



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

PEDİATRİK HASTALARDA ALT BATIN CERRAHİSİNDE
BİLATERAL TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLAN BLOĞU VE
KAUDAL BLOĞUN POSTOPERATİF ANALJEZİ
ETKİLERİNİN PROSPEKTİF, RANDOMİZE
KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Hacer Polat

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Kamil Mehmet TUĞRUL

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL

I.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. Kâmil Mehmet Tuğrul'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 eğitimim süresince öğrencileri olmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım Sn. Prof. Dr. Figen Esen, Prof. Dr. Perihan Engin Özcan, Sn. Prof. Dr. Ali Emre Çamcı, Sn. Prof. Dr. Mert Şentürk, Sn. Prof. Dr. Gül Köknel Talu, Sn. Prof. Dr. İbrahim Özkan Akıncı, Sn. Prof. Dr. Tülay Özkan Seyhan, Sn. Prof. Dr. Zerrin Sungur, Sn.Doç. Dr. Kemalettin Koltka, Sn. Doç. Dr. Mukadder Orhan Sungur, Sn. Doç. Dr. Mehmet İlke Büget, Sn. Doç. Dr. Emine Aysu Şalvız, Sn. Doç. Dr. Achmet Ali, Sn. Dr. Yard. Doç Hacer Ayşen Yavru ve Sn. Yard. Doç Halil Çetingök teşekkürlerimi sunarım. Eğitimim süresince daima desteklerini gördüğüm Sn.Uzm. Dr. Giray Halil Varansu, Sn. Uzm. Dr. Basri Akdoğan, Sn. Uzm. Dr. Günseli Orhun , Sn. Uzm. Dr. Nükhet Sivrikoz, Sn. Uzm. Dr. Demet Altun, Sn. Uzm. Dr. Özlem Turhan, Sn. Uzm. Dr. Müşerref Beril Dinçer'e teşekkürlerimi sunarım.

Şu an emekli olan asistanlığıma başladığım dönemde Anabilim Dalı başkanımız olan Sn. Prof. Dr. Lütfü Telci'ye, emekli Sn. Prof. Dr. Kamil Pembeci'ye ve Sn. Yrd. Doç. Dr. Süleyman Küçükay'a teşekkürlerimi sunarım.

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 teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak bu yoğun süreçte her zaman bana destek olan hayatta koşulsuz sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

I.TEŞEKKÜR	2
II. KISALTMALAR	4
III. ÖZET	6
IV.ABSTRACT.....	8
1.GİRİŞ	10
2.GENEL BİLGİLER	11
a.AĞRININ TARİHÇESİ.....	11
b.AĞRININ TANIMI.....	11
c.Ağrı iletimi ile ilgili nöronlar.....	16
d.Çocuklarda Ağrı Algılaması ve Nörobiyolojik gelişim	17
e.Pediyatrik Hastada Ağrı Yönetimi.....	19
i.Ağrı değerlendirilmesi;	19
ii. Çocuklarda Ağrı Yönetimi.....	21
1.Sistemik İV Ajanlar;.....	21
2.Rejyonel yöntemler;	23
a.Kaudal blok	23
b.Transversus Abdominis Plan Bloğu.....	24
3.LOKAL ANESTEZİKLER.....	26
a.Bupivakain;	28
3.GEREÇ VE YÖNTEM	30
a.İstatistiksel Analiz.....	31
4. BULGULAR.....	32
5.TARTIŞMA	40
6.SONUÇ	45
7.KAYNAKLAR	46
8.EKLER.....	52

II. KISALTMALAR

TAP : Transversus abdominalis plan

USG : Ultrasonografi

FLACC: Face, Legs, Activity, Cry, Consolability

VAS: Visual Analog Scala

İntraop.: İntraoperatif

SPO2: Satürasyon

KTA: Kalp Tepe Atımı

OAB: Ortalama Arter Basıncı

ETCO2: End-tidal karbondioksit

NIKB: Non İnvaziv Kan Basıncı

İASP: International Association for the Study of Pain

NMDA: N-metil-D-aspartat

COX: Siklooksijenaz

NSAİİ: Nonsteroid antiinflamatuvar

PO: Per oral

DAB: Diastolik arter basıncı

SAB: Sistolik arter basıncı

EKG: Elektrokardiyografi

SS: Solunum Sayısı

İV: İntravenöz

Mg: miligram

Mcg: Mikrogram

Lt: Litre

Kg: Kilogram

ml: Mililitre

µm: Mikrometre

m: Metre

Sn: Saniye

Sa: Saat

Dk: Dakika

VPL: Ventral posterior lateral

VPM: Ventral posterior medial

NIBPS: Neonatal Infant Ağrı Skalası

CHEOPS: Children's Hospital of Eastern of Ontario Pain Skala

SG: substantia gelatinoza

PPX: Pipecolyl xylide

III. ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmadaki hipotezimiz bilateral transversus abdominis plan (TAP) bloğunun erken dönem postoperatif analjezide kaudal blok kadar etkili olacağını ve etki süresinin kaudal bloktan daha uzun olacağını göstermektir. Primer çıktılarımız postoperatif ilk 48 saatteki FLACC (face, legs, activity, cry, consolability) ve visuel analog skor (VAS) skorları, sekonder çıktılarımız ise postoperatif opioid tüketimi, ek analjezik ihtiyacı, komplikasyonlar, aile memnuniyeti ve kronik ağrı gelişimidir.

GEREÇ VE YÖNTEM: Alt batin cerrahisi (bilateral inguinal herni) geçiren 1-12 yaş arası 60 hasta bu prospektif, randomize, çift kör çalışmaya dahil edildi. Hastalar kapalı zarf yöntemiyle randomize edildi. Hastalar ve postoperatif ağrı takibi yapan kişiler (HP, BD) çalışma gruplarına kördü. Operasyon odasına alınan hastalara elektrokardiyogram (EKG), pulse oksimetri (SPO2) ve noninvazif kan basıncı (NIKB) monitörizasyonunu takiben maske ile anestezi indüksiyonu yapıldı. Anestezi indüksiyonunu ve entübasyonu takiben bir gruba TAP blok (Grup T) diğer bir gruba ise kaudal blok (Grup K) uygulandı. Her iki gruba %0,25 bupivakain 1mg/kg uygulandı. Cerrahi insizyona cevap kontrol edilerek kalp tepe atımı (KTA) %20 den fazla artan hastalarda fentanil 1mcg/kg iv uygulandı. Hastaların indüksiyon öncesi, indüksiyon sırasında, cerrahi insizyon ve intraoperatif dönemdeki 15.,30.,45.,60.dk KTA, sistolik ve diyastolik arteriyel basıncı (SAB ve DAB), end-tidal CO2 (ETCO2) ve solunum sayısı (SS) kaydedildi (**Ek-1**). Postoperatif dönemde FLACC skalası ile VAS değerleri 15.,30.,45.dk ve 1.,2.,6.,12.,24.,48.sa kaydedildi (**Ek-2**). FLACC $\geq$ 3 ve/veya VAS $\geq$ 4 ise çocuklara tramadol 1mg/kg intravenöz (iv) yolla uygulandı ve ek analjezi ihtiyacı olarak kaydedildi. Aynı zaman aralıklarında hastaların KTA, ortalama arter basınçları (OAB), SS kaydedildi. Bunun yanında hastaların bulantı-kusma gibi şikayetleri olup olmadığı, hematoma, enfeksiyon gibi komplikasyonlar ve aile memnuniyeti kaydedildi. Taburcu olan hastaların ailelere telefon ile ulaşarak 48.sa ağrı skorları ve 2.ay persistan ağrıları sorgulandı (**Ek-2**).

BULGULAR: Hastaların demografik verileri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Hastaların indüksiyon öncesi, indüksiyon sırasında, cerrahi insizyon sırasında, intraoperatif 15.,30.,45.,60.dk KTA, SAB, DAB, SPO2 ve ETCO2 açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Postoperatif dönemde VAS ve FLACC skorları karşılaştırıldığında 15.,30.,45.,60.dk, 1.,12.sa Grup K ve Grup T arasında istatistiksel olarak bir fark görülmedi ($p>0,05$). 2.sa VAS skoru, 6.,24.sa FLACC ve VAS skorları açısından Grup T Grup K'dan istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$). Postoperatif ek analjezik ihtiyacı Grup T'de Grup

K'ya göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0,05$). Bulantı-kusma açısından Grup T ve Grup K arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Postoperatif dönemde Grup K ve Grup T'de yer alan hiçbir hastada kronik ağrı gelişmedi ve komplikasyon görülmedi. Hastaneden çıkış süresi için Grup T Grup K'ya göre daha kısa olduğu görüldü ($p<0,05$). **(Tablo 2)**

SONUÇ: Çalışmamızda TAP blok, çocuklarda altın standart olarak kabul edilen kaudal blok kadar etkin bir postoperatif analjezi oluşturmuştur. Ayrıca kaudal blok ile kıyaslandığında ek analjezi ihtiyacının düşük ve hastanede kalış süresini daha kısa olması gibi avantajlar sağlaması açısından çocuklarda bilateral inguinal herni operasyonlarında, multimodal analjezinin bir parçası olarak, TAP bloğun uygulanmasının, iyi bir seçenek olabileceğini düşünmekteyiz.



IV. ABSTRACT

Aim: The hypothesis of this study is to show that bilateral transversus abdominis plan (TAP) block will be as effective as caudal block in early postoperative analgesia and the duration of action will be longer than the caudal block. Our primary outcomes are FLACC (face, legs, activity, cry, consolability) and visual analog score (VAS) scores in the first 48 hours, secondary outcomes are postoperative opioid consumption, need for additional analgesics, complications, family satisfaction and chronic pain development.

MATERIALS AND METHODS: Sixty patients aged 1-12 years undergoing lower abdominal surgery (bilateral inguinal hernia) were included in this prospective, randomized, double-blind study. Patients were randomized between two groups. Patients and practitioners (HP, BD) who examine postoperative pain score were blinded to the study groups. Electrocardiogram (ECG), pulse oximetry (SPO₂) and noninvasive blood pressure (NIBP) monitoring were performed to the patients who were taken to the operation room. Following anesthesia induction and intubation, TAP block (Group T) was applied to the other group and caudal block (Group K) was applied to the other group. Patients in both groups received 0.25% bupivacaine 1mg/kg. The response to the surgical incision was checked and fentanyl 1 mcg/kg iv was applied to the patients whose increased heart rate (HR) more than 20%. Before induction, during induction, in surgical incision and intraoperative period, 15th,30th,45th,60th minutes HR, systolic and diastolic arterial pressure (SAP and DAP), end-tidal CO₂ (ETCO₂) and respiratory rate (RR) were recorded (Appendix 1). In the postoperative period, the VAC values with FLACC scale were recorded as 15th,30th,45th minutes and 1th,2th,6th,12th,24th and 48th hour (Appendix-2). In patients with FLACC $\geq$ 3 and / or VAS $\geq$ 4, tramadol 1 mg/kg administered intravenously (iv) and was recorded as a need for additional analgesia. At the same time intervals, the patients were recorded for KTA, mean arterial pressures (MAP), RR. In addition, the patients' complaints of nausea, vomiting, complications such as hematoma, infection and family satisfaction were recorded. The patients who were discharged were contacted by telephone and 48th hour pain scores and chronic pain were examined (Appendix2).

RESULTS: There was no statistically significant difference between the groups in terms of demographic data ($p>0.05$). There was no statistically significant difference between the groups in terms of intraoperative 15th,30th,45th,60th minutes HR, SAP, DAP, SPO2 and ETCO2 during induction, during surgical incision ($p>0.05$). When VAS and FLACC scores were compared in the postoperative period, there was no statistically significant difference between 15th,30th,45th,60th minutes, 1st,12th hour in Group K and Group T ($p>0.05$). 2th hour VAS score, 6th,24th hour FLACC and VAS scores were significantly lower in Group T than Group K ($p<0.05$). Postoperative analgesic requirement was significantly lower in Group T compared to Group K ($p<0.05$). No significant difference was found between in Group T and Group K in terms of nausea and vomiting ($p>0.05$). None of the patients in Group K and Group T had chronic pain in the postoperative period and no complication was observed. Patients in Group T was discharged earlier than Grup K ($p<0.05$). **(Table 2)**

CONCLUSION: In our study, TAP block was effective as a caudal block which was accepted as the gold standard in children. In addition, we think that application of TAP block may be a good option in bilateral inguinal hernia operations as part of multimodal analgesia in children in order to provide advantages such as low need for additional analgesia and shorter hospital stay compared to caudal block.

1.GİRİŞ

Çocuklarda alt batin cerrahisinde postoperatif etkin bir ağrı kontrolü sağlanması hem hasta, hem de aile konforu açısından büyük önem taşımaktadır. Etkili analjezinin postoperatif dönemde oluşabilecek komplikasyonları ve hastanede kalış süresini kısaltarak maliyeti azalttığı bilinmektedir.

Çocuklarda postoperatif ağrı yönetiminde intravenöz opioidlerin kullanılması solunum depresyonu gibi istenmeyen komplikasyonlara neden olabildiğinden günümüzde rejyonel yöntemler, hem daha etkin analjezi sağlaması hem de yan etki insidansının düşük olması nedeniyle daha sık tercih edilmektedir. Rejyonel analjezi amaçlı farklı yöntemler kullanılmaktadır. Santral bir blok olan kaudal blok pediatrik hasta grubunda pelvik ve alt batin cerrahisinde hem viseral hem de somatik ağrıyı bloke ettiği için postoperatif ağrı yönetiminde uzun yıllardır altın standart olarak kabul edilmektedir [1]. Kaudal blok 4-6 saat arası analjezi sağlayabilir [2]. Transversus abdominis plan (TAP) blok son yıllarda popülerite kazanmaya başlayan bir plan bloğudur. USG eşliğinde uygulandığında tek enjeksiyon ile T10-L1'den çıkan sinirlerin distal bölgesinde duysal blok yapmaktadır [3, 4]. Erişkin hasta grubunda abdominal cerrahilerde postoperatif dönemde 15-24 saat arası analjezik etkisinin devam ettiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır [5]. Santral bloklarla karşılaştırıldığında TAP blok komplikasyonlar açısından daha güvenli bir yöntem olarak görülmektedir [6-8]. Fakat çocuklarda bu iki bloğu analjezik etkinliği ve kronik ağrı açısından karşılaştıran yeterli sayıda randomize çalışma bulunmamaktadır.

Biz bu çalışmada çocuklarda alt batin cerrahisinde iki farklı rejyonel yöntem olan kaudal ve bilateral TAP bloğun postoperatif ağrı skorlarına, ek analjezik tüketimine ve kronik ağrıya olan etkilerini araştırmayı planladık. Bu çalışmadaki hipotezimiz bilateral TAP bloğun erken dönem postoperatif analjezide kaudal blok kadar etkili olacağını ve etki süresinin kaudal bloktan daha uzun olacağını göstermektir. Primer çıktılarımız postoperatif ilk 48 saate ki FLACC ve VAS skorları, sekonder çıktılarımız ise postoperatif opioid tüketimi, ek analjezik ihtiyacı, komplikasyonlar, aile memnuniyeti ve kronik ağrı gelişimidir.

2.GENEL BİLGİLER

a.AĞRININ TARİHÇESİ

Ağrı, insanlık tarihi kadar eskidir. Varoluşlarından itibaren insanlar ağrı ile baş etmenin yollarını aramışlardır. Bu dönemlerde ağrı tanrıların insanlara gazabı olarak düşünülmekteymiş. Eski Mezopotamya, Çin, Mısır, Hint, Yunan ve Roma Uygarlıklarında ağrı ile ilgili tanımlarda, ağrıyı gidercek bazı tarifler yer almaktadır. Eski Yunan Uygarlığında Homeros destanlarında, mitolojik öykülerde ağrı ve ağrı gidermek kullanılan bu tarifleri görmek mümkündür [15].

Latince ceza, işkence anlamına gelen “Poena” sözcüğünden gelen ağrı (pain), her zaman değişik biçimlerde tanımlanmıştır. Demokritos’a göre vücuttaki keskin partiküllerin, atomların kendi hallerinde çarpışarak meydana getirdiği bir rahatsızlık, Platon’a göre ruhun armonisindeki bozukluk sonucu hissedilen özel bir durum olarak tanımlanmıştır. Ortaçağda İbn-i Sina ağrıyı bedene zararlı olanı hissetmek olarak tanımlarken; Rönesans döneminde Leonardo Da Vinci ağrının dokunma duyusunun farklı bir biçimi olarak betimlemiştir [9].

b.AĞRININ TANIMI

Uluslararası ağrı araştırmaları derneği (International Association for the Study of Pain=IASP) ağrıyı; vücudun herhangi bir yerinden başlayan, organik bir nedene bağlı olan veya olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, sensoryal, emosyonel, hoş olmayan bir duygu olarak tanımlar[10].

Ağrı, birkaç farklı şekilde sınıflandırılabilir. En sık başlama süresi, mekanizması ve kaynaklandığı bölgeye göre sınıflandırılırken [11] [12], Raj [13] sınıflandırmasında ise aşağıdaki gibi tarif edilir;

- Nörofizyolojik mekanizmalara göre

1. Nosiseptif

- a. Somatik

- b. Visseral

2. Nöropatik (nonnosiseptif)

- a. Santral
- b. Periferik

3. Psikojenik

- Süreye göre
 1. Akut
 2. Kronik
- Etiyolojik faktörlere göre;
Kanser ağrısı, Postherpetik nevralji, Orak hücreli anemiye bağlı ağrı, Artrit ağrısı

Nörofizyolojik mekanizmalara göre

1.Nosiseptif Ağrı;

Nosisepsiyon, doku hasarı ile ağrının algılanması arasında oluşan karmaşık elektrokimyasal olaylar dizininin bütünüdür [14, 15] [16]. Nosiseptörler; periferik terminalleri ağırlı uyaranlara hassas, primer afferent, tüm deri, deri altı dokularında bulunan çıplak serbest sinir uçlarıdır [15]. Miyelinsiz C lifleri ile miyelinli A-delta liflerinin distal uzantılarından oluşmuşlardır ve 100-400 µm uzunluğundaki aksonlar, küçük kan damarları ve mast hücreleri kenarında sonlanırlar [17]. A-delta liflerinin uçları genellikle uyarıldıkları tipe göre termal ya da mekanik nosiseptörler olarak adlandırılırlar ve 30 m/sn hızda ileti oluştururlar. Bu yüzden bu nosiseptörlerin aktivasyonu keskin, iğneleyici ve iyi lokalize edilebilen bir ağrıya neden olur. C liflerinin uçları, polimodal nosiseptör olarak adlandırılır. Şiddetli mekanik, kimyasal, aşırı sıcak ve soğuk uyaranlarla aktive olurlar. C lifleri, enflamasyonda olduğu gibi gecikmiş, yanıcı ve inatçı karakterdeki ağrıdan sorumludurlar. İmpulsları 0.5-2 m/sn gibi çok yavaş olarak ilerletir. Bu yüzden daha donuk, daha yaygın ağrı ve hiperestezi oluşturur [18] [19].

a.Somatik Ağrı;

Somatik sinirlerden kaynaklanan, ani başlayan, keskin, iyi lokalize edilebilen ağrı olarak tanımlanır [20].

b.Visseral ağrı ;

İç organlardan başlayan ağrılı uyarılar, otonom sisteme ait afferent yollarla taşınır. Kolon, rektum ve mesaneden kalkan uyarılar sakral parasempatik sinirlerle medulla spinalise taşınırken; farenks, trakea ve ösefagusun üst kısmından kalkan uyarılar, glossofaringeus ve vagus sinirleriyle, geriye kalan bütün organlardan kalkan uyarılar ise sempatik sinirlerle medulla spinalise taşınır. Kimyasal iritanlar, organların ani gerilmesi, aşırı kasılmalar ve kan akımının azalması gibi nedenler viseral ağrıya neden olabilir. Visseral ağrı; yaygın, lokalizasyonu güç ve yansıyan tipte olabilirken bunun yanında kan basıncı ve nabız sayısında değişme, kas rijiditesi ve hiperestezi ile birlikte [20].

Nöropatik (nonnosiseptif);

Nonnosiseptif ağrı için en yaygın kullanılan terimdir. Nosiseptif ağrıdan en belirgin farkı, sürekli bir nosiseptif uyarının bulunmamasıdır [13]. Santral ve/veya periferik yaralanmaya sekonder gerçekleşen yapısal veya fonksiyonel sinir sistemi adaptasyonlarının neden olduğu ağrıdır. Önceleri psikojenik olarak nitelendirilen bu ağrının artık santral orijinli nöropatik ağrı olduğu düşünülmektedir. IASP; nöropatik ağrıyı santral sinir sisteminde fonksiyon bozukluğu veya primer lezyonun başlattığı ya da neden olduğu ağrı olarak tanımlanmaktadır [17]. Trede ve ark. 2008 yılında yayınladıkları bir makalede nöropatik ağrı kavramının amacının dışında çok genişlediğini ve gerçekte nöropatik ağrı olmayan durumlarında bu kavramın içine girmeye başlaması nedeniyle nöropatik ağrı tanımının sınırlandırılması gerektiğini ileri sürerek yeni bir tanım önermişlerdir. Böylece ağrı tanımı ‘doğrudan somatosensoriyel sistemdeki bir lezyon veya hastalıktan kaynaklanan ağrı’ olarak yenilenmiştir [21]. Popüler hale gelen bu tanım daha sık kullanılmaktadır. Nöropatik ağrıya spinal kord yaralanması, multipl sklerozis, epilepsi ve inme gibi yapısal değişikliklere bağlı olan ağrılar örnek gösterilebilir.

Nöropatik ile nörojenik ağrı karıştırılmamalıdır. Nörojenik ağrı, herhangi bir nöropati oluşturma şartı aranmaksızın periferik sinir yaralanması ile ortaya çıkan ağrı olarak tanımlanır.

Nöropatik ağrı; metabolik hastalıklar sonucu ortaya çıkan ağrıyı da tanımlamak için kullanılır. Ağrı spontan olarak da ortaya çıkabilir ve ağrı eşiği düştüğü için normalde ağrısız olan uyarı da ağrı yapabilir (allodini). Uyarıya yanıt sürekli ve amplitüd bakımından abartılı olabilir (hiperaljezi). Nöropatik ağrı opioid ilaçlara ve nörolitik işlemlere nosiseptif ağrıdan daha az yanıt verir. Sinir kompresyonuna

veya enflamasyonuna bağlı mononöropati, yıldırım çakar gibi nevraljiler, diyabetik polinöropatiler ve deafferantasyon ağrısı gibi ağrılar nöropatik ağrı çeşitlerindendir [5, 22].

a.Santral nöropatik ağrı;

Merkezi sinir sisteminde talamik ağrı, inme sonrası ağrı, parapleji sonra ağrı, kuadripleji sonrası ağrı gibi ağrıya yol açan bir lezyon vardır. Bu ağrı sendromları tedavisi en zor olan durumlardır [20].

b.Periferik nöropatik ağrı;

Periferik sinir sisteminde postherpetik nevralji, diyabette görülen ağrılı nöropatiler gibi inatçı ağrılı durumlardan sorumlu bir lezyon olduğu durumlardır [20].

Psikojenik ağrı;

Anksiyete ve depresyon gibi psikolojik sorunlarda da doku hasarı var gibi algılama olabilir [23].

Süreye göre

1.Akut ağrı;

Daima nosiseptif nitelikte olup, vücuda zarar veren bir durum olduğunu gösterir. Neden olan lezyon ile ağrı arasında yer, şiddet ve zaman açısından yakın ilişki vardır. Travma, enfeksiyon, doku hipoksisi ve enflamasyon örnek olarak verilebilir. Postoperatif akut ağrı en iyi örnektir. Akut ağrı üzerinden 3-6 ay süre geçtiğinde kronik ağrı özellikleri gösterir [23].

2.Kronik ağrı;

Genellikle nosiseptif nitelikte olup uyarıcı işlevi geçtikten sonra, kişinin hayat kalitesini değiştiren, anormal davranışlara yönelten, psikolojik etmenlerin rol oynadığı kompleks bir tablodur. Genellikle üç aydan uzun bir süredir var olan, iyileşme sürecinden bağımsız, beraberinde affektif, bilişsel ve motivasyonel bozuklukların da eşlik ettiği, fonksiyonel azalma ve yaşam kalitesinde bozulmaya yol açan, multimodal tedavi gerektiren maladaptif bir süreçtir [24]. Gerek nosiseptif, gerek nöropatik gerekse de mikst tipteki ağrılar kronikleşebilir. Etkin kronik ağrı tedavisi için, kronikleşme sürecinin altında yatan mekanizmaları anlamak önemlidir [25-27]. Kronik ağrıda, genellikle nöropatik bir bileşen bulunur ve nedeni; yapısı ve fonksiyonları değişmiş duyuşal nöronlarda gelişen periferik ve santral sensitizasyonla

ilişkili olarak ağrı sinyallerinin iletiminin artmasıdır. Ağrı sinyallerine neden olan uyarıların süresi, kronik ağrı gelişiminde en temel faktördür.

Ağrının kronikleşmesini önlemek için, erken ve yeterli akut ağrı tedavisi yaparak sensitizasyon gelişmesini önlemek gerekmektedir. Ağrının kronikleşme sürecinde başlıca; uzamış nörojenik inflamasyon, periferik ve santral sensitizasyon ile ağrı iletim ve işleme formasyonu değişerek ağrının algılanması değişikliğe uğrar.

İnflamasyon uygun şekilde tedavi edilmezse, ortamda kalıcı hale gelen inflamatuvar ve algojenik mediyatörler, sensitizasyona neden olarak nosiseptörler üzerinde kalıcı değişikliklere yol açmaktadır. İnflamatuvar maddeler, nöronal stimülasyonu artırarak nosiseptörlerin duyarlılaşmasına neden olur. Böylece nosiseptörlerin uyarılma eşikleri düşer ve normal uyaranlara karşı da duyarlı hale gelir. Periferik sensitizasyon süresince afferent nosiseptif nöronlarda ağrı iletimi artar ve bu durumun klinik karşılığı hiperaljezidir.

Santral sensitizasyon, spinal ve supraspinal nöronların persistan aktivasyonu sonucu kronik ağrıya neden olan bir diğer ağrı işleme süreci bozukluğudur. Santral sensitizasyonda, çok sayıda hücreyel mekanizma ile nosiseptif nöronun fonksiyonel durumunda değişikliğe yol açar. Persistan periferik uyarılar, postsinaptik duyuşal nöronda normalde glutamata yanıtsız olan NMDA reseptörlerinde uzamış aktivasyon gelişmesine yol açar. Bunun sonucunda, ikinci duyuşal nöronda azalmış aktivasyon eşiğı, reseptif alanda genişleme ve spontan aktivasyon gelişir ki bu duruma wind-up fenomeni denir. Santral sensitizasyon klinikte; allodini, hiperaljezi ve spontan ağrı duyumu olarak karşımıza çıkar. Santral sensitizasyonun geç dönemlerinde ağrıyı kontrol eden inen inhibitör yollaklara karşı ikinci duyuşal nöronda duyarsızlık gelişir; bu da medulla spinaliste aşırı uyarılabilme durumuna yol açar. Periferden gelen ağrı sinyalleri; küçük bir alan da olsa dahi hipersensitize spinal kord nedeniyle amplifiye edilerek üst merkezlere iletilir. Bunun sonucunda, olması gerekenden daha büyük bir alanda ağrı duyulur. Bu ayrıca, limbik yapılara artan uyarım sonucu, korku, anksiyete, uyku bozuklukları ve depresyon gibi komorbid durumların da gelişmesine neden olur. Buna ek olarak spinal kord düzeyinde; noradrenerjik inhibitör yollaklarda aktivasyon azalması ve güçlü opioidergik etkiden sorunlu olan μ -opioid reseptör sentezinde azalmış ekspresyon sonucu, dorsal boynuz nöronlarında opioidergik etkiye azalmış duyarlılık gelişmektedir [27].

Periferik ve santral sistemindeki tüm bu değişikliklerin kombinasyonu sonucunda hipersensitif bir durum oluşmaktadır. Normalde algılanmayan stimuluslar algılanır hale, normalde algılanan duyular ise

ağrılı hale gelmektedir. Akut ağrıdaki kadar otonomik cevaplar yoktur. Fakat sempatik tonus artışı, nöroendokrin fonksiyonda artış belirgindir [28].

c.Ağrı iletimi ile ilgili nöronlar

A-delta ve C lifleri omuriliğe girdiğinde ikiye ayrılırlar. Birkaç segment yukarı aşağıya devam ederek Lissauer traktusunun bir kesimini oluşturlar. Bu liflerin akson kollateralleri de dorsal boynuz içine girer. Nosiseptif sinir uçlarının bu santral terminalleri dorsal boynuz gri cevherinin marjinal zon (lamina-I) ile substantia gelatinosa (lamina-II)'da yer alan nöronlarla sinaps yaparlar. Bazı A-delta liflerinin uzantıları daha derinde bulunan lamina-V hücrelerine ulaşır [14, 19, 29].

Ağrılı uyarıları taşıyan periferik liflerin hücre kısmı, ağrı yolunun arka kök ganglionlarında yer alır. Buradan çıkan lifler spinal korda girer ve substantia gelatinosa'da (SG) arka boynuz hücreleri ile sinaps yapar. Yani ağrı iletiminde ikinci durak spinal korddur. Substantia gelatinosa'da enkefalinergic ara nöronlar bulunmaktadır. Ağrı yolunun 3.nöronu talamustur [14, 19, 29]. Ağrının affektif kısmı orta beyin retiküler formasyonuna bağlantı vererek talamusun intralaminer çekirdeklerine gelirken, diskriminatif kısım talamusun ventral posterior lateral (VPL) ve medial (VPM) çekirdeklerine ulaşır. VPL ve VPM çekirdeklerden çıkan aksonlar primer ve sekonder somato-duyusal kortekslere ağrının diskriminatif yönü ile ilişkili ağrı duyusunu taşır. Talamus intralaminer çekirdeklerden çıkan aksonlar frontal, insüler ve singülat kortekslere sinyallerini gönderir. Somatosensoriyal kortekslerin ağrının diskriminatif yönü ile, limbik sistem kortekslerin de ağrının hoş olmayan yönü ile ilgili olan affektif komponenti ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ağrılı uyarının üst merkeze iletilmesi;

Transdüksiyon: Sinirlerin sensoriyal uçlarında uyarının, elektriksel aktiviteye dönüştürüldüğü aşamadır.

Transmisyon: Nosiseptörler ile algılanan uyarıların, duyuşal sinirler ile üst merkeze iletilmesidir.

Modulasyon: Ağrılı uyarı medulla spinaliste değişime uğramakta ve bu değişim üst merkezlere iletilmektedir.

Persepsiyon: Çıkan yollar ile üst merkeze ağrının iletilmesi ve algılanmasıdır.

d.Çocuklarda Ağrı Algılaması ve Nörobiyolojik gelişim

Çocukluk çağında bilişsel gelişim ile ilgili araştırmalarda, çeşitli yaş dönemlerinde farklı ağrı davranışları tanımlanmıştır. Buna göre;

0-3 ay arasında kesin bir davranış modeli olmayıp, ağrıya refleks yanıt alınır. 3-6 ay arasında ağrılı uyarana üzüntülü ve kızgın yanıt alınır. 6-18 ay arasında ağrılı uyarana, karşı korku gelişir, ağrının lokalizasyonu yapılabilir ve ağrılı uyarın sırasında özel kelimeler veya sesler çıkarabilir. 18-24 ay arasında acı kelimesinin anlamını kavrar ve bilgiye dayalı olmasa da ağrı ile baş edebilme yöntemleri gelişir. 24-36 ay arasında ağrıyı tanımlar, ağrıya neden olabilecek durumlara karşı önlem alır. 36-60 ay arasında ağrı şiddetine yönelik değerlendirmeler yapar, bazı emosyonel kavramlarla ağrısını tanımlar. 5-7 yaş arasında ağrı şiddetini seviyelendirebilir, bilgiye dayalı baş etme yöntemleri geliştirir. 7-10 yaş arası niçin ve/veya nasıl ağrıdığını açıklar. 11 yaş üstü çocuklar ağrı niteliği hakkında bilgi verir [30].

Bu davranışsal değişimin temelini, ağrı iletiminde yer alan nöroanatomi yapılar ve nörofizyolojik gelişmeler oluşturmaktadır. Ağrı iletimi ve algılaması için afferent yolların yaşamın erken dönemlerinde gelişmesi gerekmektedir. Dorsal boynuzu biçimlendiren sensoryal nöronların gelişimi ve sinapsların gestasyonun 10. haftasında tamamlanır [31, 32]. Primer afferent liflerin periferik uzanımı fetal hayatta başlar. Sensoryal lifler, gestasyonun 11.haftasında periferde bacak cildine, 15. haftasında gövdeye, 20. haftasında da kutanöz ve mukozal yüzeylere ulaşır [31]. Yenidoğanda ciltte nosiseptif sinir uçları dağılımı erişkine benzer yoğunluktadır. Dorsal boynuz sinapslarının, özgün nörotransmitter vezikülleri ile birlikte oluşması gestasyonun 13. haftasında başlar ve 30. haftada sonlanır. A lifleri C liflerinden önce gelişir.

A liflerinin santral bağlantıları da C liflerinden önce başlar. A lifleri, C lif bağlantıları gelişinceye kadar bu liflerin bazı nosiseptif ve afferent sensoryal işlevlerini üzerine alır. Gestasyonun 30.haftasında dorsal boynuzda bulunan tüm hücre çeşitleri gelişimi tamamlar. Bununla beraber yenidoğanda periferdeki sinirlerin miyelinizasyonu tamamlanmamış olup, 2 yaş civarında gelişimini tamamlar [33]. Periferde tamamlanmamış olan miyelinizasyonla ileti hızı azalır, ancak yenidoğanda sinirlerin boyunun kısa olması bu farkı ortadan kaldırabilir. Spinal kord, beyin sapı ve sinir gövdelerinde miyelinizasyon 22. gestasyon haftasında ve 3. trimesterde sonlanır. Fetal neokorteks gestasyonun 80. haftasında gelişmeye başlar ve 20. haftada tamamlanır. Talamokortikal projeksiyonlar kortikal nöronlarla sinapslara gestasyonun 20-24.haftalarında başlar. Afferent yolların talamusa doğru miyelinizasyonu 30. haftada,

talamokortikal liflerin miyelinizasyonu ise 37. haftada tamamlanır [32]. Yenidoğanda fleksiyonda geri çekme hareketi 7-8. haftalarda gelişir. Doğumda afferent nosiseptif yolların gelişiminin büyük oranda tamamlanmış olmasına karşın, inen kontrol sisteminin gelişimi daha yavaş seyreder.

Ağrılı uyarana yanıtın çocukluk çağından erişkin çağa olan değişimi, nosiseptif yollarla birlikte bilişsel ve emosyonel becerilerin de gelişmesine bağlıdır. Neonatal çağda ağrılı uyarana sadece yüz ifadesi ile yanıt alınırken 18. ayı takiben yüz ifadesi ile birlikte hiddet ve öfkeye benzer davranışlar meydana gelir. Bununla beraber benzer yaş grubunda çocuklar arasında, ağrılı uyarana, kişisel ve kültürel farklılıklardan kaynaklanan, farklı davranış yanıtları alınabilir. Ayrıca erkek çocukların ağrılı uyarana kızlardan daha hızlı yanıt verdikleri saptanmıştır [34].

e. Pediatrik Hastada Ağrı Yönetimi

i. Ağrı değerlendirilmesi;

Ağrının değerlendirilmesi kognitif, duyuşsal, davranışsal, sosyokültürel ve çevresel faktörleri içerir. Değerlendirme çocuğun gelişimine, genel durumuna, operasyonun cinsine ve ağrıyı tanıma düzeyi göz önüne alınarak yapılmalıdır. Yüz görünümü, vücut pozisyonu, hareketlilik, ağlama, uyku düzenindeki değişiklikler, cilt rengi gibi farklı davranış özellikleri ve fizyolojik değişiklikler çocuğun ağrı çekmekte olduğu konusunda uyarıcı olabilir. Bu amaçla Neonatal Infant Ağrı Skalası (NIBPS), Children's Hospital of Eastern of Ontorio Pain Skala (CHEOPS) gibi farklı değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır [35].

FLACC (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability) skalasında beş davranışsal kategorinin değerlendirilmesi ile ölçüm yapılmaktadır. Bunlar; yüz ifadesi, bacakların pozisyonu, hareketleri, ağlaması ve avutulabilmesi olarak özetlenebilir. Bu skala kendi ağrısını ifade edemeyen ve iletişim kurulamayan 3–7 yaş arası çocuklarda, postoperatif dönemde kullanılır [36]. Değerlendirme 0-10 arası puanlama sistemi ile yapılmaktadır (**Tablo 1**).

Yüz skala sisteminde, çocuğun farklı ifade çizimlerinin bulunduğu skalalar aracılığı ile ağrısı tanımlanır. Yüz ifadesi en güvenilir objektif bulgu olarak kabul görmektedir [37]. 5 yaş ve üzerindeki çocuklarda vizüel analog skala (VAS) en güvenilir yöntem olarak değerlendirilmektedir. 7-8 yaşından büyük çocuklarda sıfırdan ona kadar olan numerik çizelge ve VAS ölçeği kullanılabilir (**Şekil 1**). Subjektif bir yakınma olan ağrının objektif olarak değerlendirilmesinde genelde 0-10 arası ölçüm dereceleri olan sözel ya da sayısal skalalar kullanılır. Skalada beş veya daha yüksek ağrı tanımlaması hastanın ağrısının hem önemli olduğunun, hem de hayat kalitesini önemli ölçüde bozduğunun bir göstergesidir. Ağrı skala ölçümü 1-4 arası ise hafif ağrı, 5-6 ise orta dereceli ağrı, 7-10 arası ise ciddi ağrı olarak sınıflandırılır[38]. Bu çizelgeler kullanılarak tedavi planlanması ve analjezi başarısını artırmak için ağrı ölçülür. 4-5 yaşından büyük çocuklarda standart ölçüm çizelgeleri kullanılabilir. Subjektif ağrı değerlendirme yöntemlerinin birbirine üstünlüğü yoktur. En değerli değerlendirme hastanın kendi ifadesidir [39].

Biyolojik parametrelere dayalı ağrı ölçümleri ise; kalp atım hızı, kan basıncı, kardiyovasküler ve solunumsal parametrelerdeki değişiklikler kullanılarak yapılan değerlendirmelerdir.

Üç yaşından büyük çocukların çoğu ağrılarını ve derecesini ifade edebildiklerinden bunlarda vizüel ağrı skalaları kullanılabilir. Yedi yaş üzerindeki çocuklar; ağrının lokalizasyonunu, derecesini sözel olarak ifade edebilirler. 12 yaşın üzerinde ise ağrıyı tanımlama daha tatmin edici düzeydedir yine de ağrının derecesini belirlemedeki yöntem seçimi çocuğun yaşının yanı sıra fiziksel, kültürel ve gelişimsel özelliklerine dayanarak yapılmalıdır.

Tablo 1. FLACC(face, legs, activity, cry, consolability)

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

ii. Çocuklarda Ağrı Yönetimi

1.Sistemik İV Ajanlar;

Opioidler;

Opioidler analjezi amacıyla şiddetli ağrılarda en sık kullanılan intravenöz (iv) analjeziklerdir. μ reseptör agonistleri en efektif olarak bilinenlerdir. Morfin en sık kullanılan μ reseptör agonistidir. Morfin'in farmakokinetik özellikleri çocuklar ve erişkinlerde benzerdir [10]. Neonatallarda ise hepatik immatüriteden dolayı dozun azaltılması gerekir [40]. Aktif metaboliti morfin-6-glukoroniddir. Renal atılımı vardır [41]. Morfin farmakokinetik olarak hastalar arasında çok büyük farklılıklar göstermez [42]. Öfori, solunum depresyonu, antitusif etki, bulantı-kusma, gis motilitesinde azalma ile konstipasyon gibi yan etkileri mevcuttur.

Tramadol;

Tramadol santral etkili sentetik bir analjeziktir. Her biri farklı mekanizmaya sahip iki enantiomerden oluşan bir rasemik karışımdır [(+/-) tramadol: (+) tramadol, (-) tramadol]. (+) Tramadol ve metaboliti O-desmetiltramadol (M1), opioid agonist etkiye sahiptir. (+) Tramadol aynı zamanda serotoninin presinaptik salınımını arttırıp, geri alınımının inhibisyonuna sebep olurken, (-) tramadol noradrenalinin geri alımını inhibisyonuna yol açmaktadır. Böylece tramadol opioid ve monoaminerjik mekanizmaların her ikisi ile birlikte ağrı iletiminin inhibisyonunu sağlar. Enantiomerlerin tamamlayıcı ve sinerjistik etkileri rasemik tramadolün analjezik etkinliğini ve tolerebilitesini arttırır. Plasma proteinine bağlanması düşük, doku dağılımı yüksektir. Eliminasyonu esas olarak karaciğer ile (CYP2D6 yolu ile), kısmen de böbrekler ile olmaktadır. Tramadolün en sık görülen yan etkileri bulantı-kusma, ağız kuruluğu, konstipasyon ve sersemliktir. Farmakolojik özellikleri ve diğer opioidlerden farklı olarak bağımlılık, solunum depresyonu ve hemodinamik yan etkilerinin daha az olması ile tramadol, özellikle gastrointestinal ve renal problemi olan hastalarda NSAİİ'lere emniyetli bir seçenektir. Çocuklarda yan etkilerin erişkine göre daha az olduğu bildirilmiştir [43]. 1-2 mg/kg tramadolün, 0.1 mg/kg morfin ile karşılaştırıldığı bir çalışmada analjezik etkinlik benzer olarak bulunmuş, kusma oranı morfinden daha düşük (% 75'e karşı % 40) saptanmıştır [44].

Nonopioid analjezikler;

Nonopioid analjezikler hafif ağrılarda tek başlarına veya orta şiddetteki ağrılarda opioidlerle kombine edilerek kullanılabilir. En sık kullanılan non-opioidler; parasetamol ve non-steroid antienflamatuarlardır [42]. Çocuklarda ağrı tedavisinde nonopioid analjeziklerden; ibuprofen, diklofenak, ketorolak, naprosin, tolemtin ve ketamin gibi ajanlar kullanılabilir. Bu gruptaki ilaçların yan etkileri; trombositopeni, astım ataklarını tetikleme, kalp hızında artış, sodyum ve su retansiyonu, gastrointestinal ülserasyonlar, kanama, hepatotoksisite, nefrotoksisite, bulantı, kusma ve dispepsi olarak sayılabilir [45].

Parasetamol (asetaminofen);

Pediyatrik hasta grubunda en sık olarak kullanılan nonopioid analjeziklerdendir. Terapötik indeksi geniştir [46]. Analjezik, antipiretik etkisi vardır, antiinflamatuar etkisi yoktur. Karaciğerde metabolize olur. Yarılanma süresi 2-4 saattir. Zayıf COX 1-2 inhibitörüdür. Serebral kortekste COX 3 inhibisyonu da yapar.

Parasetamol ağızdan alındığında gastrointestinal sistemden hızla emilir. İlaç alındıktan 30-60 dakika sonra maksimum plazma konsantrasyonlarına ulaşır. Parasetamol bütün dokulara hızla dağılır. Plazma proteinlerine bağlanması zayıftır. Plazma yarı ömrü 1-4 saattir. İdrarla, parasetamol'ün %1-3'ü değişmemiş olarak atılır, %80'i ise biyolojik olarak glukuronid veya sülfat bileşikleri olarak atılır.

Analjezik etkisi yeni nesil analjeziklere göre düşük olsa da gastrointestinal sistemde yan etkisinin hemen hemen olmaması, güvenilirliği parasetamolun her zaman ön planda kalmasını ve klasik bir analjezik olmasını sağlar. Toksik dozlarından (150-160 mg/kg-gün) sonra bulantı ve kusma görülür. Hepatotoksik etkisi N-asetil-p-benzokinonimin'den kaynaklanmaktadır. Erken dönemde glutatyon düzeyini artırmak için N-asetilsistein (oral yada iv) ya da konjugasyon reaksiyonunu arttırmak için metiyonin verilmesi karaciğer hasarını önleyebilir. Günlük doz; çocuklarda 125-250 mg PO (6 yaş altı), 250-500 mg PO (6-12 yaş), 15 mg/kg İV (33-50 kg), 20-40 mg/kg rektal olarak hesaplanır.

2.Rejyonel yöntemler;

a.Kaudal blok

Pediyatrik olgularda intraoperatif ve postoperatif analjezi amacıyla en sık kullanılan bloktur. Kaudal epidural blok medulla spinalisin sonlandığı yerden daha alt seviyeden gerçekleştirildiği için oldukça güvenli bir yöntemdir.

Anatomi;

Sakral kornuların tespiti için posterior superior iliak çıkıntılardan geçen hat ile eşkenar üçgen oluşturulur, üçgenin tepe noktası sakral hiatusu oluşturur. Sakral kornuların kolay tespit edilemediği olgularda L4-5 intervertebral aralık bulunur ve orta hatta kaudale doğru palpasyonla ilerlendiğinde sakral hiatusa ulaşılabilir. Sakral kornuların tespiti için bir diğer yöntemde; kalça 90° fleksiyona alınır, kalçanın lateral bakışta ortası ile trokanter majorun tepesinden geçen çizgi sakral hiatus seviyesinden geçer [47].

Teknik;

İşlem sıklıkla yan pozisyonda gerçekleştirilir. Sakral hiatus üzerinde cilde 45° açı ile spinal iğne vasıtasıyla girilip, sakrokoksigeal ligamanı geçince 30 açığa geçilip 1-2 mm ilerleyip aspirasyon sonrası beyin omurilik sıvısı (BOS) gelmiyorsa yoksa 0,5 ml/kg %0.25 bupivakain (sakral), 0,75 ml/kg %0,25 bupivakain (inguinal), 1 ml/kg %0,25 bupivakain (alt torakal), 1,25 ml/kg %0,25 bupivakain (orta torakal) verilir.

Kontraendikasyonları

Ailenin onay vermemesi, intrakranyal basınç yüksekliği, koagülasyon bozuklukları ve/veya antikoagülan ilaç kullanımı, girişim yerinde enfeksiyon, sepsis ve menenjit varlığı, lokal anesteziye allerjik reaksiyon ile düzeltilmemiş hipovolemi yer alır. Pediyatrik olgularda santral bloklar için major

vertebra anomalilerinin olması da kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir. Dejeneratif aksonal bozukluklar da uzun yıllar santral bloklar için kontrendike olarak düşünülmüş, ancak rejyonel anestezi uygulamasının hasarı arttırdığına dair bir kanıt elde edilememekle birlikte, aksini ortaya koymak da mümkün olmamıştır. Bu yüzden, anesteziist bir karar verirken olayın medikolegal yönünü de göz önünde bulundurmalıdır ve mümkünse rejyonel anesteziden sakınmalıdır.

Komplikasyon

Kaudal epidural bloğun komplikasyonları; spinal anestezi, total spinal blok, subkutan enjeksiyon, intraosseöz enjeksiyon, intramüsküler enjeksiyon, idrar retansiyonu, geç idrar yapma, lokal anestezi toksisitesi, bel ağrısı, kanama, enjeksiyon yerinde enfeksiyon, motor blok ve rektal enjeksiyondur.

b.Transversus Abdominis Plan Bloğu

Transversus abdominis plan (TAP) bloğu, alt abdominal cerrahi sonrası, akut postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan abdominal saha bloklarından biridir. Karın bölgesinin antero-lateral bölgesinde yer alan internal oblik ve transversus abdominis kas arasındaki anatomik nörofasiyal boşluğa, torakal interkostal (T7-T12) ve birinci lomber (L1) sinirlerin ön dallarını bloke etmek için lokal anestezi ajanların uygulanması işlemidir [5].

Anatomi

Karın anterolateral bölgesinde TAP blok ile ilintili olarak üç adet kas bulunmaktadır. Bunlar; dıştan içeriye doğru eksternal oblik kas, internal oblik kas ve transversus abdominis kaslarıdır . Bu bölgenin innervasyonu (cilt, kaslar ve paryetal periton) T7-L1 arasındaki spinal sinirlerin anterior dalları aracılığı ile olur [48]. İnterkostal sinirler (T9-T11), subkostal sinir (T12), ilioinguinal (L1) ve iliohipogastrik sinir (T12-L1), internal oblik kas ile transversus abdominis kası arasında bulunan ve “transversus abdominis plan” olarak tanımlanan alanda seyrederek [5]. Anatomik olarak bir boşluk oluşturan nörofasiyal alana, lokal anestezi ajanının yapılmasıyla blok gerçekleştirilir.

Blok tekniđi;

Transversus abdominis plan bloğu postoperatif ağrı kontrolünü etkin şekilde sağlar. TAP blok; kör teknik ve USG eşliğinde olmak üzere iki yaklaşımla yapılır [5]. Lokal anestezi solüsyonu (%0,25 bupivakain) yenidoğan, bebek ve küçük çocuklarda 0.2- 0.5 ml/kg, büyük çocuk ve erişkinde ise her bir taraf için 20 şer ml' yi geçmeyecek şekilde verilebilir [49].

Kör teknik;

İlk kez Rafi tarafından tarif edilen kör teknikte yazar, “Petit üçgeni” olarak tanımladığı anatomik aralıktan bu işlemi gerçekleştirir [50]. Petit üçgeninin posterior kısmını, latissimus dorsi kası, anterior kısmını eksternal oblik kas ve tabanını ise, iliak krest oluşturmaktadır. İğne, latissimus dorsi kasının lateral kısmının, iliak krestin eksternal dudağına tutunduğu yerin hemen üzerinden, orta aksiller çizginin gerisinden ve ucu hafif kraniale yönlenecek şekilde yerleştirilir. İşlem esnasında cilt, cilt altı yağ dokusu, eksternal oblik kas ve fasyası geçilir. Kör teknikte alınması gereken iki fasiyal klik hissinin ilki, eksternal oblik kasın fasyası geçilirken alınır. Sonrasında internal oblik kas ve fasyası geçilip ikinci klik hissi alınır. Dikkatli bir aspirasyondan sonra lokal anestezi ajan uygun volümde enjekte edilir [5].

Ultrason-guide eşliğindeki teknik;

Supin pozisyonda gerekli antiseptik koşullar sağlandıktan sonra, yaşa göre uygun USG probu çocuklarda hokey sopası şeklindeki prob, erişkinlerde lineer prob seçilir. Prob kostal sınır ile iliak krest arasındaki mesafenin orta noktasına yerleştirilir . Prob sefale veya kaudale hareket ettirilerek ideal görüntü elde edilir. İğne ucu kas tabakalarını ve fasyaları geçerken hem kör teknikte olduğu gibi fasiyal klik hissi alınır, hem de USG ile iğne ucu kontrollü bir şekilde ilerletilir. İkinci klik hissi alındıktan sonra (internal oblik kasın fasyasının geçilmesi) 0,5-1 ml’ lik test dozu uygulanarak iğne ucu lokalizasyonu belirlenir. Sonrasında lokalizasyon teyit edilip, sık aralıklarla aspire edilerek lokal anestezi ajan nörofasiyal plana verilir [5].

Endikasyonlar;

Apendektomi, herni tamiri, sezeryan , histerektomi, prostatektomi, laparoskopik cerrahi işlemler gibi alt abdomen operasyonlarında kullanılabilir [5].

Kontraendikasyonları;

Transversus abdominis plan bloğu yapılacak girişim bölgesinde, cilt enfeksiyonunun varlığı, organomegalisi olan hastalarda (hepatomegali ve splenomegali), anatomik varyasyon tespit edilen olgularda organ yaralanması nedeniyle dikkat edilmelidir [5].

Komplikasyonları;

Transversus abdominis plan bloğu sırasında, hem kör teknik, hem de USG eşliğinde literatürde abdominal organ yaralanması bildirilmiştir [51] . Bu sebeple işlem öncesi mutlaka organomegali varlığı fizik muayene ile ekarte edilmelidir. İntraperitoneal enjeksiyonlar, bağırsaklarda hematom ve geçici femoral sinir palsisi diğer komplikasyonlar arasında sayılır. Özellikle bileteral uygulanan TAP blok sonrası, yüksek volümlere bağlı lokal anestezi toksisitesine neden olabilir. Bu nedenle intravasküler enjeksiyondan kaçınmak için dikkatli bir aspirasyon yapmak gerekir [5].

3.LOKAL ANESTEZİKLER

Lokal anestezipler, sinir dokusuna uygun konsantrasyonda verildiklerinde, uygulama yerinden başlayarak sinir iletimini geri dönüşümlü (geçici) olarak bloke eden ajanlardır.

Lokal anestezipler kimyasal yapılarına göre iki gruba ayrılır. Grupları da aromatik (benzen halkası) yapıdaki lipofilik kısım ile kuartern amin (sekonder veya tersiyer amin) yapısındaki hidrofilik kısım arasındaki bağ belirler. Eğer bu bağ amino-ester ise ester (-COO-) grubunu, amino amid ise amid (-NHCO-) grubunu oluşturur [52].

Ester yapılı lokal anestezipler; plazma esterazları ile hidrolize olur, daha az stabil olup ve yıkım ürünleri olan paraamino benzoik asit nedeniyle de bu grupta allerjik reaksiyonlar daha fazla görülür. Amid tipi lokal anestezipler ise; karaciğerde mikrozomal enzimlerle yıkılırlar, daha stabildirler ve bu grupta allerjik reaksiyonlar nadir olarak gözlenir. Bu farklılıklar nedeniyle klinikte daha çok amid tipi lokal anestezipler kullanılmaktadır [52].

Motor, duysal ve sempatik iletiyi taşıyan liflerin çapları farklı olduğundan bu sinir liflerindeki iletiyi bloke etmek için kullanılan lokal anesteziplerin konsantrasyonları da farklıdır. Sinir liflerinin çapları arttıkça bu sinir liflerini bloke etmek için lokal anestezi konsantrasyonu da artırılmalıdır [52]. Lokal anesteziplerin yapısına göre sınıflandırılması;

Ester grubu (Benzoik asit esterleri): Kokain, prokain, klorprokain, tetrakain, benzokain'dir.

Amid grubu: Lidokain , mepivakain, prilokain, bupivakain, etidokain, dibukain, ropivakain'dir [52].

Farmakokinetik özellikleri;

Absorbsiyon:

Lokal anestezipler ciltten absorbe olmazken mukozalardan hızla absorbe olurlar. Lokal anesteziplerin enjekte edildikleri yerden absorbsiyonunu etkileyen faktörler; enjeksiyonun yeri, total doz, konsantrasyon, solüsyonun pH'sı, yağda eriyebilirliği, dokunun kanlanması ile vazokonstriktör eklenmesidir [52].

Distribüsyon:

İntravasküler alana absorbsiyon sonrasında lokal anesteziplerin büyük bir kısmı plazma proteinlerine, bir kısmı da eritrositlere bağlanarak dokulara dağılır ve dokular tarafından tutulur. Lokal anestezipler kan-beyin bariyeri ve plasentayı kolaylıkla geçerler [52].

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 [52].

Yan etkiler;**Sistemik reaksiyonlar:**

Sistemik reaksiyonlar ilaca karşı allerji veya ilacın kandaki düzeyinin yükselmesi sonucu ortaya çıkar. Lokal anesteziğe karşı gelişen reaksiyonların %1'i aşırı duyarlılığa bağlı olup, burada ilacın dozu önemli değildir. Sistemik yaygın allerjik reaksiyonlar veya dermatit şeklinde kendini gösterir.

Yüksek dozaj:

Yüksek plazma düzeyleri, hızlı absorpsiyon veya hatalı intravasküler enjeksiyon ile gelişebilmektedir. Lokal anestezi ilaçların serebral korteks üzerindeki inhibitör etkinliği kaldırmaları sonucunda kortikal eksitabilite artar ve eksitasyon bulguları; huzursuzluk, tremor, baş dönmesi, kulak çınlaması, görme bozukluğu, bulantı, kusma ve eğer eksitasyon dönemi şiddetli ise tonik-klonik kasılmalar görülebilir. Lokal anestezikler direkt etkileri ile miyokarda kontraktile, eksitabilite ve iletim hızında azalma oluşturabilirler. Yüksek kan konsantrasyonunda direkt etki ile medullar solunum merkezinin depresyonuna ve yüksek spinal anestezide frenik ve interkostal sinir paralizisine bağlı olarak apne oluşturabilirler [52].

a.Bupivakain;

Bupivakain HCL (1-butyl-2', 6'piperidoxylidide hydroclorid) uzun etkili amid yapılı lokal anesteziklerdendir [53] .

İletim Bloğunun Özellikleri

PKa değerinin yüksek olması, proteinlere yüksek oranda bağlanması gibi nedenlerden dolayı bupivakainin iletim 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 [54].

Metabolizma

Bupivakain karaciğerde metabolize olur. Biyotransformasyon karaciğer oksidazları tarafından piperidil halkasının "Pipicolyl xylide"e (PPX) dealkillenmesi ile başlar. PPX'ın büyük kısmı idrarla değişmeden atılır, geri kalanı ise yavaş hidroksilasyonla biyotransformasyona uğrar [54]. Bupivakainin infüzyon hızı, biyotransformasyon ve eliminasyon hızını aştığı durumlarda kümülatif etki oluşur [55]. Toksikite bupivakainin kan konsantrasyonuna, ajanın ekstrasvasküler enjeksiyon bölgelerinden sistemik dolaşıma absorpsiyon miktarına, sistemik dağılımına, metabolizmasına ve vücuttan eliminasyonuna bağlıdır. Blok bölgelerindeki farklı absorpsiyon oranları, toksisiteye yol açmamak amacı ile bupivakain dozlarının her blokta farklı olması zorunluluğunu oluşturur. Rejyonal blok sonrasında erişilen en yüksek plazma seviyeleri, lokal anestezik solüsyonun konsantrasyonu ve volümüne bağlı olmaksızın total dozu ile ilgilidir [56] . Maksimum doz 1-2 mg/kg'dır. Toksik doz 2-2,5 mg/kg'dır. Amid tipi lokal anestezikler ile kümülatif toksisite oluşumu söz konusu ise de, bupivakainin etkisinin uzun olması, tekrarlanma aralıklarını uzatarak kümülasyon olasılığını azaltır [55].

Vazokonstriktör ajan eklenmesi (epinefrin, fenilefrin gibi) uygulama yerine göre değişen oranlarda bupivakainin etki süresini uzatır [57, 58]. 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 [59, 60].

3.GEREÇ VE YÖNTEM

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi etik kurul onayı (2017/1123) ve hasta onamları alınmış, Üroloji ve Çocuk Cerrahisi ameliyathanelerinde Ekim 2017- Ekim 2018 tarihleri arasında alt batin cerrahisi (bilateral inguinal herni) geçiren 1-12 yaş arası 75 hasta bu prospektif, randomize, çift kör çalışmaya dahil edildi. Rejyonel anestezinin kontrendike olduğu durumlar; enjeksiyon bölgesinde lokal enfeksiyon, dejeneratif nöropati, koagülopati, beyin tümörleri, kafa içi basınç artışı, anatomik güçlükler, mental retarde ve kronik ağrı şikayeti olan, tekniğin aile ya da çocuk tarafından istenmediği hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar kapalı zarf yöntemiyle randomize edildi. Hastalar ve postoperatif ağrı takibi yapan kişiler (HP, BB) çalışma gruplarına kördü.

Ameliyathaneye alınmadan 30 dakika öncesinde hastalara 0,5mg/kg midazolam per oral (PO) uygulandı. Operasyon odasına alınan hastalara EKG, pulse oksimetri (SPO2) ve noninvazif kan basıncı (NIKB) monitörizasyonunu takiben maske ile anestezi indüksiyonu(sevoflurane %8, azot protoksit %50, oksijen %50) yapıldı. Damar yolu açılmasını takiben fentanil 1mcg/kg, rokuronyum 0,5mg/kg iv uygulandı. Akabinde hastalar orotrakeal entübe edildi. Anestezi idamesinde sevoflurane kullanıldı ve MAC %1,0 olacak şekilde ayarlandı. Anestezi indüksiyonun ve entübasyonu takiben bir gruba TAP blok (Grup T) bir gruba ise kaudal blok (Grup K) uygulandı. Her iki grupta asepsi ve antisepsi koşulları sağlandı. USG eşliğinde TAP blok uygulanan gruba ilk önce internal oblik ve transversus abdominis kasları arasına 0,5ml-1ml %0,9 Nacl test dozu verilerek iğnenin yeri doğrulandı (iki kas fasyası arasının açıldığı görülerek). Daha sonra % 0,25 bupivakain 1mg/kg olarak aynı plana uygulandı. Kaudal blok uygulanan grupta ise çocuklar lateral dekübit pozisyonuna alındı. 22G (gauche) atravmatik iğne ile sakral hiautustan epidural aralığa lokal anestezi 1mg/kg bupivakain %0,25 konstrasyonunda uygulandı ve cerrahinin başlamasına izin verildi.

Cerrahi insizyona cevap kontrol edilerek kalp tepe atımı (KTA) %20'den fazla artan hastalarda fentanil 1mcg/kg iv uygulandı. Hastaların indüksiyon öncesi, indüksiyon sırasında, cerrahi insizyon ve intraoperatif dönemde ki 15.,30.,45.,60dk KTA, sistolik ve diyastolik arteriyel basıncı (SAB ve DAB), end-tidal CO₂ (ETCO₂) ve solunum sayısı (SS) kaydedildi (**Ek-1**).

Operasyon bitiminden 15 dakika önce 15 mg/kg parasetamol İV uygulandı. Operasyon bitiminde ise hastalar ekstübe edildikten sonra uyanma odasına transport edildi.

Uyanma odasında ve serviste; ağrısını ifade edemeyen çocuklarda FLACC skalası ile kooperasyon kurulan çocuklarda visüel analog skalası (VAS) (numerik cetvel) değerleri 15.,30.,45.dk ve 1,2,8,24.48. saatlerde kaydedildi **(Ek-2)**. FLACC $\geq$ 3 ve/veya VAS $\geq$ 4 ise çocuklara tramadol 1mg/kg İV yolla uygulandı. Ek analjezi ihtiyacı olarak kaydedildi. Aynı zaman aralıklarında hastaların KTA, OAB, SS kaydedildi. Bunun yanında hastaların bulantı-kusma, gibi şikayetleri olup olmadığı, hematoma, enfeksiyon gibi komplikasyonlar ve aile memnuniyeti kaydedildi. Taburcu olan hastaların aileleri telefon aranarak 48.saatteki ağrı skorları sorgulandı **(Ek-2)**. Hastalar operasyon sonrası 2. ay telefon ile ulaşarak, koopere olan çocukların insizyon yerinde ağrı, karıncalanma, his kaybı gibi persistan ağrıya ait şikayetleri olup olmadığı soruldu ve kaydedildi. **(Ek-2)**

a.İstatistiksel Analiz

İstatistiksel karşılaştırma için SPSS 21 programı kullanıldı. Örneklem sayısının belirlenmesinde 6. saatteki ağrı skorları açısından iki grup arasında en az %35'lik farkın oluşabilmesi için alfa 0,05 ve %80 güç ile her grupta minimum denek sayısı 29 olarak belirlendi kayıplarda göz önüne alındığında (% 20 kayıp olabileceği düşünülerek) yaklaşık olarak toplamda 75 hasta alınması planlandı. Sayılabilen değerlerin ortalama ve standart sapmaları alındı (Ort $\pm$ SS). İki grup karşılaştırmaları için normalite dağılım testi yapıldı. Dağılıma uygun olup olmadıklarına bakıldı. Normalite dağılımına uygun olanlar da iki grup karşılaştırmalarda verilerin ortalama ve standart sapmaları alınarak istatistiksel yöntem olarak student's t testi kullanıldı. Dağılımı normal olmayanlarda verilere medyan (min-max) verildi ve karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanıldı. Nominal değerler için iki grup karşılaştırmasında Pearsan Chi square ve Fisher's exact testi kullanıldı. Tüm karşılaştırmalarda p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil olmak üzere 75 hasta alınması planlandı. 5 çocuğun ailesi araştırmaya girmek istemedi. Kalan 70 hasta randomize Grup T ve Grup K olarak ikiye ayrıldı. Her grup 35 hasta ile başladı. Araştırma süresi boyunca Grup K'da 4 hasta analjezi protokolüne uyulmaması ve 1 hasta takip formunun kaybolması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı ve 30 hasta çalışmayı tamamladı. Grup T'de ise olan hastalardan 2 tanesinde analjezi protokolüne uyulmaması ve 3 tanesinin takip formunun kaybolması nedeniyle toplam 5 hasta çalışma dışı bırakıldı. Grup T'de çalışmada yer alan hasta sayısı 30 olarak belirlendi. Toplam 60 hasta ile çalışma tamamlandı. **(Figür 1)**

Hastaların demografik verileri yaş, cinsiyet, ağırlık ve boy açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Anestezi ve operasyon süreleri Grup T'de Grup K'ya göre anlamlı derecede uzun bulundu [operasyon süresi: (Grup K= 47.04 ± 7.4 dk), (Grup T= 50.77 ± 5.3 dk) ($p=0,025$)], [anestezi süresi: (Grup K= 65.59 ± 5.0 dk), (Grup T= 69.34 ± 5.7 dk) ($p=0,032$)]. Hastaneden çıkış süreleri değerlendirildiğinde Grup T (10.31 ± 2.4 st), Grup K (14.89 ± 10.4 st)'ya göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p=0,012$). **(Tablo 2)**

Hastaların indüksiyon öncesi, indüksiyon sırasında, cerrahi insizyon sırasında, intraoperatif 15.,30., 45.,60.dk KTA, SAB, DAB, SPO2 ve ETCO2 açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Cerrahi insizyon sırasında ETCO2 değeri Grup K (32.48 ± 2.4)'da Grup T (34.17 ± 1.9)'ye göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu ($p=0,017$). **(Tablo 3)**

Postoperatif dönemde hastaların 15.,30.,45.,60.dk ve 2.,6.,12.,24.,48.sa KTA, OAB, SS, SPO2 verileri değerlendirildi. Fakat hastaların çoğu postoperatif dönemde 24.,48.sa içinde taburcu edildikleri için 48.sa KTA, OAB, SS, SPO2 verileri değerlendirilemedi. Grup T ve Grup K arasında 15.,30.,45., 60.dk, 1.,2.,6.,12.,24.sa KTA, OAB, SS, SpO₂ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). **(Figür 2, Figür 3, Figür 4, Figür 5)**

Postoperatif dönem 15.,45.dk ve 1.,12.sa VAS ve FLACC skorları karşılaştırıldığında Grup K ve Grup T arasında istatistiksel olarak bir fark görülmedi ($p>0,05$). 2.sa FLACC skorları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamasına ($p>0,05$) rağmen VAS skoru değerlendirildiğinde Grup T [0.75 (0-6)]'nin skorları, Grup K [0.93 (0-4)] 'dan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p=0,02$). Hastaların 6.,24.sa VAS ve FLACC değerleri ise Grup T [(FLACC 6.sa:0.19 (0-2),

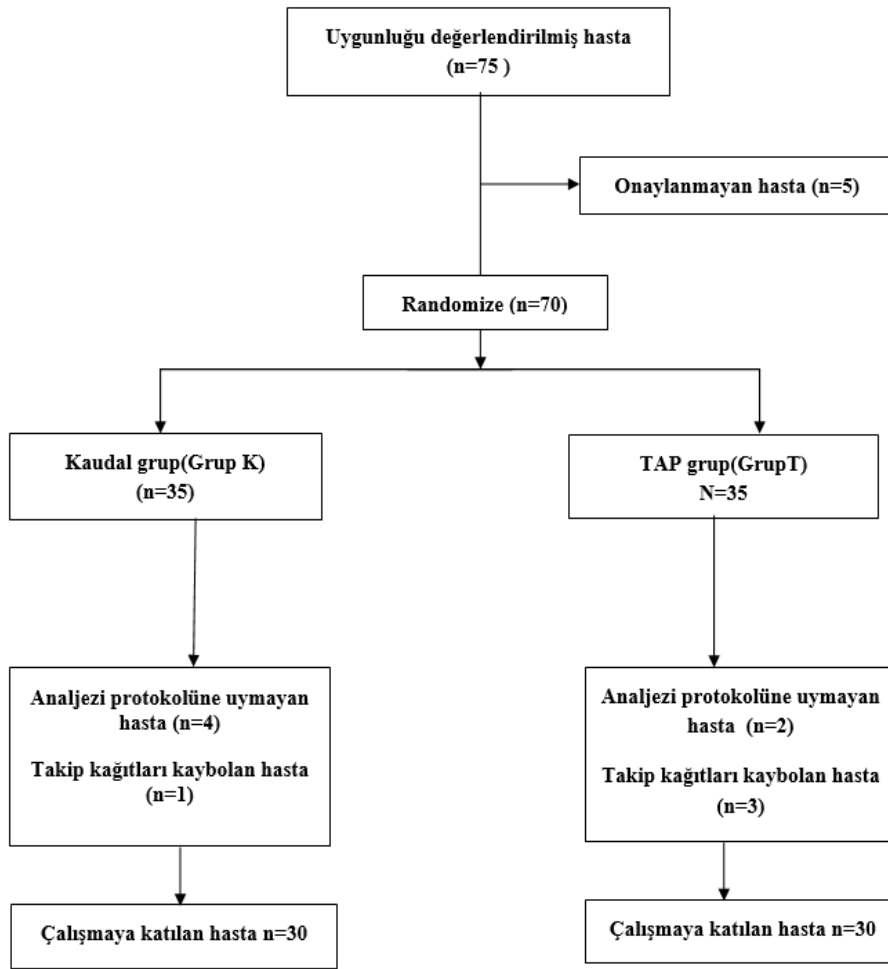
24.sa:0.07 (0-2)], [(VAS 6.sa:0.50 (0-6), 24.sa:0.15 (0-5)]’de Grup K [(FLACC 6.sa:0.38 (0-5), 24.sa:0.86 (0-3)], [(VAS 6.sa:1.42 (0-4), 24.sa:2.33(0-5)]’ya kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olarak değerlendirildi [(6.sa FLACC (p=0,01), VAS (p=0,023)),(24.sa FLACC (p=0,01), VAS (p=0,01))]. **(Tablo 4)**

Postoperatif ek analjezik ihtiyacı açısından değerlendirildiğinde Grup T Grup K’ya göre ek analjezik kullanan hasta sayısı istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu[Grup K 6.sa:12(%40.0)/18(%60.0), 12.sa:14(%46.7)/16(%53.3), 24.sa:8(%26.7)/22(%73.3)], [Grup T 6.sa:21(%70.0)/9 (%30.0), 12.sa:25(%83.3)/5(%16.7), 24.sa:28(%83.3)/2 (%16.7)]. [6.sa (p=0,037), 12.sa (p=0,006), 24.sa (p=0,002)]. **(tablo 5)**

Hastaların ilk 24 saat içindeki hastalar bulantı-kusma açısından karşılaştırıldı. Postoperatif dönemde 15.,30.,45.dk, 1.,2.,6.,12.,24.sa hiç bir hastada bulantı- kusma görülmezken 24.sa Grup K’da sadece bir hastada bulantı-kusma görüldü. 24.sa bulantı-kusma açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05). **(Tablo 5)**

Postoperatif dönemde Grup K ve Grup T’de yer alan hiçbir hastada 2.ay’da persistan ağrı gelişmedi ve komplikasyon görülmedi.

Figür 1. Hastalardan çalışmaya dahil edilen, izin alınan ve analiz edilenleri gösteren CONSORT akış şeması



n=hasta sayısı

Tablo 2. Hastaların demografik ve klinik verileri. Veriler ortalama standart sapma (Ort±SS). olarak verildi.

*p<0.05

	Kaudal Blok(Grup K) (n=30)	Tap Blok(Grup T) (n=30)	p
Cinsiyet (K/E)(%)	11(%36.7)/19 (%63.3)	9 (%30)/21 (%70)	0.784
Yaş(yıl)	2.64±1.2	3.31±1.3	0.084
Ağırlık(kg)	14.58±3.7	15.58 ±4.1	0.403
Boy(cm)	96.00±23.3	122.40±17.3	0.076
Anestezi süresi (dk)	65.59±5.0	69.34±5.7	0.032*
Operasyon süresi (dk)	47.04±7.4	50.77±5.3	0.025*
Hastane çıkış süresi (sa)	14.89±10.4	10.31±2.4	0.012*

n=hasta sayısı

Tablo 3. Hastaların preoperatif ve intraoperatif KTA, SPO2, ETCO2, SAB VE DAB değerleri.

Veriler ortalama±standart sapma (Ort±SS) olarak verildi.* p<0.05

	Kaudal Blok(Grup K) (n=30)	Tap Blok(Grup T) (n=30)	P
Operasyon öncesi			
KTA(atım/dk)	136.22±15.6	119.61±14.2	0.079
SPO2(%)	99.78±0.4	99.84±0.4	0.598
SAB (mmHg)	108.44±8.5	108.83±9.6	0.889
DAB (mmHg)	62.70±6.2	61.67±5.8	0.576
İndüksiyon sırasında			
KTA(atım/dk)	127.63±18.8	119.39±15.5	0.131
SPO2(%)	99.48±0.6	99.72±0.7	0.232
SAB (mmHg)	99.04±11.4	98.06±11.8	0.782
DAB (mmHg)	57.26±8.8	54.94±6.7	0.348
ETCO2(mmHg)	34.44±3.8	36.33±3.7	0.108
Cerrahi insizyon sırasında			
KTA(atım/dk)	121.19±13.5	117.93±18.4	0.455
SPO2(%)	99.33±0.6	99.72±0.7	0.052
SAB (mmHg)	97.37±13.1	96.00±10.2	0.710
DAB (mmHg)	55.37±9.4	53.61±7.2	0.506
ETCO2(mmHg)	32.48±2.4	34.17±1.9	0.017*
İntraoperatif 15.dk			
KTA(atım/dk)	117.78±12.9	115.17±17.9	0.536
SPO2(%)	99.41±0.6	99.78±0.6	0.079
SAB (mmHg)	91.81±7.4	93.78±9.9	0.455
DAB (mmHg)	54.11±7.0	51.50±6.4	0.215
ETCO2(mmHg)	32.33±2.4	33.00±2.0	0.334
İntraoperatif 30.dk			
KTA(atım/dk)	113.41±9.3	114.33±15.9	0.793
SPO2(%)	99.26±0.7	99.78±0.6	0.218
SAB (mmHg)	92.74±8.2	92.72±8.2	0.994
DAB (mmHg)	53.07±7.7	51.72±7.6	0.566
ETCO2(mmHg)	32.11±2.0	32.67±2.0	0.373
İntraoperatif 45.dk			
KTA(atım/dk)	109.41±9.6	112.57±15.6	0.368
SPO2(%)	99.22±0.8	99.78±0.6	0.224
SAB (mmHg)	92.85±8.4	96.39±8.9	0.182
DAB (mmHg)	53.63±8.7	54.94±7.4	0.603
ETCO2(mmHg)	31.96±2.0	32.83±1.9	0.152
İntraoperatif 60.dk			
KTA(atım/dk)	109.68±8.4	113.69±15.7	0.290
SPO2(%)	99.27±0.7	99.86±0.5	0.244
SAB(mmHg)	93.00±9.2	96.57±7.8	0.237
DAB (mmHg)	53.45±7.7	53.00±6.7	0.858
ETCO2(mmHg)	32.14±1.4	32.14±1.8	0.990

KTA=kalp tepe atımı, SAB=Sistolik arteriyel basıncı, DAB=Diastolik arteriyel basıncı, SPO2=Satürasyon ,
ETCO2=End Tidal karbondioksit, n=hasta sayısı

Tablo 4.FLACC ve VAS değerlerinin karşılaştırılması. Veriler Medyan (min-max) verildi.* p<0,05

	Kaudal Blok(GrupK) (n=30)	Tap Blok(Grup T) (n=30)	P
Postop 15.dk			
FLACC	3.20 (0-6)	2.00 (0-8)	0.214
VAS	4.38 (0-7)	2.7 (0-8)	0.141
Postop 30.dk			
FLACC	2.08 (0-7)	1.00 (0-7)	0.373
VAS	3.15 (0-7)	2.71 (0-8)	0.379
Postop 45.dk			
FLACC	1.17 (0-5)	0.72 (0-6)	0.435
VAS	2.30 (0-6)	1.20 (0-6)	0.508
Postop 1.sa			
FLACC	0.56 (0-4)	0.57 (0-6)	0.494
VAS	1.00 (0-4)	0.63 (0-6)	0.863
Postop 2.sa			
FLACC	0.53 (0-3)	0.59 (0-6)	0.529
VAS	0.93 (0-4)	0.75 (0-6)	0.002*
Postop 6.sa			
FLACC	0.38 (0-5)	0.19 (0-2)	0.001*
VAS	1.42 (0-4)	0.50 (0-6)	0.023*
Postop 12.sa			
FLACC	0.76 (0-3)	0.67 (0-6)	0.216
VAS	2.43 (0-4)	1.76 (0-6)	0.129
Postop 24.sa			
FLACC	0.86 (0-3)	0.07 (0-2)	0.001*
VAS	2.33 (0-5)	0.15 (0-5)	0.001*

FLACC=Face, Legs, Activity, Consolability, Cry

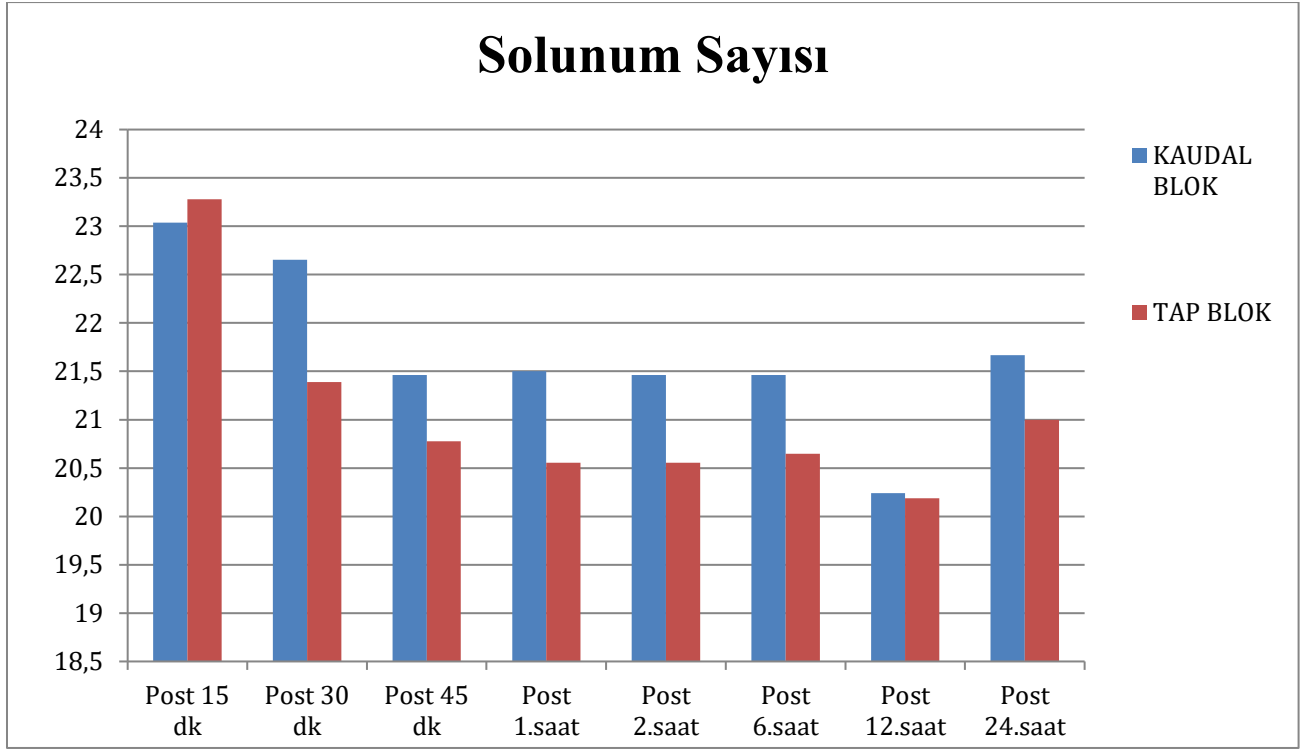
VAS=Visual Analog Scala

n=hasta sayısı

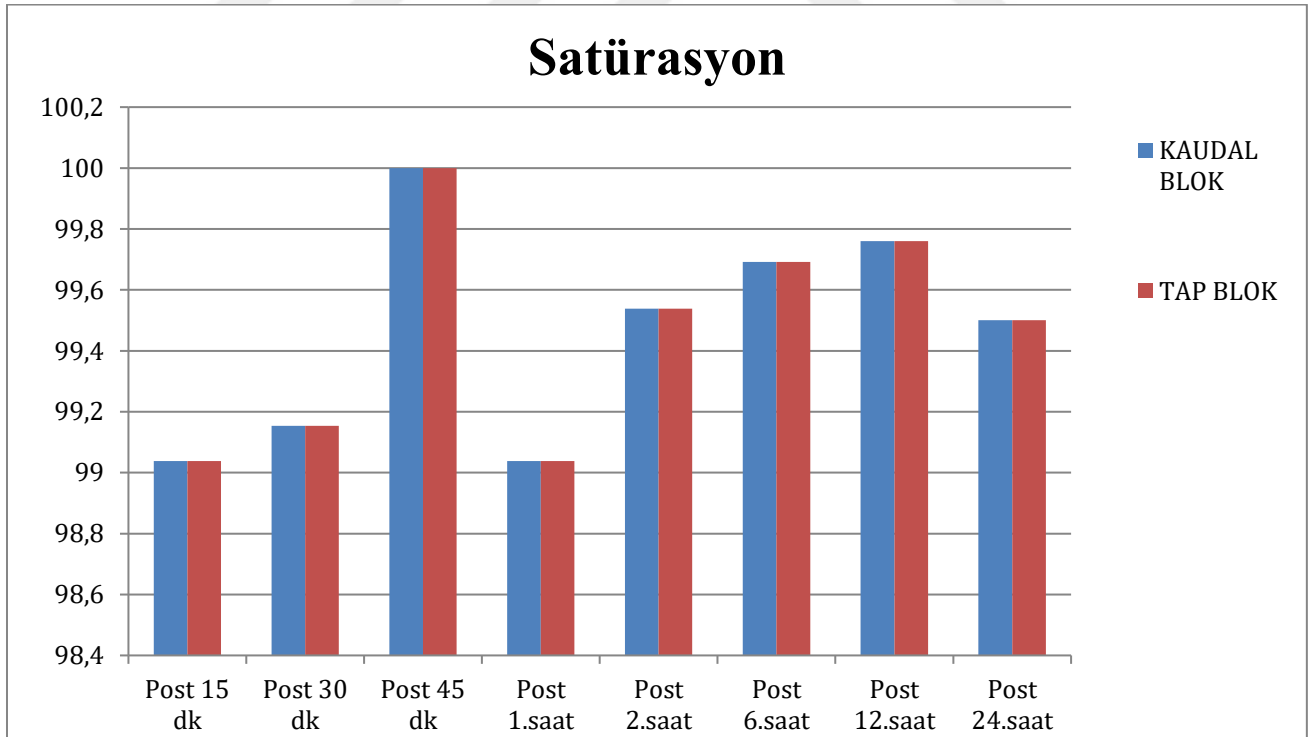
Tablo 5. Ek analjezi ihtiyacı ve Bulantı/kusma değerlendirmesi. Veriler % olarak verildi. .* p<0,05

	Kaudal grup(Grup K) (n=30)	TAP grup(Grup T) (n=30)	p
	yok/var	yok/var	
Postoperatif 15.dk			
Ek analjezik ihtiyacı	14(%46.7)/16 (%53.3)	17 (%56.7)/13 (%43.3)	0.605
Bulantı/kusma	30/0	30/0	-
Postoperatif 30.dk			
Ek analjezik ihtiyacı	22 (%73.3)/8 (%26.7)	23 (%76.7)/7 (%23.3)	0.899
Bulantı/kusma	30/0	30/0	-
Postoperatif 45.dk			
Ek analjezik ihtiyacı	23 (%76.6)/7 (%23.3)	27 (%90.0)/3 (%10.0)	0.299
Bulantı/kusma	30/0	30/0	-
Postoperatif 1.sa			
Ek analjezik ihtiyacı	26 (%76.6)/4 (%23.3)	28 (%90.0)/2 (%10.0)	0.670
Bulantı/kusma	30/0	30/0	-
Postoperatif 2.sa			
Ek analjezik ihtiyacı	29 (%96.7)/1 (%3.3)	28 (%90.0)/2 (%10.0)	0.617
Bulantı/kusma	30/0	30/0	-
Postoperatif 6.sa			
Ek analjezik ihtiyacı	12(%40.0)/18(%60.0)	21 (%70.0)/9 (%30.0)	0.037*
Bulantı/kusma	26 (%86.7)/4 (%13.3)	29 (%96.7)/1 (%3.3)	0.353
Postoperatif 12.sa			
Ek analjezik ihtiyacı	14(%46.7)/16(%53.3)	25 (%83.3)/5 (%16.7)	0.006*
Bulantı/kusma	30/0	30/0	-
Postoperatif 24.sa			
Ek analjezik ihtiyacı	8 (%26.7)/22(%73.3)	28 (%83.3)/2 (%16.7)	0.002*
Bulantı/kusma	29 (%96.7)/1 (%3.3)	30(%0.0)/0(%100.0)	0.098

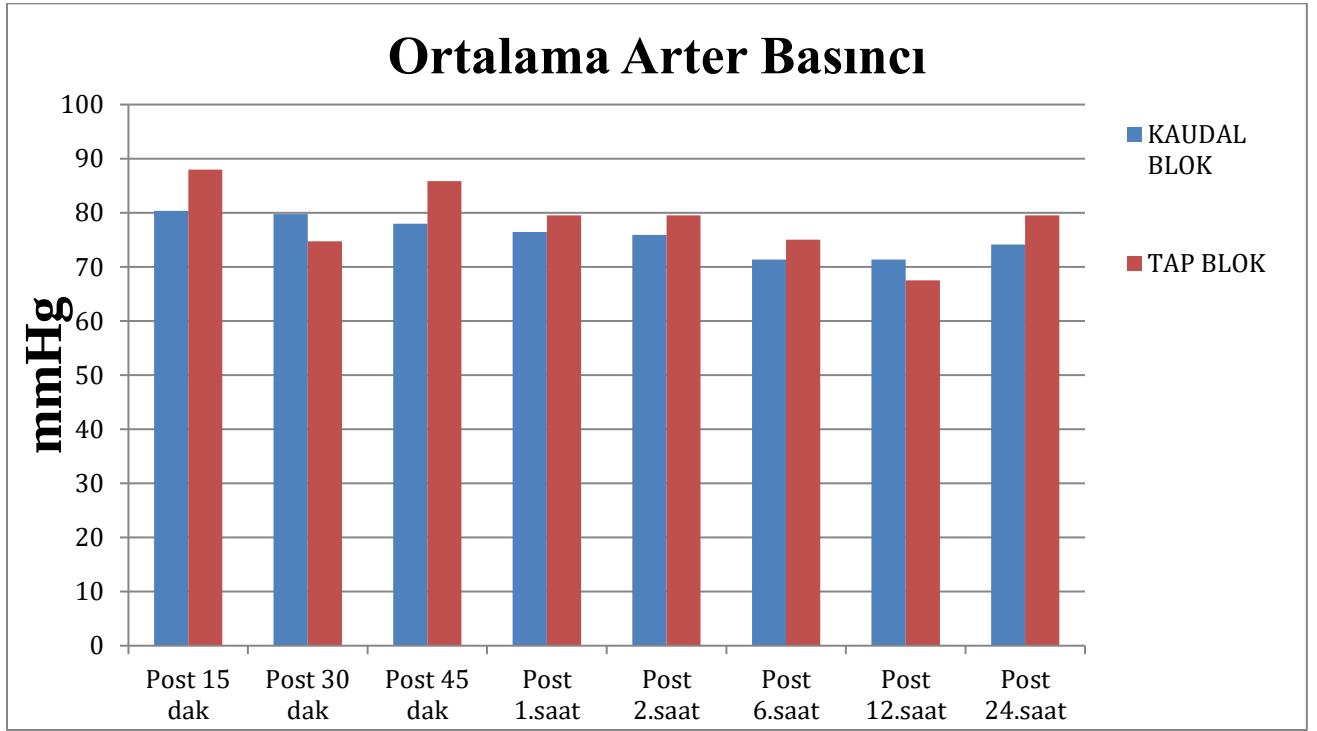
n=hasta sayısı



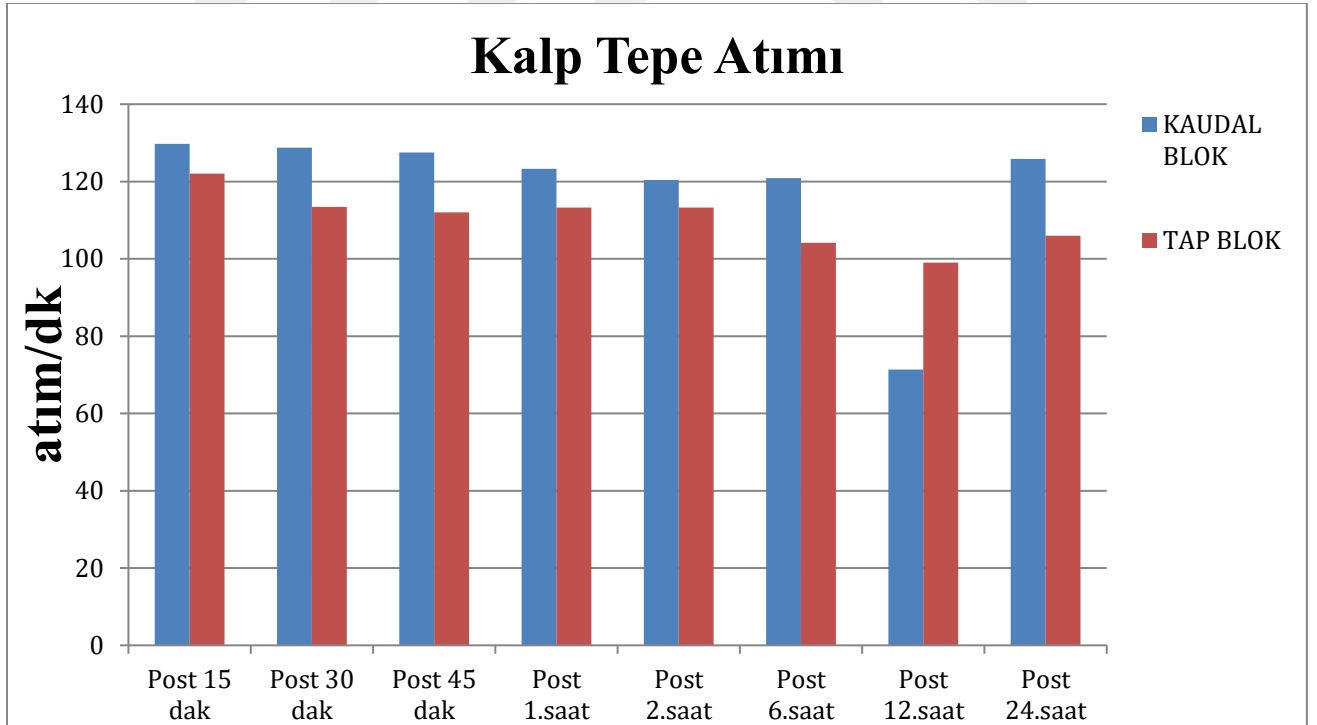
Figür 2. Hastaların postoperatif dönem solunum sayıları



Figür 3. Hastaların postoperatif dönem satürasyon değerleri



Figür 4. Hastaların postoperatif dönem ortalama arteriyel basınç değerleri



Figür 5. Hastaların postoperatif dönem kalp tepe atımı değerleri

5.TARTIŞMA

Çalışmamızda, bilateral inguinal herni operasyonu geçiren çocuklarda TAP blok ve kaudal bloğun erken dönem analjezik etkinliği benzer olmasına rağmen, TAP blok uygulanan çocuklarda postoperatif 6.saatten itibaren ağrı skorları ve ek analjezik tüketimi düşük, hastanede kalış süresi kısa, aile memnuniyeti daha yüksek bulunmuştur.

Kaudal blok çocuklarda alt batin cerrahilerinde postoperatif analjezi amacıyla en sık uygulanan bloktur. Ancak, son yıllarda ultrasonografinin (USG) rejyonel anestezi pratiğine girmesiyle beraber periferik sinir blokları dışında, plan blokları da oldukça popüler hale gelmiştir. Plan blokları, USG ile kolay uygulanabilir olması, komplikasyon oranlarının az oluşu, postoperatif etkin analjezi sağlamaları ve opioid tüketimini azaltmaları nedeniyle nöroaksiyel tekniklerin yerini almaya adaydır [61]. McDonnel ve ark. çocuk hastalarda abdominal cerrahi sonrası uyguladıkları TAP bloğun analjezik etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında TAP bloğu yapılan çocuklarda kontrol grubuna göre ilk 24 saatte VAS skorlarının düşük ve postoperatif dönemde ek analjezik tüketiminin daha az olduğu göstermişlerdir [62]. Bu çalışmada ayrıca TAP bloğun majör abdominal cerrahi sonrası postoperatif ilk 24 saatte yüksek oranda etkili bir analjezi sağladığı belirtilmiştir.

Geleneksel olarak, bilateral inguinal herni operasyonu geçiren çocuklarda kaudal blok altın standart olarak uygulanırken, tek taraflı inguinal herni operasyonlarında ise sıklıkla o taraf yara yerine lokal anestezi infiltrasyonu yapılmaktadır. Kendigelen ve ark. inguinal herni operasyonu geçiren pediatrik hastalarda TAP blok ve yara yerine lokal anestezi infiltrasyonunu karşılaştırmış (iki gruba da %0,25 bupivakain 2mg/kg) ve TAP blok yapılan grupta ilk 24 saatteki VAS skorları ve ek analjezik ihtiyacı düşük bulunmuştur [63]. Yine Ahıskalı ve ark.'nın yaptığı benzer bir çalışmada TAP blok, yara yeri infiltrasyonuna göre ağrı skorları ve ek analjezi ihtiyacının düşük olması açısından üstün bulunmuştur [64].

Çocuklarda kaudal blok ve TAP bloğu karşılaştıran yayınlar sınırlı sayıdadır. Sethi ve ark. 2-6 yaş arası alt batin cerrahisi geçiren çocuklarda USG eşliğinde TAP blok ve kaudal bloğun postoperatif analjezi etkinliğini karşılaştırılmıştır [65]. Kaudal analjezi etkinliği (362 dk), TAP bloğa (210 dk) göre daha uzun bulunmasına rağmen ilk 24 saat içindeki ağrı skorları ve ek analjezik ihtiyaçlarının benzer olması açısından bizim çalışmamız ile farklılık göstermektedir. Aslında istatistiksel olarak anlamlı

olmasa da bu çalışmada kaudal blok uyguladıkları hastalarda ek analjezik ihtiyacı olan hasta sayısının (34 hasta), TAP grubuna (26 hasta) göre yüksek olması dikkat çekicidir. Sethi ve ark.'nın analjezik etkinliği kaudal grupta daha uzun bulmasının nedeninin iki gruba farklı doz ve konsantrasyonlarda lokal anestezi ajan uygulanmasına bağlı olabilir. (kaudal grup: 0,75mg/kg, %0,25 bupivakain, TAP grubuna ise 0,5mg/kg %0,25 bupivakain).

Bizim çalışmamızda postoperatif 6. saatten itibaren TAP bloğun analjezik etkinliğinin kaudal bloğa kıyasla daha etkili olduğu gözlenmiştir. TAP bloğun etkinlik süresini araştıran farklı klinik çalışmalar bulunmaktadır. Şahin ve ark. tek taraflı inguinal herni operasyonlarında TAP blok yaptıkları hastalarda yara yeri infiltrasyonu ile kıyaslandığında ilk ek analjezik ihtiyacının saat 17.saatte olması nedeniyle bu bloğun etki süresinin oldukça uzun olduğunu bildirmiştir [66]. Carney ve ark.'da çocuklarda apendektomi sonrası tek taraflı TAP bloğun analjezi etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında ilk analjezi ihtiyacının 55.dk olduğunu söylemiştir [67]. Bu çalışmada ilk analjezi ihtiyacının bu kadar erken olması ağrının viseral komponentine bağlanabilir. Bilindiği şekilde TAP blok somatik analjezi sağlanmasında daha etkindir. Fakat yine de bu tür operasyonlarda TAP bloğun ilk 24 saat içinde etkin analjezi sağladığı ve ek analjezi tüketimini azalttığı bildirilmiştir.

Bryskin ve ark. ise TAP blok ve kaudal bloğun analjezik etkinliğini hem viseral, hem de somatik ağrı komponenti olan üreteroneosistestomi operasyonu geçiren çocuklarda değerlendirmiş ve TAP grubunda kaudal blok grubuna oranla ilk 6 saat içindeki ağrı skorları yüksek bulunmuştur [68]. Fakat daha sonraki takiplerde bu fark kaybolmuş gibi görünmektedir. Kaudal bloğun postoperatif ilk 4-6 saat aralığı içinde etkin analjezi yaptığını düşünürsek postoperatif 6.saatten sonra hastaların ek analjezi ihtiyacının artması makul karşılanabilir. Yine bu da TAP yapılan grupta ilk 24 saatte toplam morfin ihtiyacı kaudal bloktan daha düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da 24. saatte kaudal grupta 30 hastadan 22'sinin, TAP blok yapılan grupta ise 30 hastadan sadece 2 hastanın ek analjezik ihtiyacı olduğunu görülmektedir. Yukarıda belirttiğimiz gibi TAP bloğun analjezik etki süresinin uzun olması TAP blok yapılan hasta grubunda ek analjezik tüketimini azaltmıştır. Kaudal epidural analjezide lokal anestezipler epidural venöz sistemden emilirken, TAP blokta lokal anestezi ajan kas fasyasına verildiği için hem yayılımı, hem de absorpsiyonu daha uzun sürmektedir. TAP blok etki süresi daha uzun süre devam etmesi buna bağlanabilir.

TAP bloğun analjezi etkinlik süresi ile ilgili çelişkili çalışmalar bulunması çocuklarda ağrı değerlendirmesinin erişkinler kadar kolay olmamasından kaynaklanabilir. Ayrıca çeşitli değerlendirme skalalarının kullanılması, değerlendirmenin eksik veya hatalı yapılmış olması, intraoperatif ve post-

operatif dönemde etkili güçleri farklı sistemik opioid kullanımları bu çelişkili sonuçlarda etkili olmaktadır. Bizim çalışmamızda ağrı değerlendirmesinde, yaş gruplarına uygun olarak, 2 farklı skala (VAS, FLACC) kullanılmış ve takip saatlerinde büyük çoğunlukla bu skalaların skorları paralel seyretmiştir. Yalnız bizim çalışmamızda da şaşırtıcı şekilde erken dönemde FLACC ≤ 3 olmasına rağmen, ek analjezik ihtiyaçlarımız iki grupta da oldukça yüksek bulunmuştur. Yukarıda da belirtildiği şekilde çocukların ağlaması, huzursuz olması sadece ağrıdan kaynaklanmamaktadır. Açlık, susuzluk, hastane ortamında bulunmak, pansuman bölgesinden korkmak, genel anesteziye kaynaklanan ajitasyon gibi çeşitli faktörler de bu tabloya yol açabilir. Ancak aileler, hemşireler hatta hekimler genellikle bunun ağrıdan kaynaklandığını düşündüğünden, bazen endikasyonu olmadığı halde hastalara ek analjezik verilebilmektedir. Çalışmamızda bu iki skala eşliğinde yapılan ağrı değerlendirmesinde iki grup arasında ilk 1. ve 12.sa anlamlı fark bulunmazken. 2.sa VAS skoru ve 6. ve 24.sa VAS ve FLACC skorları TAP blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olarak değerlendirilmiş, 48.sa ise hiçbir hastamızda ağrı gözlenmemiştir.

Çalışmamızda TAP blok ve kaudal bloğun cerrahi insizyon öncesinde uyguladık, amacımız cerrahi öncesi anatominin bozulmamış olması ve USG’de daha net bir görüntü oluşturabilmektir. Ayrıca bu şekilde blokların preemptif analjezik etkisinden de yararlanmak hedeflenmiştir. Anestezi süresi TAP blok uyguladığımız grupta tekniğin USG altında uygulanmasının daha uzun sürmesine bağlı olarak kaudal blok grubundan uzun bulunmuştur. Ancak, yaklaşık 4 dakikalık bu gecikmenin klinik olarak önemi olmadığı kanısındayız.

Kaudal blok sempatik sinirlerde de blokaja yol açarak hipotansiyon ve bradikardi gibi sorunlara neden olabilirken, bizim çalışmamızda intraoperatif dönemde TAP ve kaudal blok arasında kalp tepe atımı, sistolik ve diastolik arter basınçları açısından fark görülmemiştir.

Kaudal blok postoperatif analjezi açısından alt batin cerrahilerinde altın standarttır. Fakat nöroaksiyel blok komplikasyonları nadir olmakla birlikte hayatı tehdit edicidir. Periferik blokların ise komplikasyon oranları nöroaksiyel bloklardan hem daha az, hem de bu bloklar kadar ciddi değildir. Periferik blok komplikasyonları özellikle USG’nin klinik uygulamalara girmesiyle birlikte hem hatırı sayılır düzeyde azalmış, hem de blokların başarı oranı artmıştır. Geniş serili bir çalışmada pediatrik hasta popülasyonuna uygulanan santral blok komplikasyon oranı %1.5 bulunurken; periferik blok uygulanan grupta %0 olarak bildirilmiştir [69].

Nöroaksiyel blokların neden olabileceği ciddi komplikasyonların önüne geçmek için postoperatif analjezi amacıyla multimodal analjezi kavramı çerisinde periferik bloklar kendine daha çok yer bulmaya başlamıştır. Willschke ve ark. periferik bloklar komplikasyonlarının önlenmesi için özellikle infant ve küçük çocuklarda ultrasonografi kullanımı önerilmektedir [70]. Baeriswyl ve ark.'nın yaptığı bir meta-analiz'de pediatrik ve erişkin hastalarda TAP blok ve epidural analjezinin komplikasyonları karşılaştırmıştır [71]. Meta-analiz'de yer alan 4 çalışmada kaudal bloğun hipotansif etkisinin daha yüksek olduğu, bulantı-kusma açısından gruplar arasında fark olmadığı, hiçbir hastada enfeksiyon görülmediği belirtilmiştir. Ecoffey ve ark.larının çocuklarda reyonel anestezinin epidemiyoloji ve morbiditesini araştırdıkları metaanalizde ise 31132 hasta içinde 3311 (%32) hastaya epidural blok yapılırken, 6185 (%41) çocuğa periferik blok yapılmıştır. Periferik blok komplikasyon oranı nadir (% 0,12) bulurken, santral blokların 7 kat yüksek komplikasyon oranına olduğunu bildirilmiştir [2]. Bizim çalışma grubumuzda hiç bir hastada komplikasyon gözlenmemiştir.

Nöroaksiyel blok ya da periferik blok uygulamalarının bir hedefi de iv analjezik tüketimini azaltıp bu ilaçların yan etkilerinden korunmaktır. Bu ilaçların en sık görülen yan etkileri bulantı ve kusmadır. Sethi ve ark. yaptıkları çalışmada TAP blok ve kaudal bloğu bulantı-kusma açısından karşılaştırmış iki grup arasında anlamlı bir fark gösterememiştir (kaudal grupta 4 hasta, TAP grubunda 7 hasta) [65]. Bryskin ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise TAP blok grubunda kaudal grubuna göre bulantı-kusma anlamlı düşük olarak bulunmuştur [68]. Faasse ve ark. ise robotik ürolojik cerrahi geçiren çocuklarda, TAP blok ve kaudal bloğun kontrol grubu ile kıyaslandığında daha az antiemetik ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir [72]. Bizim çalışmamızda TAP ve kaudal blok yapılan gruplarda postoperatif dönemde bulantı-kusma değerlendirilmiş, sadece kaudal yapılan grupta 24.saatte 1 çocukta bulantı-kusma görülmüştür. Çalışmamızda bloklara ait herhangi bir komplikasyon yaşanmaması, ayrıca ağrı skorlarının genellikle düşük bulunması yapılan blokların başarılı olduğunu göstermektedir. Bu durum ek analjezi ihtiyacını azaltıp bulantı-kusma görülmemesini sağlamıştır.

Blokların başarısı postoperatif ağrıyı engellerken erken mobilizasyonu ve yara iyileşmesini sağlar, böylece hastanede yatış sürelerini kısaltır. Faasse ve ark. ürolojide robotik cerrahi geçiren çocuk hastalarda TAP blok ile kaudal bloğu karşılaştırdıklarında hastaneden çıkış süreleri açısından iki grup arasında bir fark bulunmamıştır [72]. Baeriswyl ve ark.'nın epidural analjezi ve TAP bloğu karşılaştırdığı geniş çerçeveli metaanalizde TAP blok hastalarının hastanede kalış süresi daha kısa bulunmuştur [71]. Bizim çalışmamızda da TAP blok uyguladığımız çocuk hastaların hastanede yatış sürelerini kaudal uyguladığımız gruba göre kısa bulduk, bu durum TAP bloğun etkin ve uzun süreli analjezi sağlanması ile açıklayabiliriz.

Yapılan farklı çalışmalarda yara yeri infiltrasyonu ile kıyaslandığında TAP blok uygulanan çocukların aileleri yüksek düzeyde memnuniyet bildirmiştir [62-64, 73]. Bizim çalışmada her iki grupta aile memnuniyeti yüksek düzeyde bulunmuş, iki grubun bu anlamda birbirine üstünlüğü görülmemiştir.

Başarılı postoperatif ağrı yönetimi ağrının kronikleşmesini engelleyen en önemli faktördür. Erken postoperatif dönemde persistan ağrı kronik ağrıya dönüşebilir. Literatür araştırmamızda çocuklarda periferik blok tekniklerinin kronik ağrı sıklığına etkisini araştıran çalışmalara rastlayamadık. Okur ve ark. spinal anestezi altında inguinal herni operasyonu geçiren hastalarda postoperatif analjezi amacıyla ilioinguinal iliohipogastrik blok ve TAP blok uygulaması, iki grupta da kronik ağrı kontrol grubuna göre anlamlı düşük bulunmuştur [74]. Biz de çalışmamızda postoperatif 2. ay'da koopere olabildiğimiz hastaların hiç birinde ağrıya rastlamadık.



6.SONUÇ

Çalışmamızda TAP blok, çocuklarda altın standart olarak kabul edilen kaudal blok kadar etkin bir postoperatif analjezi oluşturmuştur. Ayrıca kaudal blok ile kıyaslandığında ek analjezi ihtiyacının düşük ve hastanede kalış süresini daha kısa olması gibi avantajlar sağlaması açısından çocuklarda bilateral inguinal herni operasyonlarında, multimodal analjezinin bir parçası olarak, TAP bloğun uygulanmasının, iyi bir seçenek olabileceğini düşünmekteyiz.

7.KAYNAKLAR

1. Sethi, N., et al., *Comparison of caudal epidural block and ultrasonography-guided transversus abdominis plane block for pain relief in children undergoing lower abdominal surgery*. J Clin Anesth, 2016. **33**: p. 322-9.
2. Ecoffey, C., et al., *Association des Anesthésistes Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française (ADARPEF). 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): p. 1061-9.
3. McDonnell, J.G., et al., *The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after abdominal surgery: a prospective randomized controlled trial*. Anesthesia & Analgesia, 2007. **104**(1): p. 193-197.
4. Tran, T., et al., *Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block: a cadaveric study*. British journal of anaesthesia, 2008. **102**(1): p. 123-127.
5. Mukhtar, K., *Transversus abdominis plane (TAP) block*. J NYSORA, 2009. **12**: p. 28-33.
6. Young, M.J., et al., *Clinical implications of the transversus abdominis plane block in adults*. Anesthesiology Research and Practice, 2012. **2012**.
7. Hardy, C.A., *Transverse abdominis plane block in neonates: is it a good alternative to caudal anesthesia for postoperative analgesia following abdominal surgery?* Pediatric Anesthesia, 2009. **19**(1): p. 56-56.
8. Long, J.B., et al., *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): p. 395-399.
9. Öztürk, H., *Historical Background of "Pain"-Ağrının Tarihçesi Üzerine Bir Değerlendirme*. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 2013. **1**(1): p. 26-27.
10. Brasher, C., et al., *Postoperative pain management in children and infants: an update*. Paediatr Drugs, 2014. **16**(2): p. 129-40.
11. Topaloğlu, N., et al., *Passive smoking increases pain perception in children undergoing venous catheterization*. Acta Paediatrica, 2013. **102**(11): p. e493-e496.

12. Türkoğlu, M., *Ağrının tanımlanması ve ölçümü*. Ed. İ. Yegül, Ağrı ve Tedavisi, Yapım Matbaacılık, İzmir, 1993. **19**.
13. Raj, P.P., *Ağrı taksonomisi*. Ağrı, İstanbul, Alemdar Ofset, 2000: p. 12-18.
14. Yücel, A., *Akut ağrı nörofizyolojisi*. Hasta kontrollü analjezi (PCA), 1997: p. 5-19.
15. Kayhan, Z., *Klinik anestezi. 3. baskı*. Logos Yayıncılık, İstanbul, 2004: p. 435-453.
16. Doleys, D.M., *Pain: dynamics and complexities*. 2014: OUP Us.
17. Merskey, H., N. Bogduk, and P. Sloan, *Classification of chronic pain*. Canadian Journal of Anaesthesia-Journal Canadien d'Anesthesie, 1995. **42**(8): p. 753.
18. Yücel, A., *Hasta kontrollü analjezi*. 1997: UFUK Reklamcılık & Matbaacılık.
19. Ertekin, C., *Ağrının nöroanatomi ve nörofizyolojisi*. Ağrı ve tedavisi, 1993: p. 1-18.
20. Aydın, O.N., *Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış*. 2002.
21. Treede, R.D., et al., *Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes*. Neurology, 2008. **70**(18): p. 1630-5.
22. Carney, J., et al., *The transversus abdominis plane block provides effective postoperative analgesia in patients undergoing total abdominal hysterectomy*. Anesthesia & Analgesia, 2008. **107**(6): p. 2056-2060.
23. Chen, J., *History of pain theories*. Neurosci Bull, 2011. **27**(5): p. 343-50.
24. Home, W., *WHO Normative Guidelines on Pain Management-Report of a Delphi Study to Determine the Need for Guidelines and to Identify the Number and Topics of Guidelines that Should be Developed by WHO Language: English*. 2007, World Health Organization Geneva.
25. Woolf, C.J., *Pain: moving from symptom control toward mechanism-specific pharmacologic management*. Annals of internal medicine, 2004. **140**(6): p. 441-451.
26. Woolf, C.J. and R.J. Mannion, *Neuropathic pain: aetiology, symptoms, mechanisms, and management*. The lancet, 1999. **353**(9168): p. 1959-1964.
27. Costigan, M., J. Scholz, and C.J. Woolf, *Neuropathic pain: a maladaptive response of the nervous system to damage*. Annual review of neuroscience, 2009. **32**: p. 1-32.
28. Munro, G. and W. Dalby-Brown, *Kv7 (KCNQ) channel modulators and neuropathic pain*. Journal of medicinal chemistry, 2007. **50**(11): p. 2576-2582.
29. Boya, H., *Pain pathways and analgesics*, in *Musculoskeletal Research and Basic Science*. 2016, Springer. p. 641-650.
30. Akbay, B.K., et al., *Analgesic efficacy of topical tramadol in the control of postoperative pain in children after tonsillectomy*. Journal of anesthesia, 2010. **24**(5): p. 705-708.
31. Fitzgerald, M., *Neurobiology of fetal and neonatal pain*. Textbook of pain, 1994: p. 153-163.

32. Bhutta, A.T. and K. Anand, *Vulnerability of the developing brain: neuronal mechanisms*. Clinics in perinatology, 2002. **29**(3): p. 357-372.
33. Fitzgerald, M., *The development of the peripheral and spinal pain system*. 2000, Elsevier.
34. Axia, G., S. Bonichini, and F. Benini, *Pain in infancy: individual differences*. Perceptual and motor skills, 1995. **81**(1): p. 142-142.
35. Hadjistavropoulos, H.D., et al., *Judging pain in newborns: facial and cry determinants*. Journal of Pediatric Psychology, 1994. **19**(4): p. 485-491.
36. Derebent, E. And R. Yiğit, *Yenidoğanda Ağrı: Değerlendirme Ve Yönetim*. 2006.
37. Beyer, J.E., M.J. Denyes, and A.M. Villarruel, *The creation, validation, and continuing development of the Oucher: a measure of pain intensity in children*. Journal of pediatric nursing, 1992. **7**(5): p. 335-346.
38. Caraceni, A., et al., *Pain measurement tools and methods in clinical research in palliative care: recommendations of an Expert Working Group of the European Association of Palliative Care*. Journal of pain and symptom management, 2002. **23**(3): p. 239-255.
39. Mane, R.S., et al., *Comparison of bupivacaine alone and in combination with fentanyl or pethidine for bilateral infraorbital nerve block for postoperative analgesia in paediatric patients for cleft lip repair: A prospective randomized double blind study*. Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology, 2011. **27**(1): p. 23.
40. Bouwmeester, N., et al., *Age-and therapy-related effects on morphine requirements and plasma concentrations of morphine and its metabolites in postoperative infants*. British journal of anaesthesia, 2003. **90**(5): p. 642-652.
41. Lötsch, J., et al., *Pharmacokinetics of morphine-6-glucuronide and its formation from morphine after intravenous administration*. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 1998. **63**(6): p. 629-639.
42. KART, T., L. CHRISTRUP, and M. RASMUSSEN, *Recommended use of morphine in neonates, infants and children based on a literature review: part 1—pharmacokinetics*. Pediatric Anesthesia, 1997. **7**(1): p. 5-11.
43. Shipton, E., *Tramadol--present and future*. Anaesthesia and intensive care, 2000. **28**(4): p. 363.
44. Engelhardt, T., et al., *Tramadol for pain relief in children undergoing tonsillectomy: a comparison with morphine*. Pediatric Anesthesia, 2003. **13**(3): p. 249-252.
45. Arici, S., et al., *Preemptive analgesic effects of intravenous paracetamol in total abdominal hysterectomy*. Agri, 2009. **21**(2): p. 54-61.

46. Yeğın, S., et al., *2000-2010 yılları arasında intrakranial kitle cerrahisi nedeni ile anestezi uygulanan hastaların retrospektif analizi*. Turk J Anaesth Reanim, 2012. **40**: p. 315-20.
47. Erdem, D., et al., *Perianal bölge ameliyatı yapılacak hastalarda uygulanan anestezi yöntemlerinin preoperatif ve postoperatif anksiyete ve ağrı düzeylerine etkisi*. Bakırköy Tıp Dergisi, 2011. **7**(1): p. 11-16.
48. Block, T.A.P.T., *Transversus Abdominis Plan (TAP) Bloğu*.
49. Lee, T.H., et al., *Comparison of extent of sensory block following posterior and subcostal approaches to ultrasound-guided transversus abdominis plane block*. Anaesth Intensive Care, 2010. **38**(3): p. 452-60.
50. Rafi, A., *Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle*. Anaesthesia, 2001. **56**(10): p. 1024-1026.
51. Lancaster, P. and M. Chadwick, *Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block*. British journal of anaesthesia, 2010. **104**(4): p. 509-510.
52. Berde, C.B., *Local anesthetics*. Anesthesia, 2000.
53. Babst, C.R. and B.N. Gilling, *Bupivacaine: a review*. Anesth Prog, 1978. **25**(3): p. 87-91.
54. Tetzlaff, J.E., *Clinical pharmacology of local anesthetics*. Vol. 349. 2000: Butterworth-Heinemann Medical.
55. Emanuelsson, B.-M.K., et al., *Pharmacokinetics of ropivacaine and bupivacaine during 21 hours of continuous epidural infusion in healthy male volunteers*. Anesthesia & Analgesia, 1995. **81**(6): p. 1163-1168.
56. Collins, V.J., *Local anesthetics*. Principles of Anesthesiology: General and Regional anesthesia. 3rd Edition. Lea & Febiger, 1993: p. 1232-1281.
57. Tremont-Lukats, I.W., et al., *Systemic administration of local anesthetics to relieve neuropathic pain: a systematic review and meta-analysis*. Anesthesia & Analgesia, 2005. **101**(6): p. 1738-1749.
58. Burm, A., et al., *Epidural anesthesia with lidocaine and bupivacaine: effects of epinephrine on the plasma concentration profiles*. Anesthesia and analgesia, 1986. **65**(12): p. 1281-1284.
59. Freid, E., A. Bailey, and R. Valley, *Electrocardiographic and hemodynamic changes associated with unintentional intravascular injection of bupivacaine with epinephrine in infants*. Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 1993. **79**(2): p. 394-398.
60. Ved, S.A., M. Pinosky, and H. Nicodemus, *Ventricular tachycardia and brief cardiovascular collapse in two infants after caudal anesthesia using a bupivacaine-epinephrine solution*.

Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 1993. **79**(5): p. 1121-1122.

61. Chin, K.J., et al., *Essentials of Our Current Understanding: Abdominal Wall Blocks*. Reg Anesth Pain Med, 2017. **42**(2): p. 133-183.
62. McDonnell, J.G., et al., *The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after abdominal surgery: a prospective randomized controlled trial*. Anesth Analg, 2007. **104**(1): p. 193-7.
63. Kendigelen, P., et al., *Ultrasound-assisted transversus abdominis plane block vs wound infiltration in pediatric patient with inguinal hernia: randomized controlled trial*. J Clin Anesth, 2016. **30**: p. 9-14.
64. Ahıskalıoğlu, A., et al., *The comparison of ultrasonography-guided transversus abdominis plane block and wound infiltration for pediatric inguinal hernia repair: randomized clinical study*. İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi Dergisi, 2017. **7**(3): p. 203-208.
65. Sethi, N., et al., *Comparison of caudal epidural block and ultrasonography-guided transversus abdominis plane block for pain relief in children undergoing lower abdominal surgery*. Journal of Clinical Anesthesia, 2016. **33**: p. 322-329.
66. Sahin, L., et al., *Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in children: a randomised comparison with wound infiltration*. Eur J Anaesthesiol, 2013. **30**(7): p. 409-14.
67. Carney, J., et al., *Ipsilateral transversus abdominis plane block provides effective analgesia after appendectomy in children: a randomized controlled trial*. Anesth Analg, 2010. **111**(4): p. 998-1003.
68. Bryskin, R.B., et al., *Transversus Abdominis Plane Block Versus Caudal Epidural for Lower Abdominal Surgery in Children: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial*. Anesth Analg, 2015. **121**(2): p. 471-8.
69. Silvani, P., et al., *Caudal anesthesia in pediatrics: an update*. Minerva Anesthesiol, 2006. **72**(6): p. 453-9.
70. Willschke, H., et al., *Ultrasonography for ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks in children*. British Journal of Anaesthesia, 2005. **95**(2): p. 226-230.
71. Baeriswyl, M., et al., *The analgesic efficacy of transverse abdominis plane block versus epidural analgesia: A systematic review with meta-analysis*. Medicine (Baltimore), 2018. **97**(26): p. e11261.
72. Faasse, M.A., et al., *Perioperative effects of caudal and transversus abdominis plane (TAP) blocks for children undergoing urologic robot-assisted laparoscopic surgery*. J Pediatr Urol, 2015. **11**(3): p. 121.e1-7.

73. Mughal, A., et al., *Laparoscopic-assisted transversus abdominis plane block as an effective analgesic in total extraperitoneal inguinal hernia repair: a double-blind, randomized controlled trial*. Hernia, 2018. **22**(5): p. 821-826.
74. Okur, O., Z.T. Tekgul, and N. Erkan, *Comparison of efficacy of transversus abdominis plane block and iliohypogastric/ilioinguinal nerve block for postoperative pain management in patients undergoing inguinal herniorrhaphy with spinal anesthesia: a prospective randomized controlled open-label study*. J Anesth, 2017. **31**(5): p. 678-685.



on	intraoperatif 15. dk	intraoperatif



İSİM SOYİSİM
YAŞ
CİNSİYET
KİLO/BOY
OPERASYON
GRUP 1

TELEFON:
PROTOKOL:

GRUP2

OPERASYON/ANESTEZİ SÜRESİ:

Sütun1	Sütun2	Sütun3	Sütun4	Sütun5	Sütun6	Sütun7	Sütun8	Sütun9	Sütun10	Sütun11
	postop 15.dk	postop 30. dak	postop 45. dak	postop 1.sa	postop 2.sa	postop 6.sa	postop 12.sa	postop 24.sa	postop 48.sa	postop 2.Ay
KTA										
MAP										
SOLUNUM SAYISI										
SATÜRASYON										
FLACC										
VAS										
EK ANALJEZİK İHTİYACI										
BULANTI-KUSMA										
HASTANEDEN ÇIKIŞ ZAMANI										
AİLE MEMNUNİYETİ										
FLACC>3 VE VAS>4 olursa 1mg/kg tramadol düzelme olmazsa ibuprofen10mg/kg uygulanacaktır.										

Tablo 2. FLACC skalası

Ağlama	Avutma	Bacaklar	Hareketler	Yüz ifadesi	PUAN
yok	rahat	normal	Sakin	normal	0
inleme	avutulabilir	gergin	Öne arkaya dönüyor	çatık kaş	1
çığlık	başarısız	tekmeliyor	Yay gibi gergin	Dışlerini sıkılmış	2

Visuel Analog skalası (VAS):

0: Ağrı yok 1-4: Hafif 5-6: Orta 7-10: Şiddetli