

T.C.

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ



**PEDİATRİK ALT BATIN CERRAHİSİ VAKALARINDA
TRANSVERSALİS FASYA PLAN BLOĞU İLE TRANSVERSUS
ABDOMİNİS PLAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF AĞRI
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Hasibe İRBAN

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

Uzmanlık Tezi

2024

KOCAELİ

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**PEDİATRİK ALT BATIN CERRAHİSİ VAKALARINDA TRANSVERSALİS
FASYA PLAN BLOĞU İLE TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLAN BLOĞUNUN
POSTOPERATİF AĞRI ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Hasibe İRBAN

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Can AKSU

Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Arife Dilek İÇLİ

Etik Kurul Onayı: KAEK/06.bI.02

TEŞEKKÜR

İlk olarak hayatın her alanında yanımda olan, uzmanlık eğitimimde beni her daim destekleyen ve önerilerde bulunan, dekanımız Prof. Dr. Alparslan KUŞ'a sonsuz saygı, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimimiz esnasında bilgi, tecrübe ve hoşgörüsünü bizden esirgemeyen, daha iyi olabilelim diye, doğruyu ve iyiyi en güzel şekilde bizlere aktaran kıymetli hocam Prof. Dr. Arife Dilek İÇLİ'ye;

Asistanlık eğitimim boyunca çalışkanlığı ve azmiyle biz asistanlarına örnek olan, tez çalışmamın her anında desteği ve bilgisiyle yanımda olan, değerli tez danışmanım Doç. Dr. Can AKSU'ya;

Asistanlık eğitimimde büyük katkıları olan, saygıdeğer hocalarım; Prof. Dr. Zehra Nur BAYKARA' ya, Prof. Dr. Tülay ŞAHİN'e, Prof. Dr. Tülay ÇARDAKÖZÜ 'ne, Prof. Dr. Zehra İpek ARSLAN AYDIN'a , Doç. Dr. Murat TEKİN'e, Doç. Dr. Sevim CESUR OKAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Hadi Ufuk YÖRÜKOĞLU'na , Dr. Öğr. Üyesi Volkan ALPARSLAN'a ;

Zorlu asistanlık süreci boyunca, abi, abla, kardeş gibi olan ve bildiği, öğrendiği her şeyi ardından gelen asistan arkadaşlarına severek aktaran başta Dr. Gökhan BİLİCİ ve Dr. Georgi ZAYAKOV olmak üzere tüm kıdemlilerime; ekip olarak güzel anılar biriktirdiğimiz, kliniğimizi güzelleştiren, en yoğun çalıştığımız günlerde bile beraber eğlenebildiğimiz, desteklerini hep hissettiğim Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'ndaki başta Dr. İrem CANER'e ve tüm asistan arkadaşlarıma, tüm anestezi tekniker ve teknisyenlerine, tüm ameliyathane çalışanlarına, yoğun bakım ünitesinde çalışan tüm ekip arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalışmam esnasında yardım ve desteğini esirgemeyen Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı'ndaki tüm hocalarım başta olmak üzere, Dr. Semih METİN'e, Dr. Kübra KILIÇ'a, tüm asistan arkadaşlarıma ve hemşire ekibine teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olduklarını bildiğim, güzel anılarımın parçası ve arkadaştan öte M. Demet ÖZKAYA'ya, Fahriye DEMİR'e, B. Ekin YILDIZ'a, Başak ÇAKIR'a, Dilay KARAMIK KAZĞI'ya, Esra TANRIOVER'e,

Beni yetiştiren, bugünlere gelmemi sağlayan, her zaman beni destekleyen, her kararında arkamda duran en büyük destekçim canım annem Gülhizar İRBAN'a, kardeşlerim Hale İRBAN, Ümit İRBAN ve Ahmet Can İRBAN' a,

Sonsuz sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TABLolar DİZİNİ.....	vi
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Pediatrik Batın Cerrahisi.....	3
2.1.1. İnmemiş Testis	3
2.1.2. İnguinal Herni	5
2.2. Ağrı	7
2.2.1. Ağrının Tanımı.....	7
2.2.2. Ağrının Sınıflaması	7
2.2.3. Ağrının Nörofizyolojisi	10
2.2.4. Nosisepsiyonun Anatomisi ve Fizyolojisi.....	13
2.3. Çocuklarda Postoperatif Ağrı	14
2.3.1. Postoperatif Ağrının Sistemik Etkileri	15
2.3.2. Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi.....	16
2.3.3. Çocuklarda Postoperatif Ağrının Yönetimi	22
2.3.3.1. Preemptif-Preventif Analjezi	22
2.3.3.2. Multimodal Analjezi	23
2.3.4. Postoperatif Ağrı Tedavisinde Sistemik/Lokal Etkili Farmakolojik Ajanlar	24
2.3.4.1. Non-opioid Analjezikler	25
2.3.4.2. Opioid Analjezikler.....	28
2.3.4.3. Lokal Anestezikler	31
2.4. Rejyonal Anestezi Ve Ultrasonografi	37
2.4.1. Rejyonal Anestezi	37
2.4.2. Ultrasonografi	39
2.5. Batın Duvarı Anatomisi, Ağrı Oluşum Mekanizması Ve Blokları.....	41
2.5.1. Batın Duvarı Anatomisi	41
2.5.1.1. Anterolateral Batın Duvarı.....	41
2.5.1.2. Posterolateral Batın Duvarı	41
2.5.2. Batın Duvarı Ağrı Oluşum Mekanizması	42
2.5.3. Batın Duvarı Blokları.....	44
2.5.3.1. Transversus Abdominis Plan Bloğu.....	44
2.5.3.2. Transversalis Fasya Plan Bloğu.....	47
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	50
4. İSTATİSTİK	54
5. BULGULAR	55
6. TARTIŞMA	64
7. SONUÇ.....	72
8. ÖZET	74
9. ABSTRACT	75
10. EKLER	76
10.1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF).....	76
10.2. Olgu Rapor Formu (ORF).....	81

11. KAYNAKÇA.....	83
-------------------	----



KISALTMALAR DİZİNİ

ark.	Arkadaşları
ASA	American Society of Anesthesiologists
BIS	Bispektral İndeks
cm	Santimetre
COX	Siklooksijenaz
dk	Dakika
FLACC	The Faces. Legs, Activity, Cry and Consolability (Yüz ifadesi, Bacaklar, Hareketler, Ağlama, Avutma)
im	İntramusküler
iv	İntravenöz
kg	Kilogram
KOÜTF	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi
LAST	Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi
mg	Miligram
NMDA	N-Metil D-Aspartat
NAPQI	N-asetil-p-benzo-kinon imin
NRS	Numeric Rating Scale (Sayısal Oranlama Ölçeği)
NSAİİ	Nonsteroidal Antiinflamatuvar İlaçlar
sa	Saat
TAP	Transversus Abdominis Plan
TFP	Tansversalis Fasya Plan
USG	Ultrasonografi
VAS	Görsel Analog Ölçek
SPO₂	Periferik Oksijen Satürasyonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İnguinal cilt katlantısı insizyonu	5
Şekil 2. Normal inguinal kanal gelişimi ve defekt oluşumları	6
Şekil 3. Nosisepsiyon aşamaları	12
Şekil 4. Ağrı yolları DC: Dorsal kolon STT: Spinotalamik traktus	14
Şekil 5. Wong Baker yüzler ağrı değerlendirme ölçeği.....	18
Şekil 6. Revize Yüzler ağrı değerlendirme ölçeği.....	19
Şekil 7. Sayısal oranlama ölçeği.....	19
Şekil 8. İn plane ve out of plane	40
Şekil 9. Dermatome dağılımı.....	43
Şekil 10. Karın duvarı kutanöz sinir dağılımı	43
Şekil 11. TAP blok teknikleri 90 ve TAP blok etki alanı.....	45
Şekil 12. TFP bloğu uygulama yeri ve lokal anestezi verilmesi sonrası ultrason görüntüsü	48
Şekil 13. TAP bloğu uygulaması ve USG görünümü.....	52
Şekil 14. TFP bloğu uygulaması ve iğnenin görünümü	53
Şekil 15. Akış diyagramı	55
Şekil 16. Peroperatif kalp atım hızının karşılaştırılması.....	58
Şekil 17. Peroperatif ortalama arter basıncı.....	59

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.	FLACC ağrı ölçeği	21
Tablo 2.	Parasetamol için önerilen dozlar	27
Tablo 3.	İbuprofen doz şeması.....	28
Tablo 4.	Lokal anesteziğin klinik kullanımı	33
Tablo 5.	Çocuklarda nöroaksiyal sinir bloğu ve periferik sinir blokları için tek enjeksiyonlu lokal anesteziğin dozuna ilişkin ASRA/ESRA önerileri	34
Tablo 6.	Lipid emülsiyonu doz şeması	37
Tablo 7.	Hastaların demografik verileri.....	56
Tablo 8.	Gruplar arasında peroperatif dönem parametrelerinin değerlendirilmesi	57
Tablo 9.	Postoperatif FLACC sakalasını ölçümleri	60
Tablo 10.	Postoperatif ilk analjezik ihtiyacı	61
Tablo 11.	Postoperatif parasetamol kullanımı	62
Tablo 12.	Postoperatif ağrı kontrolü açısından hasta yakını memnuniyeti.....	63
Tablo 13.	TAP ve/veya TFP bloğunun Kullanıldığı Çalışmalar	65

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Çocuklarda alt batin cerrahileri; özellikle inguinal herni ve inmemiş testis cerrahileri en sık yapılan ameliyatlardandır ^{1,2}. Bu ameliyatlar, genellikle gününbirlik cerrahiler olduğundan, hastaların perioperatif bakım ve yeterli analjezisinin sağlanması açısından önemlidirler. Yeterli postoperatif analjezinin sağlanması bu yaş grubundaki pediatrik hastaların gelecekteki ağrı algısı ve kronik ağrı gelişiminin önlenmesi bakımından önemlidir ³.

Cerrahi sonrası etkin ağrı yönetiminde önerilen multimodal analjezi bileşenleri içerisinde; non-opioid ve opioid analjezikler, nöroaksiyal anestezi, periferik sinir blokları veya fasyal plan blokları gibi rejyonal anestezi teknikleri sayılabilir ⁴. Rejyonal anestezi, prematüre yenidoğanlar da dahil olmak üzere bebeklerde ve çocuklarda intraoperatif/postoperatif analjezi için güvenli ve etkili bir seçenektir. Opioidle ilişkili yan etkileri önler; daha erken ekstübasyon sağlayarak spontan ventilasyonun yeniden başlamasını kolaylaştırır ⁵.

Ultrasonografi (USG) kullanımının yaygınlaşması, rejyonal anestezi tekniklerinin ve uygulamalarının artmasına neden olmuştur. Bu amaçla interfasyal plan blokları tanımlanmıştır. İnterfasyal plan blokları göreceli olarak nöroaksiyal rejyonal teknikleriyle karşılaştırıldığında; güvenli, etkin, hızlı ve komplikasyon oranları nispeten daha düşük bloklardır ⁶.

Transversus abdominis plan (TAP) bloğu batin cerrahilerinde uygulanan rejyonal anestezi tekniğidir. Teknik ilk olarak 2001 yılında, Rafi tarafından tanımlanmıştır ⁷. 2007 yılında Hebbart ve ark. TAP bloğun ultrason eşliğinde yapılmasını tanımlamıştır ⁸.

İlk olarak Hebbard tarafından tanımlanan Transversalis fasya plan (TFP) bloğunda, transversus abdominis kası ve transvers fasya arasındaki plana lokal anestezi verilmesiyle T12 ve L1'in proksimal dalların bloklanması hedeflenir ⁹⁻¹².

Bu çalışma ile alt batin cerrahisi geçirecek (inguinal herni ve inmemiş testis) pediatrik hastalarda postoperatif ağrıyı önlemek için uygulanan TFP bloğu ile TAP bloğunun postoperatif ağrı etkinliğini FLACC (The Faces, Legs, Activity, Cry and Consolability) ağrı skorlaması ile karşılaştırmayı amaçladık. Pediatrik alt batin cerrahisi vakalarında TAP blok ve TFP bloğunun postoperatif 6.saatteki ağrı skorlarının karşılaştırılması primer

amacımız olarak belirlenmiştir. Sekonder amaçlarımız olarak hastaların 24 saatlik gözlemlerinde hasta ağrı skorları, ek analjezik gereksinimleri ve türleri, ilk analjezik ihtiyaçlarına kadar geçen süre, postoperatif bulantı-kusma semptomlarının varlığı ve ebeveynlerin sağlanan analjezi yönteminden memnuniyeti karşılaştırılmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pediatrik Batın Cerrahisi

Yenidoğan ve infantlarda karın duvarı defektleri klinik olarak göbek nedbe dokusunun kapanmamasından kaynaklanan küçük konjenital göbek fıtığından karın duvarının tamamen fıtıklaşmasına kadar farklı düzeylerde görülebilmektedir. Karın duvarındaki önemli kusurların genellikle cerrahi olarak kapatılması gerekmektedir. İnguinal herni ve inmemiş testis çocukluk döneminde sık görülen cerrahi onarım gerektiren nedenler arasında sayılmaktadır. Yine yenidoğan ve infantlarda bağırsak ve biliyer sistemle ilgili klinik problemler görülebilir. Atrezi, intussepsiyon, hipertrofi, malrotasyon, enfeksiyon ve internal herniasyonlar bu problemlerin başlıcalarıdır. Tedavide çoğunlukla cerrahi prosedürler uygulansa da; yenidoğan ve infantlarda, daha büyük çocuklara göre, tedavi şekli farklılık gösterebilmektedir. Bir yaşından büyük çocuklarda karın duvarı defektleri yanında beslenme problemleri, reflü ve tümörler cerrahi sebepler arasında sayılabilir. Umblikal ve epigastrik herni tamiri, appendektomi, splenektomi, tümör rezeksiyonları geç çocukluk döneminde yapılan batın cerrahileri arasında yer alır ^{13,14}.

2.1.1. İnmemiş Testis

Kriptoorşidizm, yaygın görülen bir anomalidir. Term doğan bebeklerde %9'a kadar görülebilme oranı varken prematürite yenidoğanlarda bu oran %30'a kadar çıkabilir. İnmemiş testislerin yaklaşık %80'i 3 ile 6 aylıkken skrotuma iner. İnmemiş testisler tek taraflı veya iki taraflı (%10) olabilir. Yaklaşık %80'i palpe edilebilir ve bunların da %90'ı inguinal kanalda palpe edilir. Testis, karın boşluğundan kasık kanalından gubernakulum yoluyla skrotuma doğru yer değiştirir. Bu sırada, inişi boyunca herhangi bir noktada kalabilir ¹⁴.

Birden fazla risk faktörü inmemiş testisin gelişimine katkıda bulunur ¹⁴:

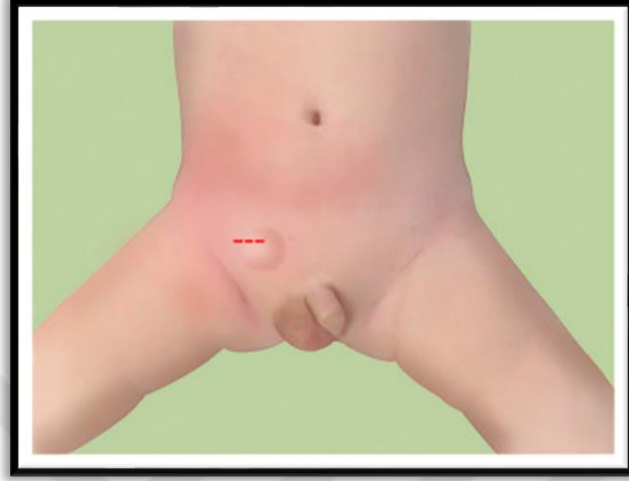
- Düşük doğum ağırlığı
- İkiz gebelik
- Gebe kalınan yaş
- Prematürite

Bunlardan prematürite en önemli faktördür. Tipleri:

- Gerçek inmemiş testis: Testis, doğal iniş yolunun herhangi bir yerinde bulunur. Retroperitoneal, intraabdominal, inguinal kanal ve skrotumun üst tarafında olabilir.
- Ektopik inmemiş testis: Testis, doğal iniş yolu boyunca hiçbir yerde değildir. Femoral kanalda, karşı skrotum ve perinede bulunabilir.
- Hipoplastik testis: Az gelişmiş testis anlamına gelmektedir.
- Disgenetik testis: Seminifer tübüllerin ve testislerin işlevinin düzensiz olmasıdır.
- Kaybolan testis: Gebeliğin sonlarında intrauterin testis torsiyonuna bağlı olduğu düşünülüyor. Palpe edilemeyen testislerin %20-40'ının ameliyat sırasında da bulunamadığını belirtmek önemlidir.
- Yükselen testis: Skrotumda bulunan ancak inguinal kanala geri dönen bir testis anomalisidir.
- Retraktif testis: Skrotumun bazen içinde olan bazen de dışına hareket eden bir testis anomalisidir.
- Edinilmiş inmemiş testis: Spermatik kordun vücut büyümesiyle orantılı olarak büyüyememesidir.

İnmemiş testisli hastalar kısırlık, testis torsiyonu ve testis kanseri risk altındadır. İnmemiş testiste kanser oranı 40 kat artmıştır. Orşiopeksi, tüm bu riskleri azaltmak adına çocuklarda 6 aydan sonra ve 18 aydan önce yapılmalıdır ¹⁴.

Operasyon genel anestezi altında veya kaudal blok ile yapılabilir. Çocuk sırtüstü pozisyonundadır. Cerrahi için, alt karın derisi katlantısı boyunca, eksternal kasık halkasının hemen önünde, pubik çıkıntının 1 cm lateralinde 2 cm'lik bir kesi yapılır (Şekil 1) ¹⁵.

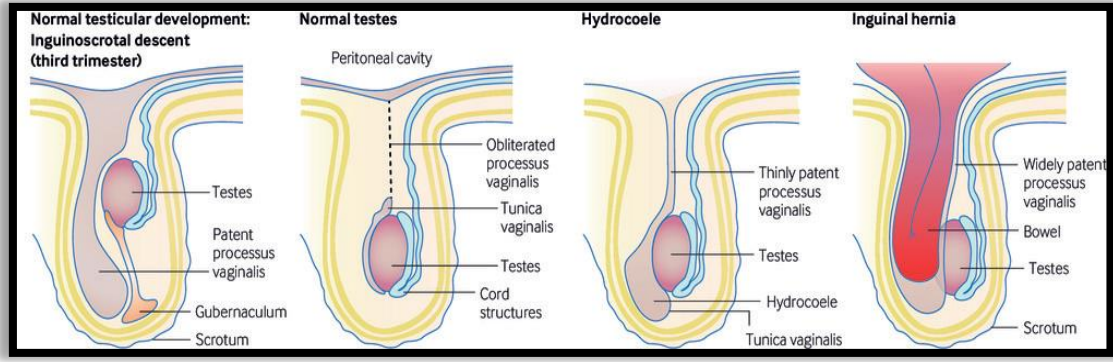


Şekil 1. İnguinal cilt katlantısı insizyonu ¹⁵

2.1.2. İnguinal Herni

Processus vaginalis, intrauterin dönemde üçüncü aydan yedinci aya kadar inguinal kanal boyunca uzanır ve bunu skrotumun içine testislerin inişi takip eder. Processus vaginalis 36-40. haftalarda oblitere olarak tunica vaginalis olarak varlığını devam ettirir.

Çocuklardaki processus vaginalisin kapanamaması inguinal herni ve hidrosel oluşumundaki temel mekanizmadır. Bu intraabdominal içerik derin inguinal halka, inguinal kanal ve yüzeysel inguinal halka ile skrotuma; nuck kanalı yoluyla labiuma herniye olur (Şekil 2) ¹⁶.



Şekil 2. Normal inguinal kanal gelişimi ve defekt oluşumları ¹⁶

Primer inguinal herni tüm yenidoğanların %1-5'inde ve pretermilerin %9-11'inde görülür. İnkarserasyon insidansı %14 ile %31 arasındadır ve bir yaşın altındaki bebeklerde daha sık görülür ¹⁷.

Risk faktörleri:

- Prematürite
- Düşük doğum ağırlığı (<1 kg)
- Erkek cinsiyet
- Bağ dokusu bozukluğu olanlar
- Karın içi basıncını arttıran hastalığı olanlar ¹⁸

İnguinal herni genellikle kasıkta şişlik olarak görülmesine rağmen erkek çocuklarda ağladığında ya da zorlandığında skrotumda şişlik olarak da görülebilir ¹⁹.

Yönetimi:

- İnkarserate inguinal herni; manuel ya da cerrahi olarak acil redüksiyon gerektirir.
- Manuel redüksiyon; çocuk aşırı derecede hasta görünmüyorsa ve peritonit belirtileri yoksa, intestinal obstrüksiyon ya da gangrenöz bağırsağı mevcut değilse denenebilir. Manuel redüksiyon hastaların %95-100 'ünde başarılıdır.
- Cerrahi redüksiyon; manuel redüksiyonun başarılı olmadığı durumlarda yapılmalıdır

2.2. Ağrı

2.2.1. Ağrının Tanımı

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği 'ne (International Association for the Study of Pain = IASP) göre; "gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya bu tür bir hasarla tanımlanan hoş olmayan bir duyuşsal ve duygusal deneyim" olarak tanımlanmaktadır ²¹.

2.2.2. Ağrının Sınıflaması

Ağrı farklı kaynaklarda farklı şekillerde sınıflanmaktadır. IASP' ye göre yapılan sınıflandırmada 5 eksen olarak tanımlanmıştır ²².

1.eksen: Ağrının olduğu vücut bölgesi

2.eksen: Ağrının etkilediği sistemle

3.eksen: Ağrının ortaya çıkış süresi

4.eksen: Ağrının şiddeti ve geçen süre

5.eksen: Ağrının etyolojisi

Ağrıyı tanımlamada kullanılan bir diğer sınıflamada da ağrının başlama süresi, mekanizması ve kaynaklandığı bölge dikkate alınmaktadır ²².

a. Başlama süresine göre:

1. Akut ağrı

2. Kronik ağrı

b. Mekanizmasına göre:

1. Nosiseptif ağrı

2. Nöropatik ağrı

3. Deafferastasyon ağrısı

4. Reaktif ağrı

5. Psikosomatik ağrı

c. Kaynaklandığı bölgeye göre: 1. Psikojenik ağrı

2. Somatik ağrı

3. Nöropatik ağrı

4. Nosiseptif ağrı

5. Viseral ağrı

6. Yüzeyel ağrı

7. Derin ağrı

a. Başlama Süresine Göre

1. Akut Ağrı

Vücuda zarar veren bir olayın varlığını gösterir ve daima nosiseptif niteliktedir. Neden olan lezyonun oluşturduğu ağrı ile yer, zaman ve şiddet açısından ilgi vardır. Enfeksiyon, enflamasyon, doku hipoksisi ve travma ile ortaya çıkabilir. Hastalarda taşikardi, hipertansiyon gibi otonomik yanıtlar oluşur. Postoperatif ağrı akut ağrıya iyi bir örnektir ²².

2. Kronik Ağrı

Akut ağrının 3-6 ay gibi bir süre boyunca geçmemesi sonucunda kişinin hayat kalitesini etkileyen, kişileri anormal davranışa yönlendiren, psikolojik etkenlerin rol oynadığı kompleks bir durumdur. Her zaman nosiseptif karakterde olmayabilir. Akut ağrıdaki otonomik yanıtlar görülmemektedir. Sempatik tonus ve nöroendokrin yanıtta artış belirgindir ²².

b. Nörofizyolojik Mekanizmasına Göre

1. Nosiseptif Ağrı

Bir çeşit vücut savunma mekanizmasıdır. Sinir sistemi dışı organlardaki özel ağrı reseptörleri (nosiseptör) tarafından algılanıp, santral sinir sistemine iletdikten sonra hissedilen ağrıdır ²³.

2. Nöropatik ağrı

Periferik veya santral yaralanma sonrasında yapısal veya fonksiyonel sinir sistemi adaptasyonlarının neden olduğu ağrıdır ²⁴. Parestezi, hipoestezi, disestezi, yanma, elektrik çarpar tarzda ağrı, hiperaljezi, allodini gibi semptomlar şeklinde kendini gösterir. Diyabetik nöropati, kronik bel ağrısı, inme, postherpetik nevralji, karpal tünel sendromu gibi rahatsızlıklar nöropatik ağrıya yol açan durumların başında gelmektedir ²³.

3. Deafferantasyon ağrısı

Somatosensoryal uyarı yolağının hasar görmesi sonucu merkezi sinir sistemine uyarının iletilememesi sonucunda oluşur. Yanıcı tipte ağrıdır. Fantom ağrıları, talamik ağrılar buna örnektir ²⁴.

4. Reaktif ağrı

Motor ya da sempatik afferentlerin refleks aktivasyonu ile noziseptörlerin uyarılması sonucu oluşan ağrıdır. Refleks sempatik distrofiler ve miyofasyal ağrı sendromu bu ağrı tipine örnektir ²⁴.

5. Psikosomatik Ağrı

Anksiyete veya depresyon gibi durumlarda ağrıya neden olacak organik bir patoloji olmaksızın ağrı hissedilmesi ya da mevcut patoloji şiddetinden çok daha fazla ağrının duyulması durumudur ^{23,24}.

c. Kaynaklandığı Bölgeye Göre

1. Somatik Ağrı

Somatik sinirlerden kaynaklanan, ani başlangıçlı, keskin, iyi lokalize edilen ağrıdır ²⁴.

2. Viseral Ağrı

İç organlardan kaynaklanan ağrılı uyarılar otonom sinir sistemine ait otonom liflerle medulla spinalise taşınırlar. Kimyasal iritanlar, organların ani gerilmesi, aşırı kasılmalar ve kan akımının azalması viseral ağrı nedenleri arasında sayılabilir. Yaygın, lokalizasyon tahmini zor ve yansıyan tipte olabilir. Kan basıncı, kalp atım sayısında değişiklik, kas rijiditesi ve hiperestezi ile birliktelik gösterebilir ²⁴.

3. Sempatik Ağrı

Sempatik sinir sistemi aktivasyonu ile ortaya çıkan damarsal kökenli ağrılardır. Kompleks rejyonal ağrı sendromu ve kozaljiler bu ağrıya örnektir ²⁴.

4. Periferal Ağrı

Kas, tendon veya periferik sinirlerin kendinden kaynaklanabilen ağrı tipidir ²⁴.

2.2.3. Ağrının Nörofizyolojisi

Nosisepsiyon, doku hasarı ile ağrının algılanması arasında oluşan elektrokimyasal olaylar bütünüdür. Ağrı, nosisepsiyon ile algılanan; travmatik veya noksius stimülasyona verilen nöral cevaptır. Nosiseptörlerden gelen tüm uyarılar ağrıyı oluşturur, fakat tüm ağrılar nosisepsiyondan kaynaklanmaz ²⁵.

Ağrının algılanması, ağrıya hassas nosiseptörlerin aktivasyonu veya hasar görmüş dokudan salınan mediyatörler tarafından sağlanır. Afferent transmisyon ile medulla spinalise ve dorsal boynuz üzerinden yüksek merkezlere iletilerek ağrı algılanması gerçekleşmiş olur. Ağrı dört aşamada algılanır (Şekil 3) ²⁵;

1. Transdüksiyon

2. Transmisyon

3. Modülasyon

4. Persepsiyon

1. Transdüksiyon

Ağrı duyusuyla ilişkili olan liflere nosiseptör adı verilmektedir. Ağrılı uyarının nosiseptörlerde elektriksel aktiviteye dönüştürüldüğü aşama transdüksiyon olarak adlandırılır. Ağrı duyusu başlıca, ince miyelinli A delta ve miyelinsiz C sinir liflerinin serbest sinir sonlanmaları tarafından algılanarak spinal korda taşınır. Termal ve mekanik uyarınları başlıca A delta lifleri taşıırken, C lifleri kimyasal, termal ve mekanik uyarınları taşır ²⁵.

Nosiseptörler; cilt, kas, visseral, kemik gibi birçok yerde bulunur. Somatik yapılarda bulunan nosiseptörler mekanik, kimyasal ve termal uyaranlara karşı hassasken viseral yapılardaki nosiseptörler başlıca gerilme, iskemi ve distansiyona karşı hassastır ²⁵.

Nosiseptörlerin hücre gövdeleri dorsal kök ganglionunda yerleşmiş ağrı yolunun ilk nöronlarıdır. Hızlı – keskin ağrı yolu (birincil ağrı / 30 m/sn) Aδ ile yavaş kronik ağrı (ikincil ağrı / 0,5-2 m/sn) ise C lifleri üzerinden anterolateral sistem ile taşınmaktadır ²⁶.

2. Transmisyon

Sinir sistemi boyunca nosiseptif impulsun iletilmesidir. Transmisyon ile primer sensöriyel afferent nöronlar elektriksel aktiviteyi spinal korda taşır. Bunu takiben, nosiseptif impulslar medulla spinalisten ascendan yolak aracılığıyla beyin sapı ve talamusa iletilir. Son olarak, talamustan talamokortikal bağlantılarla somatosensöriyel kortekse projekte olur ²⁵.

3. Modülasyon

Nosiseptif transmisyonun nöral etkenlerle modifiye olmasıdır ²⁵. Modülasyon spinal kordda, supraspinal yapılarda veya periferik olarak nosiseptörlerde meydana gelir; ağrıyı durdurabilir ya da arttırabilir. Periferik sensitizasyonda travma, enfeksiyon vb. gibi dokularda meydana gelen uyarılarda, nosiseptörlerin uçlarının daha duyarlı hale gelmesine neden olur. Aşırı duyarlılığın sonucu olarak zararlı olmayan veya zayıf olan uyarılarda nosiseptörleri aktive ederek ağrıya neden olurlar. Böylece nosiseptörlerin yüksek ağrı eşikleri, düşük eşik değerlere inmiş olur.

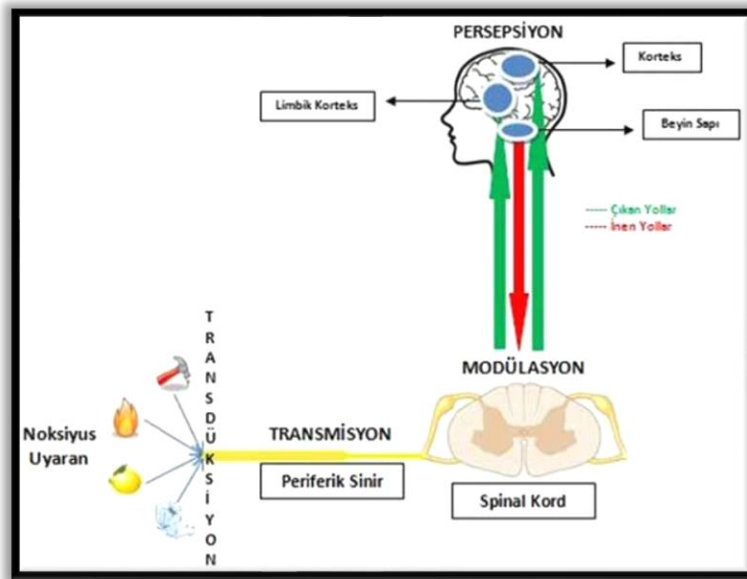
Santral sensitizasyon ağrılı bir uyarının varlığında omuriliğin amplifikasyon işlevinin bozulmasına bağlı olarak hissedilen ağrıda artış olmasıdır. Santral sensitizasyon, N-Metil D-Aspartat (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonu ile ilişkilidir. NMDA reseptörlerinin aktivasyonu ile düşük frekansta sinir liflerinin stimülasyonu deşarj frekansını dereceli olarak artırır ve bir süre sonra nöron sürekli deşarj haline geçer ²⁷.

4. Persepsiyon

Bireyin psikolojisi ile etkileşimi ve subjektif emosyonel deneyimleri sonucu gelişen, uyarının algılandığı son aşamadır ²⁵.

Ağrının şiddeti kişiden kişiye ve duruma göre farklılık göstermesi 1965 yılında Wall ve Melzack tarafından ortaya konan kapı kontrol teorisi ile açıklanabilir. Kapı kontrol teorisine göre; ağrılı uyaranlar, ağrı şeklinde algılanmadan önce dorsal boynuzdaki bir kapı kontrol mekanizması ile kontrol edilmektedir²⁸. Kapı kontrol teorisine göre ağrının algılanması 3 ana sinir lifi üzerinden kontrol edilir: A lifleri, C lifleri ve Kapı internöronları. Aβ lifleri geniş bir çapa sahiptir ve miyelinlidir, bu da impulsların hızlı iletilmesini sağlar. C liflerinin çapı daha küçüktür ve miyelinli değildir, bu da impulsların daha yavaş iletilmesine neden olur. A lifinin başka bir şekli olan Aδ lifleri de çap olarak küçüktür ve C liflerine benzer bir işleve sahiptir. Ağrı yollarının sinir sistemine sinyal gönderdiği kapı omuriliğin arka boynuzunda birkaç katmandan oluşan substantia gelatinosada bulunur. Aβ, Aδ ve C lifleri bu tabakada bulunur. Kapı internöronları ise yine bu tabakada bulunan varsayımsal geçiş mekanizmasıdır²⁹.

Büyük çaplı liflerin (Aβ) aktivitesi kapıyı kapatırken, küçük çaplı liflerin (Aδ ve C) aktivitesi açmaktadır. Substantia gelatinosanın internöronları Aβ liflerindeki aktivite ile uyarılırsa, ara nöronlar inhibitör bir tepki üretir ve ağrı duyularının beyne iletilmesine izin vermez. İnternöronlar büyük lif aktivitesiyle uyarıldığında kapı kapanır ve herhangi bir ağrı yaşanmaz. İnternöronlar Aδ ve C liflerinin etkisi ile engellenirse kapı açık kalır ve ağrı duyusunun beyne gönderilmesine izin verir²⁹.

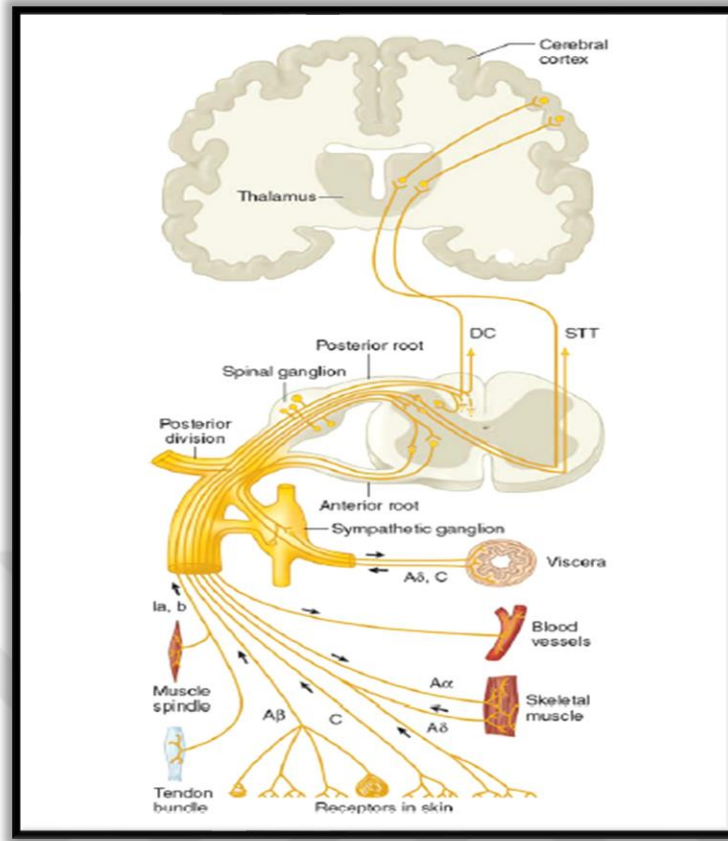


Şekil 3. Nosisepsiyon aşamaları²⁵

2.2.4. Nosisepsiyonun Anatomisi ve Fizyolojisi

Ağrı, noxious uyarıları periferden serebral kortekse taşıyan 3 nöral yolakla iletilir. Primer afferent nöronlar (birinci sıra nöronlar), her spinal kord seviyesindeki dorsal kök ganglionlarına lokalizedir. Her nöronun tek bir aksonu vardır ve aksonu bifurkasyon yapar. Bifurkasyon yapan akson bir ucunu spinal kord dorsal boynuzuna diğerini ise innerve ettiği periferik dokulara gönderir. Primer afferent nöron dorsal boynuzda ikinci sıra nöron ile sinaps yapar. Bu nöronun aksonları karşı tarafa geçerek spinotalamik traktustan yukarı çıkarak talamusa ulaşır. İkinci sıra nöronlar ise talamik nükleusta üçüncü sıra nöronlar ile sinaps yapar. Üçüncü sıra nöronlar internal kapsül ve korona radiatadan geçerek serebral korteksteeki postsantral girusa ulaşan projeksiyonlar gönderir (Şekil 4) ³⁰.

Somatik ve viseral yapıların ağrı duyusu, A-delta lifleri ile medulla spinaliste Lamina 1 ve 5'te, C lifleriyle Lamina 1 ve 2'de ikinci sıra nöronlarla sinaps yapar. Sinyaller kortekse ulaşır ve üst merkezlerde değerlendirilir. Burada değerlendirilen sinyaller, beyin sapı yoluyla spinal korda geri dönerek ağrıyı kontrol eden inen yolları oluşturur. İnen yollar, noradrenalin, serotonin ve dopamin gibi monoaminleri kullandığı için monoaminerjik bir yolaktır. Bu yollar sadece ağrıyı azaltmaz, aynı zamanda ağrıyı reseptör alt tipi ve baskın monoamin tipine göre arttırabilir özelliktedir ²⁵.



Şekil 4. Ağrı yolları DC: Dorsal kolon STT: Spinotalamik traktus ³⁰

2.3. Çocuklarda Postoperatif Ağrı

Akut postoperatif ağrı, cerrahi geçirmiş bir hastada önceki hastalığı, geçirmiş olduğu cerrahi müdahale veya ikisinin ortak sonucu olarak gelişen dokunun iyileşmesi ile giderek azalan bir ağrı olarak tanımlanır. Postoperatif ağrı; cerrahinin tipi, süresi, yeri, insizyon tipi ve büyüklüğü, hastanın fiziksel ve mental durumu, anestezinin tipi, preoperatif ve postoperatif yapılan ağrı tedavisi, daha önceki ağrı deneyimleri, ameliyattan önce de mevcut olan ağrı, cerrahi komplikasyonların insidansı, postoperatif bakımın kalitesi gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Postoperatif ağrı özellikle gebeler, çocuklar, yaşlılar, sözel iletişim kurulamayan hastalar ve ilaç bağımlı hastalarda yönetimi daha zordur. Postoperatif ağrının etkin kontrol edilememesi hastanede kalış süresinin uzamasına, hastaların yaşam kalitesinin azalmasına ve ağrının kronikleşmesine sebep olabilir ³¹.

Akut ağrının 60–90 günü aşan bir dönemde devam etmesi kronik bir döneme geçişi göstermektedir ve kronik postoperatif ağrı olarak sınıflandırılmaktadır. Kronik postoperatif ağrının insidansı ile ilgili olarak birçok farklı oranlar (%3–85) bildirilmekle beraber yakın zamanda Avrupa’da yapılan bir anket çalışmasında bu oran %11.8 (%9.7–13.9) olarak belirtilmiştir ³².

2.3.1. Postoperatif Ağrının Sistemik Etkileri

Kardiyovasküler sistem:

- Taşikardi
- Hipertansiyon
- Artmış kardiyak output
- Artmış afterload ve miyokardiyal iş yükü
- Artmış miyokardiyal oksijen ihtiyacı

Solunum sistemi:

- Takipne/solunumsal alkaloz
- Vital kapasitede azalma/atelektazi riski
- Alveoler ventilasyonda azalma/hipoksi
- Öksürük refleksinde azalma/enfeksiyon ve hipoksi riski

Gastrointestinal sistem:

- Gastrik motilite ve boşalmada azalma
- Oral alımda azalma
- Bulantı-kusma

Sinir sistemi ve psikoloji:

Çocuk:

- Anksiyete ve strese artma
- Uyku bozukluğunu da içeren davranış anomalileri
- Yeme alışkanlığında değişiklik

- Konfüzyon ve oryantasyon bozukluğu
- Kronik ağrı sendromuna giden devam eden ağrı

Aileler:

- Hayal kırıklığı
- Anksiyete
- Stres
- Uyku bozukluğu

Endokrin sistem:

- Artmış stres yanıtı ve hormonlar
- Glukoneogenez, hiperglisemi, glukoz toleransında azalma
- Negatif nitrojen balansı
- Azalmış diürez, antidiüretik hormonda artış, sodyum ve su tutulumu
- Yara iyileşmesinde bozulma, yetersiz immün yanıt
- Hiperkoagülasyon³³

2.3.2. Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi

Çocuklar ağrılarını anlamada, ifade etmede ve iletişim kurmada zorluk yaşayabilir. Bilişsel gelişim ve duygusal düzeyleri bunu önemli ölçüde etkileyebilir³³. Kişiye özel bilgilendirmelerin; hasta ve aile merkezli, analjezik ilaçlar, tedavi ve tedavi yöntemi seçenekleri hakkında yapılması önemlidir. Ağrı yönetim planının belirlendikten sonra hastaya, ailesine ve bakıcılarına gerekli eğitimlerin verilmesi sağlanmalıdır³⁴.

Ağrı, akut dönemde ortaya çıkabilecek hem psikolojik hem de fizyolojik olumsuz etkilere sahip olabilir; uygun şekilde yönetilmediği durumda uzun vadeli sonuçlara neden olabilir. Bu tür potansiyel olumsuz etkileri en aza indirmek için ağrının doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi büyük önem taşımaktadır. Açıkça tanımlanmayan bir ağrıyı tedavi etmek zordur; bu nedenle ağrının doğru değerlendirilmesi etkili tedavi için çok önemlidir. Tedavinin etkinliği ve yan etkileri düzenli aralıklarla değerlendirilmeli, gerektiği şekilde değiştirilmeli ve belgelenmelidir.

Çocuklarda ağrının doğru değerlendirilmesi çok faktörlü ve sistematik bir yaklaşım gerektirir; bunlardan biri QUESTT yaklaşımıdır ³³.

Q – Question the child ‘Çocuğu sorgula’

U – Use pain rating scales ‘Ağrı değerlendirme çizelgelerini kullan’

E – Evaluate child’s behavior ‘Çocuğun davranışlarını değerlendir’

S – Secure parent’s involvement ‘Ebeveynin katılımını sağla’

T – Take cause of pain into account ‘Ağrının sebebini hesaba kat’

T – Take earliest action ‘Erken harekete geç’

Çocuklarda ağrı değerlendirmesinin üç bileşeni; kendi bildirimi, davranışsal gözlem ve fizyolojik ölçümlerdir. Ağrının en güvenilir göstergesi, bu üçünün birleşimidir ³³.

a. Çocuğun Sorgulanması

Kendi beyanı (Self report): Çocuğun ağrıyı sözlü ifadesi ve ağrıyı tanımlaması değerlendirmede en önemli faktördür. 2 yaşın üzerindeki çocuklar ağrısının olduğu söyleyebilir, yerini gösterebilir fakat ağrının şiddetini tanımlayamazlar. Ağrı anamnezi almadan önce ebeveynlerin çocuğuna ağrıyı ifade ettikleri kelimeler sorgulanmalı ve bildik kelimelerin seçilmesi önemlidir ³⁵.

b. Ağrıyı Değerlendirme Çizelgelerinin Kullanımı

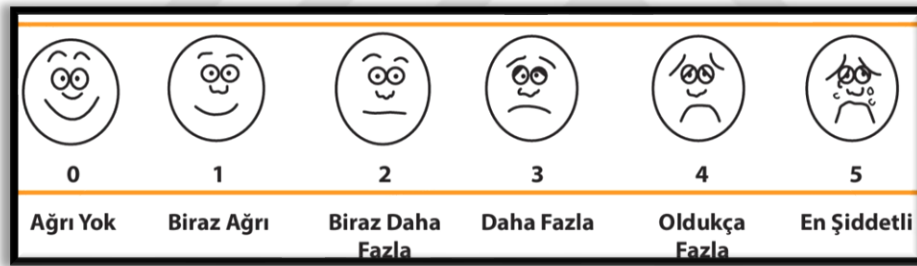
Yüz çizelgesi: 4-5 yaşından sonra standartlaştırılmış ölçüm yöntemleri kullanılabilir. Ölçek kullanılmadan önce çocuk ve ebeveyne anlaşılır bir şekilde tanıtılmalıdır ³⁵. Ped-IMMPACT (The Pediatric Initiative on Methods, Measurements, and Pain Assesment in Clinical Trials Consensus Group) ve SPP (Society of Pediatric Psychology) grupları Poker fiş aracını 3-4 yaşları arasında, Revize yüz ağrı ölçeğini 4-12 yaşları arasında, Görsel analog ölçeğini (VAS) ise 8 yaş ve üzerinde kullanımını önermektedirler ³⁶.

Poker Fiş Ağrı Değerlendirme Aracı

Bu ölçekte dört adet kırmızı poker fişi kullanılır. İlk fiş sadece küçük bir zarar anlamına gelirken, ikinci fiş biraz daha acı, üçüncü fiş daha fazla zarar anlamına ve dördüncü fiş en fazla zarar anlamına gelir. Çocuğa kaç parça incindiği sorulur ve seçilen fiş sayısı kaydedilir ³⁷.

Yüzler Ağrı Değerlendirme Ölçekleri

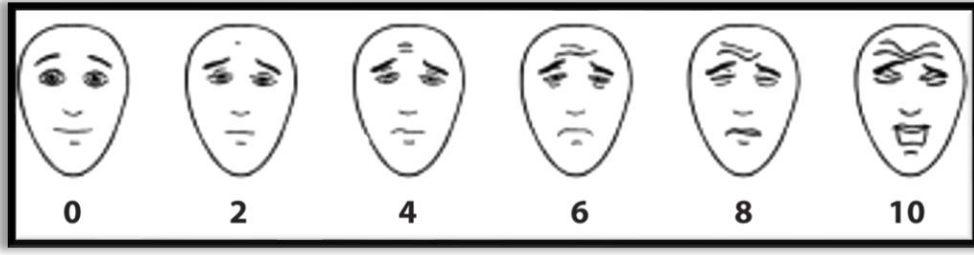
Yüz ölçeklerinin kişisel ifadeye dayalı testler içerisinde önemli bir yeri vardır. Ağrının derecelendirilmesi, çocuğa ‘Şu an kendini nasıl hissettiğini gösteren yüzü işaret edersin?’ şeklinde sorularak değerlendirilmesi istenir. 0’dan 10’a (0–2–4–6–8–10) kadar değer ile ifade edilen altı yüze dayalı bir ölçektir. Baştaki ifade ‘ağrı yok’ ve sondaki ifade ise ‘çok fazla ağrı’ olarak açıklanmaktadır. Yüz skalalarından Wong Baker Yüzler ağrı değerlendirme ölçeği sıkça kullanılmaktadır (Şekil 5) ³³.



Şekil 5. Wong Baker yüzler ağrı değerlendirme ölçeği ³³

Revize Yüzler Ağrı Değerlendirme Ölçeği

Yüz ifadeleri ağrı şiddetini değerlendirmek için kullanılır. Çocuktan şekilde üzerinde gösterilen yüzlerden sahip olduğu ağrının yoğunluğunu en iyi yansıtanı seçmesi istenir. Bu ölçüm Yüzler ağrı ölçeğinden uyarlanmıştır. 0’dan 10’a (0–2–4–6–8–10) kadar değer ile ifade edilen altı yüze dayalı bir ölçektir. Baştaki ifade ‘ağrı yok’ ve sondaki ifade ise ‘çok fazla ağrı’ olarak açıklanmaktadır (Şekil 6) ³⁸.



Şekil 6. Revize Yüzler ağrı değerlendirme ölçeği ³⁸

Oucher-Fotografik ve Sayısal Derecelendirme Ölçeği

Oucher'da iki dikey ağrı skalası vardır: Küçük çocuklar için renkli çocuk yüzleri (ağrı şiddetini, artan seviyelerini gösteren yüzlerin altı fotoğrafı) ve büyük çocuklar için 0–10 arasında sayısal derecelendirme ölçeği ve kullanılır. Ağrı yoğunluğu 0'dan 'Acıma yok' 10'a kadar 'Sahip olabileceğiniz en büyük incinme' olarak değerlendirilir ³⁶.

Sayısal Oranlama Ölçeği (Numeric Rating Scale, NRS)

Sayı saymayı bilen ve numaralarla ağrının şiddetini tarifleyebilen (ağrı yoğunluğu sayı değeri yükseldikçe artıyor) çocuklarda kullanılabilir (Şekil 7) ³⁹.



Şekil 7. Sayısal oranlama ölçeği ³⁹

Görsel Analog Ölçek (VAS)

Genellikle yatay olarak çizgi şeklinde gösterilir ve çizgi 100 mm uzunluğundadır. Çizginin her iki tarafı da ağrı yoğunluğunun sınırlarını gösteren standart dışı sözel tanımlayıcılarla (ör. üst sınır: 'Çok acı', 'olabildiği kadar kötü' gösterilmiştir. Çocuktan hissettiği ağrı yoğunluğunu gösteren yere işaretlemesi istenir ³⁹.

c. Davranışsal ve Fizyolojik Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Davranışsal Değişiklikler: Ağlama, acı, yüz ifadeleri (buruşturma gibi), postür ve vücut hareketleri gibi stres davranışları tipik olarak ağrı ile beraber görülür. En güvenilir belirtilerden yüz ifadesinin olduğu kabul edilmektedir. Sınırlı iletişimin olduğu çocuklarda ağrıyı değerlendirmede faydalıdır. Fakat bu belirtilerin ağrıya mı yoksa açlık, korku veya anksiyete mi bağlı olduğunu ayırt etmek oldukça güçtür ³⁵. 4 yaş altı çocuklarda önerilen fakat farklı nedenlerle iletişim kurulamayan çocuklarda da kullanımı yaygındır ⁴⁰.

The Crying, Requires Increased Oxygen Administration, Increased Vital Signs, Expression, Sleeplessness (CRIES) Ölçeği

Otuz ikinci gestasyonel haftadan itibaren yenidoğan ve 6 ay arası çocuklarda özellikle yoğun bakım ünitelerinde tercih edilmektedir. Hem vital bulguları hem de davranışsal parametreleri birlikte kullanılmaktadır. EVENDOL (Evaluation Infant Douleur) ve CHIPPS (Children and Infants Postoperative Pain Scale)'e göre geçerlilik kriteri daha az güçlüdür ⁴¹.

Children and Infants Postoperative Pain Scale (CHIPPS) Ölçeği

Sadece davranışsal parametreleri içeren bu skala 0–5 yaş arası çocukların değerlendirilmesi için uygun olup, 1 yaş altı tüm infantların çok yönlü değerlendirilmesini sağlar. Özellikle postoperatif dönemde akut ağrı değerlendirmesi için geliştirilmiştir ⁴².

The Faces. Legs, Activity, Cry and Consolability (FLACC) Ölçeği

Akut ağrı, postoperatif ağrı ve yoğun bakımdaki akut ağrılarda 6 ay ile 5 yaş arası çocuklarda kullanılabileceği bildirilmektedir. Kullanımı kolay, güvenilir, çok yönlü bir ölçektir. Yenidoğanlarda kullanımı önerilmemektedir. 0-2 arasında skorlandırılan 5 kategoriden oluşur. Total skor 0–10 arasındadır (Tablo 1) ^{43,44}. Her kategori kendi içinde 0-2 arasında değerlendirilir. 0 skoru çocuğun rahat ve sakin olduğunu, 1-3 arası skor çocuğun hafif derecede rahatsız olduğunu 4-6 derecede skor orta derecede rahatsız olduğunu, 7-10 arasındaki skor çocuğun belirgin derecede rahatsız olduğunu ifade etmektedir ⁴³.

Tablo 1. FLACC ağrı ölçeği ⁴⁴

Kategoriler	0	1	2
Yüz ifadesi	Özel bir ifade yok	Hafif kaşlarını çatma, yüzünü ekşitme	Yüzünü buruşturma, Dişlerini sıkma
Bacaklar	Normal pozisyonda	Gergin, rahatsız	Sağa, sola tekmeler savurma
Hareketler	Sakin	Öne-arkaya dönme	Yay gibi kıvrılma, silkinme
Ağlama	Ağlama yok	Sızlama, inleme şeklinde ağlama	Bağıra bağıra ağlama Çığlıklar atma
Avutma	Rahat	Rahat sarılma ve dokunmayla avutabilme	Hiçbir şekilde avutulamama

Evaluation Infant Douleur (EVENDOL) Ölçeği

Çocuklarda yoğun bakım ünitelerinde, akut ve prosedural ağrı değerlendirilmesinde 0 ile 7 yaş arası kullanılmaktadır. Bir tane çevre ile ilişkiyi tarifleyen madde ve dört davranışsal madde içerir. Korku, ateş ve açlıktan etkilenmeyen kullanımı kolay bir ölçektir ⁴⁵.

Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS) Ölçeği

Çocukların akut ve prosedural ağrı değerlendirilmesinde 1 ile 5 yaş arası sıkça kullanılan bir ölçektir. Kolay, hızlı, tekrar hazırlanabilir spesifikite ve sensitivitesi yüksek bir araçtır. Her biri üç dört basamaktan oluşan 6 kategoriden oluşur. Toplam skor 4–13 arasındadır ^{39,46}.

d. Ebeveyn Katılımının Sağlanması

Ebeveynler çocuğun ağrısının erken dönemde tanınabilmesi için sorgulanmalıdır. Ebeveynler aynı zamanda değerlendirmeye ve çocuğun ağrı tedavisi stratejilerine aktif olarak teşvik edilmelidir ³⁵.

e. Ağrının Nedeninin Hesaba Katılması

Etyoloji ve veya yapılan işleme dair alınan bilgi ağrının türü ve şiddeti hakkında bilgi verebilir ³⁵.

f. Ağrının Azaltılması İçin Erken Müdahale

Çocukta ağrının hafifletilmesi veya kabul edilebilir düzeye getirilebilmesi için uygun yöntemler kullanılmalıdır ³⁵.

2.3.3. Çocuklarda Postoperatif Ağrının Yönetimi

Çocuklarda postoperatif ağrı için uygulanan tedavinin yetersiz kalması hasta menuniyetsizliğine, hastanede kalış süresinin uzamasına, morbidite ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır ⁴⁷.

Pediyatrik ağrı tedavisinde bilginin artmasına rağmen, çocuklarda ağrı tedavisi hala yetersiz kalmaktadır ⁴⁸. Yeterli ağrı tedavisinin sağlanabilmesi için postoperatif ağrının sürekli ve belirli aralıklarla değerlendirilmesi gereklidir. Ağrı değerlendirmesi, ağrı tedavisinin yeterliliğini, analjezik ve analjezik doz değişikliklerinin gerekliliğini, ağrı tedavi planında değişiklik ihtiyacını ve ek müdahalelerin gerekli olup olmadığını anlamaya yardımcı olur ⁴⁹.

2.3.3.1. Preemptif-Preventif Analjezi

Operasyon başlamadan önce uygulanan bir ağrı tedavisi yöntemi ile operasyon sırası veya sonrasında oluşabilecek daha şiddetli ve kronik ağrı gelişiminin engellendiği yöntem preemptif analjezi denilmektedir ³¹. Bu analjezi yönteminde cerrahi insizyondan önce tedaviye başlanmaktadır. Afferent impulsların iletilmesiyle ortaya çıkacak hipersensitizasyonun ve postoperatif ağrının şiddetlenmesinin önlenilebileceği düşünülmektedir ⁵⁰.

Daha sonra yapılan çalışmalarla insizyon öncesi yapılan preemptif analjezi ile sağlanan noisepatif afferent yolağın bloklanmasının etkisi geçtiğinde yara yerinden çıkan uyarıların santral sensitizasyonu tekrar tetikleyebildiği görülmüştür. Bu çalışmalarla santral sensitizasyonu uyaran tek etkenin cerrahi insizyon olmadığı belirtilmiştir ⁵¹.

Tüm preoperatif, intraoperatif ve/veya postoperatif uyarıların neden olduğu etkiyi azaltmayı amaçlayan etki mekanizması odaklı analjezi yöntemi preventif analjezi olarak adlandırılmaktadır. Yapılan analjezinin etkinliği kullanılan ilacın etkinliğinden daha uzun süre devam etmesi ile anlaşılmaktadır. Bu uzun etkinin sağlanmasında katkısı olan durum ilacın analjezik etkisi değil ağrının algılanması ve iletilmesinde rol olan tüm fizyopatolojik değişikliklerin önlenmesi yani santral sensitizasyon uyarımının durdurulması ile açıklanabilmektedir ⁵².

2.3.3.2. Multimodal Analjezi

Multimodal analjezi, postoperatif ağrı kontrolünde herhangi bir tek ajanın, özellikle de opioidlerin dozunu azaltmak, analjezik etkiyi iyileştirmek ve yan etki risklerini minimumda tutmak için sinerjik etkili, birbirinden farklı ağrı kontrol mekanizmalarının eş zamanlı olarak kullanılmasıdır ⁴. Postoperatif ağrı tedavisinde, multimodal analjezi uygulamalarını, analjezik ilaçlar ve tekniklerin farmakolojik olmayan tekniklerle beraber kullanılması önerilmektedir. Multimodal analjezi tedavisi uygularken kullanılan analjezik ilaç ve tekniklerin yan etkilerini bilinmeli, istenmeyen yan etkileri belirlemek ve yönetmek için uygun monitörizasyonu sağlamalıdır ⁵³.

Multimodal yaklaşımlar tek ilaçla tedaviye göre yan etki olasılığını azaltmaktadır ^{49,53}. Analjezik etkiyi sağlamak için farklı teknikler, santral/periferik sinir blokları ve farklı reseptör ve ağrı iletim yollarını hedef alan farmakolojik ajanlar (parasetamol, nonsteroid antiinflatuvar ilaçlar, $\alpha 2$ reseptör agonistleri, opioidler vb.) kombine edilmektedir. Bu tedavi çeşitliliği sayesinde azalan yan etki profili ve etkin analjezi sağlanmasına bağlı iyileşme süreci daha hızlı olmaktadır ⁴.

Multimodal analjezi, nonopioid bir temele dayanan ve gerektiğinde yardımcı opioidlerin eklenmesiyle yapılan bir yaklaşımdır. Multimodal analjezide nonopioid analjeziklerin daha etkili olduğu ve opioidlerden daha az yan etki ile daha yüksek güvenilirliğe sahip olduğu bilinmektedir. Özellikle cerrahi sonrası akut ağrı tedavisinde opioidlerin tek başlarına kullanılması birçok yan etkiyi beraberinde getirmektedir ^{49,53}.

Postoperatif ağrı tedavisinde ek olarak akupunktur, masaj, soğuk terapi uygulamaları için yeterli düzeyde öneri ya da kanıt ile desteklenmemiştir. İntravenöz yol gerekli olduğu zaman postoperatif sistemik analjezi için hasta kontrollü analjezi kullanılmasını önerilmektedir ⁴⁹.

Hasta kontrollü analjeziyi kullanmak için, çocuğun uyarı (ağrı), yanıt (düğmeye basması) ve gecikmiş bir sonuç (ağrı giderme) arasındaki ilişkileri anlaması gerekmektedir ³⁵. Çalışmalarda çocukların 6 yaşından itibaren hasta kontrollü analjezi kullanmalarının uygun olduğu belirtilmiştir ^{49,53}.

Postoperatif ağrı kontrolünde multimodal analjezinin içerisinde cerrahi alana özgü periferik sinir bloklarının kullanımı da güçlü öneri ve yüksek kalitede kanıt düzeyinde önerilmiştir. Ultrasonografi kullanımının yaygınlaşması ile çocuklarda periferik sinir bloklarının uygulanması da artmıştır. Periferik rejyonal anestezi çocuklarda sıklıkla sedasyon ya da genel anestezi indüksiyonundan sonra yapılmaktadır. Sinir bloklarının opioid ihtiyacını azaltması, postoperatif gastrointestinal fonksiyonların erken dönmesi, cerrahiye stres yanıtının azalması gibi birçok faydası bulunmaktadır. Özellikle kardiyak, pulmoner komplikasyon beklenen veya uzamış ileus riski olan hastalara majör torakal ve abdominal prosedürler için nöraksiyel analjezi uygulamaları kullanılmaktadır ⁴⁹.

2.3.4. Postoperatif Ağrı Tedavisinde Sistemik/Lokal Etkili Farmakolojik Ajanlar

Postoperatif ağrının tedavisinde çocuklarda, multimodal analjezinin bir parçası olarak öncelikle asetaminofen ve/veya nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ) kullanılması önerilmektedir. Sistemik opioid alan çocuklarda sedasyon, solunum durumu ve diğer yan etkilerin uygun şekilde izlenmesi gerekmektedir. Çocuklarda cerrahi alana özgü lokal anestezi bazlı periferik bölgesel anestezi ağrı yönetiminde kullanılmaktadır. Periferik bölgesel analjezi tekniklerinin de pek çok cerrahi girişim sonrasında multimodal analjezinin etkin bir parçası olduğu gösterilmiştir ⁴⁹.

2.3.4.1. Non-opioid Analjezikler

Bu gruptaki ilaçlar pediatrik postoperatif ağrının kontrolünde az görülen yan etkileri ve efektif olmaları nedeniyle oldukça sık kullanılmaktadır. Bu gruptaki ilaçlar periferik prostaglandin sentezini inhibe eder ve hasarlı dokudaki inflamatuvar mediatörleri azaltır. Böylece afferent ağrı yolağındaki impulsları ve ağrı mediatörlerini inhibe eder. Hafif ve orta şiddetteki ağrıda narkotik ajanların yan etkisinin azaltılmasında yardımcı olur ³⁵.

NSAİİ'ler siklooksijenaz (COX) aktivitesinin inhibe ederek etki gösterirler. COX'un iki alt tipi mevcuttur: COX-1 ve COX-2. Parasetamolün etkinliğinin COX-1'in izoenzimi olan COX-3 üzerinden olduğu hipotezi mevcuttur. Siklookjenazlar, ağrı ve inflamasyonda prostaglandin üretimini sağlayarak etki gösterir ⁵⁴.

COX-1 üzerinden daha çok homeostatik, gastrointestinal ve böbrek ile ilgili fizyolojik değişiklikleri gerçekleştirir. Antiinflamatuvar ve analjezik etkilerini esas olarak COX-2 üzerinden gerçekleştirir ⁵⁴.

2.3.4.1.1. Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar

2.3.4.1.1.1 Parasetamol

Asetaminofen çocuklarda postoperatif ağrı tedavisinde en sık kullanılan ajandır. Perioperatif ağrıda intravenöz kullanımı da yaygındır. Antiinflamatuvar etkisi zayıf, antipiretik ve analjezik etkisi güçlüdür ⁴⁶. Parasetamol özellikle çocuklarda ibuprofene kıyasla daha az yan etki profiline sahip olduğundan tercih edilmektedir ⁵⁵.

Yetişkinlerde esas olarak karaciğerde glukoronidasyon (%50-60), sülfasyon (%25-30) ve oksidasyon (<%10) yoluyla metabolize edilir. Hepatik ilk geçişten etkilenen bir ajandır. Bu durum hastalar arasında ve farklı yaşlarda emilim değişkenliğini açıklar.

Böbreklerden eliminasyon kapasitesi diürez, glomerüler filtrasyon hızı ve renal tübüler aktivite ile belirlenir. Erken bebeklikteki yaygın değişkenlik olgunlaşma (örneğin yaş, doğum ağırlığı) ve hastalık özellikleri (örneğin peripartal asfiksi, renal konjenital malformasyonlar) ile ilgilidir ⁵⁶.

Karaciğer ve böbrek hastalığı olanlarda karaciğer ve böbreğe toksiktir. Hepatotoksitesi sitokrom p450 (CYP450) ' ye bağımlı özellikle CYP2E1 ve CYP3A4 ile oksidasyonu sonrasında oluşan N-asetil-p-benzo-kinon imin (NAPQI)'e bağılı metaboliti ile oluşmaktadır ⁵⁵. Parasetamolün neden olduğu hepatotoksitenin gelişimi, NAPQI oluşum hızının dengesine, sülfasyon ve glukuronidasyon konjugasyon yollarından eliminasyon hızına, hepatik glutatyonun başlangıç içeriği ve yeniden dolma hızına bağılıdır ⁵⁵. Küçük çocuklar, hem CYP2E1 tarafından azaltılmış oksidasyon oranlarından hem de yetişkinlere kıyasla yenidoğanın glutatyonu tamamlama yeteneğinin artmasından dolayı parasetamol kaynaklı hepatotoksositeye karşı dirençli gibi görülmektedir. Çocuklarda terapötik dozlarda parasetamol kullanımına bağılı hepatotoksosite gelişimi nadirdir ⁵⁵.

Maksimum analjezi, intravenöz (iv) uygulamadan sonra en hızlı (10 dakika içinde) 1 ile 2 saat (sa) sonra elde edilir. Terapötik aralığın dar olması nedeniyle yaşa göre uyarlanmış maksimum günlük doz aşılmamalı ve 48 saatten daha uzun süreyle uygulanmamalıdır (Tablo 2) ⁵⁵.

Tablo 2. Parasetamol için önerilen dozlar ⁵⁵

	Tedavi başlangıcında başlangıç dozu (mg/kg)	Devam dozu (mg/kg)	Doz aralığı (saat)	Maksimum günlük doz (mg/kg/gün)
REKTAL *				
Prematüre bebekler 28.-30. gestasyonel hafta	20	15	12	35
Prematüre bebekler 31-38. gestasyonel hafta	20	15	12	45
Yenidoğanlar ve 6. aya kadar bebekler	30	15	8	60
6. aydan sonra bebekler	35-45	15-20	6-8	60
1 yaşından büyük ve 6 yaşından küçük çocuklar	35-45	15-20	4-6	75
6 yaş üstü çocuklar	35-45	15-20	4-6	90 Mutlak maksimum 400 mg/gün
ORAL				
Yenidoğanlar ve 6 aya kadar bebekler	20	20	8	60
6. aydan sonra bebekler	30	10-20	4-6	60
1 yaşından büyük 6 yaşından küçük çocuklar	30	15	4-6	75
6 yaş üstü çocuklar	30	15	4-6	90 Mutlak maksimum 4000 mg/gün
İNTRAVENÖZ				
Tüm yaş grupları	15	15	6	60 Mutlak maksimum 4000 mg/gün

*Rektal uygulamanın emilim hızı ve biyoyararlanımı oldukça değişkendir; yükleme dozunu takiben çoklu rektal dozların güvenliği bilinmemektedir. İntraoperatif yükleme dozu rektal olarak maksimum 650 miligram (mg)'dır ⁵⁷.

2.3.4.1.1.2 İbuprofen

Çocuklarda NSAİİ'den en sık ibuprofen kullanılır. Olası gastrointestinal, böbrek ve kemik iliği yan etkileri nedeniyle kullanırken dikkatli olunmalıdır. İbuprofenin bu etkilerine rağmen çocuklarda kullanımı güvenlidir ⁴⁶. Kanama riskinin arttığı girişimlerde (tonsillektomi, geniş yara alanları vb.) ve kanama eğilimi olan hastalarda dikkatli bir risk

değerlendirmesi yapılması gerekir ⁵⁵. Çocuklarda kısa süreli (yedi günden az) ibuprofen tedavisinden sonra nadiren gastrointestinal mukozal hasar ve nefrotoksisite gelişebilir ⁵⁵. İbuprofen, iki enantiyomerin [R (-)-ibuprofen ve S (+)-ibuprofen] rasemik bir karışımıdır. Aktif olmayan R (-) izomeri ibuprofenin terapötik etkilerinden sorumlu olan aktif S (+) izomerine dönüştürülür. İbuprofenin oral biyoyararlanımı yüksektir. Maksimum plazma konsantrasyonlarına genellikle uygulamadan sonraki 90 dakika (dk) içinde ulaşılır. İbuprofen plazma proteinlerine yüksek oranda bağlanır (%90-99) ve esas olarak CYP2C8 ve CYP2C9 tarafından idrarla atılan inaktif metabolitlerine metabolize edilir ⁵⁸.

İbuprofenin emilimi oral tablet, şurup ve kapsül uygulamasında en hızlıdır. Emilimi besinlerle geciktirilir fakat besinlerden etkilenmez. Maksimum plazma seviyelerine oral alımından 1-2 saat sonra ulaşılır ⁵⁹. İbuprofenin doz şeması Tablo 3 şeklindedir ⁵⁷.

Tablo 3. İbuprofen doz şeması ⁵⁷

İbuprofen		
İlaç	Doz	Yorumlar
Oral	Her 6 saatte bir ağızdan 10 mg/kg, maksimum 400 mg/doz, maksimum günlük doz 40 mg/kg/gün veya 2400 mg/gün, (hangisi daha azsa)	
Intravenöz	Her 6 saatte bir 10 mg/kg IV, maksimum 400 mg/doz, maksimum günlük doz 40 mg/kg/gün veya 2400 mg/gün(hangisi daha az miktarda ise o doz maksimum olarak kabul edilir.)	3 aydan küçük çocuklar için FDA onayı yoktur. FDA, 3 ile 6 aylık çocuklar için akut ağrı veya ateş için tek doz şeklinde kullanımına izin vermiştir.

2.3.4.2. Opioid Analjezikler

Opioidler ağrının patofizyolosinin daha iyi bilinmesine ve çok daha fazla yeni analjezik ajanlar bulunmasına rağmen özellikle şiddetli ağrıda en önemli tedavi basamağını oluşturur. Opioidler endojen opioid peptidleri (enkefalinler, dinorfinler ve p-endorfin) ve bunların reseptörlerini içeren bir ağrı modüle edici sistemi aktive ederek etki eder ⁶⁰.

Opioidler supraspinal olarak locus ceruleus, rafe magnus, periaqueductal gri cevher ve limbik sistem olmak üzere etki ederek morfin analjezisinde rol oynar. Analjezik etkilerini beyin, spinal kord ve periferik sinirler üzerindeki reseptörler üzerinden gösterir. 3 tip opioid reseptörü mevcuttur: mü (μ), delta (δ) ve kappa (κ) ⁶⁰. Analjezik etkinliğini esas olarak mü reseptörleri üzerinden gösterir. Opioid reseptörleri G_i reseptörlerine bağlanır ve opioidlerin etkileri aslında inhibitör özellik gösterir. N tipi voltajla çalışan kalsiyum kanallarını kapatır ve kalsiyum bağımlı potasyum kanallarını açar. Bu durum hiperpolarizasyona ve nöronun uyarılabilirliğinin azalmasına neden olur. Kronik kullanımında tolerans ve fiziksel bağımlılık gelişir ⁶¹.

Mü (μ) : Supraspinal analjezi, fiziksel bağımlılık, solunum depresyonu, kas rijiditesi, öfori, üriner retansiyon, konstipasyon, miyozis ⁶¹.

Delta (δ): Spinal analjezi, bulantı-kusma, üriner retansiyon ⁶¹.

Kappa (κ) : Spinal analjezi ve sedasyon ⁶¹.

Morfin ve kodein doğal opioiddir. Morfin, kodein ve tebain gibi afyon ürünleri oksikodon, naloksan, naltrekson ve buprenorfin gibi ilaçların sentezinde prekürsör olarak kullanılır. Metadon, meperidin ve fentanil gibi ajanlar tamamen sentetik ürünlerdir. Naloksan ve naltrekson opioid etkilerini geri döndürürler ⁶⁰.

Yenidoğanlarda daha büyük çocuklara kıyasla opioidlerin böbrek klirensi azalmış ve eliminasyon yarı ömürleri azalmıştır. İnfantlarda matürasyon 3-6 ayda tamamlanmış olur, böylece infantlar solunum depresyonuna karşı daha az duyarlı hale gelirler. Ağrı değerlendirmesinin zorluğu, kardiyorespiratuar ve nörolojik anormallikler gibi yüksek risk faktörü olabilecek klinik durumlarda titre edilerek kullanılmalıdır. Bu etkenlerden ötürü infantların yakından gözlemlenmesine ihtiyaç vardır ³⁵.

2 aydan küçük infantlarda opioid tedavisi uygulanacaksa yoğun bakım ünitesinde uygun monitörizasyon sağlanarak kullanılmalıdır ³⁵.

2.3.4.2.1. Morfin

Afyonun ana alkaloidi olan morfin ilk defa 1805 yıllarında haşhaştan elde edilmiştir. Morfin hem μ hem κ reseptör agonistidir. Morfin benzeri agonistler analjezi, sedasyon,

öfori ve solunum depresyonu gibi etkilerini μ reseptörü üzerinden gösterir ⁶². Nosiseptör reseptör iletimini engeller, ağrıyı modüle eden nöronlar aracılığıyla spinal korda sinyal iletimini sağlar. Birincil afferent nöronlardan dorsal boynuz hücrelerine iletimi engelleyerek etkisini göstermiş olur ⁶².

Morfin oral, subkutan, intramusküler, intravasküler, intratekal ve epidural yollardan uygulanabilmektedir ^{46,63}. Morfin iv uygulamadan sonra lipit çözünürlüğünün düşük olması ve kan-beyin bariyerinden yavaş penetre olması nedeniyle analjezik etkisinin başlangıcı yavaş olmaktadır (6-30 dk). Morfin önemli miktarda ilk geçiş metabolizmasına uğrar. Bu nedenle oral dozlarının parenteral dozundan yaklaşık 6 kat fazla olması gerekmektedir ⁶².

Morfinin uygulama şekli ne olursa olsun karaciğerde metabolize edilir. Morfin-6-glukuronid ve morfin-3-glukuronid şeklinde iki önemli metabolit oluşur. Oluşan metabolitlerin önemli bir kısmı böbrekler tarafından atılır. Karaciğer fonksiyonu bozuk olan hastalarda yapılan çalışmalarda, morfinin metabolizasyonu ile ilgili değişiklikler olabileceği sonucu çıkmıştır. Renal fonksiyon bozukluğunda ise morfinin metabolizmasının etkilenmediği fakat metabolitlerinin atılımının etkilendiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Metabolitlerinin özellikle morfin-6-glukuronide bağlı morfinin etki süresi uzayacağından solunum depresyonu gelişme riski artar. Morfin-6-glukuronidin analjezik potansiyeli morfinden daha fazla olmakla birlikte solunum depresyonu yapıcı etkisi de vardır. Yapılan çalışmalarda morfin-3-glukuronidin hiperaljezi, allodini ve miyoklonus gibi semptomlarla ilişkilendirilmiş ⁶³.

Morfin infantlarda ve her yaş çocukta ağrının tedavisinde hala standart olarak kullanılan temel opioiddir. Morfinin eliminasyon yarı ömrü ve klirensi 2 aydan büyük infantlarda yetişkine benzerdir ³⁵. Dağılım hacmi yaştan bağımsız olarak benzerdir ⁶⁴.

Yarılanma ömrü preterm neonatalarda 9 saat iken infantlar ve artan yaşla beraber çocuklarda yaklaşık 2 saate kadar düşer ⁶⁴.

6 ay-1 yaş arasındaki infantlarda 0,1 mg/kg intramusküler (im) ve 0,05 mg/kg iv dozlarında kullanılabilir. Solunum depresyonu gelişme riski nedeniyle solunum monitörizasyonuna dikkat edilmeli ve gerekli solunumsal resüsitasyon ekipmanları hazır

bulundurulmalıdır. 1-6 yaş arasındaki çocuklarda narkotik analjezikler güvenle kullanılabilir. Postoperatif ağrının hızlı bir şekilde azaltılabilmesi için intravenöz yol iyi bir tercihtir. Bu yaş grubunda 0,1 mg/kg iv morfin kullanılabilir. 6 yaşından büyük çocuklar, ağrı hissinin yönetiminde iş birliği yaparak analjezik ilaç kullanımının ihtiyaca uygun yapılmasına yardımcı olabilirler ⁶⁵.

Santral sinir sistemindeki en önemli etkisi analjezi ve sedasyon yapmasıdır. Area postremadaki kemotrigger zonu uyarak bulantı-kusmaya neden olmaktadır. Okülomotor nükleustaki parasempatik sistemi aktifleştirerek miyozise neden olur. En önemli yan etkisi solunum depresyonu yapmasıdır. Solunum hızını ve derinliğini azaltır. Bu etkisini beyin sapındaki solunum merkezinin karbondioksit olan duyarlılığını azaltarak göstermektedir. Bulbustaki öksürük refleksini inhibe ederek de antitusif özellik gösterir ⁶⁵.

Periferik etkilerini gösterdiği sistemlerden gastrointestinal sistem yan etkileri önemlidir. Midenin asit salgısını ve motilitesini azaltır. Mide boşalmasını geciktirir. Mide ve intestinal sistemde düz kas tonusunu artırır (spazmojenik etki), iletili peristaltik hareketleri inhibe ederek kabızlığa neden olur. Oddi sfinkter spazmı yaparak safra yollarındaki basıncı artırır. ⁶⁵

Kardiyovasküler sistemde bradikardi ve hipotansiyon yapabilir. Sempatik sistemin tonusunu azaltarak periferik vazodilatasyona sebep olur ve hipotansiyon gelişir. Histamin salınımına neden olarak kaşınma, bronkospazm, alerji ve hipotansiyon gelişimine neden olur. Hızlı iv enjeksiyonlarda sık görülür. Mesane trigor kas spazmına da neden olarak üriner retansiyona sebep olabilir ⁶⁵.

2.3.4.3. Lokal Anestezikler

Lokal anestezik ajanlar, voltaj duyarlı Na^+ kanallarını bloke ederek uyarılabilir dokudaki aksiyon potansiyellerinin iletimini engeller. Nosiseptif liflerdeki aksiyon potansiyelini inhibe ederek ağrı iletimini bloke eder ⁶⁶.

2.3.4.3.1. Lokal Anesteziklerin Yapıları ve Özellikleri

Lokal anestezikler aromatik (lipofilik), ara zincir ve amin grubu (hidrofilik) olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Aromatik halka lipidde çözünürlüğü sağlar; çözünürlük ne kadar yüksek olursa sinir membranına difüzyonu o kadar hızlı olur. Bu özellik ilacın gücüyle ilişkilidir. Terminal amin tersiyer (lipofilik) ve kuarterner forma (hidrofilik) sahiptir. Anestezik kuarterner formda verilir ve etkisi fizyolojik pH (7.4) ile temas edince tersiyer forma dönüşen moleküllerin oranına göre gerçekleşir. Anestezinin iyonizasyon sabiti (pKa) pH'ı temsil eder ve moleküllerin yarısı tersiyer formda, diğer yarısı kuarterner formda bulunur. Çoğu anestezik fizyolojik pH'da benzer pKa'ya sahiptir. Asitli ortam ve inflamasyonda kuarterner formda bulunur ve sinirlere difüze olan anestezik miktarı azalır. Ara zincir sınıflandırmadan sorumlu olan ester ve amidden oluşabilir ⁶⁷.

Etki süresi, potens ve lipid çözünürlüğü ile ilgilidir. Yağda çözünen lokal anesteziklerin etki süresi daha uzundur. Lokal anesteziklerin lipid çözünürlüğü plazma proteinlerine bağlanması ile ilişkilidir. Kanda genellikle $\alpha 1$ asit glikoprotein ve daha az oranda albümine bağlanır ⁶⁸.

a. Amid Tipi Lokal Anestezikler

Lidokain, mepivakain, prilokain, bupivakain, etidokain, dibukain, ropivakain, levopubivakain (Tablo 4). Karaciğerde mikrozomal p450 enzimleri ile metabolize edilir. Karaciğer fonksiyonundaki bozukluk ya da karaciğere gelen kan akımında azalma, metabolizmasını azaltacağından, kanda daha yüksek konsantrasyonda lokal anestezik olmasına ve sistemik toksisiteye predispozan bir ortama neden olur ⁶⁸.

Tablo 4. Lokal anesteziklerin klinik kullanımı ⁶⁸

	Mevcut Konsantrasyon	Maksimum Doz(mg/kg)	Sinir Bloklarının Süresi
ESTERLER			
Benzokain	%20	Net bilgi mevcut değil	Net bilgi mevcut değil
Klorprokain	%1, %2, %3	12	Kısa
Kokain	%4, %10	3	Net bilgi mevcut değil
Prokain	%1, %2, %10	12	Kısa
Tetrakain	%0.2, %0.3, %0.5, %1, %2	3	Uzun
AMİDLER			
Bupivakain	%0.25, %0.5, %0.75	3	Uzun
Lidokain	%0.5, %1, %1.5, %2, %5	4.5 7 (epinefrin ile)	Orta
Mepivakain	%1, %1.5, %2, %3	4.5 7 (epinefrin ile)	Orta
Prilokain	%0.5, %2, %3, %4	8	Orta
Ropivakain	%0.2, %0.5, %0.75, %1	3	Uzun

b. Ester Tipi Lokal Anestezikler

Kokain, prokain, klorprokain, tetrakain, benzokain (Tablo 4). Ağırlıklı olarak plazma psödokolinesteraz tarafından metabolize olur. Ester hidrolizi hızlıdır ve suda çözünebilen metabolitleri idrarla atılır. Prokain ve benzakain nadir olarak anafilaktik reaksiyonlarla ilişkilendirilen p-aminobenzaik asit (PABA) ile metabolize edilir. Yetersiz psödokolinesteraza sahip kişiler metabolize edilmesi yavaş olacağından teorik olarak toksisite riskine sahip olacaktır fakat alternatif olarak karaciğerde metabolize edildiği düşünüldüğünden bu konudaki klinik kanıtlar yetersizdir ⁶⁸. Avrupa Rejyonal Anestezi ve Ağrı Derneği (ESRA) ve Amerikan Rejyonal Anestezi ve Ağrı Derneği (ASRA) ortak komitesi çocuklarda lokal anestezik seçimi ve dozajı ile ilgili öneriler yayınlamıştır (Tablo 5) ⁶⁹.

Tablo 5. Çocuklarda nöroaksiyal sinir bloğu ve periferik sinir blokları için tek enjeksiyonlu lokal anestezi dozuna ilişkin ASRA/ESRA önerileri ⁶⁹

Sinir bloğu	İlaç Konsantrasyon	Doz (ml/kg)
Spinal anestezi	Tetrakain %0,5	0,5–1
	(Çocuk <5 kg) hiperizobarik bupivakain %0,5	1
	(Çocuk 5-15 kg) hiper-izobarik bupivakain	0,4
	(Çocuk >15 kg) hiperizobarik bupivakain %0,5	0,3
Kaudal	Ropivakain %0,2, levopubikain %0,25	0,5-1,2
Üst ekstremit	Bupivakain, levobupivakain %0,25 veya ropivakain %0,2	0,5–1,5
Alt ekstremit	Bupivakain,levopubivakain %0,25 veya ropivakain %0,2	0,5-1,5
Fasyal plan blokları	Bupivakain %25 veya ropivakain %0,2	0,2–0,75

2.3.4.3.2. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması

Sinir istirahat membran potansiyelini Na^+/K^+ ATPaz pompası ile hücre içerisine iki K^+ iyonu, hücre dışına üç Na^+ iyonu taşınmasını sağlayarak oluşturur. Sinir hücresine bir uyarı geldiğinde voltaj duyarlı Na^+ kanalları aracılığıyla aksiyon potansiyeli oluşur, depolarizasyon meydana gelir. Voltaj kapılı Na kanalları bir α alt birimi ve bir veya iki β alt biriminden oluşur. Lokal anestezikler bu kanalın α alt birimine bağlanarak kanal aktivasyonunu inhibe ederek membran depolarizasyonunu engeller.

Lokal anestezik ile inhibisyon sinir uçlarındaki aksonal çap ve myelinizasyondan etkilenir. Aynı tipteki sinir lifleri (myelinli ve myelinsiz) karşılaştırıldığında küçük çaplı sinir lifleri lokal anesteziklere karşı daha sensitif olup iletim hızı daha yavaştır. Büyük çaplı ve hızlı iletimi sağlayan $\text{A}\alpha$ lifleri, küçük ve daha yavaş iletimi taşıyan $\text{A}\delta$ lifleri lokal anesteziklere daha az duyarlıdır. Myelinsiz C lifleri lokal anestezik inhibisyonuna daha dirençlidir. Periferik sinirin inhibisyonu önce otonom, sonra duyuusal en son motor blokaj şeklindedir ⁶⁸.

2.3.4.3.3. Lokal Anesteziklerin Farmakokinetik Özellikleri

Rejyonal anestezide lokal anestezikler genel olarak işlem yerine yakın uygulanır.

a. Absorbsiyon: Lokal anesteziklerin sistemik absorpsiyonu kan akımına bağlıdır. Kan akımını belirleyen faktörler :

- Enjeksiyon yeri: Lokal anesteziklerin sistemik absorpsiyonu ve kandaki konsantrasyonun yükselişi enjeksiyon yerinin vaskülaritesi ile ilgilidir. Sıralaması şu şekildedir: İntravenöz (veya intrarteriyal) > trakeal > interkostal > paraservikal > epidural > brakial pleksus > siyatik sinir > deri altı ⁶⁸.
- Katkı maddelerinin varlığı: epinefrin eklenmesi enjeksiyon yerinde vazokonstrüksiyona neden olur. Böylece kandaki lokal anestezik pik konsantrasyonunun azalması, sinir hücrelerine kolay alımı, uzamış analjezi süresi ve azalmış toksikasyon görülür. Dekametazon ve diğer steroidlerin eklenmesi blok süresini %50'ye kadar uzatabilir ⁶⁸.
- Lokal anestezik ajan: Yağda daha çok çözünen lokal anestezikler daha yavaş emilir ⁶⁸.

b. Dağılım: Organ alımına bağlıdır.

- Doku perfüzyonu: Perfüzyonu daha fazla olan organlar (beyin, kalp, akciğer, karaciğer ve böbrek) lokal anesteziklerin kandan daha hızlı temizlenmesini sağlar ⁶⁸.
- Doku/kan partisyon katsayısı: Yağda çözünürlük dokuya daha fazla lokal anestezik alımı sağlar ⁶⁸.
- Doku miktarı: Kaslarda lokal anestezikler büyük bir rezervuar olarak bulunur ⁶⁸.
- Biyotransformasyon: Esterler plazma psödokolinesteraz tarafından metabolize edilir. Suda çözünen metabolitleri idrar ile atılır. Amid yapıdakiler ise karaciğerdeki mikrozomal enzimler tarafından metabolize olur ⁶⁸.

2.3.4.3.4. Lokal Anesteziklerin Sistemik Etkileri

Nörolojik: Lokal anestezik sistemik toksisitesine hassastır. Uyanık hastalarda peroral uyuşukluk, ağızda metalik tat, bulanık görme, diplopi, kas seğirmesi, titreme, nöbet ve

ölüm kaygısı gibi semptomlar görülebilir. Yüksek kan konsantrasyonları santral sinir sistemi depresyonuna (koma ve respiratuar arrest) sebep olabilir ^{67,68}.

Respiratuar: Frenik ve interkostal sinir paralizisine bağlı ya da medullar respiratuar bölgenin lokal anesteziğe (örneğin retrobulbar blok) direk maruziyeti sonrasında depresyonuna bağlı apne görülebilir.

Kardiyovasküler sistem: Santral sinir sistemini uyarmak için gerekli lokal anestetik konsantrasyonlarında ya da adjuvan olarak kullanılan epinefrinin absorpsiyonuna bağlı olarak taşikardi ve hipotansiyon görülebilir. Yüksek konsantrasyonlarda miyokardiyal kontraktilite ve iletim deprese olur. Tüm lokal anestetikler miyokardiyal otomatisiteyi deprese eder. Artmış konsantrasyonlarda aritmi, iletim bozuklukları, ventrikül kontraksiyon depresyonu ve kardiyak arreste kadar ciddi klinik bulgulara sebep olabilir. Kokain gibi lokal anestetiklerde ise taşikardi ve hipertansiyon görülebilir ^{67,68}.

İmmunolojik : Lokal anestetiklere karşı görülen sistemik aşırı reaksiyonlar nadir görülür. Ester tip lokal anestetiklerin p-aminobenzoik asit ile hidrolizine bağlı alerjik reaksiyonlar görülebilir ⁶⁸. Amid tipi lokal anestetiklerin alerjik potansiyeli düşüktür ⁶⁶.

Hematolojik: Lidokain kan pıhtılaşmasını (azalmış trombozis ve platelet agregasyonu) hafif deprese edebilir ve fibrinolizisi inhibe edebilir. ⁶⁸ Prilokainin metaboliti methemoglobinemiye neden olabilir. Methemoglobinemi oksijen-hemoglobin disosiasyon eğrisini sola kaydırır, oksijenin dokulara bırakılmasını azaltır. Benzokain ve lidokainde de methemoglobinemi görülebilir ⁶⁶.

2.3.4.3.2. Bupivakain

Bupivakain, uzun etkili amid yapılı lokal anestetiktir. Lokal anestetik etkinliği açısından lidokaine göre 4 kat daha potenttir, etki süresi 2-3 kat daha uzundur. Etki süresi kısa olan lokal anestetik ajanlardan daha lipofilik özelliktedir. Santral sinir sistemi üzerindeki toksik etkisi ve kardiyotoksitesi lidokaine kıyasla daha fazla görülmektedir. Etkisi geç (30 dakikada) maksimum düzeye ulaşır ve 5-6 saat sürer. İnfiltrasyon anestezisi, sinir blokları, kaudal anestezi ve epidural anestezide kullanılır. Uzun etkili oluşu ve duysal liflere motor liflere oranla daha belirgin etki göstermesi nedeniyle obstetrik anestezide de tercih edilir ⁷⁰.

LAST'ın olası mekanizması, lokal anesteziğin yanlılıkla intravenöz verilmesi veya lokal anesteziğin oldukça vasküler dokulara uygulandıktan sonra sistemik dolaşıma yayılmasıdır. İstenmeyen intravasküler enjeksiyonu ciddi kardiyovasküler toksisiteye neden olur. Sol ventrikül disfonksiyonu, atriyoventriküler kalp bloğu, ventriküler taşikardi ve ventriküler fibrilasyon gibi ciddi iletim bozukluklarına neden olabilir. Gebelik, hipoksemi ve respiratuar asidoz predispozan faktörlerdir. Bupivakainin R (+) optik izomeri kardiyak sodyum kanallarını S (-) optik izomerine göre daha etkili bağlar ve daha zor ayrılır. Bu nedenle bupivakain toksisitesine bağlı kardiyak resüsitasyon genellikle zordur. Standart resüsitasyonda lipid emülsiyonu kullanılır ⁶⁸ (Tablo 6) ⁷¹.

Tablo 6. Lipid emülsiyonu doz şeması ⁷¹

LİPİD EMÜLSİYON %20		
70 kg altında	2-3 dk üzerinde ~1.5 ml/kg bolus doz uygulanır. 15-20 dk üzerinde ~0.25 ml/kg/dk (<40 kg ise infüzyon pompası kullanılması uygundur.)	Eğer hasta stabil değilse; Tekrarlayan bolus doz İnfüzyon dozu iki katına tamamlanır.

2.4. Rejyonal Anestezi Ve Ultrasonografi

2.4.1. Rejyonal Anestezi

Ultrasonun rejyonal anestezide kullanımının artması; blokların kolay, güvenli ve başarılı olmasını sağlamış ve bu nedenle çocuklarda kullanımı yaygınlaşmıştır. Pediatrik hastalarda multimodal analjezinin bir parçası olan rejyonal anestezi yöntemleri uygulandığında; postoperatif ağrı skorları, opioid tüketimi, analjezik ihtiyaçları ve solunumsal komplikasyonları azaltması kullanımının yaygınlaşmasını sağlamıştır ⁷²⁻⁷⁴.

Rejyonal anestezi yöntemleri şu şekilde sıralanabilir:

- İnfiltrasyon anestezisi
- Topikal anestezi
- Alan bloğu
- Minör, majör sinir blokları
- Pleksus sinir blokları
- Santral rejyonel anestezi: spinal anestezi, epidural anestezi ve kaudal anestezi ⁷⁵

Çocuklarda rejyonal anestezi genellikle genel anestezi altında uygulanır. Uyanık iken yapılması potansiyel risk ve artmış başarısız uygulamaya neden olabilir. Hastanın kaygı düzeyinde artma, blok uygulaması sırasında kontrolsüz hareketlerin olabilme ihtimali ve genç hastalar tarafından bildirilen ağrının yoğunluğu uyanık blok uygulamasında görülebilecek zorluklardır ⁷².

Ultrasonografinin kullanımı anatomik hedef bölgenin değerlendirilmesine, anatomik varyasyonların ve sinirleri çevreleyen hayati yapıların görsel olarak değerlendirebilmesine, lokal anesteziklerin sinir veya pleksus çevresinde dağılımını göstermeye yardımcı olur. Yapılan birçok çalışmada yetişkin ve çocuklarda ultrasonografinin kullanımının bloğun başarı oranını arttırdığı, bloğun daha hızlı başlamasını sağladığı ve verilen lokal anestezik dozunun azaldığını göstermiştir ⁷².

Çocuklarda periferik sinirler transvers düzlemde birkaç milimetre çapında küçük daireler şeklinde; sinirin görünümü, çapı ve kullanılan probun frekansına ve açısına göre hipoekoik ile hiperekoik görünümde olabilir. Sinirler ve pleksuslar omurilik, plevra, periton ve büyük damarlar gibi hayati yapılara yakın olması nedeniyle 25-30 mm arasında olan yüksek frekanslı (10-15 mHz) ultrasonografi probu kullanılması önerilir. İn-plane teknik probun uzun eksenini boyunca iğnenin yolunu koruduğu, iğne ucu ve iğnenin tamamının görüntülenmesine izin verdiği için çocuklarda tercih edilir. Yetişkin ve çocuklar arasında anatomik, fizyolojik ve farmakokinetik farklılıklar mevcuttur ⁷²:

- Anatomik: Sinirler, damarlar ve tendonlar çocuklarda daha küçük, yüzeysel ve daha az yağ dokusuyla çevrili birbirine yakın bulunur. Endonörium daha az bağ dokusuna sahiptir ve myelin kılıf bulunmayabilir. Myelinizasyonun sağlanması birkaç yılı bulabilir ⁷².
- Fizyolojik: Artmış kalp debisi nedeniyle lokal anesteziklerin sistemik emilimi artmıştır. Nispeten yüksek oranda açık bulunan voltaj duyarlı Na^+ kanalları nedeniyle lokal anesteziklere yüksek afinite gösterir. Lokal anesteziklerin hepatik metabolizması 9 ay olana kadar tam olgunlaşmamıştır. 1 yaşına kadar α -1 asit glikoprotein düzeyi düşüktür. Lomber sempatik sistem çocuklarda zayıftır ⁷².
- Farmakokinetik: ester tip lokal anestezikler yetişkinler ve küçük çocuklarda (yenidoğanlar dahil) plazma psödokolinesterazları tarafından metabolize edilir. Amid

tipi lokal anestezikler ise doğum esnasında henüz matüre olmamış CYP450 ile hepatik sistemde metabolize edilir. Ester tipi lokal anestezikler amidlerle karşılaştırıldığında daha düşük alerji insidansı, daha lipofilik ve potensi yüksek, uzun etki süresi ve hidrolize karşı daha stabil olması nedeniyle tercih edilir. Pediatrik uygulamada tek ester tip lokal anesteziği bebek ve küçük çocuklarda endike olan tetrakaindir ⁷².

2.4.2. Ultrasonografi

Rejyonal anestezi uygulamalarında ultrasonografinin kullanılmaya başlanması komplikasyon oranını azaltır ve başarı şansını arttırmaktadır. Ultrasonografi ses dalgalarının yayılımı ile görüntü oluşturan bir teknikle çalışan, böylece işlem yapılacak bölgenin anatomisinin görülebildiği tanısal ve girişimsel işlemlerde kullanılabilen medikal bir cihazdır. Probun gönderdiği ses dalgalarının dokudaki yansımalarını görüntüye çevirir ⁷⁶. Ultrasonografinin kullanımı ile ilgili ilk makale 1978’de supraklavikular brakiyal pleksus bloğunun yapılışını kolaylaştırmak için kan akışını gösterilmesinde doppler ultrason kullanılmasıyla ilgili yayınlanmıştır. Ultrasonografinin yine rejyonal anesteziye ilk defa doğrudan kullanımı yine supraklavikular brakiyal pleksus bloğu için olmuştur ⁷⁷.

Ultrasonografide dört farklı mod bulunmaktadır ⁷⁸:

A mod: En basit moddur. Bir tümör ya da taşı hedefleyen yıkıcı dalga enerjisinin odaklanmasını sağlayarak terapötik olarak kullanılır.

B mod: Lineer dönüştürücü vücut boyunca bir düzlemi tarar ve ekranda iki boyutlu bir görüntü olarak yansıtır.

M mod: Hareketi temsil eder. Hareketli bir dizi B modun bir parçası alınarak görülmesini ve ölçülmesini sağlar.

Doppler modu: B mod üzerinde kan akışının ölçülmesinde ve görsel olarak gösterilmesinde kullanılır. Kanın proba doğru yaklaştığını mı yoksa probtan uzaklaştığını görmede ve hızını ölçmede kullanılabilir ⁷⁸.

Ultrasonografinin elektrik sinyalinin sese, sesi de tekrar elektrik sinyaline dönüştürmeyi prob sağlar. Uygun sonoanatomik görüntüyü seçmek için uygun prob seçilmelidir.

Önemli olan görüntülenecek alanın uygun derinliği gösterebileceği en yüksek frekanslı probun seçilmesidir ⁷⁹.

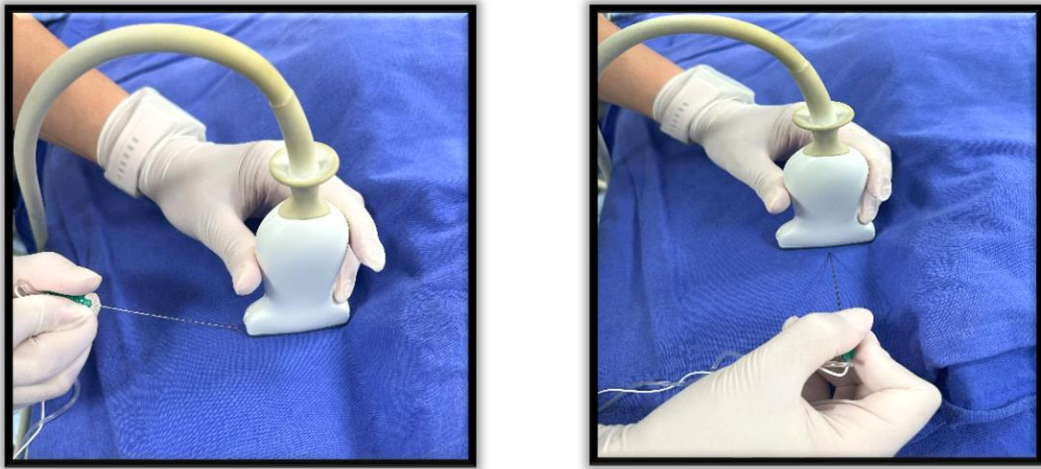
Lineer prob: Yüksek frekanslı (9-18 mHz) olup yüzeysel dokuların değerlendirilmesinde kullanılır ⁸⁰.

Kavisli prob: Düşük frekanslı (3-5 mHz) ve derin dokuların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır ⁸⁰.

Hokey sopası probu: Frekansı 15 mHz olup daha az alanda yüzeysel dokuların görüntülenmesinde kullanılır ⁸⁰.

USG sırasında görüntünün daha iyi sağlanabilmesi için dizilim, rotasyon, tilt ve basınç olmak üzere bazı hareketler yaptırılabilir ⁷⁶. Optimal görüntü elde edebilmek için derinlik, frekans, odak, kazanç ve doppler gibi fonksiyonlardan yararlanabilir ⁷⁷.

Uygulanacak bloğa göre in plane (düzlem içi) veya out of plane (düzlem dışı) teknik olarak tercih edilebilir (Şekil 8) ⁷⁶. İn plane teknikte dokuya iğne proba paralel olacak şekilde yönlendirilir. Bu yöntemde iğnenin hem ucu hem de tamamı doku içerisinde ilerlerken takip edilebilir. Out of plane tekniğinde taranan alana giden bazı bloklarda (popliteal, önkol ve ayak bileği gibi) daha faydalıdır. Bu teknikte iğnenin tamamının görüntülenmesi zayıftır ve iğnenin ucu nokta gibi görülür. Out of plane ile sinirin görünümüne bakıldığında görüntü kesitseldir. İğnenin derinliğini kontrol etmek zordur ⁸¹.



Şekil 8. İn plane ve out of plane

2.5. Batın Duvarı Anatomisi, Ağrı Oluşum Mekanizması Ve Blokları

2.5.1. Batın Duvarı Anatomisi

2.5.1.1. Anterolateral Batın Duvarı

Anterolateral batın duvarı her iki tarafta arka aksiller çizgi arasında kalmaktadır. Superiorda sınırlarını sternumun ksifoid çıkıntısı ve 7-10. kostalar oluştururken, inferiorda sınırını iliak krest, inguinal ligaman ve simfizis pubis oluşturur. Karın duvarı katmanları yüzeyelden derine doğru: cilt, cilt altı, karın kasları ve aponörozları, transversalis fasyası, ekstraperitoneal yağ ve parietal periton. Anterolateral batın duvarında 3 adet kas (eksternal oblik, internal oblik ve transversus abdominis) katmanlar halinde ve orta hatta bir çift kas(rektus abdominis) bulunur. Bu 3 adet kas incelerek orta hatta aponöroz haline gelir ve rektus kasını saran rektus kılıfını oluşturur. Orta hatta diğer aponörozlarla karışıp linea albayı oluşturur ⁸².

Ekstrenal oblik kas 5-12. kostaların dış yüzünden başlayarak anterior iliak krest, linea alba ve pubik tüberkülde sonlanır. İnternal oblik kas iliak krestin inferiorundan başlar, 10-12. kaburgaların alt tarafında ve linea albada sonlanır. Ultrasonografide bu 3 kas tabakasından en kalın görünen kas internal oblik kastır. Transversus abdominis kası 7-12. kostaların iç yüzünden, torakolumbar fasya ve iliak krestten orijin alır. Kas lifleri transvers şekilde uzanım göstererek linea alba ve pubik tüberkülde sonlanır. Rektus abdominis kası bir çift kas olup pubik krest ve simfizisten başlar, vertikal şekilde yükselerek ksifoid ve 5-7. kostalarda sonlanır. Rektus kılıfı içerisinde yer alır. Rektus kılıfının ön yaprağını transvers üç veya dört tendinöz yapıyla bölerek ‘six pack’ görünümünü verir. Rektus kılıfının arka yaprağında böyle bir durum söz konusu olmadığından verilecek olan lokal anesteziğin dağılımı açısından buraya verilmesi daha uygundur. Rektus kılıfı eksternal oblik, ineternal oblik ve transversus abdominis kaslarının aponörozlarının birleşmesi ile oluşur ⁸².

2.5.1.2. Posterolateral Batın Duvarı

İnternal oblik kas ve transversus abdominis kası posteriorda torakolomber fasyadan orijin alır. Torakolomber fasya sırtın derin kaslarını saran, lomber ve torasik vertebralara uzanan bir yapıdır. Torakolomber fasya 3 tabakaya ayrılır: posterior ve orta yaprağında paraspinal

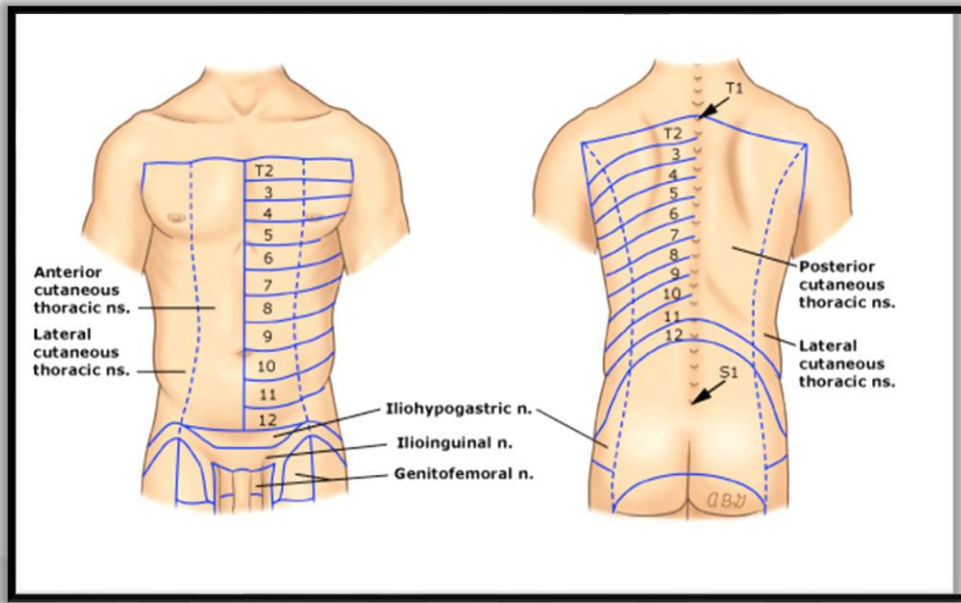
kaslar (erektör spina kası), orta ve anterior yaprakları arasında quadratus lumborum kası bulunur. Bu kas 12. kosta ile iliak krest arasında uzanan dörtgen bir kاست. Torakolomber fasyanın orta ve posterior yaprakları paraspinal kasların lateralinde, internal oblik kas ve transversus abdominis kasının aponörozu ile birleşir. Transversalis fasyası ince aerolar bir dokudur. Transversus abdominis kasının iç tarafını parietal peritondan ayırır. Transversalis fasyası abdominal duvarı içeriden tamamen saran endoabdominal fasyanın büyük bir parçasıdır. Bu fasya, inferiorunda fascia iliaca, medialde ise quadratus lumborum kası ve psoas majör kasının fasyasına katılır. Transversalis fasyası superiorunda quadratus lumborum kası ve psoas majoru takip ederek, lateral ve medial arcuat ligamanların altından diyafragmayı geçerek endotorasik fasyaya karışır ⁸².

2.5.2. Batın Duvarı Ağrı Oluşum Mekanizması

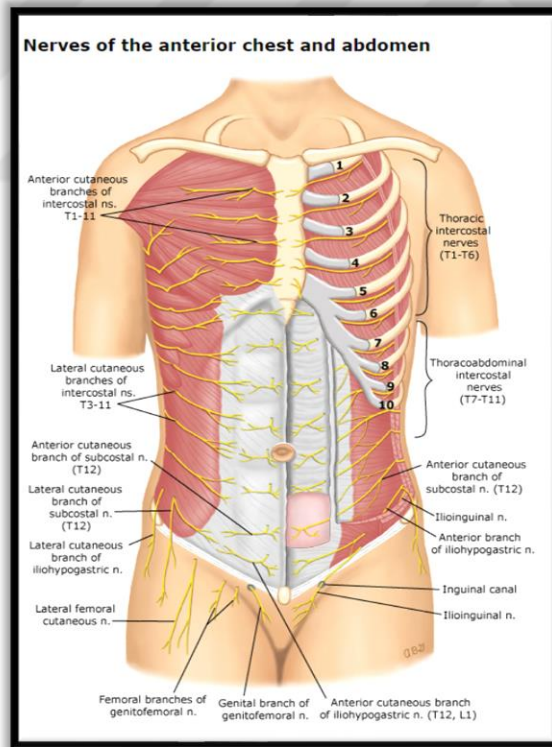
Karındaki ağrı reseptörleri mekanik ve kimyasal uyarılara yanıt verir. Gerilme, viseral nosisepsiyonda yer alan temel mekanik uyarıdır. Distansiyon, kontraksiyon, traksiyon, kompresyon ve torsiyon da ağrı olarak algılanır. Bu duyulardan sorumlu viseral organ reseptörleri; serozal yüzeylerde, mezenter içinde ve içi boşluklu organların iç duvarlarında bulunur. Viseral mukozal reseptörler öncelikle kimyasal uyarılara yanıt verirken, diğer viseral nosiseptörler kimyasal veya mekanik uyarılara yanıt verirler ⁸³.

Anterolateral karın duvarının derisinin, kaslarının ve paryetal peritonunun duysal desteği; torakoabdominal interkostal sinirler (yani T7'den T11'e), subkostal sinir (T12) ve L1 spinal sinirin ventral dallarından elde edilir. İlioinguinal ve iliohipogastrik sinirler lomber pleksustan (L1) kaynaklanır ve kasık, üst kalça ve uylukta duysal kutanöz innervasyon sağlar (Şekil 9 ve Şekil 10) ⁸⁴.

Tüm bu sinirlerin kutanöz dalları, transversus abdominis (TA) ve internal oblik (IO) kaslar boyunca değişken şekilde hareket eder ve transversus abdominis düzlemi (TAP) içinde seyreder ⁸⁵⁻⁸⁷.



Şekil 9. Dermatome dağılımı ⁸⁴



Şekil 10. Karın duvarı kutanöz sinir dağılımı ⁸⁴

2.5.3. Batın Duvarı Blokları

Rejyonal anestezi uygulamalarında ultrasonografinin yaygın olarak kullanılması ile sonoanatomî bilgisi artmış ve bu da yeni blokların tanımlanmasına yol açmıştır ⁶. Fasyal plan blokları son dönemde kolay uygulanması ve görece güvenli olması nedeniyle popülerite kazanmıştır ⁸⁸. Lokal anesteziklerle tek tek sinirlerin bloke edilmesi yerine, lokal anesteziklerin iki fasyal katman arasındaki bir plana verilmesiyle bitişik kompartmanlar birbirinden ayrılır ve bu düzlem içindeki sinirler hedef alınır ⁶. Hem torakal hem de abdominal fasyal katmanların arasına ilaç verilerek uygulanabilen fasyal plan blokları ile bu bölgelerden cerrahi geçirecek hastalarda anestezi ve/veya analjezi sağlanabilir. Fasyal plan blokları içerisinde pektoral I ve II, serratus anterior plan, erektör spina plan, rektus kılıf, transversus abdominis plan, kuadratus lumborum ve transversalis fasya plan blokları yer almaktadır. ⁸⁸. Abdominal gövde blokları interkostal sinirlerin geçtiği fasyal planlara lokal anestezik enjekte edilmesiyle gerçekleştirilir ⁸⁴.

2.5.3.1. Transversus Abdominis Plan Bloğu

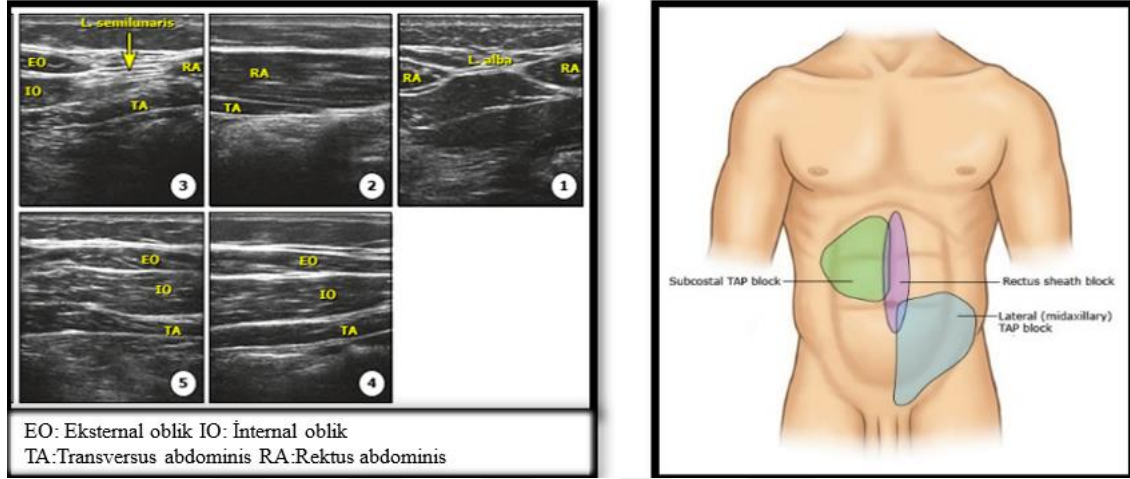
Transversus abdominis plan bloğu ilk kez Rafi tarafından abdominal cerrahilerden sonra kullanılan bir rejyonal anestezi tekniği olarak tanımlanmıştır ⁷. İlk kez 2007 yılında Hebbart ve ark. TAP bloğun ultrasonografi kullanılarak yapıldığında daha güvenli ve etkin kullanılabileceğini belirtmiştir ⁸.

2.5.3.1.1. Anatomi

Transversus abdominis planı en içteki anteroabdominal duvardaki, en iç taraftaki kas tabakası olan transversus abdominis kasının üzerinde superfisyal fasyal planda bulunur. Bu kasın üst liflerinin anterior parçası rektus abdominis kasının posteriorundan ksifoide kadar devam eder. Transversus abdominis kasının posterior apönörozu internal oblik kas ile birleşerek torakolomber fasya ile birleşir. TAP içinde subkostal, interkostal ve L1 segmental sinirler bulunur. TAP içinde yer alan interkostal, subkostal ve L1 segmental sinir dalları üst ve alt TAP pleksuslarını oluşturmak için bağlantı kurar. Bu sinirler anteroabdominal duvar ve paryetal peritonu innerve eder ⁸⁹.

TAP blok, subkostal, lateral ve posterior üzere 3 teknik ile uygulanabilir (Şekil 10) ⁹⁰. Subkostal yaklaşım ile uygulanan TAP blokta rektus abdominis ile transversus abdominis

kası arasındaki T6-T9 arasındaki interkostal sinirleri etkiler. Lateral TAP blokta ise lokal anesteziğin etki yeri olarak midaksiller çizgi üzerinde göğüs kafesi ile iliak krest arasında internal oblik ile transversus abdominis kasları arasında T10-T11 interkostal sinir ve T12 subkostal sinire ulaşması beklenir ⁸⁹ (Şekil 11) ⁹¹.



Şekil 11. TAP blok teknikleri 90 ve TAP blok etki alanı ⁹¹

Dikkat edilmesi gereken bir nokta da umblicusun T10 interkostal sinir tarafından innervasyonunun sağlanmasıdır. L1 segmental sinirler TAP içinde bulunur ve lateral TAP bloğunda bu sinirin blokajı sağlanmaz. Bunun için anterior superior iliak spinanın medialine doğru anterior TAP blok yapmak gereklidir. Posterior bir yaklaşım olarak TAP pleksuslarını bloke etmek için Petit üçgeni tanımlanmıştır. TAP blokları parietal periton da dahil olmak üzere karın duvarının somatik analjezisini sağlar ⁸⁹.

2.5.3.1.2. Teknik

Landmark Tekniği ile TAP Blok

Landmark tekniği ile TAP blok ilk defa Rafi ^{7,92} tarafından daha sonra da McDonnell ve ark. ⁹³ tarafından tanımlandı. Her iki yazar da iliak kreste yapışan latissimus dorsi kasının başlangıç kısmını esas işaret noktası olarak alır. İğne Petit üçgeni içinde, latissimoiliak noktanın ⁹² önünde ve iliak krestin superioruna yerleştirilmelidir. Bu bölgenin değişkenliği göz önüne alındığında latissimoiliak nokta Petit üçgenine göre daha güvenilir bir belirteç kabul edilebilir ⁸⁶.

McDonnell ve ark.⁹³ iğnenin sonlanacağı yerin bulunabilmesi için ‘double pop’ (çift pop) hissinin alınmasını önermiştir. İlk pop hissi ile eksternal oblik kasının fasyası geçilirken, ikinci pop hissi ise internal oblik kasının derin fasyası geçilirken hissedilir⁹³. Diğer taraftan Rafi ise iliak krestin eksternal kenarından yerleştirilen iğnenin bu doğrultuda tek pop (internal oblik kasın derin fasyası) hissi alınana kadar ilerletilmesini önermektedir⁹².

Ultrason Eşliğinde Lateral Yaklaşım İle TAP Blok

Lateral Yaklaşım ile TAP Blok

Ultrason abdominal bölgenin katmanlarının görüntülenmesinde, TAP’e ilerletilen iğnenin doğrultusunun izlenmesinde ve lokal anestezi yayılımının gösterilmesinde önemli bir yere sahiptir. Ultrason probu iliak krest ve kosta kenarının orta noktasına ve midaksiller çizgi hizasında transvers şekilde yerleştirilir⁹⁴. İdeal görüntü elde edildikten sonra iğne ön aksiller çizginin olduğu bölgeden in plane teknik kullanılarak yerleştirilir. Cilt, cilt altı yağ dokusu, eksternal oblik kas ve fasyası geçilir. Kör teknikle alınan ilk ‘pop’ hissi eksternal oblik kasın fasyası geçilirken hissedilir. Sonrasında internal oblik kas ve fasyası geçilir. Burada ikinci ‘pop’ hissi internal oblik kasın fasyası geçilirken hissedilir. Dikkatli bir aspirasyondan sonra lokal anestezi uygun volümde enjekte edilir⁸².

2.5.3.1.3. Endikasyonlar

Postoperatif ağrı yönetiminde multimodal analjezinin bir parçası olarak kullanılan TAP bloğun sezeryan için kullanılan Pfannestiel, total abdominal histerektomi ve laparotomi için yapılan orta hat kesilerinde görsel analog ağrı skalalarında ve morfin tüketiminde önemli bir azalma olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur^{95,96}. Açık retropubik prostatektomi cerrahisinde de kullanıldığı gösteren vaka serileri mevcuttur⁹⁷. Appendektomi, inguinal herni ve inmemiş testis gibi alt batin cerrahilerinde de postoperatif analjezi için kullanılabilir⁸⁷.

2.5.3.1.4. Komplikasyonlar

Kör teknik ile TAP blok uygulaması sonrasında periton ponksiyonu sonrası visceral hasar rapor edilmiştir⁹⁸. Her ne kadar USG rehberliğinde TAP blok uygulaması yapılsa da

bazen iğnenin ilerletilirken tamamının görüntülenememesi nedeniyle iatrojenik yaralanma riski mevcuttur ⁹⁹.

TAP blok uygulamasının etkili olabilmesi için yüksek volümlü enjeksiyonlar yapılması nedeniyle, özellikle bilateral TAP uygulamalarında lokal anestezi toksisitesine dikkat etmek gereklidir. Yine lokal anestezi toksisitesine dikkat etmek için intravasküler enjeksiyonlardan kaçınmak gereklidir ¹⁰⁰. TAP bloktan sonra görülebilen geçici femoral sinir felci genellikle transversus abdominis ile transversalis fasyası arasına yapılması sonrasında oluşur. Bu komplikasyon genellikle kendini sınırlar ve gününbirlik cerrahi geçiren hastanın taburculuk süresini uzatır. Ultrason rehberliğinde iğne ucunun yerini belirlemek için test solüsyonunun kullanılması TAP'ın yerinin doğrulanmasında ve lokal anesteziğin femoral sinire yayılmasının önlenmesinde yardımcı olacaktır ¹⁰¹.

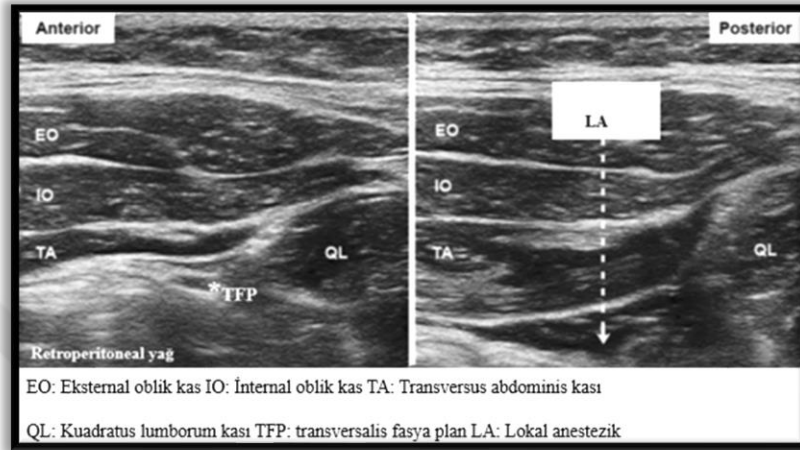
2.5.3.2. Transversalis Fasya Plan Bloğu

İlk olarak Hebbard tarafından tanımlanan transversalis fasya plan (TFP) bloğunda, transversus abdominis kası ve transvers fasya arasındaki plana lokal anestezi verilmesiyle T12 ve L1'in proksimal dalların bloklanması hedeflenir ¹².

2.5.3.2.1. Anatomi

Torako-abdominal sinirlerin (T6-L1) lateral kutanöz dalları kostanın açılanan köşe kenarının proksimalinden itibaren, midaksiller çizgi boyunca kasların üzerinde seyreder ¹⁰². Lateral torakstan geçerek karın, iliak krest ve femur trokanterik majora kadar innervasyon sağlar. USG rehberliğinde posterior TAP blok uygulaması ile subkostal (T12) ve iliohipogastik (L1) sinirin lateral kutanöz dallarında sinir blokajı yapabilmek çok nadirdir ⁸. Subkostal ve iliohipogastrik sinirler lateral kutanöz dallarını TAP'ın çok öncesinde ve proksimalinde verir. Lateral kutanöz dallar, ultrason eşliğinde yapılan posterior TAP bloğa göre TAP'ın daha posteriorundan ayrılırlar. Subkostal ve iliohipogastrik sinirler 12.kostadan iliak kreste kadar uzanan quadratus lumborum kasının ön yüzeyinin derinlerinde seyreder. Subkostal sinir TAP'ın aponörozunun içine girmeden önce transversus abdominis kasının posterior apönörozunun derininde kısa bir mesafe devam eder ¹⁰³. İliohipogastrik sinir transversus abdominis kası aponörozu ve karına kadar dağılır ¹⁰⁴.

Transversus abdominis kası ile transversalis fasyası arasına enjekte edilen lokal anestezi kuadratus lumborum kasının iç yüzüne yayılarak T12 ve L1 sinirlerinin proksimal kısımlarını ve muhtemelen T11 sinirini de bloke eder. Bu blok bu sinirlerin hem ön hem yan dallarını bloke eder. Transversalis fasya plan bloğu lumbar pleksus bloğu ile TAP blok arasındaki sinirleri anatomik olarak hedefler ¹² (Şekil 12) ¹⁰.



Şekil 12. TFP bloğu uygulama yeri ve lokal anestezi verilmesi sonrası ultrason görüntüsü ¹⁰

2.5.3.2.2. Teknik

Hasta supin pozisyonda iken iğne, in plane teknikle anteriordan ilerletilir. Lineer ya da curve ultrason probu iliak krest ile kosta kenarı arasındaki karın lateraline transvers olacak şekilde yerleştirilir. Eksternal oblik, internal oblik ve transversus abdominis kası ve daha posteriorundaki transversus aponörozu görüntülenir. Peritonun kaslardan uzaklaşarak önden arkaya doğru kıvrılan yansıması ve transversalis fasyasının derininde yer alan perinefritik yağ dokusu görüntülenir. Perinefritik yağ genellikle iliak kreste yakın olduğu zaman daha net görüntülenir. Kuadratus lumborum kası transversus abdominis aponörozunun medialinde görünür. Bu kas kısmen üstte yer alan, daha yüzeysel olan ve ultrasonda daha belirgin görünen erektör spina kası ile karıştırılabilir. Peritoneal penetrasyon ve karaciğer laserasyonu riskini en aza indirmek için transversalis fasyasının altında periton ve karaciğer yerine perinefrik yağ olacak şekilde blok alanı posteriorda olacak şekilde görüntülenmeye çalışılmalıdır. Transversus abdominis kasının konik ucu bloğu gerçekleştirmek için önemli bir göstergedir. İğnenin görünürlüğünü arttırmak için iğne in plane teknik kullanılarak ilerletilir ve iğnenin seyri boyunca tamamının

görüntülenebilmesi için de probun öne kayabileceği şekilde yerleştirilmelidir. İğne ile transversus abdominis kası geçilir ve lokal anestezi enjekte edilerek transversalis fasya ile ayrılması sağlanır ¹².

2.5.3.2.3. Endikasyonlar

Anterior iliak kemik grefti alımı için etkili analjezi sağlanabilir. Chin ve ark.'nın iliak kemik grefti yapılan hastalarda TFP bloğu yapılan hastaların perioperatif ve postoperatif opioid tüketimlerinde azalma olduğu ve postoperatif ağrı skorlarında anlamlı bir düşüş saptamışlardır. ¹⁰. Yapılan başka bir çalışmada inguinal herni tamiri olan çocuk hastalarda preemptif olarak kullanılan TFP bloğunun postoperatif analjezik tüketimini azalttığı, ağrı skorlarında azalma ve ebeveyn menmuniyetinin fazla olduğu gösterilmiştir ⁷⁴ Apendektomi, çekostomi ve sezeryan gibi ön karın cerrahilerinde postoperatif analjezi sağlamak amacıyla kullanılabilir ^{11,12}.

2.5.3.2.4. Komplikasyonlar

Abdominal duvar bloklarında olduğu gibi iğneye bağlı viseral organ yaralanmaları, vasküler yaralanmalar, hematoma ve lokal anesteziye bağlı sistemik toksisite gibi durumlar görülebilir ⁸². Lokal anesteziğin proksimal yayılımıyla lomber pleksus blokajına bağlı kuadriseps kasında motor zayıflık olduğu rapor edilmiştir ¹⁰⁵.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi (KOÜTF) Etik Kurul (KA EK/06.bl.02) ve Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (E-85521274-000-2290860) onayı alındıktan sonra KOÜTF Hastanesi ameliyathanesinde Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından elektif şartlarda tek taraflı alt batin cerrahisi (inguinal herni, inmemiş testis) geçirecek pediatrik hastalarda prospektif gözlemsel olarak gerçekleştirildi. Clinical trials (NCT06530147) kaydı yapılmıştır. Hastalar ve ebeveyn/yasal vasileri yapılacak olan çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgilendirildi. Katılımcıların ebeveyn/yasal vasilerinin hem yazılı hem de sözel olarak bilgilendirilmesi sonrasında yazılı bilgilendirilmiş olur belgesi düzenlendi.

Çalışmamıza; 1-7 yaş arası, ASA fiziki skoru I ve II olan 84 hasta dahil edildi. Çalışmamıza kısıtlılar, yoğun bakımdaki ve bilinci kapalı kişiler ile şahsen olur veremeyecek kişiler, ASA fiziki skoru III ve IV olan, ciddi sistemik hastalığı mevcut hastalar, kullanılan ilaca karşı bilinen alerji öyküsü, uygulama alanında enfeksiyon, kanama bozukluğu olan ve herhangi bir nedenle planlanandan farklı bir kesi ile opere edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, kilo, boy) ve ASA skorları hasta takip formuna kaydedildi. Hastalar TAP bloğu uygulanan (Grup TAP; n=42) ve TFP bloğu uygulanan (Grup TFP; n=42) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastalara her iki grupta yeterli hasta sayısı olacak şekilde rastgele TAP veya TFP blok uygulandı. Çalışmaya dahil edilen hastaların rejyonel anestezi uygulamaları araştırmacı tarafından yapıldıktan sonra diğer bütün perioperatif süreç yönetimi ve postoperatif servis takip ve tedavileri araştırmacıdan bağımsız olarak yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastalarda cerrahi insizyon her iki grupta standart olarak cilt pilisine paralel insizyon idi.

Çalışmamıza katılmayı kabul eden hastalar ameliyathane odasına alındıktan sonra 24-26 Gauch (G) intravenöz (iv) kanül ile periferik intravenöz damaryolu açılarak standart monitörizasyon olan elektrokardiyografi, periferik oksijen saturasyon ölçümü (SpO₂) ve non-invaziv kan basıncı ölçümü uygulandı ve bu veriler laringeal maske yerleştirilmeden önceki değerler olarak kaydedildi. Hastalara iv kristaloid sıvı tedavisi başladıktan sonra standart prosedür olarak uygulanan anestezi indüksiyonu 2-3 mg/kg propofol (Propofol %1 Fresenius® 1 g/100 ml, Fresenius Kabi İlaç San. ve Tic. Ltd. Şti.), 1 µg/kg fentanil

(Talinat® 0,1 mg, Vem İlaç San. ve Tic. A.Ş) ile gerçekleştirildi; takiben hasta kilosuna uygun olacak şekilde LMA (laryngeal Mask Airway®, Hangzhou Tappa Medical Technology Co., LTD., Duesseldorf, Germany) yerleştirildi. Tüm hastalara genel anestezi indüksiyonunu takiben, havayolu güvenliği sağlandı. Hastaya uygun blok ultrason eşliğinde (Esaote My Lab 6® US Floransa, İtalya) ve aynı kişi tarafından gerçekleştirildi.

Anestezi idamesi için %40 oksijen (O₂) ve hava karışımı içerisinde sevofluran (Sevorane® %100, AbbVie Tıbbi İlaçlar San. ve Tic. Ltd. Şti), intraoperatif analjezi için ise remifentanil iv (Ultiva® 1 mg, Glaxo Smith Kline İlaçları San. ve Tic. A.Ş) 0.5-1 µg/kg/dk olacak şekilde infüzyon uygulandı ve intraoperatif tüketilen total remifentanil miktarları kaydedildi. Remifentanil infüzyon düzeyi, kalp atım hızı ve sistolik arter basıncında giriş değerine göre ± %20 değişiklik olmasına göre ayarlandı. Anestezi derinliği takibi için Bispektral indeks (BIS®, Medtronic Medikal, Ümraniye, Türkiye) monitorizasyonu yapıp, 40-60 arasında tutulması hedeflendi. İntraoperatif dönemde hastaların hemodinamik parametreleri; kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), SpO₂, BIS değerleri; laringeal maske yerleştirilmeden önce (T0), laringeal maske yerleştirildikten sonrası (T1) ve takip eden 15. dk (T2), 30. Dk (T3), 60. dk (T4), 90. dk (T5), 120. dk (T6) ve 180. dk (T7) olarak kayıt altına alındı. Anestezi süresi (indüksiyondan LMA çıkarılmasına kadar geçen süre) kaydedildi. Operasyon bitiminden yaklaşık 30 dakika önce her iki gruba da iv parasetamol 15 mg/kg (Parol® 10 mg/ml, Atabay Kimya San. ve Tic. A.Ş.) uygulandı. Operasyon bitiminde hastalar uyandırıldıktan sonra derlenme ünitesine alındı.

Grup Transversus Abdominis Plan Bloğu

Hasta sırtüstü pozisyondayken, blok yapılacak cilt bölgesine dezenfeksiyon uygulandıktan sonra yüksek frekanslı lineer ultrason probu (Esaote My Lab 6 US Floransa, İtalya) iliak krest üzerine orta hat aksiller çizgi hizasında transvers duracak şekilde yerleştirildi. Karın duvarının üç kas tabakası sırasıyla; eksternal oblik (en yüzeysel), internal oblik ve transversus abdominis kasları görüntülendi. İn-plane yaklaşım ile ultrasonda görülebilen 22 G 5 cm, uzatma hattı olan blok iğnesi (Braun, Melsungen, Almanya) kullanılarak, eksternal oblik ve internal oblik kaslarının içinden geçildi. İğne ucu internal oblik ve transversus abdominis kaslarını ayıran fasyal planda kalacak şekilde yerleştirildi. 0,5-1 ml serum fizyolojik ile hidrodiseksiyon yapılarak iğne yeri

doğrulandıktan sonra Bupivakain %0,25 0,5 ml/kg (Marcaine® %0.5Astra Zeneca İlaç San. ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul/Türkiye) infiltrasyonu ile transversus abdominis plan bloğu uygulandı (Şekil 13).



Şekil 13. TAP bloğu uygulaması ve USG görünümü

Grup Transversalis Fasya Plan Bloğu

Hasta sırtüstü pozisyondayken, blok yapılacak cilt bölgesine dezenfeksiyon uygulandıktan sonra, düşük frekanslı ultrason probu (Esaote My Lab 6 US Floransa, İtalya) orta hat aksiller çizgi hizasında olacak şekilde iliak krestin üzerine transvers olarak yerleştirildi. Karın duvarının üç kas tabakası sırasıyla; eksternal oblik (en yüzeysel), internal oblik ve transversus abdominis kasları görüntülendi. Görüntü posteriora doğru kaydırılarak internal oblik ve transversus abdominis kaslarının ortak aponörozu olan torakolumbar fasya görüldü. Peritonun kaslardan uzaklaşarak önden arkaya doğru kıvrılan yansıması ve transversalis fasyasının derininde yer alan perinefritik yağ dokusu görüntülendi. İn-plane yaklaşım ile ultrasonda görülebilen 22 G 5 cm, uzatma hattı olan blok iğnesi (Braun, Melsungen, Almanya) eksternal oblik ve internal oblik kasları geçilerek transversus abdominis kasının konik ucuna doğru ilerletildi. Transversus abdominis kasının derinindeki fasyayı geçtikten sonra 0,5-1 ml serum fizyolojik ile hidrodiseksiyon yapılarak iğne yeri doğrulandıktan sonra transversalis fasya plan bloğu

Bupivakain %0,25 0,5 ml/kg (Marcaine® %0.5Astra Zeneca İlaç San. ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul/Türkiye) infiltrasyonu ile uygulandı (Şekil 14).



Şekil 14. TFP bloğu uygulaması ve iğnenin görünümü

Derlenme ünitesinde hastanın ağrısı, ağrı teknikeri tarafından FLACC skora sistemi ile değerlendirildi ve bu değer 0. saat olarak kaydedildi. Hasta servise Modifiye Aldrete Skoru (anestezi sonrası derlenme skoru) 9 ve üzeri olduktan sonra taburcu edildi. Çocuk cerrahisi servisinde ağrı teknikeri tarafından ağrı skorları istirahat halinde FLACC skora sistemi ile 1., 2., 4., 6., 12., ve 24. saatlerde değerlendirilerek kaydedildi. Ağrı skoru 3'ün altında ise analjezi yeterli, ağrı skoru 3 ve üzerinde ise hastalarda analjezi yetersiz kabul edildi. Hastanemiz çocuk cerrahisi servisinde FLACC skora sistemine göre 3-4 puan alan hastalara parasetamol 15 mg/kg, iv (Parol® 10mg/ml, Atabay Kimya San. ve Tic. A.Ş.), 5-6 puan alan hastalara ibuprofen 10 mg/kg, oral süspansiyon (Dolven® 100mg/5ml, Sanofi Sağlık Ürünleri Ltd. Şti. Şişli, İstanbul), eğer buna rağmen ağrı geçmez ve/veya FLACC skoru 7 ve üzeri ise bu hastalara kurtarıcı analjezik olarak morfin 0,025 mg/kg, iv (Morphine HCL® 0,01 g ampul, Galen İlaç Sanayi ve Tic. A.Ş. İstanbul, Türkiye) kullanılmaktadır. Ağrı skorlarının ölçüldüğü tüm zaman dilimlerinde ağrı duyduğunda hangi analjezik ilaç ile ağrının kesildiği, ilk defa analjezik ihtiyaç duyduğu zaman, bulantı-kusma şikayetleri ve ebeveyn memnuniyeti (1 ile 5 arasında bir puan ile; 1 en düşük ve 5 en yüksek puan olarak) kaydedildi.

4. İSTATİSTİK

İstatistiksel değerlendirme IBM SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile incelendi. Normal dağılım varsayımı sağlanamadığından nümerik değişkenler medyan (25.-75. yüzdelik) olarak verildi. Kategorik değişkenler frekans (yüzde) olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmalar Mann-Whitney U testi ile yapıldı. Nümerik değişkenler için bağımlı grup karşılaştırmaları Friedman two-way ANOVA ile belirlendi. Çoklu karşılaştırmalarda Dunn testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-kare analizi ile belirlendi. Nümerik değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analizi ile belirlendi. Hipotez testlerinde $p < 0,05$ istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edildi.

Araştırmanın örneklem büyüklüğü %80 güç ($1-\beta$) ve %5 yanılma payı (α) ile güç analizi yapılarak belirlendi. Güç analizinde ‘Erector Spinae Plane Block vs Quadratus Lumborum Block for pediatric lower abdominal surgery: A double blinded, prospective, and randomized trial’¹⁰⁶ başlıklı çalışmada yer alan veriler kullanıldı ve etki büyüklüğü 0,66 olarak hesaplandı. Kullanılan çalışmada postoperatif 6. saatte FLACC skorları Erektör spina plan bloğu için 0 (0-0) Kuadratus lumborum bloğu için 0 (0-0,2) idi. Yapılan güç analizi sonucunda örneklem büyüklüğü her iki grupta 38 hasta olacak şekilde toplam 76 hasta olarak hesaplandı. %10’luk veri kaybı öngörüldüğünden toplamda 84 hasta ile çalışılması planlandı. Güç analizi G*Power 3.1.9.4 programı ile yapıldı.

5. BULGULAR

Çalışmamız süresi içerisinde Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından 91 hasta elektif şartlarda inguinal herni/inmemiş testis cerrahisi nedeniyle opere edilmiştir. Çalışma dışı bırakılma kriterlerine uyan 7 hasta çıkarıldıktan sonra tek taraflı alt batin cerrahisi geçirecek (inguinal herni/inmemiş testis) 84 hasta değerlendirilmeye alındı. Çalışmamıza çocuk cerrahisi kliniği tarafından elektif şartlarda tek taraflı alt batin cerrahisi (inguinal herni, inmemiş testis) geçirecek 84 pediatrik hasta dahil edildi (Şekil 15). Çalışma süresi boyunca bu hastalardan herhangi bir nedenle çalışma dışı bırakılan hasta olmadı.



Şekil 15. Akış diyagramı

Değerlendirmeye alınan 84 hastanın demografik verileri Tablo 7’de gösterilmiştir. Veriler karşılaştırıldığında çalışmaya alınan hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, ASA fiziksel skoru arasında gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadı. ($p > 0,05$)

Tablo 7. Hastaların demografik verileri

		Grup TAP (n=42)	Grup TFP (n=42)	p*
Yaş (ay)		37,5 (21-74,25)	33 (21-58,5)	0,202
Cinsiyet n (%)	Erkek	37 (%88,1)	39 (%92,9)	0,713
	Kız	5 (%11,9)	3 (%7,1)	
Boy (cm)		100 (85-118,5)	100 (87,25-110,25)	0,441
Kilo (kg)		16 (10,75-20,25)	15 (12-20)	0,921
Asa sınıflaması	I	31 (%73,8)	37 (%88,1)	0,165
n (%)	II	11 (%26,2)	5 (%11,9)	

(Veriler; yaş, boy, kilo median (25-75. persentil) ve cinsiyet, ASA n (%))

(Grup TAP; Transversus abdominis plan bloğu uygulanan hastalar Grup TFP; Transversalis fasya plan bloğu uygulanan hastalar)

* $p < 0,05$ İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Gruplar arasında geçirilen operasyon, anestezi süresi ve kullanılan intraoperatif opioid tüketimi açısından anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Gruplar arasında peroperatif dönem parametrelerinin değerlendirilmesi

		Grup TAP (n=42)	Grup TFP (n=42)	p*
Operasyon	İnmemiş testis n (%)	24 (%57,1)	21 (%50)	0,662
	İnguinal herni n (%)	18 (%42,9)	21 (%50)	
Anestezi süresi (dk)		67,5 (45-90)	60 (52,5-75)	0,431
İntraoperatif total opioid miktarı (µg)		74 (20-100)	40 (24,75-71)	0,268

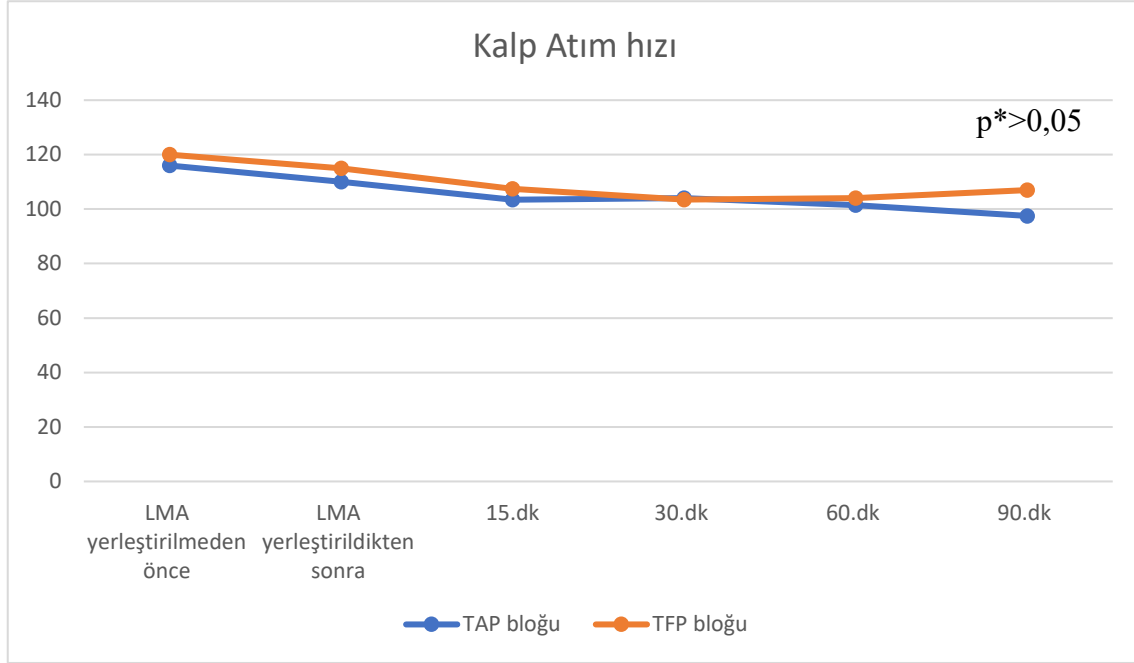
(Veriler operasyon n (%) ve anestezi süresi, intraoperatif total opioid miktarı median (25-75. persentil))

(Operasyon; geçirilen operasyon türü Anestezi süresi;indüksiyondan LMA(laringeal mask airway) çıkarılana kadar geçen süre İntraoperatif total opioid miktarı; cerrahi süre boyunca kullanılan remifentanil infüzyon miktarı)

*p<0,05 İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Her iki grubun peroperatif süre boyunca LMA yerleştirilmeden önce, LMA yerleştirildikten sonra, LMA yerleştirildikten sonraki 15., 30., 60., 90. dk kalp atım hızları arasında anlamlı bir fark saptanmadı (p >0,05) (Şekil 16). 120. ve 180. dk'ya kadar devam eden hastaların sayısı yeterli olmadığından istatistiksel olarak hesaplanamadı.

Şekil 16. Peroperatif kalp atım hızının karşılaştırılması

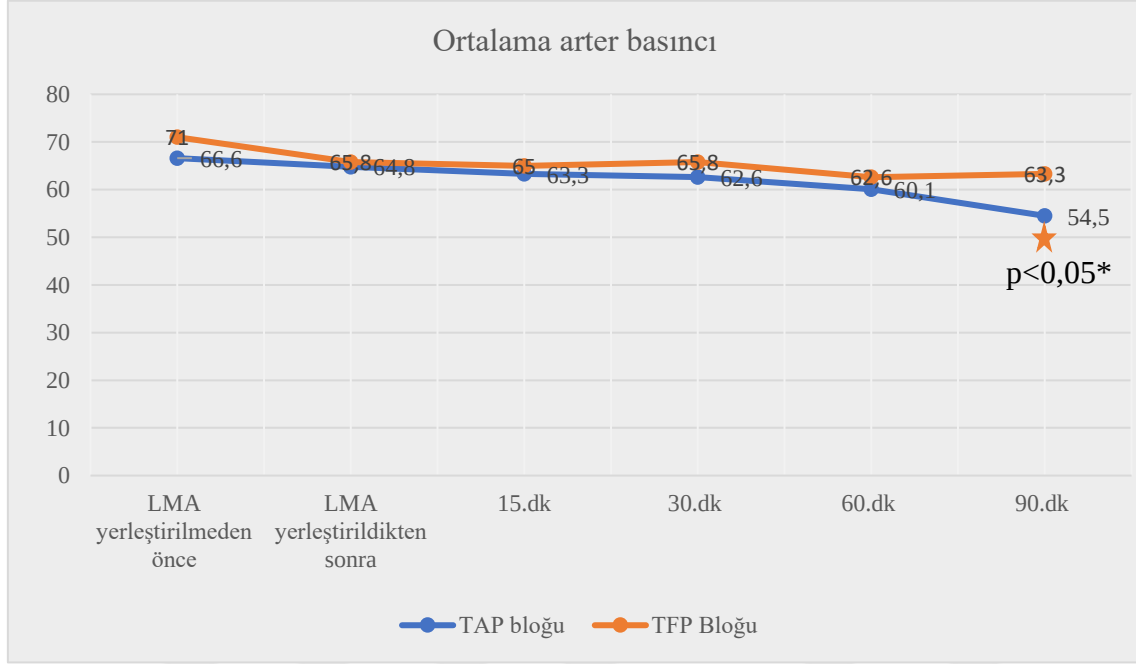


(15. dk; LMA yerleştirildikten sonraki 15. dk 30. dk; LMA yerleştirildikten sonraki 30. dk 60.dk; LMA yerleştirildikten sonraki 60. dk 90. dk; LMA yerleştirildikten sonraki 90. dk)

* $p < 0,05$ İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Her iki grubun peroperatif süre boyunca LMA yerleştirilmeden önce, LMA yerleştirildikten sonra, 15. , 30. ve 60. dakikalarda kaydedilen ortalama arter basınçları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık saptanmadı. ($p > 0,05$) Her iki grupta 90. dakikada kaydedilen ortalama arter basınçları TAP blok grubunda 54,5 TFP blok grubunda 63,3 bulunmuştur. Her iki grup arasında anlamlı bir farklılık mevcuttu ($p < 0,05$) (Şekil 17). 120. ve 180. dakikaya kadar devam eden hastaların sayısı yeterli olmadığından istatistiksel olarak hesaplanamadı.

Şekil 17. Peroperatif ortalama arter basıncı



(*) anlamlı p değerini göstermektedir. $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Her iki grubun peroperatif süre boyunca LMA yerleştirilmeden önce, LMA yerleştirildikten sonra, LMA yerleştirildikten sonraki 15., 30., 60., 90. dk SpO₂ (Periferik oksijen saturasyonu) ve BIS (Bispektral indeks monitörizasyonu) değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı. 120. ve 180. dk'ya kadar devam eden hastaların sayısı yeterli olmadığından istatistiksel olarak hesaplanamadı.

Postoperatif 0., 1., 2., 4., 6., 12. ve 24. saatte TAP ve TFP bloğu yapılan hasta gruplarında FLACC ağrı skorları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Postoperatif FLACC sakalas ölçümleri

FLACC Skalası	TAP (n=42) Medyan (IQR)	TFP (n=42) Medyan (IQR)	p*
Postoperatif 0. Saat	1 (0,0-2)	1 (0,0-2)	0,738
Postoperatif 1. Saat	1 (0,0-1)	1 (0,0-2)	0,889
Postoperatif 2. Saat	1 (0,0-1,25)	1 (0,0-2)	0,560
Postoperatif 4. Saat	1 (0,0-2)	1 (0,0-2)	0,921
Postoperatif 6. Saat	1 (0,0-2)	1 (0,0-2)	0,870
Postoperatif 12. Saat	2 (1-3)	2 (1-3)	0,909
Postoperatif 24. Saat	1 (1-2)	1 (0,0-2)	0,608

IQR: Interquartile range (25.-75. yüzdelik)

*p<0,05 İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

TAP ve TFP bloğu yapılan her iki grupta 0., 1., 2., 4. ve 24.saatte postoperatif ilk analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı yeterli sayıda olmadığından istatistiksel olarak p değeri hesaplanamadı. Postoperatif 6.saatteki ilk defa analjezik ilaç ihtiyacı olan hasta sayılarına bakıldığında TAP ve TFP bloğu yapılan gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadı. (p>0,05) Postoperatif 12.saatte postoperatif ilk analjezi ihtiyacı TAP ve TFP bloğu yapılan her iki grupta da benzer bulundu (p>0,05) (Tablo 10). İlk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre median (25.-75. percentile) değer üzerinden istatistiksel olarak hesaplandı. TAP blok grubunda 12 (4-12), TFP blok grubunda ise 9 (4-12) saat olarak saptandı, istatistiksel anlamda bir farklılık saptanmadı (p:0,65). Her iki gruptaki tüm hastalar değerlendirildiğinde ilk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre 12 (4-12) saat olarak bulundu.

Tablo 10. Postoperatif ilk analjezik ihtiyacı

Postoperatif dönem ilk analjezik ihtiyacı		TAP (n=42) n (%)	TFP (n=42) n (%)	p*
0.saat	Var	2 (%4,8)	1 (%3,6)	
	Yok	40 (%95,2)	41 (%97,6)	
1.saat	Var	1 (%2,4)	0 (%0,0)	
	Yok	41 (%97,6)	42 (%100)	
2.saat	Var	0 (%0,0)	2 (%4,8)	
	Yok	42 (%100)	40 (%95,2)	
4.saat	Var	4 (%9,5)	4 (%9,5)	1
	Yok	38 (%90,5)	38 (%90,5)	
6.saat	Var	4 (%9,5)	4 (%9,5)	1
	Yok	38 (%90,5)	38 (%90,5)	
12.saat	Var	13 (%31)	11 (%26,2)	0,809
	Yok	29 (%69)	31 (%73,8)	
24.saat	Var	1 (%2,4)	0 (%0,0)	
	Yok	41 (%97,6)	42 (%100)	

*p<0,05 İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

TAP blok yapılan hastalarda 0. sa parasetamol ihtiyacı olan hasta sayısı 2, TFP bloğu yapılan hastalarda 1 bulundu. 1.saat parasetamol ihtiyacı olan hasta sayısı TAP blok yapılanlarda 2, TFP bloğu yapılan hastalarda 0 bulundu. Postoperatif 2.sa parasetamol ihtiyacı TAP blok yapılan hastalarda 1, TFP bloğu yapılan hastalarda bulundu. Hasta sayısı yeterli bulunmadığından gruplar arası istatistiksel hesaplama yapılamadı. Postoperatif 4., 6., 12. ve 24.saat parasetamol ihtiyacı her iki grupta da benzer bulundu (p >0,05) (Tablo 11).

Tablo 11. Postoperatif parasetamol kullanımı

Postoperatif		TAP (n=42)	TFP (n=42)	p*
Parasetamol Kullanımı		n (%)	n (%)	
0.saat	Var	2 (%4,8)	1 (%2,4)	
	Yok	40 (%95,2)	41 (%97,6)	
1.saat	Var	2 (%4,8)	0 (%0)	
	Yok	40 (%95,2)	42 (%100)	
2. saat	Var	1 (%2,4)	2 (%4,8)	
	Yok	41 (%97,6)	40 (%95,2)	
4.saat	Var	4 (%9,5)	4 (%9,5)	1
	Yok	38 (%90,5)	38 (%90,5)	
6.saat	Var	4 (%9,5)	5 (%11,9)	1
	Yok	38 (%90,5)	37 (%88,1)	
12. saat	Var	17 (%40,5)	16 (%38,1)	1
	Yok	25 (%59,5)	26 (%61,9)	
24.saat	Var	6 (%14,3)	5 (%11,9)	1
	Yok	36 (%85,7)	37 (%88,1)	

*p<0,05 İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

TAP ve TFP bloğu yapılan hastalarda 0.,1., 2., 4. ve 6.saatte postoperatif ibuprofen ihtiyacı olan hasta sayısı 0 bulundu. Hem TAP hem de TFP bloğu uygulanan hastalarda postoperatif 12.saatte ibuprofen ihtiyacı 1 hasta olarak bulundu. Hasta sayısı yeterli bulunmadığından gruplar arası istatistiksel hesaplama yapılamadı. Postoperatif 24.sa ibuprofen ihtiyacı TAP bloğu yapılan hastalarda 0, TFP bloğu yapılan hastalarda 1 hasta olarak bulundu, hasta sayısı yeterli bulunmadığından gruplar arası istatistiksel hesaplama yapılamadı.

Postoperatif 0.sa, 1., 2., 4., 6.,12. ve 24.saatlerde TAP ve TFP bloğu yapılan hastalarda morfin ihtiyacı olan hasta sayısı sıfır bulundu.

Postoperatif 0.sa, 1., 2., 4., 6.,12. ve 24.saat bulantı-kusma şikayeti bulunan hasta sayısı TAP ve TFP bloğu yapılan hastalarda sıfır bulundu.

TAP ve TFP bloğu yapılan hastalarda servis taburculuğu öncesinde hastalara preoperatif olarak uygulanan bloğun postoperatif ağrı kontrolü açısından hasta yakını memnuniyetleri sorgulandı. Her iki grupta da median değer 5 puan üzerinden 4 puan olarak bulundu ve gruplar arası anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Postoperatif ağrı kontrolü açısından hasta yakını memnuniyeti

	TAP (n=42)	TFP (n=42)	p*
	Medyan (IQR)	Medyan (IQR)	
Hasta yakını memnuniyeti	4 (3,75-5)	4 (4-5)	0,051

IQR: Interquartile range(25.-75. yüzdeler)

* $p<0,05$ İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

6. TARTIŞMA

Alt batin cerrahisi (inguinal herni ve inmemiş testis) geçiren hastalarda postoperatif ağrıyı önlemek için transversalis fasya plan bloğu ile transversus abdominis plan bloğunun postoperatif ağrı üzerine etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmamızda postoperatif ilk 24 saat boyunca 0., 1., 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerde bakılan FLACC ağrı skorlarında iki grup arasında farklılık olmadığı bulunmuştur.

İnguinal herni ve inmemiş testis çocukluk döneminde yaygın görülen ve cerrahi onarım gerektiren hastalıklardır ^{13,14}. Çocuklarda postoperatif ağrı için uygulanan tedavinin yetersiz kalması morbidite ve mortalitenin artmasına, hastanede kalış süresinin uzamasına neden olabilmektedir ⁴⁶. Bu nedenle günümüzde yeterli postoperatif ağrı kontrolünü sağlayabilmek hedefiyle birden fazla ilaç ve tekniğin beraber kullanıldığı multimodal analjezi yöntemi kullanılmaktadır. Multimodal analjezinin bir parçası olan rejyonal anestezi yöntemleri uygulandığında, ağrı yönetimini iyileştirmesi dışında, lokal etkili olması ve ek analjezik tüketiminde azalma sağlaması sayesinde sistemik etkili ilaçlara bağlı yan etkileri azaltması da ek bir avantaj olarak öne çıkmaktadır.

Ultrason kullanımının rejyonal anestezi pratiğinde giderek artması hem sonoanatomiyi bilgisini arttırmış hem de doğrudan hedefe yakın, görerek enjeksiyon yapılabilmesi sayesinde güvenliği arttırmıştır ^{72,73}. Ek olarak, eş zamanlı görüntüleme sayesinde istenmeyen komplikasyonların önüne geçilebilmesi açısından önemli bir yere sahip olmuştur. Etkili ağrı kontrolüne sağladığı fayda sayesinde opioid ihtiyacı ve kullanımına bağlı komplikasyonlar da azaltılmış olur ^{107,108}.

Son dönemde ultrasonun kullanımı sayesinde fasyal plan blokları tanımlanmış ve görece daha kolay ve daha güvenli olan bu bloklar hem erişkin hem de pediatrik hastalarda sıklıkla uygulanmaya başlanmıştır ^{6,72,77,109}. Tanımlanan ilk fasyal plan bloklarından biri olan TAP blok ve son dönemde tanımlanmış olan TFP bloğu sıklıkla pediatrik hasta grubunda alt batin cerrahilerinde analjezi amacıyla kullanılmaktadır. Bu bloklar hacim esasına dayalı lokal anesteziğin yayılımıyla efektif analjezi sağlamaktadır. Literatür incelendiğinde, özellikle inguinal herni ve inmemiş testis cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif ağrı kontrolünde TFP ve/veya TAP bloklarının kullanıldığı çalışmalar görülmektedir (Tablo 13) ^{74,110-113}. Genel olarak, bu çalışmalarda, çalışmamızda da olduğu gibi, bu tekniklerinin hastaların ağrı skorlarında azalma sağladığı, etkin bir

analjezi sağladığı, analjezik ihtiyacını azalttığı, hasta ve hasta yakınlarının memnuniyetini artırdığı gösterilmiştir.

Tablo 13. TAP ve/veya TFP bloğunun Kullanıldığı Çalışmalar ^{74,110-113}

Yazar	Çalışmanın tipi	Karşılaştırma/ Hasta sayısı/ Cerrahi /Hasta grubu	Blok için kullanılan lokal anestezi	Primer amaç	Sekonder amaç	Sonuç
Priya ve ark. ¹¹⁰	Prospektif, randomize, kontrollü, çift kör	-Posterior TAP, TFP -60 hasta - Tek taraflı inguinal herni -Yetişkin	25 ml %0,25 bupivakain ve adjuvan olarak 4 mg deksametazon	24 saat boyunca NRS ağrı skoru kaydı	24 saat boyunca rescue analjezi ihtiyacı olan hasta sayısı	Posterior TAP ve TFP blokları, analjezi etkinliği açısından ve hasta memnuniyeti açısından birbirine benzer olduğu saptanmıştır.
López-González ve ark. ¹¹¹	Retrospektif gözlemsel	-Anterior TAP, TFP -61 hasta - Tek taraflı inguinal herni -Yetişkin	30 ml %0,25 levobupivakain	Postoperatif ağrı (istirahat ve egzersiz esnasında)	Sensoryal blok seviyesi, postoperatif opioid tüketimi, komplikasyonlar, hasta memnuniyeti	TAP VE TFP bloğunun analjezik etkinlik açısından ve postoperatif opioid tüketimleri birbirine benzer bulunmuştur.
Abdelbaser ve ark. ⁷⁴	Randomize, kontrollü çift kör,	-Salin , TFP -38 hasta -İnguinal herni -Pediatrik (1-5 yaş)	-Salin -0,4 ml/kg %0,25 bupivakain	Postoperatif non-opioid ihtiyacı	Ağrı skoru, rescue analjezi zamanı, ebeveyn memnuniyeti	TFP blok postoperatif analjezik ihtiyacını ve postoperatif ağrı yoğunluğu azalttığı görülmüştür.
Karadeniz ve ark. ¹¹²	Prospektif, randomize, kontrollü	-TAP -74 hasta - Tek taraflı inguinal herni -Pediatrik (1-8 yaş)	-0,4 ml/kg %0,25 bupivakain - 0,8 ml/kg %0,125 bupivakain	24 saat boyunca FLACC ağrı skoru kaydı	Toplam rescue analjezik dozu, hastane kalış süresi, ebeveyn ve cerrah memnuniyet düzeyleri	Ağrı skoru her iki grupta da eşit görülüyor. Postoperatif 6.saatten sonra rescue analjezi ihtiyacı saptanmamıştır.
Öksüz ve ark. ¹¹³	Prospektif, randomize, kontrollü	-Kuadratus lumborum bloğu, TAP -50 hasta - Tek taraflı inguinal herni ve inmemiş testis -Pediatrik (1-7 yaş)	0,5 ml/kg %0,2 bupivakain	24 saat boyunca analjezik ilaç ihtiyacı	24 saat boyunca FLACC ağrı skoru kaydı, ilk analjezik ihtiyacının ne zaman olduğu ve ebeveyn memnuniyeti	Kuadratus lumborum bloğunun, TAP bloğuna göre daha uzun ve etkili analjezi sağladığı görülmüştür.

TAP blok uygulamasında subkostal, lateral ve posterior olmak üzere 3 tip yaklaşım şekli mevcuttur ⁸⁹. Klinik deneyimler ^{114,115} ve kadavra araştırması ¹¹⁶ lateral yaklaşımla yapılan TAP bloğunun T10-L1 dermatomlarını kapsadığını, alt batin cerrahilerinde kullanılabileceğini göstermiştir. Transversalis fasyasının torakoabdominal fasyanın ön

tabakası ile birleşmesi lokal anesteziklerin, paravertebral boşluğa yayılımını açıklar ^{6,11,12,74}. Birbirine anatomik olarak yakın bu iki tekniğin her ikisinin de sağladığı yayılımdan yararlanmak amacıyla literatürde posterior TAP blok da tanımlanmıştır ^{110,117,118}. Kliniğimizde bu hasta grubunda lateral TAP tekniği uygulanmaktadır ve etkinliği gözlenmektedir. Dolayısıyla, TFP bloğun sağladığı paravertebral yayılımın katkısı olmayacağı, bu nedenle de yüzeysel blok uygulamanın avantajlı olduğu hipotezi ile planladığımız bu çalışmada da hipotezimizi destekler şekilde ağrı skorlarının ve intraoperatif opioid tüketimlerinin her iki teknikte de denk olduğunu bulduk. Priya ve ark.'ın ¹¹⁰ inguinal cerrahi geçiren erişkin hastalarda posterior TAP ile TFP bloğu karşılaştırdığı çalışmada da yine hipotezimizi doğrular şekilde, her iki blokla da postoperatif ağrı skorlarında anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir.

TAP blok uzun zamandır uygulanmakta olan bir teknik olduğundan TAP blok ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Etkinliği dışında, kullanılan ilaç türü, ilaç volümü, konsantrasyonu ve diğer tekniklere karşı etkililiği bunlar arasında sayılabilir. 2016 yılında Sinha ve ark. ¹¹⁹ laparoskopik kolesistektomi geçiren hastalarda %0,25 bupivakain ile %0,375 ropivakain kullanılarak yapılan TAP blokları karşılaştırmıştır. Her ne kadar ropivakain grubu ameliyat sonrası ilk saatte daha düşük ağrı skorları gösterecek, 24 saatlik kümülatif analjezik ihtiyacı açısından her iki ilaç da eşdeğer olarak bulunmuştur. Ülkemizde, uzun etkili bu lokal anesteziklerden sadece bupivakain mevcut olduğundan biz de bupivakain kullanarak çalışmamızı yaptık.

Optimum lokal anestezik doz seçimi için çok kesin bilgiler mevcut değildir. Yakın zamanda yapılan bir metaanalizde de uzun etkili lokal anesteziğin yüksek dozunu (>50 mg bupivakain eşdeğeri) düşük dozla (≤50 mg bupivakain eşdeğeri) karşılaştırmış ve 6 saatlik veya 24 saatlik opioid tüketimi, analjezik etkinlik, ilk analjezik isteğine kadar geçen süre ve hasta memnuniyeti açısından gruplar arası bir fark olmadığı gösterilmiştir ¹²⁰. Ancak yine de doz miktarlarının karşılaştırıldığı çalışma sayısı sınırlı olduğundan ve analjezik etkinliğin bireylere göre değişiklik göstermesinden dolayı bu konuyla ilgili yeterli kanıt yoktur ¹¹⁷. Öte yandan çok sayıda çalışmada bupivakain, levobupivakain ve ropivakainin düşük (%0,125-0,25) ve yüksek (%0,5-0,75) konsantrasyonları arasında kıyaslamalar yapılmış ve postoperatif ağrı ile kurtarma analjezik tüketimi açısından minimal farklar olduğu bulunmuştur ¹²¹⁻¹²⁴. Erdoğan ve

ark¹²⁴ tek taraflı kasık fıtığı cerrahisi geçiren hastalarda TAP bloğu uygulanan iki farklı gruba eşit hacimde %0,125 ve %0,25 bupivakainin uygulamasıyla postoperatif analjezik etkinliği karşılaştırmışlardır. Her iki grup arasında VAS skorları arasında anlamlı fark olmadığını göstermişlerdir. Ancak %0,25 bupivakain ile sağlanan analjezi süresinin, %0,125 ile sağlanandan önemli ölçüde daha uzun olduğunu saptamışlardır. (Grup 0,125: 355,67 ± 118,88 dakika ve Grup 0,25: 635,73 ± 195,58 dakika; P = 0,000). Biz de analjezik etkinliğin uzun sürmesi amacıyla çalışmamızda %0,25 konsantrasyonda bupivakain kullandık ve ilk analjezik tüketimi üzerinden hesaplandığında ortalama analjezik etkinin TAP bloğu grubunda 12 (4-12), TFP bloğu grubunda 9 (4-12) saat olduğunu saptadık. Gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık saptanmadı (p>0,05). Her iki gruptaki tüm hastalar değerlendirildiğinde ilk analjezik ihtiyacına kadar geçen süre 12 (4-12) saat olarak bulundu.

Abdelbaser ve ark.⁷⁴ 1-5 yaş arası inguinal herni onarımı geçirecek çocuklarda TFP bloğa karşı kontrol grubunu karşılaştırdıkları çalışmada intraoperatif dönemde cilt insizyonundan sonra 3 dakikalık aralıklarla ölçtükleri kalp hızı ve ortalama arteriyel basınç değerleri başlangıça göre %20 üzerinde saptandığında 0,5 µg/kg fentanil uygulamışlardır. İntraoperatif ortalama fentanil tüketimi (µg/kg), TFP blok grubunda (1,10 ± 0,08) blok uygulanmayan kontrol grubuna (1,50 ± 0,51) göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. İntraoperatif yeterli analjezi sağlanması hemodinaminin stabil tutulması açısından önemlidir. Yeterli intraoperatif analjezi sağlanmaması, ortalama arteriyel basınç ve kalp atım hızında yükselmelere sebep olabilir¹²⁵. Abdelhamid ve ark.¹²⁶, sleeve gastrektomi cerrahisi geçirecek 66 hastayı genel anestezi indüksiyonu sonrası TAP bloğu, Erektör spina plan bloğu ve iv opioid uygulanan kontrol grubu olarak ayırmış; hemodinamik parametrelerini kaydetmişlerdir. İntraoperatif hemodinamik parametreler karşılaştırdığında, blok yapılan her iki grupta da kontrol grubuna göre ortalama arter basıncı ve kalp atım hızı anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Her iki blok birbirleriyle karşılaştırıldığında 30. dakikadaki ölçümler arasındaki istatistiksel olarak anlamlı, klinik olarak anlamlı bulunmayan fark olduğu tespit edilmiştir. Biz çalışmamızda Abdelbaser ve ark'tan⁷⁴ farklı olarak bolus dozlar yerine sürekli remifentanil infüzyonunu tercih ettik ve o çalışmada olduğu gibi hemodinamik parametrelere göre infüzyon hızını arttırdık veya azalttık. Yine Abdelbaser ve ark'ın çalışmasından farklı olarak TFP bloğu kontrol grubuna karşı değil TAP blok grubuna karşı değerlendirdik.

Sonuçlarımız incelendiğinde her iki grup arasında opioid tüketiminin denk olmasının yanı sıra hemodinamik parametrelerde de anlamlı bir farklılık saptanmadığı görülmektedir. Bunun nedenlerinden birinin, infüzyon uygulamasına bağlı olarak daha kararlı bir opioid kan düzeyini ve dolayısıyla daha etkin bir analjezi yönetimini sağlamış olmamız olduğunu düşünmekteyiz. Bir diğer nedenin ise Abdelhamid ve ark.'ın ¹²⁶ çalışmasında da gösterildiği gibi, kontrol grubuyla karşılaştırmak yerine, etkin iki rejyonel anestezi tekniğini kıyaslamamız olduğu kanısındayız.

López-González ve ark. ¹¹¹ inguinal herni onarımı yapılan erişkin hastalarda ultrasonografi rehberliğinde yapılan TFP bloğunun analjezik etkinliğini anterior TAP (TAP-A) ile karşılaştırmış ve benzer bulmuşlardır. Bu çalışmada postoperatif istirahat dönemindeki ağrı skorlarının her iki grupta da benzer ancak TAP grubunda daha yüksek olduğu görülmüştür. Hareket halindeki 10. dk ve 30. dk'da bakılan NRS ile ağrı değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır. (10. dakikada TAP grubunda $1,50 \pm 0,86$ 'ya karşı TFP grubunda $0,97 \pm 0,98$; 30. dakikada TAP-A grubunda $2,33 \pm 0,60$ 'a karşı TFP grubunda $1,84 \pm 0,77$). López-González ve ark.'tan farklı olarak pediatrik hastalarda yürüttüğümüz çalışmamızda biz NRS yerine, bu yaş grubuna uygun olan FLACC ağrı skalasını kullandık. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak, bizim çalışmamızda da istirahat halindeki postoperatif ağrı skorları her iki grupta da denk olarak gözlemlendi.

Literatür incelendiğinde, bilgimiz dahilinde, inguinal herni onarımı geçiren çocuklarda postoperatif ağrı skorlarını ve analjezik tüketimini azaltmada TFP bloğunun etkinliğini değerlendiren tek bir çalışma mevcuttur. Aldelbaser ve ark. ⁷⁴ TFP bloğu ile karşılaştırdıkları kontrol grubunda postoperatif dönemde 30. dk, 2., 4., 6., 9 ve 12. saatte FLACC ağrı skorlaması ile ağrı düzeylerini karşılaştırmışlar. TFP bloğu yapılan grubun kontrol grubuna kıyasla FLACC ağrı skoru değerlerini daha düşük bulmuşlardır. Öte yandan, Ahiskalioglu ve ark. ¹⁰'nın yayınladığı iki hastayı içeren bir olgu serisi analjezik tüketimi ile ilgili ilk yayın olarak görülmektedir. Biri üreteroneosistomi diğeri açık inguinal herni onarımı geçirecek çocuklara TFP bloğu uygulamışlardır. Üreteroneosistomi cerrahisi geçiren hastanın postoperatif ağrısı 24 saat boyunca FLACC ağrı skorlama sistemi ile değerlendirilmiş ve 0/10 ve 1/10 arasında bulunmuştur. Açık inguinal herni onarımı geçiren hasta da postoperatif dönemde 24 saat boyunca FLACC

ağrı skorlama sistemi ile değerlendirilmiş ve 0/10 ve 3/10 arasında bulunmuştur; ilk analjezik ihtiyacı ise ameliyattan sonraki 16. saatte olmuştur. Her iki hastada da 24 saatlik postoperatif takip boyunca kurtarıcı analjezik ihtiyacı olmamıştır. Kösem ve ark.¹²⁷ sezeryan cerrahisi geçirmiş, TAP blok, TFP blok ve blok uygulanmayan hastaları retrospektif olarak incelemişler; postoperatif dönemde ilk analjezik ihtiyacına kadar geçen süreyi karşılaştırmışlardır. Tüm hasta gruplarındaki hastaların ilk 4 saatlik periyot boyunca hiç analjezi ihtiyacının olmadığını, blok uygulanan hastaların ilk 24 saat boyunca opioid ihtiyacı olmadığını görmüşlerdir. TAP ve TFP bloğu uygulanan hastaların sırayla 8. ve 12. saate kadar deksketoprofen uygulanmadığını, kontrol grubundaki blok uygulanmayan hastaların 4-8. saat postoperatif dönemde %82'sinin bu dönemde deksketoprofen ihtiyacı olduğunu tespit etmişlerdir. Sadece TFP grubunda 8-12. saat arasında deksketoprofen tüketen hasta sayısı kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha az ($p=0,009$); TFP grubu, TAP ve kontrol gruplarına göre 12-24 saat arasında anlamlı olarak daha az deksketoprofen tükettiği (sırasıyla $p=0,003$; $p<0,001$) görülmüştür. Kontrol grubunun blok gruplarına göre 8. saatten sonra anlamlı düzeyde daha fazla tramadol tükettiği belirlenmiştir. Çalışmamız Abdelbaser ve ark.'ın⁷⁴ çalışmasından metodolojik olarak, Kösem ve ark.'ın¹²⁷ çalışmasından ise hasta grubu ve cerrahi türü olarak farklıdır. Ancak, çalışmamızda hastaların ilk analjezik ihtiyacına kadar geçen süreler incelendiğinde, hem TFP hem de TAP grubunda en fazla ihtiyaç duyulan saatin 12. saat olduğunu görmekteyiz.

Alt batin cerrahisi geçirecek hastalarda postoperatif analjezik etkinlik açısından Sethi ve ark. 'nın¹²⁸ yaptığı çalışmada kaudal epidural blok ile TAP bloğu karşılaştırılmıştır. Postoperatif dönemde postoperatif bakım ünitesine (PACU) alındıktan ilk 30 dk boyunca her 10 dk'da bir, PACU'dan taburcu olana kadar ilk 2 saat boyunca her 15 dk'da bir FLACC ölçeği kullanılarak ağrısı değerlendirilmiştir. İlk 2 saat boyunca FLACC skoru ≥ 3 olduğunda kurtarma analjeziği olarak 1 μg /kg fentanil sitrat, PACU'dan taburculuk sonrasında ise kurtarma analjezisi olarak 20 mg/kg parasetamol uygulanmıştır. İki grup arasında kurtarma analjezisi ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. İlk 2 saat özelinde incelendiğinde de kurtarma analjezisi olarak yapılan fentanil sitrat uygulamasında da istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır. TAP blok uygulamasının da opioid ihtiyacını kaudal epidural blok kadar azalttığı gösterilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada, rutin klinik uygulamamızda olduğu üzere; FLACC

skorlama sistemine göre 3-4 puan alan hastalara parasetamol, 5-6 puan alan hastalara ibuprofen uygulanmıştır. Eğer buna rağmen ağrı geçmez ve/veya FLACC skoru 7 ve üzeri ise bu hastalara kurtarıcı analjezik olarak morfin kullanılmıştır. Opioid ihtiyacı olması kurtarıcı analjezik gereksinimi olarak kabul edilmiştir. Her iki blok grubunda da FLACC skoru 7 nin üzerinde olmaması ve ibuprofen uygulanan hastalarda da sonraki FLACC değerinin düşük saptanması nedeniyle kurtarıcı analjezi olarak morfin uygulanmamıştır. Çalışmaya dahil edilen hiçbir hastada da bulantı-kusma gözlenmemiştir. Bu sonucun yeterli analjezi sağlanmasından ve peroperatif dönemde uygulanan remifentanil infüzyonu dışında postoperatif süreçte hiç opioid tüketiminin olmamasından kaynaklı olduğunu düşünüyoruz.

Blokların tecrübeli bir uygulayıcı tarafından yapılması ve blok uygulamasının ultrasonografi eşliğinde yapılması sayesinde komplikasyonların azaltılabileceği bilinmektedir. Araştırmamızda da ilk 24 saatlik izlem boyunca blok uygulaması ile ilişkili herhangi bir komplikasyon izlenmemesinin bu önlemlerin alınmasına bağlı olduğunu düşünüyoruz.

İyi ağrı palyasyonun sağlandığı pediatrik hastalarda ebeveyn memnuniyetinin yüksek olduğu gözlenmektedir. Aksu ve ark.'nın ¹⁰⁶ pediatrik alt batin cerrahisi hastalarında uyguladıkları rejyonal anestezi yöntemlerinin multimodal analjezinin bir bileşeni olarak kullanılması sonucunda daha iyi analjezi sağlaması nedeniyle hasta konforu yanı sıra ebeveyn memnuniyetini arttırdığı göstermişlerdir. Çalışmamızda hem TAP blok hem TFP blok uygulamalarından sonra hastaların postoperatif ilk 24 saat boyunca analjezik ihtiyaçlarının az olması, ek analjezi gereksinimlerinin olmaması ve ağrı skorlarının düşük olması nedeniyle pediatrik hastaların ebeveynleri yüksek memnuniyet duydular.

Her ne kadar çalışmamız primer ve sekonder amaçları yönünden hedefine ulaşmış olsa da bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Bu kısıtlılıklar arasında öncelikle hasta grubumuzun çocuk hastalar olması nedeniyle her iki gruba da uygulanan blokların genel anestezi altında uygulanmasından duyu blok seviyesi kontrolü yapılamaması yer almaktadır. Cilt insizyonu gibi ağrılı intraoperatif olayların kontrolünde blokların etkinliğini değerlendirmek için kullanılabilecek olan intraoperatif nosisepsiyon ölçüm yöntemlerini kullanmamış olmamız bir diğer kısıtlılık olarak belirtilebilir. Ancak kliniğimizde bu

cihazlar olmadığından, intraoperatif analjezi düzeyi literatürdeki çalışmalara benzer şekilde hemodinamik parametrelerdeki değişikliklere göre düzenlenmiştir.

Bir diğer kısıtlılık da çalışmamızda ağrı değerlendirmelerinin dinlenme FLACC ölçümleri ile sınırlı olması olarak belirtilebilir. Ancak eforla FLACC skorlaması değerlendirilmesi açısından hasta kooperasyonun gerekliliği açısından çalışmamızdaki hasta yaş grubunda bunun sağlanamayacağı dolayısıyla gerçekleştirilememiştir. Ek olarak, literatürde dinamik ve statik NRS skorlarının karşılaştırıldığı erişkin çalışmaları mevcut olmasına rağmen pediatrik hastalarda yapılan bir çalışmaya araştırmalarımızda literatürde rastlanmamıştır.

Son olarak, çalışmamız gözlemsel olarak planlanıp randomizasyon yapılmadığı için, bias olma ihtimali de bir kısıtlılık olarak ifade edilebilir. Ancak bias oluşmasının önüne geçmek için bazı önlemler alınmıştır. Uygulanan her iki blok da aynı araştırmacı tarafından uygulanmış olup; hastaların peroperatif ve postoperatif takibi araştırma ekibi dışındaki ekipler tarafından yapılmıştır. Postoperatif ağrı takipleri gruplardan bilgisi olmayan bir ağrı teknikeri tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, hasta ve cerrahi ekip da hangi bloğun yapıldığını bilmemektedir. Veriler diğer araştırmacı ve istatistik ekibi tarafından yine gruplara kör olarak incelenmiştir. Ancak tüm bu önlemlere rağmen, bias ihtimali randomize çalışmalarda olduğu kadar azaltılamamış olabilir.

Sonuç olarak alt batin cerrahisi (inmemiş testis, inguinal herni) geçiren hastalarda postoperatif analjezi ve multimodal analjezinin bir parçası olarak uyguladığımız TAP ve TFP bloğunun etkin postoperatif analjezi sağladığı ve dolayısıyla her iki rejyonal anestezi yönteminin de alt batin cerrahisi geçirecek hastalarda bu amaçla güvenle kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

7. SONUÇ

Çalışmamızda alt batın cerrahisinde, anestezi indüksiyonundan sonra cerrahi insizyondan önce genel anestezi altında tek taraflı olarak, %0,25 0,5 ml/kg bupivakain ve in-plane teknik ile TAP ve TFP blok uygulamaları gerçekleştirildi.

Birincil amacımız olan;

- Postoperatif dönemde 6.saatteki FLACC ağrı skorlarında, gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık tespit edilmedi. (sırasıyla Grup TAP; 1(0,0-2) , Grup TFP 1(0,0-2), p:0,870)

İkincil amaçlarımızdan;

- Postoperatif ilk 24 saat boyunca takip edilen hastaların 0., 1., 2., 4., 6., 12. ve 24. saatlerde bakılan FLACC ağrı skorları her iki blok grubu karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda bir farklılık saptanmadı.

- İntraoperatif opioid tüketim miktarı Grup TAP'te daha yüksek bulunmasına rağmen, Grup TFP ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda bir farklılık görülmedi. (sırasıyla Grup TAP; 74 (20-100) , Grup TFP 40 (24,75-71), p: 0,268)

- Grup TAP ve Grup TFP'de ilk analjezik ihtiyaçlarının en fazla olduğu zaman her iki grupta da benzer ve 12. saat olduğu tespit edildi. Her iki grupta da ek analjezi gereksinimi ihtiyacının daha çok parasetamol ile ağrı kontrolü sağlanacak düzeyde olduğu saptanmıştır. Her iki grupta da yalnız bir hastanın 12.saatte parasetamol kullanımına rağmen ibuprofen ihtiyacı olmuştur. Tüm bu sonuçlara bakıldığında her iki blok uygulamasının etkin analjezi sağladığı görülmüştür.

- Postoperatif bulantı-kusma semptomları her iki grupta da görülmedi. Yapılan blok uygulamaları ile opioid ihtiyacının azalması/olmaması ile ilişkilendirilebilir.

- Ebeveynlerin sağlanan analjezi yönteminden memnuniyeti TAP ve TFP bloğu uygulanan hastalar karşılaştırıldığında 5 puan üzerinden medyan değer 4 olarak değerlendirildi.

Sonuç olarak; TAP ve TFP bloğu uyguladığımız alt batın cerrahisi geçirecek hastalarda postoperatif ağrı skorları benzerdir. TAP blok kolay uygulanabilirliği olması nedeniyle tercih edilebilir bir yöntem olarak kullanılabilir.



8. ÖZET

Giriş ve Amaç: Çocuk hastalarda postoperatif ağrının kontrolü, gelecekteki ağrı algısı ve kronik ağrı gelişiminin önlenmesi açısından önemlidir. Çalışmamızın primer amacı alt batin cerrahisi geçiren çocuklarda TAP ve TFP bloğunun postoperatif 6.saatteki ağrı skorlarına etkisinin karşılaştırılması olarak belirlendi. Postoperatif 24 saatlik gözlemlerindeki ağrı skorları, ilk analjezik ihtiyaçlarına kadar geçen süre, postoperatif bulantı-kusma semptomlarının varlığı ve ebeveynlerin sağlanan analjezi yönteminden memnuniyetinin tespiti sekonder amaçlarımızdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza ASA I-II, 1-7 yaşları arasındaki elektif şartlarda opere edilecek inmemiş testis ve inguinal herni cerrahisi geçirecek hastalar prospektif gözlemsel olarak çalışmaya dahil edildi. TAP (n=42) ve TFP (n=42) bloğu uygulanan hastalar iki gruba ayrıldı. İntraoperatif remifentanil tüketimleri, hemodinamik parametreleri; postoperatif FLACC ağrı skorları, analjezik gereksinimleri, ilk analjezik ihtiyacının saati 24 saat süre ile kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya 84 hasta dahil edildi. Gruplar demografik veriler açısından benzerdi. Postoperatif 24 saat boyunca takip edilen hastalarda hem TAP hem de TFP bloğu yapılan grupta FLACC ağrı skorları açısından fark tespit edilmedi ($p>0,05$). Her iki grupta da intraoperatif remifentanil tüketimi birbirine benzerdi (sırasıyla; 74(20-100) 40(24,75-71) μg) ($p: 0,268$). İlk analjezik tüketimi üzerinden hesaplandığında her iki grubun ortalama analjezik etkileri median değer TAP blok grubunda 12 ve TFP blok grubunda saat olduğu saptandı.

Sonuç: Alt batin cerrahisi geçirecek çocuk hastalarda USG eşliğinde uygulanan TAP ve TFP blokları postoperatif 24 saat boyunca ağrı skorları ve analjezik ihtiyaçları açısından birbirine benzer etki göstermiştir. Pediatrik hastalarda alt batin cerrahisi sonrası opioid ihtiyacı olmadan analjezi sağladığını tespit ettiğimiz her iki bloğun da bu hasta grubunda güvenle kullanabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Alt Batin Cerrahisi, Pediatrik, Transversus Abdominis Plan Bloğu, Transversalis Fasya Plan Bloğu, Postoperatif Analjezi

9. ABSTRACT

Aims: Achieving adequate postoperative analgesia in the pediatric age group is also important in terms of future pain perception and chronic pain development in the subsequent period. The primary aim of our study was to compare the effects of TAP and TFP blocks on pain scores at the 6th postoperative hour in children undergoing lower abdominal surgery. Secondary aims include the observation of pain scores over the first 24 hours postoperatively, the duration until the first analgesic requirement, the presence of postoperative nausea and vomiting symptoms, and the satisfaction of parents with the provided analgesia method.

Methods: Patients aged between 1 and 7 years, classified as ASA I-II, who were scheduled for elective surgery for undescended testes and inguinal hernia, were included in our study. The study was designed as a prospective observational study. The patients were divided into two groups: TAP block (n=42) and TFP block (n=42). Intraoperative remifentanyl consumption, hemodynamic parameters, postoperative FLACC pain scores, analgesic requirements, and the time of the first analgesic need were recorded for 24 hours.

Results: A total of 84 patients were included in the study. The groups were similar in terms of demographic data. No difference was found in FLACC pain scores between the groups that received both TAP and TFP blocks in patients followed for 24 hours postoperatively ($p>0.05$). Intraoperative remifentanyl consumption was similar in TAP blocks 74 (20-100) and TFP blocks 40 (24.75-71) μg , ($p: 0.268$). When calculating based on the first analgesic consumption for TAP and TFP groups, it is found that the median analgesic effect durations were 12 and 9 hours, respectively, for the two groups.

Conclusion: In children undergoing lower abdominal surgery, ultrasound-guided TAP and TFP blocks have shown similar effects on pain scores and analgesic requirements for 24 hours postoperatively. We believe that both blocks, which we found to provide analgesia without the need for opioids after lower abdominal surgery in pediatric patients, can be safely used in this patient group.

Key words: Lower Abdominal Surgery, Pediatric, Transversus Abdominis Plane Block, Transversalis Fascia Plane Block, Postoperative Analgesia

10. EKLER

10.1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)

Sayın Ebeveyn/ Yasal Vasi,

Sizi, Dr. Can AKSU ve Dr. Hasibe İRBAN tarafından yürütülen “PEDİATRİK ALT BATIN CERRAHİSİ VAKALARINDA TRANSVERSALİS FASYA PLAN BLOĞU İLE TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF AĞRI ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI” isimli bilimsel araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmada yer almadan önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir.

Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız noktalar olursa lütfen iletişim numaralarımızdan bizi arayınız.

Bu çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılmama ve katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan ayrılma hakkına sahipsiniz. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz için hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne olursa olsun, hekimleriniz çocuğunuzun tam sağlık halinin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini eksiksiz yapacaklardır. Bu çalışmaya katılma hususunda kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde formu imzalayınız. Karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Lütfen biraz zaman ayırın ve aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun, isterseniz başkalarıyla tartışın. Açık olmayan bir bölüm varsa ya da daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyuyorsanız lütfen bizi arayınız. Ancak araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

1.Araştırmanın adı:

PEDİATRİK ALT BATIN CERRAHİSİ VAKALARINDA TRANSVERSALİS FASYA PLAN BLOĞU İLE TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF AĞRI ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

2. Çalışmanın yapılaş amacı:

Yapılacak çalışma tıbbi verilere dayalı araştırma amacıyla yapılmaktadır

3.Araştırma amacının açıklaması:

Bir gözlemsel araştırma projesine davet edilmektesiniz. Karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Lütfen biraz zaman ayırın ve aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun, isterseniz başkalarıyla tartışın. Açık olmayan bir bölüm varsa ya da daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyuyorsanız lütfen bizi arayın. Ancak araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün. Alt batın cerrahisi (inguinal herni ve inmemiş testis) nedeniyle ameliyat olacak hastaların ameliyat sonrası ağrılarının olması sebebiyle kanıtlanmış çalışmalarla ameliyat öncesi kliniğimizde hastaya ve hastanın mevcut durumuna uygun rutin olarak uygulanmakta olan bu bölgesel anestezi teknikleriyle ameliyat sonrası çocuğunuzun ağrısı daha az olmakta ve erken dönemde rahatça hareket etmeye, oynamaya başlayabilmektedir. Ayrıca bu durum sayesinde hastaneden taburculuk süresi de kısalmaktadır. Çalışmamızda karşılaştırılacak olan bölgesel anestezi tekniklerinden biri daha yüzeysel diğeri daha derin bir tekniktir. Bu çalışma sonucunda, çocuğunuza

uygulanan bölgesel anestezi tekniklerinden hangisinin daha etkili olduğunu saptamayı ve topladığımız veriler ışığında yapılan her iki bölgesel anestezi teknikleri karşılaştırıldığında eğer anlamlı bir fark bulunmaz ise, klinik uygulamamızı daha yüzeysel ve kolay uygulanabilen blok ile sınırlandırmayı hedeflemekteyiz.

4.Gönüllü olarak araştırma süresi ne kadar olacaktır:

Araştırmaya ameliyata başlanmasıyla beraber başlanacak ve daha sonra 24 saat gözlem altında ağrı durumunuz incelenecektir

5.Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı:

Araştırmanın yaklaşık 1,5 yıl devam etmesini bekliyoruz. Araştırmaya çocuğunuza uygulanacak yöntem uygulanmış 42 ve diğer rejyonel anestezi tekniği uygulanmış 42 olmak üzere 84 gönüllü kişi katılması bekleniyor.

6. Araştırmada uygulanacak tedaviler:

Araştırmamıza katılmayı kabul eden gönüllülerin tedavilerinin planlanıp ilgili ilaçların uygulanmasında araştırma ekibinin müdahalesi olmayacaktır. Araştırmamızda çocuğunuza uygun olarak, yapılacak olan her iki bölgesel anestezi tekniğinden biri çocuğunuz genel anestezi yöntemi ile uyutulduktan sonra uygulanacaktır. Çalışma kapsamında rutin olarak uygulanan anestezi uygulamaları dışında yapılacak işlemler sadece veri toplanması olacaktır. Çocuğunuza uygun olan bölgesel anestezi tekniği uygulandıktan sonra araştırmamız kapsamında toplayacağımız veriler olan çocuğunuzun kalp hızı, tansiyonu, kandaki oksijen değerleri gibi verileri izin verirsiniz kullanmak istiyoruz. Ameliyat sonrasında araştırmamızın amacı olan her iki bölgesel anestezi tekniklerinden hangisinin hastalara daha faydalı olacağını toplayacağımız verilerle gözlemlene yapacağız. Ameliyattan sonra çocuğunuz ameliyathane odasında uyandırılacak ve sonrasında uyanma odasına alınacaktır. Ameliyat sonrası yapılacak 0., 1., 2., 4., 6., 12., ve 24. Saatlerdeki yapılan ziyaretlerde ağrı şiddeti için kullanılan ağrı ölçeği skorlaması ve bu skorlama değerlerine göre ağrı kesici ihtiyacı olup olmadığı, ağrı kesici ihtiyacı olduysa ilk defa ne zaman ihtiyaç duyulduğu ve ne tür bir ağrı kesiciyle ağrısının kontrol altına alındığını, bulantı-kusmasının olup olmadığı ve ebeveyn memnuniyeti gibi veriler toplandıktan sonra karşılaştırılacaktır.

7.Neden ben seçildim?

Çocuk Cerrahi kliniği tarafından çocuğunuz alt batin cerrahisi geçireceği ve siz bu araştırmaya katılmayı onayladığınız için araştırmamıza seçilmiş bulunmaktasınız.

8. Katılmayı kabul edersem çocuğuma ne yapılacaktır?

Araştırmamıza katılmayı kabul eden gönüllülerin tedavilerinin planlanıp ilgili ilaçların uygulanmasında araştırma ekibinin müdahalesi olmayacaktır. Eğer çalışmaya katılmayı kabul ederseniz araştırmamızda çocuğunuza uygun olarak kliniğimizde de rutin olarak yapılan her iki bölgesel anestezi tekniği de genel anestezi yöntemi ile uyutulduktan sonra hastanıza uygulanacaktır. Çalışma kapsamında rutin uygulanan anestezi uygulamaları dışında yapılacak işlemler sadece veri toplanması olacaktır. Çocuğunuza uygun olan bölgesel anestezi tekniği uygulandıktan sonra araştırmamız kapsamında toplayacağımız veriler olan çocuğunuzun kalp hızı, tansiyonu, kandaki oksijen değerleri gibi veriler kaydedilecektir.

Ameliyattan sonra çocuklara özel davranışsal ağrı ölçeklendirmesi (FLACC) ile ameliyattan hemen sonra değerlendirilecektir. Ağrı ölçeklendirmesi için kullanacağımız FLACC skorlamasında çocuğun yüz ifadesi, ağlama, nefes alış şekli, hareket ederkenki rahatlığı ve teselli edilme şekline göre 0-10 puan arasında bir değerlendirme yapılacaktır. Ayrıca hastaneden taburcu oluncaya kadar geçen sürede (ameliyattan sonraki 24 saat

boyunca) çocuğunuzun ne kadar ağrısı olduğu ve çocuğunuza hangi ağrı kesici ilaç yapıldığı tarafımızca takip edilecektir.

9.Araştırmaya katılmanın olası dezavantajları ve riskleri nelerdir?

Alt batin ameliyatı olacak olan çocuklara rutin olarak uyguladığımız işlemlerden elde edilen veriler kullanılacağı için araştırma süresince çocuğunuz için dezavantajlı ya da riskli bir uygulama yoktur.

10.Araştırmada kullanılacak bupivakain hidroklorür ün kullanım alanları ve oluşabilecek yan etkiler nelerdir?

Bupivakain hidroklorür lokal anestezi olarak isimlendirilen bir ilaçtır vücudunuzun belirli kısımlarını uyuşturmak (anestezi), var olan ağrıyı durdurmak ya da ağrıda hafifleme sağlanmak amacıyla kullanılır. Ameliyat esnasında vücudun belirli kısımlarının uyuşturulması ve doğum esnasında ağrının hafifletilmesi amacıyla kullanılabilir. Bupivakain; lokal anestetik ilaçlara karşı alerjik reaksiyon yaşıyorsanız, enjeksiyonun yapılacağı bölgeye yakın bir bölgede deri enfeksiyonunuz (iltihap oluşturan mikrobik hastalık) varsa, kalbin vücuda yeterli kan sağlayamadığı durum) durumunuz varsa, dolaşımın birden iflas etmesine (şok, kollaps) yol açan çok düşük kan basıncı) durumunuz varsa, kanınızın pıhtılaşması ile ilgili problemlerinizi varsa, omuriliğinizde kansızlıktan kaynaklanan problemlerinizi varsa bu durumlarda kullanımında dikkatli olmak gerekmektedir. Olası yan etkileri; Yüz, dudaklar, dil veya boğazda şişlik; bu yutmada zorluğa neden olabilir, şiddetli veya ani el, ayak ve bilek şişliği, nefes almada zorluk, deride şiddetli kaşıntı, sersemlik veya baş dönmesi hissine sebep olan düşük kan basıncı, yüksek tansiyon, kalp atımının yavaşlaması, bulanık görme, bilinç kaybı, çift görme, düzensiz kalp atışı (aritm), nefes almada yavaşlama veya durma ile kalp atışının durması gibi yan etkilerle karşılaşabiliriz.

11.Araştırmaya katılmanın olası yararları nelerdir?

Araştırmaya katılmanın size hemen dönecek bir faydası bulunmamakla beraber, araştırma sonuçlarımızın gelecekte alt batin cerrahisi(inguinal herni yani kasık fıtığı ve inmemiş testis) olacak olan hastaların uygulanacak bölgesel anestezi tekniği ile operasyon sonrası daha az ağrı duyması sağlayacağını ve daha kolay uygulanabilir bir bölgesel anestezi seçeneği ile etkin ağrı kontrolü sağlanabileceğinin gösterilmesi umulmaktadır.

12. Bu çalışma dışında başka tedavi yöntemleri var mı?

Genel olarak birçok farklı tıbbi tedavi yöntemi bulunmaktadır ancak kliniğimizdeki rutin uygulamalarımız arasında bu teknikler dışında ek bir rejyonel anestezi yöntemi uygulanmamaktadır. Eğer çalışmaya katılmayı kabul etmek istemezseniz, çocuğunuzun tedavisinde yine kliniğimizde rutin olarak her hastaya uyguladığımız yöntemlerde herhangi bir değişiklik olmayacaktır.

13.Araştırma masrafları:

Size bu araştırmadan dolayı ek bir masraf çıkmayacak.

14.Gönüllülerin araştırmada ek sorumlulukları var mıdır?

Araştırmada gönüllü olarak çalışma açısından ek sorumluluğunuz bulunmamaktadır.

15.Araştırmaya katılmak/bir kez katıldıktan sonra sonuna kadar devam etmek zorunda mıyım?

Araştırmaya katılım tamamen isteğe bağlı olmaktadır. Gönüllü istediği zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilecek veya araştırmadan çekilebilecektir. Bu durumda hiçbir hak kaybı yaşamadan ve cezai yaptırım olmaksızın çocuğunuzun tedavisine devam edebilirsiniz.

16.Kimlik bilgilerim ve elde edilen verilerin gizliliği nasıl sağlanacak?

Araştırma süresince elde edilen tüm bilgiler gizli kalacaktır ve araştırmacılar haricinde kimseyle paylaşılmayacaktır. İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Bakanlık ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin gönüllünün orijinal tıbbi kayıtlarına doğrudan erişimlerinin bulunabileceği, ancak bu bilgilerin gizli tutulacağı, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalanmasıyla ebeveynin veya yasal vasisinin söz konusu erişime izin vermiş olacaktır.

17.Araştırma sürecinde değişiklik olması durumunda bilgi sahibi olacak mıyım?

Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde ebeveyn/yasal vasi zamanında bilgilendirilecektir.

18. Gönüllünün;araştırma, kendi hakları, veya araştırmayla ilgili herhangi bir advers olay (yan etki veya ters giden bir durum) hakkında daha fazla bilgi temin edebilmesi için temasa geçebileceği kişiler ile bu kişilere ait günün 24 saatinde erişebileceği telefon numaraları

Doç. Dr. Can AKSU - Anesteziyoloji ve Reanimasyon -

Dr. Hasibe İRBAN - Anesteziyoloji ve Reanimasyon -

19.Araştırmada ters giden bir şey olursa?

Çalışmamızda rutin uygulanan tedavi ve uygulamaları dışında yapılacak işlemler sadece veri toplanması olacağı için hastanızla ilgili ters giden herhangi bir durum oluşmayacaktır.

20.Araştırma sonunda bana bilgi verilecek mi?

Eğer isterseniz araştırmamızın sonucunu bizden öğrenebilir, yayının bir kopyasını bizden alabilirsiniz.

21.Bilgilendirmiş Gönüllü Olur formu imzalamanız yasal haklarınızı etkiler mi?

Bilgilendirmiş gönüllü olur formunu imzalamanız yasal haklarınızı ortadan kaldıracak hüküm niteliğinde değildir.

22.Araştırma sonuçlarına ne olacak?

Ulusal veya uluslararası bilimsel dergilerde yayınlanacaktır.

	Evet	Hayır
Gönüllü Bilgilendirme Formunu okudunuz mu?		
Araştırma projesi size sözlü olarak da anlatıldı mı?		
Size araştırmayla ilgili soru sorma, tartışma fırsatı tanındı mı?		
Sorduğunuz tüm sorulara tatmin edici yanıtlar alabildiniz mi?		
Araştırma hakkında yeterli bilgi aldınız mı?		
Herhangi bir zamanda herhangi bir nedenle ya da neden göstermeksizin araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğunuzu anladınız mı?		
Bu araştırmanın bilimsel yayın amaçlı kullanılacağı tarafınıza bildirildi mi?		
Araştırma sonuçlarının uygun bir yolla yayınlanacağına katılıyor musunuz?		

“Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak, kendi rızamla katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.”

Çocuğunuza bu araştırma hakkında anlayacağı şekilde bilgilendirme yapılacak ve araştırmaya katılımı için rızası alınacaktır. Araştırmaya katılmadan önce ebeveyn/yasal vasisi ile konuşup onlara danışabileceği anlatılacaktır. Kendisinin ya da ebeveyn/yasal vasisinin istemediği takdirde araştırmaya dahil edilmeyeceği; kimsenin onu zorlamayacağı, kızmayacağı, küsmeyeceği ve tedavisinde herhangi bir değişiklik olmayacağı anlatılacaktır. Araştırma ile ilgili merak ettiği sorular cevaplanacaktır. İsteddiği zaman araştırmadan ayrılabilceği, tedavisinde herhangi bir değişiklik olmayacağı anlatılacaktır.

Anne/Baba/Yasal Vasi;		İmza
Adı/Soyadı		
Tarih		
Araştırmacı;		İmza
Adı/Soyadı		
Tarih		
Tanık;		İmza
Adı/Soyadı		
Tarih		

Araştırmamıza katıldığınız için teşekkür ederiz.

10.2. Olgu Rapor Formu (ORF)

PEDİATRİK ALT BATIN CERRAHİSİ VAKALARINDA TRANSVERSALİS FASYA PLAN BLOĞU İLE TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLAN BLOĞUNUN POSTOPERATİF AĞRI ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

TARİH:

HASTA KODU:

GRUP: TRANSVERSALİS FASYA PLAN BLOĞU/TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLAN BLOĞU

ASA: I/II

YAŞ:

BOY:

KİLO:

BMI:

EK HASTALIK:

KULLANDIĞI İLAÇ:

İNTRAOPERATİF TOTAL OPIOİD MİKTARI:

ANESTEZİ SÜRESİ:

	LARİNGEAL MASKE YERLEŞTİRMEDE ÖNCE	LARİNGEAL MASKE YERLEŞTİRİLDİKTEN SONRA	15.dk	30.dk	60.dk	90.dk	2.saat	3.saat
KALP HIZI Atım/dk								
KAN BASINCI mmHg								
SPO2 %								
BİS								

POSTOPERATİF	0.SAAT	1.SAAT	2.SAAT	4.SAAT	6.SAAT	12.SAAT	24.SAAT
PARASETAMOL							
İBUPROFEN							
MORFİN							
FLACC							
RESCUE ANALJEZİK İHTİYACI VAR/YOK							
İLK EK ANALJEZİK İHTİYACI							
BULANTI-KUSMA							

EBEVEYN MENNUNİYETİ : 1 2 3 4 5

11. KAYNAKÇA

1. Baird R, Guilbault MP, Tessier R, Ansermino JM. A systematic review and meta-analysis of caudal blockade versus alternative analgesic strategies for pediatric inguinal hernia repair. *J Pediatr Surg*. 2013;48(5):1077-1085.
2. Mitsui T. Effects of the prenatal environment on cryptorchidism: A narrative review. *International Journal of Urology*. 2021;28(9):882-889.
3. Kvanner Aasvang E, Kehlet H. Chronic pain after childhood groin hernia repair. *J Pediatr Surg*. 2007;42(8):1403-1408.
4. Gritsenko K, Khelemsky Y, Kaye AD, Vadivelu N, Urman RD. Multimodal therapy in perioperative analgesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2014;28(1):59-79.
5. Heydinger G, Tobias J, Veneziano G. Fundamentals and innovations in regional anaesthesia for infants and children. *Anaesthesia*. 2021;76(S1):74-88. DOI:10.1111/anae.15283
6. Chin KJ, Pawa A, Forero M, Adhikary S. Ultrasound-Guided Fascial Plane Blocks of the Thorax: Pectoral I and II, Serratus Anterior Plane, and Erector Spinae Plane Blocks. *Adv Anesth*. 2019;37:187-205.
7. Rafi AN. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia*. 2001;56(10):1024-1026. DOI:10.1111/j.1365-2044.2001.227940.x
8. Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesth Intensive Care*. 2007;35:616-617.
9. Hebbard PD. Transversalis fascia plane block, a novel ultrasound-guided abdominal wall nerve block. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2009;56(8):618-620. DOI:10.1007/s12630-009-9110-1
10. Ahiskalioglu A, Aydin ME, Doymus O, Yayik AM, Celik EC. Ultrasound guided transversalis fascia plane block for lower abdominal surgery: First pediatric report. *J Clin Anesth*. 2019;55:130-131.
11. Chin KJ, Chan V, Hebbard P, Tan JS, Harris M, Factor D. Ultrasound-guided transversalis fascia plane block provides analgesia for anterior iliac crest bone graft harvesting. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2012;59(1):122-123. DOI:10.1007/s12630-011-9610-7
12. Serifsoy TE, Tulgar S, Selvi O, et al. Evaluation of ultrasound-guided transversalis fascia plane block for postoperative analgesia in cesarean section: A prospective, randomized, controlled clinical trial. *J Clin Anesth*. 2020;59:56-60.

13. Ford A, Hutson J, Coventry BJ. Pediatric abdominal surgery. *Pediatric Surgery*. Published online January 1, 2014;1-118. DOI:10.1007/978-1-4471-5439-6_3
14. Elseth A, Hatley RM. Orchiopexy. *StatPearls*. [Internet]. 2023 Aug 8 [cited 2024 Jan 2]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560904/>
15. Le Roux F, Lipsker A, Mesureur S, Haraux E. Inguinal hernia repair in children: Surgical technique. *J Visc Surg*. 2016;153(2):121-125.
16. Kelly KB, Ponsky TA. Pediatric Abdominal Wall Defects. *Surgical Clinics of North America*. 2013;93(5):1255-1267. DOI:10.1016/j.suc.2013.06.016
17. Khan FA, Jancelewicz T, Kieran K, Islam S. Assessment and Management of Inguinal Hernias in Children. *Pediatrics*. 2023;152(1): e2023062510.
18. Khoo AK, Cleeve SJ. Congenital inguinal hernia, hydrocoele and undescended testis. *Surgery (United Kingdom)*. 2016;34(5):226-231.
19. Bowling K, Hart N, Cox P, Srinivas G. Management of paediatric hernia. *BMJ*. 2017;359. DOI:10.1136/bmj.j4484
20. Gahukamble DB, Khamage AS. Early versus delayed repair of reduced incarcerated inguinal hernias in the pediatric population. *J Pediatr Surg*. 1996;31(9):1218-1220.
21. Raja SN, Carr DB, Cohen M, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976-1982.
22. Raj P. Ağrı Toksonomisi. Erdine S (Ed.), Ağrı. 1.basım. ; 2000:12-20.
23. ÖNGEL DoçDrK. Ağrı Tanımı Ve Sınıflaması. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*. 2017;9(1):12-14.
24. Aydın, Nuri O. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. *ADÜ Tıp Fakültesi*. 2002;3(2):37-48.
25. Uyar M, Köken İ. Kronik ağrı nörofizyolojisi. *TOTBID Dergisi*. 2017;16(2):70-76. DOI:10.14292/totbid.dergisi.2017.12
26. Yağcı Ü, Saygin M. Ağrı Fizyopatolojisi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2019;26(2):209-220. DOI:10.17343/sdutfd.444237
27. Willis WD, Westlund KN. Neuroanatomy of the Pain System and of the Pathways That Modulate Pain. *J Clin Neurophysiol*. 1997;14(1):2. DOI:10.1097/00004691-199701000-00002

28. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: A new theory. *Science* (1979). 1965;150(3699):971-979. DOI:10.1126/science.150.3699.9
29. Campbell Tavis S. and Johnson JA and ZKA. Gate Control Theory of Pain. In: Gellman MD, ed. *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. Springer International Publishing; 2020:914-916.
30. Vrooman Bruce M, Youngren Kimberly M, (2024). *Kronik Ağrı Tedavisi*. İnan N (Ed.) *Klinik Anesteziyoloji* (7. Basım) (85-1069). New York: McGraw-Hill.
31. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet*. 2006;367(9522):1618-1625. DOI:10.1016/S0140-6736(06)68700-X
32. Fletcher D, Stamer UM, Pogatzki-Zahn E, et al. Chronic postsurgical pain in Europe: An observational study. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*. 2015;32(10): 725-734.
33. Brand K, Thorpe B. Pain assessment in children. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2016;17(6):270-273. DOI: 10.1016/j.mpaic.2016.03.007
34. King S, Chambers CT, Huguet A, et al. The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: A systematic review. *Pain*. 2011;152(12): 2729-2738.
35. Gehdoo RP. Post operative pain management in paediatric patients. *Indian J Anaesth*. 2004;48(5): 406-414.
36. Huguet A, Stinson JN, McGrath PJ. Measurement of self-reported pain intensity in children and adolescents. *J Psychosom Res*. 2010;68(4):329-336.
37. Schempf AH, Minkovitz CS, Strobino DM, Guyer B. Parental satisfaction with early pediatric care and immunization of young children: The mediating role of age-appropriate well-child care utilization. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2007;161(1):50-56.
38. Hicks CL, Von Baeyer CL, Spafford PA, Van Korlaar I, Goodenough B. The Faces Pain Scale - Revised: Toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*. 2001;93(2):173-183.
39. Beltramini A, Milojevic K, Pateron D. Pain assessment in newborns, infants, and children. *Pediatr Ann*. 2017;46(10):e387-e395.
40. Reisli, R., (2018). *Çocukluk Çağında Ağrının Değerlendirilmesi*. *Ağrı dergisi (Bülten-2018-1)*: 1-11.

41. Krechel SW, Bildner J. CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability. *Pediatric Anesthesia*. 1995;5(1):53-61.
42. Büttner W, Finke W. Analysis of behavioural and physiological parameters for the assessment of postoperative analgesic demand in newborns, infants and young children: a comprehensive report on seven consecutive studies. *Pediatric Anesthesia*. 2000;10(3):303-318.
43. Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *Pediatr Nurs*. 1997;23(3):293-297.
44. Voepel-Lewis T, Zanoliti J, Dammeyer JA, Merkel S. Reliability and Validity of the Face, Legs, Activity, Cry, Consolability Behavioral Tool in Assessing Acute Pain in Critically Ill Patients. *American Journal of Critical Care*. 2010;19(1):55-61.
45. Beltramini A, Galinski M, Chabernaude JL, et al. Pain Assessment in Children Younger Than 8 Years in Out-of-Hospital Emergency Medicine: Reliability and Validity of EVENDOL Score. *Pediatr Emerg Care*. 2019;35(2):125-131.
46. Taddio A, Nulman I, Koren BS, Stevens B, Koren G. A revised measure of acute pain in infants. *J Pain Symptom Manage*. 1995;10(6):456-463.
47. Frizzell KH, Cavanaugh PK, Herman MJ. Pediatric Perioperative Pain Management. *Orthopedic Clinics of North America*. 2017;48(4):467-480.
48. Boric K, Dosenovic S, Jelacic Kadic A, et al. Interventions for postoperative pain in children: An overview of systematic reviews. *Pediatric Anesthesia*. 2017;27(9):893-904.
49. Chou R, Gordon DB, De Leon-Casasola OA, et al. Management of postoperative pain: A clinical practice guideline from the American pain society, the American society of regional anesthesia and pain medicine, and the American society of anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. *Journal of Pain*. 2016;17(2):131-157.
50. Vadivelu N, Mitra S, Schermer E, Kodumudi V, Kaye AD, Urman RD. Preventive analgesia for postoperative pain control: A broader concept. *Local Reg Anesth*. 2014;7(1):17-22.
51. J Katz, "Pre-emptive analgesia evidence, current status and future directions." *European Journal of Anaesthesiology*. Supplement, 1995 May;10:8-13.

52. Yentür EA. Preemptif, preventif analjezi. Erkin Y(Ed.), Özkardeşler S, Postopetatif Ağrı Tedavisi. İstanbul Tıp Kitapevleri; 2019:6-31.
53. Savarese JJ, Tabler Jr. NG. Multimodal analgesia as an alternative to the risks of opioid monotherapy in surgical pain management. *Journal of Healthcare Risk Management*. 2017;37(1):24-30.
54. Boursinos L, Karachalios T, Poultsides L, Malizos K. Do steroids, conventional non-steroidal anti-inflammatory drugs and selective COX-2 inhibitors adversely affect fracture healing. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2009;9:44-52.
55. Marzuillo P, Guarino S, Barbi E. Paracetamol: A focus for the general pediatrician. *Eur J Pediatr*. 2014;173(4):415-425. DOI:10.1007/s00431-013-2239-5
56. Allegaert K, Van De Velde M, Van Den Anker J. Neonatal clinical pharmacology. *Paediatr Anaesth*. 2014;24(1):30-38. DOI:10.1111/pan.12176
57. Schechter W, "Approach to the management of acute perioperative pain in infants and children." Editor: Sun, Lena S. Uptodate. [cited 2024 Jul 10].2022. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-management-of-acute-perioperative-pain-in-infants-and-children/>
58. Ziesenitz VC, Zutter A, Erb TO, van den Anker JN. Efficacy and Safety of Ibuprofen in Infants Aged Between 3 and 6 Months. *Pediatric Drugs*. 2017;19(4):277-290.
59. Walson PD, Mortensen ME. Pharmacokinetics of Common Analgesics, Anti-Inflammatories and Antipyretics in Children. *Clin Pharmacokinet*. 1989;17(1):116-137.
60. Pasternak GW. Opiate Pharmacology and Relief of Pain. *Journal of Clinical Oncology*. 2014;32(16):1655-1661.
61. Bovill JG. Mechanisms of actions of opioids and non-steroidal anti-inflammatory drugs. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*. 1997;14:9-15
62. Pacifici GM. Metabolism and pharmacokinetics of morphine in neonates: A review. *Clinics*. 2016;71(8):474-480. DOI: 10.6061/clinics/2016(08)11
63. Andersen G, Christrup L, Sjøgren P. Relationships Among Morphine Metabolism, Pain and Side Effects During Long-Term Treatment: An Update. *J Pain Symptom Manage*. 2003;25(1):74-91.

64. Lee JY, Jo YY. Attention to postoperative pain control in children. *Korean J Anesthesiol.* 2014;66(3):183-188. DOI:10.4097/kjae.2014.66.3.183
65. Kayaalp OS. Lokal Anestezikler . *Tıbbi Farmakoloji* . 9. basım. Hacettepe Taş Kitapçılık ; 2000:789-803.
66. Taylor A, McLeod G. Basic pharmacology of local anaesthetics. *BJA Educ.* 2020;20(2):34-41. DOI:10.1016/j.bjae.2019.10.002
67. Koay J, Orenge I. Application of local anesthetics in dermatologic surgery. *Dermatologic Surgery.* 2002;28(2):143-148.
68. Butterworth JF, Mackey David C., Wasnick John D. Lokal Anestezikler . Küçük Sinem, ed. *Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji.* (1st ed.) New York: McGraw-Hill; 2024:71-259.
69. Suresh S, Ecoffey C, Bosenberg A, et al. The European society of regional anaesthesia and pain therapy/American society of regional anesthesia and pain medicine recommendations on local anesthetics and adjuvants dosage in pediatric regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(2):211-216. DOI:10.1097/AAP.0000000000000702
70. Kayaalp O.S. Lokal Anestezikler . In: *Tıbbi Farmakoloji*,. 13.Baskı. İstanbul: Pelikan Yayıncılık ; 2012:23-710.
71. Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Local Anesthetic Systemic Toxicity checklist: 2020 version. *Regional Anesthesia & Pain Medicine.* 2021;46(1):81-82. DOI:10.1136/rapm-2020-101986
72. Merella F, Canchi-Murali N, Mossetti V. General principles of regional anaesthesia in children. *BJA Educ.* 2019;19(10):342-348.
73. Retzl G, Kapral S, Greher M, Mauritz W. Ultrasonographic findings of the axillary part of the brachial plexus. *Anesth Analg.* 2001;92(5):1271-1275. DOI:10.1097/00000539-200105000-00037
74. Abdelbaser I, Mageed NA, El-Emam ESM, ALseoudy MM, Elmorsy MM. Preemptive analgesic efficacy of ultrasound-guided transversalis fascia plane block in children undergoing inguinal herniorrhaphy: a randomized, double-blind, controlled study. *Korean J Anesthesiol.* 2021;74(4):325-332.
75. Admir H, New York Anestezi Okulu. Periferik Sinir Blokları ve Ultrason Eşliğinde Rejyonel Anestezi için Anatomi, 2. baskı. İstanbul: Güneş Tıp Kitapevi. 2013:82-83.
76. Gürkan Y, Tekin M. Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonel Anestezi. 1. Basım. İstanbul: Morpa Ofset. 2011:95-115

77. Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Kettner SC, Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 1. *Br J Anaesth*. 2010;104(5):538-546. DOI:10.1093/bja/aeq069
78. Carovac A, Smajlovic F, Junuzovic D. Application of Ultrasound in Medicine. *Acta Informatica Medica*. 2011;19(3):168.
79. Bodenham AR. Editorial II: Ultrasound imaging by anaesthetists: Training and accreditation issues. *Br J Anaesth*. 2006;96(4):414-417.
80. Dettori N, Choudur H, Chhabra A. Ultrasound-Guided Treatment of Peripheral Nerve Pathology. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2018;22(3):364-374.
81. Noga Michelle L., Ip Vivian H.Y. Clinical and Practical Aspects of Ultrasound Use. In: Tsui Ban C.H. / Suresh Santhanam, ed. Tsui Ban C.H. ; 2016:41-57.
82. Chin KJ, McDonnell JG, Carvalho B, Sharkey A, Pawa A, Gadsden J. Essentials of our current understanding: Abdominal wall blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(2):133-183.
83. Ray BS, Neill CL. Abdominal Visceral Sensation In Man. *Ann Surg*. 1947;126(5):709-724.
84. Rosenblatt Meg A. (2024). Abdominal nerve block techniques. Editor: Maniker R. Uptodate [cited 2024 Jul 10]. 2024. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/abdominal-nerve-block-techniques/>
85. Finnerty O, Carney J, McDonnell JG. Trunk blocks for abdominal surgery. *Anaesthesia*. 2010;65:76-83. DOI:10.1111/j.1365-2044.2009.06203.x
86. Jankovic ZB, Du Feu FM, McConnell P. An anatomical study of the transversus abdominis plane block: Location of the lumbar triangle of Petit and adjacent nerves. *Anesth Analg*. 2009;109(3):981-985.
87. Abdallah FW, Chan VW, Brull R. Transversus Abdominis Plane Block: A Systematic Review. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2012;37(2):193-209.
88. Marhofer P, Feigl GC, Hopkins PM. Fascial plane blocks in regional anaesthesia: how problematic is simplification? *Br J Anaesth*. 2020;125(5):649-651.
89. Elsharkawy Hesham, Bendtsen Thomas F. Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane and Quadratus Lumborum Blocks. In: Admir Hadzic, ed. *Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. Second Edition. United States: McGraw-Hill Education; 2017:642-649.

90. Tsai HC, Yoshida T, Chuang TY, et al. Transversus Abdominis Plane Block: An Updated Review of Anatomy and Techniques. *Biomed Res Int.* 2017.1: 8284363
91. El-Boghdadly, Elsharkawy H. Transversus abdominis plane (TAP) blocks procedure guide. Uptodate [cited 2024 Jul 10]. 2024. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/transversus-abdominis-plane-tap-blocks-procedure-guide/>
92. Rafi AN. Abdominal field block via the lumbar triangle revisited. *Anaesthesia.* 2012;67(12):1399-1401. DOI:10.1111/anae.12077
93. McDonnell JG, O'Donnell BD, Farrell T, et al. Transversus abdominis plane block: a cadaveric and radiological evaluation. *Reg Anesth & Pain Med.* 2007;32(5):399-404.
94. Sviggum HP, Niesen AD, Sites BD, Dilger JA. Trunk blocks 101: Transversus abdominis plane, ilioinguinal- iliohypogastric, and rectus sheath blocks. *Int Anesthesiol Clin.* 2012;50(1):74-92.
95. McDonnell JG, O'Donnell B, Curley G, Heffernan A, Power C, Laffey JG. The Analgesic Efficacy of Transversus Abdominis Plane Block After Abdominal Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Anesth Analgesia.* 2007;104(1):193-197.
96. McDonnell JG, Curley G, Carney J, et al. The Analgesic Efficacy of Transversus Abdominis Plane Block After Cesarean Delivery: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia.* 2008;106(1): 186-191. DOI: 10.1213/01.ane.0000290294.64090.f3
97. O'Donnell BD. The Transversus Abdominis Plane (TAP) Block in Open Retropubic Prostatectomy. *Regional Anesthesia Pain Med.* 2006;31(1):91. DOI:10.1016/j.rapm.2005.10.006
98. Farooq M, Carey M. A Case of Liver Trauma With a Blunt Regional Anesthesia Needle While Performing Transversus Abdominis Plane Block. *Regional Anesthesia Pain Med.* 2008;33(3):274-275. DOI:10.1136/rapm-00115550-200805000-00016
99. Lancaster P, Chadwick M. Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *BJA: British Journal of Anaesthesia.* 2010;104(4):509-510. DOI:10.1093/bja/aeq046
100. Mukhtar K, Bch MB. The Journal Of New York School Of Regional Anesthesia Transversus Abdominis Plane (TAP) Block. Vol 12.; 2009:28-33.

101. Walker G. Transversus abdominis plane block: a note of caution! *Br J Anaesth.* 2010;104(2):265. DOI:10.1093/bja/aep387
102. Davies F, Gladstone RJ, Stibbe EP. The Anatomy of the Intercostal Nerves. *J Anat.* 1932;66(Pt 3):323. Accessed July 10, 2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1248937/>
103. Sakamoto H, Akita K, Sato T. An anatomical analysis of the relationships between the intercostal nerves and the thoracic and abdominal muscles in man. I. Ramification of the intercostal nerves. *Cells Tissues Organs.* 1996;156(2):132-142.
104. Jamieson RW, Swigart LL, Anson BJ. Points of parietal perforation of the ilioinguinal and iliohypogastric nerves in relation to optimal sites for local anaesthesia. *Quarterly Bulletin of the Northwestern University Medical School.* 1952;26(1):22.
105. Lee S, Goetz T, Gharapetian A. Unanticipated Motor Weakness with Ultrasound-Guided Transversalis Fascia Plane Block. *A & A Pract.* 2015;5(7):124-125.
106. Aksu C, Şen MC, Akay MA, Baydemir C, Gürkan Y. Erector Spinae Plane Block vs Quadratus Lumborum Block for pediatric lower abdominal surgery: A double blinded, prospective, and randomized trial. *J Clin Anesth.* 2019;57:24-28. DOI:10.1016/j.jclinane.2019.03.006
107. Small C, Laycock H. Acute postoperative pain management. *British Journal of Surgery.* 2020;107(2):e70-e80. DOI:10.1002/bjs.11477
108. Wick EC, Grant MC, Wu CL. Postoperativemultimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques a review. *JAMA Surg.* 2017;152(7):691-697.
109. Kapral S, Marhofer P, Grau T. Ultraschall in der regionalanästhesie Teil I: Technische entwicklungen und grundlagen. *Anaesthesist.* 2002;51(11):931-937.
110. Priya V, Shamim R, Singh B, Singh S, Bais PS, Prasad G. Comparative evaluation of pre-emptive analgesic efficacy of Posterior Transversus Abdominis Plane block with Fascia Transversalis Plane Block in adult patients undergoing unilateral inguinal hernia repair: A prospective, randomized, single-blind, two-arm parallel study. *Saudi J Anaesth.* 2024;18(2):211-217.

111. López-González JM, López-Álvarez S, Jiménez Gómez BM, Areán González I, Miramontes GI, Padín Barreiro L. Revista Española de Anestesiología y Reanimación Ultrasound-Guided Transversalis Fascia Plane Block versus Anterior Transversus Abdominis Plane Block in Outpatient Inguinal Hernia Repair. Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition). Vol 63; 2016 (9): 498-504.
112. Karadeniz MS, Atasever AG, Salviz EA, et al. Transversus abdominis plane block with different bupivacaine concentrations in children undergoing unilateral inguinal hernia repair: a single-blind randomized clinical trial. BMC Anesthesiol. 2022;22(1): 355.
113. Öksüz G, Bilal B, Gürkan Y, et al. Quadratus Lumborum Block Versus Transversus Abdominis Plane Block in Children Undergoing Low Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. Reg Anesth Pain Med. 2017;42(5): 674-679.
114. Hebbard P. Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. Anesth & Analg. 2008;106(2):674-675.
DOI:10.1213/ane.0B013e318161a88f
115. Shibata Y, Sato Y, Fujiwara Y, Komatsu T. Transversus abdominis plane block. Anesth & Analg. 2007;105(3):883.
116. Tran TMN, Ivanusic JJ, Hebbard P, Barrington MJ. Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block: A cadaveric study. Br J Anaesth. 2009;102(1):123-127.
117. Tran DQ, Bravo D, Leurcharusmee P, Neal JM. Transversus abdominis plane block: A narrative review. Anesthesiology. 2019;131(5):1166-1190.
118. Carney J, Finnerty O, Rauf J, Bergin D, Laffey JG, Mc Donnell JG. Studies on the spread of local anaesthetic solution in transversus abdominis plane blocks. Anaesthesia. 2011;66(11):1023-1030.
119. Sinha S, Palta S, Saroa R, Prasad A. Comparison of ultrasound-guided transversus abdominis plane block with bupivacaine and ropivacaine as adjuncts for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomies. Indian J Anaesth. 2016;60(4): 264-269. DOI:10.4103/0019-5049.179464
120. Ng SC, Habib AS, Sodha S, Carvalho B, Sultan P. High-dose versus low-dose local anaesthetic for transversus abdominis plane block post-Caesarean delivery analgesia: a meta-analysis. Br J Anaesth. 2018;120(2):252-263.
121. De Oliveira GS, Fitzgerald PC, Marcus RJ, Ahmad S, McCarthy RJ. A dose-ranging study of the effect of transversus abdominis block on postoperative quality of recovery and analgesia after outpatient laparoscopy. Anesth Analg. 2011;113(5):1218-1225.

122. Prabhu R, Singh DR, Krishnaveni N. A Comparative Study of Postoperative Analgesia Provided by Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block Using Two Concentrations of Bupivacaine in Patients Undergoing Inguinal Hernia Repair. *Anesth Essays Res.* 2017;11(4):934-939.
123. Filho WAP, Fernandes CR, Vale ML, Gomes JMA. Evaluation of transversus abdominis plane block in open appendectomy in paediatrics. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(7):547-548.
124. Erdoğan Arı D, Yıldırım Ar A, Karadoğan F, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing open inguinal hernia repair: 0.125% bupivacaine provides similar analgesic effect compared to 0.25% bupivacaine. *J Clin Anesth.* 2016;28:41-46.
125. Parker N, Ledowski T, Tiong WS, Lee C, Wong B, Fiori T. Analgesia nociception index: Evaluation as a new parameter for acute postoperative pain. *Br J Anaesth.* 2013;111(4):627-629. DOI:10.1093/bja/aet111
126. Abdelhamid BM, Khaled D, Mansour MA, Hassan MM. Comparison between the ultrasound-guided erector spinae block and the subcostal approach to the transversus abdominis plane block in obese patients undergoing sleeve gastrectomy: A randomized controlled trial. *Minerva Anesthesiol.* 2020;86(8):816-826.
127. Kosem A, Ozcan MS, Iscan G, Ozden ES, Solmaz FA, Kirdemir P. Transversalis fascia plane block compared with transversus abdominis plane block for postoperative analgesia in cesarean section under spinal anesthesia: A retrospective study. *Anestezi Dergisi.* 2024;32(1):11-19.
128. Sethi N, Pant D, Dutta A, Koul A, Sood J, Chugh PT. Comparison of caudal epidural block and ultrasonography-guided transversus abdominis plane block for pain relief in children undergoing lower abdominal surgery. *J Clin Anesth.* 2016;33:322-329.