



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**KOSTA KIRIKLARI ANALJEZİ YÖNETİMİNDE
SERRATUS ANTERİÖR PLAN BLOĞUN YERİ**

Dr. Şeyma TEKŞEN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Gözen ÖKSÜZ

KAHRAMANMARAŞ- 2019



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**KOSTA KIRIKLARI ANALZEJİ YÖNETİMİNDE
SERRATUS ANTERİOR PLAN BLOĞUN YERİ**

Dr. Şeyma TEKŞEN

TIPTA UZMANLIK TEZ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Gözen ÖKSÜZ

Bu araştırma, **2016/3-40D (KSÜ- BAP)** kodlu proje olarak Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.

KAHRAMANMARAŞ- 2019

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Dekanlığı'na

Arş. Gör. Dr. Şeyma TEKŞEN tarafından hazırlanan “Kosta Kırıkları Ağrı Yönetiminde Serratus Anterior Plane Bloğun Yeri” adlı bu tezin Tıpta Uzmanlık tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Gözen ÖKSÜZ

Danışman

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Tıp Fakültesi **Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı** Tıpta Uzmanlık tezi olarak **19/06/2019** tarihinde kabul edilmiştir.

Tez Değerlendirme Jüri Tutanağı:		Uzmanlık Alanı	İmza:
Başkan	Prof. Dr. Hafize ÖKSÜZ	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Gözen ÖKSÜZ	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
Üye	Prof. Dr. Handan BİRBİÇER	Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tarih : **19/06/2019**

Dekan



Bu tez, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi tez yazım ve basım yönergesine uygundur.

TEŞEKKÜR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalındaki asistanlık sürecim boyunca engin bilgi ve tecrübelerini bizlerden esirgemeyen anabilim dalı başkanımız değerli hocam Prof. Dr. Hafize Öksüz'e

Tez sürecimin her aşamasında sabırla ve özenle bana yardımcı olan değerli hocam Dr. Öğrt. Üyesi Gözen Öksüz'e

Yalnızca teorik değil pratik anlamda da her birinden ayrı ayrı mesleki tecrübeler edindiğim değerli hocalarım; Doç. Dr. Aykut Urfalıoğlu, Dr. Öğrt. Üyesi Mahmut Arslan, Dr. Öğrt. Üyesi Gökçe Gişi, Dr. Öğrt. Üyesi Bora Bilal, Dr. Öğrt. Üyesi Ömer Faruk Boran ve Dr. Öğrt. Üyesi Yavuz Orak ve Dr. Öğrt. Üyesi Cengizhan Yavuz'a

Göğüs cerrahisi kliniğinden değerli hocalarım Dr. Öğrt. Üyesi Muhammed Sayan ve Dr. Öğrt. Üyesi Ahmet Acıpayam'a

Birlikte çalışmaktan ve herbirini ayrı ayrı tanımış olmaktan her zaman mutluluk duyduğum değerli araştırma görevlisi, tekniker ve hemşire arkadaşlarıma

Eğitim hayatım boyunca beni her zaman destekleyen, ilk öğretmenlerim sevgili annem ve babama; asistanlık ve tez yazım süreci boyunca destek, sabır ve yardımlarıyla hep yanımda olan, varlıklarıyla beni anlamlandıran sevgili eşim Onur ve sevgili kızım Elif'e

Sonsuz teşekkürler...

Dr. Şeyma TEKŞEN

KOSTA KIRIKLARI ANALJEZİ YÖNETİMİNDE SERRATUS ANTERİOR PLAN BLOĞUN YERİ

(Tıpta Uzmanlık Tezi)

Dr. Şeyma TEKŞEN

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

2019

ÖZET

Amaç: Kosta kırığı ile başvuran hastaların ağrı kontrolü çok önemli olup hastanın hemodinamisini stabilize etmesinin yanısıra rahat nefes almasına yardımcı olur ve atelektazi, pnömoni gibi akut komplikasyonlardan korur. Serratus anterior plan bloğu (SAPB) kosta kırıklarında efektif analjezi sağladığı bildirilmiş bir rejyonel anestezi yöntemidir. Bu çalışmada kosta kırıklarının ağrı yönetiminde SAPB'nun etkinliğini araştırmayı ve SABP ile kontrol grubunu 24 saatlik total analjezik tüketimi ve ağrı skorları açısından karşılaştırmayı amaçladık.

Materyal Metod: Fakülte etik kurul onayı alındıktan sonra çalışma başlatıldı. Ön çalışmanın verileri kullanılarak yapılan power analizde %95'lik bir güçle ve %5'lik bir anlamlılık düzeyinde örneklem büyüklüğü grup başına 27 hasta olarak hesaplandı. Kosta kırığı nedeniyle Numerical Rating Skala (NRS) skoru ≥ 4 olan 60 hasta (18-90 yaş) çalışmaya dahil edildi. Bütün hastalardan yazılı olarak bilgilendirilmiş onam alındı. Hastalar randomize şekilde Serratus plan bloğu grubu (Grup S) ve kontrol grubu (Grup K) olarak iki gruba ayrıldı. Bütün hastalara tramadol ile hazırlanan intravenöz hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazı takıldı. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, boy, kilo, ASA, kosta kırığı yeri), giriş periferik oksijen saturasyon değerleri (sP_O₂), 1. saat ve 24. Saat sP_O₂, giriş NRS, 30. Dakika, 1. saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat,12.saat, 24.saat NRS skorları, total tramadol tüketimleri, ek analjezik kullanımları kaydedildi. Hastalara 3 ay sonra telefonla ulaşılarak kronik ağrı değerlendirmesi yapıldı.

Bulgular: Grup S'ye 30 Grup K'ye 30 olmak üzere 60 hasta çalışmaya alındı. Her iki grubun demografik verileri karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı. Kırık alanlarına bakıldığında bütün gruplarda 26 hastanın kırığının posteriora, 19 hastanın kırığının anteriora, 15 hastanın kırığının lateralde olduğu görüldü. Gruplar karşılaştırıldığında kırık yerleri açısından anlamlı fark bulunmadı. (P = 0.60) 24 saatlik total tramadol tüketimi Grup S'de anlamlı olarak düşük bulundu (p<0.001). Her iki grupta kırığın bulunduğu yere göre tramadol tüketimi karşılaştırıldığında kırık yerleri açısından anlamlı fark bulunamadı (p>0.05). Giriş NRS skorlarında anlamlı fark yoktu (p=0.23). 30. Dakika, 1. saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat,12.saat'te Grup S de NRS skorları anlamlı olarak düşük bulundu (p<0.001). Her iki grupta kırığın bulunduğu yere göre NRS skorları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Grup S'de toplam 1, grup K'de total 9 hastada kronik ağrısı olan hasta saptandı. Kronik ağrısı gelişen hasta sayısı Grup S'de anlamlı olarak düşük bulundu (p=0.006).

Sonuç: SAPB, kosta kırıklarının ağrı yönetiminde multimodal analjezinin bir parçası olarak, akut ağrının şiddetinin azalmasını sağlayan ve kronik ağrı gelişme riskini azaltan güvenli ve etkili bir metottur.

Anahtar kelimeler: Serratus Anterior Plan Bloğu, Kosta Kırığı, Akut Ağrı, Kronik Ağrı

Sayfa Sayısı: 76

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gözen ÖKSÜZ

**THE PLACE OF SERRATUS ANTERIOR PLANE BLOCK IN THE RIB
FRACTURES PAIN MANAGEMENT**

(Specialization Thesis)

MD Şeyma TEKŞEN

KAHRAMANMARAS SUTCU IMAM UNIVERSITY

FACULTY OF MEDICINE

2019

ABSTRACT

Objective: Pain control of patients presenting with rib fracture is crucial and helps to stabilize the patient's hemodynamics. Besides it provides a comfortable breathing and protects the patients against acute complications such as atelectasis and pneumonia. Serratus anterior plane block (SAPB) is a regional anesthesia method that has been reported to provide effective analgesia in rib fractures. In this study, we aimed to investigate the efficiency of SAPB in pain management of rib fractures and to compare the SABP group with the control group in terms of total analgesic consumption in the first 24 hours and pain scores.

Materials and Methods: The study was started after the approval of the Faculty Ethics Committee. Power analysis using the data from the preliminary study indicated that 27 patients per group were sufficient to detect a significant difference between the groups, with a power of 0.95 and alpha of 0.05. 60 patients (18-90 years) with a Numerical Rating Scale (NRS) score of ≥ 4 because of rib fracture were included in the study. Written informed consent was obtained from all patients. Patients were randomly divided into two groups as Serratus plane block group (Group S) and control group (Group C). All patients received intravenous patient-controlled analgesia (PCA) with tramadol. We recorded the demographic data of the patients (age, gender, height, weight, ASA, rib fracture site); baseline peripheral oxygen saturation values, first hour and 24th hour peripheral oxygen saturation values; baseline, 30th minute, 1st hour, 2nd hour, 4th hour, 6th hour, 12th hour, 24th hour Numerical Rating Scale (NRS) scores;

total tramadol consumption and additional analgesics usages. The patients were contacted by phone 3 months later and evaluated for chronic pain.

Findings: 60 patients; 30 in Group C and 30 in Group S were included in the study. When the demographic data of both groups were compared, no significant difference was found. When the fracture sites were examined in both groups, it was seen that 26 patients had fractures at the posterior site, 19 patients had fractures at the anterior, and 15 patients had fractures on the lateral site. When the groups were compared, no significant difference was found in terms of the fracture sites ($p= 0.60$). Total tramadol consumption in the first 24 hours was significantly lower in Group S ($p <0.001$). When patients were assessed according to the fracture sites, no significant difference was found in terms of total tramadol consumption ($p > 0.05$). There was no significant difference in baseline NRS scores ($p = 0.23$). The NRS scores were significantly lower in Group S at 30th minute, 1st hour, 2nd hour, 4th, 6th, 12th hours ($p <0.001$). There was no significant difference when we compared NRS scores regarding the fracture sites in both groups ($p > 0.05$). Totally, 1 patient in Group S and 9 patients in Group C were diagnosed with chronic pain. The number of patients with chronic pain was significantly lower in Group S ($p = 0.006$).

Result: SABP, as a component of multimodal analgesia for pain management of rib fractures, is a safe and effective method that provides acute pain relief and reduces the risk of chronic pain development.

Key words: Serratus Plane Block, Rib Fracture, Acute Pain, Chronic Pain

Page Number: 76

Supervisor: Assist Prof. Dr. Gözen ÖKSÜZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa:

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Toraks Duvarı Anatomisi.....	3
2.1.1. Kostalar.....	3
2.1.2. Sternum.....	3
2.1.3. Toraks duvarı kasları.....	4
2.1.4. Toraks duvarı sınırları.....	4
2.1.5. Solunum fizyolojisi.....	5
2.2. Ağrı.....	6
2.2.1. Ağrı tanımlama.....	6
2.2.2. Akut ağrı.....	6
2.2.3. Kronik ağrı.....	7
2.3. Ağrı Oluşumu ve Fizyolojisi.....	8
2.3.1. Ağrı yolları.....	8
2.3.2. Nöroseptif fizyoloji.....	9
2.3.3. Ağrının modülasyonu.....	10
2.4. Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi.....	12
2.4.1. Ağrı ölçümünde kullanılan tek boyutlu yöntemler.....	12
2.4.2. Ağrının ölçümünde kullanılan çok boyutlu yöntemler.....	13
2.5. Kosta Kırıklarında Ağrı ve Ağrı Yönetimi.....	13
2.5.1 Kosta kırıkları patofizyolojisi.....	13
2.5.1. Kosta kırıkları ağrı yönetiminde farmakolojik yöntemler.....	18
2.5.1.1. Non steroid antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ).....	18

2.5.1.3. Hasta kontrollü analjezi	21
2.5.1.4. Lokal anestezikler	22
2.5.2. Kosta kırığına bağlı ağrının yönetiminde kullanılan girişimsel yöntemler ...	25
2.5.2.1. Torakal epidural analjezi (TEA)	25
2.5.2.2. Torasik paravertebral blok (TPVB)	25
2.5.2.3. İnterkostal sinir bloğu (IKSB)	26
2.5.2.4. İntraplevral analjezi	27
2.5.2.5. Transvers torasik plan bloğu	27
2.5.2.6. Parasternal blok	27
2.5.2.7. Rhomboid interkostal blok (RIKB)	27
2.5.2.8. Erektör spina blok (ESB)	28
2.5.2.9. Serratus anterior plan blok (SAPB)	28
3. MATERYAL METOD	31
3.1. Serratus Anterior Plan Bloğu Uygulaması	32
3.2. Hasta Kontrollü Analjezi Protokolü	34
3.3. İstatiksel Analiz	34
4. BULGULAR	35
4.1. Olgulara Ait Demografik Veriler	35
4.2. Grupların Tramadol Ve Ek Analjezik Tüketiminin Karşılaştırılması	35
4.3. Kosta Kırığı Yerine Göre Total Tramadol Tüketimleri	36
4.3.1. Serratus grubunda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri	37
4.3.2. Kontrol grubunda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri	38
4.4. Grupların NRS Skorlarının Karşılaştırılması	39
4.5. Kırık Yerine Göre Hastaların NRS Skorları	40
4.5.1. Serratus grubunda kırık yerine göre NRS skorları	41
4.5.2. Kontrol grubunda kırık yerine göre NRS skorları	43
4.6. Grupların Giriş ve Takip Periferik Oksijen Saturasyon Değerleri	44
4.7. Gruplara Ait 3. Ayda Kronik Ağrı Oranları	44
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇ	51
7. KAYNAKLAR	52
EKLER	

KISALTMALAR DİZİNİ

HKA	: Hasta kontrollü analjezi
KGİP	: Kalsitonin Gen İlişkili Peptid
GABA	: Gamma-aminobütirik asit
TRPV	: Vanilloidlerle Aktive Olan Geçici Reseptör Kanalı
NMDA	: N- Metil D-Aspartat
sPO₂	: Periferik oksijen saturasyonu
TA	: Tansiyon Arteryel
LAST	: Lokal Anestezik Sistemik Toksisitesi
VAS	: Visual Analog Skala
VDS	: Verbal Derecelendirme Skala
NRS	: Numeric Rating Scale-Sayısal Derecelendirme Skalası
MPQ	: Mc Gill Pain Questioner (Mc Gill Ağrı Sorgulayıcı)
SF-MPQ	: MPQ ‘nun kısa formu
NSAİİ	: Nonsteroid Anti İnflamatuar İlaçlar
COX	: Siklooksijenaz
SSS	: Santral Sinir Sistemi
PSS	: Periferik Sinir Sistemi
LA	: Lokal Anestezik
PABA	: Para Amino Benzoik Asit
İV.	: intravenöz
n.	: Nerveus (Sinir)
ASA	: American Society Of Anesthesiologist
TEA	: Torasik epidural analjezi
TPVB	: Torasik Paravertebral Blok
IKSB	: Interkostal Sinir Bloğu
SAPB	: Serratus Anterior Plan Blok
YSAPB	: Yüzeysel Serratus Anterior Plan Blok
DSAPB	: Derin Serratus Anterior Plan Blok
ESB	: Erektör Spina Blok
RB	: Rhomboid Blok

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Opioid reseptör tipleri ve önemli fizyolojik etkileri	18
Tablo 2: Gruplara ait demografik veriler	35
Tablo 3: HKA’de 24 saatlik total analjezi tüketimi ve ek analjezik kullanımı.....	35
Tablo 4: Kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri	36
Tablo 5: Serratus grubunda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri.....	37
Tablo 6: Kontrol grubunda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri	38
Tablo 7: Grupların Numerik Rating Skala (NRS) skorlarının karşılaştırılması	39
Tablo 8: Kırık yerine göre hastaların NRS skorları	40
Tablo 10: Grup K kırık yerlerine göre NRS skorları.....	43
Tablo 11: Gruplar arasında giriş ve 1. Saat ve 24. Saat periferik oksijen saturasyon (sPO ₂) değerleri.....	44
Tablo 12: Hastaların 3. ayında kronik ağrı oranları	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Toraks duvarı kesitsel anatomisi.....	5
Şekil 2: Kosta kırıklarında fizyopatolojik akış şeması	16
Şekil 3: Kosta kırıklarında ağrı yönetimi	17
Şekil 6: Serratus anterior plan bloğu in-plane iğne görüntüsü ve serratus kası üzerine lokal anestezi yayılımı	33
Şekil 7: Gruplara göre total tramadol tüketimi	36
Şekil 8: Kırık yerine göre total tramadol tüketimi	37
Şekil 9: Kırık yerine göre gruplar arasında total tramadol tüketimleri	38
Şekil 10: Gruplara göre NRS skorları	40
Şekil 11: Bütün hastaların kırık yerine göre NRS skorları.....	41
Şekil 12: Grup S kırık yerlerine göre NRS skorları	42

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Her yıl yaklaşık 300000 hasta Amerikan travma merkezlerine kosta kırığı nedeniyle başvurmaktadır (1). Travmanın neden olduğu komplikasyonların haricinde kosta kırığına bağlı ağrı solunumsal ve hemodinamik komplikasyonları beraberinde getirir. Hastanın kosta kırığı sayısı üç veya daha fazla ise komplikasyon riski artar. Kosta kırığı sayısı arttıkça solunumla hissedilen ağrı şiddetlenir. Bu ağrıyı önlemek için hastalar derin nefes almaktan kaçınırlar (2,3). Yetersiz öksürük hava yolundaki sekresyonların birikmesine yol açar. Sonuçta akciğer kompliansı azalır ve ventilasyon-perfüzyon oranı bozulur ve atelektazi, pnömoni gelişen hastalarda solunum yetmezliğine bağlı entübasyon ve ventilatör desteğine ihtiyaç gelişebilir. Sonuç olarak, kosta kırığı ile başvuran tüm hastalarda yetersiz ağrı yönetimi solunumsal komplikasyonları artıran bir faktördür (4). Bu komplikasyonları önlemenin ve mortalite riskini azaltmanın birincil yolu, hastanın ağrı seviyesini kontrol etmektir (5,6,7). Kosta kırığında görülen ağrının yönetiminde her ne kadar analjezik kullanımı birinci seçenek gibi gözükse de çoğunlukla yetersiz kalmaktadırlar. Üstelik opioidlerin solunum depresyonu, sedasyon, bulantı kusma gibi yan etkileri mevcut olup; solunum depresyonu mevcut atelektazi riskini daha da artırmaktadır. Ağrı yönetiminde multimodal analjezi teknikleri içinde rejyonel anestezi yöntemlerini kullanmamız etkin bir ağrı kontrolü sağlar (7).

Torasik epidural analjezi (TEA), torasik paravertebral blok (TPVB), interkostal sinir blokları (IKSB), intraplevral sinir bloğu ve fasiyal plan blokları kosta kırıklarında kullanılan rejyonel anestezi yöntemleri içinde yer alır (8,9).

Serratus anterior plan blok (SAPB) ilk kez 2013 yılında Blanco tarafından tanımlanan ve T2-T9 interkostal sinirlerin lateral kutanöz dalları, interkostobrakial sinir, n. torasicus longus (brakial pleksus C 5-7), n. torakodorsalis (brakial pleksus C 6-8) sinirleri bloke eden fasiyal plan bloğudur. Bu sinirlerin bloke edilebilmesi için latismus dorsi ile serratus anterior kasları veya serratus anterior ile eksternal interkostal kaslar arasındaki planlara lokal anestezi enjekte edilir. Ultrason eşliğinde yapılması nedeniyle kolay ve güvenli bir yöntem olarak kabul edilmektedir (10). Kosta kırıklarında SAPB kullanımıyla ilgili literatürde olgu ve olgu serileri mevcut olup etkin bir analjezi yöntemi olarak rapor edilmiştir. Biz de kliniğimizde kosta kırığı olan ve ağrı şikâyeti ile başvuran hastalara SAPB uygulamaktayız.

Literatürde SAPB'nin kosta kırıklarında kullanımıyla ilgili prospektif randomize bir çalışmaya rastlamadık.

Bu prospektif kontrollü çalışmada göğüs cerrahisi tarafından tarafımıza ağrı şikâyeti ile başvuran hastaların bir kısmına randomize olarak SAPB uygulayarak 24 saatte tükettikleri analjezik miktarına, numerik rating skala (NRS) (Sayısal derecelendirme skalası) skorlarını, giriş, 1. Saat ve 24. saat periferik oksijen saturasyon (sPO₂) değerlerini, kronik ağrı oluşumlarını blok uygulanmayan grupla karşılaştırmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Toraks Duvarı Anatomisi

2.1.1. Kostalar

Toraksta 12 adet kosta bulunmaktadır. Bunlardan ilk yedi kosta gerçek kosta olarak adlandırılır, sternum ve vertebra arasında tam bir döngü oluşturur. Alt beş kaburga sternum anterioruna tam olarak erişemediğinden sahte kaburga olarak kabul edilir. 7 ila 10 nolu kostalar 7. Kostanın kartilajına bağlanarak sternuma bağlanırlar. 11 ve 12 nolu kaburgaların ise sadece vertebra bağlantısı olup sternuma bağlanmadığından yüzücü kaburgalar olarak adlandırılırlar.

3 ila 10 nolu kostaların her birinin başı, boynu ve gövdesi vardır ve tipik kostalar olarak kabul edilir. Tipik kostalar (10. kosta hariç) baş kısmında iki eklem yüzeyi içerir, bu eklemlerle biri aynı seviyedeki vertebraya, diğeri bir seviye üstündeki vertebraya bağlanırlar. Baş ve boyun kavşağında, bir tüberkül bulunur ve vertebra transvers süreci ile eklem yapar. Tüberkülden sonra, kosta gövdesi devam eder ve kostal açıda anteriora döner ve sternuma doğru ilerler. Kostal açı aynı zamanda derin sırt kaslarının göğüs duvarının lateraline yapıştığı yerdir. Önden 1.-6. kostalar sternum ile kendi kartilajları aracılığıyla birleşir. 7, 8, 9 ve 10. kostalar 7. kostanın kartilajı üzerinden sternumla birleşir. 1-2 ve 11-12. kostalar atipik olarak kabul edilir. İlk kosta çok geniş ve keskin bir şekilde kavislidir. Baş kısmı sadece ilk torasik vertebra ile eklem yapar. İkinci kaburga daha ince ve biraz daha az kavislidir ve hem birinci hem de ikinci torasik vertebra ile eklemlenir. 11 ve 12. kostalar sadece vertebra ile eklem yapar ve kısadırlar, boyunları yoktur ve serbest yüzerler (11).

2.1.2. Sternum

Sternum; manubrium, gövde ve ksifoid süreçten oluşur. Birinci ve ikinci kaburgaların yanı sıra klavikula da manubrium ile eklem yapar. Manubrium daha sonra sternum gövdesiyle, Louis sternal açısında birleşir. Burası ilerleyen zamanlarda kemikleşebilir. 2 ila 7 nolu kostalar; kostal kartilajlarla sternum gövdesiyle eklemlenir. Sternum aşağıda ksifoid süreçle sonlanır (11).

2.1.3. Toraks duvarı kasları

Göğüs duvarında 17 adet kas bulunmakta. Göğüs duvarının gerçek kasları serratus posterior, levator kostarium, interkostal, subkostal ve transversus torasikus kaslarıdır. Serratus posterior; vertebraların spinöz proçeslerinden kaynaklanır ve üst kostanın üst zonunda sonlanır. Alt kostalarda, kostanın alt sınırında sonlanır. Önceleri bu kasın inspiryumda kullanıldığı düşünülüyordu. Ancak son araştırmalar kosta proprioepsiyonu ile ilgili olduğunu ortaya koydu. Levator kostarium ise 7-11. vertebraların transvers proçeslerinden başlar kosta tüberkül ve kosta açısında sonlanır. Bu kasların primer görevi inspirasyonda kosta elevasyonudur. Eksternal, internal ve innermost interkostal kaslar ise kostalar arasında bulunur. Primer görevleri solunum sırasında göğüs duvarının rijid kalmasını sağlamak ve bunun yanında zorlu solunumda kostaları eleve etmektir. Subkostal kaslar bir kostanın iç yüzeyinden birkaç seviye alttaki kostanın iç yüzeyine tutunur. Transversus torasik sternum posteriordan 2-6. kostaların kostal kartilajlarının iç yüzeyine tutunur. Abdomende ise transversus abdominis olarak devam eder. Ekspiryuma çok az katkısı vardır ve bir miktar da proprioepsiyona yardımcı olur.

Diyafram; toraks boşluğunu abdomenden ayıran kubbe biçiminde bir kastır. Solunumun ana kası olan diyafram frenik sinir tarafından innervasyonu sağlanır.

Solunumun aksesuar kasları ise; serratus anterior, pektoral kaslar ve zaman zaman kosta elevasyonuna yardımcı olan skalen kaslardır (11).

2.1.4. Toraks duvarı sinirleri

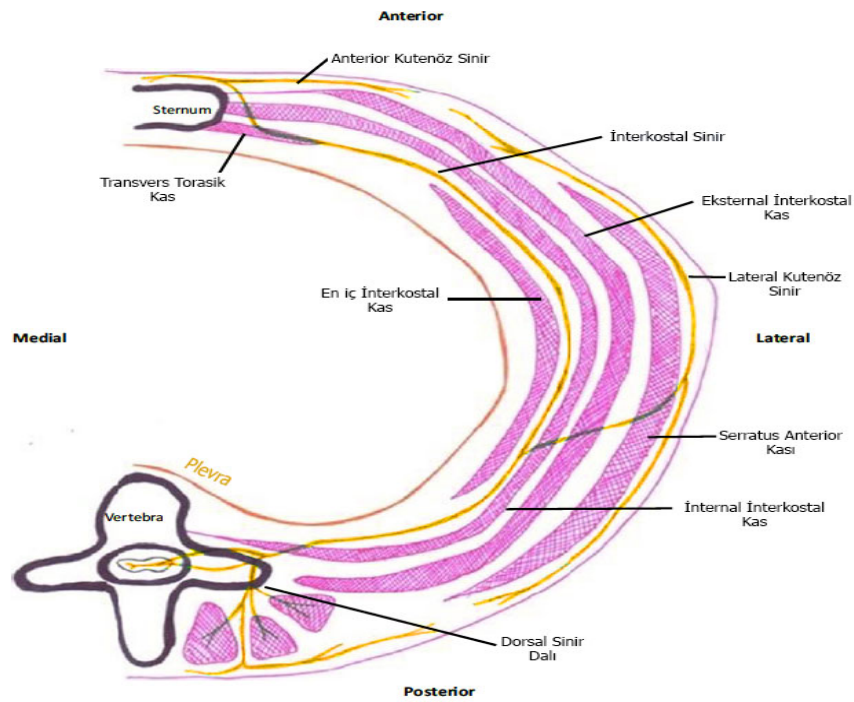
İnterkostal kasların her tabakası primer olarak interkostal sinirlerle innerve edilir, 1-11. Spinal sinirlerin ventral ramuslarıdır. 1-3. İnterkostal sinirler üst ekstremité innervasyonuna da katkıda blunur. 4-11. interkostal sinirler göğüs duvarını innerve eder. 7-11. İnterkostal sinirler abdomen, diyafram, plevra ve peritonun innervasyonuna katkıda bulunur. 12. Torasik sinir ise subkostal sinir olarak adlandırılır. İnterkostal sinirlerin perforan dalları toraks duvarında yumuşak doku ve cildini innerve eder. Travma veya cerrahiye bağlı bu sinirlerde hasar gelişebilir.

Uzun torasik sinir 5, 6 ve bazen de 7. servikal sinirlerin anterior ramuslarından kaynaklanır. Brakial pleksus ve aksiller damarlarla posterior aksilladan aşağı doğru iner.

Latismus dorsinin posterior yüzeyinde ilerler ve serratus anterior yüzeyinde sonlanır. Bu sinirin hasarı klinikte kanat skapula olarak bilinen deformiteye yol açar (12).

İnterkostobrakial sinir aksiller cerrahide sıkça yaralanır. İkinci interkostal boşlukta midaksiller hatta bulunur ve serratus anterior kasını delerek aksilladaki subkutan dokuya girer. Bu sinir hasarında aksilla ve kolun medial kısmında hissişliğe yol açar.

Medial pektoral sinir aksiller arterin medial ve posteriorunda ilerler. Brakial pleksustan köken alır. Lateral pektoral sinir aksiller arterin önünde ilerler, ansa pektoralis de denilen arterin çevresinde medial pektoral sinire küçük dallar verir (11).



Şekil 1: Toraks duvarı kesitsel anatomisi

2.1.5. Solunum fizyolojisi

İnspirasyon süresince diyafram aşağı yönde hareket ederek akciğerlere hava dolmasını kolaylaştıran negatif basıncı oluşturur. Eş zamanlı olarak aksesuar kaslar kostaları öne, yukarı ve yana doğru hareket ettirerek toraks boşluğu hacmini artırır. Bu da toraks içi negatif basıncın daha da artmasına yardım eder. Bu esnada göğüs duvarı diyafram kontraksiyonundan kaynaklanan paradoksal hareketi engeller. Ekspiryum sırasında diyafram ve aksesuar kaslar gevşeyerek intratorasik volümü azaltıp basıncı artırarak akciğerin elastik rekoiline yardım eder. Sternum manibrumu fiksedir ve solunum

sırasında fazla hareket etmez. Üst kostalar ve sternum gövdesi pompa kolu hareketi ile anterior-posterior yönde hareket eder. Alt kaburgalarda ise inspiyumda laterale genişlemeyi sağlayan kova sapı hareketi gözlenir (11).

2.2.Ağrı

2.2.1. Ağrı tanımlama

IASPU (Uluslararası ağrı araştırmaları derneği) ağrıyı vücudumuzun herhangi bir yerinde bulunan, doku harabiyeti kaynaklı olan veya olmayan, kişinin geçmiş deneyimleri ile de ilgili olarak yorumlanan duysal, duygusal ve hoş olmayan duygu olarak tanımlamıştır. Ağrı, vücudun doku hasarına karşı geliştirdiği koruyucu bir mekanizmadır ve organizmayı ağrı oluşturan nedenin giderilmesine yönelik önlemler alınmasına sevk eder. (13). Ağrının sınıflamasını etyolojik faktörlere göre doğru bir şekilde yapmak tedavinin yönlendirilmesi açısından önemlidir. Ağrı sınıflaması farklı şekillerde yapılabilir.

- Ağrının başlangıç süresine göre (akut, kronik)
- Kaynaklanan bölgeye göre (somatik, visseral, sempatik)
- Oluşum mekanizmalarına göre (nosiseptif ağrı, nöropatik ağrı, deafferansiyasyon ağrısı)
- Fizyolojik veya klinik duruma göre (14).

2.2.2.Akut ağrı

Akut ağrı dört fizyolojik parametreden oluşur. Bunlar; transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyondur. Akut ağrı ağrının şiddetiyle orantılı bir şekilde nöroendokrin yanıtı neden olur. Ani başlangıçlı ve hastayı hekime götüren bir alarm niteliğindedir. Neden olan lezyonla ağrı arasında yer, zaman ve şiddet açısından çok yakın bir ilişki vardır ve iyileşme süreciyle birlikte azalan ve kaybolan bir niteliktedir. Akut ağrıya post operatif ağrı, post travmatik ağrı, akut organ disfonksiyonu, doğum ve yanık ağrısı örnek olarak verilebilir (15).

Akut ağrılar çoğunlukla kendi kendini sınırlayıcı tarzda kendiliğinden kaybolur. Etkin tedavinin yapılamadığı koşullarda kronik ağrıya dönüşebilir.

Somatik ağrı

Yüzeyel somatik ağrı: Cilt cilt altı dokular ve müköz membranlardan kaynaklıdır. İyi lokalize edilebilen keskin bir ağrıdır. Batma, yanma oyulma gibi subjektif duyularla ifade edilir.

Derin somatik ağrı: Lokalizasyonu yüzeyel somatik ağrı kadar iyi olmayan, daha derin dokulardan kaynaklanan (kas, tendon, kemik, eklem) ağrılardır. Ağrılı uyaran şiddeti arttıkça hissedilen ağrının lokalizasyon genişliği de artmaktadır (15).

Visseral ağrı

Akut visseral ağrı iç organlar veya zarlarına (periton, perikard, plevra) bağlı fonksiyonel veya patolojik bozukluklarda görülür. Böbrek, karaciğer ve akciğer gibi organların parankimi ağrıya duyarlı değildir. Visseral ağrıya her zaman doku harabiyeti eşlik etmez, bunun yanında yanıtı motor ve otonom sistemlere ait yanıtlar da eşlik eder ve çoğunlukla bulantı kusma da bulunur. Bağırsakların kesilmesi ağrı oluşturmaz. Derin visseral ağrı yüzeyel ağrı gibi iyi lokalize edilemez vücudun başka yerlerinde de hissedilebilir buna yansıyan ağrı da denilir (15).

2.2.3. Kronik ağrı

Akut ağrının üzerinden 3-6 ay geçmesine rağmen devam ediyorsa kronik ağrı olarak tanımlanabilir. Kronik ağrı nosiseptif nitelikte olmakla beraber nöropatik de olabilir. Ağrıya neden olan durum geçtikten sonra da kişilerin emosyonel durumunu, hayat kalitesini (uyku bozuklukları gibi) değiştirerek anormal davranışlara neden olan kompleks bir durumdur. Ağrının karakteri paroksizmal ve yanıcı olup, hiperpatiyle birlikteliği karakteristiktir. Kanseri ağrısı, post herpetik nevralji, sempatik distrofiler örnek olarak verilebilir (15).

Santral sinir sistemi (SSS) veya periferik sinir sistemi (PSS) kaynaklı ağrılar çoğunlukla nöropatik karakterdeyken; kas iskelet sistemi nedenli ağrılar nosiseptif karakterdedir. Onkolojik hastaların ağrıları ise karma tip olarak değerlendirilir (16).

Kronik ağrı birçok komponenti olan bir ağrı türü olduğundan multidisipliner olarak değerlendirmeyi gerektiren bir durumdur. Multidisipliner değerlendirme ağrının daha kısa sürede ve daha etkin bir şekilde tedavi edilmesini sağlar (17).

2.3.Ağrı Oluşumu ve Fizyolojisi

2.3.1. Ağrı yolları

Periferik noxius uyarıların santral sinir sistemine taşınması üç nöronun sinaps yapmasıyla oluşur. Bu nöronların oluşturduğu yollar bize ağrının taşınmasını, vücudun bu ağrılara nasıl yanıt verdiğini ve kronikleşme sürecini anlamamıza yardım eder.

Birinci sıra afferent nöronların hücre gövdesi vertebral foramenin her seviyesinde dorsal kök gangliyonunda bulunur. Bu nöronun periferden uyarı alan bir aksonu ve dorsal boynuzda ikinci sıra nöron ile sinaps yapan diğer aksonu bulunmaktadır. Dorsal boynuzda primer afferent nöron orta hattan çaprazlayarak kontrolateral spinotalamik yolla talamusa ulaşan ikinci sıra nöron aksonuyla sinaps yapar. Bunun yanında birinci sıra nöronlar ara nöronlar sempatik nöronlar ve ön boynuz motor nöronlarla da sinaps yapar. Bazı miyelinsiz C lifleri spinal korda ventral kökten diğer motor nöronlarla birlikte giriş yapar (15).

İkinci sıra nöronlarla yapılan sinapslar spinal kord gri cevherinde gerçekleşir. Spinal kord gri cevheri Raxed tarafından 10 laminaya bölünmüştür. Dorsal boynuzu oluşturan ilk VI lamina tüm afferent nöral aktivitenin gerçekleştiği asendan ve desendan yollarla ağrı modülasyonunun yapıldığı temel bölgedir. VII. Lamina sempatik liflerle ilişkili iken IX. lamina motor liflerle bağlantılıdır. Lamina I derin ve kutanöz somatik dokulardan gelen yüksek eşikli nosiseptif uyarıları alır, uyarının şiddetini ayırt etme yetenekleri çok düşüktür. Lamina II substansia jelatinosa olarak da bilinir ve pek çok ara nöron içerir. Ağrı modülasyonunun gerçekleştirildiği mayor alan olduğu düşünülen bu alan opioidlerin de esas etki bölgesidir. Lamina III-IV esas olarak nosiseptif olmayan duysal afferentler alır. Visseral afferentler daha çok lamina V'te daha az olarak da I'de sonlanır. Lamina V hem visseral hem de somatik liflerden ağrı afferenti alır. Klinikte visseral ve somatik afferentler arasındaki konverjans yansıyan ağrı olarak adlandırılır.

Arka boynuzda en sık rastlanan hücre tipi Wide dynamic range (WDR) (geniş dinamik aralık) hücreleri olarak adlandırılır. Nosiseptif spesifik hücreler sadece noxius uyarılarla ilgili iken WDR nöronları A β , A λ ve C liflerinden gelen noxius olmayan afferent uyarıları da alır. WDR nöronları karakteristik olarak uyarı şiddeti aynı kalsa bile ateşleme hızını tedrici olarak arttırırlar (wind up fenomeni). Bu özellikleri ile hastada noxius uyarıya sensitizasyon oluşmasına neden olur. WDR hücrelerinin bir

başka özelliği de iki farklı ağrı afferentinden aynı anda uyarı geldiğinde uyarılardan birini iletirken diğerini sönümler bu durum da kapı kontrol teorisi ile açıklanabilir (15).

İkinci sıra nöronları laminalarda sinaps yaptıktan sonra esas ağrı traktusu olan spiotalamik traktusu oluşturarak liflerini talamus, retiküler formasyon, nukleus rafe magnus ve periakuaduktal gri cevhere gönderirler. Medial ve lateral olarak ikiye bölünebilir. Medial spinootalamik traktus (paleospinootalamik) medial talamusa lifler gönderir ağrının otonomik ve hoş olmayan emosyonel algılamasını sağlar. Lateral spinootalamik (neospinootalamik) traktus talamusun ventral posterolateraline projeksiyonlar yollar. Bu projeksiyonlar; ağrının yerleşim, şiddet, süre gibi tanımlayıcı özelliklerini taşır (15).

Spinoretiküler traktusun ağrıya karşı uyarıcı ve otonomik yanıtların iletiminden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Spinomezensefalik traktus antinoziseptif, desenden yolakların aktivasyonunda önemli olabilir. Spinohipotalamik ve spinotelensefalik traktuslar hipotalamusu aktive eder ve duygusal yanıtlar oluşturur. Spinoservikal traktus talamusta sonlanır ve muhtemelen majör bir alternatif ağrı yolağıdır (15).

Dorsal boynuzdaki afferent nöronlar direkt ve indirekt olarak ön boynuz motor nöronlarla sinaps yaparlar. Bu sinapslar sayesinde ağrılı uyarı sonucu refleks kas aktivitesi gerçekleşir. İntermediolateral kolondaki sempatik nöronlarla dorsal afferent nosiseptif nöronların sinapsıyla ağrılı uyarıya yanıt olarak; refleks vazokonstriksiyon, düz kas spazmı, lokal ve adrenal medulladan katekolamin deşarjı gerçekleşir (15).

Ağrı iletiminin üçüncü sıra nöronları talamusta bulunur ve buradan beynin farklı noktalarına projeksiyonlar gönderir. Korteks ağrının algılanmasını ve lokalizasyonundan sorumlu iken talamus ise ağrının duygusal bileşenlerinden sorumludur (15).

2.3.2. Nosiseptif fizyoloji

Nosiseptörlerin aktive olabilmesi için gereken eşik değer diğer duyu sinirlerine oranla daha yüksektir. Ağrı duyusunu taşıyan sinirler uyarının şiddetini deşarj hızlarını arttırarak belirlerler. Tekrarlayan uyarılar sonucunda da gecikmiş adaptasyon sensitizasyon ve deşarj sonu özellikleri ile kronik ağrı oluşumuna yol açarlar.

Ağrı oluştuktan sonra genelde iki tip lif ile taşınır:

Aλ kısa latenside, hızlı keskin iyi lokalize duyuları algılar. Elimize iğne battığında oluşan ağrıdır (primer ağrı).

C lifleri daha yavaş başlayan iyi lokalize edilemeyen duyuları algılar (ikincil ağrı). Elimize iğne battıktan sonra iğnenin battığı yerde kalan ağrı.

Nosiseptörlerin çoğu ısı, mekanik ve kimyasal doku hasarını algılayan serbest sinir uçlarıdır. Mekanoreseptörler; sıkıştırma, iğne batması sessiz nosiseptörler; sadece inflamasyon varlığında yanıt verir, en sık bulunanı ise polimodal mekanosı reseptörleridir. Aşırı basınç, ısının aşırı uçları (42 dereceden büyük, -18'den küçük) bradikinin, histamin, seratonin, H⁺, K⁺, bazı prostaglandinler, adenosin trifosfat gibi maddeler TRPV1 (Vanilloidlerle Aktive Olan Geçici Reseptör Kanalı) ve TRPV2 gibi reseptörlerde yanıt oluşturlar (15).

2.3.3. Ağrının modülasyonu

Periferik modülasyon

Nosiseptörlerde tekrarlayan uyarılar sonrasında sensitizasyon gelişir, sensitizasyon ise uyarıya abartılmış yanıt ya da noksius olmayan uyarıya da yanıt verilmesine neden olur.

Primer hiperaljezi: Isı uygulaması sonrası veya hasarlanmış dokudan noksius maddelerin salınması sonucu oluşur. Bu noksius maddeler histamin, seratonin, bradiikinin prostaglandinlerdir. Nosiseptörlerin sensitizasyonu eşikte bir düşme, aynı uyarı şiddetine verilen yanıt frekansında artma, yanıt latensisinde azalma ve uyarı sonlandıktan sonra bile spontan ateşleme devam edecektir. Bu nedenle uyarı sonlansa bile oluşan sensitizasyona yol açarak ağrı kalıcı hale dönüşebilir. Primer hiperaljeziyi asetilsalisilik asit (ASA veya aspirin), asetominofen, Non Steroid Antienflamatuar ilaçlar (NSAİİ) Siklooksijenaz (COX) inhibisyonu ile analjezi oluştururken; kortikosteroidlerin analjezik etkisi fosfolipaz A2 inhibisyonu ile prostoglandin oluşumu engellenir.

Sekonder hiperlajazi: Nörojenik inflamasyon olarak da adlandırılır. Hasarlanmış dokudan salınan substans P ve muhtemelen kalsitonin gen ilişkili peptidin (KGİP) primer afferent nöronlardan antidromik salınımı sonucu hasar bölgesinin etrafında Lewis'in üçlüsü olarak adlandırılan ısı artışı, ödem ve noksius uyarı ile karakterizedir. Sekonder hiperaljezinin nörojenik kaynaklı olduğunu; bir duysal sinirin elektriksel stimulusu ile oluşturulabilir, denerve ciltte gözlenmemesi, lokal analjezik enjeksiyonu ile kaybolması gösterir (15).

Santral sensitizasyonda birden fazla nöromediatör rol oynar. Bunlar; substans P, kolesistokinin, anjotensin, vazoaaktif intestinal peptid, L-glutamat ve L-aspartattır. Bu

moleküller nöronlar üzerinde G-proteinle eşleşmiş membran reseptörlerini uyararak membran eksitabilitesini tetikler. Bunun yanında glutamat ve aspartat N-Metil D Aspartat (NMDA) reseptör aktivasyonu sağlar ve kurulma (wind up) ve santral sensitizasyonun başlaması ve sürdürülmesinde rol oynar. NMDA reseptör aktivasyonu nitrik oksit oluşumunu, nitrik oksit ve prostaglandinler de spinal kordda eksitatör aminoasitlerin salınımını kolaylaştırır. Bu nedenle ASA ve NSAİİ 'lar COX inhibisyonu ile spinal korddaki sensitizasyonu engeller (15).

Spinal kordda noxius uyarılar segmental veya supraspinal merkezlerden desendan nöral aktivite ile inhibe edilir. Segmental inhibisyonda dokunma ve ısı duyusuna aracılık eden kalın aferent liflerin aktivasyonu WDR nöronlarını ve spinotalamik traktus aktivitesini inhibe eder. Bunun dışında vücudun komşu olmayan bölümlerinden kaynaklanan noxius uyarının aktivasyonu diğer seviyelerdeki WDR nöronlarını inhibe eder. Bu durum kapı kontrol teorisi ile açıklanabilen vücudun bir yerindeki ağrının diğeri tarafından inhibe edildiğini açıklar. Spinal kordda ağrının segmental inhibisyonunda gamma-aminobütirik asit (GABA) ve glisin rol oynamaktadır.

Dorsal boynuzda adenozin de ağrıyı inhibe eder. Metilksantinler bu etkiyi fosfodiesteraz inhibisyonu ile tersine çevirir. Dorsal boynuzda ağrıyı inhibe etmek için spinal korddan aşağı lifler gönderen merkezler; periakuaduktal gri bölge, retiküler formasyon ve nukleus rafe magnustur. İnsanda periakuaduktal gri merkezin uyarımı analjezik etki gösterir. Bu yollar analjezik etkilerini alfa 2 adrenerjik, serotinerjik ve opiat reseptörleri ile oluşturur (15).

Ağrı modülasyonunun kronik ağrı ile ilişkisi

Sensitizasyon kronik ağrıdaki en önemli neden gibi görünmektedir. Periferik sinirlerdeki up regülasyon ard arda gelen uyarılar sonucunda gelişir. Santral olarak ise WDR nöronlarının wind-up'ı yoluyla hiperaljezi allodini gelişebilir. Kronik ağrının gelişiminde ağrı modülasyonundaki bozukluklar neden olmaktadır. Nöropatik ağrıda ise ağrı modülasyonundaki bozulmalar dışında demiyelinizasyon sonucu oluşan kısa devre ile ve kronik sinir basısının sonucunda mekanosensivite gibi daha farklı mekanizmalar da rol oynamaktadır (18).

2.4.Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçümü

Ağrının optimal bir şekilde tedavisinin gerçekleştirilebilmesi için global bir teknikle doğru bir şekilde değerlendirilmesine bağlıdır. Subjektif bir bulgu olan ağrının ortak bir değerlendirme yöntemi ve somut bir ölçüm tekniği yoktur. Ağrı değerlendirmeleri esnasında tedaviyi doğru yönlendirmek açısından hasta veya bir gözlemci tarafından ağrının karakteri, şiddeti, ilgili semptomları ve oluşturduğu duygusal etkiler göz önünde bulundurulmalıdır. Ağrı değerlendirmeleri esnasında hastanın hareket yeteneği yüz ifadesi davranış ve renk değişikliklerine dikkat etmek gerekmektedir (19,20,21).

2.4.1.Ağrı ölçümünde kullanılan tek boyutlu yöntemler

Ağrı değerlendirmesinde kullanılan tek boyutlu yöntemler sadece ağrının şiddetini değerlendirmektedir. Ancak yakın zamanda bu ölçeklere ağrının şiddetinin yanında ağrıya azalma, mide bulantısı ve hasta memnuniyeti gibi subjektif parametreler de eklenmiştir.

Visual analog skala (VAS)

VAS, düz bir çizgi ile gösterilen 10 cm lik çizgi ile ifade edilir. Çizginin başı ağrısızlık olarak tabir edilirken en sonu en yüksek ağrı olarak tanımlanır. Hastadan ağrısının şiddetine göre bu çizgi üzerinden işaretleme yapması istenir. Bu yöntem uygulanabilirliği açısından tekrar edilebilir, basit, etkin ve minimal araç gerektiren bir yöntemdir.

Postoperatif dönemde hastanın kooperasyonu tam değilken yapılan değerlendirmeler tam güvenilir değildir. İstenilen zaman aralığında tekrarlanabilir olmasıyla değerlendirmelerin anlık oluşu dezavantajını bir miktar ortadan kaldırmaktadır (19,20,21).

Kategori derecelendirme skalaları

Verbal derecelendirme skalası (VDS) ağrıyı tanımlarken artan şiddette ağrıyı ifade eden bir basit tanımlayıcı kelimelerden oluşmaktadır. Tanımlayıcı kelimelere örnek verecek olursak; hafif, huzursuz edici, korkunç, çok şiddetli gibi kelimeler sıralanır. Veya dört nokta ağrı şiddeti skalasında da ağrı yok (0), hafif (1), orta şiddette (2), şiddetli (3) kelimeleriyle hastanın ağrısının şiddetini ölçmeyi amaçlar. Çocuklar için kullanılan ağrı skalalarında ise ağrı şiddetine göre değişen yüz ifadelerinin bulunduğu skalalar yer almaktadır (19,20,21).

Sayısal derecelendirme skalaları (Numerik Rating Skala -NRS)

Subjektif ağrı değerlendirmelerinde kolay anlaşılır ve çabuk yapılabilir ve tekrarlanabilir olması nedeniyle en sık kullanılan ağrı derecelendirme skalasıdır. Hastalara ağrılarını 0-100 veya 0-10 şeklinde; 0 ağrısızlık 10 veya 100 en şiddetli ağrıyı ifade edecek şekilde ağrılarını değerlendirilmesi istenir.

2.4.2. Ağrının ölçümünde kullanılan çok boyutlu yöntemler

Kronik ağrılı hastalarda genel olarak en uygun ağrı değerlendirme yöntemleri çok boyutlu yöntemlerdir.

Mc Gill ağrı anketi (Mc Gill Pain Questioner -MPQ)

En sık kullanılan yöntemdir. Hastaların ağrılarını sensoryal ve affektif yönden değerlendirmelerini isteyen 20 takım soru içerir. Hastalardan ağrılarına uyan en iyi takımı seçmeleri ve her takımın içindeki ağrılarını tarifleyen en iyi kelimeyi seçmeleri istenir. Verilen yanıtlara göre toplam puana ulaşılır (22).

MPQ'nun kısa formu (SF-MPQ)

Hastanın yaşadığı ağrının yaşam kalitesini ne düzeyde etkilediğine dair sorgulandığı yöntemdir. Bu sorguda; fiziksel fonksiyon görme, bedensel ağrı, rol (fiziksel), akıl sağlığı, rol (duygusal), sosyal fonksiyon görme, yaşamsallık ölçeği ve genel sağlık ölçeği ayrı sorularla değerlendirilir (22).

West Haven-Yale çok boyutlu ağrı envanteri

MPQ'ya göre daha kısa ve klasik sorular ile değerlendiren, psikometrik yaklaşımla ağrıyı ölçen bir yöntemdir (22).

Ağrı günlüğü

Ağrı günlüğü kronik ağrılı hastalarda ağrının daha objektif değerlendirilmesini sağlayan solunum fonksiyon değişiklikleri, biyokimyasal testler ve EEG'nin de kullanıldığı bir ağrı ölçüm yöntemidir (22). Her ne kadar bu ağrı ölçüm yönteminde objektif kriterler yer alsada ağrı subjektif bir parametredir ve hastan ifadesi en önemli tanı aracıdır.

2.5. Kosta Kırıklarında Ağrı ve Ağrı Yönetimi

2.5.1 Kosta kırıkları patofizyolojisi

Kosta kırıkları künt travma hastalarında en sık görülen kemik kırığıdır, tüm travma hastalarının yaklaşık %10-40'ıdır. Çoğu kaburga kırıkları araç içi veya araç dışı trafik kazaları ile yüksekten düşme sonucu gelişir. Kosta kırıklarının yaşla birlikte görülme

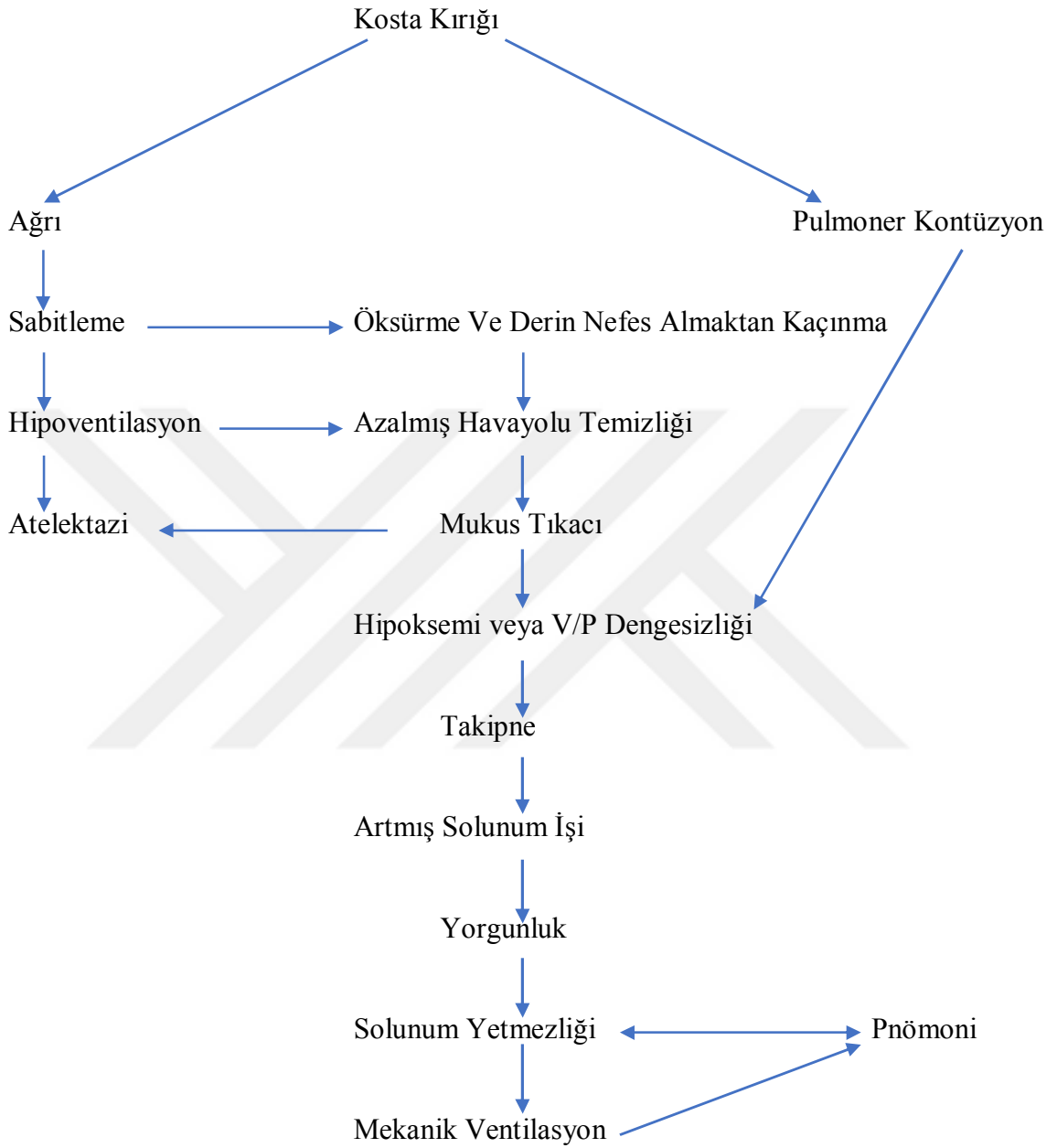
insidansı artar. Çocuklarda %25, 18-50 yaşta %50, >65 yaşta %65 oranında görülür. Birçok çalışmada kosta kırığı sayısı akciğer dışı nedenlerden dolayı bile mortaliteyi arttırmaktadır. Tüm yaş gruplarında >6 kosta kırığının mortaliteyi anlamlı olarak arttırdığı gösterilmiştir.

Kosta kırıkları, toraksın çok özel yapısını solunum fonksiyonunda yer alması nedeniyle bozabilir. Ayrıca kosta kırıkları yaralanmanın ciddiyetinin belirteçidir. Ağrı nedeniyle yüzey solunuma yol açmasının yanında sekresyonların atılamamasına bağlı pnömoni gibi komplikasyonlara yol açmasının yanında, altta yatan başka yaralanmalar da bir işareti olabilir. Birinci kaburga kırığının eşlik ettiği yaralanmalar önemlidir, çünkü yüksek enerjili yaralanmalardır. İzole nondeplese 1. Kosta kırığı %3 oranında büyük damar yaralanmalarına eşlik eder. Yanında eşlik eden kafa, toraks, abdomen, büyük kemik kırıkları gibi yaralanmalar varlığında vasküler yaralanma oranı %24'e çıkar. 1. kosta eğer arkadan deplese olursa; kırık subklavyen sulkusu içerir, brakial pleksus yaralanmasının herhangi bir kanıtı yoktur veya göğüs röntgeninde anormal (genişlemiş mediastinum, apikal kapanma, hemotoraks, trakeal deviasyon, genişlemiş paratrakeal şerit, aorto pulmoner pencere kaybı veya anormal aortik kontur gibi) bulgular varlığında bir subklavyen veya aort yaralanması ekarte edilmelidir. 2. kosta kırıkları da altta yatan nörovasküler yaralanmalarla ilişkilidir. 4-9. kosta kırıkları altta yatan kalp, akciğer veya bronş yaralanmalarıyla ilişkili olabilir. Bunun yanında 10-12. kosta kırıkları abdominal solid organ yaralanmalarıyla ilişkilidir. Sonuç olarak kosta kırıkları sadece toraks yaralanmalarıyla değil toraks dışı organ yaralanmalarıyla da ilişkilidir (23,24,25).

Ağrı kosta kırıklarının en sık bulgusudur. Ağrı solunumsal ve hemodinamik komplikasyonları beraberinde getirir. Hastanın kosta kırığı sayısı üç veya daha fazla ise komplikasyon riski artar. Kosta kırığı sayısı arttıkça solunumla hissedilen ağrı şiddetlenir. Bu ağrıyı önlemek için hastalar derin nefes almaktan kaçınırlar. Yetersiz öksürük havayolundaki sekresyonların birikmesine yol açar. Sonuçta akciğer kompliansı azalır ve ventilasyon perfüzyon oranı bozulur ve atelektazi, pnömoni gelişen hastalarda solunum yetmezliğine bağlı entübasyon ve ventilatör desteğine ihtiyaç gelişebilir. Sonuç olarak, kosta kırığı ile başvuran tüm hastalarda yetersiz ağrı yönetimi komplikasyonları da beraberinde getiren bir faktördür.

Kosta kırıklarına bağlı ağrının en sık tedavi yöntemleri olan analjezikler çoğunlukla yetersiz kalmakta ve birçok yan etkiyi beraberinde

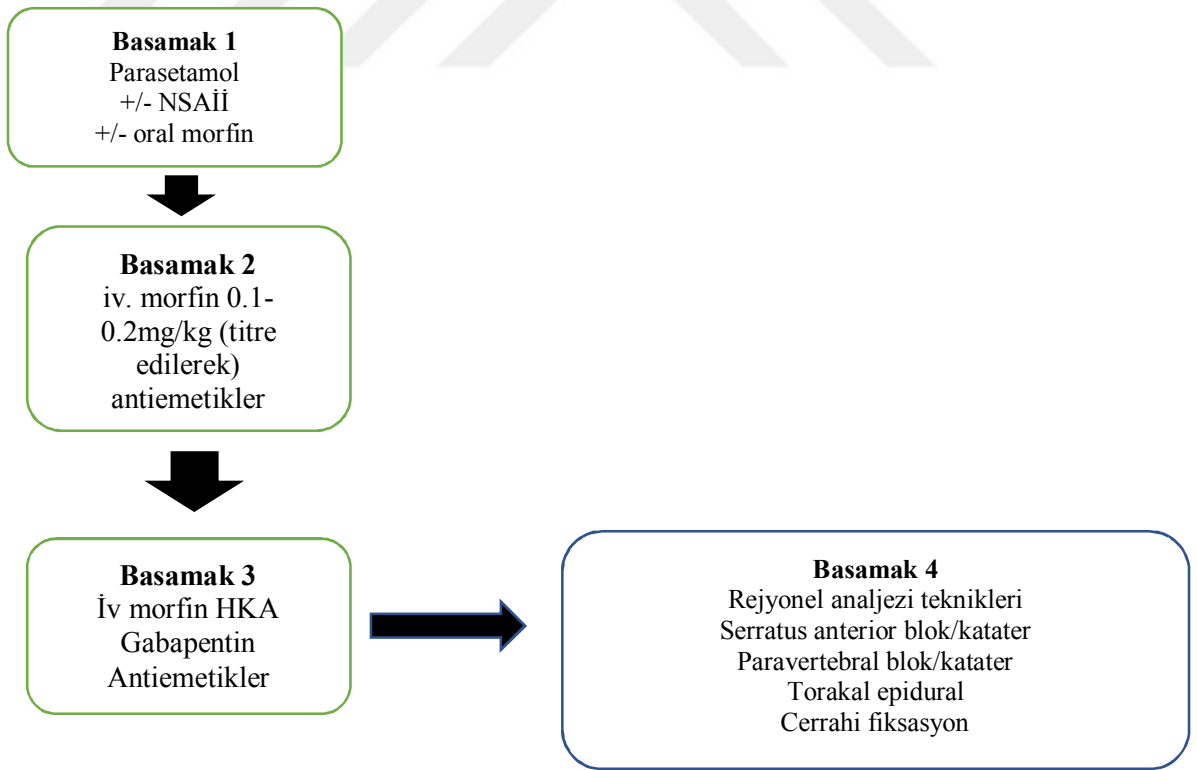
getirmektedir. NSAİİ kanama, dispepsi, mide ülseri, perforasyonu ve kanaması gibi yan etkilere sahiptir. Opioidlerin ise yüksek dozda kullanılması yüzeyel solunum, santral sinir sisteminde sedasyon, bulantı, kusma gibi yan etkilere sebep olmaktadır. Ağrıya bağlı yüzeyel solunum kosta kırığı olan hastada mevcut atelettazi riskini daha da artırmaktadır. Opioidler veya zayıf opioid olan tramadol hasta kontrollü analjezi (HKA) sistemiyle sürekli infüzyona ek olarak veya sadece aralıklı bolus şeklinde intravenöz verilebilir. Günümüzde kosta kırıkları ağrı yönetiminde multimodal analjezi daha çok tercih edilmektedir. Rejyonel anestezi /analjezi yöntemlerine eklenen analjezik ajanların daha düşük dozlarda kullanılması yan etkilerden korumak dışında etkin bir ağrı yönetimi sağlamaktadır. Kosta kırıklarının ağrı yönetiminde çok çeşitli rejyonel yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar interkostal bloklar, epidural analjezi, paravertebral blok, intra plevral lokal anestezi gibi uygulamalardır (5,6,7,8). Son yıllarda yeni ve popüler rejyonel anestezi yöntemleri kullanıma girmiştir. Serratus anterior plan bloğu (SAPB), erektör spina blok (ESB) ve rhomboid blok (RB) gibi fasiyal plan bloklarının kosta kırıklarının analjezi yönetiminde kullanılmaktadır.



Şekil 2: Kosta kırıklarında fizyopatolojik akış şeması

Multimodal analjezi

Multimodal analjezi uygulamaları; farklı etki mekanizmaları olan analjeziklerin birlikte kullanımı ile additif ve sinerjistik etki oluşturarak tek bir analjezik ajanın yüksek dozda kullanımıyla ortaya çıkan yan etkilerinin azaltılması amaçlanır. Multimodal yaklaşım santral sinir sistemine (SSS) iletilen çok sayıda nosiseptif yolağın bloke edilmesi için farmakolojik açıdan farklı çok sayıda mekanizmayı kullanarak hedef almayı amaçlarken, ilaçların dozlarında bir azalmaya izin vererek advers etkileri düşürür (26,27). Özellikle ileri yaş hastalarda sadece opioidlerle etkin ağrı kontrolünün sağlanabildiği dozda hastalarda; solunum depresyonu, kaşıntı, bulantı, kusma, öksürük refleksinin baskılanması, gastrointestinal sistem motilitesinde azalma gibi yan etkiler gözlenirken; multimodal analjezi ile ilaçların daha düşük dozlarında etkin analjezi sağlanır, organ fonksiyonlarında erken düzelmeye, erken taburculuk gibi avantajlar sağlamaktadır. Multimodal analjezi içinde; lokal anesteziyikler, parasetamol, NSAİİ, opioidler gibi ilaçların yanı sıra adjuvan analjezik olarak anksiyolitik, nöroleptik, antikonvülzan, antidepresan ilaçlar da yer almaktadır. Rejyonel anestezi multimodal analjezinin bir parçasıdır.



Şekil 3: Kosta kırıklarında ağrı yönetimi

2.5.1. Kosta kırıkları ağrı yönetiminde farmakolojik yöntemler

2.5.1.1.Non steroid antienflamatuar ilaçlar (NSAİİ)

NSAİİ 'ler minör ve orta şiddetli ağrı tedavisinde kullanılan ağrının kaynaklandığı periferik bölgelere etki etmesi nedeniyle periferik analjezikler olarak da adlandırılırlar. Etkilerini COX enzimini bloke edip prostaglandin sentezini inhibe ederek gösterirler. NSAİİ'ler farklı mekanizmalarla COX-1 ve COX-2 enzimini değişik derecelerde inhibe ederler.

NSAİİ 'lerin farklı oranlarda analjezik, antienflamatuar ve antipiretik özellikleri vardır. Opioidlerden en önemli farkı bağımlılık ve tolerans oluşturmazken; kanama bozukluklarına yol açabilir. Tedavide tek başlarına veya diğer analjeziklerle kombine olarak kullanılabilir (28,29).

2.5.1.2.Opioidler

Opioidler santral sinir sistemi ve diğer dokulardaki spesifik reseptörlerine bağlanarak etkilerini gösterirler. Dört önemli opioid reseptörü ise mü, kappa, delta ve sigma'dır. Tüm opioid reseptörleri G proteini ile kenetlenir, bir opioid agonistin reseptöre bağlanması membran hiperpolarizasyonuna neden olur. Opioidlerin akut etkileri adenilil siklazın inhibisyonu ve fosfolipaz-C aktivasyonu aracılığıdır. Opioidler voltaj kapılı kalsiyum kanallarını inhibe ederken potasyum kanallarını aktive eder (30). Opioidler analjezik etkilerini endojen ağrı modülatörü sistemlerini aktive ederek ve ağrı uyarılarının iletimini bloke ederek gösterirler. Vücutta sentezlenen endojen opioidler ise; β -endorfin, lökoenkefalin, metenkefalin, dinorfindir.

Tablo1: Opioid reseptör tipleri ve önemli fizyolojik etkileri (31)

μ $\mu 1, \mu 2$	κ $\kappa 1, \kappa 2$	λ $\lambda 1, \lambda 2$
Supraspinal analjezi Öfori Prolaktin sekresyonu Miyozis Spinal analjezi Bassak hareketlerini baskılar Solunum depresyonu Kaşıntı	Hipotermi Miyozis Sedasyon Spinal analjezi Supraspinal analjezi Disfori Hallusinyasyon	Supraspinal analjezi Düz kas inhibisyonu Spinal analjezi

Opioidlerin sınıflaması

*Morfin, kodein ve yarı yapay türevleri: Hidromorfon, Oksikodon, Oksimorfon, Eroin, Levofonol, Resemorfon

*Yapay opioidler: Meperidin, Metadon, Dekstromoramid, Fentanil, Dekstropoksifen, Sufentanil, Alfentanil, Tilidin, Anileridin, Piminodin, Fenoperidin, Alfaprodin, Levo-Alfa-Asetilmetadol

*Agonist-antagonist (karma etkili) opioidler: Pentazosin, Nalbufin, Butorfanol, Siklazosin, Tramadol, Buprenorfin, Meptazinol, Dezosin, Propriam, Nalorfin

*Antagonistler: Naloksan, Naltreksan

Morfin: Güçlü opioid reseptör agonistlerinden, μ -reseptörleri üzerinden etkisini gösteren bir analjeziktir. Karaciğer ilk geçiş etkisi nedeniyle oral biyoyararlanımı %35-75 arasında değişir, plazmada 1/3 oranında albümine bağlı olarak taşınır. Morfin nispeten hidrofildir, proteine bağlanmayan kısmı, fizyolojik pH'da iyonizedir, dağılım hacmi geniş ancak doku penetrasyonu sınırlıdır. Hidrofilik olması sebebiyle santral bloklarda uygulandığında geç solunum depresyonuna yol açabilir. Plazma yarı ömrü 3 saat, analjezi süresi 4-6 saattir. Morfin karaciğer, böbrekler ve barsakta, glukuronidasyon yoluyla, başlıca morfin-3-glukuronid (M3G) ve morfin-6-glukuronid (M6G), daha az oranda da sülfat konjugatlara metabolize olur. Oluşan metabolitlerin atılımı idrar veya safra yoluyla gerçekleşir. En yüksek oranda oluşan M3G metabolitinin analjezik etkinlik göstermemekle beraber merkezi sinir sistemi irritabilitesi, myoklonus, allodini gibi bulgularla seyreden "opioide bağlı nörotoksisite" oluşumundan sorumlu tutulmaktadır (32).

Potent bir analjezik olan morfin tüm opioid analjezikler arasında ağrı tedavisinde altın standarttır. Sedatif ve anksiyolitik özellikleri ile birlikte en sık görülen yan etkileri; bulantı, kusma ve kabızlıktır. Bununla birlikte öfori, disfori, halüsinasyon, solunum depresyonu gibi yan etkileri de görülebilmektedir. Histamin deşarjına bağlı döküntüler, kaşıntı ve bronkospazm görülebilir. Bradikardi ve hipotansiyon gibi kardiyovasküler sistem üzerine depresan etkileri minimaldir. Morfin oral, intramusküler, intravenöz (bolus, infüzyon veya hasta kontrollü analjezi), subkütan, rektal veya nöroaksiyel (intratekal, epidural) yoldan uygulanabilir.

Fentanil: Morfinden yaklaşık olarak 80-100 kez daha potent, fenilpiperidin türevi yarısentetik oldukça güçlü bir opioid agonisttir. Lipit çözünürlüğü ve dağılım hacmi oldukça yüksektir. İlk uygulamada, kanlanması yüksek dokulara hızla yayılır (kalp, akciğer, beyin). İlk verilen dozunun %80 kadarı 5 dk'dan az bir sürede, %96'sı 1

saatten kısa bir sürede plazmadan elimine edilir. Ancak eliminasyon hızı, depolandığı yağ dokusundan yavaş ayrılması nedeniyle kısıtlıdır, eliminasyon yarı ömrü uzundur. Bu nedenle tekrarlanan dozlarda veya sürekli infüzyonla uygulamada birikerek dokularda doygunluğa ulaşması nedeniyle, plazma konsantrasyonu uzun süre yüksek kalabilir, eliminasyon yarı ömrü 7-12 saate kadar uzayabilir. Bu durumda geç solunum depresyonu oluşabilir ve bu yan etki analjeziden de uzun sürebilir (33). Solunum depresyonu olasılığı doz bağımlı olarak artar. Plazmada α_1 asit glikoprotein ve albumine bağlanır, proteine bağlı fraksiyonun %40'ı eritrositler tarafından alınır. Akciğer, fentanil üzerinde önemli ilk geçiş etkiye sahiptir (dozun %75 ine kadar), bu sayede plazma yüksek pik ilaç konsantrasyonundan tamponlanmaktadır. Fentanil, karaciğerde inaktif norfentanile metabolize olur, idrar yoluyla ekskrate edilir.

Tramadol: Tramadol kodeinin 4-fenil-piperidin analogu olan hem opioid hem de monoaminoerjik etki mekanizmasına sahip dual etkili zayıf bir opioiddir. Tüm opioid reseptörleri üzerine zayıf agonist etkisi olmakla birlikte μ -reseptörleri üzerine 20 kat fazla afinitesi vardır. Tramadolün metabolitlerinden o-desmetiltramadol Sitokrom P450 izoenzimi olan CYP2D6 enzimi ile oluşur ve μ -reseptörleri üzerine 200 kat fazla afiniteye sahip, opioid benzeri analjezik etkiden büyük oranda sorumludur. Tramadol, noradrenalin ve serotoninin presinaptik geri alımını inhibe ederken, serotonin salınımını stimüle ederek inen inhibitör sistemin etkinliğini artırır. Bu nedenle tramadolün analjezik etkisi, opioid antagonisti olan naloksan ile yalnızca parsiyel olarak inhibe olur. Analjezik etkiden sorumlu aktif metabolitin oluşumu için gerekli CYP2D6 enzim eksikliğinde (beyaz ırkta %10, Asya da %1) veya genetik mutasyonlarda tramadolün analjezik etkisi yoktur veya çok düşüktür. Tramadolle birlikte selektif serotonin reuptake inhibitörleri ve trisiklik antidepresan kullanan hastalarda “serotonin sendromu” gelişimi açısından dikkatli olunmalıdır.

Oral biyoyararlanımı %70 olup, bu değer tekrarlayan dozları takiben ilk geçiş etkisinin azalması ile %100'lere kadar çıkmaktadır. Plazma proteinlerine %20 oranında bağlanır, %30 değişmeden, %60 metabolitlerine geçişerek idrar yoluyla ekskrate edilir. Renal yetmezlikte, ana bileşiğin ve aktif metabolit o-desmetiltramadolün eliminasyonu azalır, doz azaltılmalı ve/veya doz aralığı uzatılmalıdır. Bağımlılık potansiyeli düşüktür, morfine göre daha az sedasyon, konstipasyon, solunum ve kardiyovasküler depresyon yapar. Tramadolün en önemli yan etkisi bulantı, kusmadır ve bu durum yavaş enjeksiyon ve profilaktik antiemetik uygulaması ile önlenabilir. Hem tavsiye edilen doz sınırları içerisinde hem de bu dozların üzerinde konvülsiyon sıklığında artışa neden

olduğunu bildirilmiştir. Bu nedenle trisiklik antidepresanlar gibi konvülsiyon eşiğini düşüren ilaçlarla birlikte kullanımda, kafa travması geçirmiş nöbet riski yüksek hastalarda dikkatli kullanılmalıdır. Önerilen maksimum kullanım dozu, günde 300-400 mg'dır (33).

2.5.1.3. Hasta kontrollü analjezi

Hasta kontrollü analjezi (HKA) hastalara farklı yollardan ilaçların hasta kontrolünde önceden ayarlanmış dozlarda sürekli veya infüzyon olarak verilmesini sağlayan bir cihaz ile analjezi sağlama yöntemidir. Yetersiz analjeziye yol açan analjezik ihtiyaç farklılıkları ve uygulamada gecikme gibi riskleri en aza indirir. HKA hasta denetiminde kullanıldığı için teorik yararlarının yanı sıra hasta memnuniyetini de artırır. İntravenöz hasta kontrollü analjezi ile uygulanan opioidler, klasik parenteral yola göre daha etkilidir (34). Cihazın hastaya göre ayarlanabilir olması gerektiğinde bolus dozlara infüzyon eklenmesi sayesinde ilacın plazma konsantrasyonunda dalgalanmalar daha az gerçekleşir (35).

HKA cihazında hastaya göre ayarlanabilen farklı parametreler bulunmaktadır. Düşük doz analjeziye yol açarken yüksek doz ise yan etkilere neden olduğu için bolus doz, kilitli kalma süresi ve bazal infüzyon hastaya, ağrının şiddetine ve rejyonel analjezi yöntemlerinin kullanılıp kullanılmadığına göre ayarlanmalıdır. HKA intravenöz yol dışında epidural ve periferik bloklara katater yerleştirilmesi gibi farklı yollardan da uygulanabilmektedir. Bunun dışında oral, subkutanöz, intranazal, transdermal uygulama yolları da tanımlanmasına rağmen pratikte bu yollar çok tercih edilmemektedir (36).

Hasta kontrollü analjezide kullanılan tanımlar

Yükleme Dozu (Loading Dose): Cihaz hastaya takıldıktan sonra hastanın ağrısının hızlı bir şekilde azalmasını sağlayan ilk analjezik dozdur. Yüklem dozu yapılmaksızın başlanılan infüzyon plazmada yeterli analjezik düzey daha geç oluşur. İlacın plazmada bulunan en düşük düzeyine ‘‘minimal efektif analjezik konsantrasyon’’ denir. Ancak bu düzey kişiler arasında beş kata kadar farklı olabileceğinden yüklem dozunun hastaya göre titre edilerek verilmesi gerekir (37).

Bolus Doz (Demand Dose): Hastanın kendisine bir seferde verebildiği ilaç dozudur. Hasta cihaza bağlı bir düğmeye basarak cihazdan kendisine analjezik geçişini sağlar bu esnada cihazdan ilaç geçişini gösteren ses hastada psikolojik rahatlama da sağlar. Hastanın yaşı ve ek hastalıklarına göre optimum bolus dozu yani hastada yeterli

analjezi oluştururken istenmeyen sedasyon ve solunum depresyonu gibi etkilerin en az görüldüğü doz ayarlanmalıdır. (35)

Kilitli kalma süresi (Lockout time): Bu süre analjezik ihtiyacı olan hastanın butona her basmasında gelen bolus dozlar arasındaki minimum süredir. Bu sürenin amacı ilaçlara bağlı gelişebilecek istenmeyen etkileri engellemektir. İlacın etki süresi hızlı başlıyor ve kısa sürüyorsa bolus dozlar arasındaki süre kısa tutulurken, ayarlanan bolus doz yüksekse bu süre uzatılabilir (37).

Limitler: Bir veya dört saatlik süreler olarak ayarlanan zaman dilimleri hastanın istenilen dozun üzerinde ilaç kullanımını engellemektir.

Bazal infüzyon: Bolus dozlara ek olarak ayarlanan bu dozun amacı, plazmada analjezik düzeyinde oluşabilecek dalgalanmaların önüne geçerek hastada sürekli ve etkin bir analjezi sağlamaktır (37).

2.5.1.4. Lokal anestezi

Lokal anestezi nöral doku yakınına enjekte edildiğinde geçici duysal, motor veya otonomik fonksiyon kaybı oluşturan ilaçlardır.

Lokal anestezi etki mekanizması: Lokal anestezi nöronlarda voltaj kapılı sodyum kanallarını inhibe ederek depolarizasyonu ve dolayısıyla sinir iletimini inhibe eder. Bunun dışında kalsiyum, potasyum, TRPV1(geçici vaniloid reseptör potansiyeli), daha birçok kanal ve reseptörlere bağlanarak sinir iletimini engeller (38). Sinir liflerinin lokal anestezi tarafından inhibisyona duyarlılığı aksonun çapı, miyelin düzeyi ve diğer anatomik fizyolojik faktörlere bağlıdır.

Lokal Anestezi Farmakolojisi: Lokal anestezi yapısı bir lipofilik gruba (genellikle bir benzen halkası) bu gruptan ester veya amid bağı içeren bir ara zincir ile ayrılmış bir hidrofilik gruptan oluşur. Lokal anestezi ara zincir yapısı ile ester ya da amid grubu olarak sınıflandırılır.

Amid grubu: Artikain, Bupivakain, Dibukain, Etidokain, Levobupivakain
Lidokain, Mepivakain, Prilokain, Ropivakain

Ester grubu: Kokain, Klorprokain, Prokain, Tetrakain

Lokal anestezi etki mekanizması lokal anestezi potansiyeli yağda çözünürlüğü ile ilgilidir. Potens ana gruba alkil gruplarının eklenmesiyle artırılabilir. Sinir blokajı yapacak minimum lokal anestezi dozu lif boyutu, miyelinizasyonu, pH, hipokalemi ve hiperkalsemiden etkilenir.

Lokal anesteziğin etki başlangıcı, ajanın yağda çözünürlüğüne, suda çözünür formunun iyonize ve non iyonize formlarının oranlarına bağlıdır. Daha az yağda çözünür ve daha az potent ajanların etki başlangıç süreleri daha hızlıdır. Etki süresi ise yağda çözünürlüğü yüksek olan ajanların daha uzundur (38)

Lokal anesteziğin organ sistemlerine etkileri

Sinir Sistemi: Santral sinir sistemi lokal anesteziğe duyarlıdır. Uyanık hastada kullanılan lokal anesteziğe bağlı belirtiler daha erken safhalarda görülmektedir. Bu belirtiler ağız çevresinde uyuşukluk, dilde parestezi, baş dönmesi kulak çınlaması ve bulanık görme olarak sayılabilir. Huzursuzluk, ajitasyon, sinirlilik gibi eksitator belirtiler görülebilir. Artan dozlarda nöbet, koma ve solunum arrestini kardiyovasküler kollaps izler. Daha potens ve yağda çözünürlüğü yüksek ajanlar diğerlerine göre daha düşük dozlarda toksik belirtiler gösterebilir.

Kardiyovasküler Sistem: Tüm lokal anesteziğin miyokard hücrelerinde sodyum kanal blokajına bağlı olarak miyokard kontraktilite ve hızını baskılar. Tüm lokal anesteziğin düşük dozlarda nitrik oksit sentezini baskılayarak vazokonstriksiyon oluştururken; yüksek dozlarda aritmi, kalp bloğu, ventrikül kontraktilitesi ve hipotansiyonla kardiyak arreste yol açabilir. Bupivakainin rejyonel blokaj esnasında yanlılıkla intravenöz verilmesi sonucunda sol ventrikül depresyonu ve hayati tehdit edici aritmiler geliştirme riski yüksektir. Gebelik, hipoksemi, asidoz ve çocuk yaş grubu da yüksek toksisite riski altındadır, bu nedenle mutlaka doz ayarlaması yapılmalıdır. Bupivakain resüstasyona dirençli kardiyak arrestlere yol açar. Rutin resüstasyon yönergelerine ek olarak intravenöz lipid verilmesi (intravenöz 1,5 mg/kg bolus) gerekmektedir (39,40,41,42).

Lokal anesteziğin toksisitesi (LAST)

Lokal anesteziğin potansiyel sistemik toksisitesi göz önüne alındığında dikkatlice önleyici bir yaklaşımla kullanmak daha doğru olacaktır. En önemli oluşum şekli olan intravasküler enjeksiyondan kaçınmak gerekmektedir. Toksikite oluşumunu erken farketmek açısından hastaların koopere olması ve hastayı izlemek çoğu zaman göz ardı edilmesine rağmen çok önemlidir. Bu nedenle hastalar için konfor sağlayan sedasyon dozu kooperasyonu bozmayacak düzeyde tutulmalıdır. Birçok ameliyathanede blokaj odaları izole olduğundan tüm hastalar oksijen tedavisi altında elektrokardiyografi, kan basıncı ve nabız oksimetrisi ile takip edilmeli. Ajan seçimi de LAST gelişimi açısından önemlidir. Lokal anesteziğin dozu hastanın yağsız vücut kitlesine göre ve ASA fiziksel durumuna göre hesaplanmalıdır. Ayrıca hesaplanan toksik dozlar intravasküler

enjeksiyon için değildir. Bu nedenle şüpheli enjeksiyon varlığında enjeksiyona devam etmemek gerekmektedir. Sinir stimülasyonu ile yapılan bloklarda LAST gelişme riski daha fazladır. Son yıllarda rejyonel anestezi pratiğine giren ultrason sayesinde vasküler yapılar daha iyi görüntülenebilmekte. Bunun yanında lokal anestezi enjeksiyonunun yavaş yapılması da yayılımın net yapılmasını sağlamaktadır. Lokal anesteziğe epinefrin eklemek de uygulayıcıya intravasküler enjeksiyon varlığında erken uyarı verir ve aynı zamanda lokal anesteziğin en yüksek plazma konsantrasyonuna daha yavaş ulaşmasını sağlar. Lokal anestezi bölünmüş dozlar halinde titre edilerek ve sık aspire edilerek yapılmalıdır.

LAST varlığında en erken belitisine acil müdahale büyük önem taşır. Hipoksi, hiperkapni ve asidoz varlığı LAST gelişme ihtimalini artırır. LAST gelişmesi durumunda %100 oksijenle havayolu güvenliği sağlanmalı, nöbet varlığında düşük doz tiopental, propofol veya benzodiazepin kullanılabilir. Propofolün nöbet aktivitesini baskılama, antioksidan özellikleri ve hipoksiden koruma özellikleri olmasına rağmen kardiyodepresan bir ajan olduğundan kardiyak toksisite varlığında dikkatli kullanılmalı. LAST varlığında 1,5 mg/kg iv %20 intralipid 0.25 ml/kg/dk hızında verilmeli. Aynı zamanda kardiyak kompresyona devam edilmelidir. Yanıt alınıncaya kadar üç beş dakikada bir bolus doz 3ml/kg total doza ulaşınca kadar devam edilebilir. Kan basıncının düştüğü durumlarda infüzyon hızı 0,5 ml/kg/dk hızına çıkarılabilir. Kardiyak aritmi varlığında amiodaron gold standarttır. Beta blokerler de kullanılabilir, ancak bupivakain kullanımı ile kardiyodepresan olarak additive etki sağlayan kalsiyum kanal blokeri kullanımı kontraendikedir (40,41).

Bupivakain (Marcaine /Astra Zeneca/Uk)

Bupivakain, yağda çözünürlüğü en yüksek olan dolayısıyla potansi yüksek olan lokal anestezi ajandır. Yapısal olarak mepivakaine benzemekle beraber piperidin halkası üzerinde bir metil grubu yerine butil grubu taşımaktadır. Klinik olarak lidokaine göre etki başlangıç süresi daha yavaş ancak etki süresi daha uzundur. Uzamış duysal anestezi ve analjezi süresi sağlar. Postoperatif analjezi amaçlı yapılan bloklarda ve doğum analjezisinde epidural blokta en yaygın kullanılan lokal anesteziiktir. Periferik bloklarda 12 saatten daha uzun sürebilen cerrahi anestezi ve 24 saate kadar uzayabilen duysal blokla karakterizedir. Spinal anestezi de çok sık kullanılan bupivakainin etki süresi 2-3 saattir (42).

2.5.2. Kosta kırığına bağlı ağrının yönetiminde kullanılan girişimsel yöntemler

2.5.2.1. Torakal epidural analjezi (TEA)

Torakal epidural analjezi (TEA) travmatik kosta kırıklarına bağlı ağrının kontrolünde en etkili yöntemdir. TEA paradoksal göğüs duvarı hareketlerini düzeltir ve vital kapasiteyi normal düzeylere getirir. Epidural bloğun akut akciğer hasarını takiben inflamasyonu artıran bir kemokin olan interlökin-8'in plazma seviyelerini düşürdüğünden immünite üzerine de olumlu etkileri vardır (43).

Torasik spinöz çıkıntılar arasından epidural alana iğne yardımıyla kateter yerleştirilir. Epidural boşluğa direnç kaybı ve asılı damla gibi yöntemlerle epidural iğneye pozitif basınç uygulanarak ilerlenir. Lokal anestezi ve opioidler ve bazen adjuvan ilaçlar eklenerek kateterden bolus veya infüzyon yöntemiyle uygulanır. Torakal epidural kateter uygulaması diğer bölgelere göre teknik olarak uzmanlık ister. Analjezi sağlamak için bir torasik epidural kateter takarken vertebral seviyenin ideal olarak, kırılmış kaburgaların orta seviyesinde olmalıdır. Torasik epidural kateter takılı kaldığı süre boyunca duyu ve motor blok seviyesi, hastanın tansiyonu, nabız ve oksijen saturasyonu düzenli olarak izlenmelidir. Özellikle bilateral kosta kırığına bağlı ağrısı olan hastalarda torakal epidural blok ilk seçenek ve etkin bir yöntemdir. Ancak koagülopati, lokal anestezi allerjisi, kateter yerinde enfeksiyon, spinal hematoma ve hipovolemi gibi durumlarda epidural kateter yerleşimi kontraendikedir (44).

TEA de bulantı, kusma, idrar retansiyonu ve kaşıntı gibi yan etkiler görülebilir. Hipotansiyon, bradikardi, enfeksiyon ve solunum depresyonu gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Ayrıca dura delinmesi, epidural hematoma ve çok nadiren omurilik travması riskleri vardır. TEA kosta kırıklarının tedavisi için etkin analjezi sağlasa da travma hastasında görülebilecek kontraendike durumlar veya yerleştirme için uygun pozisyon verilememesi nedeniyle kullanım zorlukları görülebilmektedir.

2.5.2.2. Torasik paravertebral blok (TPVB)

Torasik paravertebral blok kosta kırığı olan hastalarda paravertebral alanda yer alan spinal sinirlerin ön ve arka köklerini bloke etmek için yapılır. Paravertebral blok tek taraflı uygulanabiliyor olması nedeniyle torakal epidural blok gibi sempatik ve somatik blok oluşturmaya rağmen hemodinami daha stabildir. Torasik paravertebral blok kosta kırığı olan olgularda ağrının giderilmesinde çok etkilidir (45). Çoklu kaburga kırığında şiddetli ve devam eden ağrı görülebileceği için kateter tekniği tercih edilir ve sürekli

lokal anestezi infüzyonu ile ağrı kontrolü sağlanır. Çoklu kot kırıklarında birden fazla enjeksiyon yapılması gerekebilir. Yeterli volüm verildiğinde tek seviyeden uygulandığında kaudal ve kraniale yayılarak yaklaşık beş duyuşal dermatom bölgesinde blokaj sağlar. Vertebral yerleştirme seviyesi ideal olarak kot kırıkları seviyesinin orta noktası olmalı (7).

Her ne kadar günümüzde ultrason eşliğinde uygulanması komplikasyon risklerini azaltıp blok başarısı ve kateterin doğru yerleştirme oranını artırırsa da çeşitli risk ve yan etkiler mevcuttur. Pnömotoraks vasküler ponksiyon, plevral ponksiyon ve başarısız blok, beklenmeyen epidural veya intratekal yerleşim, lokal anesteziğin epidural yayılımı ve hipotansiyon, intraplevral enjeksiyon, vasküler yaralanma, horner sendromu, ipsilateral torakolomber anestezi, intratekal anestezi veya total spinal anestezi, lokal anestezi toksisitesi görülebilir. Paravertebral blok torasik epidural kadar etkili olmakla birlikte yan etkileri daha az daha güvenli teknik olarak daha kolay bir yöntemdir. Paravertebral blok ultrason rehberliğinde bilinci kapalı hastaya kolaylıkla yerleştirilebilir. Torasik epiduralle karşılaştırıldığında sempatik blokaj görülmez sınırlı epidural yayılım olabilir (7,45).

2.5.2.3. İnterkostal sinir bloğu (IKSB)

İnterkostal blok kolay uygulanabilir, tekrarlanabilir güvenli bir yöntemdir. Ancak interkostal blok multiple enjeksiyon gerektirmesi nedeniyle lokal anesteziğin sistemik absorpsiyonuna ve lokal anestezi toksisitesine neden olabilir. Tek kot kırıklarında kateter çok sık kullanılmaz. Posterior kot kırıkları için posterior yaklaşım gerekir. İnterkostal sinir bloğu her bir kaburganın alt kısmında küçük nörovasküler demet içinde çalışan duyuşal sinirin ventral ramusuna yöneliktir. İnterkostal sinir bloğu ağrı yönetimi açısından etkili ve basit bir yöntem olmakla beraber kırık kaburgaların sayısına bağlı olarak birçok enjeksiyon yapmak gerekir. Etki süresi 6-8 saate kadar sürer (46). Sinir hasarı, pnömotoraks lokal anestezi toksisitesi komplikasyonları görülebilir.

Anatomik işaret noktaları baz alınarak uygulanan yaklaşımda kaburgaların kolayca palpe edilebildiği arka aksiller çizgiden, lateral interkostal sinirin derin ve lateral kutanöz dallarına bölündüğü yerden uygulanır. İnterkostal blok ultrason eşliğinde uygulanabilir, ultrason kullanımı blok başarısını artıracakęı gibi, kateter konulduysa kateter yerinin doğrulanmasını ve komplikasyonların azalmasını sağlar (47). İnterkostal kateter koagülasyon bozukluğu olan bir hastada da güvenli kullanılabilir (48). Bu kateterler paraspinöz kaslara lateral ve etkilenen kaburgalara dik ve yüzeysel olarak

tünelenerek yerleştirilir. Yerleşim yeri açısından hematoma bağlı morbidite insidansı düşüktür. Entübe, sedasyon altında, kooperasyon eksikliği olan hastalarda kullanılabilir (49).

2.5.2.4. İntraplevral analjezi

İntraplevral blokta, genellikle kateter takılarak plevranın pariyetal ve viseral katmanları arasına bolus veya sürekli infüzyon ile lokal anestezi verilir. Bu teknik değişken etkinlik ve yan etkiler nedeniyle artık popüler bir teknik değildir. Lokal anestezi yerçekiminden etkilenir, hasta pozisyonuna bağlı olarak kırık bölgesinden uzak bölgede lokal anestezi göllenir ve yetersiz blokla sonuçlanabilir. Eğer plevral alanda hemotoraks varsa, dilüsyon nedeniyle lokal anestezi zayıf bir blokajla sonuçlanır. İstenmeyen bir sonuç olarak frenik sinir tutulumuna ve bronkospazma neden olabilir. Semptomatik pnömotoraks ve lokal anestezi toksisitesi için bir risktir (8).

2.5.2.5. Transvers torasik plan bloğu

Sternal kırıklar dahil olmak üzere ön kısımdaki kaburga kırıkları eğer akciğer morbiditesiyle sonuçlanabilecek şekilde ağrı düzeyi yüksek ise derhal tedavi edilmelidir. Bu alan interkostal sinirin ön dalları ile innerve edilir. Bu sinirler internal interkostal ve transvers torasik kas arasındaki fasiya lokal anestezi enjeksiyonu ile bloke edilebilir. Transvers torasik plan bloğu Ueshima ve ark'ları tarafından tanımlandı ve meme cerrahisinde kullanıldığı rapor edildi (50).

2.5.2.6. Parasternal blok

Thomas ve ark'ları sternum kırıkları için parasternal alana lokal anestezi vererek bu bloğu parasternal blok olarak tanımladılar (51). Bu blokta sternum lateral sınırında ve transvers torasik kasın önünde bulunan damarlar ultrason ile tanımlanır. İğne, ucunu mükemmel bir şekilde takip edilerek için fasiya içine doğru ilerletilir internal interkostal kasın ilerisine transvers torasik kasın önüne iç interkostal sinirin terminal ön dallarını bloke edilir. Pnömotoraks veya perikard delinmesini önlemek için bu blokları bu konuda deneyimli ellerin yapması önerilmektedir.

2.5.2.7. Rhomboid interkostal blok (RIKB)

Elsharkawy ve ark'ları rhomboid kasının altına Oskültasyon Üçgeni (TOA) alanında (Rhomboid ve İnterkostal Kas arasında) lokal anestezi enjeksiyonu yapıldı (52). Bu yapılan işlem bir kosta kırığı vakasında semptomatik rahatlama sağladı. Rhomboid blokla yapılan dermatomal ölçümde tüm ön hemitoraksta orta hattın mediali T2-9 arası,

aksillanın lateralinden T9 a kadar ve posterior hemitoraks T2-9 arası spinöz proçeslerin medialine kadar analjezi ile sonuçlanan blokaj sağlanır. Sonuç olarak RIKB anterior ve posterior hemitoraks için analjezi sağlamada yararlı olabilir, ancak daha önce tarif edilen bloklarla karşılaştırmaya ihtiyaç duymaktadır.

2.5.2.8. Erektör spina blok (ESB)

Yeni ve popüler bir fasiyal plan bloğu olan erektör spina bloğu Forero ve ark tarafından torasik nöropatik ağrıda etkin analjezi sağladığı rapor edilmiştir (53). ESB yakın zamanda klinik uygulamaya sokulan yeni bir fasiyal plan bloğudur. Hem kosta kırığı hem de karın ve toraks cerrahisi sonrası ağrı tedavisinde ve kronik torasik ağrı yönetiminde başarıyla kullanılmıştır. ESB hem ön hem de arka hemitoraksa analjezi sağlama kabiliyetine sahiptir, bu da özellikle geniş torasik cerrahi veya travma (anterior, lateral ve posterior göğüs duvarı) sonrası ağrı yönetiminde faydalıdır.

ESB, arka göğüs duvarında bulunan spinal transvers proçes üzerinde sefalokaudal yerleşimli erektör spina kasının anterior yüzeyine lokal anestezi verilerek yapılır. Bu düzleme enjekte edilen lokal anestezi, erektör spina fasiyasından geçerken arka hemitoraksta anestezi oluşturan dorsal ramiyi bloke eder. Lokal anestezi, erektör spina düzleminde anteriora ve sefalokaudal olarak da yayılır. Ventral rami ve interkostal sinirler, anterior yayılma ile bloke edilerek, lateral ve anterior göğüs duvarının geniş kutanöz bölgelerinin yanı sıra kosta ve periosteuma analjezi sağlar (interkostal sinirlerin lateral ve anterior dallarının blokajı ile) sefalokaudal yayılımla, tek enjeksiyon ile üç veya dört seviyede anestezi sağlar.

ESB, epidural analjezi veya kapsamlı trunkal analjezi sağlayan TPVB'ye göre daha basit, daha güvenli ve daha az invaziv bir alternatiftir. Blok çevresinde hayati yapılar olmadığından, daha az pnömotoraks veya nörovasküler yaralanma riski vardır. Uygun lokal anestezi solüsyonlar kullanılarak, lokal anestezi toksisite riski en aza indirilebilir.

2.5.2.9. Serratus anterior plan blok (SAPB)

Blanco tarafından 2013 yılında gönüllülerde yapılan bir çalışma ile serratus anterior plan (SAPB) bloğu tanımlanmıştır. SAPB'un T2-T9 interkostal sinirlerin lateral kutanöz dalları, interkostobrakial sinir, uzun torasik sinir (brakial pleksus:(C5-7), torakodorsal siniri (brakial pleksus:C6-8) bloke ederek analjezi sağladığı bildirilmiştir (10). Kosta kırığı olan hastalarda etkin analjezi sağladığı olgu ve olgu serileri ile rapor edilmiştir (54,55). SAPB ultrason eşliğinde yapılan uygulaması kolay güvenli bir fasiyal plan

bloğudur. Volüm bazlı bir blok olması nedeniyle hemitoraksta 30 ml gibi yüksek bir volüm ile uygulanması gerekmektedir.

Anatomi

Serratus anterior kası 1-8. kotların anterior yüzeyinden kaynaklanır ve skapulanın medial sınırına yapışır. Serratus anterior kasının hem üzerinde hem de altında potansiyel boşluklar vardır. Latissimus dorsi kası serratus anteriorun üzerinde uzanır, kostalar ve torasik interkostal sinirler ise altındadır, aynı zamanda serratus kası da delicidir. Bu nedenle serratus kası etrafındaki potansiyel boşluğa lokal anestezi enjeksiyonu ile torasik interkostal sinirler bloke olurken göğüs kafesinin anterolateral kısmında T2-T9 arasında analjezi sağlar.

Lokal anestezi serratus anterior kasının üstüne veya altına verilebilir. Bozuk anatomi ve geçirilmiş cerrahi, interkostal drenaj nedeniyle enjeksiyon yerinin ultrasonla tanımlanmasını zorlaştırabilir (9,10).

Teknik hazırlık

Hastadan bilgilendirilmiş onam alınmalı ve resustasyon ekipmanlarına kolay ulaşılabilir alanda eğitimli bir asistan ile blok yapılmalıdır. Standart non-invaziv monitörizasyon uygulanmalı ve bir intravenöz kanül takılı olmalı. Aseptik prosedürlere tüm işlem boyunca uyulmalıdır.

Yöntem

Hasta supin veya lateral pozisyonda iken 10 -18 MHz arasında ayarlanmış bir yüksek frekanslı lineer ultrason probu sagittal düzlemde orta aksiller çizgide dördüncü veya beşinci kosta üzerine yerleştirilir. Latissimus dorsi ve serratus anterior kası beşinci kosta üzerinde belirgin bir şekilde tanımlanabilir. Serratus anterior kası ile latissimus dorsi kası arasına veya serratus anterior kası altına kaudalden kranial yönüne doğru in plane olarak 80-100 mm'lik sonovisible iğne ilerletilir. Blok alanı 1-2 cm arasında bir derinlikten bulunabilir. Aspirasyon yapılarak kan veya hava gelmediği görülerek 2 ml serum fizyolojik ile test dozu yapıldıktan sonra toplam 30 ml %0.25'lik bupivakain iki kas planı arasına veya serratus kası ile kosta arasına enjekte edilir. Enjeksiyon sonrası lokal anestezinin serratus anteriorun yüzeysel veya derin bölgesine iyi yayılmış olduğunu kontrol etmek gerekir. Torakodorsal arter serratus anterior kasından cilde doğru geçtiğinden dikkatli olunmalıdır. Lokal anestezi dozunun maksimum seviyenin aşılmamasına dikkat edilmelidir. Kateter yerleştirilmek istenirse de cildin 2-3 cm içine yerleştirilir ve güvenli bir şekilde tespit edilir. Kateter yerleşimi kataterden lokal anestezi yayılımını ultrason altında doğrulanabilir. Hasta ağırlığına bağlı olarak lokal

anestezik infüzyonunu başlamak gerekir, ancak HKA aracılığıyla 5-10 ml saatte %0,1 levobupivakain infüzyonu en uygundur (10). Enfeksiyon belirtisi yoksa 7 gün infüzyona devam edebilir.

Avantajları

Teknik olarak kolay ve yüzeysel bir bloktur. Hastalara supin pozisyonda uygulanabilir, diğer yaralanmalar hastaların yan yatmalarını veya oturmalarını engellediğinde torasik epidural veya paravertebral blok uygulamak yerine, bu bloğu uygulamak özellikle kullanışlıdır.

Paravertebral ve epidural blokların kontraendike olduğu spinal veya kafa travmalı hastalar için uygundur. Antikoagülan ve antiagregan kullanan hastalara uygulanabilir. Hastalar katater yerleştirilse bile mobilize edilebilir.

Endikasyonları

Modifiye radikal mastektomi,
Multiple kot fraktörü
Videoasiste torakoskopik cerrahi,
Torakotomi,
Transtorasik özefajektomi,
Memede malignite cerrahisi sonrası gelişen kronik ağrı,
Kozmetik meme cerrahisi (10,11,55, 56)

Kontraendikasyonları

Hastanın SAPB yöntemini istememesi
Lokal anestezik allerjisi
İşlem bölgesinde enfeksiyon veya inflamasyon bulguları varlığı
Koagülasyon bozukluğu (Ultrasonla uygulanan yüzeysel bir blok olduğundan kesin kontraendikasyon değildir. Hasta bazlı düşünülmeli ve vasküler ponksiyon açısından dikkatli olunmalıdır).

Komplikasyonları

Pnömotoraks
Vasküler yaralanma, hematoma
Sinir yaralanması, nörotoksisite, miyonekroz
Yetersiz/ başarısız blok
Lokal anestezik toksisitesi
Enfeksiyon

3. MATERYAL METOD

KSÜ KAEK Etik Kurulu onayı (klinik araştırma toplantı no:2017/11, karar no:18, tarih:05.07.2017) alındıktan sonra (Helsinki deklarasyonuna uygun olarak) çalışma başlatıldı. Çalışma öncesinde her gruptan beş hasta üzerinde pilot çalışma gerçekleştirilerek güç 3 analiz programı (Heinrich-Heine-Universität Dusseldorf, Almanya) kullanıldı. Yaklaşık örneklem büyüklüğü %95'lik bir güçle ve %5'lik bir anlamlılık düzeyinde grup başına yaklaşık 27 hastanın anlamlı istatistiksel değer elde etmek için gerekli olacağını hesapladık. Kosta kırığı ağrısı nedeniyle anestezi kliniğimize danışılan ve Numerical Rating Skala (NRS) skoru ≥ 4 olan, göğüs cerrahisi kliniğince takip edilen ASA I-II-III, 18-90 yaş arası hastalar bilgilendirilmiş onamın alınmasının ardından çalışmamıza dahil edildi. Hastalarda randomizasyon kapalı zarf yöntemiyle sağlandı. İlk beş hastaya SAPB uygulandı, sonraki beş hasta kontrol grubu olarak alındı. SAPB yapılan (Grup S) ve Kontrol grubu (Grup K) olarak iki gruba ayrıldı. Bütün hastalara tramadol ile hazırlanan intravenöz hasta kontrollü analjezi (HKA) cihazı takıldı. Blok yapılacak 30 hastaya analjezi yöntemi anlatılıp onay alındıktan sonra ultrason eşliğinde serratus anterior plan bloğu yapıldı ve HKA uygulandı. Hastalara %0,25 bupivakain 30 ml'' in plane'' tekniği ile serratus anterior kası üzerine lokal anestetik verilere SAPB uygulandı. Hastalar blok sonrası 30 dk gözlenip NRS skoru kaydedilerek servisine gönderildi. Diğer 30 kişilik gruba blok yapılmadı, rutin analjezi yöntemi olan hasta kontrollü analjezi yöntemi uygulandı ve kontrol grubu olarak alındı.

Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon, koagülopati, amid tipi lokal anestetiklere bilinen alerji, periferik nöropati öyküsü olanlar, hepatik ve/veya renal yetmezlik, hastanın işlemi kabul etmemesi ve kooperasyon kurulamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, boy, kilo, ASA, kosta kırığı yeri), giriş periferik oksijen saturasyon değerleri, 1. saat ve 24. saat periferik oksijen saturasyon değerleri, giriş NRS, 30. Dakika, 1. saat, 2.saat, 4.saat, 6.saat,12.saat, 24.saat Numerical Rating Skala (NRS) skorları, total tramadol tüketimleri, ek analjezik kullanımları kaydedildi. Hastalarda varsa bulantı, kusma, hipotansiyon, pnömotoraks, girişim yerinde hematoma, enfeksiyon, kızarıklık gibi komplikasyonlar kaydedildi Hastalara 3 ay sonra telefonla ulaşıp kronik ağrı değerlendirmesi yapılarak kaydedildi.

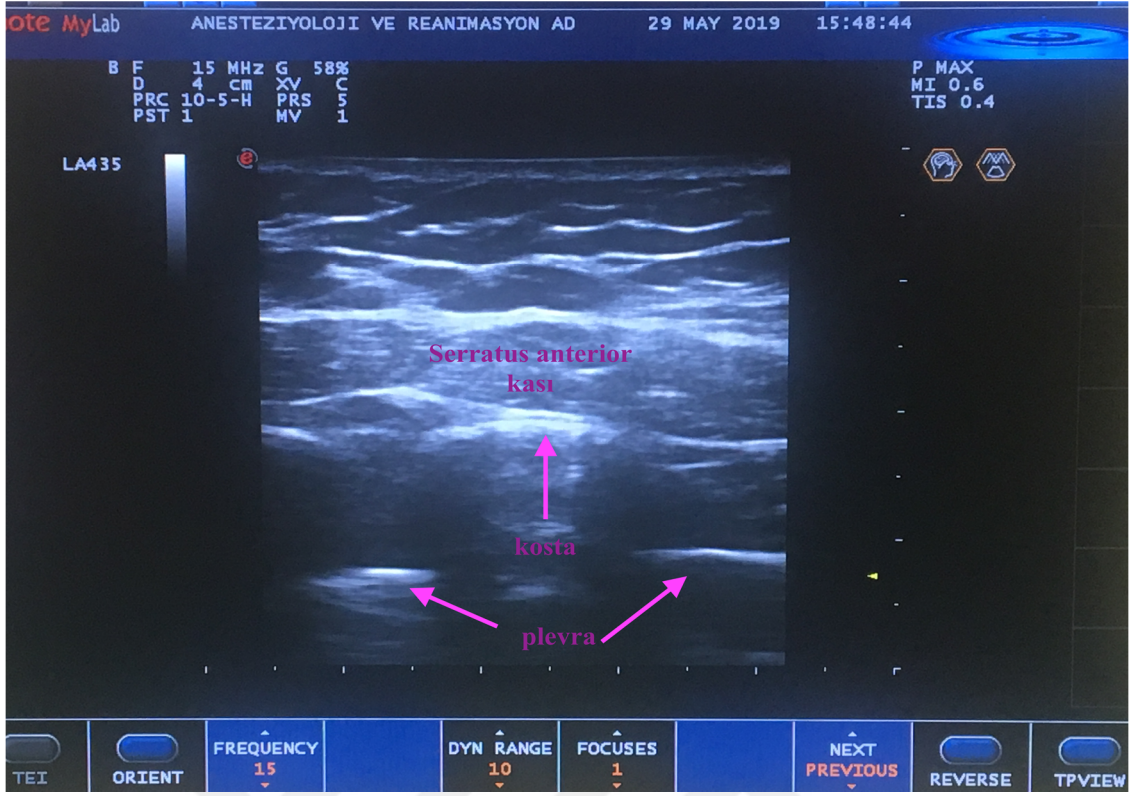
3.1. Serratus Anterior Plan Bloğu Uygulaması

Hastalar blok odasına alındı, el sırtından intravenöz (iv) damaryolu açıldı, 1miligram(mg) iv midazolam ile sedatize edildi. Hastalar standart ASA monitorizasyonu ile (sPO2, EKG non invaziv TA) monitorize edildi. Tüm hastalarda blok uygulaması çift anesteziist itarafından gerçekleştirildi. (GÖ., ŞT.)

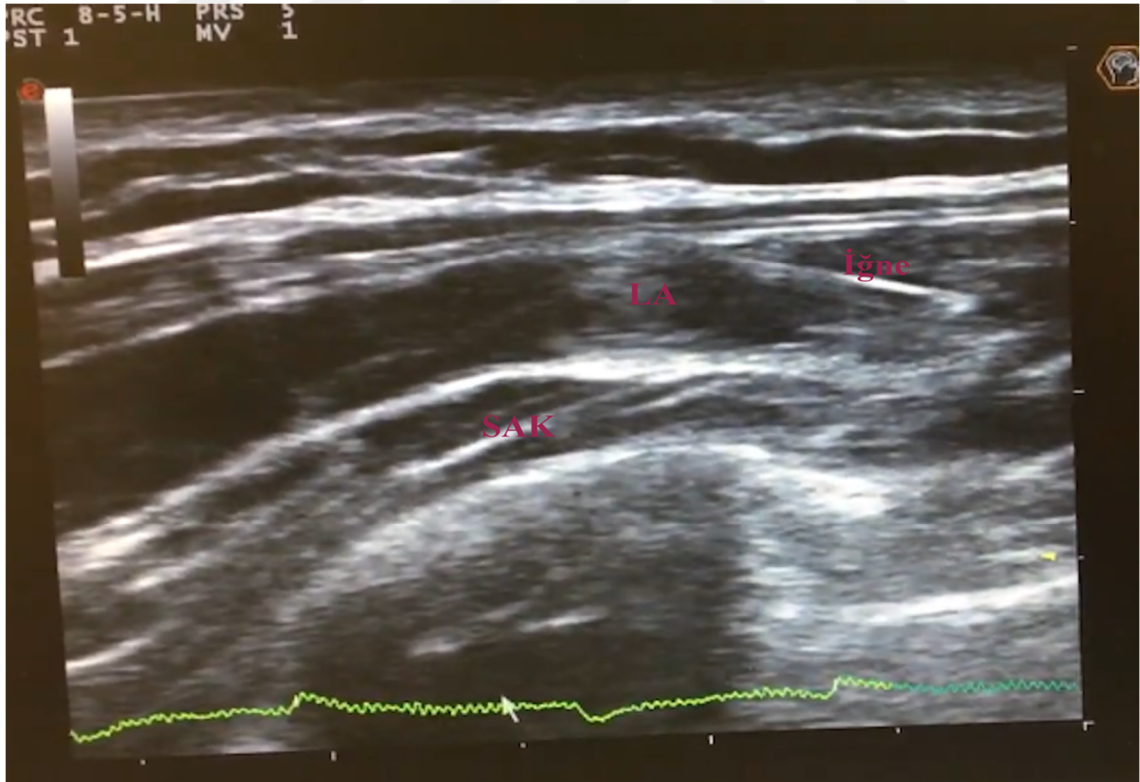
Supin pozisyonda hastanın girişim yeri mid aksiller hatta 4, ve 5. Kosta hizası asepsi için batikon ile temizlendi. Daha sonra yüksek frekanslı (6-18 MHz) lineer ultrason probu (Esaote MYLAB5) steril kaplandı. Prob mid aksiller hatta 4. Ve 5. kostalar arasına konulduktan sonra latismus dorsi serratus anterior plane ve interkostal kasları görecekte şekilde kaydırıldı. Stimüle edilemeyen 21 gauge ekojenik iğne ile “ in plane “ teknikte girişim yapıldı. Serratus anterior plan kasının üstüne fasiya ile ayrılmasını sağlayacak şekilde 0.5 ml salin enjeksiyonu ile yapıldı. Fasiyanın ayrılması görüntüledikten ve negatif aspirasyon yapıp 30ml %0.25 bupivakain (Marcaine®, Eczacıbaşı) enjekte edildi.



Şekil 4: Serratus anterior plan bloğu ultrason probu ve iğne tutuşu



Şekil 5: Serratus anterior plan bloğu ultrason görüntüsü



Şekil 6: Serratus anterior plan bloğu in-plane iğne görüntüsü ve serratus kası üzerine lokal anestezi yayılımı (SAK: Serratus anterior kası, LA: lokal anestezi)

3.2.Hasta Kontrollü Analjezi Protokolü

Blok yapılan ve yapılmayan bütün hastalara iv HKA hazırlandı ve takıldı. HKA lar 20 dakika kilitli kalmak üzere her basılmasında 10 mg tramadol vermek üzere saatlik en fazla 3 kez verilecek şekilde ayarlandı, infüzyon verilmedi. Hastalarda HKA 24 saat boyunca takılı kaldı ve total tramadol tüketimleri kaydedildi.

3.3. İstatiksel Analiz

Yaklaşık örneklem büyüklüğü G* Power3 analiz programı kullanılarak hesaplandı. Güç 3 analiz programı (Heinrich-Heine-Universität Dusseldorf, Almanya) Çalışmadan önce her gruptan beş hasta üzerinde pilot çalışma gerçekleştirildi. Güç analizi HKA ile ortalama postoperatif analjezi tüketimine göre Ortalama tramadol tüketimi: Serratus yapılmayan grupta 196 (67,3), Serratus Plan blok yapılan grupta ise 90 (56,74) değerine göre hesaplandı. Örneklem büyüklüğü %95'lik bir güçle ve %5'lik bir anlamlılık düzeyinde grup başına yaklaşık 27 hastanın anlamlı istatistiksel değer elde etmek için gerekli olacağını hesapladık.

Verilerin değerlendirilmesinde değişkenlerin normal dağılımına uygunluğu Shapiro-Wilk testi. Normal dağılım gösteren değişkenlerde grup karşılaştırmaları Independent samples t test ile gerçekleştirildi. İstatistik parametreleri Mean \pm SD ile ifade edildi. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerde grup karşılaştırmaları Mann-Whitney U testi ve Kruskal Wallis ile gerçekleştirildi. İstatistik parametreleri Median (%25 Quartile-%75 Quartile) ve Ortalama (SD) ile ifade edildi. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Verilerin değerlendirilmesi Mac için SPSS programı, sürüm 21.0 (SPSS, Chicago, IL, ABD).

4.BULGULAR

4.1.Olgulara Ait Demografik Veriler

Olguların demografik verileri tablo 2’de verilmiştir. Yaş, cinsiyet, boy, kilo, ASA sınıflaması ve kosta kırığı yeri açısından incelenmiştir. Gruplar arasında demografik veriler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2: Gruplara ait demografik veriler

	S grup (n:30)	K grup (n:30)	P
Yaş (yıl)	50,73 ± 18,78	42,4 ± 15,73	0,59
Cinsiyet(K/E)	11/19	7/23	0,26
Boy (cm)	168,06 ± 9,88	170,66 ± 6,74	0,25
Kilo (kg)	76,46 ± 12,59	76,23 ± 12,75	0,96
ASA(I/II/III)	14/13/3	7/22/1	0,18
Kot kırığı (P/L/A)	15/5/10	11/10/9	0,31

S grup: Serratus grup, K Grup: Kontrol grubu Tüm değerler sayı ya da ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. (P: posterior, L: lateral, A: anterior)

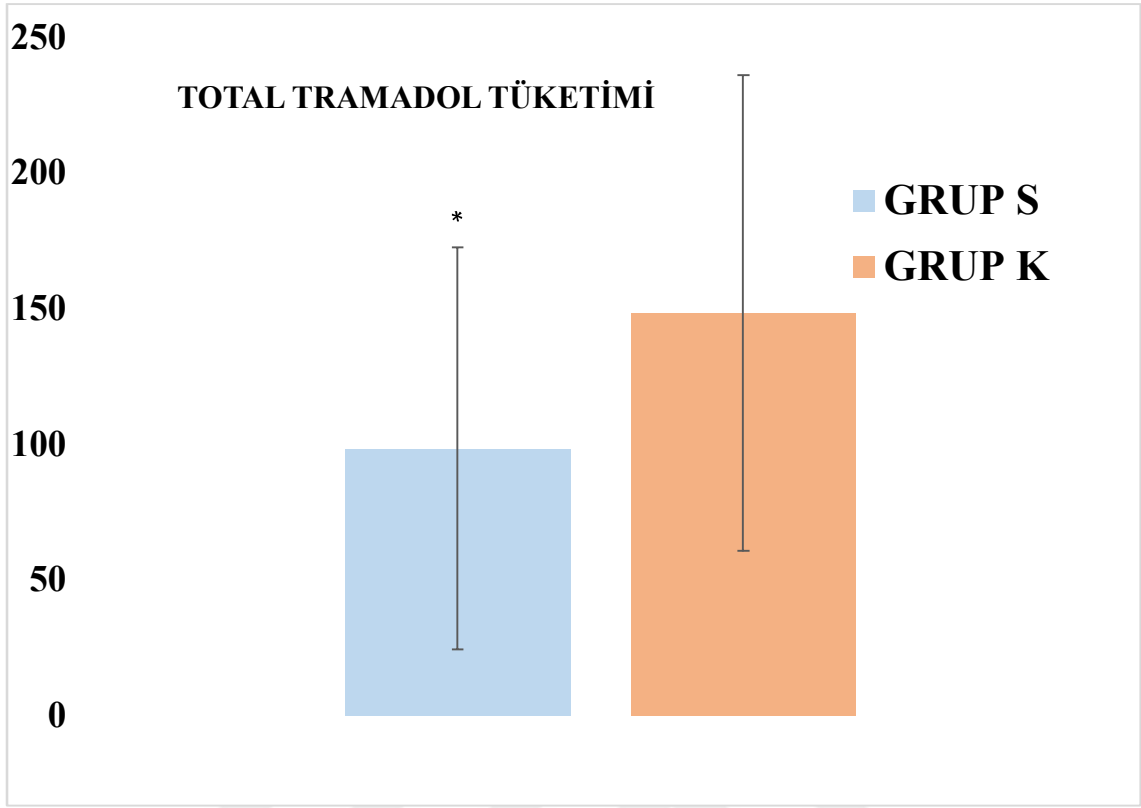
4.2.Grupların Tramadol Ve Ek Analjezik Tüketiminin Karşılaştırılması

Hastaların total tramadol tüketimi ve ek analjezik kullanımını gösteren veriler Tablo 3’de verilmiştir. HKA ile hastaların 24 saat süresince total tramadol tüketimi Grup S ($98,33 \pm 74,13$), Grup K ($148,30 \pm 87,68$) şeklinde bulunmuştur. İki grup karşılaştırıldığında Grup S’de tramadol tüketimi anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0,05$). Her iki gruptan iki hastanın ek analjezik ihtiyacı oldu ($p=1$) (Tablo 3).

Tablo 3: HKA’de 24 saatlik total analjezi tüketimi ve ek analjezik kullanımı

	Grup S	Grup K	P
Total analjezik	98,33 ± 74,13	148,30 ± 87,68	0,02*
Ek analjezik (kişi)	2	2	1

K: Kontrol Grubu S: Serratus Plan Bloğu Grubu Total analjezik tüketimi ortalama ± Standart sapma, ek analjezik kullanımı hasta sayısı olarak verilmiştir. * $p<0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil 7: Gruplara göre total tramadol tüketimi Grup S: Serratus grup, Grup K: Kontrol grubu * $p < 0.05$ anlamlı kabul edilmiştir.

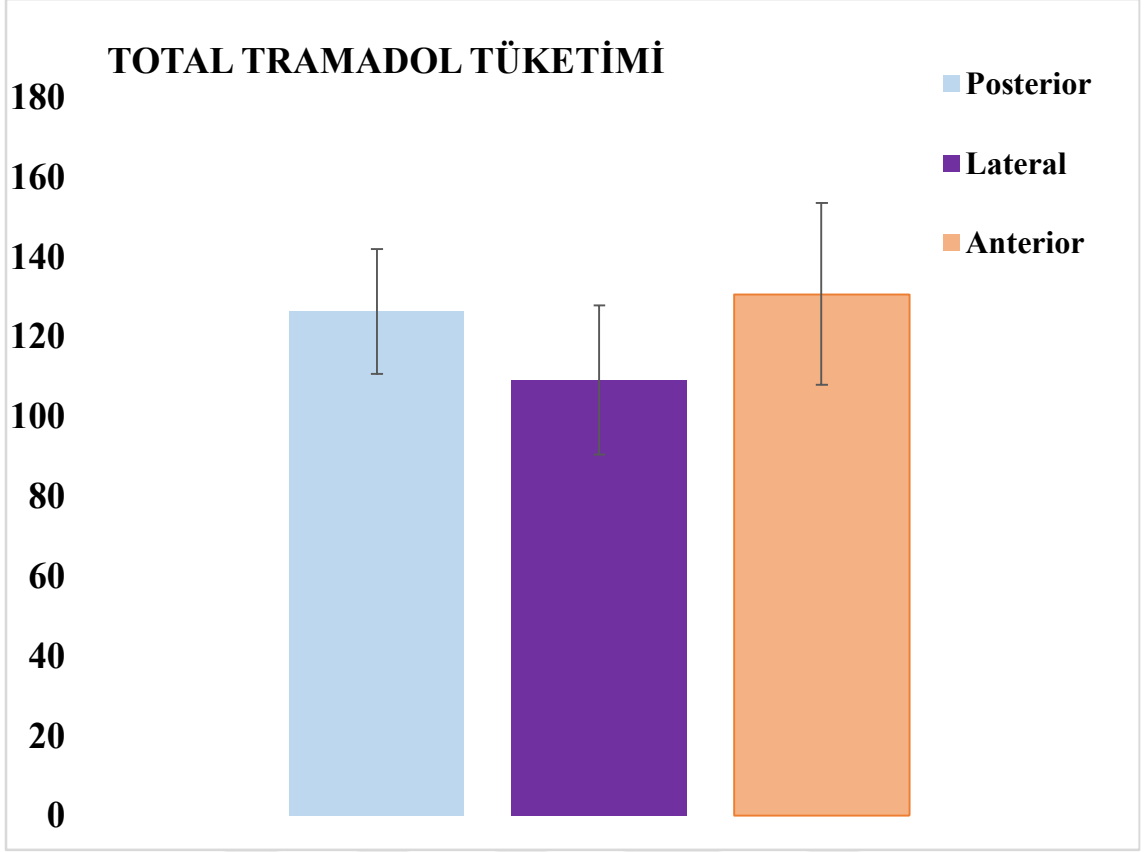
4.3. Kosta Kırığı Yerine Göre Total Tramadol Tüketimleri

Her iki grupta da kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimi Tablo 4’de verilmiştir. Sırasıyla total tramadol tüketimleri; Posterior ($126,16 \pm 15,57$), Lateral ($109 \pm 18,64$), Anterior ($130,50 \pm 22,75$) olarak bulunmuştur. Kosta kırığı yerine göre tramadol tüketimleri açısından anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4: Kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri*

	Posterior (n=26)	Lateral (n=15)	Anterior (n=19)	P
Total Tramadol	126,16±15,57	109±18,64	130,50±22,75	0,83

*Tüm değerler ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir. $P < 0.05/3$ anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil 8: Kırık yerine göre total tramadol tüketimi

4.3.1. Serratus grubunda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri

SAPB uygulanan hastalarda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimi Tablo 5’de verilmiştir. Sırasıyla total tramadol tüketimleri; Posterior (94±15,79), Lateral (103±41,46), Anterior (102,50±28,29) olarak bulunmuştur. SAPB uygulanan hastalarda kosta kırığı yerine göre tramadol tüketimleri açısından anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p < 0,05/3$) (Tablo 5).

Tablo 5: Serratus grubunda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri*

	Posterior (n=15)	Lateral (n=5)	Anterior (n=10)	P
Total tramadol	94±15,79	103±41,46	102,50±28,29	0,99

*Tüm değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. $P < 0.05/3$ anlamlı kabul edilmiştir.

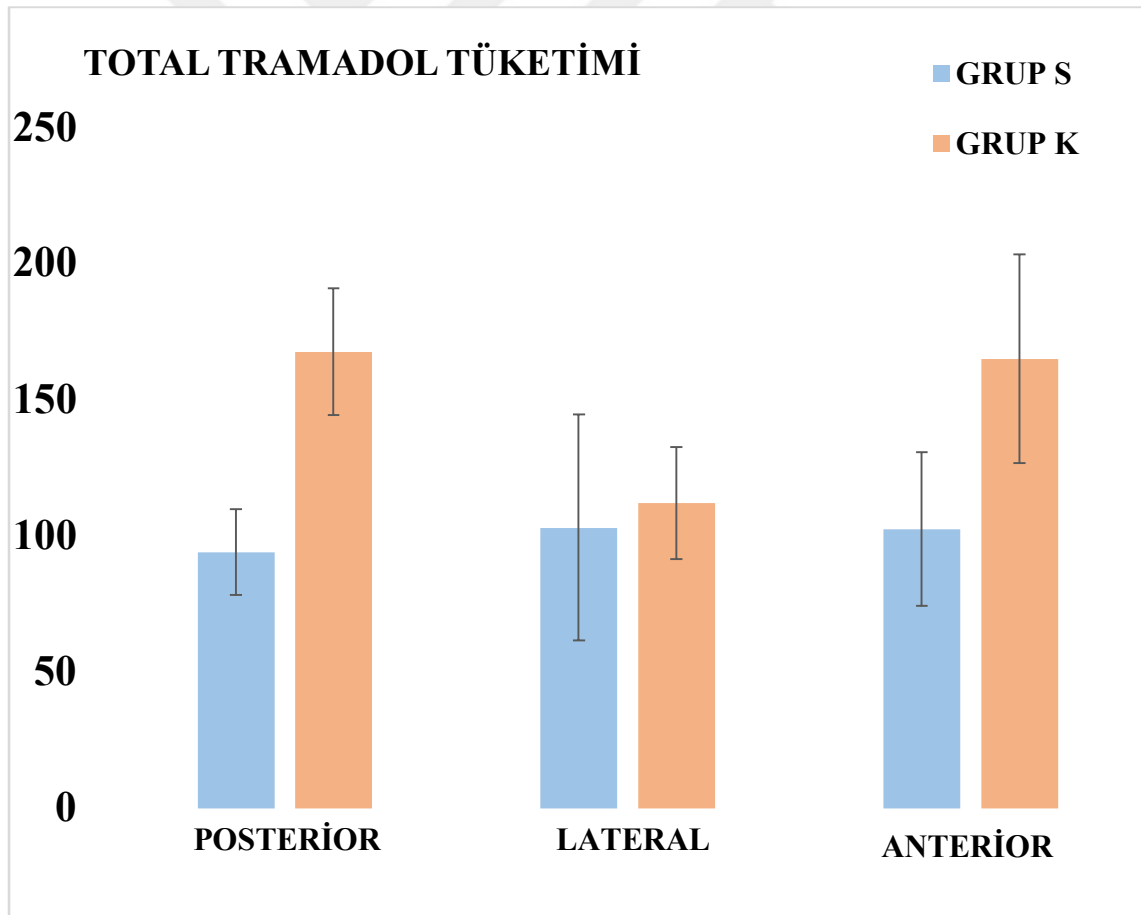
4.3.2.Kontrol grubunda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri

Kontrol grubundaki hastalarda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimi Tablo 6'da verilmiştir. Sırasıyla total tramadol tüketimleri; Posterior (167,63±23,25), Lateral (112,00±20,64), Anterior (165±38,24) olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki hastalarda kosta kırığı yerine göre tramadol tüketimleri açısından anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p < 0,05/3$) (Tablo 6).

Tablo 6: Kontrol grubunda kosta kırığı yerine göre total tramadol tüketimleri*

	Posterior (n=11)	Lateral (n=10)	Anterior (n=9)	P
Total tramadol	167,63±23,25	112,00±20,64	165±38,24	0,34

*Tüm değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. $p < 0,05/3$ anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil 9: Kırık yerine göre gruplar arasında total tramadol tüketimleri Grup S: Serratus Grubu, Grup K: Kontrol Grubu

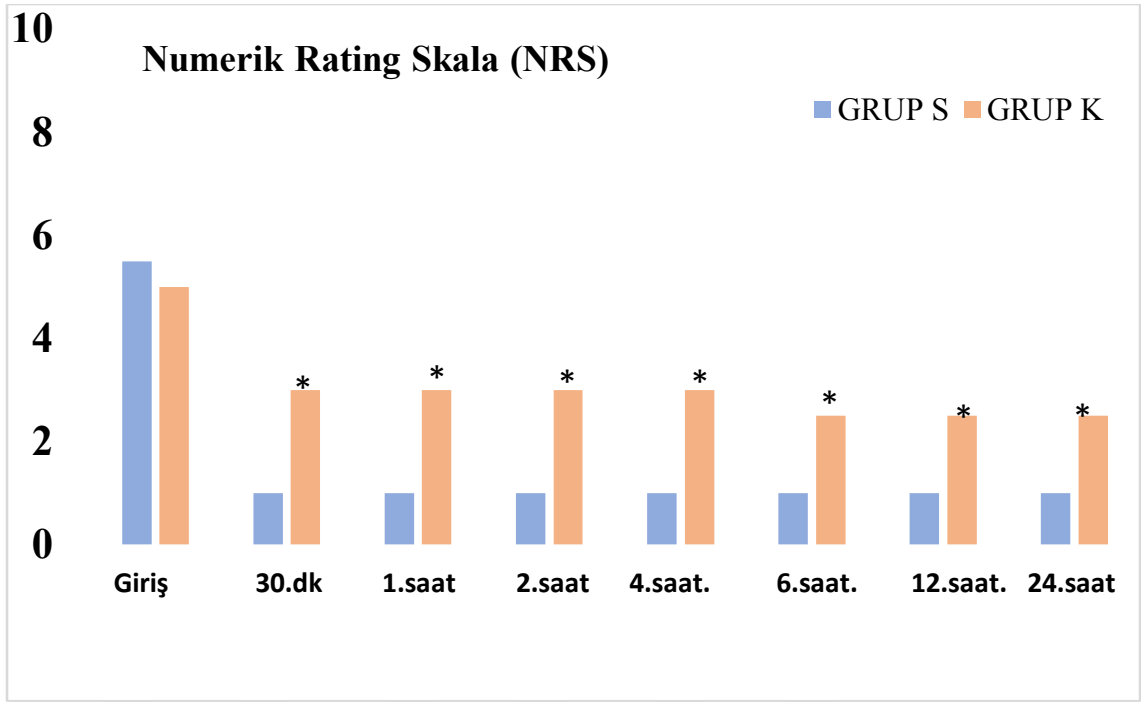
4.4.Grupların NRS Skorlarının Karşılaştırılması

Hastaların blok öncesi NRS ağrı skorları giriş, 30. dakika, 1. saatte, 2. saatte, 4. saatte, 6.saatte, 12.saatte ve 24.saatte, istirahat halinde (NRS istirahat) değerlendirilerek kaydedildi. Grup S (5,5 (5-6,25), 1(1-2), 1(1-1), 1(1-1), 1(1-1), 1(1-2,5), 1(1-3), 1(1-3,25), Grup S (5(3-6), 3(2-4), 3(2-4), 3(2-4), 2,5(2-4), 2,5(2-4), 2,5(2-3,25) median ve Inter Quantile Range (IQR) olarak tablo 7’de verilmiştir. NRS skorları 30. Dakikadan itibaren anlamlı olarak Grup S’de düşüktü ($p<0,05$). Giriş istirahat NRS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi ($p>0,05$) (Tablo 7).

Tablo 7: Grupların Numerik Rating Skala (NRS) skorlarının karşılaştırılması

	Grup S(n=30)	Grup K(n=30)	P
Giriş	5,5(5-6,25)	5(3-6)	1,16
30. dk	1(1-2)	3(2-4)	<0,001*
1.saat	1(1-1)	3(2-4)	<0,001*
2.saat	1(1-1)	3(2-4)	<0,001*
4.saat	1(1-1)	3(2-4)	<0,001*
6.saat	1(1-2,25)	2,5(2-4)	<0,001*
12.saat	1(1-3)	2,5(2-4)	0,002*
24. saat	1(1-3,25)	2,5(2-3,25)	0,026*

Grup S: Serratus Grup, Grup K: Kontrol Grubu Tüm değerler median ve Inter Quantile Range (IQR) olarak verilmiştir. $P<0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.



Şekil 10: Gruplara göre NRS skorları Grup S: Grup Serratus, Grup K: Kontrol Grubu
*p<0,05 anlamlı kabul edilmiştir.

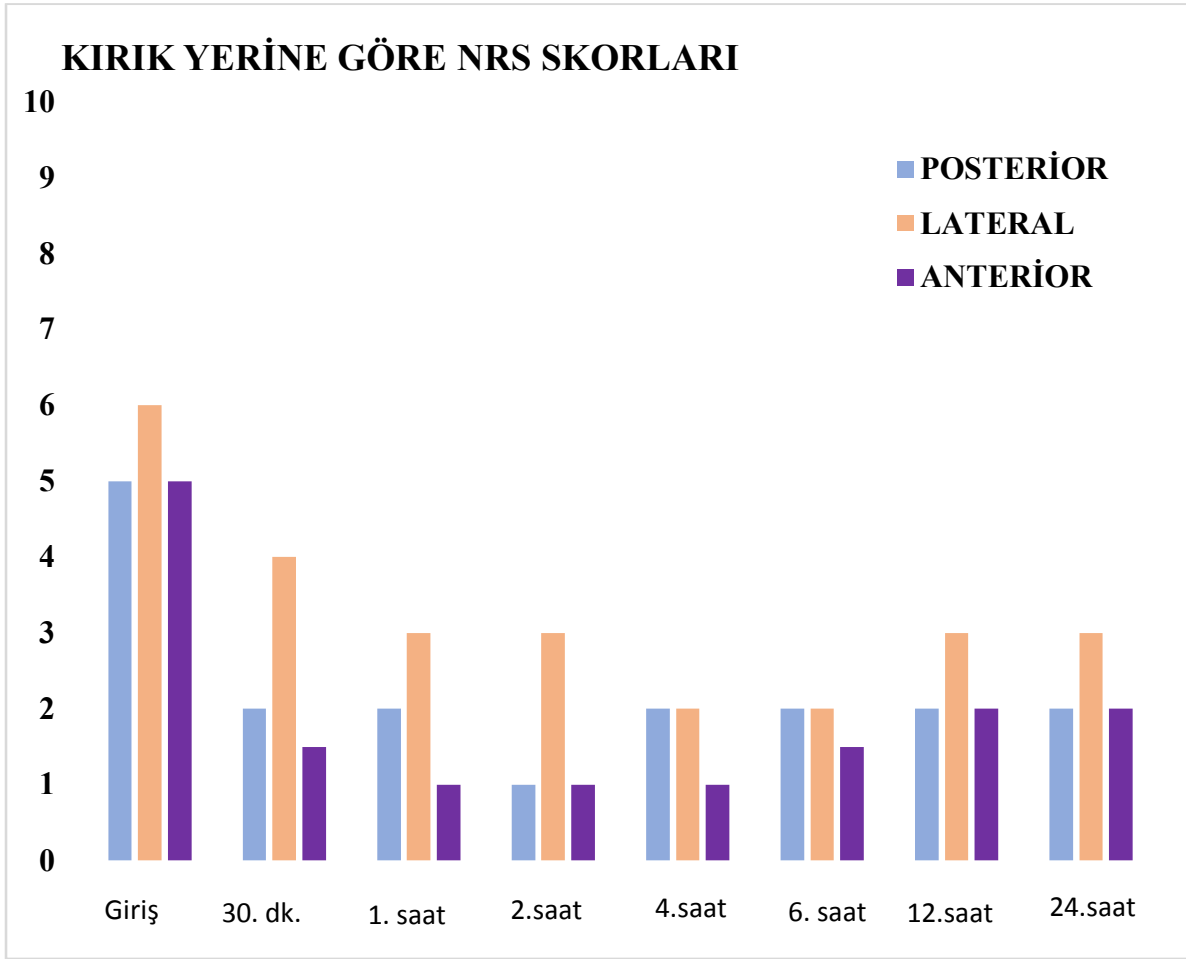
4.5.Kırık Yerine Göre Hastaların NRS Skorları

Hastaların kırık yerlerine göre NRS skorları tablo 8’de verilmiştir. Giriş, 30. Dakika, 1.saat, 4.saat, 6.saat, 12.saat ve 24.saat NRS skorları sırasıyla; posterior (5(4-6), 2(1-3), 2(1-2,5), 1(1-2), 2(1-2,5), 2(1-4), 2(1-3,5), 2(1-3,5)), lateral (6(4-7), 4(2-4), 3(1-4), 3(1-3), 2(1-4), 2(1-4), 3(1-4), 3(1-3)), anterior (5(3,25-6), 1,5(1-3), 1(1-2,75), 1(1-2), 1(1-2,75), 2(1-3), 2(1-3,75)) bulunmuştur. Posterior, lateral ve anterior gruplar arasında NRS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 8).

Tablo8: Kırık yerine göre hastaların NRS skorları

	POSTERİOR(n=25)	LATERAL(n=15)	ANTERİOR(n=20)	P
Giriş	5(4-6)	6(4-7)	5(3,25-6)	0,42
30. dk	2(1-3)	4(2-4)	1,5(1-3)	0,02
1.saat	2(1-2,5)	3(1-4)	1(1-2,75)	0,16
2.saat	1(1-2)	3(1-3)	1(1-2)	0,12
4.saat	2(1-2,5)	2(1-4)	1(1-2,75)	0,24
6.saat	2(1-4)	2(1-4)	1,5(1-2,75)	0,30
12.saat	2(1-3,5)	3(1-4)	2(1-3)	0,58
24. saat	2(1-3,5)	3(1-3)	2(1-3,75)	0,57

P<0.05/3 anlamlı kabul edilmektedir. Tüm değerler median ve Inter Quantile Range (IQR) olarak verilmiştir.



Şekil 11: Bütün hastaların kırık yerine göre NRS skorları

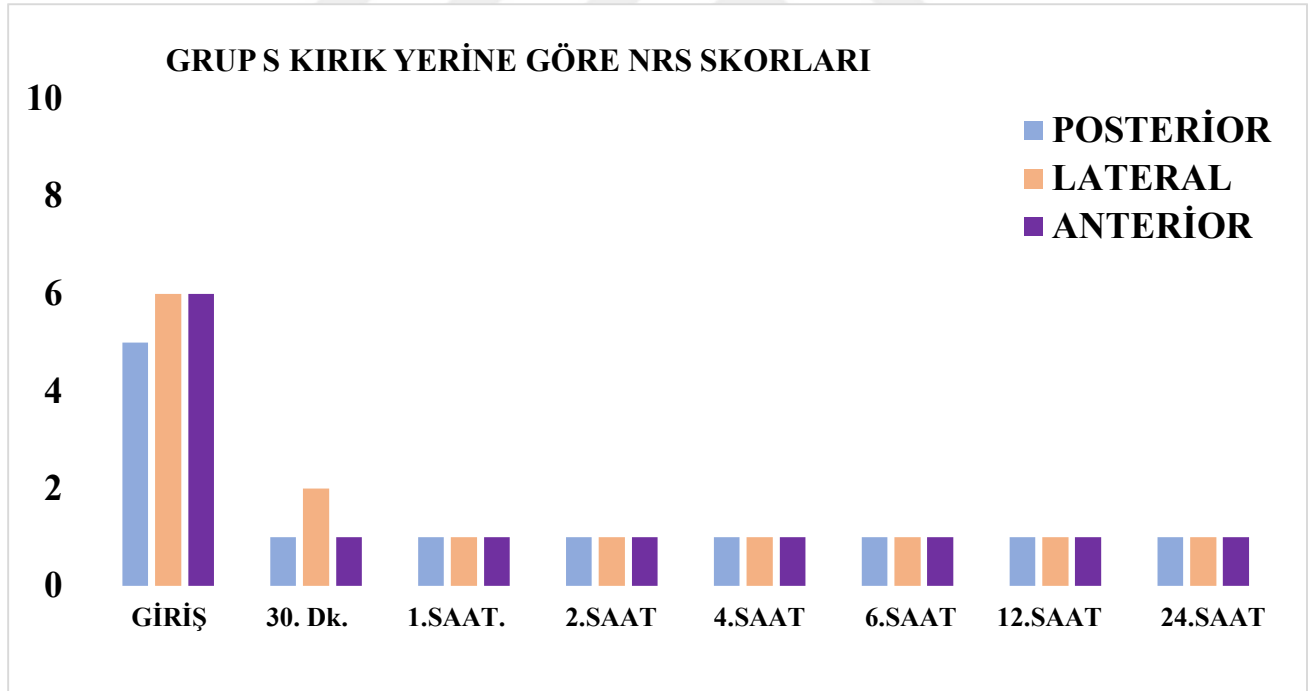
4.5.1. Serratus grubunda kırık yerine göre NRS skorları

Serratus plan bloğu uygulanan hastaların kırık yerlerine göre NRS skorları Tablo 9’da verilmiştir. Giriş, 30.dakika, 1. Saat, 2. Saat, 4. Saat, 6. Saat, 12. Saat ve 24. Saat NRS skorları posterior, lateral ve anterior gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 9).

Tablo 9: Serratus grubunda kırık yerlerine göre NRS skorları

	POSTERİOR (n =15)	LATERAL (n =5)	ANTERİOR (n =10)	P
Giriş	5(5-6)	6(5-7)	6(4-6,25)	0,55
30. dakika	1(1-2)	2(1-3,5)	1(1-1,25)	0,30
1. Saat	1(1-2)	1(1-2,5)	1(1-1)	0,67
2. Saat	1(1-1)	1(1-2,5)	1(1-1)	0,81
4. Saat	1(1-1)	1(1-3)	1(1-1)	0,75
6. Saat	1(1-3)	1(1-3)	1(1-1,25)	0,31
12. Saat	1(1-3)	1(1-3,5)	1(1-3,25)	0,92
24. Saat	1(1-3)	1(1-3,5)	1(1-4)	0,90

P <0.05/3 anlamlı kabul edilmiştir. Tüm değerler median ve Inter Quantile Range (IQR) olarak verilmiştir.



Şekil 12: Grup S kırık yerlerine göre NRS skorları Grup S: Grup Serratus

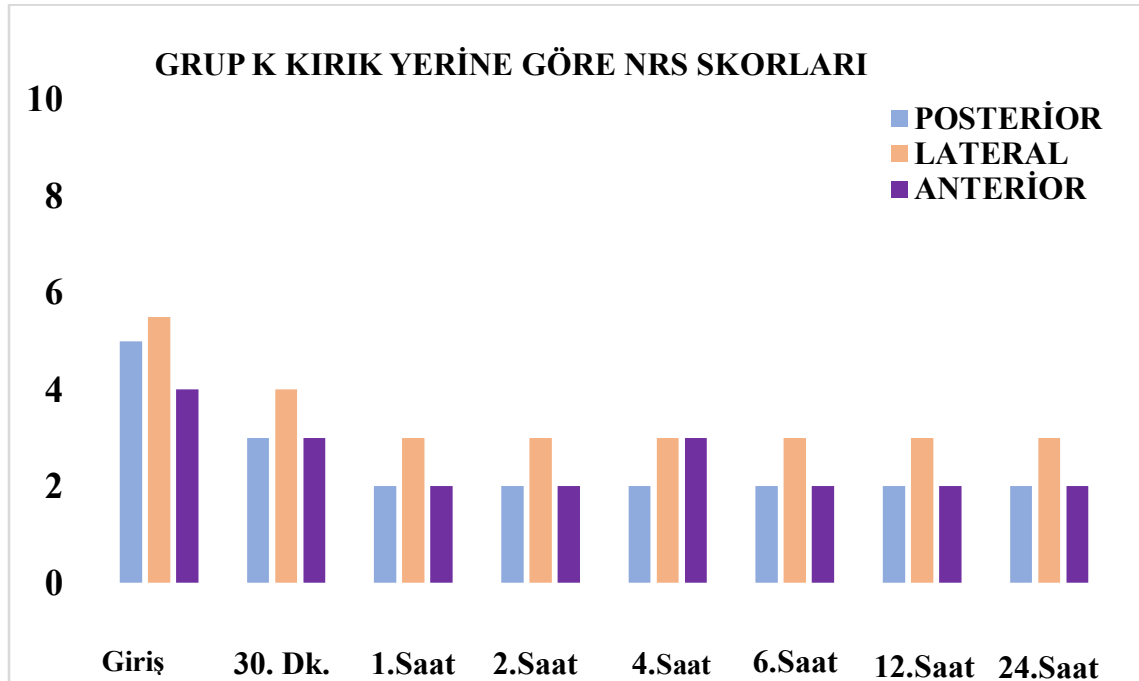
4.5.2.Kontrol grubunda kırık yerine göre NRS skorları

Kontrol grubundaki hastaların kırık yerlerine göre NRS skorları Tablo 10'da verilmiştir. Giriş, 30.dakika, 1. Saat, 2. Saat, 4. Saat, 6. Saat, 12. Saat ve 24. Saat NRS skorları posterior, lateral ve anterior gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 10).

Tablo10: Grup K kırık yerlerine göre NRS skorları

	POSTERİÖR (n =11)	LATERAL (n=10)	ANTERİÖR (n=9)	P
Giriş	5(3-6)	5,5(4-6,25)	4(3-3,5)	0,29
30. dakika	3(2-4)	4(3-4,5)	3(1,5-4)	0,17
1.Saat	2(2-4)	3(3-4)	2(1,5-4)	0,60
2.Saat	2(2-4)	3(3-3,25)	2(1,5-4)	0,58
4.Saat	2(2-4)	3(2-4)	3(1,5-4)	0,94
6.Saat	2(2-5)	3(2-4,25)	2(2-4)	0,85
12. Saat	2(2-4)	3(2-4)	2(2-3,5)	0,73
24. Saat	2(1-4)	3(2-3,25)	2(2-3,5)	0,53

$P < 0.05/3$ anlamlı kabul edilmiştir. Tüm değerler median ve Inter Quantile Range (IQR) olarak verilmiştir.



Şekil 13: Grup K kırık yerine göre NRS skorları Grup K: Kontrol Grubu

4.6.Grupların Giriş ve Takip Periferik Oksijen Saturasyon Değerleri

Her iki hasta grubunda da giriş ve işlem sonrası 1. Saatte ve 24. saatteki sonundaki periferik oksijen saturasyon (sPO₂) değerleri Tablo11’da verilmiştir.

Tablo 11: Gruplar arasında giriş ve 1. Saat ve 24. Saat periferik oksijen saturasyon (sPO₂) değerleri

	Grup S	Grup K	P
Giriş (sPO ₂)	94,57 ± 1,67	95,23 ± 1,45	0,068
1.Saat (sPO ₂)	96,3 ± 1,15	95,4 ± 1,35	0,012 *
24.Saat (sPO ₂)	96,4 ± 1,19	95,43 ± 1,38	0,008 *

Grup K: Kontrol Grubu Grup S: Serratus Plan Bloğu Grubu Tüm değerler ortalama ± standart sapmadır.

* p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.

4.7.Gruplara Ait 3. Ayda Kronik Ağrı Oranları

Hastaların taburculuk sonrası 3. aylarında kronik ağrı oranları tablo12’de gösterilmiştir. Grup S’de bir hastada eforla oluşan kronik ağrı saptanmıştır. Grup K’deki hastalardan dört tanesinde dinlenim halinde, beş tanesinde eforla ve toplam dokuz tanesinde kronik ağrı saptanmıştır. Her iki grup arasında SAPB uygulanan grupta kronik ağrı anlamlı olarak az bulunmuştur (p<0,05) (Tablo12).

Kontrol grubunda kronik ağrısı olan bir hastaya HKA uygulamasından 4 ay sonra SAPB uygulandı hastanın ağrısının kronikleşmediği işlemten 3 ay sonra aranarak öğrenildi.

Tablo12: Hastaların 3. ayında kronik ağrı oranları

	GRUP S	GRUP K	P
Kronik ağrı (D/E/T)	0/1/1	4/5/9	0,006*

GRUP K: Kontrol Grubu GRUP S: Serratus Plan Bloğu Grubu, p değeri total değere göre hesaplanmıştır. (D: Dinlenim, E: Eforla, T: Total) *p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada kosta kırığı nedeniyle ağrı şikâyeti olan hastalarda ultrason eşliğinde Serratus anterior plan bloğu yapılan grup kontrol grubu ile karşılaştırıldığında serratus anteior plane blok uygulanan hastalarda daha az postoperatif analjezik tüketimi, daha düşük ağrı skorları, daha az kronik ağrı olduğu bulunmuştur.

Opioidlerin yüksek dozlarda kullanılması sedasyona, solunum derinliğinin azalmasına ve dolayısıyla hastada gelişebilecek pnömoni ve atelektazi gibi solunum komplikasyonlarının artmasına neden olabilmektedir. Ayrıca opioidlerin bulantı, kusma, kabızlık, histamin deşarjına bağlı kaşıntı, bronkospazm gibi yan etkileri de mevcuttur. Kosta kırıklarına bağlı ağrı multimodal analjezi yöntemlerinin içinde rejyonel anaestezi yöntemleri ağrının kontrolünde daha etkin analjezi sağladığı çeşitli yayınlarla bildirilmiştir. Kosta kırıklarında kullanılan rejyonel yöntemleri opioid tüketimini azaltmaktadır (57).

Epidural, paravertebral, interkostal blok, intraplevral blok, serratus plan, rhomboid blok ve erekör spina bloğu etkin analjezi sağlayan yöntemlerdir (7,55,56,57). Biz çalışmamızda kosta kırıklarında ağrı yönetiminde serratus plan bloğunu uygulamayı seçtik ve etkinliğini test etmek için total analjezik tüketimi ve ağrı skorlarını değerlendirerek kontrol grubu ile karşılaştırdık. Çalışmamız sonuçlarına göre 24 saatlik analjezik tüketimini ve bütün saatlerdeki ağrı skorlarını daha az bulduk. Kosta kırıklarında uygulanan diğer analjezi yöntemleri ile yapılan literatürde birçok çalışma mevcuttur.

Torakal epidural analjezi (TEA) kosta kırıklarında ağrı kontrolünde bilinen, en etkili yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Carrier ve ark'ları kosta kırıklarında TEA uyguladıkları hastaların kontrol grubuna göre daha az opioid tükettiğini rapor etmişlerdir (6). Opioid tüketimini azaltması, etkin analjezi sağlaması avantajlarından olmasına rağmen, travma hastalarında hipotansiyon, bradikardi gibi yan etkilerin daha fazla görülebilecek olması ve iyi resüste edilmemiş multitravma hastalarında kardiyak kollapsa kadar ciddi komplikasyona yol açabilir. Mevcut koagülasyon bozukluklarının santral hematoma riskini artırması, kateter ilişkili enfeksiyon ve sedatize hastada pozisyon verilmesindeki güçlük, artan sinir hasarı riski, istenmeyen dural delinme, spinal kord yaralanması epidural bloğun kullanımını kısıtlamaktadır. Bunun yanında bulantı, kusma, üriner retansiyon, kaşıntı gibi istenmeyen etkileri de bulunmaktadır (43,44).

Her ne kadar kosta kırıklarında ağrı yönetiminde epidural blok ile serratus anterior bloğun karşılaştırıldığı bir çalışma olmasa da Khalil ve ark'ları toraks cerrahisinde postoperatif ağrı yönetiminde SABP'nin TEA'ya tek hemitoraksta analjezi oluşturması açısından iyi bir alternatif olduğunu bulmuşlardır. TEA'ya göre hemodinamik stabiliteyi koruduğu için SABP, torakotomi sonrası erken dönemde kayda değer komplikasyon olmadan düşük ağrı skoru ve daha az toplam morfin tüketimi sağlamıştır (57).

Paravertebral blokta; paravertebral boşluğa verilen lokal anestezi ile tek taraflı duysal, motor ve sempatik blokaj sağlanır. Tek enjeksiyonla, 20 ml lokal anestezi verilerek 5-6 dermatomta blokaj sağlanabilir. Paravertebral kateter uygulanacaksa altı kot kırığına kadar tek kateter yerleştirilmesi yeterli iken altıdan fazla veya bilateral olduğu durumlarda çift kateter takılmalıdır. Kosta kırıkları analjezi yönetiminde serratus paravertebral blok karşılaştırmalı çalışma bulunmamaktadır. Torakotomi sonrasında Saad ve ark'ları akciğer kanseri nedeniyle torakotomi yapılacak olan hastalara preoperatif ultrason eşliğinde 90 hastadan 30 tanesine torakal paravertebral blok, 30 tanesine SABP uygulamışlar ve 30 tanesini de herhangi bir blok uygulamamışlardır. Bu randomize kontrollü çalışmanın sonucunda rejyonel yöntemler uygulanan hastalarda intraoperatif ve postoperatif opioid tüketiminin belirgin olarak daha az olduğu, postoperatif ilk 9 saatte her iki rejyonel yöntemde analjezi tüketimi ve ağrı skorlarının benzer olduğu 12. Saatten sonra TPVB grubunda SABP'a göre daha düşük ağrı skorlarının olduğu saptanmış. Her iki rejyonel gruptaki hastalar da hemodinamik olarak stabil seyretmiş ancak birkaç TPVB hasta grubunda hipotansiyon ve bradikardi gözlenmiş (58).

İnterkostal sinir bloğu (IKSB) kosta kırıklarında uygulanan bir yöntem olmasına rağmen kırık seviyesinin altına veya üstüne enjeksiyon yapmayı gerektirir. IKSB anatomik olarak yapılabileceği gibi, sinir stimülatörü ve ultrason eşliğinde de yapılabilir. IKSB'nin solunum fonksiyonlarını iyileştirebileceğini gösteren bazı kanıtlar vardır. Kolay uygulanabilir bir blok olmasına rağmen çoklu kosta kırığı olan hastalarda biden fazla ve tekrarlanan enjeksiyonlar lokal anestezi toksisitesini ve pnömotoraks riskini arttırmaktadır. Ayrıca analjezinin süresinin az olması ve çoklu enjeksiyonlar da hastalarda belirgin rahatsızlık oluşturur (59). Ayrıca lateral kutenöz sinirlere etki etmesi ve yüksek volüm nedeniyle tek enjeksiyonla T2-T9 arasında etkinlik göstermesi nedeniyle serratus anterior plan bloğu interkostal bloktan daha uygun ve kolay bir bloktur. Öksüz ve ark'ları torakotomi sonrası post operatif ağrı yönetimi için SABP

interkostal blokla karşılaştırmışlar. Analjezik tüketimi ve ağrı skorları açısından SAPB'nun daha etkin olduğunu rapor etmişlerdir (60).

ESB kosta kırığı ağrısında kullanıldığı rapor edilen, yakın zamanda klinik uygulamaya sokulan yeni bir fasiyal plan bloğudur. SAPB'nun aksine, ESB hem ön hem de arka hemitoraksa analjezi sağlama kabiliyetine sahiptir. Özellikle geniş torasik cerrahi veya travma sonrası ağrı yönetiminde faydalıdır. ESB, epidural analjezi veya kapsamlı trunkal analjezi sağlayan PVB'ye göre daha basit, daha güvenli ve daha az invaziv bir alternatiftir. Blok çevresinde hayati yapılar olmadığından, daha az pnömotoraks veya nörovasküler yaralanma riski vardır (61). Kosta kırığı ağrısında Tseng ve ark'ları başarısız SAPB'den sonra ESB yaptıklarını ve başarılı analjezi sağladıklarını rapor etmişlerdir. SAPB, ESB'den daha yüzeysel ve kolay bir blok olmakla birlikte uygun hastada kırık yerleşim yerine bağlı olarak ESB tercih edilebilir (62).

Kosta kırığına bağlı ağrı çok şiddetli olup, kronik ağrıya dönüşebilir. Kronik ağrı gelişimi; hastaların yaşından kırık kosta sayısından, yelken göğüs varlığından, hemo/pnömotorakstan, göğüs tüpü varlığından ve travma skorundan bağımsızdır (63). Ağrı kontrolünün iyi olması hastaların rahat nefes almasını sağlar, kronik ağrı gelişmesini ve komplikasyonları azaltır. Sir E. ve ark.'nın post travmatik kosta kırığında uyguladıkları SABP'nin kronik ağrıyı düzelttiğini bulmuşlardır (64). Çalışmamızda kosta kırığı ağrısı olan hastalarda SAPB uygulanan ve kontrol grubunu karşılaştırırken; sadece akut ağrı ve analjezik tüketimine değil kronik ağrı gelişip gelişmemesine de baktık. Bu çalışmada SAPB yapılan 1 hasta hareket ile tetiklenen, kontrol grubunda 5 hastanın hareketle 4 hastanın hem hareket halinde hem de dinlenim halinde total olarak kontrol grubunda 9 hastanın kronik ağrısı olduğunu bulduk. Kronik ağrı gelişen hastalar açısından gruplar arasında anlamlı olarak fark bulduk. Kronik ağrısı bulunan kontrol grubu hastalarından birine uyguladığımız SAPB'dan 3 ay sonra hastanın ağrısı sorgulandı ve kronik ağrısının geçtiğini saptadık.

Bu çalışmada biz serratus anterior plan bloğun superior yaklaşımı uygulamayı tercih ettik. Serratus anterior kasının üstüne %0, 25 bupivacain ile ve 30 ml volüm uyguladık. Blanco ve ark'ları dört gönüllü kadında uyguladıkları SAPB'nin iki farklı yaklaşımını tanımladılar. Midaksiller hattın 4. ve 5. Kosta hizasından serratus kasının üstüne Yüzeysel Serratus Anterior Plan Blok (YSAPB) ve altına Derin Serratus Anterior Plan Blok (DSAPB) olmak üzere lokal anestezi uyguladılar ve dermatom seviyelerini, analjezik düzeyini ölçtüler. Çalışmanın bulgularına göre YSAPB daha çok anterior

alana yayıldığını ve yaklaşık 750-840 dakika gibi DSAPB'ye göre daha uzun süren parestezi sağladığını bildirdiler. YSAPB serratus anteriorun yüzeyine yapıldığı için daha güvenli ve pnömotoraks riski daha düşük bir blok olarak tanımlanabileceği ve SAPB'nin iki yaklaşımının da paravertebral, epidural blok, interkostal blok gibi gibi daha yüksek riskli tekniklerin yerine uygulanabileceğini bildirdiler. Bu bloklarda pnömotoraks veya geçici horner sendromu gibi istenmeyen etkilerin gerekli dikkatin gösterilmediği hallerde oluşabileceğini bildirdiler. Çalışmada YSAPB bloğu DSAPB bloğuna göre daha kolay uygulanabilir ve daha uzun etki süresine sahip olduğu ve yine yüzeysel bloğun anterior, posterior ve lateral düzlemlerde daha fazla dermatoma yayıldığını blok sonrası 30.dk da hipodermik iğne ile test etmişlerdir. (10) Piracha ve ark postmastektomi kronik ağrısı olan mastektomi operasyonu geçirmiş 4 olguda YSAPB ve DSAPB'ü yapmışlar, hastaların ağrı azalmasında (pain relief) DSAPB'un daha etkin ve başarılı olduğunu belirtmişler. Sonuçlarının latismus dorsinin ve serratus kasının aksiller nod diseksiyonu yapılırken manipülasyonu sonucunda skar dokusu gelişmesi nedeniyle lokal anesteziğin yayılımının yeterli olmayacağını, hastalardan birinde de yüzeysel aralığın skar doku nedeniyle incelendiğini ve yeterli yayılımın olmayacağını düşünerek DSAPB uygulamaya karar vermişler. DSAPB'de YSAPB'de meydana gelecek olan uzun torasik sinirin bloğunun olmadığını ve skapula fonksiyonunu korunabileceğini rapor etmişlerdir (56).

Kunigo ve ark'ları %0.375 ropivakain ile 20 ml ve 40 ml volümün karşılaştırdıkları dermatomal yayılım ve analjezik etkinliği gösteren randomize kontrollü çalışma yapmışlar. 40 ml lokal anestezi verilen hastalarda daha geniş bir alanda kraniokaudal dermatomal yayılım olduğunu göstermişlerdir. (T3-4'e karşılık T2-5) (65). Blanco ve ark'larının yaptıkları çalışmada 0.4 ml/kg 0.125 levobupivakainin minimum T2-6, maksimum T2-9'u etkilediği bulunmuş. Ancak ilk analjezik kullanım süreleri açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Lokal anestezi toksisitesi de göz önünde bulundurularak 20 ml lokal anestezi uygulamasının SAPB uygulaması için yeterli olduğu sonucuna ulaşmışlardır (10). Mayes ve ark'ları ise 20 ml volüm ile SAPB lokal anesteziğin yayılımı araştıran bir kadavra çalışma yapmışlar bir tarafa 20 ml metilen mavisi, diğer tarafa da 20 ml lateks enjekte etmişlerdir. Metilen mavisi ile internal interkostal kasın derininde, interkostal sinirlerde ve serratus anterior kası yüzeyinde bir miktar tutulum görmüşler, lateks tarafında ise bu bulgular kısıtlı olarak kalmıştır. Dolayısıyla bu blokla elde edilen asıl etkinin interkostal sinirlerin lateral kutanöz

dallarının blokajıyla gerçekleştiğini bu nedenle de bloğun yüzeysel kalacağını savunmuşlardır. (66).

Bizim çalışmamızda hastaların kosta kırıklarının seviyesi genel olarak T2-T9 arasındaydı Serratus grubunda 1 hastada T1 ve 4 hastada T10 da kırık mevcuttu. Kontrol grubunda 2 hastada T1, 2 hastada T10 kırığı mevcuttu. SAPB'nin T2-T9 arasında etkin olduğunu biliyoruz. SAPB yapılan ve T1 ve T10 tutulumu olan 5 hastada da tramadol tüketimi ortalama 107 mg olup grup ortalamasından daha yüksek olduğu ve 1 hastanın ek analjezik kullandığını bulduk. Ayrıca 3 hastanın göğüs tüpü mevcuttu ve bu hastanın 1 tanesi Serratus ve 2 tanesi de kontrol grubundaydı. SAPB göğüs tüpüne bağlı viseral ağrıyı önlemediği rapor edilmiştir (67). Blok uyguladığımız göğüs tüpü bulunan hastanın ek analjezik ihtiyacı olduğu, total tramadol tüketiminin 150 mg olduğunu, hastadaki ağrı azalması ve memnuniyeti olduğundan hastaya ertesi gün tekrar blok uygulandı. İkinci gün total tramadol tüketiminin 100 mg olduğu gözlemlendi. 3 ay sonra ulaştığımız hastamızda kronik ağrı da bulunmamaktadır. Hasta bazlı rejonel anestezi yönetimi seçilirken kırık yeri, (ön- arka- lateral) alanı, (kaç seviye olduğu ve hangi dermatomları kapsadığı) ve göğüs tüpü varlığı rejonel blok seçim kriterimizi değiştirmesi gereken bir etken olmalıdır. Kosta kırığı ağrısı yönetminde SAPB'nin diğer yöntemlerle karşılaştırmalı bir çalışması olmasa da göğüs tüpüne bağlı viseral ağrı yönetiminde TEA, paravertebral blok veya ESB'nin SAPB'ye göre daha etkin olacağı düşünülebilir. Kosta kırıklarında analjezik etkinliği daha önceden rapor edilmiş olan ESB bir retrospektif kohort çalışmada Adhikary ve ark'ları tarafından 79 olguda kullanılmış. ESB'nin kosta kırıklarında efektif analjezi sağladığını ve komplikasyon ve yan etkilerinin az görüldüğünü rapor eden yazarlar, yediden fazla kot kırığı olması durumunda birden fazla seviyeden blok yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (68).

Literatürde şu ana kadar olan yayınlarda SAPB ile ilgili herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadık. Ancak volüm bağımlı olan bu fasiyal plan bloğunda lokal anestezi toksisitesini azaltmak için konsantrasyonu azaltmak gerekmektedir. Pnömotoraks, hematoma, lokal anestezi toksisitesi yetersiz veya başarısız blok SAPB'nin olası komplikasyonlarından olabilir. Bu çalışmada Serratus grubunda herhangi bir komplikasyon görülmemesine karşı kontrol grubunda 3 hastada tramadol kullanımına bağlı bulantı-kusma görüldü. Khalil ve ark'nın torakotomi operasyonu geçiren hastalarda SAPB'un TEA ile karşılaştırıldığı prospektif randomize bir çalışmada SAPB yapılan grupta analjezinin epidural bloğa yakın olduğunu, yan etki ve komplikasyonların daha az görüldüğü rapor edilmiştir. TEA bradikardi, hipotansiyon,

nöroaksiyel hematoma, total spinal blok gibi çeşitli komplikasyonlara sebep olabilmekte ve kanama bozukluğu, antikoagülan kullanımı gibi durumlarda kontraendikedir. SAPB ise USG eşliğinde deneyimli bir anestezi uzmanı tarafından yapıldığında kolay uygulanabilen ve düşük komplikasyon oranı olan etkili bir fasyal plan bloğudur (57). Paravertebral blok ise başarısız blok, bulantı kusma, hipotansiyon, vasküler ponksiyon, hematoma, plevral ponksiyon, pnömotoraks, horner sendromu, ipsilateral torakolumbal anestezi, lokal anestezi toksisitesi, intratekal anestezi veya total spinal blok gibi komplikasyonları içerir ve antikoagülan kullanımında epiduralle benzer riskler içerir. SAPB'nin kolay güvenli ve uygun hasta seçiminde etkin bir yöntem olduğunu düşünüyoruz (59).

Blok sonrasında hastalarımızda dermatom muayenesi yapmamış olmamız ve kırık bölgesi açısından (ön, arka, lateral gibi) seçim yapmadan bütün bölgeleri çalışmamıza dahil etmemiz limitasyonlarımızdan sayılabilir.

6. SONUÇ

Bu çalışmada kosta kırığı olan hastalarda analjezi yönetiminde SAPB'yi kontrol grubu ile karşılaştırarak analjezik tüketimi ve kronik ağrı oluşumunu randomize kontrollü olarak araştırdık ve SAPB uyguladığımız hastalarda;

- Total tramadol tüketiminin,
- NRS skorlarının blok sonrası tüm saatlerde ve
- Kronik ağrı oluşumunu anlamlı olarak düşük bulduk.

SAPB kosta kırıklarına bağlı ağrı yönetiminde multimodal analjezinin bir parçası olarak hem akut ağrının azaltılmasında etkin hem de kronik ağrı gelişmesinde önleyici özelliği olan, kolay uygulanan, güvenli bir yöntemdir.



7. KAYNAKLAR

1. Shuaib W, Vijayasarithi A, Tiwana M, Johnson J-O, Maddu K, Khosa F. The diagnostic utility of rib series in assessing rib fractures. *Emerg Radiol.* 2013; 21(2):159-164.
2. Segers P, Van Schil P, Jorens P, Van Den Brande F. Thoracic trauma: an analysis of 187 patients. *Acta Chirurgica Belgica.* 2001;101(6): 277-282.
3. Mackersie R, Karagianes T, Hoyt D, Davis J. Prospective evaluation of epidural and intravenous administration of fentanyl for pain control and restoration of ventilatory function following multiple rib fractures. *Journal of Trauma.* 1991;31(4): 443-451.
4. Ziegler D, Agarwal N. The morbidity and mortality of rib fractures. *Journal of Trauma.* 1994; 37: 975-979.
5. Doss N, Veliyaniparambil I, Krishnan R, Gintautas J, Abadir A. Continuous thoracic epidural ropivacaine drips for multiple rib fractures. *Proceedings of the Western Pharmacology Society.* 1999; 42: 99-100.
6. Carrier F, Turgeon A, Nicole P, et al. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Can Anesth.* 2009; 56: 230-242.
7. Ho A, Karmakar M, Critchley L. Acute pain management of patients with multiple fractured ribs: a focus on regional techniques. *Curr Opin Crit Care.* 2011; 17(4): 323-327.
8. Karmakar M, Ho A. Acute pain management of patients with multiple fractured ribs. *Journal of Trauma.* 2003; 54: 615-625.
9. Blanco R, Barrington MJ. Pectoralis and Serratus Plane Blocks, Hadzic A, ed Hadzic's textbook of regional anesthesia and acute pain management McGraw Hill Professional 2. Ed, p.657-67, New York, UK,2017.
10. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic Wall nerve block. *Anesthesia* 2013; 68: 1107-1113.
11. Netter FM. The ciba collection of medical illustrations. In: Respiratory system, vol. 7. Ardsley, NY: Ciba-Geigy Corporation; 1979.
12. Gooding BW, Geoghan JM, Wallace WA, Manning PA. Scapular winging. *Shoulder Elbow.* 2014; 6(1): 4-11.

13. PP, Raj. *Practical Management of pain*. Philadelphia, Elsevier: s.n., 2008. s. 13-18. Cilt 4.
14. KEÇİK Y. Temel Anestezi. 2. ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. s. 695-700.
15. Butterworth J, Mackey DC, Wasnick J. Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology, 5th edition: McGraw-Hill Education; 2013. p.1023-1037.
16. Bruehl S. An update on the pathophysiology of complex regional pain syndrome. *Anesthesiology*. 2010; 113(3): 713-25.
17. S. Erdine. Ağrı sendromları ve Tedavisi_2. Baskı İstanbul, Sanovel: s.n., 2003. s. 216-22.
18. Bridges D, Thompson SW, Rice AS. Mechanisms of neuropathic pain. *British journal of anaesthesia*. 2001;87(1):12-26.
19. LB, Ready. Acute postoperative pain. Miller RD. *Anesthesia*. London, Churchill-Livingstone: s.n., 1994, p. 2327-44.
20. Katz J, Melzack R. Measurement of pain. *Surg Clin North Am*. 1999, Cilt 79, 2, p. 231-52.
21. JD., Lang. *Perspectives in pain management; Pain: a prelude., Critical Care Clinics*, 1999 vol. 15, p. 1-16.
22. A. Önal ağrılı hastanın ve ağrının değerlendirilmesi İstanbul: Nobel, 2004. s. 21-29
23. Sharma OP, Oswanski MF, Jolly S, Lauer SK, Dressel R, Stombaugh HA. Perils of rib fractures. *Am Surg*. 2008; 74(4) :310-4.
24. Majercik S, Pieracci FM. Chest wall trauma. *Thorac Surg Clin*. 2017; 27(2): 113-121.
25. Rostas JW, Lively TB, Brevard SB, Simmons JD, Frotan MA, Gonzalez RP. Rib fractures and their association with solid organ injury: higher rib fractures have greater significance for solid organ injury screening. *Am J Surg*. 2017;213(4):791-797.
26. Kehlet H. Postoperative opioid sparing to hasten recovery: what are the issues? *Anesthesiology*. 2005 Jun;102(6):1083-5.
27. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg*. 2002 Jun;183(6):630-41. Review.
28. R. Çeliker *Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar. Etki mekanizmaları ve yan etkileri*. İstanbul: s.n., 1998. s. 22-27. Cilt 2.

29. Cryer B., Feldman M. Cyclooxygenase 1 and Cyclooxygenase 2 selectivity of widely used nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Am J Med.* 1998, Cilt 104, 5, s. 413-421.
30. Brunton LL, Chabner BA, Knollmann BC (Eds): Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th ed. McGraw-Hill, 2010: Chaps 21.
31. Dilek U, Yörükoğlu D. Anestezi Güncel Konular 1 İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 2002. s. 515-30.
32. Aitkenhead AR, Moppett IK, Thompson JP: In Smith and Aitkenhead's Textbook of Anaesthesia. Aitkenhead AR, eds. Churchill Livingstone, Philadelphia, pp 69-86, 2013.
33. Lee MC, Abrahams M: Pain and analgesic. In: Clinical Pharmacology. P N Bennett, Brown MJ, Sharma P, eds., Elsevier, pp 278-294, 2012.
34. Hudcova J, McNicol E, Quah C, et al. Patient-controlled analgesia versus conventional opioid analgesia for post operative pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2006 Oct;18(4); CD003348.
35. Erdine S. PCA (Patient Controlled Analgesia). Ağrı 3. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007.s. 188-97.
36. Yücel A. Hasta Kontrollü Analjezi İstanbul: MER Yayıncılık; 1997.
37. Grass JA: Patient-controlled analgesia. *Anesth Analg* 2005;101: S44-S61.
38. A. Scholz. Mechanisms of lokal anesthetics on voltage gated sodium and other ion channels. *Br J Anesth.* 2002;89: 52-61.
39. Sinnott CJ, Cogswell III LP, Johnson A, Strichartz GR. On the mechanism by which epinephrine potentiates lidocaine's peripheral nerve block. *Anesthesiology* 2003; 98: 181-8.
40. Dillane D, Finucane BT. Lokal anesthetic systemic toxicity. *Can J Anesth.* 2010; 57: 368-380.
41. Fellice K, Schumann H. Intravenous lipid emulsion for lokal anesthetic toxicity: a review of the literature. *J Med Toxicol* 2008; 4: 184-191.
42. Buckenmaier CC 3rd, Bleckner LL. Anesthetic agents for advanced regional anasthesia: a North American perspective. *Drugs.* 2005; 65: 745-759.
43. Moon M, Luchette F, Gibson S, et al. Prospective, randomized comparison of epidural versus parenteral opioid analgesia in thoracic. *Annals of Surgery.* 1999; 229(5):684-692.

44. Mackersie R, Karagianes T, Hoyt D, Davis J. Prospective evaluation of epidural and intravenous administration of fentanyl for pain control and restoration of ventilatory function following multiple rib fractures. *Journal of Trauma*. 1991;31(4):443-451.
45. . Karmakar MK, Critchley LA, Ho AM, Gin T, Lee TW, Yim AP. Continuous thoracic paravertebral infusion of bupivacaine for pain management in patients with multiple fractured ribs. *Chest*. 2003; 123: 424-431.
46. Hwang EG, Lee Y. Effectiveness of intercostal nerve block for management of pain in rib fracture patients. *J Exerc Rehabil*. 2014; 10: 241-244.
47. Stone MB, Carnell J, Fischer JW, Herring AA, Nagdev A. Ultrasound-guided intercostal nerve block for traumatic pneumothorax requiring tube thoracostomy. *Am J Emerg Med*. 2011 Jul; 29(6): 697.
48. Vaghadia H, Jenkins LC. Use of a Doppler ultrasound stethoscope for intercostal nerve block. *Can J Anaesth*. 1988; Jan, 35(1):86-9.
49. Truitt MS, Murry J, Amos J, Lorenzo M, Mangram A, Dunn E, et al. Continuous intercostal nerve blockade for rib fractures: Ready for primetime? *J Trauma*. 2011; 71: 1548-1552.
50. Ueshima H, Kitamura A. Blocking of Multiple Anterior Branches of Intercostal Nerves (Th26) Using a Transversus Thoracic Muscle Plane Block. *Reg Anesth Pain Med*. 2015; 40(4): 388.
51. Thomas KP, Sainudeen S, Jose S, Nadhari MY, Macaire PB. Ultrasound-Guided Parasternal Block Allows Optimal Pain Relief and Ventilation Improvement After a Sternal Fracture. *Pain Ther*. 2016; 5: 115-122.
52. Elsharkawy H, Saifullah T, Kolli S, Drake R. Rhomboid intercostal block. *Anaesthesia*. 2016; 71: 856-857.
53. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2016; 41: 621-627.
54. Kunhabdulla NP, Agarwal A, Gaur A, Gautam SK, Gupta R, Agarwal A. Serratus anterior plane block for multiple rib fractures. *Pain Physician* 2014; 17: E651-E653.
55. Jadon A, Jain P. Serratus Anterior Plane Block-An Analgesic Technique for Multiple Rib Fractures: A Case Series. *American J Anesth Clin Res*. 2017; 3: 001-004.
56. Piracha MM, Thorp SL, Puttanniah V, Gulati A. A Tale of Two Planes": Deep Versus Superficial Serratus Plane Block for Postmastectomy Pain Syndrome. *Reg Anesth Pain Med*. 2017 Mar/Apr; 42(2):259-262.

57. Khalil AE, Abdallah NM, Bashandy GM, Kaddah TA. Ultrasound Guided Serratus Anterior Plane Block Versus Thoracic Epidural Analgesia for Thoracotomy Pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2017 Feb;31(1):152-158.
58. Saad FS, El Baradie SY, Abdel Aliem MAW, Ali MM, Kotb TAM. Ultrasound-guided serratus anterior plane block versus thoracic paravertebral block for perioperative analgesia in thoracotomy. *Saudi J Anaesth.* 2018 Oct-Dec;12(4):565-570.
59. Baxter CS, Fitzgerald BM. Intercostal nerve block StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019-. 2019 Mar 9.
60. Öksüz G, Sayan M, Arslan M, Urfalıoğlu A, Öksüz H, Bilal B, Yalçın Çok O, The Comparison Of Serratus Anterior Plane Block Versus Intercostal Block For Postoperative Analgesia Following Thoracotomy Surgery, *Anestezi Dergisi* 2018; 26 (4): 223- 228.
61. Hamilton DL, Manickam B. Erector spinae plane block for pain relief in rib fractures. *Br J Anaesth.* 2017 Mar 1;118(3):474-475.
62. Tseng V, Zhang X, Burke C, Xu JL. Erector spinae plane block as a rescue analgesic technique for multiple rib fractures after failed serratus anterior plane block. *Minerva Anesthesiol.* 2019 May 3. doi: 10.23736/S0375-9393.19.13718-2. [Epub ahead of print].
63. Stephanie Gordy, M.D., Loic Fabricant, M.D., Bruce Ham, M.D., Richard Mullins, M.D. John Mayberry, M.D. The contribution of rib fractures to chronic pain and disability *The American Journal of Surgery* (2014) 207, 659-663.
64. Sir E, Eksert S, Emin Ince M, Simsek F, Ozkan G, Burak Eskin M. A Novel Technique: Ultrasound Guided Serratus Anterior Plane Block for the Treatment of Post-Traumatic Intercostal Neuralgia. A Case Report. *Am J Phys Med Rehabil.* 2018 Dec 28. doi: 10.1097/PHM.0000000000001121. [Epub ahead of print].
65. Kunigo, T., Murouchi, T., Yamamoto, S., & Yamakage, M. (2017). *Injection Volume and Anesthetic Effect in Serratus Plane Block. Regional Anesthesia and Pain Medicine, 42(6), 737–740.*

66. Mayes J, Davison E, Panahi P, Patten D, Eljelani F, Womack J, Varma M. An anatomical evaluation of the serratus anterior plane block *Anaesthesia*. 2016 Sep;71(9):1064-9.
67. Elsharkawy H, Maniker R, Bolash R, Kalasbail P, Drake RL, Elkassabany N. Rhomboid Intercostal and Subserratus Plane Block: A Cadaveric and Clinical Evaluation *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Oct;43(7):745-751.
68. Adhikary, S. D., Liu, W. M., Fuller, E., Cruz-Eng, H., & Chin, K. J. The effect of erector spinae plane block on respiratory and analgesic outcomes in multiplerib fractures: a retrospective cohort study. *Anaesthesia* 2019 May;74(5):585-593.



EKLER

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Koska Kırığı İle Başvuran Hastalarda Ağrı Yönetiminde Serratus Plane Bloğunun Yeri
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	93

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	KSÜ Tıp Fakültesi Dekanlığı Adres: Kayseri/Kahramanmaraş Yolu Üzeri Avşar Yerleşkesi 46000/ K.MARAŞ
	TELEFON	(0344)3003424
	FAKS	(0344)3003409
	E-POSTA	tipkaek@ksu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Dr. Gözen ÖKSÜZ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anestezi ve Reanimasyon AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
-Rutin muayene, tetkik, tahlil ve tedavi işlemleri sırasında elde edilmiş materyaller ile yapılacak araştırma					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç.Dr. Emel ŞAHİN
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının vermediği her sayfaya imza atmalıdır.

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	yok			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	06.03.2017	02		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	yok			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	yok			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>					
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	İLAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>	Başvuru Dilekçesi , Başvuru Formu, Özgeçmişler, BGOF					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 18	Tarih: 05.07.2017	Oturum:2017/11				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.						
	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Doç. Dr. Emel ŞAHİN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
BASKAN Doç. Dr. Emel ŞAHİN	Tıbbi Biyoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç. Dr. Can ACIPAYAM Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç. Dr. Ahmet Çağrı AYKAN Üye	Kardiyoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç. Dr. Sezen KOÇARSLAN Üye	Tıbbi Patoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Yrd. Doç. Dr. Gözen ÖKSÜZ Üye	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Yrd. Doç. Dr. Ayşeğül ERDOĞAN Üye	Halk Sağlığı	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Yrd. Doç. Dr. Selma YAMAN Üye	Biyofizik	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Yrd. Doç. Dr. Nadire ESER Üye	Farmakoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Yrd. Doç. Dr. Adem DOĞANER Üye	Biyostatistik	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Yrd. Doç. Dr. Erdiñ EROĞLU Üye	Kalp ve Damar Cerrahisi	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>		
Uzm. Ecz. Dilara Algül DOKUMACI Üye	Eczacı	Dilara Eczanesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Öğt. Gür. Ahmet KARATUT Üye	Hukukçu	KSU Pazarlık MYO	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Hakan ŞERBETÇİOĞLU Üye	Mühendis	Mavi-Yeşil Yazılım	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Hacı Ömer DOKUMACI Üye	Mühendis	Serbest	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
SERH(VARSA)								

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Emel ŞAHİN
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

kosta kırıkları analjezi yönetiminde serratus anterior plane bloğun yeri

Yazar : peyma Sayfa Sayısı : 74 Kelime Sayısı : 15520 Karakter Sayısı : 129903

ORJİNALLİK RAPORU

BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
%16	-	-	-

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	WEB - Internet Source	<%1
2	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi - Standart genel anestezide laparoskopik cerrahi geçiren hastalarda premedikasyonun mide sıvısında PH, volüm ve antioksidan enzimler üzerine etkilisi Effects on gastric mucosal antioxidant enzymes/ levels, gastric ph and gastric fluid volume of premedication undergoing laparoscopic surgery procedures under general anesthesia	<%1
3	Journal of Surgery and Medicine (Dergipark) - Is ultrasound guided syringe-free method more efficient for saphenous vein catheterization? A prospective randomized controlled study	<%1
4	Akdeniz Üniversitesi - Trakeostomi zamanlamasının pnömoni, mekanik ventilasyon ve yoğun bakımda kalış süresine etkisi	<%1
5	Marmara Üniversitesi - Şizofreni hastalarında inflamasyon parametreleri (IL-6, TNF-α, TGF-β) ile bilişsel işlevler ve semptom şiddeti arasındaki ilişkinin araştırılması Examination of the relation between inflammatory parameters (IL-6, TNF-α, TGF-β) and cognitive functions and severity of symptoms in schizophrenia patients	<%1
6	İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi - Postoperatif boğaz ağrısına benzidamin hidroklorür ve dekspanteniolum etkisi	<%1
7	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi - Ventilatör ilişkili pnömoni hastalarının retrospektif olarak değerlendirilmesi: Altı yıllık veri Retrospective evaluation of patients with ventilator associated pneumonia: Six year data	<%1
8	Firat Üniversitesi - Preoperatif glikoalkaloid içeren gıda tüketiminin süksinilkolin'in oluşturduğu nöromusküler blok ve anesteziden derlenmesine etkisi Effect of preoperative consumption of glykoalkaloid containing nutrients on neuromuscular block mediated by succinylcholine and recovering from anesthesia	<%1
9	Harran Üniversitesi - Vertebra cerrahisinde uygulanan TIVA(Total İntravenöz Anestezide) ve inhalasyon anestezisinin oksidatif stres ve inflamasyon markerleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması The comparison of the effects of TIVA (Total Intravenous Anesthesia) and inhalation anesthesia on oxidative stress and inflammation markers	<%1

10	Yeditepe Üniversitesi - Ortopedik kalça protez cerrahisi öncesi uygulanan transdermal fentanilin postoperatif analjezik tüketimine etkisi Preoperative transdermal fentanyl effect of postoperative analgesic consumption orthopedic hip prosthesis surgery	<%1
11	Sağlık Bilimleri Enstitüsü - Plantar Fasciitis Li Hastalarda Ekstrakorporal Şok Dalga ve Düşük Yoğunluklu Lazer Uygulamasının Ağrı ve Ayak Fonksiyonları Üzerine Etkisinin İncelenmesi.	<%1
12	Kocatepe Veteriner Dergisi (Dergipark) - The time dependent effects of intravenous administration of isotonic sodium bicarbonate on venous acid-base status and renal function in neonatal calves with acute diarrhea	<%1
13	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi - Spinal anestezide yapılan yaşlı hastalarda propofol ve propofol - ketamin kombinasyonu ile sedasyonun postoperatif kognitif fonksiyon üzerine etkileri	<%1
14	MN Kardiyoloji - Majör Kardiyovasküler Risk Faktörlerinin Diyastolik Disfonksiyonlu Hastalarda Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkileri	<%1
15	- D VİTAMİNİ DÜZEYİNİN TOTAL TİROİDEKTOMİ SONRASI HİPOKALSEMİ RİSKİ ÜZERİNE ETKİSİ	<%1
16	- Venöz Üzerlerde Bakteri Kolonizasyonu Ve Antibiyoterapinin Yara İyileşmesine Etkisi	<%1
17	Çukurova Üniversitesi - Supraklaviküler Brakial Pleksus Bloğunda Preoperatif Gabapentinin, Postoperatif Ağrı Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi To Evaluate The Preoperative Gabapentin's Effect on The Postoperative Pain in The Patients Performed Supraclavicular Brachial Plexus Blockade in The Upper Extremity Surgery	<%1
18	Abant İzzet Baysal Üniversitesi - Septoplasti ameliyatlarında nöromusküler bloğun geri döndürülmesi için kullanılan neostigmin ve sugammadexin bis değerleri, postoperatif bulantı-kusma ve derlenme üzerine etkilerinin araştırılması Investigation of effects of Neostigmin and Sugammadex, used for reversing of neuromuscular block, on BIS values, postoperative recovery and nausea-vomiting in septoplasty surgeries	<%1
19	0 - Composition of essential oil two medicinal plants (Eucalyptus camaldulensis dehnh. and viburnum opulus L.)	<%1
20	- Ortalama platelet hacminin preeklampside rolü	<%1
21	WEB - Internet Source	<%1
22	WEB - Internet Source	<%1
23	Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi (Dergipark) - KADIN SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ DERGİSİ ÖZEL SAYISI - JOURNAL OF WOMEN'S HEALTH NURSING SPECIAL ISSUE	<%1
24	WEB - Internet Source	<%1
25	GATA - Radyasyonla oluşturulan sıçan testis hasarı üzerine ozonun etkisi Effect of ozone on radiation induced testicular damage in rats	<%1

26	Turkish Journal of Medical Sciences (Dergipark) - CYP2C9 gene polymorphisms and warfarin dose requirement: a single-center experience in Turkey	<%1
27	http://ankiw.org - Internet Source	<%1
28	CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi (Dergipark) - Sözel Bildiriler	<%1
29	- Growth parameters of NICU admitted low birth weight preterm neonates at corrected ages of 6 and 12 month	<%1
30	Yeditepe Üniversitesi - Clinical and histomorphometrical evaluation of the effects of alveolar decortication amount on orthodontic tooth movement in rats Sıçanlarda alveolar dekortikasyon miktarının ortodontik diş hareketine etkilerinin klinik ve histomorfometrik olarak incelenmesi	<%1
31	Selçuk Üniversitesi - Kardiyorenal sendrom hastalarında transtorasik ekokardiyografi ve biyimpedans bulguları ile malondialdehit, total oksidan/antioksidan durum, platelet aktive edici faktör ve paraoksonaz 1 arasındaki ilişkinin araştırılması Investigation of the relationship between transthoracic echocardiography and bioimpedance findings with malondialdehyde, total oxidant / antioxidant status, platelet activating factor and paraoxonase 1 in patients with cardiorenal syndrome	<%1
32	Turkish Journal of Medical Sciences (Dergipark) - Comparison of the effects of epidural 0.5% bupivacaine and 0.5% levobupivacaine administration on anesthesia quality, side effect incidence, and analgesia requirement times in hip and lower extremity surgery	<%1
33	Türk Pediatri Arşivi (Dergipark) - Selektif IgA eksikliği ve X'e bağlı agammaglobülinemi olgularında ağız mikroflorasının sağlam grupla karşılaştırılması	<%1
34	Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi (Dergipark) - 4. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi Sözel Sunum ve Poster Özetleri	<%1
35	Sağlık Bilimleri Üniversitesi - Primer monosemptomatik anoreksi tanılı çocukların ambulatuvar kan basıncı değişiklikleri açısından değerlendirilmesi Assessment of children with primary monosymptomatic anorexia in terms of ambulatory blood pressure changes	<%1
36	- Türk çocuklarında çölyak hastalığı ile ilişkili olası etmen ve belirtilerin değerlendirilmesi	<%1
37	Trakya Üniversitesi - Deneysel diyabet oluşturulmuş sıçan böbrek dokusunda quercetin'in koruyucu etkisinin incelenmesi Protective effects of quercetin in kidney tissue of diabetic rats	<%1
38	Haman Üniversitesi - Erişkin dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu hastalarında kan homosistein düzeyleri Blood level of homocysteine in adult attention deficit hyperactivity disorder	<%1
39	Trakya Üniversitesi - Kronik fizyolojik stres uygulamasının sıçan overyumlarında foliküler gelişim ve oosit rezervi üzerine etkileri:IGF1, AMH ve BCL-2'nin rolü Effect of chronic physiological stress on the follicular development and oocyte reserve in female rat ovary: role of IGF-1, amh and BCL-2	<%1
40	Fatih Üniversitesi - Behçet hastalığı aktivitesinde ADMA, NO ve homosistein düzeyleri ilişkisi Interaction between serum ADMA, NO and homocysteine levels and behçet's disease activity	<%1

26	Turkish Journal of Medical Sciences (Dergipark) - CYP2C9 gene polymorphisms and warfarin dose requirement: a single-center experience in Turkey	<%1
27	http://arxiv.org - Internet Source	<%1
28	CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi (Dergipark) - Sözel Bildiriler	<%1
29	- Growth parameters of NICU admitted low birth weight preterm neonates at corrected ages of 6 and 12 month	<%1
30	Yeditepe Üniversitesi - Clinical and histomorphometrical evaluation of the effects of alveolar decortication amount on orthodontic tooth movement in rats Şişçanlarda alveolar dekortikasyon miktarının ortodontik diş hareketine etkilerinin klinik ve histomorfometrik olarak incelenmesi	<%1
31	Selçuk Üniversitesi - Kardiyorenal sendrom hastalarında transtorakik ekokardiyografi ve biyoimpedans bulguları ile malondialdehit, total oksidan/antioksidan durum, platelet aktive edici faktör ve paraoksonaz 1 arasındaki ilişkinin araştırılması Investigation of the relationship between transthoracic echocardiography and bioimpedance findings with malondialdehyde, total oxidant / antioxidant status, platelet activating factor and paraoxonase 1 in patients with cardiorenal syndrome	<%1
32	Turkish Journal of Medical Sciences (Dergipark) - Comparison of the effects of epidural 0.5% bupivacaine and 0.5% levobupivacaine administration on anesthesia quality, side effect incidence, and analgesia requirement times in hip and lower extremity surgery	<%1
33	Türk Pediatri Arşivi (Dergipark) - Selektif IgA eksikliği ve X'e bağlı agammaglobülinemi olgularında ağız mikroflorasının sağlıklı grupla karşılaştırılması	<%1
34	Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi (Dergipark) - 4. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi Sözel Sunum ve Poster Özetleri	<%1
35	Sağlık Bilimleri Üniversitesi - Primer monosemptomatik anoreksi tanılı çocukların ambulatuvar kan basıncı değişiklikleri açısından değerlendirilmesi Assessment of children with primary monosymptomatic anorexia in terms of ambulatory blood pressure changes	<%1
36	- Türk çocuklarında çölyak hastalığı ile ilişkili olası etmen ve belirtilerin değerlendirilmesi	<%1
37	Trakya Üniversitesi - Deneysel diyabet oluşturulmuş sıçan böbrek dokusunda quercetin'in koruyucu etkisinin incelenmesi Protective effects of quercetin in kidney tissue of diabetic rats	<%1
38	Haraman Üniversitesi - Erişkin dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu hastalarında kan homosistein düzeyleri Blood level of homocysteine in adult attention deficit hyperactivity disorder	<%1
39	Trakya Üniversitesi - Kronik fizyolojik stres uygulamasının sıçan ovaryumlarında foliküler gelişim ve oosit rezervi üzerine etkileriIGP1, AMH ve BCL-2'nin rolü Effect of chronic physiological stress on the follicular development and oocyte reserve in female rat ovary: role of IGP-1, amh and BCL-2	<%1
40	Fatih Üniversitesi - Behçet hastalığı aktivitesinde ADMA, NO ve homosistein düzeyleri ilişkisi Interaction between serum ADMA, NO and homocysteine levels and behçet's disease activity	<%1