



T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI



**Pediyatrik Hastalarda Alt Batın Cerrahisinde Ultrasonografi Eşliğinde Uygulanan
Kaudal Blok, Transversus Abdominis Plan Bloğu ve Quadratus Lumborum Bloğunun
Postoperatif Ağrı ve Analjezik Tüketimi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması**

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık Tezi

Dr. Salih AKTAŞ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Meltem SAVRAN KARADENİZ

İSTANBUL

2021

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

**Pediatric Hastalarda Alt Batın Cerrahisinde Ultrasonografi Eşliğinde Uygulanan
Kaudal Blok, Transversus Abdominis Plan Bloğu ve Quadratus Lumborum Bloğunun
Postoperatif Ağrı ve Analjezik Tüketimi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması**

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık Tezi

Dr. Salih AKTAŞ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Meltem SAVRAN KARADENİZ

İSTANBUL

2021

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
ETİK KURUL ONAYI	II
KISALTMALAR	III
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Ağrı Tanımı.....	3
2.2. Ağrı sınıflaması.....	3
2.3 Ağrı Oluşumu.....	4
2.4 Perioperatif Ağrının Etkileri	5
2.5 Çocuklarda Ağrı	6
2.6 Çocuklarda Ağrı Yönetimi	7
2.6.1 Farmakolojik Yöntemler.....	8
2.6.2 Rejyonel Anestezi	10
2.6.2.1 Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması:	10
2.6.2.2. Lokal Anesteziklerin Sistemler Üzerine Etkileri	12
2.7 Pediatrik Hastada Rejyonel Analjezi.....	14
2.8. Abdomen Anatomisi	14
2.9. Torakoabdominal innervasyon	16
2.10 Kaudal Blok.....	17
2.11 Transversus Abdominis Plan Bloğu (TAP).....	19
2.12. Quadratus Lumborum Bloğu	22
3.GEREÇ VE YÖNTEM	26
4.BULGULAR	30
5.TARTIŞMA	34
6.SONUÇ	40
7.KAYNAKÇA	41

TEŞEKKÜR

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, yetişmemde emekleri geçen değerli hocalarım, başta Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Zerrin Sungur'a,

Tezimin hazırlanması ve eğitimimdeki değerli katkılarıyla, engin bilgi ve deneyimiyle her zaman yanımda olan, her konuda beni destekleyen, tezimi yürütmekte sabır ve hoşgörü ile bana yardımcı olan Sn. Doç. Dr. Meltem Savran Karadeniz'e ve istatistik konusunda yardımlarını esirgemeyen Sn. Dr. Hayriye Şentürk Çiftçi'ye

Eğitimim süresince öğrencileri olmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım Sn. Prof. Dr. Figen Esen, Sn. Sn. Prof. Dr. Ali Emre Çamcı, Sn. Prof. Dr. Mert Şentürk, Sn. Prof. Dr. Gül Köknel Talu, Prof. Dr. Perihan Ergin Özcan, Sn. Prof. Dr. İbrahim Özkan Akıncı, Sn. Prof. Dr. Mukadder Orhan Sungur, Sn. Doç. Dr. Kemalettin Koltka, Sn. Doç. Dr. Mehmet İlke Büget, Sn. Doç. Dr. Emine Aysu Şalvız, Sn. Doç. Dr. Ahmet Ali, Sn. Doç. Dr. Demet Altun, Sn. Doç. Dr. Günseli Orhun, Sn. Dr. Öğretim Üyesi Hacer Ayşen Yavru ve Sn. Dr. Öğretim Üyesi Halil Çetingök'e; eğitimim süresince daima desteklerini gördüğüm Sn. Uzm. Dr. Giray Halil Varansu, , Sn. Uzm. Dr. Basri Akdoğan, Sn. Uzm. Dr. Nükhet Sivriköz, Sn. Uzm. Dr. Özlem Turhan, Sn. Uzm. Dr. Müşerref Beril Dinçer, Sn. Uzm. Dr. Özlem Polat, Sn. Uzm. Dr. İlkay Anaklı, Sn. Uzm. Dr. Ebru Emre Demirel, Sn. Uzm. Dr. Nur Canbolat, Sn. Uzm. Dr. Esra Saka'ya,

Şu an emekli olan, asistanlık dönemimde Anabilim Dalı Başkanımız olan Sn. Prof. Dr. Kamil Mehmet Tuğrul, emekli olan Sn. Prof. Dr. Tülay Özkan Seyhan'a,

Asistanlığın tüm zorluklarına rağmen beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum, şu an uzman olan tüm kıdemlilerime, birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma, her sorunumuzda yardımlarını esirgemeyen kürsü sekreterliği ekibimize, kıymetli hemşire, anestezi teknikeri, laborant ve diğer sağlık çalışanı arkadaşlarıma,

Son olarak bu zorlu süreçte desteğini benden esirgemeyen ve her zorlukta yanımda olan eşim Dr. Seda Aktaş'a, annem, babam ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

KISALTMALAR

TAP : Transversus abdominalis plan

QL: Quadratus lumborum

QLB: Quadratus lumborum bloğu

USG: Ultrasonografi

FLACC: Face, Legs, Activity, Cry, Consolability

İntraop: İntraoperatif

EKG: Elektrokardiyografi

SPO2: Satürasyon

İASP: International Association for the Study of Pain

NMDA: N-metil-D-aspartat

COX: Siklooksijenaz

NSAİİ: Nonsteroid antiinflamatuvar

PO: Per oral

İV: İntravenöz

Mg: miligram

Lt: Litre

Kg: Kilogram

ml: Mililitre

µm: Mikrometre

m: Metre

Sn: Saniye

St: Saat

Dk: Dakika

PPX: Pipecolyl xylide

GİS: Gastrointestinal sistem

RIVA: Rejyonel intravenöz anestezi

LIFT: Lateral InterFascial Triangle

SSS: Santral Sinir Sistemi



ÖZET

Amaç: Pediatrik hastalarda alt batin cerrahisinde multimodal analjezinin bir parçası olarak uygulanan ultrasonografi destekli tek doz kaudal epidural blok, transversus abdominis plan (TAP) bloğu ve quadratus lumborum bloğunun (QLB) postoperatif akut ve kronik ağrı, postoperatif dönemde kullanılan opioid miktarı, yan etki ve komplikasyonlar, hastanede kalış süresi, hasta ve ebeveyn memnuniyeti üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Alt batin cerrahisi geçirecek 2-8 yaş arası 145 çocuk bu prospektif, randomize, çift kör çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya katılan hasta, araştırmacı ve postoperatif takipleri yapan çalışmaya kördü. Hastalar kapalı zarf yöntemiyle randomize edilerek üç gruba ayrıldı. Genel anestezi uygulamasını takiben, insizyon öncesinde kaudal blok, TAP blok veya QLB'dan herhangi birisi uygulandı. Lokal anestezi olarak TAP ve QLB için 0,5 ml/kg, kaudal blokta ise 0.7 ml/kg bupivakain %0,25 konsantrasyonunda uygulandı. Postoperatif 15, 30, 45 dakikalardaki ve 1. 2. 6.12. 24. ve 48. saat ağrı skorları FLACC skalası ile değerlendirildi. FLACC skoru > 3 ise ek analjezik olarak tramadol 1mg/kg olarak uygulandı. Ayrıca ilk analjezik ihtiyaç zamanı, toplam analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı, yan etki ve komplikasyonlar, hastaneden çıkış süresi, ebeveyn memnuniyeti ve 3. ay sonunda kronik ağrı varlığı kaydedildi.

Bulgular: Çalışma 135 çocuk ile tamamlandı. Gruplar arasında FLACC skorları açısından tüm takip zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen, postoperatif 24. saat de ağrı skoru QLB grubunda TAP bloğa istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu. (p=0,03). İlk analjezik ihtiyacı zamanı açısından gruplar arasında fark oluşmazken toplam analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı QLB grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu. (p=0,015). Postoperatif bulantı kusma sıklığı, kronik ağrı ve hasta memnuniyeti açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken hastane yatış sürelerinin QLB grubunda TAP blok grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu gözlemlendi. (p=0,019).

Sonuç: Çalışmamızda alt batin cerrahisi geçiren çocuk hastaların takiplerindeki düşük ağrı skorları dikkate alındığında ultrason eşliğinde uygulanan her 3 bloğun da postoperatif etkin bir analjezi sağladığı gözlenmektedir. Buna rağmen analjezik ihtiyacı olan hasta sayıları ve taburculuk süreleri açısından QLB'nin kaudal bloğa benzer TAP bloktan daha üstün olduğu gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Quadratus Lumborum Blok, Transversus Abdominis Blok, Kaudal Blok, Pediatrik Anestezi, Rejyonel Anestezi, Postoperatif Ağrı



ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to compare the effects of three ultrasound guided regional analgesia techniques (quadratus lumborum plane block, transversus abdominis plane block, caudal epidural block) on postoperative opioid consumption, pain scores, side effects and complications, length of stay, patient satisfaction in children undergoing lower abdominal surgery.

Material and Methods: 145 children aged 2-8 who would undergo lower abdominal surgery were included in this prospective, randomized, double-blind study, after obtaining informed consent from parents or guardians. Closed envelope method is used for randomisation. Patients and postoperative follow-ups were blind to the technique. Patients were randomized by closed envelope method and divided into three groups. After general anesthesia, caudal block, TAP Block or QLB were administered prior to incision. As a local anesthetic, 0.5 ml/kg was administered for TAP and QLB, and 0.7 ml/kg bupivacaine was administered at a concentration of 0.25% in the caudal block. Postoperative 15, 30, 45 minutes and 1. 2. 6.12. 24. and 48. hour pain scores were recorded using the FLACC scale. If the FLACC score was > 3 , tramadol was administered as an additional analgesic 1mg/kg. In addition, time of first analgesic need, total number of patients with analgesic need, side effects and complications, length of stay, parental satisfaction and the presence of chronic pain was recorded at the end of the 3. month.

Results: Study is completed with 135 patient. Although there was statistically no difference between FLACC scores in all follow-up times, 24. hour FLACC scores were found lower in the QLB group compared to TAP group. ($p=0.03$) While the duration of first analgesic needs and total opioid consumption did not make a significant difference statistically, the total number of patients with analgesic needs was significantly lower in the QLB group. ($p=0.015$). There was no significant difference in the frequency of postoperative nausea, vomiting, chronic pain and patient satisfaction, while length of stay were significantly lower in the QLB group. ($p=0.019$)

Conclusion: In our study, considering low pain scores among the three ultrasound guided techniques in patients underwent lower abdominal surgery it can be said that, these three techniques are efficient as postoperative analgesic choice. But number of patients in need of

resque analgesic and lenght of stay in QLB group were equal to caudal blok group, superior to TAP group.

Key Words: Quadratus Lumborum Block, Transversus Abdominis Block, Caudal Block, Pediatric Anesthesia, Regional Anesthesia, Pain



1. GİRİŞ ve AMAÇ

Çocuklarda cerrahi travma ile birlikte ağrı, fizyolojik lokal ve sistemik yanıt sonucu vücutta birçok istenmeyen etkiye sebep olmaktadır.¹ Bu etkiler iyileşme gecikmesine, narkotik analjezik tüketiminde artışa ve buna bağlı komplikasyonlara, hastane yatış süresinin uzamasına, ağrının kronikleşmesine neden olabilmektedir. Fizyolojik etkilerin yanı sıra psikolojik etkileri ile ağrı, sürecinin ötesine geçip çocuk gelişimini motor ve mental açıdan negatif etkileyebilmektedir.² Bu nedenle ağrının uygun değerlendirilmesi ve engellenmesi önem arz etmektedir.

Çocuklarda postoperatif analjezi amaçlı kullanılan opioidlerin, solunum ve barsak hareketlerinin baskılanması, bulantı, kusma, kaşıntı, bağımlılık gibi yan etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler çeşitli komplikasyonlara davetiye çıkarmakta, hastanede kalış süresini uzatmakta, maliyeti artırmakta ve hasta konforunu olumsuz yönde etkilemektedir.

Günümüzde ultrasonografinin (USG) klinik kullanımının yaygınlaşması anestezi ve analjezi alanında da yeni kapılar açmış olup alternatif blok çeşitlerinin kullanımını artırmıştır. Uzun yıllardır uygulanan ve altın standart olarak kabul edilen kaudal epidural blok; gövde blokları olan transversus abdominis plan (TAP) bloğu ile daha yeni olan quadratus lumborum bloğu (QLB) ultrasonografi eşliğinde pediatrik popülasyonda multimodal analjezinin önemli bir parçası olarak uygulanmaktadır.

Medulla spinalisten çıkan duysal sinir kökleri (T6-L1) epidural alandan çıktıktan sonra paravertebral alanda seyrederek daha sonrada interkostal sinirleri oluşturarak oradan da karın duvarını innerve ederler. Alt batin operasyonlarında insizyon T6-L1 dermatom alanlarında meydana gelmektedir. Bu bölgeleri innerve eden sinirlerin bloke edilmesi etkili bir analjezi sağlayacaktır. Her üç teknikte de bu bölgeleri innerve eden sinirler bloke edilmekle beraber anatomi itibariyle kaudal blok santral blok sınıfında; QLB ve TAP blok periferik blok (gövde bloğu) sınıfında yer almaktadır. QLB anatomi olarak paravertebral aralığa yakınlığı ve lokal anestezi dağılımı itibariyle TAP ile kıyaslandığında viseral duyu bloğu da sağlayabilmektedir. Böylece santral bloklar gibi hem somatik, hem de viseral analjezi sağlayabilir. Analjezi kalitesinin benzer olmasının yanı sıra bir santral blok olan kaudal bloğa göre komplikasyon riski daha düşüktür.

Çalışmamızda USG destekli tek doz kaudal blok, QLB ve TAP bloğun postoperatif akut ve kronik ağrı, kullanılan ek analjezik ihtiyacı, yan etki görülme sıklığı, hastanede kalış süresi

ve hasta memnuniyeti üzerine etkisini karşılaştırmayı amaçladık. Bu çalışmadaki primer hipotezimiz QLB uyguladığımız hastalarda ağrı kontrolunun daha iyi ve bunun göstergesi olan 48 saat içerisinde tüketilen opioid (tramadol) miktarı ve ağrı skorlarının TAP bloğa göre daha düşük, kaudal blok ile benzer olacağıdır.

Çalışmadaki primer çıktımız ağrı skorları (FLACC), sekonder çıktılarımız ise ek analjezik ihtiyaı (tramadol), ilk ek analjezik ihtiyaç zamanı, yan etki (bulantı/kusma), komplikasyonlar hastanede kalış süresi, hasta memnuniyeti ve 3. ayda insizyona ait kronik ağrı varlığıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 Ağrı Tanımı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (The International Association for the Study of Pain) (IASP) ağrıyı şöyle tanımlar: Gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili veya buna benzeyen hoş olmayan bir duyuşsal ve duygusal deneyim. Ağrı, farklı kişiler tarafından farklı algılanabileceği gibi aynı kişi tarafından da farklı zamanlarda değişik şekillerde yorumlanabilir.

2.2. Ağrı sınıflaması

Ağrı; süresine, kaynaklanan bölgeye, nörofizyolojik gelişimine, altta yatan sebebe göre sınıflandırılır.

1. Nörofizyolojik mekanizma
 - a. Nörisepatif
 - i. Somatik
 - ii. Visceral
 - b. Nöropatik
 - i. Santral
 - ii. Periferik
 - c. Psikojenik
2. Zamana göre
 - a. Akut
 - b. Kronik
3. Etyoloji (kanser, artrit, postoperatif vs)
4. Kaynaklanan bölge (baş, sırt, pelvik ağrı vs)

Nörisepsiyon köken olarak latince zarar, yaralanma anlamına gelen ‘nosi’ kelimesinden türemiştir. Nörisepatif ağrı, zararlı bir uyarının özelleşmiş nöriseptörler tarafından algılanıp ağrı yolları ile iletimi sonucu oluşur.³ Nöropatik ağrı periferik veya santral sinir yapılarında edinilmiş bir hasar veya fonksiyon değişikliği sonucu ortaya çıkar. Nörisepatif ağrıda olduğu gibi uyarın devamlılığı gerekmez. Keskin, elektrik çarpması, batıcı, delici şekilde hissedilir ve duyuşsal, duygusal değişikliklerle beraberdir.

Akut ağrı, cerrahi, yaralanma, hastalık veya organ disfonksiyonuyla beraber ortaya çıkar. Nörisepatif kökenlidir ve nöroendokrin yanıtı sebep olur. Sıklıkla geçicidir, kendini sınırlar.

Tedavi ile ya da kendiliğinden kısa süre içerisinde iyileşir. Hasar lokalizasyonu, sınırlanması ve durdurulması için koruyucu mekanizmadır. Tedavi edilmezse ya da iyileşmezse kronikleşme görülebilir.³

Kronik ağrı, beklenenden daha uzun süren, iyileşmeden sonra da devam edebilen, zararlı uyaran yokluğunda da ortaya çıkabilen ya da uyaran varlığında olağandışı, abartılı yanıtı sebep olabilen sıklıkla 3 aydan daha uzun süren ağrılardır. Nosiseptif, nöropatik ya da her ikisi birlikte olabilir. Çevresel, davranışsal ve psikolojik faktörlerden etkilenir.^{3, 4}

2.3 Ağrı Oluşumu

Fizyolojik olarak ağrı: transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon aşamalarından oluşur. Ağrının anlaşılması, tedavisi ve önlenmesi açısından bu aşamalara hakim olmak önem arz etmektedir.

Nosiseptörler, serbest sinir uçları bulunan pseudounipolar duyu nöronlarıdır. Zararlı mekanik, sıcaklık ve kimyasal uyaranlar nosiseptörler tarafından algılanır. Tümör nekroz faktör α , Interlökin-1, Interlökin-6 gibi inflamatuvar mediatörlerle de aktive edilebilirler. Hücre zarındaki moleküller, depoladıkları ve salgıladıkları maddelere göre termal, mekanik, kimyasal, sessiz, polimodal gibi alt tiplere ayrılırlar. Ağrılı uyaranla beraber hücre zarındaki elektrolit kanalları aktive hale gelir ve net sonuç olarak hücre içine Ca^{+2} ve Na^{+} girişi ile depolarizasyon gerçekleşir. Yani ağrılı uyaran ileti haline gelir. Bu aşamaya **transdüksiyon** denir. İleti nosiseptörler tarafından (miyelinli A-delta ve ince miyelinsiz C lifleri) medulla spinaliste veya beyin sapı seviyesinde ikinci nöronlara aktarılır. İkinci nöronlar spinotalamik ya da spinoretiküler adını alan çıkan yollar ile beyin sapındaki entegrasyon bölgelerine iletilir. Bu aşama **transmisyon** adını alır. İletiler genellikle ilk olarak talamusa ulaşır ve burada değerlendirilip somatosensör kortekse iletilir. 3. nöronlar ile ağrı uyarısı ayrıca limbik yapılar olan anterior cingulate korteks ve insulaya (bilinç, empati, kognitif fonksiyonlar) iletir. Burada ağrının duygusal ve bilişsel değerlendirilmesi yapılır. Kortekse ulaşan sinyalin ağrı olarak bilinç düzeyinde algılanması ise **persepsiyondur**. Ağrı yolları boyunca, periferik veya santral olarak bu ağrı sinyalinin şiddetlendirilmesi ya da azaltılması **modülasyon** aşamasıdır. Modülasyonla birlikte hiperaljezi ya da hipoaljezi görülebilir.⁵

Nosiseptif ağrı somatik ve viseral olarak ikiye ayrılır. Somatik ağrı da kendi içinde kas, tendon, fasya, eklem gibi dokuların ağrı duyusunu tanımlayan derin somatik; cilt, mukoza gibi dokuların ağrı duyusunu tanımlayan yüzeysel somatik olarak ikiye ayrılır. Derin somatikler inflamasyonla duyarlı hale gelirler ve yüzeysel somatiklere göre daha az duyarlıdırlar. İyi

lokalize edilemezler ve künt ağrı şeklinde kendini gösterirler. Yüzeyel somatikler ise keskin tipte, iyi lokalize edilebilen ağrılardır.

Viseral ağrılar iç organlar ve etraf dokulardan kaynaklanan yaygın, künt, lokalize edilemeyen karakterde ağrılardır. Sempatik sinirlerle beraber etkileşerek bulantı, hemodinamik değişiklik gibi otonomik yanıtlara sebep olabilirler.

2.4 Perioperatif Ağrının Etkileri

Cerrahi travma ile birlikte lokal inflamatuvar cevap, sempatik sinir sistemi ve nöroendokrin sistem aktive olur.

Ağrının fizyolojik etkileri^{1, 6, 7}

- 1. Solunum sistemi:** Oksijen tüketimi ve karbondioksit üretimi artar. Tidal volüm, fonksiyonel rezidüel kapasite, akciğer kompliansı azalır. Diyafragma fonksiyonlarında azalma, derin nefes alma ve öksüremede zorluk, sekresyonda artış ortaya çıkar. Sonuç olarak ateletazi, pnömoni, şant artışı, hipoksi ve hiperkarbi gelişmesi kolaylaşır.
- 2. Kardiyovasküler sistem:** Hipertansiyon, taşikardi, sistemik vasküler resistansta ve miyokardiyal oksijen tüketiminde artış görülür.
- 3. Nöroendokrin sistem:** Nöroendokrin tepkiler ağırlıklı olarak hipotalamik-hipofiz-adrenokortikal ve sempatoadrenal etkileşimleri içerir. Katekolamin ve katabolik hormonların salınımında artış, anabolik hormonların salınımında ise azalma görülür. Bu etkiler arasında sodyum ve su tutma ve artmış kan şekeri, serbest yağ asitleri, keton cisimleri ve laktat seviyeleri bulunur. Metabolizma ve oksijen tüketimi arttıkça ve metabolik substratlar depolarından mobilize edildiğinde hipermetabolik, katabolik bir durum ortaya çıkar. Negatif azot dengesi ve protein katabolizması iyileşmeyi engelleyebilir; bununla birlikte, stres yanıtının ve postoperatif ağrının zayıflaması hastanın postoperatif iyileşmesini kolaylaştırabilir ve hızlandırabilir.
- 4. Gastrointestinal ve üriner sistem:** Sempatik sinir sisteminin aktivasyonu, paralitik ileusa kadar gidebilen motilitede azalmaya sebep olur. Sfinkter tonusundaki artmayla beraber idrar retansiyonu görülebilir.
- 5. Hematolojik sistem:** Antikoagülan seviyelerinin azalması ve prokoagülan seviyelerinin artması, fibrinolizin inhibisyonu, artmış trombosit aktivitesi ve plazma viskozitesi hiperkoagülabiliteye yol açar. Stres yanıtı, cerrahi hasarın ciddiyeti ile korele olan postoperatif immünosupresyonla zayıf yara iyileşmesine sebep olabilir.

Perioperatif ağrının yetersiz tedavisi, fiziksel ve psikolojik etkileriyle morbidite ve mortalitede artışa, hasta memnuniyetsizliğine, iyileşmede gecikmeye, hastane yatış sürelerinde uzamaya ve maliyetlerde artışa sebep olur. Ayrıca yetersiz tedavi edilen ağrı sonucunda kronikleşme görülebilir. Günümüzde bu etkilerden kaçınmak amacıyla ‘preemptif analjezi’ uygulanmaktadır. Bu ağrı oluşmadan önce ağrının önüne geçilmesini amaçlayan ve mümkün olan her noktadan ağrı iletimini engellemeyi hedef alan bir yöntemdir. Analjezi yöntemi tüm cerrahi sahayı kapsamalı ve uyaran süresince etkili olmalıdır. Son yıllarda preventif analjezi olarak tanımlanan ve postoperatif dönemde doku hasarının devam ettiği süreçte de analjezinin devam etmesini savunan görüşler de bulunmaktadır.⁸

2.5 Çocuklarda Ağrı

Ağrının fizyolojik ve psikolojik etkileri göz önünde bulundurulduğunda sadece ağrı sürecinde değil, ilerleyen yaşlarda da sorunlara sebep olabileceğinden ağrı yönetimi pediatrik popülasyonda ciddi bir öneme sahiptir. Bu konuda karşımıza çıkan ilk büyük problem ağrının değerlendirilmesidir. Özellikle 3 yaş altı ve kritik hastalar başta olmak üzere çocukların ağrıyı yeterince ifade edememeleri ve aile tarafından da yeterince anlaşılamamaları, pediatrik popülasyonda analjezi yönetimini güçleştirmekte, analjezi yetersiz kalabilmektedir.

Ağrının yeri, şiddeti, karakteri tedavide önemli olduğundan değerlendirmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler arasında kendini ifade edemeyen çocuklar için FLACC(Face, Legs, Activity, Cry, Consolability)(Tablo 1), Wong Baker(Şekil 1) ağrı değerlendirme ölçeği; ifade edebilenler içinse Visual Analog Scale (Görsel Analog Skala) gibi yöntemler mevcuttur.

Wong Baker Ağrı Değerlendirme Ölçeği: Ağrıyı 0 ile 10 arasında derecelendirir ve altı yüz ifadesine göre bu sınıflamayı yapar. Hiç ağrı olmaması durumunda gülen yüz ifadesini kullanmasından dolayı, farklı sebeplerden dolayı gülümsemeyen çocuklarda ağrının yanlış değerlendirilmesine neden olabilir.



Şekil 1 Wong Baker Ağrı Değerlendirme Ölçeği

FLACC ağrı değerlendirme ölçeğinde yüz ifadesi, bacaklar, hareketler, ağlama ve avutulabilme 5 kategori olarak değerlendirilir. Her kategoride 0-1-2 puan bulunur. Toplam skor 0-10 arasında değerlendirilir. 0: ağrı yok, 1-3: hafif ağrı, 4-6: orta derece ağrı, 7-10: şiddetli ağrı olarak tanımlanır. Postoperatif dönemde kullanımı oldukça etkili bir skarlama sistemidir.

Tablo 1. FLACC (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability) Ağrı Değerlendirme Ölçeği

Katagoriler	0	1	2
Face(yüz)	Özel bir ifade yok	Hafif kaşlarını çatma, yüzünü ekşitme	Yüzünü buruşturma, dişlerini sıkma
Legs(bacaklar)	Normal pozisyonda	Gergin, rahatsız	Sağ sola tekmeler savurma
Activity(tonus)	Sakin	Öne arkaya dönme, kıvranma	Yay gibi kıvrılma, silkinme
Cry(ağlama)	Ağlama yok	Sızlanma, inleme şeklinde ağlama	Bağıra bağıra ağlama, çığlıklar atma
Consolability(avutma)	Rahat	Sarılma/dokunmayla avutulabilme	Hiçbir şekilde avutulamama

2.6 Çocuklarda Ağrı Yönetimi

Ağrı yollaklarının mümkün mertebe en fazla yerden kesilmesi ve farklı analjezi yöntemleri kullanılarak toksik dozdan ve yan etkilerden kaçınmak amacıyla multimodal analjezi uygulanır. Böylece farklı mekanizmaların sinerjistik etkilerinden yararlanılır ve opioidlerin yan

etkilerinden kaçınılır. Bu amaçla rejyonel anestezi yöntemleri, nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ), opioidler, magnezyum, alfa 2 agonistler, antikonvülzanlar, steroidler, NMDA antagonistleri kullanılabilir. ⁹⁻¹¹. Analjezi kalitesi, hızlı derlenme olanağı, cerrahi ve metabolik nöroendokrin yanıtların önlenmesi ve kronikleşmeyi önleme açısından rejyonel aestezi yöntemleri ileri derece etkilidir. Aynı zamanda opioid ihtiyacı ve getirdiğı yan etkilerin azaltılmasıyla perioperatif ve postoperatif analjezi ve hasta konforu açısından etkinliğı kanıtlanmıştır. ¹²

2.6.1 Farmakolojik Yöntemler

Parasetamol: Santral etkili siklooksijenaz(COX) inhibitörü olan parasetamol, aynı zamanda substans P ve nitrik oksit üretimi üzerindeki etkisiyle hiperaljeziyi azaltır. Analjezik, antipiretik özellikleri mevcuttur fakat antiinflatuar etkisi neredeyse yoktur. Oral, rektal ve parenteral olarak uygulanabilir. Görece diğr NSAİİ'lerden daha az yan etkisi mevcuttur fakat yüksek dozda kullanıldığında metaboliti olan N-asetil-p-benzoquinon-imin hepatotoksik etkisi ortaya çıkar. Karaciğr, böbrek yetmezliğinde dikkatli kullanılmalıdır. Maksimum doz pretermelerde 40 mg/kg, yenidoğanlarda 60 mg/kg, çocuklarda 75mg/kg dır. Günlük doz 3 gr ile sınırlandırılmıştır. 4 saatte bir 10 mg/kg veya 6 saatte bir 15 mg/kg olarak kullanılabilir. İntravenöz uygulamada 15 dk da analjezik etkisi başlar. ⁷

Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar: COX enzimini inhibe ederek araşidonik asitten prostoglandinlerin sentezini engellerler. Ayrıca spinal glutamat ve substans P ile tetiklenen hiperaljeziyi de bloke ederek spinal etki gösterirler. COX enziminin çeşitli formları bulunmaktadır. COX-1 beyin, gastrointestinal sistem, trombositler ve böbrekler ağırlıklı olmak üzere tüm vücutta yaygın olarak bulunur. COX-2 ise inflamasyon veya doku hasarına sekonder olarak oluşur. Nosiseptörlerde sensitazasyona sebep olarak hiperaljezi oluşturur. COX-3 enzimi hakkında tartışmalar devam etmektedir.

NSAİ ilaçlar analjezik, antipiretik ve antiinflatuar etkilere sahiptir. Yüksek oranda proteinlere bağlanırlar ve karaciğrde metabolize olup böbrekler yoluyla atılırlar. Hepatik ve renal yetmezliklerde dikkatli kullanılmalıdırlar.

Nonselektif olarak COX inhibisyonu yapanlar tromboksan A2 üzerinden etki göstererek trombosit disfonksiyonuna neden olurlar. Ayrıca prostoglandinlerin mide mukozası üzerindeki koruyucu etkisini ortadan kaldırarak ülserasyon, kanama gibi yan etkileri olabilir. Yine prostoglandin inhibisyonuyla afferent arteriolde vazokonstriksiyona neden olarak böbrek fonksiyonlarını bozabilirler. Osteogenezi inhibe ederek kemik iyileşmesini geciktirebilirler.

Selektif COX-2 inhibitörleri gastrointestinal yan etkilere daha az sebep olsa da tromboz, inme riskinde artış nedeniyle kullanımları kısıtlanmıştır.

Çocuklarda kullanılan ibuprofen nonselektif COX inhibitörüdür. GİS yan etkisi diğerlerine göre daha azdır. Böbrek yetmezliğinde kullanılmaz. 6 saatte bir 5-10 mg/kg dozunda kullanılabilir.

Opioidler: Kendilerine ait reseptörleri tüm vücutta bulunan opioidler reseptörlerinin uyarılması sonucu çeşitli etkilere neden olurlar. G proteini üzerinden etki ederek, siklik adenosin monofosfat (CAMP) üretimini azaltır, fosfolipaz C aktivasyonu yaparak voltaj duyarlı kalsiyum kanallarını inhibe eder ve hücreye kalsiyum girişini azaltırlar. Potasyum kanallarını aktive ederek hiperpolarizasyona neden olurlar. Sonuç olarak nöronal uyarılmayı azaltarak inhibisyon yaparlar. Eksitator nörotransmitter salınımını ve postsinaptik cevabını inhibe ederler. İnön yollar üzerinden de ağrı iletimini azaltırlar. Uzun süreli kullanıma tolerans gelişir. Aynı etkiyi sağlamak için gereken doz artar. Bağımlılık yaparlar ve kesildiklerinde çekilme sendromu oluştururlar. Hiperaleji geliştirebilirler. Remifentanil dışındakiler karaciğerde metabolize edilir ve böbreklerden, az bir kısmı da safra ile atılır. Remifentanil kanda non-spesifik esterazlar ile yıkılır. Kısa yarı ömürlüdür. Opioidlere ait 4 adet reseptör bulunur.

μ(mü) reseptörleri: Supraspinal analjezi, solunum depresyonu, öfori, bradikardi, ileus, fiziksel bağımlılık kas rijiditesinden sorumludur. Morfin, kodein, fentanil türevleri, meperidin tarafından uyarılır.

K(kappa) reseptörleri: sedasyon, spinal analjez, solunum depresyonu, miyozis oluşumundan sorumludur. Morfin, nalbupin, oksikodon, dinorfin, pentazosin, buprenorfin, nalorfin tarafından uyarılır.

Δ(delta) reseptörleri: analjezi, davranışsal etkilerden sorumludur. Enkefalin, beta endorfin tarafından uyarılırlar. μ reseptör aktivitesini modüle eder.

Σ(sigma) reseptörleri: disfori, halüsinasyon, taşikardi, taşipne, hipertoni, midriyaz yaparlar. Pentazosin, nalorfin tarafından uyarılırlar.

Etkileri: Supraspinal analjezi, spinal analjezi, sedasyon, öfori, miyozis, emezis, kusma, kaşıntı, bradiardi, vazodilatasyon, solunum depresyonu, toraks rijiditesi, artmış safra basıncı, ileus, konstipasyon, idrar retansiyonu, histamin salınımı olarak özetlenebilir.

Tramadol: Sentetik μ reseptör agonistidir. Karaciğerde aktif metaboliti olan “O-metil tramadol”e metabolize olur. Norepinefrin ve serotonin geri alımını da inhibe eder. Solunum depresyonu ve sedasyon etkileri diğer opioidlere göre daha azdır. Şiddetli bulantı kusma yapar.

Ketamin: N-metil D-aspartat (NMDA) reseptör antagonisti olarak etki eder. Yüksek dozları sekresyonları artırır ve halüsinasyon, kabus, bilişsel bozukluk gibi psikomimetik sonuçlara neden olur. Akut ve kronik ağrıda kullanılabilir. Opioid ihtiyacını azaltır. Hiperalejiyi hafifletir. Multimodal analjezide sinerjistik etki oluşturur. Opioidler gibi solunumu baskılamaz, bronkodilatasyon yapar.

Steroidler: Araşidonik asit oluşumunu engelleyerek prostoglandin oluşumunu baskılar. Antienflamatuar ve analjezik etkileri nedeniyle sıkça kullanılır. Hipertansiyon, immünsupresyon, hiperglisemi, peptik ülser, hipokalemi gibi yan etkilere sahiptir.

Antikonvülzanlar: Gabapentin ve pregabalin bu grupta analjezik amaçlı kullanılan ilaçlardır. Daha çok nöropatik ağrıda etkili olmakla birlikte operasyon öncesi başlanması gerekmektedir. İlacın tam etkisinin görülmesi 4 haftayı bulabilmektedir. Sedasyon ve bağımlılık yapıcı etkileri bulunmaktadır.

α -2 agonistler: inen inhibitör yolak aktivasyonu ve norepinefrin salınımını azaltarak analjezik etki sağlarlar.

2.6.2 Rejyonel Anestezi

Lokal anestezikler vasıtasıyla dokuyu innerve eden sinirlerin inhibisyonu ile uyarı oluşturma ve ağrılı uyarıyı gönderilmesinin geçici olarak engellenmesidir.

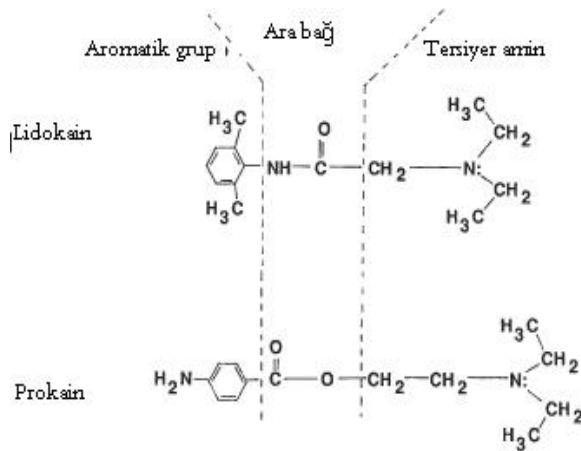
2.6.2.1 Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması:

Yarı geçirgen bir membranın iki yanındaki farklı elektriksel yük taşıyan iyonların konsantrasyon farkı membranı polarize eder. Bu membranın istirahat potansiyeli olarak adlandırılır. Sodyum potasyum pompası hücre dışına Na^+ atarken hücre içine K^+ taşır. Bu durum hücre içine Na^+ , hücre dışına doğru ise K^+ difüzyonunu kolaylaştıran bir konsantrasyon gradiyentinin ortaya çıkmasına neden olur. Hücre membranı K^+ iyonuna daha geçirgen olmakla birlikte hücre içinde negatif yüklü iyonlar (anyon) göreceli olarak daha fazla biriktiğinden ortaya negatif istirahat potansiyeli çıkar. Sinir hücresi aktif transport ve pasif difüzyon yoluyla membranın istirahat potansiyelini -60 ile -70 mV dolayında tutar. Kimyasal, mekanik veya elektriksel bir uyarı ortaya çıktığında uyarı sinir aksonu boyunca iletilirken aksomal membranda bir depolarizasyona neden olur. Eğer depolarizasyon eşik değeri olan -55 mV’u

geçerse voltaj duyarlı sodyum kanalları aktive olur ve membranın sodyuma geçirgenliği değişerek sodyum iyonları hücre içine girmeye başlar. Hücre içinde katyonların artması membran potansiyelini +35 mV'a yükseltir. Bu değişiklik aksiyon potansiyeli olarak tanımlanır. Artan potansiyel sodyum kanallarını inaktive ederken potasyuma geçirgenlik artar ve potasyum hücre dışına çıkarak hücrenin yeniden istirahat potansiyeline dönmesini sağlar. Sodyum-potasyum pompası devreye girerek bazal konsantrasyon farkını yeniden sağlar.

Voltaj duyarlı sodyum kanalları bir alfa ve iki beta alt ünitelerden oluşmaktadır. Lokal anesteziklerin hedefi alfa alt ünitesidir. Bağlandıklarında hücre içine sodyum girişini bloke ederek depolarizasyonun önüne geçerler. Lokal anesteziğin etkinliği, etki başlangıç hız ve etki süresi; sinir lifinin kalınlığı, tipi, miyelizasyon durumu gibi sinir lifine ait özelliklere ve ortam pH (asidite bloğu antagonize eder), elektrolit dengesi (hipokalemi, hiperkalsemi bloğu antagonize eder), kan akımı gibi çevresel faktörlere, lipofilite, protein bağlanma oranı, pKa değeri gibi lokal anesteziğe ait özelliklerden etkilenir.

Lokal anestezikler lipofilik bir benzen halkası, hidrofilik bir amin grubu (pKa ve pH değerine bağlı olarak tersiyer veya kuarterner) ve bu iki ucu birleştiren ester veya amid yapıda bir alkil ara zincirden oluşurlar (Şekil 2). Ara zincirin yapısına göre lokal anestezikler iki gruba ayrılır: aminoesterler ve aminoamidler. Kloroprokain, prokain, tetrakain, benzokain, ametokain ve kokain ester grubu ilaçlardır. Prilokain, lidokain, bupivakain, levobupivakain, ropivakain, etidokain, dibukain, mepivakain amid grubunun üyeleridir. Amid grubu karaciğerde metabolize olurken esterler plazma kolinesterazları ile yıkılırlar ve etki süreleri daha kısadır. Kokain ester olmasına rağmen karaciğerde yıkılır ve bir kısmı değişmeden böbrekten atılır.¹³



Şekil 2: Lokal anesteziklerin bağ yapısı

Farmakokinetik özellikleri:

Absorbsiyon: Emilimi etkileyen en önemli faktörler enjeksiyon yeri, doz, ilacın fizikokimyasal özellikleri ve adrenalın ilavesidir. Enjeksiyon bölgesindeki yağlı doku ve damar ağı emilimin hızını değiştirir. Damarlanması fazla olan bölgelerde sistemik dolaşıma geçiş, yağdan zengin bölgelere oranla daha hızlı ve fazla olacaktır. Farklı bloklarda emilim hızı giderek azalmak üzere şu sırayı izler: İntravenöz (RİVA) > trakeal > interkostal > kaudal > paraservikal > epidural > brakial pleksus > siyatik > subkutan

Distribüsyon: Sistemik dolaşımdan lokal anesteziğin dağılımı organların ilacı alımına bağlıdır ve organların perfüzyonuna, kitlesine, doku/kan partitasyon katsayısına, plazmada proteine bağlanma oranına göre değişir. Damardan zengin olan organlar (beyin, akciğer, karaciğer, böbrek, kalp) ilacı hızla dolaşımdan alırlar (alfa fazı). Özellikle akciğer büyük miktarda ilacı çeker. Daha az kanlanan organlar (kas ve intestinal organlar) bunu izleyen yavaş dağılım fazından (beta fazı) sorumludur. Kas kitlesi diğer organlara oranla daha fazla olduğundan, kanlanması az olmakla beraber kaslar çok miktarda lokal anesteziği alır ve bir rezervuar gibi etki gösterirler. Proteine bağlanma derecesi yüksek ilaçlar kanda kalma eğilimi gösterirken, lipide erirliği yüksek ilaçların dokuya alımı kolaydır.

Metabolizma: Ester yapılı lokal anestezikler plazma ve eritrosit içindeki kolinesterazlar tarafından hidrolize edilirler. Amid yapılı lokal anestezikler karaciğerde aromatik hidroksilasyon, dealkilasyon ve amid hidroliz yoluyla yıkılır ve yıkım ürünleri böbreklerle atılır.

2.6.2.2. Lokal Anesteziklerin Sistemler Üzerine Etkileri

a. Kardiyovasküler sistem

Lokal anestezikler hem sodyum kanal blokajı hem de otonom sinir sisteminin inhibisyonu yoluyla miyokardın otomatisitesini deprese eder, refrakter periyodu kısaltır. Yüksek konsantrasyonlarda miyokard kontraktilitesi ve iletim hızı deprese olur. Düz kaslardaki gevşeme arteriyoler dilatasyona neden olur. Ortaya çıkan hipotansiyon, bradikardi ve kalp ileti sistemindeki blok kardiyak arreste dek varabilir.

b. Sinir sistemi

Lokal anestezikler nöronlar üzerine gerek sistemik yolla gerekse lokal olarak toksik etki gösterebilir. Direkt sinire uygulandıklarında veya yüksek konsantrasyonlarda uzun

maruziyetlerde nörotoksiktirler. Santral sinir sistemi (SSS) lokal anestezi toksisitesine karşı çok hassastır. Toksik belirtiler uyanık olan hastalarda kardiyovasküler etkilerden daha önce ortaya çıkar. Genellikle önce inhibitör yolların blokajına bağlı huzursuzluk, ajitasyon, hareketlilik gibi eksitasyon belirtileri görülür. Bunları sarhoşvari konuşma, uykuya eğilim ve bilinç kaybı gibi SSS depresyon belirtileri izler. En erken semptomlar ağız çevresinde uyuşma, ağızda metalik tat, dilde parestezi, hafiflik hissi ve baş dönmesidir. Bunları kulak çınlaması, görme bozukluğu izler. Kas seyirmeleri tonik-klonik konvülsiyonların habercisidir. Konvülsiyonlar γ -aminobütirik asit serbestlenmesinin inhibisyonuna bağlıdır. Belirtileri solunum arresti izler.

c. Alerji

Esterler arasında yer alan prokain ve benzokain metaboliti olan para-amino-benzoik asit (PABA) en çok alerjik reaksiyona yol açmakla birlikte diğer gruplara karşı da alerji görülebilir.

Lokal anestezi toksisitesinde havayolu güvenli hale getirilir, konvülsiyonlara karşı önem alınır (midazolam), %20 lipid bolus 1,5 mg/kg şeklinde uygulanır, ihtiyaç halinde protokole uygun şekilde devam edilir. Kardiyak arrest gelişirse adrenalin ve aritmiler için amiodaron kullanılır.

Bupivakain: Bupivakain HCl (1-butyl-2', 6'pipecoloxylidide hydroclorid) uzun etkili amid yapılı lokal anesteziklerdendir.¹⁴ pKa değerinin yüksek olması, proteinlere yüksek oranda bağlanması gibi nedenlerden dolayı bupivakain ile bloğunun başlama süresi uzundur. Etkinin başlangıç süresi genellikle 5-7 dk arasında olup maksimum etki 15 - 25 dk'da oluşur. Spinal blokta maksimum etki 5 dk'da başlar. Etki süresi blok tipine göre değişir. Epidural bloklarda ortalama süre 3,5 - 5 saat, periferik sinir bloklarında 5-6 saat, subaraknoid blokta ise 3,5-4 saattir. Bupivakain, doz ve konsantrasyona göre, sensoriyel ve motor liflerde diferansiyel blok oluşturabilme özelliğine sahip bir lokal anesteziktir. 1-2 mg/kg dozda, %0,125-0,75 konsantrasyonları arasında kullanılabilir. Çocuklarda sinir bloklarında tercih edilen konsantrasyon genellikle %0,25 tir.

Bupivakain karaciğerde metabolize olur. Biyotransformasyon karaciğer oksidazları tarafından piperidil halkasının "Pipecolyl xylide"e (PPX) dealkillenmesi ile başlar. PPX'ın büyük kısmı idrarla değişmeden atılır, geri kalanı ise yavaş hidroksilasyonla biyotransformasyona uğrar. Toksikite, bupivakainin kan konsantrasyonuna, enjeksiyon bölgelerinden sistemik dolaşıma absorpsiyon miktarına, sistemik dağılımına, metabolizmasına ve vücuttan eliminasyonuna bağlıdır. Blok bölgelerindeki farklı absorpsiyon oranları,

toksositeye yol açmamak amacı ile bupivakain dozlarının her blokta farklı olması zorunluluğunu oluşturur. Rejyonal blok sonrasında erişilen en yüksek plazma seviyeleri, lokal anesteziik solüsyonun konsantrasyonu ve volümüne bağlı olmaksızın total dozu ile ilgilidir. Maksimum doz 1-2 mg/kg'dır. Toksik doz 2-2,5 mg/kg'dır. Amid tipi lokal anesteziikler ile kümülatif toksisite oluşumu söz konusu ise de, bupivakainin etkisinin uzun olması, tekrarlanma aralıklarını uzatarak kümülasyon olasılığını azaltır. Vazokonstriktör ajan eklenmesi (epinefrin, fenilefrin gibi) uygulama yerine göre değişen oranlarda bupivakainin etki süresini uzatır. Bupivakainin toksisitesi, esas olarak santral sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem bulguları ile ortaya çıkar. Sistemik absorpsiyon kan konsantrasyonunun, dolayısı ile yan etkilerin ve toksisite oluşumunun en önemli belirleyicisidir. Bunun yanı sıra bupivakainin istemsiz intravasküler enjeksiyonu veya güvenli maksimum dozun aşılması da toksik plazma seviyelerinin oluşmasına neden olur.^{15, 16}

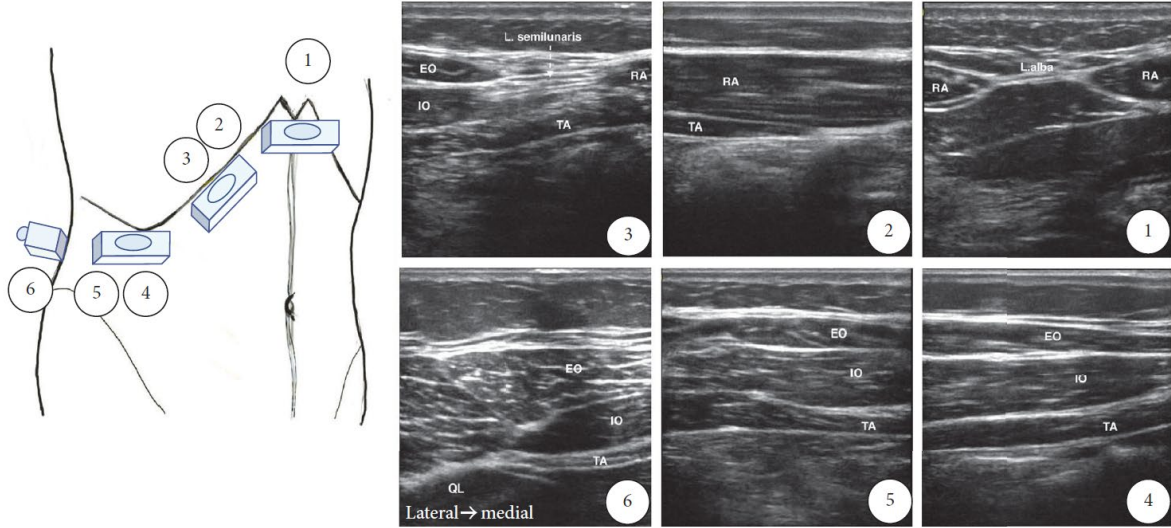
2.7 Pediatrik Hastada Rejyonel Analjezi

Günümüz anesteziinde rejyonel anestezi multimodal analjezinin vazgeçilmez ve etkili bir parçasıdır. Peroperatif ve postoperatif opioid kullanımını azaltması ve yan etki sıklığını azaltması, etkin analjezi sağlama, düşük komplikasyon riskine sahip olması, hastane yatış sürelerini kısaltması rejyonel anesteziyi değerli kılmaktadır. Rejyonel teknikler nöraksiyel ve periferik sinir blokları olarak gruplandırılabilir. Çocuklarda analjezi amaçlı nöraksiyel teknikler uzun yıllardır kullanılmakla beraber son yıllarda nöraksiyel tekniklerden periferik sinir bloklarına doğru bir geçiş söz konusudur.¹⁷ Bu değişimde ultrasonun anestezi pratiğinde kullanımının artması ve bununla beraber gelişen yeni gövde bloklarının rolü büyüktür.¹⁸

2.8. Abdomen Anatomisi

Karın duvarı önde dıştan içe: cilt, cilt altı yağ ve bağ doku, orta hatta rektus abdominis kasları, fasya transversalis, ekstra peritoneal yağ dokusu ve peritondan, yanlarda dıştan içe eksternal oblik, internal oblik ve transversus abdominis kas tabakaları bulunur. Eksternal oblik kas 5-12. kostalardan köken alıp krsta iliaca ve tuberkulum pubikumda sonlanır. Aponeurozu orta hatta linea semilunaris katılır, anterior rektus kılıfı olarak linea albaya bağlanır. Alt kenarı inguinal ligamanı oluşturur. İnternal oblik kas, 10-12. kostalardan başlayıp, krsta iliaca ve tuberkulum pubicumda sonlanır. Yine aponeurozu orta hatta linea semilunaris katılıp anterior ve posterior rektus kılıflarına katılmak üzere ikiye ayrılır ve linea albada sonlanır. Transversus abdominis kası ise 7-12. kostalardan köken alarak krsta iliaca ve tuberkulum pubikumda

sonlanır. Aponeurozu linea albaya uzanır. Transversus abdominis ve internal oblik kası arasında kalan fasyal düzleme transversus abdominis planı denir.

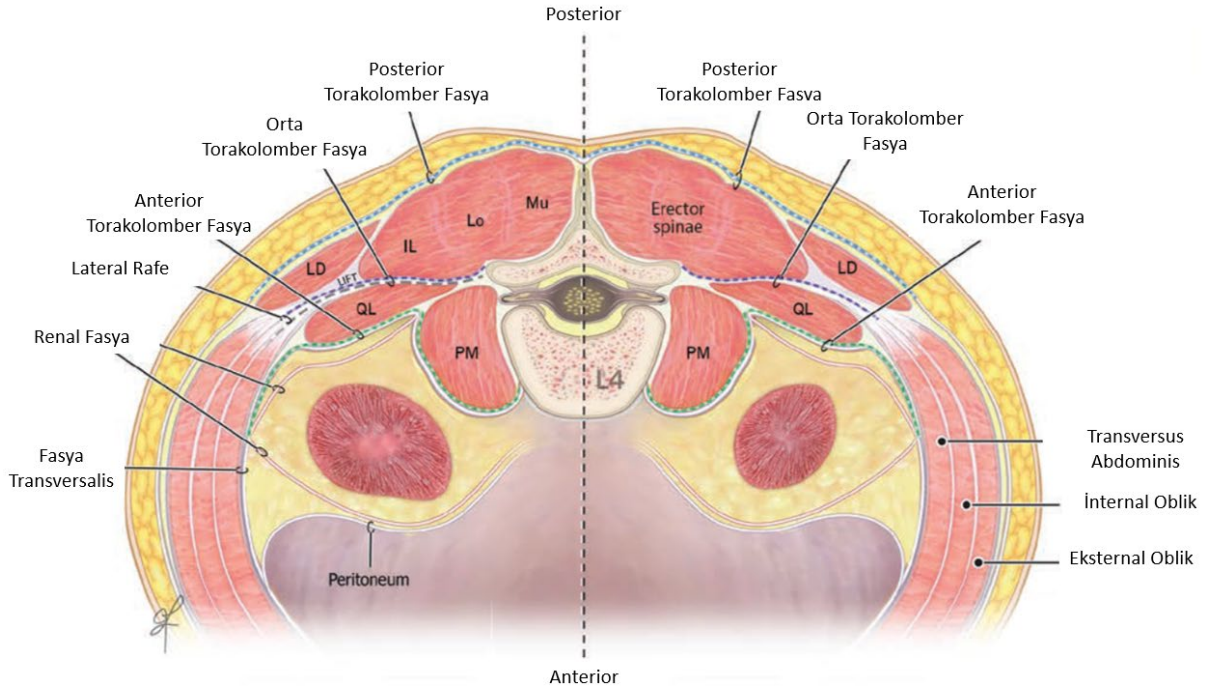


Şekil 3: Abdomen duvarı sonoanatomisi EO: eksternal oblik kas, IO: internal oblik kas, TA: transversus abdominis kası, RA: rektus abdominis kası, QL: quadratus lumborum kası L.alba: Linea alba, L. Semilunaris: Linea semilunaris.

Quadratus lumborum kası: posterior karın duvarında psoas majör kasının dorsolateralinde, krista iliaca posteromedialinden orijin alarak 12. kosta medial sınırı, 1-5 lomber vertebraların transvers proseslerinde sonlanır. Quadratus kası posterolateralinde latissimus dorsi kası ve posteromedialinde erektor spina kas grubu yer alır.

Quadratus lumborum kası, torakolomber fasya ile çevrelenmiştir. Torakolomber fasya, cilt altı yağ dokusu altında bulunan çok katmanlı fasya ve aponeuroslar tarafından oluşturulan fibröz bir yapıdır. Torakal vertebra spinöz proseslerden, ilium ve sakruma kadar uzanır. Postür, ağırlık transferi ve lomber vertebra stabilizasyonunda önem arzeder. Anterior, orta ve posterior olmak üzere 3 katmandan oluşur. Anterior torakolomber fasya, quadratus lumborum ve psoas majörün anteriorunda seyredir. Transversalis fasya ve quadratus lumborum kasının fasya birleşimiyle oluşur. Kranialde ikiye ayrılarak bir katman aortik hiatus yoluyla toraksa geçerek endotorasik fasya olarak devam eder. Diğer katman diyaframın lateral arkuat bağına eklenir. Kaudalde fasya iliaka olarak devam eder. Böylece enjekte edilen maddeler karından göğüs boşluğu ve paravertebral boşluğa yayılır. Orta torakolomber fasya, quadratus lumborum ile erektor spina kasları arasında seyredir ve internal oblik kas ve transversus abdominis kas aponeurozlarının birleşmesi ile oluşur. Posterior torakolomber fasya erektor spina kasları posteriorunda yer alır, paraspinal retiküler kılıf ve serratus posterior ve latissimus dorsi

kaslarının aponeurozlarının birleşmesi ile oluşur. Paraspinal kasların lateralinde orta torakolomber fasya ile parasipinal retiküler kılıfın birleşme noktasında miyofasyal yapılar paraspinal retiküler kılıfı anterior ve posterior olarak iki katmana ayırır. Burada lateral interfasyal üçgen (Lateral InterFascial Triangle LIFT) olarak adlandırılan 12. kosta ve krista iliaka arasında uzanan potansiyel bir boşluk oluşur. Böbrek quadratus lumborum anteriorunda yer alır, transversalis fasya, posterior renal fasya, para ve perinefrik yağ dokusu ile birbirinden ayrılırlar.



Şekil 4: Torakolomber fasyanın farklı katmanları ve quadratus lumborum şematik gösterimi QL: quadratus lumborum, LD: latissimus dorsi, PM: psoas majör, Mu: multifidus, Lo: Longissimus, IL: iliocostalis ¹⁹

2.9. Torakoabdominal innervasyon

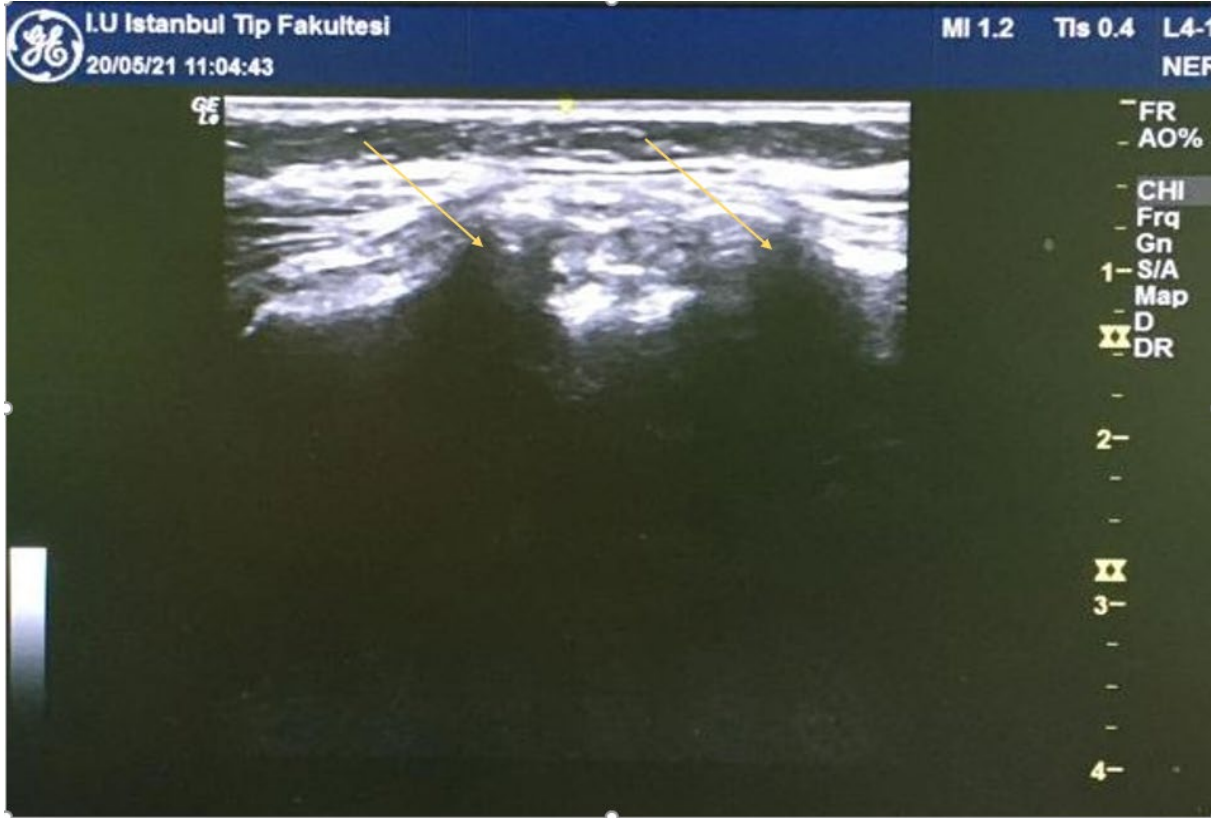
Torakal spinal sinirler, paravertebral alanda sempatik zincirlere ve posteriora uzanan dorsal dallarını verir. Anterior dallar ise interkostal sinir olarak adlandırılır. İnterkostal sinirler arter ve venle birlikte internal ve innermost interkostal kaslar arasında anteriora ilerleyerek anterior ve lateral kutanöz dalları verir. Bu dallar ait olduğu dermatomun somatik ve visseral duyusunu alır. T1-5 torakal interkostaller toraks duvarı innervasyonunu sağlarken, T6-11 internal oblik kas ve transversus abdominis kasları arasında seyrederek karın duvarının lateral ve anteriorunu innerve eder. Lateral kutanöz dalların çoğu, transversus abdominis planına girmeden çıkarken T11-12 lateral kutanöz dalları plan içerisinde seyrederek.

Lumbar pleksus, L1-4 spinal sinir köklerinin anterior dallarından köken alır. T12'den (subkostal) L5'e değişen oranlarda pleksusa katılabilmektedir. T12-L1 den köken alan

iliohipogastrik ve L1 kökenli ilioinguinal sinirler de psoas majörü deler ve quadratus lumborum anteriorunda seyrederek transversus abdominis delerek transversus abdominis plana ulaşırlar. Anterior karın duvarı, genital bölge ve uyluğun medialini innerve ederler. Genitofemoral sinir (L1-2), psoas majörün medialinden çıkarken, lateral femoral kutanöz (L2-3), obturator (L2-4), femoral (L2-4) sinirler daha kaudalden çıkar. Lomber spinal sinir dorsal dallarıysa, quadratus lumborum posteriorunda yer alan orta torakolomber fasya medialinden geçerek erektor spina kaslarına girer.²⁰

2.10 Kaudal Blok

Pediyatrik olgularda intraoperatif ve postoperatif analjezi amacıyla en sık kullanılan bloktur.¹⁷ Kaudal epidural blok medulla spinalisin sonlandığı yerden daha alt seviyeden gerçekleştirildiği için oldukça güvenli bir yöntemdir. İlk olarak 1933 yılında tanımlanmış olsa da 1960'lı yıllarının başlarında popülerite kazanmıştır.²¹ Sakral yapıların geç kemikleşmesi pediyatrik hastada ultrason görüntülemesini de kolaylaştırmaktadır. Kullanılan lokal anestetik türü, hacmi ve konsantrasyonuna bağlı olarak orta torakal seviyeden (T6) sakral dermatom seviyelerine kadar analjezi sağlayabilir.²² Kaudal epidural aralık lomber epidural boşluğun devamıdır. Girişimler sakrum distal ucunda sakral hiatustan uygulanır. Bu alan sakrokoksigeal ligaman ile kaplıdır. USG probu koksiks üzerine transvers olarak yerleştirilip kraniale doğru ilerletilince sakral kornular 'kurbağa gözü' (Şekil 5) şeklinde görüntülenir. İki sakral kornu arasında hiperekoik sakrokoksigeal ligaman izlenir. Daha anteriorda yine hiperekoik olarak sakrum görülür. İki hiperekoik alan arasında hipoekoik olarak sakral hiatus, kaudal epidural aralık görüntülenir. Prob bu şekildeyken longitudinal plana çevrildiğinde sakrokoksigeal ligaman sakrum ve koksiks arasında görüntülenir. Bu pozisyonda in-plane teknik ile kaudalden kraniale iğne ilerletilir ve sakral hiatusta lokal anestezi enjeksiyonu yapılır. (Şekil 6).



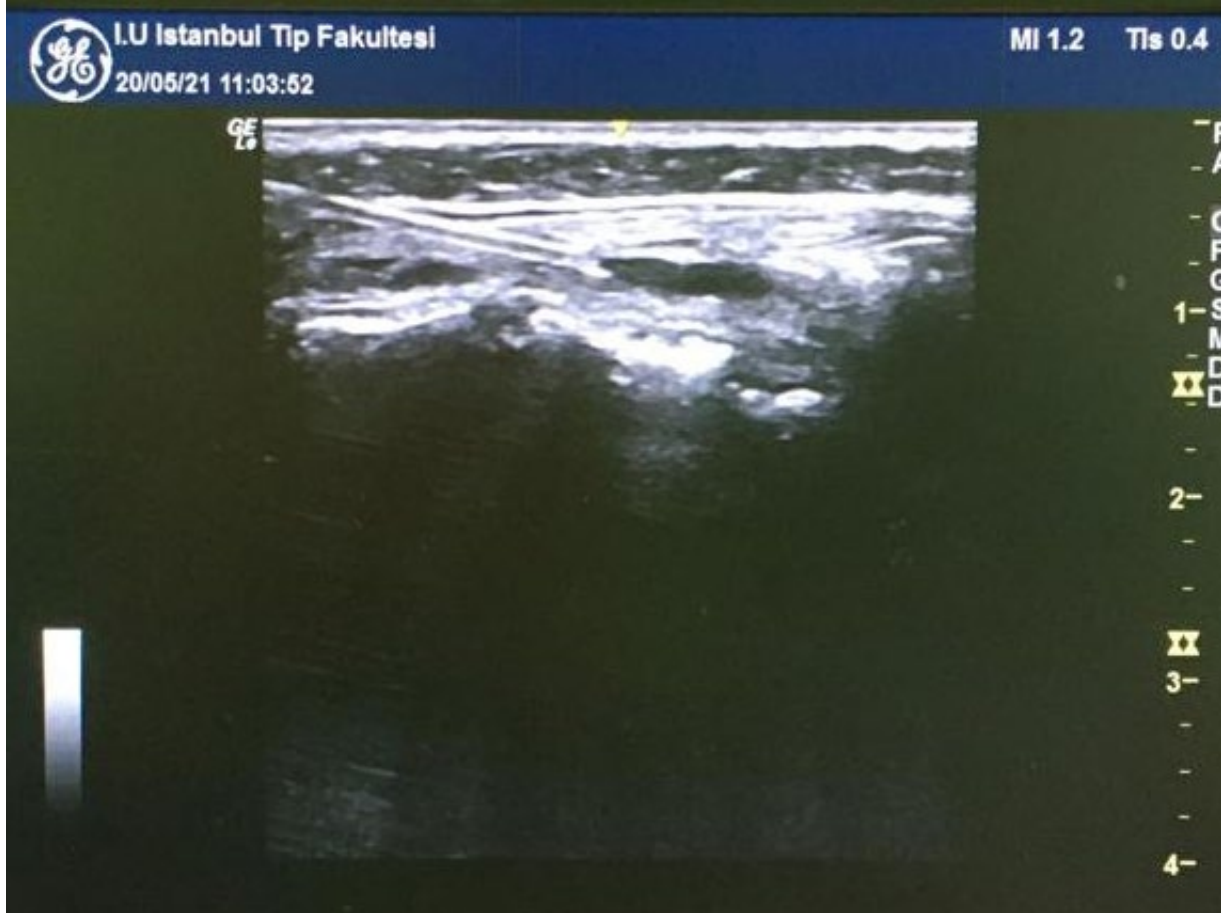
Şekil 5: Kaudal sonoanatomisi transvers görünüm, Oklar: sakral kornular

Kaudal blok analjezi kalitesi ve uygulama kolaylığı nedeniyle tercih edilegelen nöraksiyel bir bloktur. Kaliteli analjezi sağlamakla birlikte analjezi süresi 4-6 saat kadar olup postoperatif süreçte yetersiz kalmaktadır.²³ Bazı kliniklerde opioid, ketamin, deksmedetomidin, klonidin gibi alfa-2 agonist ilaçlar lokal anesteziklerle birlikte ek ilaç olarak kaudal blok sırasında kullanılmış ve analjezi sürelerinde artış sağlamış.^{24, 25} Analjezi süreleri uzamasına rağmen hipotansiyon, solunum depresyonu, bulantı, kusma ve kaşıntı gibi yan etkilerde de artış görülmüş. Ayrıca intratekal ketamin uygulamasının nörotoksik etkileri olabileceğini gösteren hayvan çalışmaları bulunmaktadır.²⁶ Kaudal blok için kullanılan lokal anestezik hacimleri de farklılık göstermektedir. Yapılan bir çalışmada 1,5 ml/kg hacimle yapılan kaudal blok sonrası optik sinir kılıfında genişleme görülmüş ve kafa içi basınç artışı olarak yorumlanmıştır.²⁷

Kaudal blok endikasyonları arasında batın, ürogenital, rektal, inguinal ve alt ekstremitte cerrahileri sayılabilir. Hastanın kabul etmemesi, koagülopatiler, spinal disrafisim, lokal anestezikler ile alerji hikayesi, enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon kontraendikasyonlar arasında sayılabilir.

Komplikasyonlar neyse ki nadirdir ancak nöbet veya kardiyak arreste neden olabilecek total spinal ve intravenöz enjeksiyonu içerir.¹⁵ Kaudal blok sonrası gelişebilen hipotansiyon,

üriner retansiyon gibi yan etki riskleri ve USG'nin günlük kullanımının yaygınlaşmasıyla yeni blok teknikleri geliştirilmiştir.



Şekil 6: Kaudal blok longitudinal görünüm. İğne kaudal epidural aralıkta izlenmektedir.

2.11 Transversus Abdominis Plan Bloğu (TAP)

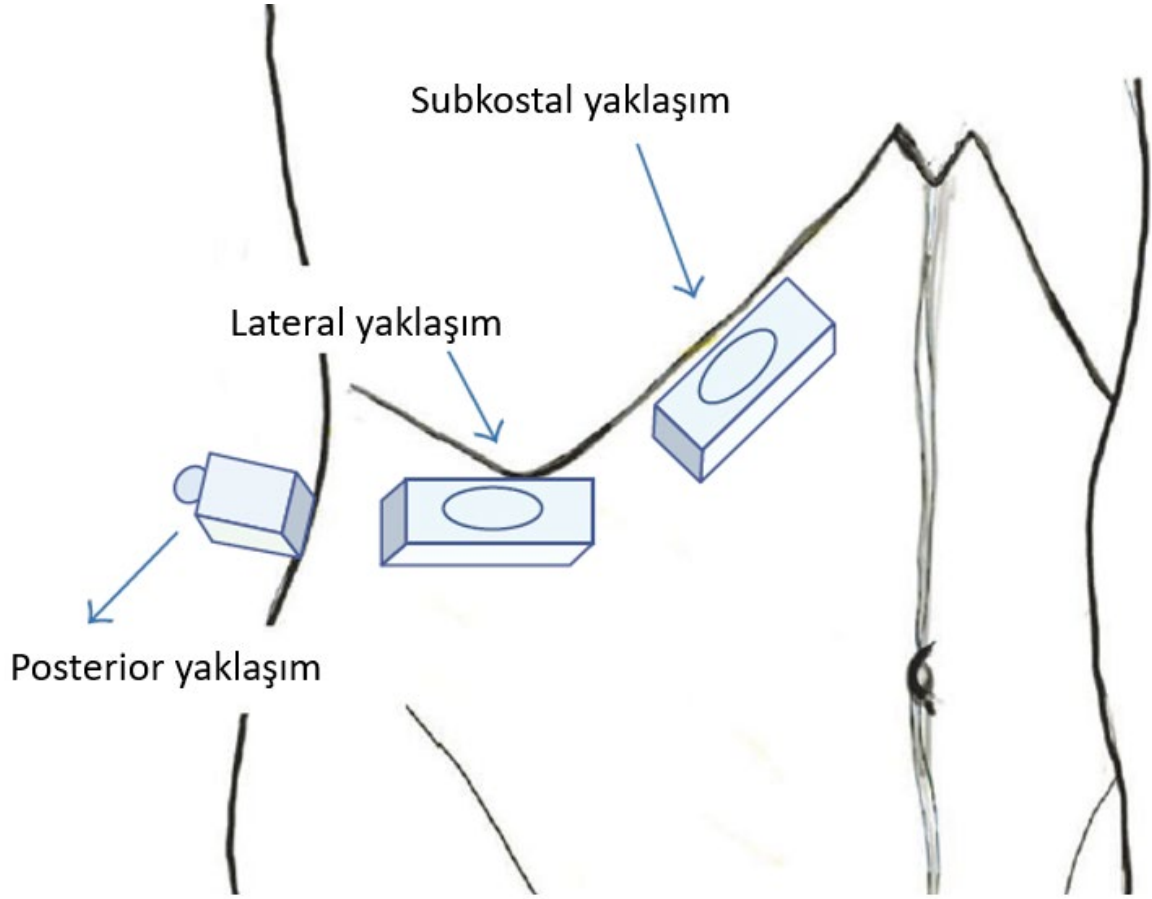
Rafı tarafından ilk kez 2001'de tanımlanmış²⁸, USG eşliğinde ise 2007'de Hebbard tarafından tanımlanmıştır.²⁹ Pediatrik kullanımı ise 2008'de Laghari tarafından gerçekleştirilmiştir.³⁰ Transversus abdominis planı içerisinde seyreden T6-L1 spinal sinirlerin anterior dallarını bloke etmeyi amaçlamaktadır. 4 farklı yaklaşımı mevcuttur. (Şekil 7).

- a. Subkostal TAP blok: USG probu subkostal alana yerleştirilerek rektus abdominis ile transversus abdominis kasları arasında veya daha lateralde internal oblik ve transversus abdominis arasındaki fasyal plana uygulanır. T6-9 interkostal sinirlerin anterior kutanöz dalları bloke edilerek daha çok umblikus üstü, karın ön duvarı analjezi elde edilir.

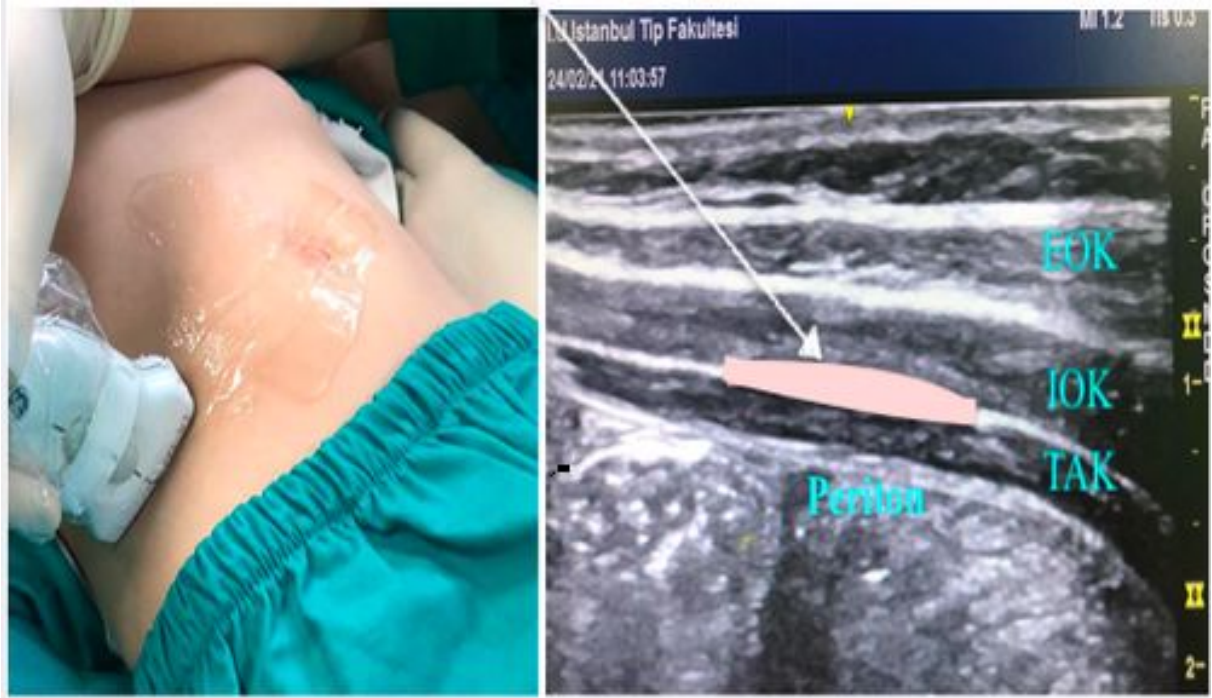
- b. Lateral TAP blok: USG probu, subkostal kenar ile krsta iliaka arasında midaksiller hatta yerleştirilir. T10-12 interkostal sinir blokajı ile orta hat ve midklaviküler alanın analjezisi sağlanır.
- c. Anterior TAP blok: USG probu, krsta iliaka anterior superior medialinde umblikusa yönelerek yerleştirilir. T10-L1 anterior dalların blokajı ile uyluk ve umblikus altı alan analjezisi hedeflenir.
- d. Posterior TAP blok: USG probu, krsta iliaka üzerinde mid-aksiller hatta yerleştirilip posteriora yönlendirilir. İnternal oblik ve transversus abdominis kasların aponeurozlarının torakolomber fasyayı oluşturmak üzere birleştiği alanın anterioruna transversus abdominis plan alanına lokal anestezi uygulanır. T7-L1 blokajı ile analjezi hedeflenir.

Laparoskopik cerrahiler, apendektomi, umblikal herni, kolesistektomi, sezaryen, nefrektomi gibi cerrahiler sonrası uygulanabilir. Hastanın kabul etmemesi, lokal anestezi ile alerji hikayesi, enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon kontraendikasyonlar arasında sayılabilir.

İntravasküler enjeksiyon, lokal anestezi sistem toksisitesi, hematoma, lokal myonekroz, batin içi organ yaralanması komplikasyonlar arasında sayılabilir.



Şekil 7: TAP blok yaklaşımları



Şekil 8: Transversus abdominis plan bloğu, hasta pozisyonu ve hedef doku USG görüntüsü. EOK: Eksternal oblik kas, IOK: internal oblik kas, TAK: Transversus abdominis kası. Ok ile gösterilen alan: lokal anestezi hedefi.

2.12. Quadratus Lumborum Bloğu

Quadratus lumborum bloğu, lateral yaklaşım (QLB1) olarak 2007’de Blanco tarafından tanımlanmış; quadratus lumborum anterolateraline, transversus abdominis posterior aponeurosu ile transversalis fasya arasına lokal anestezi uygulanmış.³¹ 2013’te yine Blanco posterior yaklaşımı (QLB2) geliştirmiş ve quadratus lumborum ve erektor spinae kasları arasında kalan lateral torakolomber fasyal alanı hedef almış.³² 2013’te Borglum ise anterior yaklaşımı (QLB3) tanımlamış ve psoas majör ve quadratus lumborum kasları arasına lokal anestezi uygulamıştır.³³(Şekil 9). Bu yaklaşımlar arasında lokal anestezi yayılımındaki belirsizliği çözmek ve blok mekanizmasını daha iyi anlamak adına kadavra ve manyetik rezonans inceleme çalışmaları yapılmış.^{20, 33-35} Bu çalışmalar sonucunda kontrast dağılımı QLB1’de transversus abdominis plan bloğuna benzer; QLB2 ve QLB3’te ilioinguinal, iliohipogastrik, L1, T12, T11 kökleri açısından benzer olduğu, ayrıca QLB3’te T7’ye kadar kontrast ulaşabildiği gösterilmiş. Taraf açısından sağ ya da sol taraf arasında dağılım farkı görülmemiş. Klinik olarak da QLB hakkında çalışmalar yapılmış fakat teknik, doz, etkinlik, analjezi süreleri, kronik ağrı üzerine yeterli çalışma bulunmamaktadır. Yan, oturarak, supin ya da prone pozisyonlarda uygulanabilmektedir. Uygulayıcının tercihine ve hastanın uygunluğuna bağlıdır.

a. Lateral Yaklaşım(QLB1)

Rafael Blanco tarafından tanımlanmış olup lokal anestezi quadratus lumborumun anterolateraline, transversus abdominis posterior aponeurosu ile transversalis fasya arasına uygulanır. T12-L1 yanında TAP ve anterior torakolomber fasya aracılığıyla posteriora yayılım göstererek T6-L1 spinal sinirler ve paravertebral alana yayılabileceği gösterilmiştir.

b. Posterior yaklaşım(QLB2)

2013 yılında yine Blanco tarafından tanımlanmıştır.³² Lokal anestezi, quadratus lumborum posteriorunda quadratus lumborum ve erektor spina kasları arasında yer alan orta torakolomber fasya ile paraspinal retiküler kılıf bileşiminden oluşan lateral interfasyal üçgene (LIFT) uygulanır.

c. Anterior yaklaşım (QLB3)

2013’te Jens Borglum tarafından tanımlanmıştır.³³ Lokal anestezi psoas majör ile quadratus lumborum kası arasına uygulanır. Kasların derinliği nedeniyle daha zor bir tekniktir.

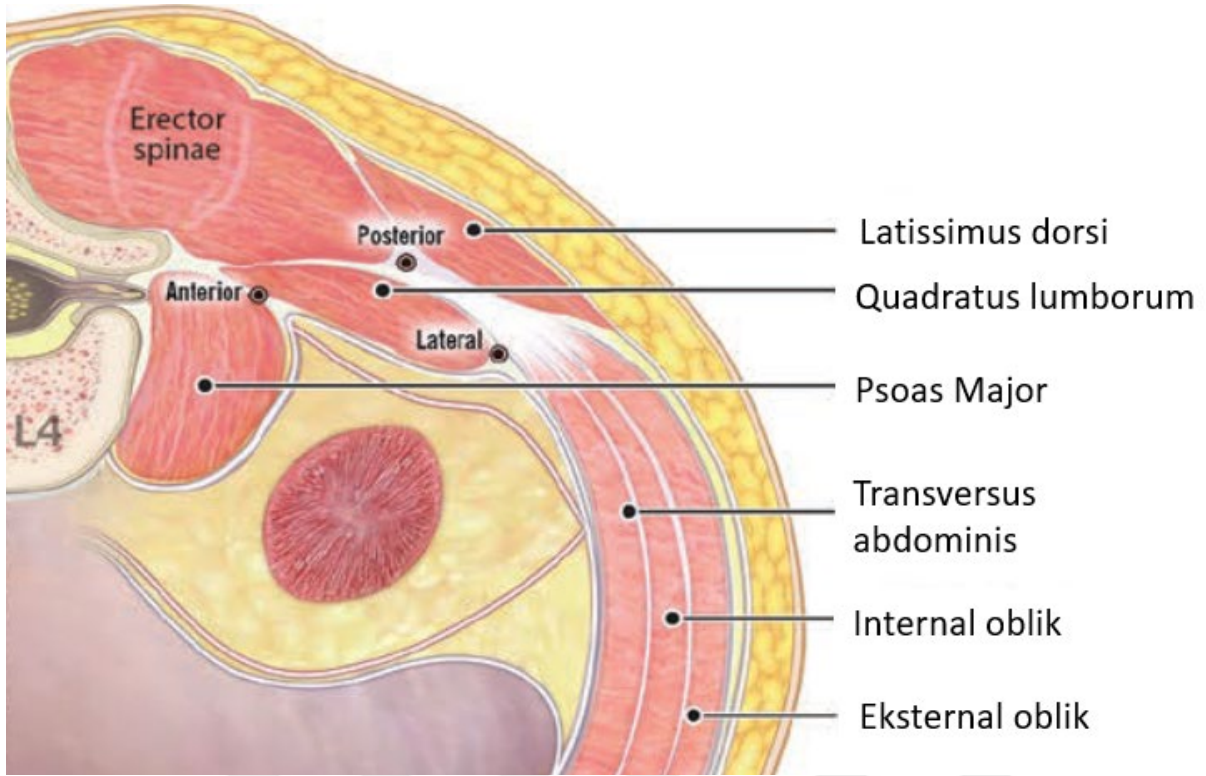
Anterior torakolombar fasya aracılığıyla paravertebral alana yayılarak T4-L1 spinal seviyeleri arasında somatik ve viseral analjezi sağladığı gösterilmiş. ^{36, 37}

2016'da Murouchi tarafından intramuskuler yaklaşım şeklinde quadratus lumborum kası içerisine lokal anestezi verilmesi de tanımlanmış fakat lateral karın duvarı ile sınırlı kaldığı gösterilmiştir. ³⁸

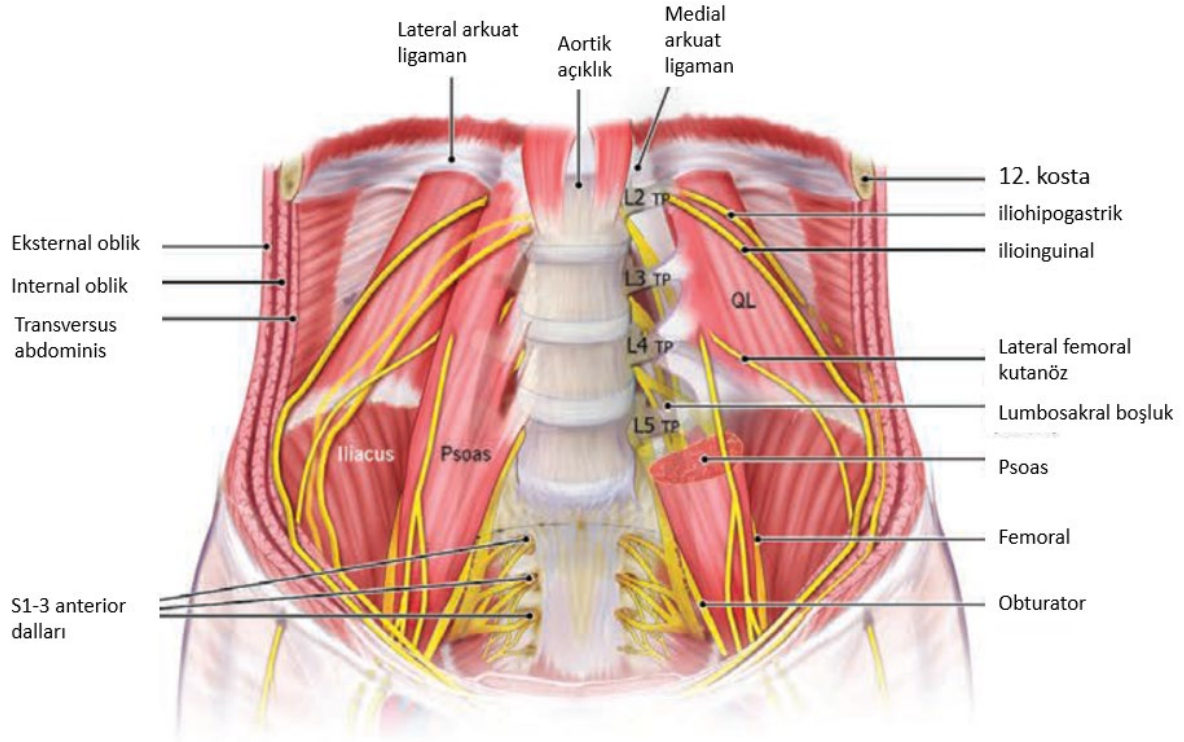
Endikasyonları arasında laparoskopik cerrahiler, sezaryen, barsak rezeksiyonları, apendektomi, orşiopeksi, inguinal herni tamiri, nefrektomi gibi cerrahiler sayılabilir.

Kontraendikasyonları arasında hastanın kabul etmemesi, enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon, kanama pıhtılaşma bozuklukları (derin blok olması nedeniyle) sayılabilir.

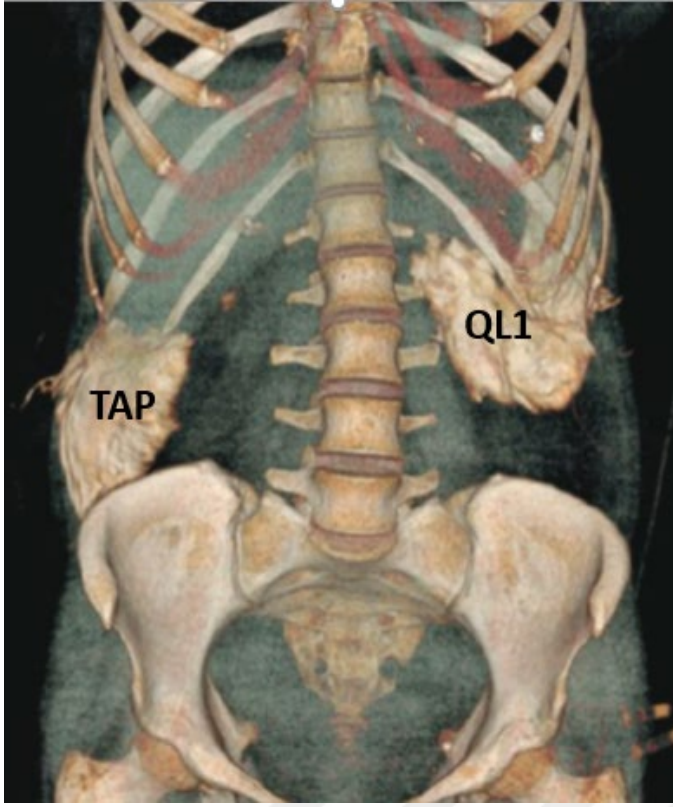
Oluşabilecek komplikasyonlar ise lumbar pleksus tutulumuna bağlı olarak geçici femoral sinir bloğu, quadriceps kas güçsüzlüğü, barsak yaralanması, böbrek, retroperitoneal organ yaralanması, hematoma, damar yaralanması, lokal anestezi sistemik toksisitesi, paravertebral yayılım nedeniyle hipotansiyon, taşikardi olarak sıralanabilir.



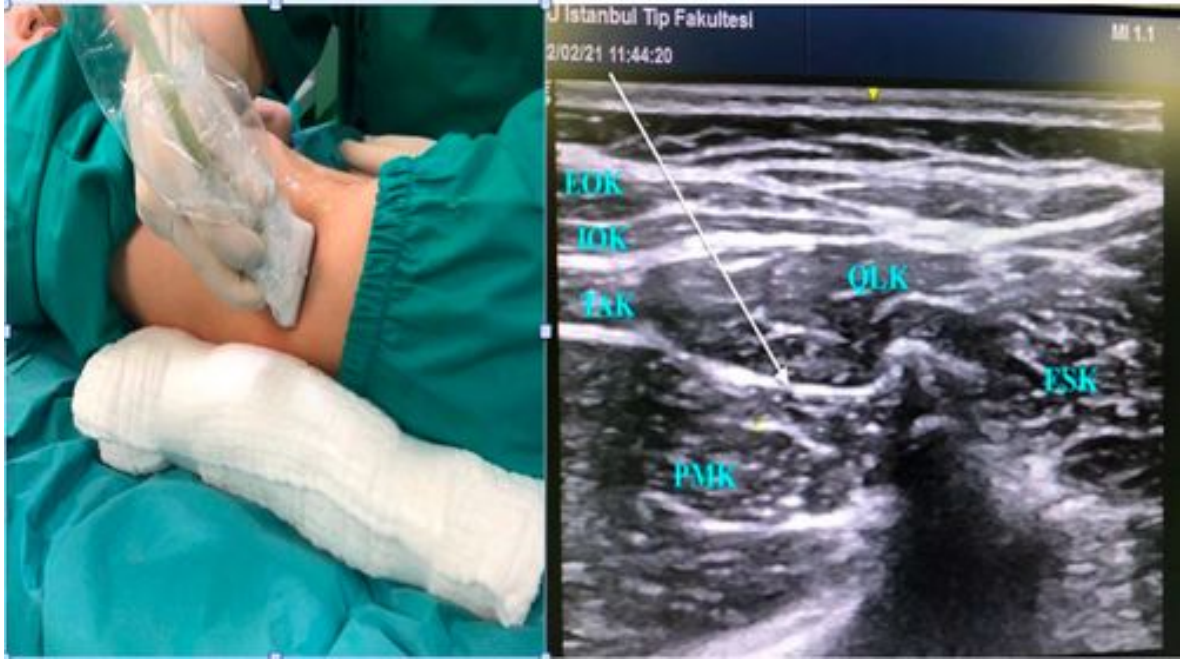
Şekil 9 Quadratus lumborum blok yaklaşımları¹⁹



Şekil 10 Abdominal kaslar ve lumbar plexus. QL: quadratus lumborum kası, TP: transvers proses¹⁹



Şekil 11 TAP blok ve QL1’de kontrast yayılımı. TAP’a 20 ml kontrast verildiğinde, 12. Kosta ile krista iliaka arasında posterolaterale yayıldığı; QL1’de ise kranial yayılımın transvers prosese doğru torakolumbar fasya aracılığıyla 10.-11. interkostal boşluklara yayıldığı görülmektedir.²⁰



Şekil 12: Quaddratus lumborum bloğu(QLB3), hasta pozisyonu ve hedef doku USG görüntüsü. EOK: Eksternal oblik kas, IOK: internal oblik kas, TAK: Transversus abdominis kası. QLK: Quadratus lumborum kası, PMK: Psoas majör kası, ESK: erector spina kasları. Ok ile gösterilen alan: lokal anestezi hedefi.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

İstanbul Üniversitesi-İstanbul Tıp Fakültesi etik kurul onayı alındıktan sonra (2018-1073) clinicaltrials.gov (NCT03780790) adresine kaydedildi. American Society of Anesthesiologists (ASA) I-II, 1-8 yaş arası, alt batin cerrahisi geçirecek 145 hasta, aile onamı ile birlikte çalışmaya dahil edildi. Aile onamı olmayanlar, rejyonel anestezinin kontraendike olduğu durumlar; enjeksiyon bölgesinde lokal enfeksiyon, dejeneratif nöropati, koagülopati, beyin tümörleri, kafa içi basınç artışı, anatomik güçlükler, mental retarde ve kronik ağrı şikayeti olan lokal anestezik allerji hikayesi bulunanlar, ciddi akciğer, böbrek ve karaciğer fonksiyon bozukluğu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Randomizasyon kapalı zarf yöntemiyle yapılarak çocuklar 3 gruba (Grup Kaudal, Grup TAP, Grup QLB) ayrıldı. Hastalar, araştırmacı ve postoperatif ağrı takibi yapan kişiler çalışma gruplarına kördü.

Ameliyathaneye alınan hastalara EKG, pulse oksimetre (SPO₂) ve noninvazif kan basıncı monitorizasyonu yapıldıktan sonra sevoflurane (Sevorane AbbVie Tıbbi İlaçlar San. ve Tic. Ltd. Şti. Ümraniye, İstanbul, Türkiye) ile anestezi indüksiyonu uygulanarak; damar yolu açıldı. IV Roküronyum 0.5 mg/kg (Esmeron 50 mg/5 ml Merck Sharp & Dohme MSD İlaçları Ltd. Şti. Esentepe, İstanbul, Türkiye), fentanil 1µg/kg (Talinat 0,5 mg/10 ml Vem İlaç San. ve Tic. A.Ş. Şişli, İstanbul, Türkiye) uygulandı. Orotrakeal entübe edilen hastalara mekanik ventilasyon uygulandı. Anestezi idamesi sevoflurane ve medikal hava ile yapıldı. İndüksiyonu takiben cerrahi insizyon öncesi:

Grup Kaudal: Hasta lateral dekübit pozisyona alınıp dizler karna doğru çekilmesini takiben antisepsi povidon iyot %10 (İsosol antiseptik çözelti Merkez İlaç, Çekmeköy, İstanbul, Türkiye) sağlandı. USG (GE Logiq-e Nextgen model, General Electric Medical Systems, Phoenix, AZ, Amerika Birleşik Devletleri) lineer probu (7-12 mHz) sakral kornulara transvers olarak yerleştirilip iki hipoeoik sakral kornu arasında uzanan hiperekoik oluşum tesbit edildi. Bunlardan superfisiyal olan sakrokoksigeal ligaman olup, profundal olan sakrumun dorsal kemikli alanıdır ve kaudal kanal bu iki hiperekoik transvers oluşum arasında kalmaktadır. İki sakral kornu arasından 35 mm 22 gauge blok iğnesi (Epican Paed B-Braun Melsungen AG, Almanya) ile sakrokoksigeal ligaman geçilerek “POP” hissi alındı. Bu alana girilip aspirasyonla beraber beyin omurilik sıvısı (BOS) gelmediği kontrol edildikten sonra 0.7 ml/kg %0,25 bupivakain hidroklorid (Bustesin %0,5 Vem İlaç San. ve Tic. A.Ş. Şişli, İstanbul, Türkiye) uygulandı.

Grup TAP: Hasta supin pozisyona alınıp, bölgenin sterilizasyonun sağlanmasını takiben USG (7-12 mHz) probu umblikusun laterale yerleştirilerek linea alba görüntülendi. Prob iliak kemik ve kosta sınırının arasına doğru laterale kaydırıldı. Derinde periton ve transversalis fasyası görüntülendi. Onların üzerinde yüzeye doğru transversus abdominis, internal oblik ve eksternal oblik kaslar ile aralarında hiperekoik fasyal yapılar bulundu. 21-22 G, 5-8 cm'lik yalıtılmış blok iğnesi 'in plane' teknik ile anteriordan posteriora (medialden laterale) doğru yönlendirildi. İnternal oblik ile transversus abdominis kasları arasındaki fasyal alana 1 ml serum fizyolojik verilerek hipoeoik görüntü oluşması ile iğnenin yeri doğrulandı. 1 ml/kg bupivakain %0,25'lik lokal aneztezik konsantrasyonunda uygulandı.

Grup QLB: Hasta blok yapılacak tarafına bir destek koyularak yarı lateral dekübit pozisyonuna alındıktan sonra bölgenin sterilizasyonu sağlandı. USG lineer probu (7-12 mHz) midaksiller hatta transvers olarak yerleştirilerek anterior abdominal kaslar (eksternal oblik, internal oblik, transversus abdominis) görüntülendi. Prob laterale kaydırılıp fasya transversalis görüntülendi. İliak kemik üzerinden posteriora ilerletildi ve anteriorda psoas kası, posterolateralde erektör spina ve transvers proses, superiorda ise QL kası görüntülendi (shamrock görüntüsü-yonca yaprağı transvers proses sapı oluştururken 3 kas grubu yaprakları oluşturur.). 22 Gauge 80 mm (Stimuplex-D B-Braun Melsungen AG, Melsungen, Almanya) blok iğnesi ile 'in plane' teknik uygulanarak, posteriordan anteriora veya anteriordan posteriora doğru yönlendirilerek psoas major ile QL kasları arasındaki fasyal alana 1 ml serum fizyolojik verildi ve iki kas arasındaki hiperekoik alana yayılım gözlendi. İğnenin yeri doğrulandıktan sonra 1ml/kg bupivakain %0,25'lik lokal aneztezik konsantrasyonda uygulandı.

Cerrahi insizyona cevap kontrol edilerek kalp atım hızı preoperatif değerinin %20' sindeden fazla olup analjezi ihtiyacı olduğu düşünülen hastalara 0,1 µg/kg dozundan remifentanil (Rentanil 5mg liyoflize toz içeren flakon Vem İlaç Sanayi Ve Ticaret Ltd. Şti Mecidiyeköy, İstanbul, Türkiye) başlandı. Klinik ihtiyaca göre doz artırılıp azaltıldı. Operasyon bitiminden 15 dakika önce 15mg/kg parasetamol (Partemol 1g/100ml flakon Vem İlaç Sanayi Ve Ticaret Ltd. Şti Mecidiyeköy, İstanbul, Türkiye) intravenöz uygulandı. Operasyon bitiminde ise hastalar aneztezik gazlar sonlandırılıp ekstübe edildikten sonra uyanma odasına transport edildi.

Uyanma odasında ve serviste ağrı takibi FLACC skalası (Tablo 1) ile 15., 30., 45. dk ve 1., 2., 6., 12., 24. ve 48. saatte yapıldı FLACC>3 ise tramadol HCl (Tradolex 100mg/2ml Keymen İlaç San. Ve Tic. Ltd. Şti. Gölbaşı, Ankara, Türkiye) 1mg/kg IV yolla uygulandı.

Hastaların FLACC, takipleri, ek analjezik ihtiyaçları, bulantı, kusma, hematoma, enfeksiyon, üriner retansiyon gibi komplikasyonlar ve hastanede kalış süreleri kaydedildi. Hastalar operasyon sonrası ilk gün taburcu edilirse aileye telefon edilerek ilk 24 ve 48 saat içinde tükettikleri analjezik miktarları ve hastaların ağrı düzeyi ve hasta/aile memnuniyeti sorgulandı. Aileler 3. ayda tekrar arandı ve insizyon yerinde ağrı, dokunma ile huzursuzluk, rahat hareket edememe gibi kronik ağrıya ait şikayetleri olup olmadığı sorgulandı.

Tablo 1. FLACC (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability) Ağrı Değerlendirme Ölçeği

Kategoriler	0	1	2
Face(yüz)	Özel bir ifade yok	Hafif kaşlarını çatma, yüzünü ekşitme	Yüzünü buruşturma, dişlerini sıkma
Legs(bacaklar)	Normal pozisyonda	Gergin, rahatsız	Sağ sola tekmeler savurma
Activity(tonus)	Sakin	Öne arkaya dönme, kıvrınma	Yay gibi kıvrılma, silkinme
Cry(ağlama)	Ağlama yok	Sızlanma, inleme şeklinde ağlama	Bağıra bağıra ağlama, çığlıklar atma
Consolability(avutma)	Rahat	Sarılma/dokunmayla avutulabilme	Hiçbir şekilde avutulamama

İstatiksel Yöntem

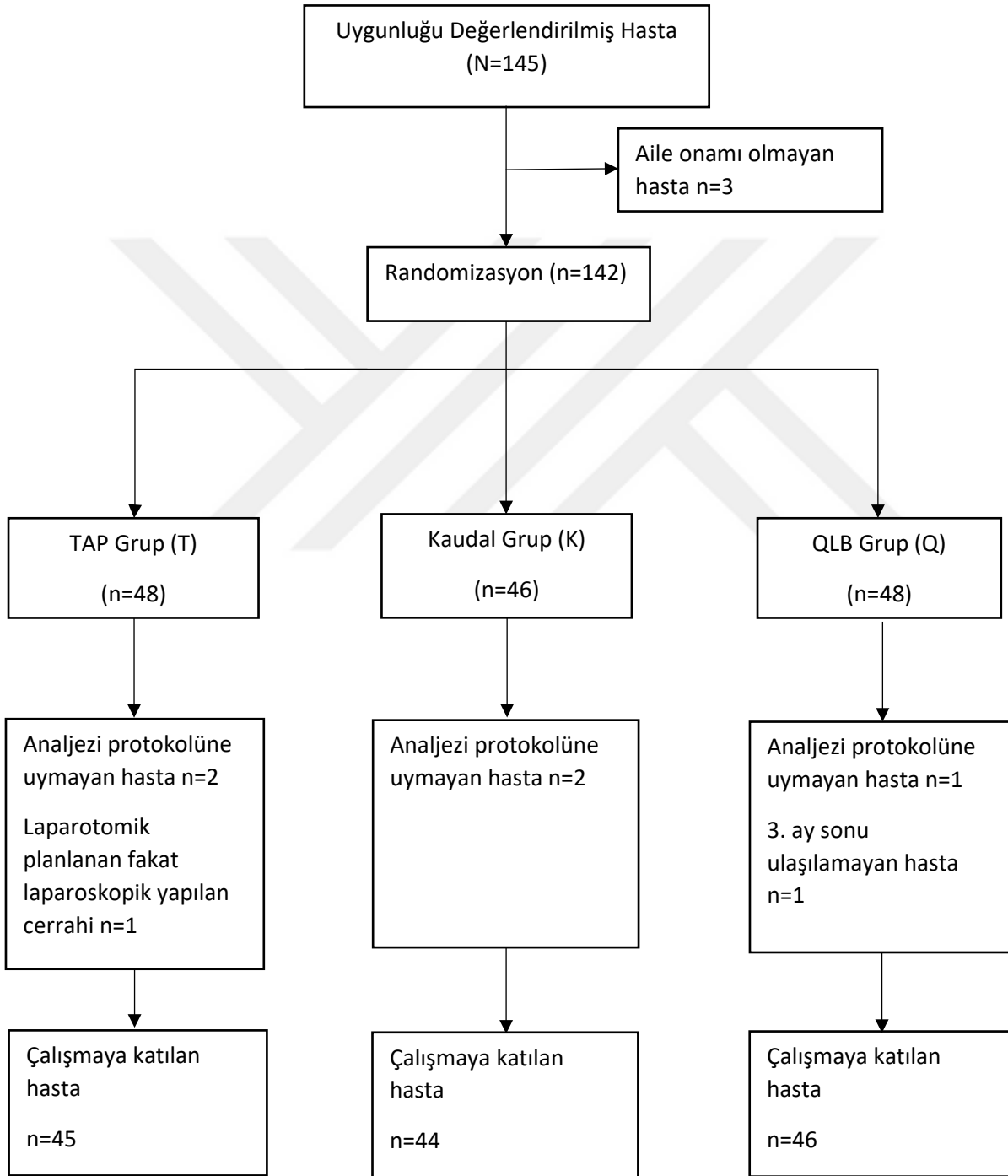
Verilerin analizinde IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versiyon 26.0 (SPSS IBM, Turkey) programından yararlanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro–Wilks testi ile ölçüldü. Normal dağılıma sahip olmayan gruplar arası değişkenler Kruskal–Wallis testi ile karşılaştırıldı. Kruskal Wallis testi sonucu anlamlı çıkan sonuçlarda hangi grupların sonuçları anlamlı diye bakmak için Independent test kullanıldı. Kalitatif veriler ki-kare kullanılarak test edildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Güç Analizi

Örneklem sayısının belirlenmesi: Daha önceki çalışmalardan bakılarak 8. saatteki ağrı skorlarında %90 güç ile % 5 anlamlılık için her gruptan minimum 40 hasta alınması gereklidir. Kayıplarda düşünülürse toplam 132 hasta alınması planlandı.

4. BULGULAR

Hastalardan çalışmaya dahil edilen, izin alınan ve analiz edilenleri gösteren CONSORT akış şeması:



Çalışmamıza Ekim 2018- Nisan 2021 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi çocuk cerrahisi ameliyathanesinde alt batin cerrahisi geçiren ASA1-2, 1-8 yaş arası 145 hasta dahil edildi. Hastaların 3 tanesi aile onamı olmaması nedeniyle çalışmaya alınmadı. TAP grubunda (Grup TAP) 2 hasta analjezi protokolü dışına çıkıldığı için ve 1 hasta da laparotomik planlanan cerrahide plan değişikliği yapıp laparoskopik olarak opere edildiği için çalışmadan çıkarıldı. Toplamda TAP grubunda 45 hasta çalışmayı tamamladı. Kaudal grupta (Grup Kaudal) 2 hasta analjezi protokolü dışına çıkıldığı için çalışma dışı bırakıldı. Toplamda kaudal grupta 44 hasta çalışmayı tamamladı. QLB grubunda (Grup QLB) 1 hastada analjezi protokolüne uyumsuzluk gözlemlendi ve 1 hastaya da 3. ay sonunda iletişim numarasından ulaşılamadığı için çalışma dışı bırakıldı. Toplamda QLB grubunda 46 hasta çalışmayı tamamladı. İstatistiki analizler 135 hasta üzerinden yapıldı.

Hastaların demografik ve klinik verileri cinsiyet, yaş, ağırlık, anestezi/operasyon süreleri ve operasyon tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo 2)

Hastaların postoperatif ağrı (FLACC) skorları karşılaştırıldığında 15., 30., 45. dakika, 1., 2., 6., 48. saat değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. ($p>0,05$). 24. saat FLACC değerleri ise QLB grubunda TAP gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu. ($p=0,03$). (Tablo 3)

Hastaların postoperatif analjezik ihtiyaçları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. ($p>0,05$). (Tablo 4)

Toplam analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı, ilk analjezi ihtiyaç süreleri, taburculuk süreleri ve bulantı kusma varlığı karşılaştırıldığında; toplam analjezi ihtiyacı olan hasta sayısı QLB grubunda (9/37(%20/80)) diğer iki gruba (Kaudal 20/25 (%44/56) // TAP 16/28 (%36/64)) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük ($p=0,015$), taburculuk süreleri de QLB grupta TAP gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p=0,019$). İlk analjezi ihtiyaç süreleri ve bulantı kusma sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. ($p>0,05$). (Tablo 5)

Hasta memnuniyeti açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. ($p>0,05$). TAP grupta 4, kaudal grupta 3 ve QLB grupta 1 hastada 3. ay sonunda yara yerinde huzursuzluk, kaşıntı gibi semptomlara rastlandı ancak bu değerler ile istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. ($p=0,380$).

Tablo 2. Hastaların demografik ve klinik verileri. Veriler n= hasta sayısı, yüzde (%), medyan(minimum -maksimum) olarak verildi.

	Grup TAP (n=45)	Grup Kaudal (n=44)	Grup QLB (n=46)	P
Cinsiyet (K/E)(%)	12/33(%27/73)	10/34(%23/77)	7/39(%15/85)	0,401 ¹
Yaş(yıl)	4(1-8)	2,5(2-8)	3(1-8)	0,750 ²
Ağırlık(kg)	15(7-39)	14(6-44)	15,5(7-37)	0,880 ²
Anestezi süresi (dk)	80(45-225)	87(30-200)	77,5(35-150)	0,807 ²
Operasyon süresi (dk)	65(30-200)	70(15-180)	60(25-135)	0,830 ²
Operasyon Tipi¹				
İnguinal Herni	13(%29)	11(%25)	13(%28)	0,907
Orşiopeksi	14(%31)	16(%36)	15(%32)	0,863
Orşiopeksi+İnguinal Herni	2(%4)	2(%4)	3(%6)	0,880
Appendektomi(laparotomi)	16(%36)	15(%34)	15(%32)	0,956

1. Chi-Square

2. Kruskal-Wallis

Tablo 3. Postoperatif ağrı skorları. Veriler medyan (minumum-maksimum) olarak verildi. *(QLB grubu TAP blok grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür.) p<0,05

FLACC Skoru	Grup TAP (n=45)	Grup Kaudal (n=44)	Grup QLB (n=46)	P¹
Postop 15.dk	0(0-8)	0(0-8)	0(0-7)	0,400
Postop 30.dk	0(0-7)	0(0-6)	0(0-6)	0,960
Postop 45.dk	0(0-5)	0(0-5)	0(0-5)	0,764
Postop 1. saat	0(0-4)	0(0-3)	0(0-4)	0,750
Postop 2. saat	0(0-6)	0(0-5)	0(0-3)	0,240
Postop 6. Saat	0(0-6)	0(0-5)	0(0-4)	0,070
Postop 24. saat	0(0-5)	0(0-4)	0(0-4)*	0,030²
Postop 48. saat	0(0-4)	0(0-4)	0(0-4)	0,10

1. Kruskal-Wallis test

2. Independent Samples test

Tablo 4. Ek analjezik ihtiyaçları. Veriler n= hasta sayısı ve yüzde (%) olarak verildi.

	Grup TAP (n=45) (Var/Yok)(%)	Grup Kaudal (n=44)(Var/Yok)(%)	Grup QLB (n=46)(Var/Yok)(%)	P¹
15. dakika	11/34 (%24/76)	10/34 (%23/77)	4/42 (%9/91)	0,107
30. dakika	4/41 (%9/91)	4/40 (%9/91)	2/44 (%5/95)	0,623
45. dakika	5/40 (%11/89)	3/41 (%7/93)	3/43 (%7/93)	0,674
1. saat	0/45 (%0/100)	0/44 (%0/100)	0/46 (%0/100)	1
2. saat	2/43 (%4/96)	0/44 (%0/100)	0/46 (%0/100)	0,133
6.saat	0/45 (%0/100)	0/44 (%0/100)	0/46 (%0/100)	1
24. saat	0/45 (%0/100)	1/43 (%2/98)	0/46 (%0/100)	0,356
48. saat	0/45 (%0/100)	0/44 (%0/100)	0/46 (%0/100)	1

1. Kruskal-Wallis

Tablo 5. Total Analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı, ilk analjezi ihtiyaç süresi, taburculuk süresi, bulantı-kusma varlığı. Veriler yüzde (%) ve medyan (minimum-maksimum) olarak verildi. α QLB grubunda hem TAP hem de kaudal grubuna göre düşük. *QLB grubunda TAP blok grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktür.($p<0,05$)

	Grup Kaudal (n=44)	Grup TAP (n=45)	Grup QLB (n=46)	P
Analjezik İhtiyacı Olan Hasta Var/Yok (%)	16/28(%36/64)	20/25(%44/56)	9/37(%20/80) α	0,015¹
İlk Analjezik İhtiyaç Süresi (Saat)	0,5(0,25-24)	0,5(0,25-24)	0,5(0,25-24)	0,999 ²
Hastanede kalış süresi (gün)	1(0-3)	1(0-3)	1(0-3) ^{3*}	0,019²
Bulantı, Kusma Var/Yok (%)	8/32(%18/72)	7/38 (%15/85)	7/39(%15/85)	0,918 ¹

1. Chi-Square test

2. Kruskal-Wallis test

3. Independent Samples test

5. TARTIŞMA

Cerrahi travma ile birlikte ağrı, fizyolojik lokal ve sistemik yanıt sonucu vücutta birçok istenmeyen etkiye sebep olmaktadır.¹ Bu etkiler iyileşme gecikmesine, hastane yatış süresinin uzamasına, ağrının kronikleşmesine neden olabilmektedir. Fizyolojik etkilerin yanısıra psikolojik etkileri ile ağrı, sürecinin ötesine geçip çocuk gelişimini motor ve mental açıdan negatif etkileyebilmektedir.² Bu nedenle ağrının uygun değerlendirilmesi ve engellenmesi önem arz etmektedir.

Yaptığımız prospektif, çift kör, randomize çalışmamızda 24. saat FLACC skorları QLB grubunda kaudal blok grubuna benzer, TAP blok grubuna göre düşük bulundu. Toplam analjezi ihtiyacı olan hasta sayısı yine QLB grubunda her iki gruba göre düşük bulundu. Taburculuk süreleri QLB grubunda kaudal blok grubuna benzer, TAP blok grubuna göre düşük bulundu.

Çocuklarda ağrı yönetimi için multimodal analjezi kapsamında rejyonel anestezi uzun zamandır kullanılmaktadır. Ayrıca cerrahi sonrası hızlandırılmış iyileşme (Enhanced Recovery After Surgery-ERAS) protokollerinin pediatrik hastalarda uygulanmasında, rejyonel teknikler artık postoperatif analjezi için standart yöntemler olarak kabul görmektedir^{39, 40}. Kaudal blok analjezi kalitesi ve uygulama kolaylığı nedeniyle tercih edilegelen nöraksiyel bir bloktur. Kaliteli analjezi sağlamakla birlikte analjezi süresi 4-6 saat kadar olup postoperatif süreçte yetersiz kalmaktadır.²³ Ayrıca üriner retansiyon, alt ekstremitte zayıflığı gibi etkiler görülebilmektedir. Her hastaya uygulanamaması ve gittikçe daha fazla sayıda ailenin spinal/epidural alana müdahale edilmesinden çekinmesi kaudal blok uygulamasını sınırlamaktadır. Zamanla USG'nin yaygınlaşması ve kullanımının artmasıyla beraber yeni gövde blokları tanımlanmıştır. Bu bloklardan biri olan transversus abdominis plan bloğu transversus abdominis planı içerisinde seyreden T6-L1 sinirlerini bloke etmeyi amaçlar. 2001'de Rafi tarafından tanımlanmış ve 2008'de Laghari pediatrik hastalarda kullanmıştır.^{28, 30} Etkinliğini karşılaştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Bryskin ve ark. yaptıkları çalışmada alt batin cerrahisi geçiren 45 pediatrik hastada TAP blok ve kaudal bloğu karşılaştırmış. Ağrı skorları 24. saat itibariyle ve toplam opioid tüketimi TAP grubunda daha düşük bulunmuş.⁴¹ Ahmed ve ark. inguinal herni cerrahisi geçiren 40 pediatrik hastada kaudal blok ve TAP bloğu karşılaştırmış. Analjezik tüketimleri ve ağrı skorları arasında fark bulunamamış ve TAP blok kaudal blok kadar etkili bulunmuş.⁴² Kanojia ve ark. yaptıkları çalışmada 60 alt batin cerrahisi geçiren pediatrik hastada kaudal blok ve TAP bloğu karşılaştırmış. Analjezi kalitesi her iki grupta eşit bulunurken analjezi süresi TAP blokta daha uzun olarak belirtilmiştir.⁴³ TAP blokta

analjezi süreleri daha uzun olmakla birlikte anatomi itibariyle visceral analjeziye katkısı bulunmamaktadır. Bizim de çalışmamızda kaudal blok ve TAP bloğu ağrı skorları ve analjezik ihtiyaçları benzer bulundu. Quadratus lumborum bloğu ise görece daha yeni bir gövde bloğudur.^{31 15} Quadratus lumborum kası psoas majör, erektor spina kaslarını da saran torakolomber fasya tarafından sarılmaktadır. Posteriora paravertebral alanla ilişkisi gösterilen fasya kraniokaudal yönde torasik ve lumbal spinal sinirlere de ulaşmaktadır. Torakolomber fasya aynı zamanda mekanoreseptörler, nosiseptörler ve sempatik lifler de içermektedir. Lokal anesteziğin bu fasya aracılığıyla paravertebral alana ulaşması ve sempatik liflerin de blokajıyla visceral analjezi sağladığı düşünülmektedir.^{37, 44} Lateral, posterior ve anterior şeklinde farklı yaklaşımları bulunmaktadır. Bu yaklaşımları değerlendiren kadavra çalışmaları yapılmıştır. Carline ve ark. yaptıkları kadavra çalışmasında 4 anterior QLB, 3 posterior QLB ve 3 lateral QLB uygulaması yapmış. Lateral ve posterior QLB uygulamalarında mürekkep dağılımının transversus abdominis planında ve derin sırt kasları etrafında olduğu, anterior QLB uygulamalarında ise mürekkep dağılımının L1-L3 sinir köklerine ve psoas ve quadratus lumborum kasları içine olduğunu göstermiş.³⁴ Elsharkawy ve ark. yaptıkları bir kadavra çalışmasında 6 kadavranın bir tarafına posterior QLB ve kontralateraline anterior QLB uygulamış. Posterior QLB taraflarında iliohipogastrik, ilioinguinal, L1, T12 ve T11 sinir köklerinde tam mürekkeplenme, ayrıca middle torakolomber ve anterior torakolomber fasyada hafif mürekkeplenme gözlemiş. Anterior QLB tarafında ise iliohipogastrik, ilioinguinal, L1, T12, lateral arkuat ligamanla birlikte T9-12 paravertebral alanda ve sinir köklerinde tam mürekkeplenme, T7 ve T6 sinir köklerinde de 4 kadavrada mürekkeplenme gösterilmiş.³⁵ Adhikary ve ark. yaptıkları çalışmada 6 kadavraya anterior QLB uygulamış ve ardından bilgisayarlı tomografi ve anatomik disseksiyon yapılmış. Tomografide %63 oranında lumbar paravertebral yayılım, %50 oranında transversus abdominis kası lateraline yayılım, %63 oranında spina iliaca anterior superiora yayılım belirtmiş. Disseksiyonda ise quadratus lumborum kası %100 oranında mürekkeplenirken, %70 oranında lumbar plexus üst dalları ve psoas majör kasında mürekkeplenme görülmüş.³⁷ Biz de bu bilgiler ışığında çalışmamızda daha etkili olacağını düşündüğümüz anterior QLB uyguladık. Çünkü lateral QLB ve posterior QLB uygulamalarında yayılımın TAP blokla benzer olduğu gösterilmiş. Ayrıca çalışmamızda QLB ve TAP blokların analjezik etkinliklerini karşılaştıracağımız için benzer çalışmalardan farklı

olarak anterior QLB uygulamasında transmuskuler yani anterior tekniğin tercih edilmesinin daha uygun olacağını düşündük.

Alt batin cerrahilerinde uzun süredir kullanılan kaudal blok, USG eşliğinde uygulanan TAP blok ve QLB'nin etkinliğini karşılaştıran çalışmalar yapılmıştır. İpek ve ark. alt batin cerrahisi geçiren 94 çocukta 0,5 ml/kg %0,25 bupivakain lokal anestezi konsantrasyonuyla TAP, lateral QLB veya kaudal blok uygulamış; postoperatif ek analjezik ihtiyacı, TAP grubunda diğer gruplardan anlamlı olarak yüksek bulunurken ağrı skorları QLB grubunda diğer gruplara göre anlamlı daha düşük bulunmuş.⁴⁵ Biz de çalışmamızda QLB grubunda toplam analjezik ihtiyacı olan hasta sayısını daha düşük bulduk. Öksüz ve ark. yaptıkları iki çalışmada inguinal herni ve orşiopeksi cerrahisi geçiren 53 çocukta 0,7 ml/kg %0,25 bupivakain lokal anestezi konsantrasyonuyla posterior QLB ve kaudal; 50 çocukta posterior QLB ve TAP blokları karşılaştırılmış. Her iki çalışmada da ağrı skorları ve analjezik ihtiyaçları QLB gruplarında anlamlı düşük bulunmuş.^{46, 47} Öksüz'ün yaptığı çalışmalarda bizim çalışmamızdan farklı olarak, yapılan QLB ve TAP bloklarda bupivakain konsantrasyonları daha yüksektir. Biz çocuklarda lokal anestezi toksisitesinden kaçınabilmek için daha önce etkinliği ispatlanmış daha düşük doz olan 0,5 ml/kg %0,25 bupivakain kullandık. Benzer bir çalışmada Sato ve ark. abdominal cerrahi geçiren 44 çocukta 0,5 ml/kg %0,2 ropivakain lokal anestezi konsantrasyonuyla posterior QLB veya kaudal blok uygulamış. Postoperatif analjezik ihtiyacını QLB grubunda daha düşük bulmuş.⁴⁸ Rotem ve ark. yaptıkları çalışmada ürolojik cerrahi geçiren 41 çocukta 0,5 ml/kg %0,25 bupivakain lokal anestezi konsantrasyonuyla lateral QLB ve hastane verilerinden kaudal blokları karşılaştırmış. Ağrı skorları arasında fark bulunmazken analjezi süresi olarak QLB üstün bulunmuş.⁴⁹ Bizim çalışmamızdan farklı olarak şimdiye kadar bahsettiğimiz tüm çalışmalarda lateral ve posterior QLB kullanılmıştır. Blok yaklaşımlarını karşılaştıran tek çalışma Hussein tarafından yapılmış. Alt batin cerrahisi geçiren 54 çocukta 0,5 ml/kg %0,25 bupivakain lokal anestezi konsantrasyonuyla bilateral anterior QLB ve bilateral intramuskuler QLB karşılaştırılmıştır. Ağrı skorları ve analjezik ihtiyaçlarının anterior QLB'de daha düşük olduğu gözlenmiştir.⁵⁰ Biz çalışmamızda gruplar arasında ilk analjezik ihtiyacı süresi açısından anlamlı fark bulmadık. Fakat toplam analjezi ihtiyacı olan hasta sayısı ise QLB grubunda diğer iki gruba göre daha düşük bulundu. Ağrı skorları benzer çalışmalarda neredeyse bakılan tüm zamanlarda QLB grupları için düşük bulunurken bizim çalışmamızda sadece 24. saat FLACC skorunun düşük olduğu gözlemlendi. Bu açıdan analjezik ihtiyaçları ve ağrı skorları

korelasyon göstermektedir. Sonuçlardan yola çıkarak anterior QLB'nin analjezik etkinlik olarak en az kaudal blok kadar etkili olduğunu gözlemledik.

Postoperatif bulantı ve kusma sıkça karşılaşılan bir durumdur.⁴³ Yönetimi için hazırlanmış kılavuzlarda özellikle opioid kullanımı dikkat çekmektedir.^{51, 52} Multimodal analjezi ile birlikte opioid kullanımları azalmıştır. Öksüz ve ark. yaptıkları çalışmalarda QLB ve TAP, QLB ve kaudal blok karşılaştırması yapmış ve bulantı kusma yalnızca birer hastada bildirmiştir.^{46, 47} Sato ve ark. yaptıkları çalışmada QLB ve kaudal blok karşılaştırmış ve bulantı kusma bildirmemiştir.⁴⁸ İpek ve ark. QLB, kaudal ve TAP blok karşılaştırdıkları çalışmada bulantı ve kusma arasında fark bildirmemiştir.⁴⁵ Rotem ve ark. kaudal blok ve QLB karşılaştırdıkları çalışmalarında bulantı kusma açısından anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir.⁴⁹ Biz de çalışmamızda bulantı kusma açısından anlamlı fark bulmadık. Uyguladığımız tüm bloklar etkin analjezi sağlayarak opioid kullanımını azaltmakta ve postoperatif bulantı kusma üzerine etkili olmaktadır.

Ecoffey ve arkadaşlarının çocuklarda rejyonel anestezinin epidemiyoloji ve morbiditesini araştırdıkları metaanalizde 31132 hasta içinde 3311(%32) hastaya epidural blok yapılırken, 6185 (%41) hastaya periferik blok yapılmıştır. Periferik blokların komplikasyon oranını nadir (% 0,12) bulurken, santral blokların 7 kat yüksek komplikasyon oranına sahip olduğunu bildirilmiştir.¹⁸ Kaudal blok uygulamasında alt ekstremité güçsüzlüğü, üriner retansiyon, spinal hematoma, menenjit gibi bilinen riskler mevcuttur ancak USG kullanımıyla rejyonel anestezide komplikasyon oranı azalmıştır. Ahıskalıoğlu ve ark. yaptıkları çalışmada 134 pediatrik hastada USG eşliğinde ve klasik landmark tekniğiyle yapılan kaudal blokları karşılaştırmış. Klasik teknikte komplikasyon oranı daha yüksek (cilt altı enjeksiyon ve vasküler hasar), blok başarısı da USG grubunda daha yüksek bulunmuş.⁵³ Riaz ve ark. 240 pediatrik hasta ile yaptıkları çalışmada USG eşliğinde ve klasik landmark tekniği ile yapılan kaudal blokları karşılaştırmış. İlk denemede blok başarısını USG grubunda anlamlı yüksek bulmuş. Komplikasyona her iki grupta da rastlanmamış.⁵⁴ Benzer şekilde Abukawa ve ark. yaptıkları 282 pediatrik hastalık çalışmada USG eşliğinde ve klasik landmark tekniği ile sakral hiatus belirlenmesini karşılaştırmışlar. USG ile sakral hiatus belirlenmesi daha üstün bulunmuş. Ayrıca obez çocuklarda palpasyonla anlaşılamayan anatomik yapılar USG ile kolaylıkla tanımlanabilmiş.⁵⁵ USG eşliğinde iğne ucunun görüntülenebilmesi, aspirasyon ve önce serum fizyolojik uygulaması, lokal anestezi uygulanırken ilaç dağılımının görüntülenebilmesi de tüm bloklarda güvenliği artırmaktadır. Bizim de çalışmamızda tüm bloklar USG eşliğinde, öğretim görevlisi tarafından veya öğretim görevlisi eşliğinde son sene asistanı tarafından yapılmıştır.

Uyguladığımız bloklardan TAP blok diğer iki bloğa göre daha güvenli ve komplikasyon beklentisi daha düşük bir bloktur. Long ve ark.'nın TAP blok komplikasyonlarını değerlendirdiği 1994 hastalık database çalışmasında (PRAN-pediatric regional anesthesia network) 1 hastada vasküler yaralanma ve 1 hastada periton hasarı tespit etmiş.⁵⁶ Biz de TAP blok uygulamalarında herhangi bir komplikasyon gözlemedik. Quadratus lumborum kası anatomik olarak böbrek ve peritona yakınlığıyla dikkat çeker. Ayrıca anterior QLB'de aynı bloğun diğer iki tekniğine göre daha derin bir blok olması nedeniyle komplikasyon beklentisi daha yüksektir. QLB ile ilgili iki adet intramusküler hematoma vakası bildirilmiştir. Bu vakalardan birinde peroperatif heparin kullanılmıştır. İkisi de takiplerinde ek müdahaleye gerek olmadan taburcu olmuştur.⁵⁷ QLB uygulaması TAP bloğa göre özellikle vücut kitle indeksi yüksek hastalarda daha zordur. Bu açıdan TAP blok daha yüzeysel bir anatomi olması sebebiyle daha masum görülebilir. QLB kadavra çalışmalarında özellikle posterior ve anterior QLB de lomber pleksus yayılımından bahsetmiştik. Ueshima ve ark. erişkin hastalarda retrospektif yaptıkları bir çalışmada QLB uygulanan 2382 hastada quadriceps güçsüzlüğü taramışlar ve lateral QLB'de 7/771 (%1), intramusküler QLB'de 0/45 (%0), posterior QLB'de 285/1485 (%19), anterior QLB'de 65/81 (%90) hastada quadriceps güçsüzlüğü tanımlamışlar. Hiçbir hastada kalıcı hasar bildirilmemiş.⁵⁸ Biz QLB grubunda hiç bir hastada quadriceps güçsüzlüğü veya komplikasyon görmedik bu onların bizim çalışmamızdan farklı olarak daha yüksek konsantrasyonda lokal anestezi (%0,375 levobupivakain) kullanması nedeniyle olabilir.

Hastanede kalış süresi cerrahi ve hastaya ait birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Yatış sürelerini uzatan cerrahi dışı sebepler arasında ağrı ve buna bağlı gecikmiş mobilizasyon, ayrıca kullanılan opioid analjeziklere ait sedasyon, bulantı kusma, kabızlık gibi yan etkiler öne çıkmaktadır. Yapılan iki çalışmada hastane yatış süreleri karşılaştırılmış. QLB'nin TAP ve kaudal bloğa göre hastane yatış sürelerini kısalttığı gösterilmiş.⁵⁹ Biz de çalışmamızda QLB uygulanan hastalarda hastane yatış sürelerini TAP ve kaudal bloğa göre anlamlı düşük bulduk. Bu durumu QLB ile sağlanan etkin ve uzun süreli analjezi ile açıklayabiliriz.

Başarılı postoperatif ağrı yönetimi ağrının kronikleşmesini engelleyen en önemli faktördür. Erken postoperatif dönemde persistan ağrı kronik ağrıya dönüşebilir. Çocuklarda kronik ağrı tanımı ve değerlendirmesi erişkinlerle kıyaslandığında zordur. Literatür araştırmamızda çocuklarda periferik blok tekniklerinin kronik ağrı sıklığına etkisini araştıran bir çalışmaya rastlayamadık. Borys ve ark. erişkinlerde yaptıkları bir çalışmada QLB ile TAP grup sezaryen sonrası kronik ağrı açısından karşılaştırılmış ve QLB'nin hem postoperatif

analjezi kalitesinin daha iyi olduğu hem de kronik ağrıyı azalttığı bildirilmiş.⁶⁰ Bizim çalışmamızda 3. ay sonunda gruplar arasında belirgin bir fark olmasa da TAP grupta 4, kaudal grupta 3 ve QLB grupta 1 hastada yara yerinde hassasiyet, huzursuzluk tarifi aldık.

Çalışmamızda kadavra çalışmaları ışığında, paravertebral yayılımı da gösterilen transmuskler (anterior) QLB yaklaşımını uyguladık ve pediatrik hastalarda en çok kullanılan TAP blok ve kaudal blokla karşılaştırdık. Vaka sayısı olarak bu alanda 3 bloğu karşılaştıran, literatürdeki en güçlü çalışmadır. Hipotezimizle uyumlu şekilde anterior QLB analjezik etkinlik olarak kaudal blokla benzer TAP bloğa göre üstün bulundu. Yine transmuskuler QLB hastane kalış süresinde kısalma sağlamıştır. Bunu blok süresinin uzunluğuyla açıklamaktayız. Mevcut literatürde yaklaşımla ilgili çalışmalar bulunmaktadır. QLB ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen; 3 farklı tekniğı ve kullanılan lokal anestezi farklı doz ve hacimlerini karşılaştıran çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

Çalışmamız sonucunda transmuskuler (anterior) QLB, kaudal blok kadar etkin TAP bloktan daha üstün bir postoperatif analjezi oluşturmuştur. Ayrıca hastanede yatış sürelerini kısaltması, kaudal bloğa göre komplikasyon riskinin az olması QLB'yi multi-modal analjezinin bir parçası olarak tercih bir blok haline getirmektedir.



7. KAYNAKÇA

1. Weissman, C., The metabolic response to stress: an overview and update. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists* **1990**, 73 (2), 308-327.
2. Wen, S. Q.; Taylor, B. J.; Lixia, Z.; Hong-Gu, H., Children's experiences of their postoperative pain management: a qualitative systematic review. *JBIC Evidence Synthesis* **2013**, 11 (4), 1-66.
3. Vrooman, B.; Rosenquist, R., Chronic pain management. In *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*, McGraw Hill Education Lange, New York, NY: 2018; pp 1047-1110.
4. Benzon, H. T.; Hurley, R. W.; Deer, T.; Buvanendran, A., Chronic pain management. In *Clinical Anesthesia: Seventh Edition*, Wolters Kluwer Health: 2013.
5. Westlund, K., Pain Pathways: Peripheral, Spinal, Ascending, and Descending Pathways. *Practical Management of Pain: Fifth Edition* **2013**, 87-98.
6. Macres, S. M.; Moore, P. G.; Fishman, S. M., Acute pain management. In *Clinical Anesthesia: Seventh Edition*, Wolters Kluwer Health: 2013.
7. Hurley, R. W.; Wu, C. L., Acute postoperative pain. *Miller's Anesthesia* **2010**, 7, 2757-87.
8. Dahl, J. B.; Kehlet, H., Preventive analgesia. *Current Opinion in Anesthesiology* **2011**, 24 (3), 331-338.
9. Ozcan, P. E.; Tugrul, S.; Senturk, N. M.; Uludag, E.; Cakar, N.; Telci, L.; Esen, F., Role of magnesium sulfate in postoperative pain management for patients undergoing thoracotomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth* **2007**, 21 (6), 827-31.
10. Young, A.; Buvanendran, A., Multimodal analgesia: pharmacologic interventions and prevention of persistent postoperative pain. *Hadzic's textbook of regional anesthesia and acute pain management. 2nd edition. New York: McGraw-Hill* **2017**, 1219-26.
11. Carli, F.; Kehlet, H.; Baldini, G.; Steel, A.; McRae, K.; Slinger, P.; Hemmerling, T.; Salinas, F.; Neal, J. M., Evidence basis for regional anesthesia in multidisciplinary fast-track surgical care pathways. *Regional Anesthesia & Pain Medicine* **2011**, 36 (1), 63-72-63-72.
12. Hadzic, A., *Hadzic's textbook of regional anesthesia and acute pain management*. McGraw-Hill Education 2nd ed. New York, USA: 2017.
13. Suzuki, S.; Gerner, P.; Lirk, P., Local anesthetics. In *Pharmacology and Physiology for Anesthesia*, Elsevier: 2019; pp 390-411.
14. Babst, C. R.; Gilling, B. N., Bupivacaine: a review. *Anesth Prog* **1978**, 25 (3), 87-91.
15. Suresh, S.; Lonnqvist, P., Regional Anesthesia in Children. In *Miller's Anesthesia*, Elsevier, Philadelphia: 2020; pp 2368-2419.
16. Whalen, K., *Lippincott® Illustrated Reviews: Pharmacology*. Wolters kluwer india Pvt Ltd: 2018.
17. Polaner, D. M.; Taenzer, A. H.; Walker, B. J.; Bosenberg, A.; Krane, E. J.; Suresh, S.; Wolf, C.; Martin, L. D., Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN): a multi-institutional study of the use

and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesthesia & Analgesia* **2012**, *115* (6), 1353-1364.

18. Ecoffey, C.; Lacroix, F.; Giaufre, E.; Orliaguet, G.; Courrèges, P., Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF). *Paediatr Anaesth* **2010**, *20* (12), 1061-9.

19. Elsharkawy, H.; El-Boghdadly, K.; Barrington, M., Quadratus lumborum block: anatomical concepts, mechanisms, and techniques. *Anesthesiology* **2019**, *130* (2), 322-335.

20. Elsharkawy, H.; Bendtsen, T. F., Ultrasound-guided transversus abdominis plane and quadratus lumborum blocks. *Hadzic A et al. Hadzics Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management* **2018**, *2*, 642-649.

21. Suresh, S.; Polaner, D. M.; Coté, C. J., Regional anesthesia. In *A practice of anesthesia for infants and children*, Elsevier: 2019; pp 941-987. e9.

22. Monahan, A.; Deer, J.; Robles, A.; Traylor, P., Regional Anesthesia in Babies and Children. *Int Anesthesiol Clin* **2019**, *57* (4), e1-e23.

23. Tsui, B. C.; Berde, C. B., Caudal analgesia and anesthesia techniques in children. *Current Opinion in Anesthesiology* **2005**, *18* (3), 283-288.

24. Lundblad, M.; Lönnqvist, P.-A., Adjunct analgesic drugs to local anaesthetics for neuroaxial blocks in children. *Current Opinion in Anesthesiology* **2016**, *29* (5), 626-631.

25. Saadawy, I.; Boker, A.; Elshahawy, M.; Almazrooa, A.; Melibary, S.; Abdellatif, A.; Afifi, W., Effect of dexmedetomidine on the characteristics of bupivacaine in a caudal block in pediatrics. *Acta anaesthesiologica Scandinavica* **2009**, *53* (2), 251-256.

26. Lönnqvist, P.-A.; Walker, S., Ketamine as an adjunct to caudal block in neonates and infants: is it time to re-evaluate? Oxford University Press: 2012.

27. Lee, B.; Koo, B.-N.; Choi, Y.; Kil, H.; Kim, M.-S.; Lee, J., Effect of caudal block using different volumes of local anaesthetic on optic nerve sheath diameter in children: a prospective, randomized trial. *BJA: British Journal of Anaesthesia* **2017**, *118* (5), 781-787.

28. Rafi, A. N., Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia* **2001**, *56* (10), 1024-6.

29. Hebbard, P.; Fujiwara, Y.; Shibata, Y.; Royse, C., Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesthesia and intensive care* **2007**, *35* (4), 616-618.

30. Laghari, Z. A.; Harmon, D., Ultrasound-guided transabdominus plane block. *Journal of clinical anesthesia* **2008**, *20* (2), 156-158.

31. Blanco, R., 271. Tap block under ultrasound guidance: the description of a “no pops” technique. BMJ Publishing Group Ltd: 2007.

32. Blanco, R.; McDonnell, J., Optimal point of injection: the quadratus lumborum type I and II blocks. *Anesthesia* **2013**, *68*, 4.

33. Børglum, J.; Moriggl, B.; Jensen, K.; Lønnqvist, P.-A.; Christensen, A. F.; Sauter, A.; Bendtsen, T. F., Ultrasound-Guided Transmuscular Quadratus Lumborum Blockade. *BJA: British Journal of Anaesthesia* **2013**, *111* (eLetters Supplement).
34. Carline, L.; McLeod, G.; Lamb, C., A cadaver study comparing spread of dye and nerve involvement after three different quadratus lumborum blocks. *BJA: British Journal of Anaesthesia* **2016**, *117* (3), 387-394.
35. Elsharkawy, H.; El-Boghdadly, K.; Kolli, S.; Esa, W. A.; DeGrande, S.; Soliman, L. M.; Drake, R. L., Injectate spread following anterior sub-costal and posterior approaches to the quadratus lumborum block. *European journal of anaesthesiology* **2017**, *34* (9), 587-595.
36. Dam, M.; Moriggl, B.; Hansen, C. K.; Hoermann, R.; Bendtsen, T. F.; Børglum, J., The pathway of injectate spread with the transmuscular quadratus lumborum block: a cadaver study. *Anesthesia & Analgesia* **2017**, *125* (1), 303-312.
37. Adhikary, S.; El-Boghdadly, K.; Nasrallah, Z.; Sarwani, N.; Nixon, A.; Chin, K., A radiologic and anatomic assessment of injectate spread following transmuscular quadratus lumborum block in cadavers. *Anaesthesia* **2017**, *72* (1), 73-79.
38. Murouchi, T., Quadratus lumborum block intramuscular approach for pediatric surgery. *Acta Anaesthesiol Taiwan* **2016**, *54* (4), 135-6.
39. Akerman, M.; Pejčić, N.; Veličković, I., A review of the quadratus lumborum block and ERAS. *Frontiers in medicine* **2018**, *5*, 44.
40. Joshi, G. P.; Kehlet, H., Postoperative pain management in the era of ERAS: an overview. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* **2019**, *33* (3), 259-267.
41. Bryskin, R. B.; Londergan, B.; Wheatley, R.; Heng, R.; Lewis, M.; Barraza, M.; Mercer, E.; Ye, G., Transversus abdominis plane block versus caudal epidural for lower abdominal surgery in children: a double-blinded randomized controlled trial. *Anesthesia & Analgesia* **2015**, *121* (2), 471-478.
42. Ahmed, A. A.; Rayan, A. A., Ultrasound-guided transversus abdominis plane block versus caudal block for postoperative analgesia in children undergoing unilateral open inguinal herniotomy: A comparative study. *Ain-Shams Journal of Anaesthesiology* **2016**, *9* (2), 284.
43. Kanojia, N.; Ahuja, S. In *Comparison of Transversus Abdominis Plane Block and Caudal Block for Postoperative Analgesia in Children Undergoing Lower Abdominal Surgery* Dr, 2015.
44. Carney, J.; McDonnell, J. G.; Ochana, A.; Bhinder, R.; Laffey, J. G., The transversus abdominis plane block provides effective postoperative analgesia in patients undergoing total abdominal hysterectomy. *Anesthesia & Analgesia* **2008**, *107* (6), 2056-2060.
45. Ipek, C. B.; Kara, D.; Yilmaz, S.; Yeşiltaş, S.; Esen, A.; LWIN, S. D. S. S.; Karaaslan, K.; Türköz, A., Comparison of ultrasound-guided transversus abdominis plane block, quadratus lumborum block, and caudal epidural block for perioperative analgesia in pediatric lower abdominal surgery. *Turkish journal of medical sciences* **2019**, *49* (5), 1395-1402.

46. Öksüz, G.; Arslan, M.; Urfalıoğlu, A.; Güler, A. G.; Tekşen, Ş.; Bilal, B.; Öksüz, H., Comparison of quadratus lumborum block and caudal block for postoperative analgesia in pediatric patients undergoing inguinal hernia repair and orchiopexy surgeries: a randomized controlled trial. *Regional Anesthesia & Pain Medicine* **2020**, *45* (3), 187-191.
47. Öksüz, G.; Bilal, B.; Gürkan, Y.; Urfalıoğlu, A.; Arslan, M.; Gişi, G.; Öksüz, H., Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block in children undergoing low abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Regional Anesthesia & Pain Medicine* **2017**, *42* (5), 674-679.
48. Sato, M., Ultrasound-guided quadratus lumborum block compared to caudal ropivacaine/morphine in children undergoing surgery for vesicoureteric reflex. *Pediatric Anesthesia* **2019**, *29* (7), 738-743.
49. Rotem, S.; Raisin, G.; Ostrovsky, I. A.; Kocherov, S.; Jaber, J.; Zeldin, A.; Feldman, E.; Gozal, Y.; Chertin, B., Is Ultrasound-Guided Single-Shot Quadratus Lumborum Block a Viable Alternative to a Caudal Block in Pediatric Urological Surgery? *European Journal of Pediatric Surgery* **2021**.
50. Hussein, M. M., Ultrasound-guided quadratus lumborum block in pediatrics: trans-muscular versus intra-muscular approach. *Journal of anesthesia* **2018**, *32* (6), 850-855.
51. Gan, T. J.; Diemunsch, P.; Habib, A. S.; Kovac, A.; Kranke, P.; Meyer, T. A.; Watcha, M.; Chung, F.; Angus, S.; Apfel, C. C., Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesthesia & Analgesia* **2014**, *118* (1), 85-113.
52. Koivuranta, M.; Läärä, E.; Snåre, L.; Alahuhta, S., A survey of postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia* **1997**, *52* (5), 443-449.
53. Ahiskalioglu, A.; Yayik, A. M.; Ahiskalioglu, E. O.; Ekinci, M.; Gölboyu, B. E.; Celik, E. C.; Alici, H. A.; Oral, A.; Demirdogen, S. O., Ultrasound-guided versus conventional injection for caudal block in children: a prospective randomized clinical study. *Journal of clinical anesthesia* **2018**, *44*, 91-96.
54. Riaz, A.; Shah, A. R. A.; Jafri, S. A. U., Comparison of pediatric caudal block with ultrasound guidance or landmark technique. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care* **2019**, *23* (1).
55. Abukawa, Y.; Hiroki, K.; Morioka, N.; Iwakiri, H.; Fukada, T.; Higuchi, H.; Ozaki, M., Ultrasound versus anatomical landmarks for caudal epidural anesthesia in pediatric patients. *BMC anesthesiology* **2015**, *15* (1), 1-4.
56. Long, J. B.; Birmingham, P. K.; De Oliveira Jr, G. S.; Schaldenbrand, K. M.; Suresh, S., Transversus abdominis plane block in children: a multicenter safety analysis of 1994 cases from the PRAN (Pediatric Regional Anesthesia Network) database. *Anesthesia & Analgesia* **2014**, *119* (2), 395-399.
57. Visoiu, M.; Pan, S., Quadratus lumborum blocks: two cases of associated hematoma. *Pediatric Anesthesia* **2019**, *29* (3), 286-288.

58. Ueshima, H.; Hiroshi, O., Incidence of lower-extremity muscle weakness after quadratus lumborum block. *Journal of clinical anesthesia* **2017**, *44*, 104-104.
59. Dam, M.; Hansen, C. K.; Poulsen, T. D.; Azawi, N. H.; Wolmarans, M.; Chan, V.; Laier, G. H.; Bendtsen, T. F.; Børglum, J., Transmuscular quadratus lumborum block for percutaneous nephrolithotomy reduces opioid consumption and speeds ambulation and discharge from hospital: a single centre randomised controlled trial. *British journal of anaesthesia* **2019**, *123* (2), e350-e358.
60. Borys, M.; Zamaro, A.; Horeczy, B.; Gęszka, E.; Janiak, M.; Węgrzyn, P.; Czuczwar, M.; Piwowarczyk, P., Quadratus lumborum and transversus abdominis plane blocks and their impact on acute and chronic pain in patients after cesarean section: a randomized controlled study. *International journal of environmental research and public health* **2021**, *18* (7), 3500.

