 3-5 yaş arası çocuklarda kullanılabilir.



Şekil 15. Yüz Skalası

Beş yaş ve üzeri çocuklarda 0 (hiç ağrı yok), 10 veya 100 (olabilecek en kötü ağrı) şeklinde 0-10 veya 0-100 arası NRS (sayısal skala), VAS (vizüel analog skala) (Şekil 16) (43) veya sözel skala (VRS) kullanılabilir



Şekil 16. Vizüel analog skala (VAS)

Çocuklarda ağrının değerlendirilmesinde birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlar objektif veya izleme dayalı yöntemlerdir. Eğer hastadaki değişimler bir gözlemci tarafından değerlendiriliyorsa tip I ölçümler, hastanın kendisi değişimleri değerlendiriyorsa tip II ölçümler olarak adlandırılmaktadır (46).

a) Tip I ölçümler:

Solunum sistemi, kalp damar sistemi, hormonal ve metabolik değişiklikler ile nörolojik ve nörofarmakolojik ölçümler belirlenir. Kalp hızı, kan basıncı, solunum sayısı, parsiyel oksijen basıncı, plazma renin, kortizol ve katekolamin

düzeyleri, glukoz, laktat, pirüvat ve serbest yağ asitlerinin konsantrasyonları bu grup ölçümlere örnektir.

b) Tip II ölçümler:

Bu tür ölçümlerde kategori skalaları olarak, sözel skalalar, sayısal skalalar, ağrı sorgulamaları, ağrı günlüğü, davranışsal değerlendirme gibi testler sayılabilir. Davranışsal değerlendirmede ağrının davranışsal komponenti veya ağrıya cevap incelenir (46).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi ve T.C. Sağlık Bakanlığı İlaç ve Ecacılık Genel Müdürlüğü Merkezi Etik Kurul komitesi tarafından B.10.0.İEG.0.11.00.01 sayılı ve 25 Aralık 2009 tarihli ilgili etik kurul izni alındıktan sonra, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Genel anestezi altında, elektif unilateral inguinal herni operasyonu olacak yaşları 1 – 8 arasında ASA I – II grubundan (*American Society of Anesthesiologist*) 60 hasta rastgele 30'ar kişilik olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Grup S'e (n=30) transsakral epidural blok, grup İ'ye (n=30) ilioinguinal/iliohipogastrik sinir bloğu uygulandı.

Operasyon günü sabahı, preoperatif vizit sırasında tüm olguların ebevylerine uygulanacak rejyonal teknik hakkında bilgi verilip sözlü ve yazılı onayları alındı. Postoperatif analjezi amacıyla kullanılacak skalalardan APDS (Tablo 5) için hastaların preoperatif solunum ve kalp atım hızları (KAH) kaydedildi.

En az 6 saat oral alımları engellenen hastalar premedikasyon uygulanmadan operasyon odasına alınarak KAH, sistolik arter basınç (SAB), diyastolik arter basınç (DAB), ortalama arter basınç (OAB) ve periferik oksijen saturasyon (SpO₂) değerleri kaydedildi. Tüm hastalara sevofluran % 8 konsantrasyonda ve % 50 O₂ + % 50 N₂O ile genel anestezi indüksiyonu yapılarak 22 – 24 G intraket ile venöz yol açıldı. Tüm hastaların hidrasyonu, operasyon süresinin 1 saat den az sürme olasılığının yüksek oluşu ve açlık sürelerinin uzun

olması nedeniyle 10 mL/kg/saat'den serumfizyolojik ile sağlandı. Sevofluran konsantrasyonu % 5'e düşürülerek 1 ile 3 nolu LMA'lardan hastanın yaşına ve kilosuna uygun olanı yerleştirildi ve sevofluran konsantrasyonu % 2,5'e düşürüldü.

Grup S'de transsakral blok için hasta operasyon tarafı altta kalacak şekilde lateral dekubit pozisyonunda yatırıldı (Şekil 17). Spina iliaka posterior superiorlardan (SIPS) geçen bir hat çizilerek sakral 2 – 3 aralığı işaretlendi. Gerekli saha dezenfeksiyonu povidon iyod ile sağlandıktan sonra *Perifix® Paed 20 G (B.Braun, Melsungen AG, Germany)* epidural iğnesi ile serum fizyolojik kullanılarak direnç kaybı yöntemiyle epidural aralık belirlendi (Şekil 18) ve % 0,25'lik izobarik bupivakainden 0,7 mL/kg (maksimum 20 mL olacak şekilde) aspirasyon testi dikkatlice yapıp BOS (beyin omurilik sıvısı) ve/veya kan gelmediği tespit edildikten sonra her 2 – 3 mL'de bir tekrar aspire edilerek verildi. Hasta hemen supin pozisyona getirilerek bloktan 10 dk sonra N₂O kapatıldı ve % 40 O₂ + % 60 havaya geçilerek sevofluranın minimum alveolar konsantrasyonu (MAK) 0,9 – 1 olacak şekilde genel anestezi idamesine geçildi.



Şekil 17. Transsakral epidural uygulaması için lateral dekübit pozisyonu.

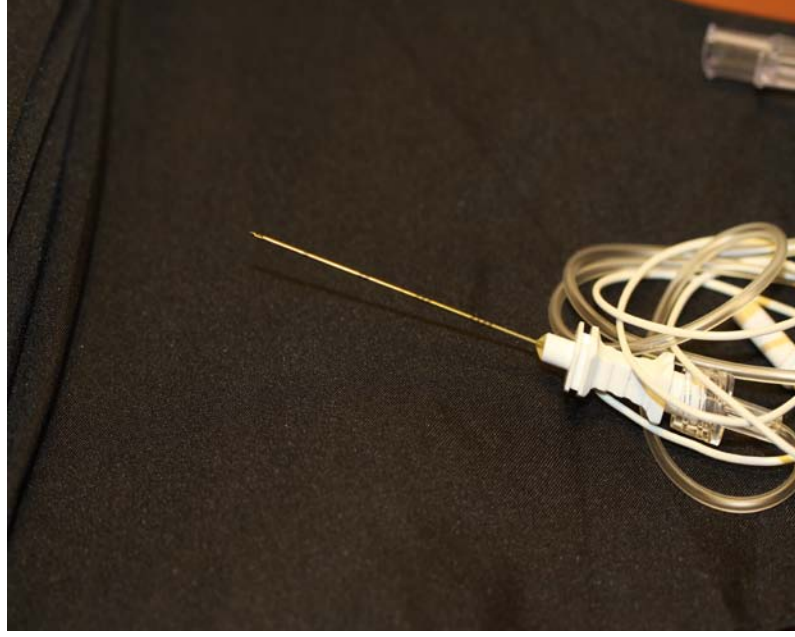


Şekil 18. Direnç kaybı metoduyla transsakral epidural uygulaması.

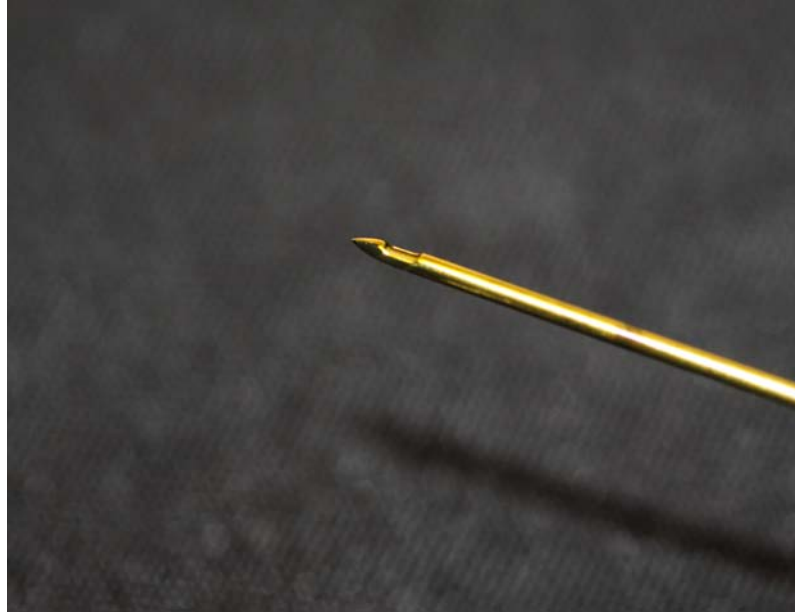
Grup I'de IL/IH sinir bloğu için hasta supin pozisyonunda spina iliaka anterior superiorun (SIAS) 2 cm medial 2 cm kraniyel tarafı iğne giriş noktası olarak işaretlendi (Şekil 19). Gerekli saha dezenfeksiyonu povidon iyod ile sağlandıktan sonra 23 Gauge 50 mm sprotte needle (Pajung , Geisingen, Germany) (Şekil 20,21) iğne ile *double pop* teknik (çift fasya delme hissi) alındıktan sonra (Şekil 22) % 0,25'lik izobarik bupivakainden 0,7 mL/kg dozunda verildi. Bloktan 10 dk sonra N₂O kapatıldı ve % 40 O₂ + % 60 havaya geçilerek sevofluranın minumum alveolar konsantrasyonu (MAK) 0,9 – 1 olacak şekilde genel anestezi idamesine geçildi.



Şekil 19. İlioinguinal/İliohipogastrik sinir bloğu için iğne giriş yerinin belirlenmesi.



Şekil 20. Sprotte (künt uçlu) periferik blok iğnesi.



Şekil 21. Sprotte periferik blok iğnesi.



Şekil 22. Çift fasya delme tekniği ile İlioinguinal/İliohipogastrik sinir bloğu uygulaması.

Her iki grupta da N₂O kapatıldıktan sonraki dönemde SAB ve KAH'da bazal değerlerin % 20'den daha fazla artması durumunda yetersiz analjezi olarak yorumlanarak % 40 O₂ + % 60 hava kombinasyonu % 40 O₂ + % 60 N₂O olarak değiştirilmesi planlandı.

Hastaların KAH, SAB, DAB, OAB ve SpO₂ değerleri kontrol, anestezi indüksiyonu ile başlayarak, LMA takıldıktan sonra, cerrahi insizyon sonrası ve operasyon sonuna kadar 5 dk'lık aralarla kaydedildi. Operasyon bitimi sonrasında genel anestezinin sonlandırılarak hastanın uyanmasını takiben postop ve derlenme

odasına alındığındaki ilk değerleri kaydedildi. Sevofluran için MAK değerleri 1.dk'dan başlanarak operasyonun sonlanmasına kadar kaydedildi.

Tüm hastalar operasyon odasına alındığında, her iki rejyonal bloktan, sonra, 30.dk'da ve operasyon bitiminde olmak üzere toplam 3 kez parmakdan stik ile glukometre yardımıyla kan şekeri bakılarak kaydedildi.

Operasyon bittikten sonra hastalar derlenme odasına alınarak, vital bulguları değerlendirildi. Postoperatif analjezi değerlendirilmesinde *Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS)* (Tablo 5) (44) skalası ve '*All India Institute of Medical Sciences (AIIMS)*' ağrı huzursuzluk skalası (*APDS*) (Tablo 6) (1) kullanıldı.

APDS ve CHEOPS skalaları ile postoperatif 0.,1.,2.,4. saatleri hastane içi gözlem sırasında, 8.,12., ve 24. saatleri ise taburculuk sonrası ebevyleri ile telefon bağlantısı ile öğrenilerek skor değerleri kaydedildi. Hastaların postoperatif takiplerinde APDS skoru ≥ 5 , CHEOPS skoru ≥ 10 olduğu zaman yetersiz analjezi düşünülerek, hastane içerisindeki gözlem sırasında intravenöz 0,5 µg/kg fentanil, taburculuk sonrasında ki dönemlerde ise 1 – 2 ölçek (5 – 10 mL) paretamol suspansiyon (Calpol® 120 mg/150 mL, Glaxo Smith Kline, İngiltere) verilmesi planlandı ve ek analjezik alma saatleri kaydedildi.

3.1. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel değerlendirme için SPSS ver. 16.0 (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL) bilgisayar yazılımı kullanıldı. İstatistiksel

değerlendirmeler için gruptaki demografik veriler ve operasyon süresi yönünden niteliksel veriler için ki – kare testi, niceliksel veriler için ise iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi uygulandı. Gruptaki hemodinamik parametrelerin istatistiksel değerlendirmesinde gruplararası karşılaştırmalar, normal dağılıma uyan parametrelerde iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, normal dağılıma uymayan parametrede ise Wilcoxon testi uygulandı. Grupların kendi içerisindeki karşılaştırmalarında ise normal dağılıma uyan parametrelerde iki eş arasındaki farkın önemlilik testi, normal dağılıma uymayan parametrede ise Mann Whitney U testi uygulandı. $P<0,05$ ‘istatistiksel olarak anlamlı’ kabul edildi.

Tablo 5. Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scala (CHEOPS)

Parametreler	Bulgular	Puan
Ağlama	Yok	1
	İnleyici tarzda	2
	Ağlama	2
	Çığlık şeklinde	3
Yüz Görünümü	Gülümser tarzda	0
	Sakin	1
	Yüz buruşturma	2
Sözel Durum	Pozitif	0
	Yok	1
	Ağrı dışında nedenlerden şikayetçi	1
	Ağrısından şikayetçi	2
	Hem ağrı hem de ağrı dışı nedenlerden şikayetçi	2
Pozisyon	Doğal	1
	Haraketli	2
	Gergin	2
	Titreme	2
	Dik duran	2
	Sakinleştirilmiş	2
Yara Yerine Dokunma	Yok	1
	Ulaşmaya çalışıyor ama dokunmuyor	2
	Dokunuyor	2
	Kavıyor	2
	Sakinleştirilmiş	2
Bacaklar	Doğal	1
	Kıvrandır tarzda	2
	Gergin tarzda	2
	Ayakta durur tarzda	2
	Sakinleştirilmiş	2

Tablo 6. All India Institute of Medical Sciences Pain Discomfort Scala (APDS)

Parametreler	Bulgular	Puan
Solunum Hızı	Preoperatif +%20	0
	Preoperatif +%20-50	1
	Preoperatif $\geq$ %50	2
Kalp Atım Hızı	Preoperatif +%10	0
	Preoperatif +%20	1
	Preoperatif +%30	2
Huzursuzluk	Sakin	0
	Huzursuz	1
	Ajite	2
Ağlama	Ağlama yok veya su,yiyecek ve parenteral desteğe cevap veren	0
	Sevgi-ilgiye cevap veren	1
	Sevgi-ilgiye cevap vermeyen	2
Operasyon Bölgesinde Ağrı	Yok	0
	Şüpheli	1
	Lokalize Edilen	2

4. BULGULAR

Araştırmamızda incelenen 60 olguda, tanımlayıcı özellikler bakımından cinsiyet, yaş, kilo, operasyon süresi ve ASA değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık izlenmedi (Tablo 7).

Tablo 7. Grupların tanımlayıcı özellikleri [Ort±SD, (min-maks)].

	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
Cinsiyet (E/K)	27/3	22/8
ASA (I/II) (n)	30/0	27/3
Yaş (yıl)	3,76 ± 2,39 (1 – 8)	4,56 ± 2,27 (1,5 – 8)
Ağırlık (kg)	16,32 ± 6,37 (9 – 32)	18,30 ± 7,50 (10 – 40)
Operasyon süresi (dk)	36,16 ± 6,39 (20 – 45)	34 ± 4,23 (30 – 40)

GrupS: Transsakral blok, Grup İ:IL/IH sinir bloğu

ASA: American Society of Anesthesiologist

Kalp atım hızı verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 8 ve Şekil 23’de görülmektedir. KAH ortalamaları ölçüm zamanlarına göre gruplar arası incelendiğinde istatistiksel olarak bir fark saptanmadı. Kontrol değere göre KAH’ın zaman içindeki değişimleri açısından grup içi incelendiğinde

her iki grupta da tüm zamanlarda istatistiksel olarak kontrol değere göre düşük olduğu görüldü (p=0,001 – 0,007 arasında).

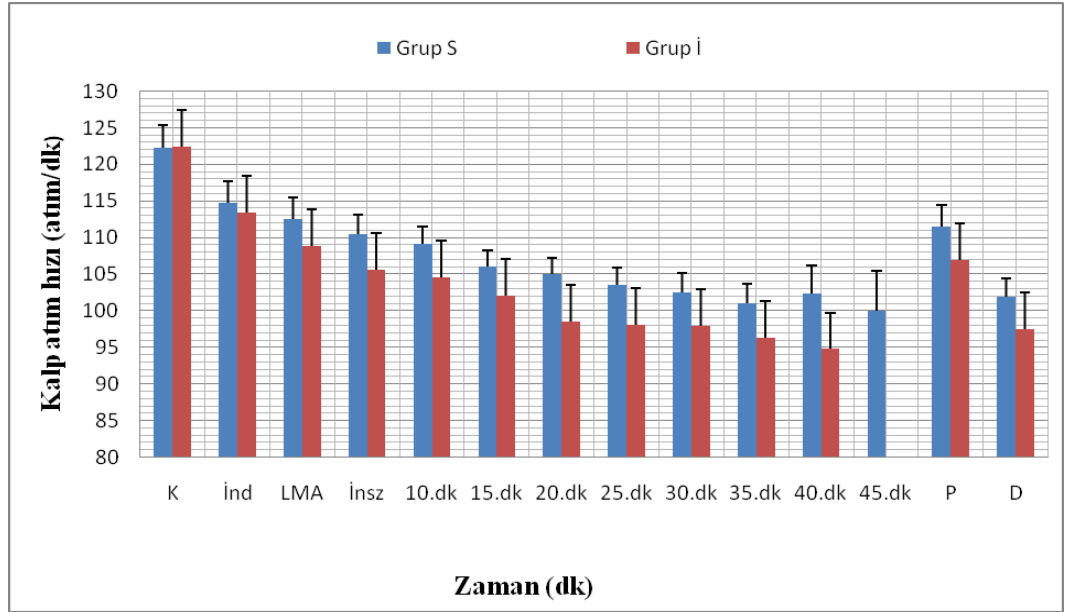
Tablo 8.Grupların kalp atım hızı (atım/dk) değerleri [Ort±SD, (min-maks)].

Zaman	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
K	122,27 ± 16,66 (92 – 148)	122,47 ± 18,48 (84 – 151)
İnd	114,67 ± 16,56* (87 – 143)	113,43 ± 19,89* (75 – 146)
LMA	112,5 ± 16,57* (81 – 138)	108,87 ± 18,92* (72 – 140)
İnsz	110,43 ± 14,83* (75 – 139)	105,63 ± 19,24* (71 – 140)
10.dk	109,17 ± 15,95* (72 – 135)	104,5 ± 18,16* (74 – 141)
15.dk	105,97 ± 12,43* (78 – 132)	102 ± 17,74* (65 – 140)
20.dk	105,03 ± 11,55* (79 - 132)	98,57 ± 16,44* (67 – 141)
25.dk	103,59 ± 12,11* (78 – 134)	98,10 ± 15,41* (67 – 142)
30.dk	102,48 ± 13,67* (74 – 139)	97,93 ± 15,48* (69 – 142)
35.dk	101 ± 12,97* (71 – 127)	96,31 ± 13,87* (70 – 115)
40.dk	102,31 ± 14,20* (77 – 130)	94,75 ± 15,40* (70 – 112)
45.dk	100 ± 12,04* (79 – 108)	-
P	111,5 ± 16,06* (83 – 142)	106,87 ± 18,40* (76 – 146)
D	101,9 ± 13,89* (77 – 141)	97,5 ± 13,96* (71 – 139)

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

K: Kontrol değer, İnd: Genel anestezi indüksiyonu sonrası, LMA: LMA takılması sonrası, İnsz: Cerrahi insizyon sonrası, P: Postoperatif alınan ilk değer, D: Derlenme odasında alınan ilk değer

*grupiçi karşılaştırmalarda p<0,05



Şekil 23. Grupların kalp atım hızı değerleri (Ort ± SEM).

Sistolik arter basıncı (SAB) verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 9 ve Şekil 24’de görülmektedir. SAB ortalamaları ölçüm zamanlarına göre gruplar arası incelendiğinde ind, lma sonrası ve derlenme zamanlarında grup S’de istatistiksel olarak farklı olduğu görüldü ($p=0,021$, $p=0,026$ ve $p=0,021$). Kontrol değere göre grup içi farklılıklar araştırıldığında, grup S’de postop hariç diğer tüm zamanlarda $p=0,001$ (postop değer $p=0,006$), grup İ’de ise tüm zamanlarda kontrol değere göre düşük sonuçlar olduğu görüldü ($p=0,001 - 0,023$ arasında).

Tablo 9. Grupların sistolik arter basınç (mmHg) değerleri [Ort±SD, (min-maks)].

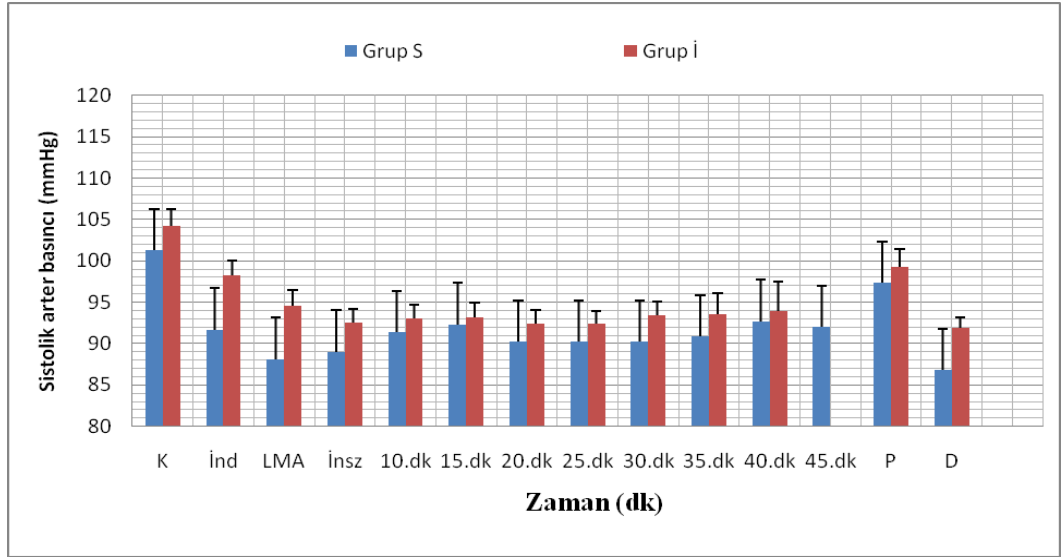
Zaman	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
K	101,23 ± 14,62 (82 – 151)	104,2 ± 11,08 (77 – 125)
İnd	91,70 ± 11,24†*	98,2 ± 9,98*
LMA	88,13 ± 11,75†*	94,6 ± 10,13*
İnsz	89 ± 9,42*	92,53 ± 8,97*
10.dk	91,40 ± 8,77*	93,07 ± 8,96*
15.dk	92,3 ± 8,57*	93,17 ± 9,56*
20.dk	90,2 ± 7,76*	92,4 ± 9,1*
25.dk	90,21 ± 7,57*	92,4 ± 8,6*
30.dk	90,19 ± 8,07*	93,43 ± 8,66*
35.dk	90,87 ± 8,75*	93,56 ± 9,84*
40.dk	92,71 ± 7,81*	93,88 ± 10,21*
45.dk	92 ± 7,84*	-
P	97,3 ± 14,36*	99,3 ± 11,34*
D	86,77 ± 9,09†*	91,83 ± 7,28*

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

K : Kontrol değer, İnd: Genel anestezi indüksiyonu sonrası, LMA: LMA takılması sonrası, İnsz: Cerrahi insizyon sonrası, P: Postoperatif alınan ilk değer, D: Derlenme odasında alınan ilk değer

†gruplararası karşılaştırmalarda p<0,05

*grup içi karşılaştırmalarda p<0,05



Şekil 24. Grupların sistolik arter basınç değerleri (Ort ± SEM).

Diyastolik arter basınç (DAB) verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 10 ve Şekil 25'te görülmektedir. DAB ortalamaları ölçüm zamanlarına göre gruplar arası incelendiğinde grup S de 3. dk ile derlenme zamanında anlamlı bir düşüklük görüldü ($p=0,042$ ve $p=0,037$). Kontrol değere göre grup içi farklılıklar araştırıldığında, grup S de postop dönem hariç diğer tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük sonuçlar görüldü ($p=0,001 - 0,002$ arasında). Grup İ de ise postop dönem hariç tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük sonuçlar görüldü ($p=0,001 - 0,003$ arasında).

Tablo10. Grupların diyastolik arter basınç (mmHg) değerleri [Ort±SD, (min-maks)].

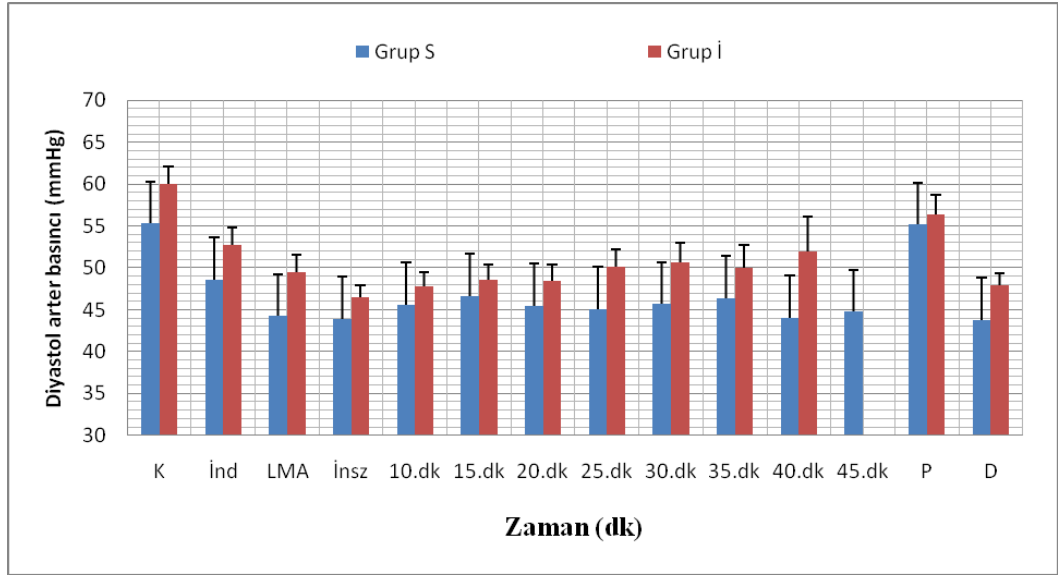
Zaman	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
K	55,27 ± 12,44 (39 – 99)	60 ± 11,61 (39 – 89)
İnd	48,63 ± 7,6* (32 – 61)	52,67 ± 11,68* (35 – 82)
LMA	44,23 ± 8,49†* (28 – 67)	49,5 ± 10,97* (37 – 81)
İnsz	43,93 ± 7,6* (33 – 62)	46,53 ± 7,88* (35 – 61)
10.dk	45,6 ± 7* (33 – 59)	47,83 ± 8,97* (34 – 65)
15.dk	46,63 ± 7,8* (33 – 64)	48,6 ± 10,03* (36 – 74)
20.dk	45,47 ± 6,73* (37 – 59)	48,5 ± 10,32* (35 – 72)
25.dk	45,07 ± 7,46* (35 – 60)	50,07 ± 11,43* (34 – 76)
30.dk	45,7 ± 8,13* (33 – 62)	50,7 ± 12,56* (33 – 86)
35.dk	46,41 ± 8,04* (37 – 64)	50 ± 10,76* (32 – 71)
40.dk	44,07 ± 7,62* (33 – 57)	52 ± 11,6* (34 – 71)
45.dk	44,8 ± 8,5* (33 – 54)	-
P	55,17 ± 13,95 (31 – 93)	56,33 ± 13 (33 – 81)
D	43,8 ± 6,69†* (33 – 59)	47,87 ± 7,97* (33 – 60)

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

K: Kontrol değer, İnd: Genel anestezi indüksiyonu sonrası, LMA: LMA takılması sonrası, İnsz: Cerrahi insizyon sonrası, P: Postoperatif alınan ilk değer, D: Derlenme odasında alınan ilk değer

†gruplararası karşılaştırmalarda p<0,05

*grup içi karşılaştırmalarda p<0,05



Şekil 25. Grupların diyastolik arter basınç değerleri (Ort ± SEM).

Ortalama arter basınç (OAB) verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 11 ve Şekil 26'da görülmektedir. OAB ortalamaları ölçüm zamanlarına göre gruplar arası incelendiğinde grup S de indüksiyon, LMA takılması, cerrahi insizyon sonrası, 25.dk ve derlenme odasında alınan ilk verilerde istatistiksel olarak anlamlı düşüş görüldü ($p=0,01 - 0,04$ arasında). Kontrol değere göre grup içi farklılıklar araştırıldığında grup S de postop. hariç diğer tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı düşüş görüldü ($p=0,001 - 0,044$ arasında). Grup İ de ise postop. hariç diğer tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı düşüş görüldü ($p=0,001 - 0,006$ arasında).

Tablo 11. Grupların ortalama arter basıncı (mmHg) değerleri [Ort±SD, (min-maks)].

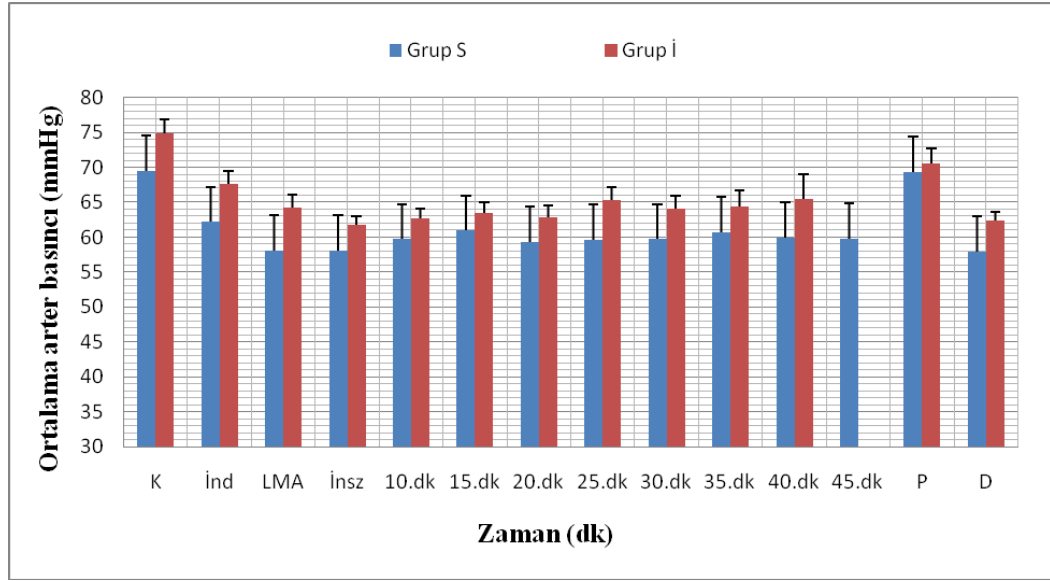
Zaman	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
K	69,5 ± 12,24 (55 – 116)	74,83 ± 11,4 (51 – 98)
İnd	62,23 ± 7,88†* (41 – 74)	67,6 ± 10,29* (52 – 93)
LMA	58,1 ± 6,15†* (41 – 75)	64,23 ± 9,88* (52 – 93)
İnsz	58,1 ± 6,6†* (45 – 73)	61,73 ± 7,11* (51 – 76)
10.dk	59,73 ± 6,2* (48 – 70)	62,63 ± 7,78* (49 – 79)
15.dk	60,93 ± 6,89* (47 – 79)	63,43 ± 8,76* (53 – 87)
20.dk	59,33 ± 5,24* (52 – 71)	62,87 ± 9,14* (48 – 84)
25.dk	59,66 ± 6,01†* (50 – 72)	65,23 ± 10,19* (49 – 88)
30.dk	59,7 ± 7,37* (49 – 74)	64,07 ± 10,35* (47 – 95)
35.dk	60,74 ± 6,93* (51 – 79)	64,31 ± 9,52* (46 – 82)
40.dk	59,93 ± 5,87* (53 – 71)	65,5 ± 10,1* (48 – 83)
45.dk	59,83 ± 5,94* (53 – 67)	-
P	69,38 ± 12,5 (48 – 104)	70,57 ± 11,77 (47 – 93)
D	57,97 ± 5,91†* (48 – 70)	62,37 ± 7,05* (46 – 75)

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

K: Kontrol değer, İnd: Genel anestezi indüksiyonu sonrası, LMA: LMA takılması sonrası, İnsz: Cerrahi insizyon sonrası, P: Postoperatif alınan ilk değer, D: Derlenme odasında alınan ilk değer

†gruplararası karşılaştırmalarda p<0,05

*grup içi karşılaştırmalarda p<0,05



Şekil 26. Grupların ortalama arter basınç değerleri (Ort ± SEM).

Sevofluran için MAK verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 12 ve Şekil 27’de görülmektedir. End-tidal MAK verileri ortalamaları ölçüm zamanlarına göre gruplar arası incelendiğinde grup İ de insz, 25. dk, 30.dk ve 35.dk’da istatistiksel olarak anlamlı düşüş görüldü ($p=0,001 - 0,017$ arasında). İndüksiyon değerine göre grup içi farklılıklar araştırıldığında her iki grupta da tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı düşüş görüldü ($p=0,001$).

Tablo 12. Grupların intraoperatif end-tidal MAK sevofluran değerleri [Ort±SD, (min-maks)].

Zaman (dk)	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
İnd	1,39 ± 0,18 (1,3 – 1,4)	1,39 ± 0,02 (1,3 – 1,4)
LMA	1,29 ± 0,02* (1,2 – 1,3)	1,27 ± 0,05* (1,1 – 1,3)
İnsz	1,21 ± 0,04* (1,1 – 1,3)	1,15 ± 0,06†* (1 – 1,2)
10.dk	1,08 ± 0,08* (1 – 1,3)	1,08 ± 0,11* (0,8 – 1,2)
15.dk	0,98 ± 0,07* (0,8 – 1,1)	0,97 ± 0,1* (0,8 – 1,2)
20.dk	0,91 ± 0,06* (0,8 – 1)	0,89 ± 0,09* (0,7 – 1,1)
25.dk	0,87 ± 0,04* (0,8 – 0,9)	0,82 ± 0,07†* (0,7 – 1)
30.dk	0,84 ± 0,05* (0,8 – 0,9)	0,79 ± 0,08†* (0,6 – 1)
35.dk	0,8 ± 0,04* (0,7 – 0,9)	0,75 ± 0,07†* (0,7 – 0,9)
40.dk	0,78 ± 0,05* (0,7 – 0,9)	0,73 ± 0,09* (0,6 – 0,9)
45.dk	0,76 ± 0,05* (0,7 – 0,9)	-

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

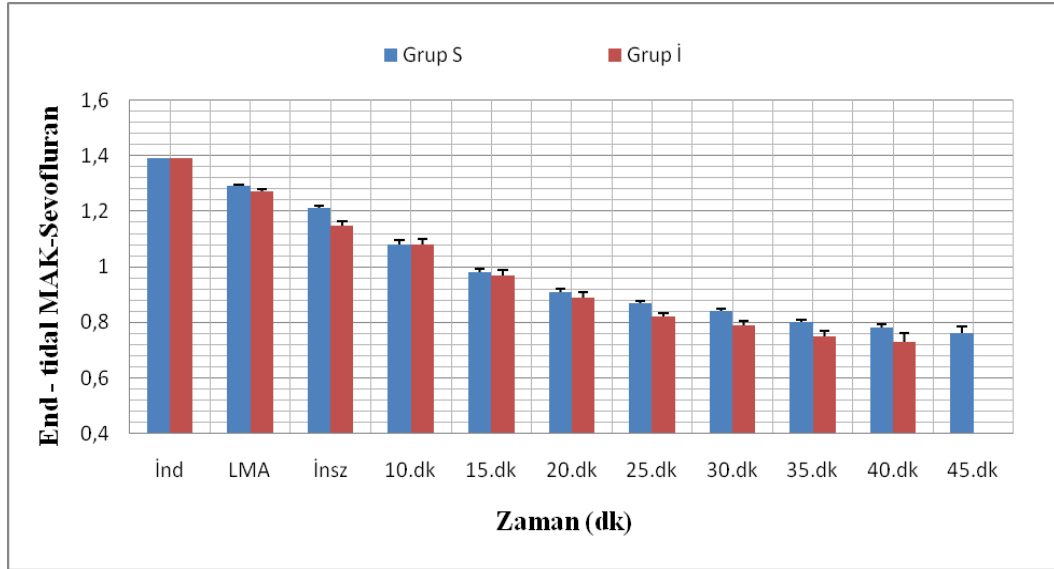
MAK: Minimum alveolar konsantrasyon (%)

İnd: Genel anestezi indüksiyonu sonrası, LMA: LMA takılması sonrası,

İnsz: Cerrahi insizyon sonrası

†gruplararası karşılaştırmalarda p<0,05

*grup içi karşılaştırmalarda p<0,05



Şekil 27. Grupların intraoperatif dönem end – tidal MAK sevofluran değerleri (Ort ± SEM).

Kan şekeri (KŞ) verilerinin ölçüm zamanlarına göre ortalama değerleri Tablo 13 ve Şekil 28’de görülmektedir. KŞ verileri ortalamaları ölçüm zamanlarına göre gruplar arası incelendiğinde grup S ve grup İ’de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı. Kontrol değere göre grup içi farklılıklar araştırıldığında grup S’de tüm zamanlarda ($p=0,001$ ve $p=0,01$), grup İ’de ise 30.dk’da istatistiksel olarak anlamlı yüksek sonuçlar görüldü ($p=0,009$).

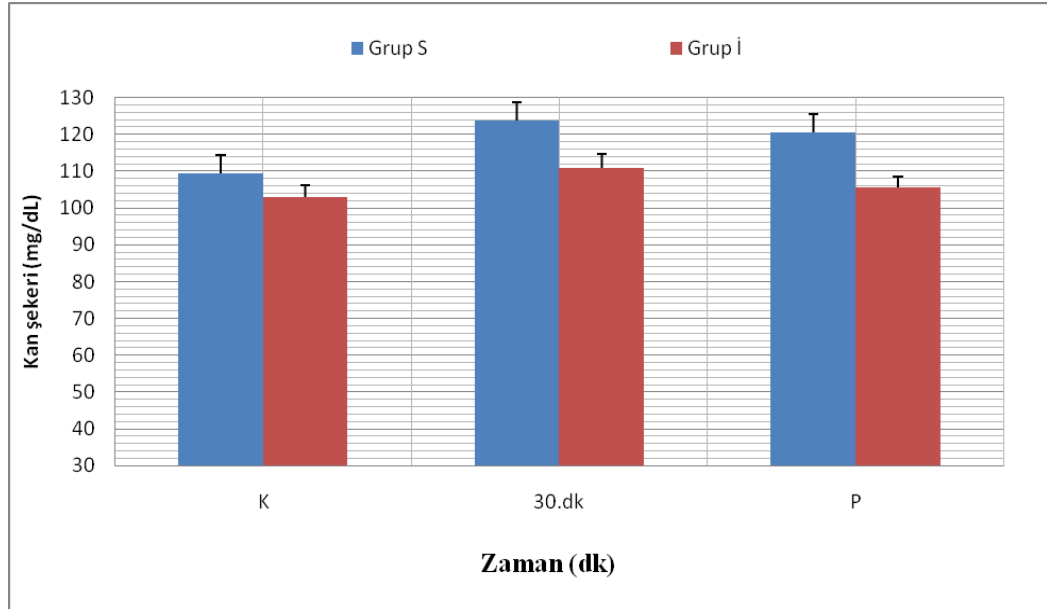
Tablo 13. Grupların farklı zamanlardaki kan şekeri (mg/dL) değerleri [Ort±SD, (min-maks)].

Zaman (dk)	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
K	109,47 ± 17,24 (78 – 146)	103,10 ± 16,63 (79 – 162)
30.dk	123,83 ± 20,29* (88 – 158)	110,77 ± 20,91* (70 – 156)
P	120,53 ± 22,06* (87 – 197)	105,73 ± 14,66 (83 – 154)

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

K: Kontrol değer, 30. dk: İntraoperatif 30.dk, P: Postoperatif alınan ilk değer

*grup içi karşılaştırmalarda p<0,05



Şekil 28. Grupların kan şekeri değerleri (Ort ± SEM).

Postoperatif ağrı değerlendirme skalalarında APDS ve CHEOPS değerleri gruplar arasında incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 14,15).

Tablo 14. Grupların postoperatif APDS skor değerleri [Ort ± SD, (min-maks)].

Zaman	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
0.saat	0,93 ± 1,04 (0 – 4)	1,2 ± 1,21 (0 – 3)
1.saat	1 + 0,94 (0 – 3)	0,93 + 0,94 (0 – 3)
2.saat	1,66 + 1,15 (0 – 4)	1,46 + 1,3 (0 – 4)
4.saat	2,23 + 1,38 (0 – 4)	2,03 + 1,49 (0 – 4)
8.saat	3,3 + 1,62 (0 – 6)	3,3 + 2,1 (0 – 6)
12.saat	4,5 + 1,71 (1 – 8)	4,86 + 2,16 (0 – 7)
24.saat	4,46 + 1,85 (3 – 7)	4,26 + 1,81 (0 – 8)

APDS: ‘All India Institute of Medical Science’ (AIIMS) ağrı huzursuzluk skalası
0.saat: Postoperatif alınan ilk değer

Tablo 15. Grupların postoperatif CHEOPS skor değerleri [Ort $\pm$ SD, (min-maks)].

Zaman	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
0.saat	4,6 $\pm$ 0,93 (4 – 6)	4,6 $\pm$ 1,95 (4 – 6)
1.saat	4,66 $\pm$ 0,95 (4 – 6)	4,73 $\pm$ 0,98 (4 – 6)
2.saat	5,2 $\pm$ 1,34 (4 – 10)	4,86 $\pm$ 1 (4 – 6)
4.saat	5,66 $\pm$ 1,64 (4 – 11)	5,73 $\pm$ 1,94 (4 – 6)
8.saat	7,4 $\pm$ 2,58 (4 – 13)	7,33 $\pm$ 2,98 (4 – 11)
12.saat	9,46 $\pm$ 2,45 (6 – 11)	9,63 $\pm$ 2,76 (4 – 13)
24.saat	9,66 $\pm$ 2,15 (4 – 11)	8,63 $\pm$ 2,56 (4 – 13)

CHEOPS: Children’s Hospital of Eastern Ontario Pain Scala

0.saat: Postoperatif alınan ilk değer

Postoperatif dönemdeki ek analjezik ihtiyaçlarının gruplar arası karşılaştırılmasında, ek analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı grup İ’de grup S’e göre postoperatif 8. ve 12.saat de istatistiksel olarak anlamlı düşük sonuçlar görüldü (p=0,01 ve 0,001) (Tablo 16).

Tablo 16. Grupların postoperatif dönemdeki ek analjezik ihtiyaçları [n(%)].

Zaman	Grup S (n=30)		Grup İ (n=30)	
	Yok	Var	Yok	Var
0.saat	30	-	30	-
1.saat	30	-	30	-
2.saat	30	-	30	-
4.saat	30	-	30	-
8.saat	16 (53,3)	14 (%46,7)	26 (%86,7)	4 (%13,3)†
12.saat	2 (%6,7)	28 (%93,3)	14 (%46,7)	16 (%53,3)†
24.saat	7 (%23,3)	23 (%76,7)	10 (%33,3)	20 (%66,7)

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

0.saat: Postoperatif alınan ilk değer

†gruplararası karşılaştırmalarda $p<0,05$

İlk analjezik alma saatlerine bakıldığında her iki grupta da yer alan veriler incelendiğinde 8,9,10,11 ve 12. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 17).

İlk analjezik alma saatlerinin ortalamaları gruplar arası incelendiğinde; grup S’de ilk analjezik alma saati ortalaması 9,18 saat iken grup İ’de ise 11,88 saat olarak bulunmuştur ve her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 18).

Tablo 17. Graplardaki ilk analjezik alma zamanları [n(%)].

İlk Analjezik Alma Zamanı	Grup S (n=30) [n(%)]	Grup İ (n=30) [n(%)]
0 – 5 saatler arası	-	-
5.saat	1 (3,3)	-
6.saat	2 (6,7)	-
7.saat	3 (10)	-
8.saat	8 (26,7)	4 (13,3)
9.saat	1 (3,3)	2 (6,7)
10.saat	4 (13,3)	2 (6,7)
11.saat	2 (6,7)	1 (3,3)
12.saat	7 (23,3)	7 (23,3)
13.saat	0 (0)	1 (3,3)
14.saat	0 (0)	3 (10)
15.saat	0 (0)	1 (3,3)
16.saat	0 (0)	1 (3,3)
17.saat	0 (0)	2 (6,7)

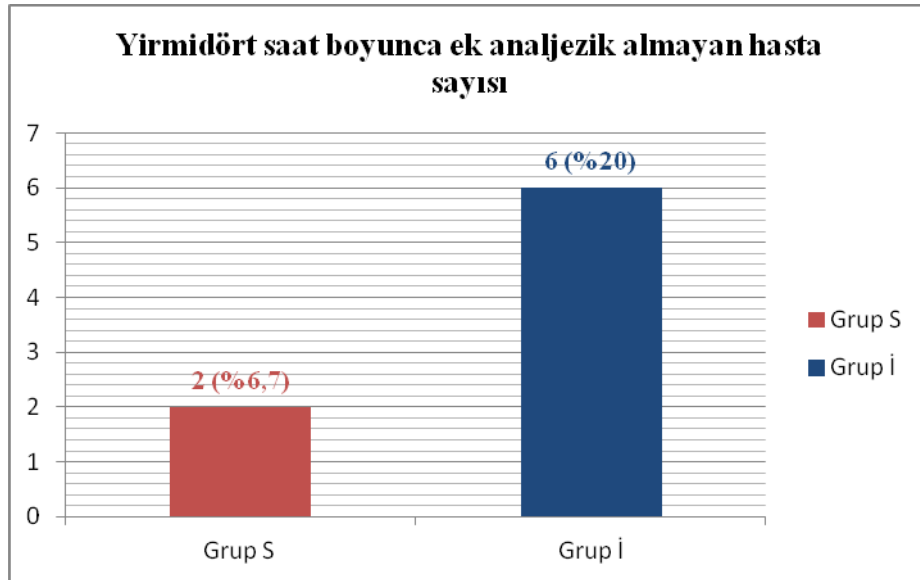
Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

Tablo 18. Gruplarının ilk analjezik alma saatleri ortalaması [Ort ± SD, (min-maks)]

İAAS (saat)	Grup S (n=30)	Grup İ (n=30)
	9,18 ± 2,17 (5 – 12)	11,88 ± 2,78 (8 – 17)

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu
İAAS: İlk analjezik alma saati

Postoperatif 24 saat boyunca ek analjezik ihtiyacı olmayan hastalar incelendiğinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Şekil 29).



Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

Şekil 29. Gruplardaki 24 saat boyunca ek analjezik gereksinimi olmayan hasta sayısı

Postoperatif analjezi takip formlarına göre yetersiz analjezisi olan hastaların gruplar arası dağılımına bakıldığında, APDS ve CHEOPS skalasında

8,12 ve 24. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmedi (Tablo 19).

Tablo 19. Gruplardaki APDS ve CHEOPS skorlarına göre pozitif ve negatif sonuçlu hasta sayıları (n)

Zaman	Skala	Grup S (n=30)		Grup İ (n=30)	
		Pozitif (n)	Negatif (n)	Pozitif (n)	Negatif (n)
8. saat	APDS	14	16	4	26
	CHEOPS	17	13	5	25
12. saat	APDS	27	3	17	13
	CHEOPS	28	2	17	13
24. saat	APDS	27	3	12	18
	CHEOPS	29	1	19	11

Grup S: Transsakral blok, Grup İ: IL/IH sinir bloğu

APDS: 'All India Institute of Medical Science' (AIIMS) ağrı huzursuzluk skalası

Pozitif sonuç: APDS ≥ 5

CHEOPS: Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scala

Pozitif sonuç: CHEOPS ≥ 10

Postoperatif analjezi takip formları incelendiğinde, her iki analjezi takip formlarının ağrı yönünden pozitif olan değerlerinin (APDS ≥ 5 ve CHEOPS ≥ 10) aynı saat dilimlerindeki karşılaştırmaları Tablo 20'de gösterilmiştir. 8. ve 24. saatlerde CHEOPS sklası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı yükseklik gözlemlendi (p=0,046 ve p=0,003).

Tablo 20.Aynı saat dilimlerindeki pozitif değerli APDS ve CHEOPS skalalarına sahip hasta sayılarının karşılaştırılması (n)

Zaman (saat)	APDS	CHEOPS
8. saat	18	22†
12. saat	44	45
24. saat	39	48†

APDS: All India institute of medical sciences pain discomfort scala

CHEOPS: Children hospital of Eastern Ontario pain scala

†gruplararası karşılaştırmalarda $p<0,05$

Çalışmamızda postoperatif analjezi takip formları ayrıntılı incelendiğinde APDS skalası pozitif olup da CHEOPS skoru negatif olan hasta yokken, CHEOPS skoru pozitif olup APDS skoru negatif olan hastalar olduğu görüldü. Bu hastalara saatler bazında bakıldığında aynı saat dilimlerinde ki ek analjezik alımlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi (Tablo 21).

Tablo 21. Gruplardaki APDS skoru negatif olup CHEOPS skoru pozitif olan hastaların aynı saat dilimlerindeki ek analjezik ihtiyaçları (n)

Zaman (saat)	Grup S (n=30)		Grup İ (n=30)	
	Hasta Sayısı	EA	Hasta Sayısı	EA
4.saat	6	0	0	0
8.saat	4	1	1	0
12.saat	1	1	0	0
24.saat	2	1	7	3

Grup S: Transsakral blok, **Grup İ:** IL/IH sinir bloğu

EA: Ek analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı

5. TARTIŞMA

Araştırmamızda, son yıllarda pediyatrik rejyonel anestezi pratiğinde sık kullanılan IL/IH sinir bloğunun, inguinal herni operasyonlarında peroperatif ve postoperatif analjezide sakral epidural blok kadar etkili olduğu sonucuna varıldı.

Çocuklarda inguinal cerrahilerde gerek peroperatif gerekse de postoperatif analjezi amaçlı olarak birçok yöntem kullanılmaktadır. Analjezi, rejyonel anestezi tekniklerinden sağlanabilirken aynı zamanda genel anestezinin analjezi komponenti olarak azot protoksit (N_2O) veya opioid bir ajan (Fentanil, Remifentanil, Sufentanil gibi) ile sağlanabilmektedir. Seçilecek yöntem, peroperatif ve/veya postoperatif analjezi amaçlı kullanılmaya, cerrahi kesi yerine ve cerrahi müdahalenin duyusal dermatomları kapsamasına göre belirlenmektedir. Genel anesteziye rejyonel anestezi eklendiğinde tüm operasyon boyunca kullanılan inhalasyon anestezisinin MAK değeri opioid veya N_2O verilmesinden daha fazla düşmektedir ve bunun sonucu olarak operasyon boyunca daha az inhalasyon anestezisi kullanılmaktadır. Operasyon boyunca daha az inhalasyon anestezisine maruz kalan çocuklarda operasyon sonunda uyanma daha erken olmakta ve postoperatif dönemde karşılaşılan sorunların daha az olması beklenmektedir (3,21,33).

Rejyonel anestezi tekniklerinden IL/IH sinir bloğunda, söz konusu sinirlerin innervasyon alanları düşünüldüğünde inguinal herni, hidrosel ve kord kistlerinin operasyonlarında yeterli analjezi sağlamaktadır. Fakat diğer inguinal cerrahilerde intraoperatif analjezi için tek başına yeterli olmayabilir. Böyle operasyonlarda ilgili bölgeyi kapsayacak bir rejyonel anestezi yöntemi veya diğer

analjezi yöntemleri denenmelidir. Sünnet operasyonunda penil blok santral bloklara iyi bir alternatif yöntemdir. İnmemiş testis operasyonlarında ve diğer inguinal cerrahilerde periferik bloklardan ziyade santral bloklar uygulanmaktadır. Santral blok olarak da spinal, kaudal veya sakral epidural blok kullanılabilir. İnguinal cerrahilerde komplikasyonlar açısından bakıldığında uygun periferik sinir blokları santral bloklara tercih edilmektedir (35,40,47).

Postoperatif analjezi yönünden bakıldığında çocuklarda kullanılan ilaçlar özellikle; lokal anestezikler, opioidler, NSAİ ilaçlar ve parasetamol olmak üzere 4 ana grupta sınıflandırılmaktadır. Lokal anestezikler santral bloklar, periferik bloklar veya yara yeri infiltrasyon analjezisi şeklinde postoperatif analjezide kullanılabilir. Yapılan bir çok çalışmada infiltrasyon anestezisinin santral ya da periferik sinir bloğuna karşın yetersiz analjezi sağladığı gösterilmiştir (48-51).

Bhattarai ve ark. (52) yaptıkları bir çalışmada IL/IH sinir bloğu ile birlikte yara yeri infiltrasyonu yaptıkları çocukları kaudal blok ile karşılaştırmışlar ve kaudal blok yaptıkları grubu postoperatif analjezi bakımından daha başarılı bulduklarını belirtmişlerdir. Fakat bu çalışmada aynı gruba hem IL/IH sinir bloğu hem de infiltrasyon anestezisi uygulanması postoperatif analjezinin hangi komponent tarafından sağlandığı ve hangi komponentin yetersiz kaldığı konusunda net cevaplar vermeyi etkilemektedir. Ayrıca IL/IH sinir bloğu uygulaması için araştırmacılar kullandıkları teknik olarak tek fasya delme tekniğini uygulamışlardır. Bu teknikte yeterli blokaj sağlanmadığı ve lokal anestezinin tek fasya delme tekniği ile verilmesinde efektif bir yayılma

sağlamadığı birçok çalışmada belirtilmiştir (4,5,8). Bu yüzden bu çalışmada İL/IH sinir bloğu ile birlikte uygulanan infiltrasyon anestezisinin analjezi süresinin gerçeği yansıtmadığı kanısındayız. Biz çalışmamızda lokal anesteziğin efektif bir şekilde yayılmasının sağlanması amacıyla İL/IH blok uygulamasında çift fasya delme tekniğini kullanarak, bu bloktan optimal düzeyde yararlanmayı amaçladık.

Sakellaris ve ark (53) yaptıkları çalışmada yara yeri infiltrasyonun cerrahi nedeniyle oluşan stres faktörlerinin salınımını azalttığını göstermişlerdir. Bu stres faktörlerinin de içinde bulunduğu postoperatif ağrının hormonal komponentlerinin azaldığının gösterilmesi, postoperatif analjezi oluştuğunun bir göstergesi olarak yorumlanmalıdır.

Caetano ve ark (49) yaptıkları bir çalışmada 87 tek taraflı inguinal herni operasyonu olacak çocuklar; infiltrasyon, kaudal ve İL/IH sinir bloğu olacak şekilde 3 gruba ayrılmıştır. Kaudal blok 1mL/kg, İL/IH sinir bloğu 0,6 mL/kg ve infiltrasyon 0,5 mL/kg ile yapılmış ve postoperatif analjezide en az süre sağlayan infiltrasyon bloğu olduğu belirlenmiştir. İlk 2 saat içinde ek analjezik ihtiyacı en fazla infiltrasyon bloğu grubunda gözlenmiştir. İL/IH sinir bloğu ile kaudal blok grupların da infiltrasyon bloğu grubuna göre çok belirgin olarak uzamış postoperatif analjezi süresi gözlenmiştir. İL/IH sinir bloğu grubunun kaudal bloğa göre az bir farkla daha uzun postoperatif analjezi süresine sahip olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma da, İL/IH sinir bloğu hem uygulanış kolaylığı hem de motor blok oluşturmaması açısından inguinal hernilerde kaudal epidural gruba göre üstün olarak belirtilmiş, fakat İL/IH sinir bloğunun hangi teknik ile yapıldığına ilişkin bir açıklama makalede bulunmamaktadır. Bu sebeple

İL/İH sinir bloğun bu çalışmada optimal etkinlikte kullanılıp kullanılmadığı çok net değildir. Bizim çalışmamızda da IL/İH sinir bloğu sakral epidural gruba göre daha uzun postoperatif analjezi süresi sağlamış ve daha az ek analjezik ihtiyacı sağlamıştır. Bu çalışma da kullanılan lokal anestezi ropivakain olup etki, potens ve özellikleri bakımından bizim çalışmamızda kullanılan bupivakain ile benzer durumdadır (35,39). Ropivakain yapısal olarak bupivakaine benzeyen uzun etkili aminoamid yapıda santral sinir sistemi ve kardiyak toksisitesinin bupivakainden daha az olduğu gösterilmiş bir lokal anestezi türüdür. Pediyatrik hastalarda yapılan çalışmalarda % 0,2-0,25 ropivakainin % 0,25 bupivakain ile eşdeğer analjezi süresi ve kalitesi oluşturduğu ve bupivakainden daha az motor blokaj görüldüğü bildirilmiştir (54,55). Araştırmacı bu çalışmada konsantrasyon olarak % 0,2 seçmiş olup, lokal anestezi türlerinin volümleri açısından gruplar arasında farklar bulunmaktadır (54). Kaudal grup için 1 mL/kg bir doz verilmiş iken IL/İH sinir bloğu için 0,6 mL/kg doz kullanılmıştır (55). Biz ise çalışmamızda hem sakral epidural grupta hem de IL/İH sinir bloğunda aynı doz ve aynı konsantrasyonu (% 0,25 bupivakain, 0,7 mL/kg) kullanarak sonuçların etkilenmesinde diğer faktörleri en aza indirmeyi amaçladık. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar Caetano ve ark. (49) çalışmasının bulgularını desteklemektedir.

Rejyonel anestezi yöntemlerinde kullanılacak lokal anestezi türünün dozunu, konsantrasyon ile verilmesi düşünülen volümünün çarpımından oluştuğu unutulmayarak, seçilecek rejyonel anestezi türünün operasyonda ne amaçla kullanılacağı belirlendikten sonra ayarlanması esas amaç olarak görülmelidir.

Kaudal epidural blokta analjezi ve anestezinin kalitesini, süresini ve yayılımını belirleyen temel faktörlerden biri seçilen lokal anestezi ajanı ve dozudur. Kaudal epidural blokta en çok kullanılan lokal anestezi solüsyonları % 0,125-0,25 konsantrasyonlarda bupivakain ve ropivakain gibi uzun etkili ilaçlardır. Bupivakain pediatrik reyonel anestezide uzun etki süresi sebebiyle en yaygın kullanılan lokal anestezi ilacıdır (56,57).

Kaudal blok ve diğer kullanılan reyonel anestezi tekniklerinin temel dezavantajı bupivakain ve ropivakain gibi uzun etkili lokal anesteziklerle bile tek bir enjeksiyondan sonra etki süresinin kısa olmasıdır. Tekrarlayan dozları veya lokal anestezi infüzyonları vermek için kaudal epidural kateterlerin kullanımı enfeksiyon endişesi nedeniyle popüler değildir. Single-shot tekniğinin kullanıldığı kaudal analjezinin süresini uzatmak için lokal anestezi ilaca çeşitli adjuvanlar eklenmektedir. Bunlar içinde en yaygın kullanılanları klonidin, ketamin ve opioidlerdir. Kaudal epidural blok sırasında lokal anesteziklere bir opioid ajan eklenmesi analjezi kalitesini artırmakta ve postoperatif analjezi süresini uzatmaktadır. Kaudal opioid ajanlar bulantı, kusma, idrar retansiyonu ve solunum depresyonu gibi birçok yan etkilere sebep olabilirler. Bunların en ciddişi opioidlerin rostral yayılımı ile medüller solunum merkezlerinin depresyonudur (58 – 60). Kaudal epidural opioidlerin kullanımını takiben görülen yan etkilerin insidansı kullanılan dozla paraleldir. 0.05 mg/kg dozda kullanılan kaudal morfini takiben bulantı ve kusma % 34-36, kaşıntı % 0-57, idrar retansiyonu % 6-30 oranında iken, fentanil ve diamorfin gibi daha lipofilik opioidlerin kullanımı ile oluşan yan etkilerin oranı ise daha düşüktür (58).

Kaudal anestezi çocuklarda en sık kullanılan rejyonel anestezi tekniği olup ciddi komplikasyon oranı 1/40.000 ve total komplikasyon oranı 1.5/1000 ile rölatif olarak kolay ve güvenilir bir tekniktir. 10 kg'ın altındaki çocuklarda intravasküler ve intraosseöz enjeksiyon riski vardır. Komplikasyon oranlarının 10 kg ve altındaki çocuklarda daha yüksek olmasının sebeplerinden en önemlileri olarak; sakral hiatusun lokalizasyonunun daha zor olması ve anatomik yapı farklılığı olarak gösterilmiştir (61,62).

Bizim çalışmamızda gerek sakral epidural blok olsun gerekse de IL/IH sinir bloğunda analjezi sürelerine farklı katılımları ve yan etkilerinin oluşturacağı sıkıntı ile birlikte postoperatif analjezi takip formlarını etkileyecek emosyonel durumlara neden olabilecekleri için adjuvan ajanlar kullanılmamıştır.

Naja ve ark. (63) inguinal herni operasyonu uygulanan çocuklarda genel anesteziyle birlikte paravertebral blok uygulamasını IL/IH sinir bloğuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında; ebeveyn memnuniyeti oranını paravertebral grubunda % 93, IL/IH sinir bloğu grubunda % 69 olarak saptamışlardır. Fakat burada yapılan İL/İH sinir bloğu tekniğinden ayrıntılı olarak bahsedilmemesi ve tek fasya delme tekniği ile yapılması nedenleriyle, bu çalışmada İL/İH bloktan efektif oranda yararlanılmadığı kanısındayız.

Naja ve ark. (64) tek taraflı inguinal herni operasyonu uygulanan 50 çocukta yaptıkları bir diğer randomize prospektif çalışmalarında 25 çocuğa sinir stimülatörü rehberliğinde sevofluran sedasyonu ile kombine edilmiş paravertebral blok, 25 çocuğa ise genel anestezi ile birlikte sistemik analjezik kullanımını uygulamışlardır. Paravertebral blok uygulanan grupta, sistemik analjezi protokolü

uygulananlara göre postoperatif ağrı tedavisi süresinin uzadığını, analjezik tüketiminin azaldığını bildirmişlerdir.

Kaudal blok; uygulama kolaylığı, başarı oranının yüksek oluşu, güvenilir ve etkin analjezi sağlaması nedeniyle çocukluk çağındaki birçok cerrahi girişim için tercih edilen yöntemlerin başında gelmektedir. Dalens ve Hasanou(65) kaudal blok uyguladıkları 750 hastada % 96 başarı oranı bildirirken, başarısızlığın daha çok 7 yaş üstü çocuklarda olduğunu, 7 yaş altı 626 çocuktan yedisinde başarısızlık görüldüğünü, intramusküler iğne kullanılan vakalardan birinde ise dura delinmesi olduğunu bildirmişlerdir.

Eti ve ark (66) 981 pediyatrik hastada kaudal analjeziyi geriye dönük değerlendirdiklerinde; başarı oranını %97.56 belirlerken, çok düşük oranlarda cilt altı infiltrasyonu (% 3.5), intravasküler enjeksiyon (% 0.5) ve dura delinmesi (% 0.2) gibi komplikasyonlar saptamışlar ve çocuklarda % 0.25 ve % 0.125 konsantrasyonlarda 0.5-1 mL/kg volümde bupivakain ile kaudal bloğun erken postoperatif dönem için etkili bir analjezi yöntemi olduğunu bildirmişlerdir.

Çocuklarda kaudal blok sırasında test dozu için kullanılan birçok metod tartışmalıdır (67). Tobias (68) hiçbir yöntemin %100 duyarlı olmadığını, lokal anesteziğin fraksiyone dozlarının verilmesini ve gittikçe artan 0.1-0.2 mL/kg'lık dozları takiben 60-90 saniye içinde gözlem yapılmasını önermektedir. Kliniğimizde kaudal blok sırasında uygulandığı gibi, çalışmamızda yer alan sakral epidural blok grubu olgulara da test dozu yerine küçük volümlerde lokal anestezi enjekte edildi ve EKG'de hız, ritm ve ST dalgası izlendi, fark edilebilir bir ritm değişikliğine rastlanmadı.

Wolf ve ark'ları (69) infant ve çocuklarda kaudal analjezide bupivakainin optimal etkin dozunu araştırdıkları çalışmada; volatil anestezi, N₂O - O₂ kombinasyonu verilen; kas gevşetici verilmeyen hastalarına genel anesteziyi sonlandırmadan hemen önce üç farklı konsantrasyonda (% 0.0625, % 0.125, % 0.25) fakat aynı volümde (0.75 mL/kg) epinefrin eklenmiş (1.200.000 konsantrasyonda) bupivakaini kaudal yoldan uygulamışlar, postoperatif motor blokaj ve analjeziyi karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak %0.0625'lik konsantrasyonda motor blok az görülmesine karşın ek analjeziklere ihtiyaç duyulduğundan yetersiz etkinlikte analjezi sağladığı görüşü paylaşılrken, % 0.125 ile % 0.25'lik konsantrasyonların analjezik etkinlikleri oldukça benzer bulunmuş, daha az motor güçsüzlük ve daha az hastanede kalış süresi açısından % 0.125'lik konsantrasyonun tercih edilmesinde görüş birliğine varmışlardır.

Gunter ve ark.'ları (70) genel anestezi altındaki hastalarda bupivakainin epinefrin içeren altı farklı (% 0.125, % 0.15, % 0.175, % 0.2, % 0.225, % 0.25) konsantrasyonunu 0.66 mL/kg sabit volümde kaudal yoldan uygulamışlar ve % 0.175'lik konsantrasyonun yeterli analjezi ve erken taburculuk sağladığı için tercih edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Vergheze ve ark. (71) 0.8 mL/kg volümde % 0.25 konsantrasyonda bupivakain ile yaptıkları çalışmada orşiopeksi operasyonlarında kordun çekilmesine bağlı analjezinin yetersiz kaldığını görüp volümü artırıp, konsantrasyonu azaltarak daha üst dermatomlarda analjezi sağlamışlardır.

Biz çalışmamızda peroperatif ve postoperatif analjezi için kullandığımız iki farklı rejyonel anestezi tekniğinde de bupivakaini sabit konsantrasyon (% 0,25)

ve sabit volümde (0,7 mL/kg) kullandık ve maksimum doz sınırını (2,5 mg/kg) aşmadık. Bu yaklaşım operasyon sırasında yeterli analjezi oluşturarak cerrahi uyarıya sempatik yanıtı kontrol etti ve postoperatif yeterli analjezi sağladı. Bloktan 10 dk sonra azot protoksit kesilerek peroperatif analjezinin yeterli düzeyde sağlandığı ve sevofluran için ölçülen MAKsevo (Minumum alveolar konsantrasyon) 0,7 – 0,9 aralığında sürdürülerek, çocukların inhalasyon anesteziğini operasyon boyunca daha az almaları ve inhalasyon anesteziğinin zararlı etkilerinden korunmaları sağlanmış oldu. Bu durum anesteziden çıkış ve postoperatif derlenmeyi de kolaylaştırdı.

Takasaki'nin (72) bir çalışmasında; 7 ay - 7 yaş, 9-20 kg arasındaki çocuklara 3.7mg/kg, % 0.5'lik bupivakain kaudal yoldan verildiğinde, kan konsantrasyonunun 0.67 µg/mL'yi aşmadığı, toksik doza ulaşmadığı gösterilmiştir. Bu çalışma çocuklarda epidural aralığın tamponlama kapasitesinin ne kadar yüksek olduğunu göstermektedir. Breschan ve ark.'nın (73) çalışmalarında operasyon süresince uyanık olan kaudal anestezi altındaki infantlarda erken SSS'mi toksisitesine ait EEG bulguları ile plazma bupivakain konsantrasyonu arasındaki ilişki araştırılmıştır. Hastalara kaudal yoldan 3.1 mg/kg bupivakain 5 µg/mL epinefrin verilmiş, öncesinde ve sonrasında alınan EEG'ler arasındaki değişiklikler incelendiğinde 7 hastanın 6'sında fark görülmüştür. Saptanan farklılıklar iki hastada epileptik aktivite, iki hastada da muskuler aktivite artışı ve epilepsi şüphesi olarak görülmüş. Bu sırada ölçülen bupivakainin plazma konsantrasyonları 0.56-1.62 µg/mL olarak saptanırken hastalarda SSS toksisitesi bulguları gözlenmiş olması nedeniyle çalışma yarım bırakılmış. Uyanık olan bu

hastalarda SSS semptomları, sedasyon ve anestezi ile maskelenemediğinden daha erken ortaya çıktığı ileri sürülmüştür. Araştırmacılar diğer bir neden olarak da infantlarda α_1 asit glikoprotein oranı düşük olduğundan bupivakainin serbest plazma konsantrasyonları hızla yüksek seviyelere ulaştığından sistemik toksisitenin erken bulgusu SSS'de ortaya çıktığını belirtmişler ve sonuç olarak uyanık infantlarda 2 mg/kg'dan fazla bupivakain kullanılmamasını önermişlerdir. Bizim de çalışmamızda yeralan heriki rejyonel anestezi tekniği için kullandığımız bupivakain dozu 2 mg/kg'dan fazla değildir.

İnguinal cerrahi uygulanacak çocuklarda rejyonel anestezi yöntemlerinden spinal anestezi de kullanılmaktadır. Çocuklarda sedasyon altında spinal anestezi uygulanmasını takiben sedasyon ile kombine bir şekilde ya da genel anesteziyle kombine olarak peroperatif ve postoperatif analjezi amaçlı olarak kullanılabilir (2,35,40,46,47). Ama spinal anestezi, özellikle ayaktan cerrahi sınıflamasına giren inguinal herni gibi kısa süreli vakalarda motor blok gelişme olasılığının yüksek olması nedeniyle çok elverişli bir yöntem olarak gözükmemektedir (35,40). Yılmazlar ve ark. (74) erişkin inguinal herni tamiri operasyonlarında bir gruba spinal anestezi diğer gruba İL/IH sinir bloğu uyguladıkları bir çalışmada, oral alım ve hastaneden taburculuk süresinde İL/IH blok grubunun daha kısa olduğu, ilk analjezik alma saatlerinde ise istatistiksel bir farklılığın olmadığı sonucuna varmışlardır. Özellikle İL/IH sinir bloğu grubunda motor blok gözlenme olasılığının düşük olması nedeniyle erken taburculuğa dikkat çekilmiştir. Fakat bu çalışma da, özellikle İL/IH blok uygulama yönteminde değişik bir yöntem izlenmiştir. Öncelikle çalışmada 6 mL %0,25

bupivakain, spina iliaka anterior superior (SIAS)'un 1.25 cm medial ve 1.25 cm inferioru işaretlenerek yüzeysel bir şekilde verilir daha sonra spinal iğne ile derin dokulara 40 mL verildiği belirtilmektedir. Fakat hem iğne giriş noktası olarak seçilen yer hem de derin dokulara verilmesinden kasdedilen yerin belirtilmemesi nedeniyle İL/İH bloğun efektif yapıp yapılmadığı konusunun tartışmalı olduğu kanısındayız.

Duman ve ark (75) 6 – 14 yaş grubu inguinal herni tamiri operasyonlarında yaptıkları spinal anestezide fentanil kullanımını araştırdıkları çalışma da , 2µg/kg fentanilin analjezi süresini arttırdığı ve spinal anestezide komplikasyonlar göstermediği belirtilmiştir. Fakat bu çalışmada özellikle iki grup kullanılması ve her iki grupta da hiperbarik bupivakainin aynı dozda kullanılıp fentanil kullanılmayan grupta %0,9 NaCl kullanılması, fentanil grubunda analjezi süresinin uzamasının beklenen bir sonuç olmasını sağlamaktadır.

Postoperatif analjezi takibi açısından çeşitli skalalar kullanılmaktadır. Çocukların özellikle 5 yaş altında olanların ağrılarını ifade etmesi ve ağrının şiddetinin algılanması zor olabilir. Bunun için özellikle çocukların emosyonel durumlarını da göz önünde bulunduran skalalar geliştirilmiştir. Postoperatif analjezinin takibi açısından en çok kullanılan skalalar Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scala (CHEOPS), Children and Infants Postoperative Pain Scale (CHIPPS), CRIES (cry, requires O2, increased vital signs, expression, sleeplessness) ve NIPS (neonatal infant pain scale)'dir (45,76,77). Özellikle CHEOPS ve CHIPPS'in sonuçlarının objektifliği açısından daha güvenli olduğu belirtilmiştir (45,76). Kundra ve ark (1) İL/İH bloğun postoperatif analjezi takibi

açısından yaptıkları çalışmada ‘All India Institute of Medical Science (AIIMS)’ pain discomfort scala (APDS) kullanmışlardır.

Trifa ve ark (78) yaptıkları bir çalışmada postoperatif analjezi takibini, hastanede kaldıkları 6 saat boyunca CHEOPS ile hastaneden taburculuk sonrası ‘Postoperative pain measurement for parents’ (PPMP) ile değerlendirmişlerdir. PPMP aile ebeveyllerine yönelik olarak hazırlanmış ve baside indirgenmiş 15 parametre ile ağrı değerlendirme skalası olup taburculuk sonrası değerlendirmede ailelerin yanlış yorumlamalarını ortadan kaldırarak daha güvenilir sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (79,80).

Biz çalışmamızda postoperatif analjezi takip açısından en güvenilir skalalardan olan ve makalelerde İL/İH blok yapılan çocuklarda en fazla kullanılan CHEOPS ile özellikle çocukta inguinal herni operasyonlarında İL/İH blok sonrası analjezik özelliklerinin karşılaştırıldığı Kundra ve ark (1) çalışmasında kullanılan APDS skalalarını kullandık. Çalışmamız sonucunda CHEOPS’u APDS’ye göre daha duyarlı bulmakla beraber aralarında istatistiksel bir farklılık saptanmadı. Özellikle CHEOPS’un daha duyarlı olduğu hastalarda ek analjezik ihtiyacı olmaması bu farklılığın klinik bir anlam taşımadığını göstermektedir.

Ayrıca biz çalışmamızda, analjezinin takibi açısından skalaların duyarlılıklarının farklılıklarının yaratacağı olumsuzluklar açısından hastayı belli bir zaman diliminde bir skala ile başka bir zaman dilimlerinde ise başka bir skala ile değerlendirmek yerine tek bir skala ile tüm zamanları değerlendirmeyi uygun gördük. Bu durum belki eve taburculuk sırasında ebeveynlerin skalaları uygulamadaki hatalarına sebep olabileceği anlamına gelmesine karşın biz, iki ayrı

skalanın yaratacağı ikilemden ayırması açısından tek skala ile takibin daha güvenli olacağını düşündük.

Litaratürde çocuklarda İL/İH blok incelendiğinde değişik konsantrasyonlarda kullanılan lokal anestezikler göze çarpmaktadır. Genellikle bupivakain, ropivakain veya levobupivakain gibi uzun etkili lokal anesteziklerin % 0,1, % 0,2, % 0,25, % 0,375 ve % 0,5 gibi konsantrasyonları kullanılmıştır. Kundra ve ark. (1) 0,25 mL/ kg % 0,25 bupivakain kullanırken, Bhattarai ve ark. (52) 0,1 mL/kg % 0,25 bupivakain kullanmışlardır. Her iki çalışmada da özellikle Bhattarai ve ark yaptığı çalışmada oldukça düşük volümlerin kullanıldığı göze çarpmaktadır. Ultrason eşliğinde yapılan çalışmaların(8,79) sonuçları da gözönünde bulundurulduğunda bu kadar düşük volümlerin ultrason kullanılmadan yapılan kör teknikle efektif bir blok oluşturacağı kanısında değiliz.

Trifa ve ark (78), konsantrasyonun mu yoksa volümün mü daha önemli olduğunu araştırdıkları çalışmada bir gruba 0,8 mL/kg % 0,1 ropivakain diğer gruba ise 0,4 mL/kg % 0,2 ropivakain kullanmışlar ve yüksek konsantrasyon düşük volümün daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Yüksek konsantrasyon grubunda daha az ek analjezik ihtiyacı olduğu gibi hiç femoral sinir bloğu görülmezken yüksek volümlü grupta 1 adet femoral sinir bloğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda da lokal anestezik yüksek konsantrasyonda kullanılmıştır ve kullanılan volüm düşük kabul edilemeyecek düzeyde olmasına karşın biz de çalışmamızda 30 İL/İH sinir bloğu yapılan çocuklarda femoral sinir bloğu gözlemlemedik. Bu durum İL/İH blok tekniğinden kaynaklanıyor olabilir. Trifa ve ark (78) yaptıkları çalışmada kullandıkları İL/İH blok tekniği, ırsal tarzda

yayılan bir lokal anestezi verilmesini içerdiklerinden; lokal anesteziğin yüksek volümlerde yüzeysel yayılım sırasında femoral bölgeyi içermesi ve sonuçta femoral sinir bloğuyla sonuçlanabilmesi nedeni olabilirken bizim çalışmamızda femoral sinir bloğuyla karşılaşmamızın nedeni yüzeysel yayılım yerine derin dokulardaki fasya aralarına lokal anesteziği verdiğimizden dolayı olabilir.

Erez ve ark (81) 4,5 yıl içerisinde derledikleri 6 ay ile 14 yaş arasındaki inguinal cerrahilerde yapılan İL/İH sinir bloğu sonucunda toplam 6 vakada quadriceps femoris kasında paralizisi gördüklerini belirtmişler. Bu makalede, çalışmada uygulanan İL/İH sinir bloğu için % 0,5 bupivakain ile % 0,5 lidokain kullanıldığı belirtilmiş fakat teknik ile ilgili ayrıntılı bir bilgi verilmemiştir.

Bu konuda Lim ve ark (82); % 0,25 bupivakain 0,25 mL/kg volümde kullandıkları IL/IH sinir bloğu tek enjeksiyon ile total dozun 1/3 ilk fasya aralığına geri kalan dozun tamamını ikinci fasya aralığına verdikleri ve bu iki grup arasındaki farklılıkları inceledikleri çalışmada, çift enjeksiyon grubunda ek analjezik ihtiyacının daha az olduğu ve femoral sinir bloğu oluşturma riskinin ikinci grupta yine daha fazla görüldüğü belirtilmiştir. Bu çalışmada kullanılan lokal anestezi ve konsantrasyon bizim çalışmamızla aynı olup bizim kullandığımız volüm daha fazladır. Fakat çalışmamızda femoral blok görülmemesi bizim iğne giriş noktasının bu çalışmaya göre femoral bölgeden daha uzak yerleşimli olması ile ilgili olduğunu düşünüyoruz.

Lipp ve ark (83) 2 – 12 yaş arasındaki inguinal cerrahi uygulanan 200 çocukta yaptıkları çalışmada IL/IH sinir blok sonucunda % 8,8 oranında femoral sinir bloğu gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar IL/IH sinir bloğu için

SİAS'un 1,5 cm mediyalini iğne giriş noktası olarak belirlemişler ve % 0,25 bupivakainden 0,25 mL/kg dozunun yarısını tek fasya delme hissi alınınca, kalan yarısını ise SİAS'a doğru iğne yönünü değiştirerek vermişler. Ayak kaldırma testi ile femoral sinir bloğu tespit etmeye çalıştıkları bu makalede uyguladıkları tekniğin postoperatif analjezi düzeyinden bahsetmemişler.

İlioinguinal/İliohipogastrik sinir bloğu için literatürde yer alan pek çok çalışma da değişik konsantrasyonlarda ve değişik volümlerde lokal anestezi kullanımı olduğu görülmektedir. Bu konuda net bir görüş birliğine varılamamıştır. Fakat gerek analjezi kalitesi gerekse de komplikasyonları açısından yapılaş tekniğide çok önemli bir yer tutmaktadır. Literatürdeki makaleler incelendiğinde özellikle derin dokulara verilmeyip daha çok infiltrasyon tarzında ışınsal düzeyde IL/IH sinir bloğu uygulanması ya da lokal anesteziğin yüksek volümde kullanılması özellikle femoral sinir bloğu gelişmesi gibi komplikasyonların oluşma riskini arttırmakta olduğu gözlenmektedir.

Disma ve ark (84) 1 – 6 yaş arası 73 inguinal herni operasyonlarında IL/IH sinir bloğu, % 0,125, % 0,25 ve % 0,375 levobupivakaini 3 grup halinde ve her grupta 0,4 mL/kg olacak şekilde uygulamışlar ve peroperatif analjezide % 83 başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Konsantrasyonu en düşük olan birinci grupta beklendiği üzere postoperatif analjezi diğer gruplara göre anlamlı düzeyde başarız bulunurken, diğer iki grubun birbirlerine üstünlükleri saptanmamış ve vakaların hiç birinde femoral sinir bloğu gözlenmemiştir. Bu çalışma da IL/IH sinir bloğu için kullanılan teknik olarak, hastaların işaret parmaklarının proksimal interfalanks eklemin mesafesi ölçölüp SİAS'un mediyali o mesafe kadar

işaretlenip external oblik kas aponevrozuna kadar iğne ilerletilip lokal anesteziğin üçte ikisi buraya verilip kalan üçte birinin ise iğne giriş noktasının inferioruna doğru cilt infiltrasyonu şeklinde uygulandığı belirtilmiştir. Bu çalışma da femoral sinir bloğu gözlenmemesi bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

İlioinguinal/İliohipogastrik sinir bloğu için iğne giriş noktası olarak literatürde çeşitli yerler tariflenmiştir. Kundra ve ark (1) IL/IH sinir bloğu için en efektif iğne giriş yerini araştırdıkları çalışmada optimal sonuç olarak SIAS'un 2 cm mediali ve 2 cm superioru olarak belirlemişlerdir. Biz de çalışmamızda IL/IH sinir bloğu için iğne giriş yeri olarak Kundra ve ark(1) tanımladıkları noktayı seçtik.

Toivonen ve ark (85) IL/IH sinir bloğu için SIAS ile umblikus arasını birleştirip 4'e böldükten sonra SIAS'dan tarafa ilk iki çeyrek bölümün birleştiği yeri iğne giriş noktası olarak belirlemişler ve lokal anestezi olarak % 0,5 bupivakain kullanmışlardır. Fakat bu çalışmada hastalara aynı zamanda spinal anestezi yapılmış ve IL/IH sinir bloğu yapılanlar % 0,5 bupivakain ile % 0,25 bupivakain olarak ayrılmışlardır. Kontrol grubunun olmaması ve hastaların tümüne spinal anestezi uygulanması çalışmanın IL/IH sinir bloğu etkisinin çok net olarak ortaya koymasını zorlaştırdığı kanısındayız.

Willschke ve ark (8) yaptıkları ultrason destekli çalışmada, IL/IH sinir bloğu yapılacak 1 – 8 yaş arası çocukları iki grup halinde ultrason eşliğinde ve fasya delme hissi olan kör teknik ile karşılaştırmışlar ve iğne giriş noktasını SIAS'un 2 cm mediyali ve 2 cm superioru olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak beklendiği üzere ultrason destekli grubu daha başarılı olarak bulmuşlar. Fakat bu

çalışmada IL/IH sinir bloğu kör teknik uygulanırken tek fasya delme hissi alındıktan sonra ilacın tümünün buraya verilmesi IL/IH sinir bloğunun optimal sonuçlanmasını etkilemektedir. Ultrason destekli grupta her iki sinirin birbirine en yakın oldukları yer belirlenip ilacın tek seferde oraya verilmesi kör teknik ile yapılırken belirgin bir şekilde farklı sonuçla karşılaşılacağını belirler durumdadır. Her iki sinirin önce farklı fasyalarda yer aldıkları sonra aynı fasya içinde seyrettikleri düşünüldüğünde kör teknikle buraya ulaşılması oldukça zor olmaktadır. Ve ayrıca her iki sinirin gerek ultrason çalışmaları gerekse de kadavra çalışmalarından bilindiği üzere (40,46,86) beraber seyrettikleri fasya genellikle internal oblik kas ile transvers kas arasındaki fasyadır. Kör teknik ile buraya ulaşmak içinde ciltten sonra 2 fasya delme hissi alınmalıdır. Bu yüzden çalışmanın kör tekniğinden uygun sonuç alınamadığı kanısındayız.

Willschke ve ark (87) yaptıkları ultrason destekli IL/IH sinir bloğu için optimal volüm sorusuna yanıt aradıkları bir başka çalışmada, % 0,25 levobupivakain'i 0,2-0,1-0,05 ve 0,0075 mL/kg dozlarında vermişler ve en az verilen dozun efektif olmadığını, 0,2 ve 0,1 mL/kg gruplarının ise ek analjezik almada ve peroperatif değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunmadığını ve sonuç olarak ultrason kullanımının verilen lokal anestezi dozunu düşürdüğünü belirtmişlerdir. Literatürde yapılan bir çok ultrason destekli çalışmada, ultrason kullanımının periferik sinir bloğu uygulamalarında lokal anestezi doz ve volümü düşürdüğü belirtilmektedir (5,8,87,88). Fakat burada asıl düşünülmesi gereken nokta periferik sinir bloğu veya herhangi bir rejyonal bloğun yapılış nedenidir. Eğer hedef hem peroperatif analjezi sağlanması hemde uzun bir

postoperatif ağrısızlık dönem ise kullanılan lokal anesteziik volümünün düşürölmesinin ne derece anlamlı sonuçlar doğuracağı tartışmalıdır.

Weintraud ve ark (88) 8 ay ile 7 yaş arasındaki çocuklarda yaptıkları bir çalışmada, IL/IH sinir bloğu ultrason eşliğinde yapılan ile normal kör teknik ile karşılaştırmışlar ve beklendiğı üzere ultrason eşliğinde yapılan grubu daha başarılı bulmuşlardır. % 0,5 ropivakainden 0,25 mL/kg dozunda verilen çalışmada kör teknik tek fasya delme tekniğı ile yapılmış olduğundan kör tekniğın optimal sonuç verdiğı kanaatinde değiliz. Zaten bu çalışmada görölen çelişkili durum çalışmanın materyel metodundaki ultrason destekli grubun açıklamasında yer almaktadır. Burada ultrason ile ilioinguinal ve iliohipogastrik sinirlerin internal oblik kas ile transversus abdominis kasları arasında yer aldığı belirtilmektedir. Ama aynı çalışmada araştırmacılar kör teknik ile tek fasya delme hissi aldıktan sonra lokal anesteziğı vermeyi uygun görmüşlerdir. Abdominal kas grupları incelendiğinde eksternal oblik kas ile internal oblik kas arasında fasya olduğu düşünöldüğünde tek fasya delme hissi alındıktan sonra lokal anesteziğın verildiğı bölge internal oblik kasın üzerindeki bölüm olmaktadır. Sonuçta araştırmacılar kendi kör tekniklerinin optimal yere verilmediğini yine kendileri ikinci grupta kullandıkları ultrason ile desteklemiş bulunmaktadırlar. Bu yüzden bu verilerin ışığında çalışmanın ve kör tekniğın güvenilirliğı düşündürücüdür. Ayrıca bu çalışmada araştırmacılar iki grubun plazma ropivakain düzeylerini incelemişler ve ultrason eşliğinde yapılan grupta kör tekniğı göre daha yüksek plazma konsantrasyonu elde etmişlerdir. Bu durumu her iki sinirin etrafında yer alan damarsal yapıların yoğunluğuna bağlamışlardır. Anatomik bilgiler eşliğinde inferior epigastrik arterin

transvers abdominis kasının üzerinde seyrettiği düşünöldüğünde kör teknik ile daha düşük bulunması doğal bir durum olarak düşünölmelidir. Fakat ultrason eşliğinde sinirler tam olarak identifiye edildiğinden ve sinirlerin etrafına görölerek lokal anestezi verildiğinden dolayı, bu sinirler ile oldukça yakın seyreden damarsal yapılara absorpsiyonu ultrason eşliğinde yapılan grubun kör tekniğe göre daha fazla olması ve kullanılan lokal anesteziğin plazma konsantrasyonunda daha yüksek olarak çıkması doğal bir durum olarak düşünölmelidir.

Ala-Kokko ve ark (89), IL/IH sinir bloğundan sonra lokal anesteziğin plazma konsantrasyonlarını araştırdıkları bir çalışmada 2 mg/kg olacak şekilde % 0,75 ropivakain ile % 0,5 bupivakain kullanmışlar ve elde ettikleri sonuçta ropivakain plazma düzeyinin daha az olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan lokal anesteziğin konsantrasyonları farklı olduğundan dolayı ve lokal anesteziğin dozunun konsantrasyon ile volüme bağlı olduğu düşünöldüğünde, ropivakain grubunda IL/IH sinir bloğu için daha az volümde lokal anesteziğin verilmesi sonucunda plazma konsantrasyonunun da daha az olması beklenen bir durum olarak düşünölmelidir.

Geradini ve ark'nın (90) çalışmalarında belirtildiği gibi, lokal anesteziğin absorpsiyon kapasitelerinin farklı olduğu ve özellikle ropivakainin intrinsek vazokonstriktif etkisine karşın bupivakainin ise tam ters olarak vazodilatör etkisinin olması sistemik absorpsiyonlarını değiştirmekte ve plazma seviyelerinin ropivakainin daha az olarak oluşmasını sağlayabilmektedir.

Dalens ve ark (91), IL/IH sinir bloğu için 3 mg/kg'dan % 0,5 ropivakain kullanmışlar ve plazma konsantrasyonlarını Ala-kokko ve ark (89) buldukları

değer ile çok benzer bulmalarına karşın; Dalens ve ark (91) kullandıkları ropivakainin hem dozunun hemde volümünün daha fazla olması dikkati çekmektedir.

Bösenberg ve ark (92), kaudal blokta kullanılan lokal anesteziğin plazma konsantrasyonunu araştırdıkları çalışmada; 3 mg/kg'dan % 0,5 ropivakain 1 mL/kg uygulanması sonrası plazma düzeyini ortalama 0.9 µg/L bulmuşlardır. Bu değer literatürdeki diğer IL/IH sinir bloğu uygulanan vakalardaki eş değer dozlara yakın lokal anesteziklerin plazma konsantrasyonlarından daha azdır. Literatüre bakıldığında kaudal veya sakral epidural blok ile IL/IH sinir bloğu sırasında kullanılan lokal anesteziklerin arasındaki sistemik absorpsiyon karşılaştırması yer almadığından dolayı bu konu üzerinde daha fazla araştırmaya gerek duyulduğu kanısındayız.

Tuncer ve ark (93); kaudal blok ile genel anestezinin stres yanıtı üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, kaudal blok yapılan grubun diğer kontrol grubuna göre daha düşük kan şekeri değerlerine sahip olduklarını göstermişlerdir. Ayrıca Goldmann ve ark (94), genel anesteziye torasik epidural anestezinin kombine edildiği grup ile sadece genel anestezi alan kontrol grubunda yaptıkları çalışmada yine rejyonal anestezi eklenen grupta daha düşük değerlerde stres hormonlarını bulduklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise kan şekeri değerleri ile yaptığımız incelememizde, transsakral epidural blok ile IL/IH sinir bloğu uygulanan gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Kontrol değere göre grup içi karşılaştırmalara bakıldığında, kontrol değer ile postoperatif alınan ilk değer arasında Grup S'de Grup İ'ye göre anlamlı daha

yüksek sonuçlar görülmüştür. Bu durum da;, IL/IH sinir bloğu sonrası oluşan periferik sempatik bloğun, sakral epidural blok sonrası oluşan santral sempatik bloktan daha fazla stres hormonlarını etkilediği sonucuna varılabilir. Bu karşılaştırmaya ait verilere benzer temmuz 2010 tarihine kadar literatürde herhangi bir çalışmaya raslanmadığından ve bu sonucu destekleyecek veya reddedecek herhangi bir çalışma olmadığından dolayı bu sonuç bir hipotez olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle bu sonuç daha ayrıntılı çalışmaların desteğine ihtiyaç duymaktadır. Fakat çalışmamızın kan şekeri değerleri açısından negatif bir bakış açısı yaratacak durum, çalışmada ayrı bir rejyonel blok yapılmayan sadece genel anestezi alan bir grubun olmayışıdır. Genel anestezinin hiperglisemik etkisinin hangi derece etkin olduğu sadece genel anestezi alan bir kontrol grubun varlığı ile teyit edilebilir ve karşılaştırmalar böylece çalışmamızı kan şekeri verileri açısından daha anlamlı bir hale getirebilirdi. Fakat böyle bir durumda peroperatif analjezi sağlamak için opioid bir ajan da stres endokrin yanıtı etkileyeceğinden kullanılması anlamlı olmayacağı için, peroperatif analjezi amacıyla azot protoksit (N₂O) kullanılmak zorunda kalınacaktı ve bu durum postoperatif ilk dakikalarda hastanın ağrı duymasına neden olacağından böyle bir kontrol grubunun varlığını etik olarak kabul edilebilir bir durum olarak görmedik. Ayrıca eğer sadece N₂O kullanılan bir kontrol grubu olsaydı diğer rejyonel anestezi eklenen gruplara göre daha fazla sevofluran kullanılması gerekeceğinden genel anestezinin stres-endokrin etkileride daha fazla olması sonuçları yine güvenilir olmaktan çıkarabilecekti. Ayrıca santral blok ile beraber uygulanan genel anestezi ile ilgili çalışmalarda rejyonel anestezi ile sağlanan santral bloğun

genel anesteziye karşın daha fazla stres yanıtı dūřurdūđı gōsterilmiřtir (93,94). Literatürdeki rejyonal anestezinin stres yanıtı etkilerinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde, genel anesteziye gōre rejyonal anestezinin daha fazla etkili olduğu belirtildiği için, kontrol grubumuzun olmayışı sonuçlara çok etki etmediğini dūřünüyoruz. Ama sonuçta bu veriler ışığında kontrol grubunun olmayışı, çalışmamızın kan şekeri verileri aından bir eksikliği olarak kabul edilmelidir.

Sonuç olarak pediyatrik inguinal bōlge cerrahilerinde IL/IH sinir bloğunun; uygulanış kolaylığı, uygulanış zamanının kısalığı ve peroperatif ve postoperatif analjezi kalitesinin yeterliliği dūřünüldüđünde sıklıkla kullanılan kaudal epidural blok veya sakral epidural blok yerine kullanılabileceği kanısındayız. Özellikle yaşı büyük çocuklarda kaudal epidural uygulanışının zorluğu dūřünüldüđünde IL/IH sinir bloğu inguinal herni, hidrosel ve kord kisti gibi vakalarda öncelikli tercih sebebi olabilir.

6. SONUÇ

Çocuklarda unilateral inguinal herni operasyonlarında ilioinguinal/iliohipogastrik ve sakral bloğun peroperatif ve postoperatif analjezik özelliklerinin karşılaştırdığımız çalışmamızda elde edilen önemli sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

1. Her iki blok tekniğinin intraoperatif analjezi etkinliği benzer bulunmuştur.
2. Her iki blok tekniğinin genel anestezi altında hipoglisemik etkileri benzer olup IL/IH sinir bloğu grubunda daha belirgin olduğu belirlenmiştir.
3. Postoperatif analjezi süreleri incelendiğinde her iki blok tekniğinde benzer sonuçlar gözlenmiştir.
4. Yirmi dört saat boyunca ek analjezik almayan hasta sayıları yönünden her iki grupta benzer sonuçlar bulunmuştur.

Sonuç olarak inguinal herni, hidrosel ve kord kisti operasyonlarında peroperatif ve postoperatif analjezi etkinliği yönünden IL/IH sinir bloğun güvenli bir şekilde kullanılabileceği belirlenmiştir.

7. KAYNAKLAR

1. Kundra P, Sivashanmugam T, Ravishankar M. Effect of needle insertion site on ilioinguinal-iliohypogastric nerve bloc in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006;50:622-6.
2. Akbaş M. Çocuklarda postoperatif rejyonal anestezi yöntemleri. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2007;5:31-8.
3. Ingelmo P, Locatelli BG, Frawley G, Knottenbelt G, Favarato M, Spotti A, Fumagalli R. The optimum initial pediatric epidural bolus: a comparison of four local anesthetic solutions. *Paediatr Anaesth* 2007;17:1166-75.
4. Weintraud M, Marhofer P, Bösenberg A, Kapral S, Willschke H, Felfernig M, Kettner S. Ilioinguinal/Iliohypogastric blocks in children: where do we administer the local anesthetic without direct visualization?. *Anesth Analg*. 2008;106:89-93.
5. Thibaut D, Cuadra-Fontaine JC, Bravo MP, Fuente R. Ilioinguinal/Iliohypogastric blocks: where is the anesthetic injected?. *Anesth Analg*. 2008;107:728-9.
6. Shoeibi G, Babakhani B, Mohammadi SS. The efficacy of ilioinguinal-iliohypogastric and intercostal nerve co-blockade for postoperative pain relief in kidney recipients. *Anesth Analg*. 2009;108:330-3.

7. Wehbe SA, Ghulmiyyah LM, Dominique EK, Hosford S, Ehleben CM, Saltzman SL, et al. Prospective randomized trial of iliohypogastric-ilioinguinal nerve block on post-operative morphine use after inpatient surgery of the female reproductive tract. *Journal of Negative Results in Bio Medicine* 2008;7:11.
8. Willschke H, Marhofer P, Bösenberg A, Johnston S, Wanzel O, Cox SG, et al. Ultrasonography for ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks in children. *Br J Anaesth* 2005;95:226-30.
9. Kazaez A, Özel ŞK. Çocuklarda inguinal herni. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006;2:82-85.
10. Tüccar E. Çocuklarda inguinal bölge anatomisi. *Türkiye Klinikleri J Pediatr Surg-Special Topics* 2009;2:1-4.
11. Netter FH. *Atlas of Human Anatomy. Third Edition*, Icon Learning Systems, Teterboro New Jersey, 2003.
12. Erdine S, Yücel A. Periferik Sinir Fizyolojisi ve Lokal Anestezikler. Erdine S editor. *Rejyonal Anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri;* 2005: 23-44.
13. Snell RS. Chapter 3: Nerve Fibers, Peripheral Nerves, Receptor and Effector Endings, Dermatomes and Muscle Activity. In: *Clinical Neuroanatomy for Medical Students. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;* 2001:71-98.

- 14.Liu SS, Yin L. *Local Anesthetics*. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC editors. *Clinical Anesthesia*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009; 531-48.
- 15.Scalnlon VC, Sanders T. *The Nervous System*. In: *Essentials of Anatomy and Physiology*. 5th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 2007; 163-96.
- 16.Guyton AC, Hall JE. Chapter V: *Membran Potantials and Action Potantials*.Textbook of Medical Physiology. 11th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006;57-70.
- 17.Kayhan Z. *Lokal Anestezikler*. *Klinik Anestezi*. 3. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004:503-23.
- 18.Meier G, Buettner J. *General Overview: Lumbosacral Plexus*. In: *Peripheral Regional Anesthesia-An Atlas of Anatomy and Techniques*. 2nd ed. Stuttgart: Thieme, 2007; 88-93.
- 19.Lennon RL, Horlocker TT. *Mayo Clinic Analgesic Pathway*. *Peripheral Nerve Blockade for Major Orthopedic Surgery*. Rocherster, New York: Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2006.
- 20.Brunton LL, Lazo JS, Parker KL. Bölüm III: *Santral Sinir Sistemine Etki Eden İlaçlar – Lokal Anestezikler*. In: Catterall WA, Mackie K editor.*Goodman&Gilman Tedavinin Farmakolojik Temeli*. Nobel Tıp Kitapevleri; 2009:369-85.

21. Berde CB, Strichartz GR. Local anesthetics. In: Miller's Anesthesia. Miller RD ed. 7th ed. Philadelphia:Churchil Livingstone – Elsevier, 2009; 913-40.
22. Trevor AJ, Katzung BG, Masters SB. Part V: Drugs That Act in the Central Nervous System, Local Anesthetics. In: Katzung & Trevors Pharmacology: Examimanation and board review. 7th ed. New York: McGraw Hill Medical; 2005:225-28.
23. Tüzüner F. Lokal Anestezikler. In: Eti Z editor. Anestezi, Yoğun Bakım, Ağrı. Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri; 2010: 225-35.
24. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Lokal Anestezikler. In: Klinik Anesteziyoloji. Dördüncü Baskı. Ankara: Öncü Basımevi; 2008: 263-75.
25. Malamed SF. Part One: The Drugs – Pharmacology of Local Anesthetics. In: Handbook of Local Anesthesia. 4th ed. St.Louis: Mosby-Year Book Inc; 1997:24-35.
26. Wang H, Zhang Y, Li ST. The effect of local anesthetics on the inhibition of adult muscle-type nicotinic acetylcholine receptors by nondepolarizing muscle relaxants. Eur J Pharmacol 2009;12.
27. Kayaalp SO. Lokal Anestezikler. In: Kayaalp SO editor. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji. 10.baskı. Ankara: Hacettepe Taş Yayıncılık; 2002:792-806.
28. Butterworth JF, Strichartz GR. Molecular mechanisms of local anesthesia: A review. Anesthesiology 1990; 72: 711-34.

29. Heavner JE. Local anesthetics. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2007; 20: 336-42.
30. de Jong RH. Local Anesthetic Pharmacology. In: Brown DL editor. *Regional Anesthesia and Analgesia*. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1996; 124-42.
31. Weinberg GL. Treatment of local anesthetic systemic toxicity (LAST). *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35: 188-93.
32. Ivani G. Chapter 3 – Techniques. In: Ivani G editor. *Paediatric Regional Anaesthesia A Practical Approach*. Firenze: Societa Editrice Europea, 2001:73-82.
33. Ivani G, Mossetti V. Pediatric regional anesthesia. *Minerva Anesthesiol* 2009;75:577-83.
34. Raj PP. Chapter 20 – Peripheral Nerve Blocks. In: Greengrass R, Steele S, Moratti G, Grant S, Klein S, Nielsen K editors. *Textbook of Regional Anesthesia*. Churchill Livingstone USA, 2003:393-461.
35. Pawar D. Regional anaesthesia in paediatric patients. *Indian J Anaesthesia* 2004;48:394-9.
36. Casey WF, Rice LJ, Hannallah RS, Broadman L, Norden JM, Guzzetta P. A comparison between bupivacaine instillation versus ilioinguinal/iliohypogastric nerve block for postoperative analgesia following inguinal herniorrhaphy in children. *Anesthesiology* 1990;72:63-79.

- 37.Öztürk H,Karnak İ, Kurt E, Çetinkurşun S. *Çocuklarda elektif inguinal cerrahi sonrası postoperatif analjezi: lokal bupivakain uygulaması. Türkiye Klinikleri Pediatri* 2000;9:10-4.
- 38.Stoelting KR, Miller RD. *Lokal Anestezikler. In: Drasner K editor. Temel Anestezi, Beşinci Baskı* 2010; 123-34.
- 39.Chelly, Jacques E. *Peripheral Nerve Blocks: A Color Atlas, 2nd Edition* 2004 Chapter 42.
- 40.Bisconette B, Dalens B. Chapter 26: *Regional Anaesthesia. In: Pediatric Anesthesia Principles and Practice* ,2002:563 – 5.
- 41.Salet G: *Patient survey after inguinal hernia repair in ambulatory surgery. Ambulatory Surg* 1993;1:194–6.
- 42.Kelly MC, Beers HT, Huss BK, Gilliland HM: *Bilateral ilioinguinal nerve blocks for analgesia after total abdominal hysterectomy.Anaesthesia* 1996;51:406.
- 43.Rice LJ. In: EK Motoyama, PJ Davis. *Smith's Anesthesia for Infants and Children*, 6th edn. St. Louis: The C.V. Mosby Co., 1996: 410-2.
- 44.EpstienRH, LarijaniGE,Wolfson PJ, Ala-Kokko TI, Boerner TF. *Plasma bupivacaine concentration following ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocked in children. Anesthesiology* 1988; 69: 773-6.
- 45.Bringuier S, Picot MC, Dadure C, Rochette A, Raux O, Boulhais M, Capdevila X. *A prospective comparison of post-surgical behavioral*

- pain scales in preschoolers highlighting the risk of false evaluations. Pain 2009;145:60-8.*
46. Gregory GA. *Pediatric Anesthesia 3 th Edition 1994:743-81.*
 47. Dalens B. *Small blocks in paediatric patients. Bailliere's Clinical Anaesthesiology;2000,14:745-58.*
 48. Hannallah RS, Broadman LM, Belman AB et al. *Comparison of caudal and ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for control of post-orchiopey pain in pediatric ambulatory surgery. Anesthesiology 1987;66:832-4.*
 49. Caetano AMM, Falbo GH, Lima LC. *Comparison among three techniques of postoperative regional analgesia with ropivacaine in children. Rev Bras Anesthesiol 2006;56:561-70.*
 50. Fell D, Derrington MC, Taylo E, Wandless JG. *Paediatric postoperative analgesia. A comparison between caudal block and wound infiltration of local anaesthetics. Anaesthesia 1988;43:107-10.*
 51. Reid MF, Harris R, Phillips PD, Barker I, Pereira NH, Bannet NR. *Day-case herniotomy in children. A comparison of ilioinguinal nevre block and wound infiltration for postoperative analgesia. Anaesthesia 1987;42:658-61.*
 52. Bhattarai BK, Rahman TR, Sah BP, Tuladhar UR. *Analgesia after inguinal herniotomy in children: Combination of simplified (single puncture) ilioinguinal and iliohypogastric nevre blocks and wound*

- infiltration vs. caudal block with % 0,25 bupivacaine. *Kathmandu University Medical Journal* 2005;3,3:208-11.
- 53.Sakellaris G, Petrakis I, Makatounaki K, Arbios I, Karkavitsas N, Charissis G. Effects of ropivacaine infiltration on cortisol and prolactin responses to postoperative pain after inguinal hernioraphy in children. *J Pediatr Surg* 2004;39:1400-3.
- 54.Khalil S, Campos C, Farag AM, et al. Caudal block in children. Ropivacaine compared with bupivacaine. *Anesthesiology* 1999; 91:1279-84.
- 55.Luz G, Innerhofer P, Haussler B, Oswald E, Salner E, Sparr H. Comparison of ropivacaine 0.1% and 0.2% with bupivacaine 0.2% for single-shot caudal anaesthesia in children. *Paediatric Anaesthesia* 2000;10:499-504.
- 56.Conceição MJ, Coelho L, Khalil M. Ropivacaine 0.25% compared with bupivacaine 0.25% by caudal route. *Paediatric Anaesthesia* 1999;9:229-33.
- 57.Rowney DA, Doyle E. Epidural and subarachnoid blockade in children. *Anaesthesia* 1998; 53:980-1001.
- 58.de Beer DA, Thomas ML. Caudal additives in children-solutions or problems? *Br J Anaesth* 2003; 90:487-98.
- 59.Cook B, Grubb DJ, Aldridge LA, Doyle E. Comparison of the effects of adrenaline, clonidine and ketamine on the duration of caudal

- analgesia produced by bupivacaine in children. Br J Anaesth 1995; 75:698-701.*
60. Valley RD, Bailey AG. *Caudal morphine for postoperative analgesia in infants and children: a report of 138 cases. Anesth Analg 1991; 72:120-4.*
61. Veyckemans F, Van Obbergh LJ, Gouverneur JM. *Lessons from 1100 pediatric caudal blocks in a teaching hospital. Reg Anesth 1992; 17:119-25.*
62. Giaufre E, Dalens B, Gombert A. *Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: A one-year prospective survey of the French language society of pediatric anesthesiologists. Anesth Analg 1996; 83:904-12.*
63. Naja MZ, Raf M, El Rajab M, Daoud N, Zaide FM, Al Tannir MA, Lönnqvist PA. *A comparison of nevre stimulatör guided paravertebral block and ilioingiunal nevre block for analgesia after inguinal herniorraphy in children. Anaesthesia 2006;61:1064-5.*
64. Naja MZ, Raf M, El Rajab M, Zaide FM, Al Tannir MA, Lönnqvist PA. *Nevre Stimulatır-guided paravertebral blockade combined with sevoflurane sedation versus general anesthesia with systemic analgesia for postherniorrrhaphy pain relief in children: a prospective randomized trial Anesthesiology 2005;103:600-5.*

65. Dalens B, Hasanoui A. Caudal anesthesia in pediatric surgery; success rate and adverse effect in 750 consecutive patients. *Anesth Analg*. 1989;68:83-9.
66. Eti Z, Batırel H, Göğüş Y. 981 pediyatrik hastada kaudal analjezinin geriye dönük değerlendirilmesi. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası*. 2000;28:313-6.
67. Bösenberg A. Pediatric regional anesthesia update. *Pediatric Anesth*. 2004;14:389-402.
68. Tobias JD. Caudal epidural block: A review of test dosing and recognition of systemic injection in children. *Anesth-Analg*. 2001;93:1-10.
69. Wolf AR, Valley RD, Fear DW, Roy WL, Lerman J. Bupivacaine for caudal analgesia in infants and children: The optimal effective concentration. *Anesthesiology*. 1988;69:102-6.
70. Gunter JB, Dunn CM, Bennie JB, et al. Optimum concentration of bupivacaine for combined caudal-general anesthesia in children. *Anesthesiology* 1991;75:57-61.
71. Vergheze ST, Hannallah RS, Rise LJ, Belman AB, Petel KM. Caudal anesthesia in children: effect of volume versus concentration of bupivacaine on blocking spermatic cord traction response during orchidopexy. *Anesth Analg* 2002;95:1219-23.

72. Takasaki M. Blood concentrations of lidocaine, mepivacaine and bupivacaine during caudal analgesia in children. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1984;28:211-4.
73. Breschan C, Hellstrand E, Likar R, et al. Bupivacaine plasma concentrations associated with clinical and elektroencephalographic signs of early central nervous system toxicity in infants during awake caudal anaesthesia. *Anaesthesist.* 1998;47:290-2.
74. Yilmazlar A, Bilgel H, Donmez C, Guney A, Yilmazlar T, Tokat O. Comparison of ilioinguinal – iliohypogastric nerve block versus spinal anesthesia for inguinal herniorrhaphy. *Southern Medical Journal* 2006; 99:48-51.
75. Duman A, Apilioğulları S, Oman T. Effects of intrathecal fentanyl on quality of spinal anesthesia in children undergoing inguinal hernia repair. *Paediatric Anaesthesia* 2010; 23.
76. McGrath PJ, Johnson G. CHEOPS: A behavioral scale for rating postoperative pain in children. *Adv Pain Research Therapy.* 1985; 9: 395-402.
77. McGrath PJ, McAlpine L. Physiologic perspectives on pediatric pain. *J Pediatr.* 1993; 122: 52-8.
78. Trifa M, Chaabane Z, Dridi S, Sebai B, Missoui A, Fekih Hassan A, Ben Khalifa S. The analgesic effects of ropivacaine in ilioinguinal – iliohypogastric nerve block in children—concentration or volume? *Middle East J Anesthesiol* 2009;20:83-7.

79. Chambers CT, Reid GJ, McGrath PJ, Finley GA. Development and preliminary validation of a postoperative pain measure for parents. *Pain* 1996; 68:307-13.
80. Chambers CT, Finley GA, McGrath PJ, Walsh TM: The parents postoperative pain measure: replication and extension to 2-6-yearold children. *Pain*; 2003; 105:437-43.
81. Erez I, Buchumensky V, Shenkman Z, Lazar L, Freud E. Quadriceps paresis in pediatric groin surgery. *Pediatr Surg Int* 2002; 18:157-8.
82. Lim SL, Ng SB A, Tan GM. Ilioinguinal and iliohypogastric nerve block revisited: single shot versus double shot technique for hernia repair in children *Paediatr Anaesthesia* 2002; 12:255-60.
83. Lipp AK, Woodcock J, Hensman B, Wilkinson K. Leg weakness is a complication ilio-inguinal nerve block in children. *Br J Anaesth* 2004; 92:273-4.
84. Disma N, Tuo P, Pellegrino S, Astuto M. Three concentrations of levobupivacaine for ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in ambulatory pediatric surgery. *Journal of Clinical Anesthesia* 2009;21:389-93.
85. Toivonen J, Permi J, Rosenberg H. Effect of preincisional ilioinguinal and iliohypogastric block on postoperative analgesic requirement in day-surgery patients undergoing herniorrhaphy under spinal anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45:603-7.

86. Izci Y, Gürkanlar D, Ozan H, Gönül E. *The morphological aspects of lumbar plexus and roots an anatomical study. Turkish Neurosurgery* 2005; 15:87-92.
87. Willschke H, Bosenberg A, Marhofer P, et al. *Ultrasonographic – guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia: what is the optimal volume? Anesth Analg* 2006;102:1680-4.
88. Weintraud M, Lundblad M, Kettner S, Willschke H, Kapral S, Lönnqvist P, et al. *Ultrasound versus landmark – based technique for ilioinguinal – iliohypogastric nerve blockade in children: The impliacations on plasma levels of ropivacaine. Anesthesia Analgesia* 2009;108:1488-92.
89. Ala-Kokko TI, Karinen J, Raiha E, Kiviluoma K, Alahuhta S. *Pharmacokinetics of 0,75% ropivacaine and 0,5% bupivacaine after ilioinguinal – iliohypogastric nerve block in children. Br J Anaesth* 2002; 89:438-42.
90. Geradini G, Samuelson U, Jernbeck J, Aberg B, Sjostrand N. *Comparison of vascular effects of ropivacaine on isolated rings of human arteries. Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39:765-8.
91. Dalens B, Ecoffey C, Joly A, Giaufre E, Gustafsson U, Huledal G, et al. *Pharmacokinetics and analgesic effect of ropivacaine following ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in children. Paediatric Anaesthesia* 2001; 11:415-20.

92. Bösenberg AT, Thomas J, Lopez T, Huledal G, Jeppsson L, Larsson LE. Plasma concentrations of ropivacaine following a single-shot caudal block of 1,2 or 3 mg/kg in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45:1276-80.
93. Tuncer S, Yosunkaya A, Reisli R, Tavlan A, Cicekci F, Otelcioğlu S. Effect of caudal block on stress responses in children. *Pediatr Int* 2004; 46:53-7.
94. Goldmann A, Hoehne C, Fritz GA, Unger J, Ahler O, Nochtigall L. Combined vs. isoflurane/fentanyl anesthesia for major abdominal surgery: Effects on hormones and hemodynamics. *Med Sci Monit* 2008; 14(9):445-52.

8. ÖZET

ÇOCUKLARDA UNİLATERAL İNGUİNAL HERNİ OPERASYONLARINDA İLİOİNGUİNAL/İLİOHİPOGASTRİK ve SAKRAL BLOĞUN PEROPERATİF ve POSTOPERATİF ANALJEZİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışmada, inguinal herni operasyonu uygulanacak olgularda ilioinguinal/iliohipogastrik ve sakral bloğun peroperatif ve postoperatif analjezi özelliklerinin ve kan şekeri üzerine etkilerinin karşılaştırılması planlanmıştır.

Araştırma inguinal herni uygulanan 1 – 8 yaş arası, ASA I – II risk grubunda olan ve çalışmada yer alması ebeveynleri tarafından kabul edilen 60 hastada gerçekleştirildi. Hastalar rastgele iki eşit gruba ayrıldı. Tüm hastalara indüksiyonda % 50 O₂ + % 50 N₂O içinde % 8 konsantrasyonda sevofluran ile yeterli anestezi derinliği sağlandıktan sonra yaşına ve kilosuna uygun LMA yerleştirildi. Standart monitörizasyon uygulanan hastalara açılan venöz yoldan 8 mL/kg idame sıvıları verildi. Grup S ‘de transsakral epidural blok için lateral dekübit pozisyonuna alınan hasta S₂₋₃ aralığından serum fizyolojik yardımıyla direnç kaybı metoduyla epidural aralık belirlendikten sonra tek seferde % 0,25 izobarik bupivakain’den 0,7 mL/kg (maksimum 20 mL olacak şekilde), grup i’de IL/IH sinir bloğu için supin pozisyonunda operasyon olacak taraftaki spina iliaka anterior superiorun 2 cm medial 2 cm kraniyel iğne giriş noktası olarak belirlenerek ucu künt periferik blok iğnesi ile çift fasya delme hissi tekniğiyle % 0,25 izobarik bupivakainden 0,7 ml/kg verildi. Hastaların idamesinde % 40 O₂ +

% 60 N₂O ile 1,2 MAK-sevo 10.dk'ya kadar sürdürüldü. Her iki bloktan 10 dk sonra N₂O kapatılarak medikal havaya geçildi. MAK-sevo değeri 0,7'e kadar düşürüldü. İntraoperatif KAH, SAB, DAB, OAB, MAK-sevo değerleri, postoperatif APDS ve CHEOPS skorları kaydedildi. Operasyon sırasında KAH ve SAB'da kontrol değerin % 20'sinden fazla yükselmesi ve postoperatif dönemde ise APDS $\geq$ 5 ve CHEOPS $\geq$ 10 olması yetersiz analjezi olarak yorumlanarak intraoperatif dönemde medikal hava yerine N₂O verilmesi, postoperatif dönemde ise hastane içerisinde gözlem sırasında fentanil veya taburculuk sonrasındaki dönemlerde ise parasetamol süspansiyon verilmesi planlandı.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda benzer tanımlayıcı özelliklere sahip gruplar arasında intraoperatif dönemde KAH ve KŞ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmazken, SAB, DAB, OAB parametrelerinde transsakral epidural grubunda (Grup S), endtidal MAK sevofularan parametresinde ise IL/IH sinir bloğu grubunda (Grup İ) anlamlı olarak düşük sonuçlar gözlemlendi. Her iki gruptaki hastaların tamamında intraoperatif dönemde yeterli analjezi sağlandı. Postoperatif analjezi sürelerine bakıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken, yirmidört saatlik zaman dilimdeki ek analjezik ihtiyaçları incelendiğinde 8. ve 12. saat'te IL/IH sinir bloğu grubunda daha az olarak belirlendi. Postoperatif analjezi değerlendirme skalalarına bakıldığında CHEOPS skalası aynı saat diliminde APDS skalasına göre daha fazla pozitif sonuç verirken bu farklı pozitif sonuçların aynı saat dilimlerinde ek analjezik almalarına bakıldığında bu farklı pozitif sonuçla korelasyon göstermediği gözlemlendi. Bu farklı sonuçların CHEOPS skalasının daha fazla emosyonel durumu ölçen

sorulardan oluştuğu nedeniyle ortaya çıkabileceği ve sonuçta klinik olarak her iki skalanın birbirlerine stnlerinin olmadığı kanısına varıldı.

Sonuç olarak; peroperatif ve postoperatif etkin analjezi yönünden motor blok yapma olasılığının minimal olması, transsakral epidural ve kaudal bloğa göre daha kolay uygulanabilirliğinin olması nedeniyle inguinal herni, kord kisti ve hidrosel gibi aynı dermatomları etkileyen inguinal cerrahilerde IL/IH sinir bloğun güvenli bir şekilde kullanılabileceği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler : ilioinguinal/iliohipogastrik blok, inguinal herni, pediyatrik rejyonel anestezi

9. SUMMARY

COMPARISON OF PREOPERATIVE AND POSTOPERATIVE ANALGESIC PROPERTIES OF ILIOINGUINAL/ILIOHYPOGASTRIC AND SACRAL BLOCK IN PEDIATRIC UNILATERAL INGUINAL HERNIA OPERATIONS

The aim of this study is to evaluate preoperative and postoperative analgesic properties of ilioinguinal/iliohypogastric and sacral block for inguinal hernia operations.

The study evaluated 60 patients aged between 1-8 in ASA risk group I-II, after written approval of parents. Patients were divided into two groups equally. After reaching an adequate anaesthetic state/depth with 8 % sevoflurane in 50 % O₂ + 50 N₂O induction, appropriate LMA for their age and weight was placed. Patients were monitored with standard methods and fluids were given with a dose of 10 mL/kg iv. For group S, patient has been positioned as lateral decubitus and were received 0.7 mL/kg epidural (20 mL max.), 0.25 % bupivacaine at the S₂₋₃ level, for group I, patient has been in supine position and were received 0.7 mL/kg epidural, 0.25 % bupivacaine with peripheral block needle blunt type of the needle at the 2 cm medial and 2 cm cranial with respect to anterior superior iliac spine as the double pop technique. Patients were maintained with 40 % O₂ and 60 % N₂O with 1.2 MAC Sevoflurane about 10 minutes. N₂O shut down and medical air has been used 10 minutes after 2 blocks. MAC Sevoflurane decreased to 0.7. Intraoperative HR, SAP, DAP, MAP, MAC Sevoflurane values and postoperative

APDS and CHEOPS scores were recorded. It was read as inadequate analgesia that HR and SAP values has increased 20 % above control value during operation and $APDS \geq 5$ and $CHEOPS \geq 10$ after operation so it was planned to give patient N_2O instead of medical air during operation and to give patient fentanyl and paracetamol after operation.

There were no significant differences in HR and blood suger paramaters among groups got similar definitive characteristics during operations but it was observed that there is a significant decreasing in SAP, DAP, MAP of group S and MAC Sevoflurane significant decreasing in group I. There was provided adequate analgesia for all patients in both groups during operation. There were no significant differences among groups about postoperative analgesia periods. Patients from IL/IH nerve block group (group I) need for less additive analgesia at 8th hour and 12th hour over 24 hour period. CHEOPS scale gave more positive results than APDS scale in same time shares. But the positive results were not correlated with additive analgesia. It is convinced that the differences in results of scales are related to emotional questions of CHEOPS and one is not superior to other.

As a result, IL/IH nerve block can be safely used in inguinal operations that effect a common dermatoma like inguinal hernia, cord cyst and hydrosel since the risk of motor block is minimal in terms of peroperative and postoperative analgesy and it's easier to apply compared to epidural and caudal block.

Key words: Ilioinguinal/Iliohypogastric nerve block, inguinal hernia, pediatric regional anesthesia

10. EK: Etik Kurul Onayı

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Açıklama	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒		
	SİGORTA	☐		
	HASTA KARTI/GÜNÜKLERİ	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER:	☐		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 15	Tarih: 20.09.2010		
	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd.Doç.Dr.Ahmet MAHLI'nın sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına toplantıya katılan İlaç Klinik Araştırmaları Etik Danışma Kurulu üyelerinin oy çokluğu ile karar verilmiştir.			

İLAÇ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK DANIŞMA KURULU	
ÇALIŞMA ESASI	İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Filiz AVŞAR

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Filiz AVŞAR	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Maksut COŞKUN	Farmasötik Botanik	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Halit ÇİÇEK	İlahiyat	Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. İbrahim HAZNEDAROĞLU	Hematoloji	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Muzaffer KIRIŞ	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Zerrin ÖZKÖSE	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Fatma DEMİREL	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Ankara Dışkapı Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Mehmet ARHAN	Gastroenteroloji	Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Doç. Dr. Melih Ö. BABAOĞLU	Farmakoloji	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Rahmet CAYLAN	Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji	Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	

İlaç Klinik Araştırmalar Etik Danışma Kurulu
Değerlendirme Formu
14 Eylül 2010 Versiyon No:3

2/3

ASLI GİBİDİR

Uzm.Dr. Burçak Deniz DEDEOĞLU
Klinik Araştırmalar Şube Müdürü

Doç. Dr. Seçil ÖZKAN	Halk Sağlığı	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	<i>Seçil</i>
Doç. Dr. Serap ŞAHİNOĞLU	Tıp Tarihi ve Etik	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Telat KELEŞ	Kardiyoloji	Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	<i>Telat</i>
Uzm. Dr. Pelin ZORLU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Ankara Dr. Sami Ulus Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	<i>Pelin</i>
Av. Dilek İLTER	Hukuk	Sağlık Bakanlığı	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	<i>Dilek</i>

* :Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR

Uzm. Dr. Burçak Deniz DEDEOĞLU
Klinik Araştırmalar Şube Müdürü

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Sami Kaan COŞARCAN

Doğum Yeri: Elazığ

Doğum Tarihi: 1978

Uyruğu: T.C

Medeni Hali: Evli

Bildiği yabancı dil: İngilizce

Akademik Özgeçmiş:

1984-1992: ilk ve orta öğretim Kocaeli/Antalya

1993-1995: Antalya Lisesi

1996-2003: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi

2003-2006 Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği

Anabilim Dalı / Isparta

01 Aralık 2006 tarihinden itibaren GÜTF Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

e-mail: cosarcan@gazi.edu.tr

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar: Rejyonel Anestezi Derneği

Bilimsel Etkinlikler:

- Çocuklarda Unilateral İnguinal Herni Operasyonlarında İlioinguinal/İliohipogastrik ve Sakral Bloğun Peroperatif ve Postoperatif Analjezik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Tez Çalışması.
- Uluslararası Katılımlı II. Ulusal Nöralterapi Kongresi 2008 – konuşmacı:
 - o Kardiopulmoner Resusitasyon
- Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Kongresi 2009 – poster bildirisi:
 - o A.Mahli, D.Coşkun, SK.Coşarcan. Terapötik Lokal Anestezi: Tromboanjitis Obliterans.
- Türk Rejyonal Anestezi Derneği Kongresi 2009 – sözlü sunu bildirisi:
 - o Cosarcan SK, Özköse Z. Yeni Myokard Enfarktüsü Geçirmiş Serebellar Kitleli Olguda Levobupivakain ile Skalp Bloğu Eşliğinde Üç Günde İki Kez Anestezi Uygulaması
- Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Kongresi 2010 – poster bildirisi:
 - o Bedirli N., Eğritaş Ö., Coşarcan SK., Bozkırlı F. Monitörize anestezi bakımı ile üst gastroenterestinal endoskopi uygulanan hastalarda propofol-ketamin, propofol-fentanil ve propofol-tramadol kombinasyonlarının karşılaştırılması

Katıldığı kongre ve sempozyumlar:

1. 24 – 26 Nisan 2007: VI European Congress Orthopaedic Anaesthesia And Pain
2. 8 – 11 Mayıs 2008: Uluslararası Katılımlı II. Ulusal Nöralterapi Kongresi
3. 10 Mayıs 2008: Jinekoloji, Obstetrik Anestezi ve Analjezide Güncel Konular
4. 29 Ekim – 1 Kasım 2008: TARK
5. 15 – 18 Mayıs 2009: 10. Ulusal Rejyonal Anestezi Kongresi
6. 28 Ekim – 1 Kasım 2009: TARK

Katıldığı Kurslar:

1. 11 – 13 Nisan 2007: Deney Hayvanları Uygulama ve Etik Kursu
2. 1 – 4 Ekim 2007: Gazi Pediatric Cardiology Cardiovascular Surgery Post Graduate Course II
3. 24 – 25 Ekim 2007: Havayolu Yönetimi
4. 16 – 18 Kasım 2007: Huneke'ye Göre Bilimsel Nöralterapi ve Regülasyon Derneği Nöralterapi Kursu III – IV

5. 07 – 09 Aralık 2007: Huneke’ye Göre Bilimsel Nöralterapi ve Regülasyon Derneği Nöralterapi Kursu I – II
6. 11 – 13 Ocak 2008: Bilimsel Akupunktur ve Regülasyon Derneği – Vücut Akupunktur Eğitim Programı (Temel 60 Noktanın Batı Yaklaşımı ile Tanımı)
7. 01 – 03 Şubat 2008: Bilimsel Akupunktur ve Regülasyon Derneği – Kulak Akupunktur Semineri I
8. 17 – 19 Mayıs 2008: I. Periferik Sinir Blokları Kursu
9. 20 – 22 Haziran 2008: Bilimsel Akupunktur ve Regülasyon Derneği – Kulak Akupunktur Semineri II
10. 25 – 26 Ekim 2008: Huneke’ye Göre Bilimsel Nöralterapi ve Regülasyon Derneği – Nöralterapi Kursu V
11. 28 – 29 Ekim 2008: European Resuscitation Council (ERC) ALS PROVIDER COURSE
12. 20 – 21 Aralık 2008: Huneke’ye Göre Bilimsel Nöralterapi ve Regülasyon Derneği – Nöralterapi Kursu VI
13. 15 – 18 Mayıs 2009: Kadavrada Pleksus Blokları Kursu
14. 2 – 4 Ekim 2009: II. Periferik Sinir Blokları Kursu