



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**VIDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİ
(VATS) OLAN HASTALARIN POSTOPERATİF
ANALJEZİ YÖNETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ:
RETROSPEKTİF ÇALIŞMA**

Dr. Fuat Şener

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç Dr Ayhan Kaydu

DİYARBAKIR – 2024



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**VIDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİ
(VATS) OLAN HASTALARIN POSTOPERATİF
ANALJEZİ YÖNETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ:
RETROSPEKTİF ÇALIŞMA**

Dr. Fuat Şener

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç Dr Ayhan Kaydu

DİYARBAKIR – 2024

Biricik eşim Gizem'e;



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince desteğini, bilgi ve becerilerini paylaşan, hoşgörüsünü hiçbir zaman esirgemeyen, eğitici ve öğretici kimliği ile bana yol gösteren Anestezi ve reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr Feyzi ÇELİK e; hoşgörü, sabrı ve tecrübelerini benimle paylaşan ve asistanlık süresi boyunca desteğini hiçbir zaman esirgememiş olup bu meslekte ve hayatta örnek aldığım tez hocam Doç. Dr. Ayhan KAYDU'a; tez çalışmamda ve uzmanlık eğitimim boyunca desteğini, sabrını ve tecrübelerini benden esirgemeyen Prof Dr Haktan KARAMAN, Prof Dr Gönül Ölmez KAVAK, Prof Dr Zeynep Baysal YILDIRIM, Doç. Dr. Fikret SALIK ve Yrd Doç. Dr Mahir KUYUMCU ya teşekkür borç bilirim.

Anestezi ve reanimasyonda beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, Anestezi ameliyathane, poliklinik ve yoğun bakımda çalışan hemşire, tekniker ve personel arkadaşlara teşekkür ederim.

Yoğun çalışma tempoma rağmen sürekli yanımda olan ve beni bu günlere getiren, her zaman maddi ve manevi desteklerini hissettiğim annem, babam, ablam ve kardeşlerime teşekkür ederim

Dr. Fuat Şener

Diyarbakır-2023

Araştırmacı ID No (ORCID): 0009-0006-2994-1762

E-mail: fuatsener21@hotmail.com



ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Minimal İnvaziv Torasik Cerrahi (MITS) ve özellikle son on yılda kullanımı giderek artan Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS) tekniğinde, Paravertebral blok ve İnterkostal blok tekniklerinin postoperatif ağrı yönetimindeki etkinliğini karşılaştırmaktır.

Materyal-Metod: Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Hastanesi'nde 2021 yılında, torakoskopik cerrahi uygulanmış 18 yaş ve üzeri 60 hasta incelemektedir. VATS için standart genel anestezi protokolü uygulanan hastalar, postoperatif analjezi olarak Paravertebral blok (PVB) ve İnterkostal blok (IKB) uygulananlar olarak 2 grupta incelenmiştir. Çalışma, hastaların demografik özellikleri, intraoperatif ve postoperatif dönemlerdeki verileri SPSS kullanılarak analiz edilmiş ve $p \leq 0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmanın etik onayı alınmış ve Tip III tanımlayıcı klinik çalışma olarak sınıflandırılmıştır.

Bulgular: Bu çalışmada, hastaların ortalama yaşı 46 olup, %65'i erkek ve %35'i kadındır. En yaygın ASA skorları ASA-2 (%48.3) ve ASA-3 (%43.3)'tür. Hastaların yaklaşık yarısı (%48) sigara içme geçmişine sahiptir ve %50'sinde ek hastalıklar bulunmaktadır. Postoperatif ağrı yönetimi açısından, paravertebral blok alan Grup 1, çeşitli zaman noktalarında interkostal blok alan Grup 2'ye göre anlamlı derecede daha düşük Görsel Analog Skala (VAS) ağrı skorlarına sahiptir ($p < 0.001$). Bu bulgular, Grup 1'in anlamlı derecede daha düşük ağrı seviyeleri yaşadığını ve paravertebral bloğun postoperatif ağrı yönetiminde etkili olduğunu göstermektedir.

Sonuç: Yapılan kapsamlı inceleme ve karşılaştırmalar sonucunda, her iki grup arasında ağrı yönetimi açısından önemli farklılıklar olduğu ve paravertebral bloğun, özellikle postoperatif erken dönemde, ağrı yönetiminde potansiyel bir üstünlük sunduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Minimally İnvaziv Torasik Cerrahi (MITS), Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi (VATS), Ağrı, Anestezi, Paravertebral Blok (PVB)

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study is to compare the effectiveness of Paravertebral block and Intercostal block techniques in postoperative pain management for Minimally Invasive Thoracic Surgery (MITS), particularly in the Video-Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS) technique, which has seen increased use in the last decade.

Materials and Methods: This study examines 60 patients over the age of 18 who underwent thoracoscopic surgery in 2021 at Dicle University Hospital. Patients who received standard general anesthesia for VATS were divided into two groups for postoperative analgesia: those who received Paravertebral block (PVB) and those who received Intercostal block (IKB). The study analyzed patients' demographic characteristics, intraoperative and postoperative data using SPSS, considering $p \leq 0.05$ values as statistically significant. Ethical approval was obtained for the study, which was classified as a Type III descriptive clinical study.

Results: In this study, the average age of patients was 46, with 65% being male and 35% female. The most common ASA scores were ASA-2 (48.3%) and ASA-3 (43.3%). Approximately half of the patients (48%) had a history of smoking, and 50% had additional illnesses. In terms of postoperative pain management, Group 1, which received paravertebral block, had significantly lower Visual Analog Scale (VAS) pain scores at various time points compared to Group 2, which received intercostal block ($p < 0.001$). These findings indicate that Group 1 experienced significantly lower levels of pain, demonstrating the effectiveness of paravertebral block in postoperative pain management.

Conclusions: The comprehensive examination and comparisons concluded that there are significant differences in pain management between the two groups and that paravertebral block offers a potential advantage in pain management, especially in the early postoperative period.

Keywords: Minimally Invasive Thoracic Surgery (MITS), Video-Assisted Thoracoscopic Surgery (VATS), Pain, Anesthesia, Paravertebral Block (PVB)

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	VI
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XII
1. GİRİŞ	
1.1 Giriş ve Amaç.....	1
2. LİTERATÜR VE GENEL BİLGİLER	
2.1. Toraks Anatomisi.....	3
2.1.1 Toraks Anatomisine Genel Bakış	3
2.1.2 Toraks Kan Dolaşımı.....	5
2.1.3 Toraks Sinir Sistemi	7
2.2 Video Yardımlı Torakoskopi (VATS).....	9
2.2.1 Endikasyonları.....	10
2.2.2 Kontrendikasyonları.....	11
2.2.3 Preoperatif Değerlendirme.....	11

2.2.4 Teknik	13
2.2.4.1 Hasta Pozisyonu.....	13
2.2.4.2 Tek Akciğer Ventilasyonu.....	13
2.2.4.3 Cerrahi Teknik.....	15
2.2.4.4 Ameliyat Sonrası Bakım.....	16
2.3 Ağrı.....	16
2.3.1 Ağrı Fizyolojisi.....	16
2.3.2 Post-operatif Ağrı.....	17
2.3.3 Ağrının Anatomisi.....	17
2.3.4 Postoperatif Ağrı Yönetiminin Önemi	18
2.3.5 Ağrı Yönetiminde Kontrendike Durumlar.....	18
2.3.6 Ekipmanlar	19
2.3.7 Personel	20
2.3.8 Hazırlık	20
2.3.9 Teknik ve Tedavi	21
2.3.10 Komplikasyonlar.....	23
2.3.11 Klinik Önem	24
2.3.12 Sağlık Ekibi Sonuçlarının İyileştirilmesi.....	25
2.4 Post-operatif Ağrı	26
2.4.1 Post-operatif Ağrı Patofizyolojisi	26
2.4.2 Post-operatif Ağrı Yönetimi	33

2.4.2.1 Opioid	33
2.4.2.2 Hasta Kontrollü Analjezi.....	35
2.4.2.3 Non-steroit Anti-inflamatuar İlaçlar.....	36
2.4.2.4 Asetaminofen	37
2.4.2.5 Antidepresanlar.....	37
2.4.2.6 Antikonvülzanlar.....	38
2.4.2.7 Kortikosteroidler.....	38
2.4.2.8 Ketamin	38
2.4.2.9 Lokal Anestezi.....	38
2.4.2.10 Transkütanöz Elektriksel Sinir Uyarımı	39
2.4.3 Multimodal Yaklaşım	40
2.4.4 Özel Durumlar.....	41
2.4.4.1 Ambulatuvar Cerrahi	41
2.4.4.2 Pediatrik	42
2.4.4.3 Geriatrik	42
2.4.4.4 Obezite ve Obstriktif Uyku Apnesi	43
2.4.4.5 Akut ve Kronik Ağrı	44
2.5 Toraks Paravertebral Blok	45
2.6 İnterkostal Blok.....	48
3. MATERYAL METOD.....	52
3.1 Çalışma Dizaynı ve Gruplar.....	52

3.2 Dahil Etme Kriterleri.....	52
3.3 Dışlama Kriterleri.....	52
3.4 Etik Kurul.....	53
3.5 Çalışmanın Kanıt Düzeyi.....	53
3.6 İstatistiksel Analiz.....	53
4. BULGULAR.....	54
5. TARTIŞMA.....	64
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	70
7. REFERANSLAR.....	72

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Cerrahi sonrası kronik ağrı için risk faktörleri

Tablo 2.2: Ağrı Tipleri

Tablo 2.3: Post-operatif Ağrıyı azaltmak için non-opioid ilaçlar

Tablo 2.4: Opioidlerin yan etkileri

Tablo 2.5: Post-operatif analjezinin potansiyel yan etkilerinin izlenmesi

Tablo 4.1: ASA skorlaması

Tablo 4.2: Kateter uygulanması

Tablo 4.3: Hastaların kan basıncı değerleri

Tablo 4.4: Kalp tepe atımları

Tablo 4.5: Post-operatif VAS skor sonuçları

Tablo 4.6: Grupların genel özelliklerinin karşılaştırılması

Tablo 4.7: İntraoperatif kan basıncının gruplara göre değişimi

Tablo 4.8: İntraoperatif kalp tepe atımlarının gruplara göre değişimi

Tablo 4.9: Dinamik ve statik VAS skorlarının gruplar arasında saatlere göre değişimi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Toraks anatomisi

Şekil 2.2: Göğüs ön duvarı arter ve venleri

Şekil 2.3: İnterkostal vasküler yapılar ve sinirler

Şekil 4.1: Yaş dağılımı

Şekil 4.2: Cinsiyet dağılımı

Şekil 4.3: Sigara içme durumları

Şekil 4.4: Ek hastalık varlığı

Şekil 4.5: Ek analjezi ihtiyacı

1. GİRİŞ

1.1 Giriş ve Amaç

Son on yılda giderek daha fazla kullanılan Minimally İnvaziv Torasik Cerrahi (MITS), geleneksel torakotomiye kıyasla önemli avantajlar sunmaktadır. Video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS), MITS'in bir teknolojisi olarak, daha küçük cilt kesileri ve daha az doku travması ile daha iyi iyileşme sonuçlarına katkı sağlamaktadır. Ancak VATS, hala sınırlı fonksiyonel iyileşme ve önemli derecede orta ila şiddetli postoperatif ağrı ile birlikte gelmektedir. Yetersiz postoperatif ağrı kontrolü, iyileşme kalitesini azaltmakta, postoperatif pulmoner komplikasyon riskini artırmakta ve kronik postoperatif cerrahi ağrının gelişimi ile postoperatif analjezik kullanımı için bir risk faktörü oluşturmaktadır. Bu nedenle, VATS geçiren hastalarda ağrı hafifletmenin öncelikli olması gerekmektedir (1,2).

Bu bağlamda, bölgesel analjezi teknikleri, VATS geçiren hastalarda kullanılan multimodal analjezinin önemli bir bileşenidir. Epidural anestezi (EA), torasik paravertebral blok (PVB), serratus anterior plan bloğu (SAPB), erektör spina plan bloğu (ESPB), intratekal morfin (ITM), interkostal sinir bloğu (IKB), romboid interkostal blok (RIB), lokal infiltrasyon anestezisi (LIA), RIB + Sub-serratus plan bloğu (RISS), retrolaminar blok (RLB) gibi teknikler bu alanda kullanılmaktadır (3,4).

VATS'deki postoperatif analjezi için standart bir yöntem olmasa da, EA ve TPVB, umut verici analjezik etkiler sunabilir. Ancak, EA pnömotorakstan omurilik yaralanmasına kadar çeşitli teknikle ilgili komplikasyonlarla zor bir işlem olarak kabul edilmektedir. Son zamanlarda, SAPB ve ESPB VATS'de incelenmiş ve bu iki teknik klinik olarak güvenli ve EA ve PVB'ye göre teknik olarak daha kolay uygulanabilir olarak kabul edilmektedir. Diğer yandan, LIA için, IKB diğer bölgesel analjezi yöntemlerine kıyasla yeterli postoperatif analjezi etkinliği sunmayabilir (3,5).

Bu çalışmada, VATS sonrası farklı bölgesel analjezi müdahalelerinin etkinliği ve güvenilirliği incelenmiştir. Araştırmada, VATS yapılan hastalarda PVB ve IKB ağrı kontrol teknikleri ve bu yöntemlerin başarısında VAS skorları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, bu iki analjezik yöntemin karşılaştırılmasında önemli faktörler

olan metodoloji, uygulanan teknikler ve hastaların demografik özelliklerini dikkate alarak, PVB ve IKB tekniklerinin etkinliği hakkında daha fazla bilgi sağlamaktadır.



2. LİTERATÜR VE GENEL BİLGİLER

2.1 Toraks Anatomisi

2.1.1 Toraks Anatomisine Genel Bakış

Torasik duvar, 12 kaburga, 12 torasik omur, kıkırdak, sternum ve beş kas tarafından oluşturulur. Torasik duvar, hareket, solunum ve torasik boşluğun korunmasında işlev görür (1).

Torasik omur cisimleri ve intervertebral diskler torasik duvarın arka kısmını oluşturur. Her bir kaburga aynı anda iki omur cisim ile eklem yapar ve yanlamasına, öne ve aşağıya doğru eğilir. İlk yedi gerçek kaburga önde sternum ile eklem yapar. 8'den 10'a kadar olan kaburgalar sternumla bağlantı kurmak için kıkırdak uzantılara sahipken, 11 ve 12'deki yüzen kaburgalar sternum ile bağlantı kurmaz. On iki kaburga, torasik duvarın kemik yapısını, vertebral kolonun bölümleri ile birlikte oluşturur (2).

Yüzeyden derine doğru, torasik duvar kasları; dış interkostal, iç interkostal, en içteki interkostal, subkostal (arkada) ve transversus torasik kası (önde) olarak sıralanır. Bu kaslar, kaburgaları hareket ettirerek torasik boşluğun hacmini değiştirerek solunumda işlev görür. Özellikle bazı kasların toraksa eklemleri vardır veya toraksın yüzeyine yakın olarak ya da toraksın uzantıları olarak hareket ederler. Bu kaslar omuz kemeri, omurga, toraks ve pelvisi hareket ettirme ve solunuma yardımcı olma işlevini görür (3).

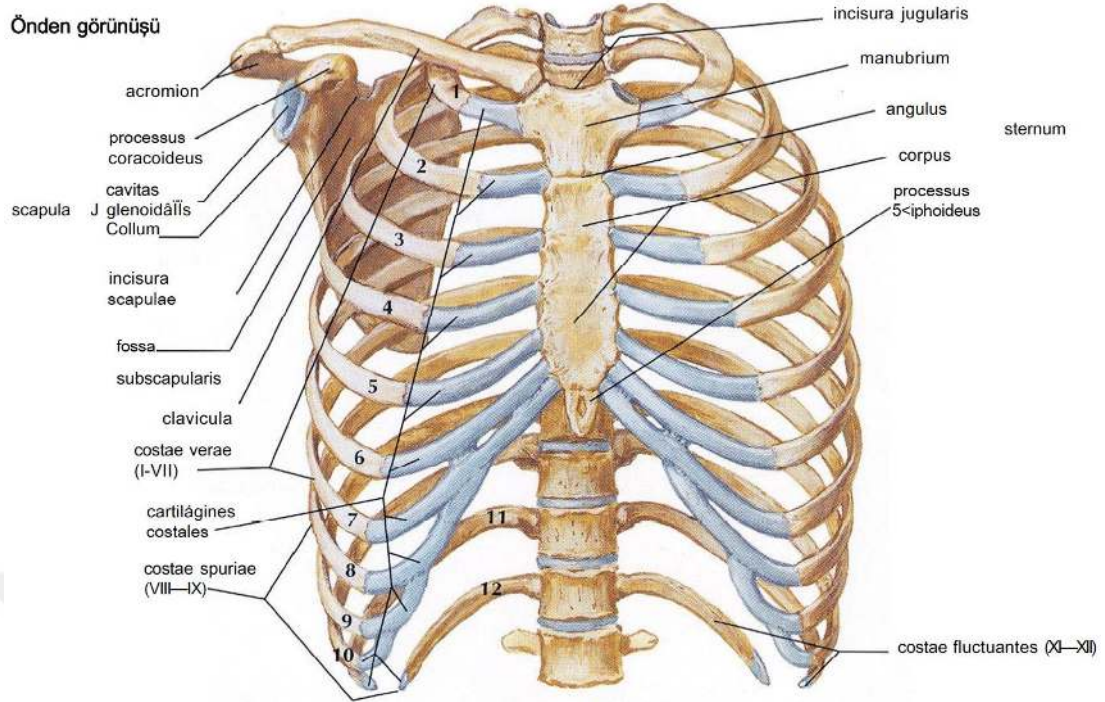
Göğüs dokusu, pectoralis major kasının yüzeyine doğru torasik duvarın ön kısmında bulunur. Göğüs dokusu, meme bezleri, lifli doku, yağ, areolar kompleks ve meme ucu oluşur (4).

Torasik boşluk, torasik duvarın derinliklerinde, diyaframın üstünde ve boyun kökünün (torasik açıklık) altında bulunur. Torasik boşluk, solunum (akciğerler, bronşlar, trakea, plevra), kardiyovasküler (kalp, perikard, büyük damarlar, lenfatikler), sinir (vagus siniri, sempatik zincir, frenik sinir, rekürren larengeal sinir), bağışıklık (timo) ve sindirim (Özofagus) sistemlerinde işlev gören organ ve dokuları içerir (5).

Torasik boşluk genellikle iyi tanımlanmış bölmelere ayrılır. Plevral boşluklar ve mediastinum ana bileşenlerdir. İki plevral boşluk sırasıyla sol ve sağ akciğerleri ve plevrayı içerir. Mediastinum, iki bilateral plevral boşluk arasında merkezde bulunur. Mediastinum, önde sternumun iç kenarına, arkada torasik omur korpuslarının iç kenarına kadar uzanır ve torasik boşluğun tam dikey uzunluğunu kapsar (6).

Transvers torasik düzlem, sternumun manubriumu ve gövdesinin birleştiği yerden geçer. Transvers torasik düzlem, T4-T5 omur bileşkesini keser ve böylece üst mediastinumu alt mediastinumdan ayırır. Alt mediastinum, perikardın ön ve arka yüzeyleriyle daha da ayrılır ve ön, orta ve arka bölmelere ayrılır. Ön mediastinum, perikardial kese önündedir; orta mediastinum kalbi ve perikardı içerir; arka mediastinum, perikardial kese arkasında bulunur (7) (Şekil 2.1).

- ◊ Plevral boşluklar - akciğerler ve plevra
- ◊ Üst mediastinum - büyük damarlar, trakea, yemek borusu, vagus siniri, frenik sinir, sempatik sinirler, torasik lenfatik kanal, timo
- ◊ Ön mediastinum - bağ dokusu, timo ve lenf düğümleri
- ◊ Orta mediastinum - kalp, büyük damarların kökleri, frenik sinir ve perikard
- ◊ Arka mediastinum - inen aorta, azygos damarları, yemek borusu, vagus siniri, sempatik sinirler, bronşlar ve torasik lenfatik kanal



Şekil 2.1: Toraks Anatomisi

2.1.2 Toraks Kan Dolaşımı

Göğüs duvarının bol bir kolateral kan dolaşımı vardır. Göğüs duvarının derin sinir-damar tabakası, en içteki interkostal kas ile iç interkostal kas arasında yer almaktadır. Burada, posterior interkostal arterler (subklavyen ve aortanın dalları) her kaburganın hemen altından geçer ve her kaburganın hemen üstünden geçerek daha küçük kolateral interkostal dallarını verir. Bu arterler, anterior interkostal arterlerle anastomozlaşarak sona erer (8).

Anteriorde, göğüs duvarının kan dolaşımı özellikle subklavyen arterden gelen internal mammarian (torasik) arterleri tarafından sağlanır. İnternal mammarian arter inişe geçerken anterior interkostal dallar verir ve musculophrenic ve superior epigastrik arterler olarak sona erer. İnternal mammarian sıkça kalp bypass ameliyatında greft olarak ve cerrahi flepler için alıcı damarlar olarak kullanılır (9).

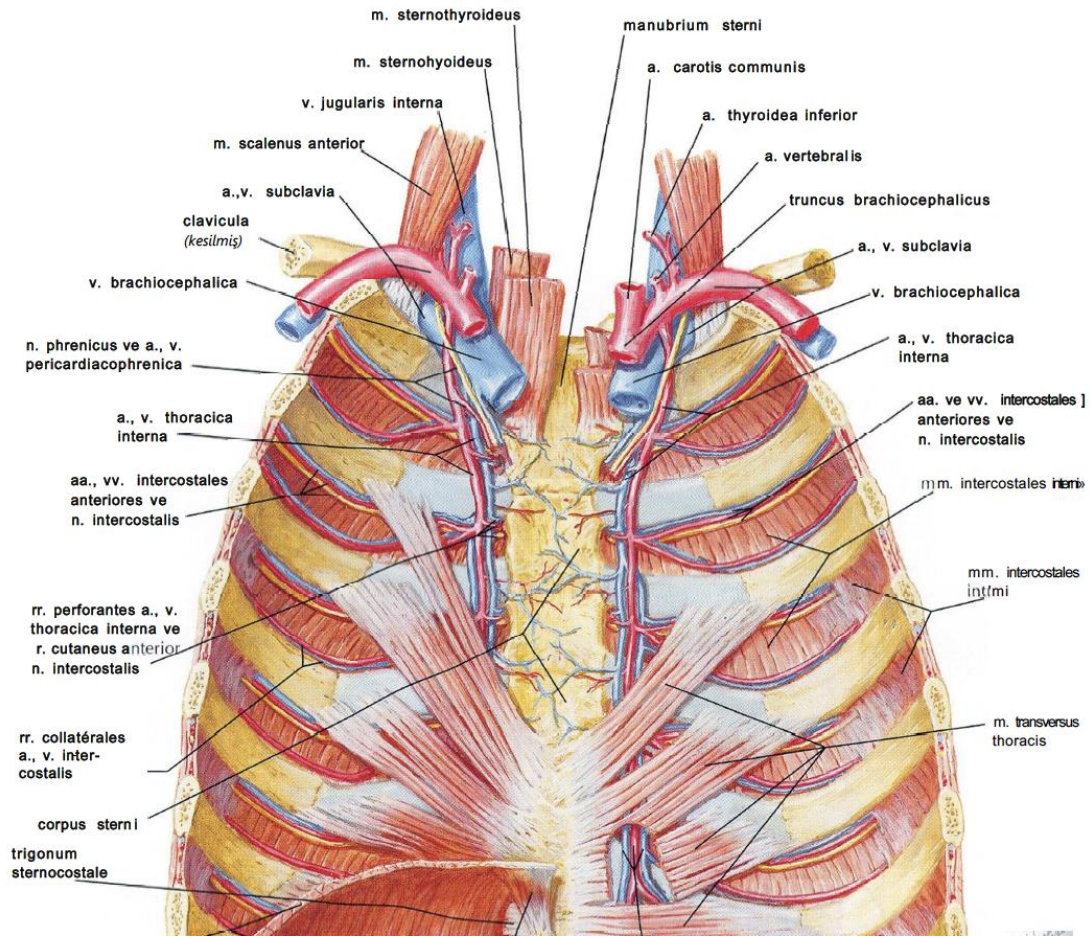
Yan göğüs duvarının kan dolaşımı, aksiller arterin dallarından (torakodorsal, lateral torasik ve torakoakromial arterler) sağlanır. Posterior göğüs duvarının kan

dolaşımı, posterior interkostal arterlerin dorsal dallarından ve dorsal skapular arterden sağlanır (10).

Büyük damarlar çoğunlukla üst ve arka mediastinde yer almaktadır, ancak kalpten (orta mediastin) köken alırlar/sona ererler. Bu damarlar aortayı, superior vena cavayı, pulmoner arteri, pulmoner damarları ve inferior vena cavayı içerir (11).

Aorta, kalbin sol ventrikülünden kaynaklanır ve üstte ve arkada kemer yapar. Aortanın köküne yakın bir yerde, aorta kalbi sol ve sağ koroner arterler aracılığıyla besler. Aortik kemerde üç dal ayrılır; bunlar başı, üst kol ve göğüs duvarını besler. Bu arterler brakiosefalik gövde, sol ortak karotid ve sol subklavyen arterlerdir. Aorta, sol paravertebral olukta kalbin arkasından inişe geçerken, 3. ile 11. arasındaki posterior interkostal arterler göğüs duvarını beslemek üzere ayrılır. Aorta, T12 seviyesindeki diyaframı delerek torakstan ayrılıp batına geçer (12).

Kalbe (sağ atriyum) dönen kan ya superior vena cava ya da inferior vena cava aracılığıyla geçer. Superior vena cava, sağ ve sol brakiosefalik damarlardan ve azygos venöz sisteminden kanı alır. Inferior vena cava, diyaframı T8 seviyesinde delerek kısa bir mesafede hareket eder ve kanı alt karın ve alt ekstremitelerden sağ atriyumun tabanına boşaltır (13)(Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Göğüs Ön Duvarı Arter ve Venleri

2.1.3 Toraks Sinir Sistemi

T1'den T12'ye kadar torasik omur sinirleri, intervertebral foramina aracılığıyla çıkar ve anterior ve posterior rami (dallar) oluşturarak dallanır. Anterior ramus dalları (interkostal sinirler) her kaburganın hemen altında nörovasküler alanda (en içteki interkostal kas ile iç interkostal kas arasında) posterior interkostal damarlarla birlikte seyreder. İlerleyişi boyunca şu dallar oluşur: kolateral, lateral kutanöz ve anterior kutanöz dallar. Anterior ramus dalları, kaburgalar üzerindeki deriyi ve göğüs duvarı kaslarını innerve eder. Posterior ramus dalları, posterior göğüs duvarı üzerindeki deriyi ve her iki tarafta yaklaşık üç omur kaslarını innerve eder (14).

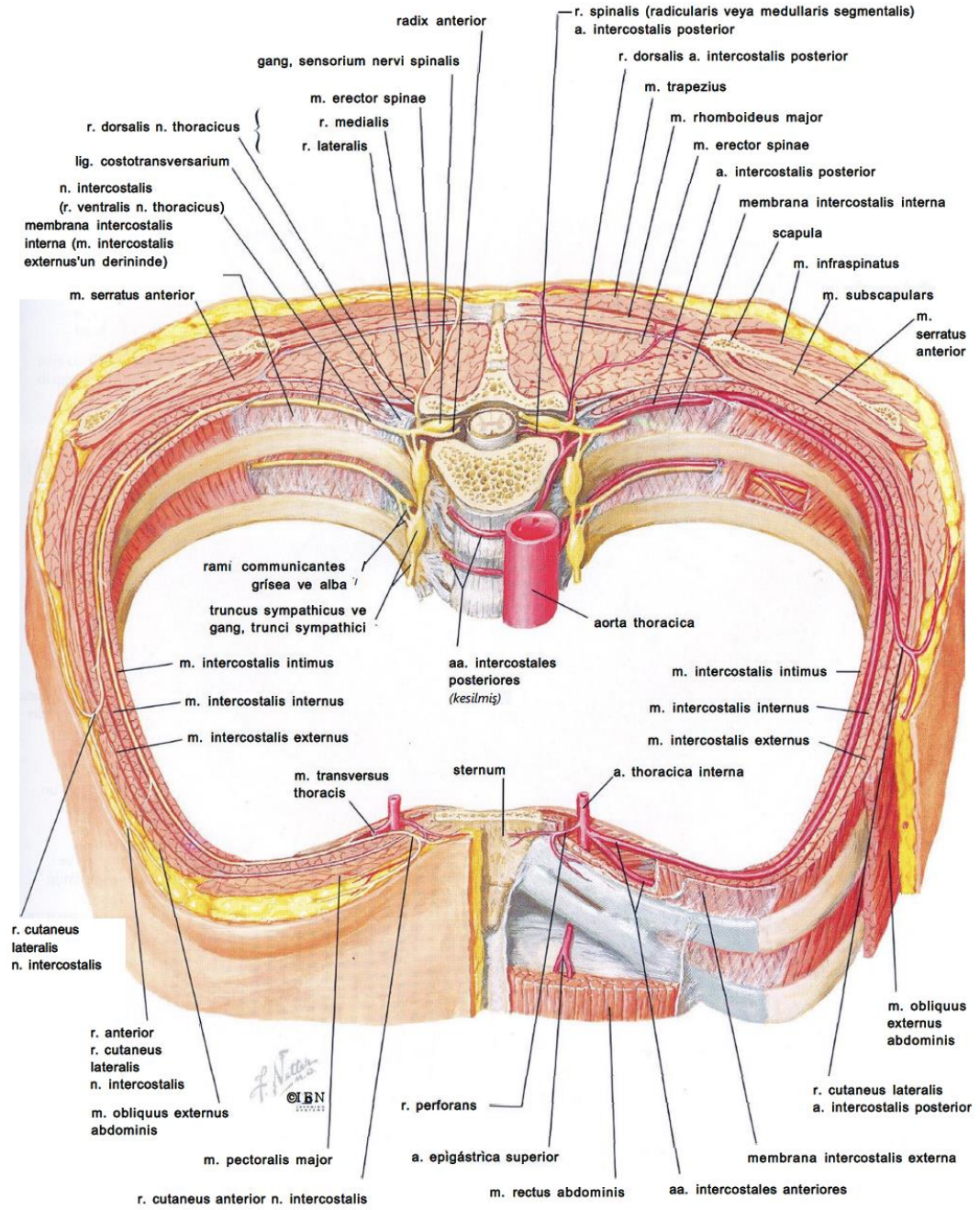
Brakial pleksus, C5'ten T1'e kadar omur sinirlerinden köken alır ve göğüsün üstünde yer alır. Gövde, bölümler ve kordonlar oluşurken, sinirler göğüs duvarının

yüzeyel kasların innervasyonu için dallanır; bu dorsal skapular, medial ve lateral pektoral, uzun torasik ve torakodorsal sinirleri içerir (15).

Vücudun sempatik sinir sistemi, T1'den L2'ye kadar iki preganglionik nöron ve bir postganglionik nöron tarafından oluşturulur. Nöronlar, omurilikte, sempatik ganglionda ve hedef organda sinaps yapar. Omurilikten gelen preganglionik nöron kısadır, bu da sempatik ganglionun intervertebral foramen'e, kaburgaların derinliğine ve torasik omurgaların yanına yakın bir konumda olmasına neden olur. Torasik sempatik gangliyonlar, sempatik zinciri oluşturarak servikal ve lomber sempatik gangliyonlarla iletişim kurar. Sempatik zincirden, postganglionik nöronlar kalp, akciğerler, damarlar, timus, yemek borusu ve deri dahil olmak üzere bir dizi yapıyı innerve eder (16).

Vagus siniri, göğüs boşluğunun parasempatik innerve olmasından sorumludur. Vagus siniri çift taraflıdır ve karotid kılıf içerisinde, ortak karotid arter (medial) ve internal juguler ven (lateral) ile birlikte toraksa girer. Vagus siniri, üst ve arka mediastinal bölmelerde inişe geçerken, kardiyak pleksus, pulmoner pleksus ve özofagus pleksusuna dallar gönderir. Vagus siniri, diyaframın özofagus hiatından göğüs boşluğundan çıkar. Vagus sinirine verilen zarar, disfaji, taşikardi, hipertansiyon, işitme değişiklikleri ve ses değişiklikleri dahil olmak üzere bir dizi semptomu neden olabilir (17).

Sol rekürren larengeal sinir, aortik kemer seviyesinde sol vagus sinirinden dallanır. Bu sinir medial olarak seyahat eder, aortik kemerin altında ve boyunda girmek üzere yükselir. Sağ rekürren larengeal sinir, göğüs boşluğuna girmeden doğru vagus sinirinden doğru subklavyen arterin altından geçer. Sol t rekürren larengeal sinir, tiroid cerrahisi sırasında özellikle risk altındadır. Rekürren larengeal sinirlerin felci, larengeal kasları etkiler. Kronik ses kısıklığı, aortik kemerin bir anevrizmasının bir göstergesi olabilir (18)(Şekil 2.3).



Şekil 2.3: İnterkostal Vasküler Yapılar ve Sinirler

2.1 Video Yardımlı Torakoskopi (VATS)

Video destekli torakoskopik cerrahi (VATS), son yıllarda birçok pulmoner ve kardiyak hastalığın yaklaşımını ve yönetimini devrimleştirmiştir. Hastanın lokal anestezi altında olduğu durumda, plevra'nın torakoskopik incelemesi ilk kez İsveçli doktor Jacobeaus tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu işlem genellikle pulmoner

tüberkülozdan muzdarip hastalarda plevral efüzyonları değerlendirmek ve tedavi etmek için yapılmıştır. Bu tekniğin öncesinde, torakal patolojiye standart yaklaşım torakotomiydi (19). Tüm minimal invazif cerrahisinin ilerlemesine nihayetinde yol açan teknolojik bir atılım, fiber optik ışığın geliştirilmesiydi. Teknolojik ilerlemeler, bu tür prosedürleri yaşlı ve hassas hastalar için daha güvenli hale getirdikçe, VATS uygulamalarının sayısı on yıllar boyunca artmıştır. VATS, geleneksel torakotomiye göre birçok avantaja sahiptir, bunlar arasında daha az postoperatif ağrı, daha kısa hastanede kalış süreleri, özellikle kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastalarda ve yaşlılarda solunum fonksiyonunun daha erken toparlanması ve genel olarak daha az maliyet bulunmaktadır (20).

2.2.1 Endikasyonlar

Tanımsal Endikasyonlar

- Mediastinal lenf düğümü biyopsisi
- Pleuroskopi/plevral biyopsi
- Akciğer kanseri için doku/lenf düğümü biyopsisi
- Göğüs duvarı biyopsisi
- Kanser evrelemesi

Terapötik Endikasyonlar

- Pulmoner rezeksiyon (en sık akciğer kanseri için)
- Pulmoner bleb/bulla rezeksiyonu
- Plevral drenaj (pnömotoraks, hemotoraks, ampiyem)
- Perikardiyal efüzyon drenajı
- Mekanik/kimyasal pleurodezi
- Mediastinal kitlelerin ve nodüllerin eksizyonu/biyopsisi

- Özofagus divertikülünün eksizyonu/özofagektomi
- Torasik kanal bağlanması
- Simpatektomi
- Göğüs duvarı tümörü rezeksiyonu
- Torakoskopik laminetomi
- Omurgalı apse drenajı

2.2.2 Kontrendikasyonlar

- Hasta akciğer izolasyonuna tahammül edemiyor/çift taraflı ventilasyona bağımlılık
- İntralüminal hava yolu kitlesi (çift lümenli tüp (DLT) yerleştirmeyi zorlaştırır)
- Plevral boşluktaki şiddetli yapışıklıklar/plevral simfiz
- Koagülopati
- Hemodinamik instabilite
- Şiddetli hipoksi
- Şiddetli KOAH
- Şiddetli pulmoner hipertansiyon

2.2.3 Preoperatif Değerlendirme

Hasta seçimi, başarılı cerrahi sonuçlarda anahtar bir rol oynamaktadır. Kalp ve solunum fonksiyonları üzerinde yoğunlaşarak ayrıntılı bir ameliyat öncesi muayene, seçilen adayların tek akciğer ventilasyonunu (OLV) tolere edeceğinden emin olmak için gereklidir. Ameliyat öncesi ASA fiziksel durum değerlendirmesi, spirometri, pletismografi, karbon monoksit için akciğerlerin difüzyon kapasitesi (DLCO) ölçümü,

bilgisayarlı tomografi (BT) ve kardiyopulmoner egzersiz testi (CPET) gözden geçirilmelidir (21).

Ameliyat öncesi değerlendirme, akciğer mekanikini (FEV1, MVV, FVC, RV/TLC oranı), parankimal fonksiyonu (DLCO, PaO2, PaCO2) ve kardiyopulmoner rezervi (VO2 maks, egzersiz toleransı) değerlendirmeyi amaçlamaktadır (22).

Tahmini postoperatif FEV1 (ppo FEV1%) genellikle postoperatif pulmoner rezervin bir göstergesi olarak kullanılır. Yüzde 60'tan büyük bir FEV1 genellikle bir hastanın anatomic lop rezeksiyonunu tolere edeceğini önerir. FEV1 %60'tan az ise, ppo FEV1'i hesaplamak için ventilasyon-perfüzyon (VQ tarama) taraması kullanılabilir. Yüzde 35-40'tan büyük bir ppo-FEV1, yeterli post-operatif pulmoner rezervin iyi bir göstergesidir ve ameliyat devam edebilir. Yüzde 30'dan düşük bir FEV1, postoperatif ventilatör veya ek oksijen bağımlılığını önermektedir (23).

Karbondioksit için akciğerin difüzyon kapasitesi (DLCO) olan pulmoner rezervin diğer yaygın bir göstergesi de vardır. DLCO, karbon monoksit parçacıklarının alveoler membran boyunca difüzyon hızının bir ölçüsüdür. %40'tan büyük bir DLCO, yeterli post-operatif pulmoner rezerv için iyi bir belirleyicidir (24).

FEV1 ve DLCO sınırda olduğunda, tüm kardiyopulmoner eksenin rezervini tahmin etmek için kardiyopulmoner egzersiz testi kullanılır. Maksimum oksijen tüketimi (VO2) hesaplanır. Cerrahi ile devam etmek için 10ml/dak/kg'dan büyük bir VO2 gereklidir (25).

Göğüs röntgeni ve BT taraması, ilgili işlem için gerekli olan ilgili anatomik ayrıntıları sağlar. Arter kan gazları, postoperatif komplikasyon riski artmış hastaları belirlemeye yardımcı olabilir. PaCO2 değeri 50 mmHg'dan büyük veya PaO2 değeri 60 mmHg'dan küçük olan hastalar hassastır. VATS geçirecek hastaların ameliyat öncesi optimizasyonu ayrıca sigara bırakma, temel enfeksiyonların tedavisi ve pulmoner rehabilitasyonu da içerebilir (26).

2.2.4 Teknik

2.2.4.1 Hasta Pozisyonu

VATS, hastaların çoğunun yan yatış pozisyonunda olmasını gerektirir. Bu, cerrahiye daha iyi erişim için kaburgaların arasını ayırmaya yardımcı olan masanın kavis yapmasıyla birlikte gerçekleşir. Bu, aynı zamanda interkostal sinirler üzerindeki basıncı hafifletmeye yardımcı olur. Yan yatış pozisyonu, akciğerler, plevra, özofagus, perikard dahil olmak üzere çoğu torasik yapılara yeterli erişim sağlar. Basınç noktalarını uygun şekilde destekleyerek sinir yaralanmasından kaçınılmalıdır (27).

Yan yatış pozisyonu, genel anestezi, mekanik ventilasyon, nöromusküler blokaj ve cerrahi gerdirme, anestezi altındaki akciğerlerin fizyolojisini uyanık pozisyona göre değiştirir. Oksijenlenme, kan akışının ventilasyonu yapılmayan akciğere (intrapulmoner şant) yönlendirilmesine bağlı olarak gerçekleşir. Hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon, ventilasyonu yapılmayan akciğere olan perfüzyonu azaltarak şant fraksiyonunu azaltır. Cerrahi sırasında gelişebilecek herhangi bir hipoksemi, FiO_2 'yi %100'e çıkararak yönetilebilir (28). Eğer FiO_2 artışı hipoksemiye yanıt vermezse, anesteziist iki akciğer ventilasyonuna dönebilir. Oksijenlenmeyi artırmak için ventile edilen akciğer tarafında 5-10 cmH₂O PEEP kullanılabilir. Yüksek hava yolu basınçları, ventile edilen bölgelere olan perfüzyonu azaltarak şantlanmış kanı ventile edilmeyen bölgelere yönlendirir, bu nedenle PEEP'in küçük artışları önerilir. Sürekli olumlu hava yolu basıncı (CPAP), cerrahi işlemi zorlaştırdığı için mümkün olduğunca kaçınılmalıdır (29).

2.2.4.2 Tek Akciğer Ventilasyonu

VATS, genellikle tek akciğer ventilasyonu (OLV) ile genel anestezi altında gerçekleştirilir. OLV sırasında nöromusküler blokaj ve kontrollü ventilasyon zorunludur. Dakika ventilasyonu, ideal olarak daha düşük tidal hacimler (5-7 ml/kg) ve daha yüksek solunum hızlarıyla, 35 cm H₂O'dan az bir tepe şişirme basıncıyla sürdürülür. OLV, bağımlı olmayan akciğerin çökmesiyle hemitoraks üzerindeki cerrahi işlemleri kolaylaştırır (30). Bu, Alveolar-arteriyel oksijen gradyanının genişlemesine neden olan intrapulmoner Sağdan-Sola bir şantın oluşmasına yol açar,

bu da hipoksemi olarak ortaya çıkabilir. OLV'yi gerçekleştirmek için kullanılan teknikler, DLT'lerin, bronşiyal blokajları olan tek lümenli tüplerin (SLT) ve ayrı bronşiyal blokajlarla birlikte kullanımını içerebilir (31).

DLT'lerin kullanımı, her iki akciğeri de bağımsız olarak veya eşzamanlı olarak ventile etme yeteneği sağlar. DLT yerleşimi özel bir teknik gerektirir ve konumu en iyi bir fiber optik bronkoskop ile doğrulanır. Hasta işlem için nihai pozisyona getirildikten sonra tüp pozisyonunun tekrar doğrulanması gerekmektedir çünkü yanlış pozisyonlanma ve yer değiştirmeye eğilimlidirler (32).

DLT'ler yerine bronşiyal blokajlara sahip SLT'ler kullanılabilir. Bronşiyal blokajlar yüksek hacimli/düşük basınçlı bir manşona sahiptir. Bir SLT'nin bronşiyal bir blokajla kullanılmasının en büyük avantajı, hasta entübe edilmeye devam etmesi gerekiyorsa, post-prosedürde değiştirilmesi gerekmemesidir. Bronşiyal blokaj yerleşimi fiber optik görüntüleme altında yapılır. DLT'lerde olduğu gibi, bronşiyal blokajlar da hastanın yan yatış pozisyonuna getirilmesinden sonra pozisyonunun tekrar doğrulanmasını gerektirir (33).

Alternatif olarak, apneik oksijenasyon veya yüksek frekanslı pozitif basınçlı ventilasyon torasik cerrahiler için kullanılabilir. Bu tekniklerin kullanımı, ilerleyen solunum asidozu ve mediastinal zıplama nedeniyle cerrahiye müdahalede bulunması nedeniyle sınırlıdır (34).

OLV'de hipokseminin en yaygın nedeni şantlamadır. Oluşma olasılığının %5'e kadar olduğu bildirilmiştir. Anestezik devre ve makinenin dikkatlice incelenmesi ilk önerilen adımdır. Cerrahi sırasında gelişebilecek herhangi bir hipoksemi, FiO_2 'yi %100'e çıkararak yönetilmelidir. Eğer FiO_2 artışı hipoksemiye yanıt vermezse, anesteziist iki akciğer ventilasyonuna dönebilir. Ventile edilen akciğer tarafında PEEP uygulanarak oksijenlenme artırılabilir. PEEP'in olumlu etkileri, ventile edilmeyen bölgelere şantlanmış kanın artması riski nedeniyle, yüksek hava yolu basınçları oluşturmamalıdır. CPAP, cerrahi işlemi zorlaştırdığı için mümkün olduğunca kullanılmamalıdır (35).

2.2.4.3 Cerrahi Teknik

Standart VATS prosedürü, kapsam ve aletin yerleştirilmesi için üçgen bir konfigürasyonda 3 ila 4 insizyon yapılmasını içerir. Ayrıca tek port ile VATS da tanımlanmıştır (36).

- Hastaya supin pozisyonda anestezi verilir. Çoğu prosedür için tercih edilen hava yolu cihazı DLT'dir.
- DLT yerleştirildikten sonra, tüpün pozisyonu DLT'nin lümeni üzerinden fiber optik bronkoskop ile doğrulanır. Manşonun yeterli pozisyonlanmasını sağlamak için dikkat edilir.
- Yeterli tüp ve manşon yerleştirmesini doğruladıktan sonra hasta, kolunun başının üzerinde olduğu lateral dekübitus pozisyonuna getirilir. Yeterli cerrahi alan sağlamak için masa kemerlenir. DLT'nin pozisyonu son prosedür için nihai pozisyonlandırmadan sonra tekrar kontrol edilir.
- Anterior yaklaşım için üç insizyon yapılır. Birlikte, üçgenin tepesinde utility insizyonu ile bir üçgen konfigürasyonu oluştururlar.
- Kamera, diğer giriş portlarını güvenli bir şekilde oluşturmak için bu insizyondan yerleştirilir.
- Oskültatuar üçgende kamera için bir port oluşturulur.
- Üçüncü bir port, mid-aksiller çizgide oluşturulur. Bu, utility port insizyonunun seviyesinde oluşturulmuştur.
- 3 portun oluşturulmasından sonra, değerlendirme video torakoskop ile yapılır.
- Cerrahinin ileri adımları genellikle gerçekleştirilecek spesifik prosedüre bağlı olarak yönlendirilir.
- Gerçekleştirilen cerrahiye bağlı olarak, genellikle toraks tüp drenajı yapılır.

2.2.4.4 Ameliyat Sonrası Bakım

VATS'ta ameliyat sonrası bakım, ağrı kontrolü, solunum bakımı ve göğüs tüpü yönetiminin temel taşları üzerine odaklanmıştır. Kısıtlayıcı sıvı terapisi, ameliyat sonrası sonuçları iyileştirmek için de kritik bir stratejidir (37).

Ağrı kontrolü, yeterli analjezinin iyileşmeyi hızlandığı ve solunum komplikasyonlarını önlediği gösterildiği için ameliyat sonrası bakımın zirvesindedir. Torakotomi, tüm operatif prosedürler arasında en acılı olanı olarak tanımlanmıştır. Ağrı kontrolü intraoperatif olarak başlar ve postoperatif döneme devam eder. Ağrı kontrolü, esas olarak intravenöz ve bölgesel tekniklerin kombinasyonu ile elde edilir. Sistemik opioidler ve hasta kontrollü analjezi (PCA) formunda intravenöz analjezi, post-torakotomi analjezik tekniklerinin temelini oluşturmaktadır. NSAID'lerin opioid tasarrufu avantajları vardır ve solunum depresyonu üretmezler. Epidural analjezi ve interkostal sinir blokları da analjezik rejimi tamamlayabilir. İyileştirilmiş analjezi, post-operatif dönemde daha iyi solunum fonksiyonu ile de ilişkilidir (38).

2.3 Ağrı

2.3.1 Ağrı Fizyolojisi

Ağrı, tıpta muhtemelen en yaygın semptomatik şikayettir; hastalardaki yorumlamasını yapabilmek için patofizyolojisinin anlaşılması kritiktir. Nosisepsiyon ve ağrı terimleri arasında ayrım yapmak faydalıdır. Nosisepsiyon, nosisepsiyonun noksiyus uyaranları algılamasını, ardından duyuşal sinir bilgisinin periferiden beyine transdüksiyon ve iletimini ifade eder. Buna karşılık, ağrı, daha yüksek beyin merkezi işlemenin bir ürününe atıfta bulunur; bu, sinir sinyallerinden oluşturulan hoş olmayan duyuşal ve duyuşal deneyimi içerir. Bu nedenle ağrı raporları, yalnızca doğrudan bir nosisepsiyon çıktısı değildir, çok sayıda girişle (dikkat, duyuşal boyutlar, otonom değişkenler, bağışıklık değişkenleri ve daha fazlası) etkileşim içerir ve bir nöromatris perspektifinden daha doğru bir şekilde değerlendirilebilir (39).

2.3.2 Post-operatif Ağrı

Cerrahi sonrası ağrı kontrolünün amacı, akut cerrahi sonrası ağrıyla ilişkilendirilen olumsuz sonuçları azaltmak ve hastanın normal işlevine sorunsuz bir şekilde dönüşünü desteklemektir. Geleneksel olarak, opioid ağrı kesici tedavi, akut cerrahi sonrası ağrının tedavisinin ana dayanağı olarak hizmet etmiştir. Ancak son dönemlerde opioid kötüye kullanımıyla ilişkilendirilen hastalık ve ölümün artması, daha fazla inceleme çabası gerektiren, çoklu yaklaşıma daha fazla vurgu yapan ağrı tedavi stratejileri geliştirmek için artan taleplere yol açmıştır (39). Bu çabalar, ağrı algısının subjektif doğası nedeniyle tatmin edici ağrı kontrolü sağlama yeteneğini daha da karmaşık hale getirmiştir. Ayrıca, belirli hastanın eşlik eden hastalıkları ve sosyal faktörler, hastaların ağrı algısının artmasına neden olabilir (40).

Cerrahi geçiren hastaların yaklaşık %75'i akut cerrahi sonrası ağrı deneyimlemekte ve bu ağrı genellikle orta-yüksek şiddette olmaktadır (41). Cerrahi geçiren hastaların yarısından azı yeterli cerrahi sonrası ağrı rahatlaması bildirmektedir (40). Bu yüzde, yetersiz cerrahi sonrası ağrı kontrolünün hastalar arasında hemen cerrahi sonrası dönemde olumsuz fizyolojik etkilere yol açabileceği ve prosedürle ilişkili kronik ağrı gelişme riskini artırabileceği önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (42). Ciddi ve sürekli cerrahi sonrası ağrı, yetişkinlerin %2 ila %10'unu etkilemektedir (43).

Ağrı kontrolünü zorlaştıran sorunlar arasında, daha iyi ağrı rahatlaması sağlama konusunda daha etkili tedavi ayarlamaları sunmaya yardımcı olacak ağrı seviyesi izleme protokolleri veya müdahale kılavuzlarının eksikliği bulunmaktadır (43).

2.3.3 Ağrının Anatomisi

Ağrı hissi, afferent sinir yolları tarafından iletilir (44). Akut cerrahi sonrası ağrı, noseptif, enflamatuar veya nöropatik olarak sınıflandırılabilir. Noseptif ağrı, aktive edilmiş miyelinsiz C-lifleri, ince miyelinli A-delta-lifleri ve miyelinli A-beta-lifleri tarafından iletilir ve genellikle doğrudan cerrahi operasyonel doku hasarına yanıt olarak meydana gelir (örneğin, deri kesisi yapma gibi). Enflamatuar ağrı, noseptif liflerin sitokinler gibi enflamatuar mediatörlerin salınımına yanıt olarak hassaslaştığı durumlarda meydana gelir. Enflamatuar ağrının klinik belirtisi, dört klasik

enflamasyon belirtisini içerebilir (ağrı, sıcaklık artışı, kızarıklık ve şişlik). Enflamatuar ağrı genellikle saatlerden günlerce sürer ve genellikle geri dönüşümlüdür. Nöropatik ağrı, nöron yapılarına (örneğin periferik sinirlere) zarar verilmesi sonucu oluşur, bu nedenle ağrı uyarıcılara karşı artmış aksiyonel duyarlılık nedeniyle meydana gelir. Nöropatik ağrı, hemen cerrahi sonrası dönemde ortaya çıkabilir ve kronik cerrahi sonrası ağrı olarak devam edebilir (45). Cerrahi sonrası ağrı ayrıca somatik veya visceral olarak sınıflandırılabilir. Somatik ağrı bölümü, kesici ve derin dokuda bulunan noseptif miyelinli, hızla ileten A-beta-liflerin yoğun bir girdisinden oluşur ve daha lokalize, keskin bir niteliğe katkıda bulunur (41,45). Viskeral ağrı bölümü ise, omurilikten önce bir araya gelmeden önce birçok iç organa uzanan miyelinsiz C-lifleri ve ince miyelinli A-delta-liflerinden oluşur. Ayrıca, visseral afferent lifler, omurilik dorsal köküne girmeden önce otonom ganglionlara yakın çalışır. Viskeral noseptif liflerin bu karakteristik özellikleri, daha yaygın, kötü lokalize edilmiş bir ağrı desenine katkıda bulunan şeydir ve kalp hızı veya kan basıncında değişiklik gibi otonom reaksiyonlarla birlikte gelebilir (45).

Ağrı yönetimi için geliştirilen tedavi müdahaleleri, afferent ağrı yolunu çeşitli mekanizmalarla hedeflemeyi amaçlar. Örneğin, ağrı reseptör aktivitesini engelleyerek veya pro-inflamatuar mediatörlerin üretimini engelleyerek (44).

2.3.4 Post-operatif Ağrı Yönetiminin Önemi

Hasta eşlik eden hastalıkları ve sosyal faktörlere göre kişiselleştirilen cerrahi sonrası ağrı yönetimi, cerrahi sonrası opioid tüketimini azaltmayla ilişkilendirilir, ameliyat sonrası hastane yatış süresini kısaltır, preoperatif anksiyeteyi azaltır ve daha az sedatif ilaç talebi sonuçlar (40).

2.3.5 Ağrı Yönetiminde Kontrendike Durumlar

Cerrahi sonrası ağrı kontrolünde kullanılan farmakolojik ajanlar, hastanın kullanımları ile ilişkilendirilen allerjik reaksiyonlar geçmişi olan durumlarda kontrendikedir.

NSAID'lerin kontrendikasyonları, koroner arter bypass greft cerrahisi geçiren hastaları içerir, çünkü kardiyovasküler olayların riski artmıştır (40).

2.3.6 Ekipmanlar

Cerrahi sonrası girişimsel ağrı kesici tedavi sağlama yöntemlerini içeren ekipman:

- Periferik IV erişim
- Steril deri hazırlığı
- Steril alan
- Vital işaret izleme: Nabız oksimetri, telemetri, non-invaziv kan basıncı izleme
- Canlandırma ekipmanı: Oksijen kaynağı, hava yolu malzemeleri, emme, canlandırıcı ilaçlar ve defibrilatör
- Ultrason cihazı
- Anestezik ilaçlar
- Boş iğneler: İğne kalınlığı, şekli ve uzunluğu, yapılan anestezi türüne göre değişir; örneğin, kesilmiş iğneler, spinal iğneler
- Kateter montajı
- Periferik sinir stimülatörü

Hasta kontrollü ağrı kesici (PCA) pompaları kurmak için kullanılan ekipman:

- Periferik IV erişim
- PCA pompa cihazı
- Salin ile hazırlanmış IV tüpü
- Karbondioksit dedektörü kanülü
- Narkotik ilaç

Akut ağrıda yeterli ağrı kontrolünün değerlendirilmesi için kullanılan araçlar:

- Görsel analog ölçek (VAS)
- Heft-Parker görsel analog ölçeği (HPS)
- Sözel derecelendirme ölçeği (VRS)
- Sayısal derecelendirme ölçeği (NRS)
- Yüz ağrısı ölçeği (FPS)
- Wong-Baker yüz ağrısı derecelendirme ölçeği (WBS)

2.3.7 Personel

Cerrahi sonrası hastalar için bireyselleştirilmiş ağrı yönetim planı oluşturmak için çok disiplinli bir ekip yaklaşımı kullanılmalıdır. Bu ekip, hastanın birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcısı, eczacı, ameliyatı yapan cerrah, anestezi uzmanı, ameliyathane ve vaka ile ilgilenen hemşireler içermelidir. Hastanın geçmişı veya prosedürün doğası göz önüne alındığında, ağrı yönetim uzmanı, fiziksel terapist veya psikiyatrist de hastanın ağrı yönetim planına dahil edilebilir (43).

Son yıllarda, Birçok sağlık tesisi tarafından Ağrı Yönetimi Hizmeti (APS) gruplarının ve Cerrahi Sonrası İyileşme Hızlandırma (ERAS) programlarının geliştirilmesi, cerrahi servislerde cerrahi sonrası ağrıyı yönetmeye yardımcı olmak için ağrı puanı izleme protokollerini oluşturmayı ve müdahale stratejilerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Teorik olarak, bu programlar tarafından belirlenen parametreler, servis hemşirelerinin cerrahi sonrası ağrıyı izlemede daha etkin bir rol oynamasına ve böylece giderek daha yeterli ağrı kontrolü sağlanmasına olanak tanır (43).

2.3.8 Hazırlık

Cerrahi öncesi hastanın bireysel faktörlerini değerlendirmek ve cerrahi sonrası ağrının şiddetini etkileyebilecek faktörleri ve ağrı yönetim planlarında kullanılan tedavi yöntemlerinin seçimini değerlendirmek için detaylı bir öykü ve fiziksel muayene yapılmalıdır. Cerrahi sonrası ağrı yönetimi stratejisi geliştirilirken dikkate

alınması gereken faktörler arasında beklentiye göre yapılan işlem türü, hasta yaşı, kronik opioid kullanım öyküsü ve diğer eşlik eden hastalıklar yer almaktadır (44).

Düşünülmeli gereken eşlik eden hastalıklar:

Obezite, bu popülasyonun solunum depresyonu veya uyku apnesine artan duyarlılığa sahip olmaları nedeniyle opioid uygulamasında bir zorluk oluşturur. Bu popülasyon arasında bölgesel anestezi teknikler ve sedatif analjeziklerin kullanımından kaçınılması tercih edilen analjezik yaklaşımlardır (46).

Ağrı tedavisi için opioid kullanımına bağımlı kronik ağrı hastaları, baz çizgi dozlarını aşan miktarda opioid gerektirecektir. Bu popülasyon arasında müdahaleci anestezi teknikleri ve non-opioid analjezikleri içeren çoklu tedavi yöntemlerine vurgu yapmak özellikle önemlidir (46).

Son opioid salgını göz önüne alındığında, bir hastayı opioid kötüye kullanmaya yatkın kılacak risk faktörlerini değerlendirmek de cerrahi öncesi muayenenin önemli bir bileşenidir. Kanıtlar, kadın, ergen veya 50 yaşından büyük hastaların sürekli opioid kullanma riskinin arttığını göstermektedir (46). Var olan depresyon öyküsü veya yasadışı ilaç, alkol, antidepresan veya benzodiazepin kullanımı da sürekli opioid kullanma riskini artıran faktörler arasındadır (44).

2.3.9 Teknik veya Tedavi

Cerrahi öncesi, cerrahi sırası ve cerrahi sonrası ağrıyı azaltma ve yönetme amacıyla birçok müdahale ve yönetim stratejisi mevcut ve sürekli olarak gelişmektedir. Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA), perioperatif ayarlamalarda akut ağrı yönetimi için bir uygulama kılavuzu yayımlamış ve bu kılavuz Amerikan Bölgesel Anestezi ve Ağrı Tıbbı Derneği tarafından gözden geçirilip onaylanmıştır (40).

Aşağıda, cerrahi sonrası hastalarda çoklu tedavi amacıyla kullanılan tedavilerin bir listesi verilmiştir:

- Sistemik farmakolojik tedavi

- Yerel, intraartiküler veya topikal teknikler
- Bölgesel anestezi teknikler
- Nöroaksial anestezi teknikler
- Farmakolojik Olmayan Tedaviler - örneğin, bilişsel yöntemler, fiziksel terapi, transkutan elektriksel sinir uyarımı (TENS)

Sistemik Farmakolojik Tedavi: Cerrahi sonrası ağrı kontrolü için yaygın olarak kullanılan ilaçlar, opioidler, NSAID'ler ve/veya asetaminofen, steroidler, gabapentin veya pregabalin, IV ketamin ve IV lidokaini içerir. Oral yolla opioid ilaç verilmesi, intravenöz yolun tercih edilir olduğu bir yolun üzerindedir. İntramusküler ilaçlar önerilmez. Ancak ilaç uygulama yolu olarak parenteral yolun gerektiği durumlarda (örneğin, aspirasyon riski, ileus), intravenöz hastaya kontrollü analjezi (PCA) önerilir. PCA analjezi ile opioidnaif hastalarda bazal infüzyon kullanmaktan kaçının. Asetaminofen veya NSAID'lerin eklenmesi, sadece opioidlerin kullanılmasından daha az opioid tüketimi ve daha iyi ağrı kontrolü ile ilişkilidir. Gabapentin veya pregabalin, özellikle opioid toleranslı hastalarda, opioid gereksinimini azalttığı gösterildiği için ameliyat öncesi uygulama için önerilir. Yan etki profili nedeniyle ketamin, yalnızca büyük ameliyatlar, yüksek opioid toleranslı(hastalarda veya opioid toleransı olmayan hastalarda kullanılır. İntraoperatif IV lidokain infüzyonlarının, plaseboya göre daha kısa süren ileus ve daha iyi analjezik kontrol ile ilişkilendirildiği bulunmuştur (40).

Yerel, Intraartiküler veya Topikal Teknikler: Periferik sinir blokları, intraartiküler anestezi enjeksiyonlar, anestezi yara infiltrasyonu ve topikal anestezi, belirli bir bölgedeki ağrı kontrolüne yardımcı olmak için kullanılabilir. Bu yöntemler rutin olarak kullanılmamaktadır. Uygulamaları, faydalı kanıta dayalı olarak düşünülmelidir (40).

Bölgesel Anestezi Teknikler: Fasyal düzlem bloğu, bölgesel anestezi enjeksiyonlar veya bazı durumlarda yapılan epidural enjeksiyon türüne bağlı olarak lokal anestezi ile veya IV opioid ilaç eklemesi ile bir seçenektir. Bu teknikleri tipine göre yapılan prosedürün türüne bağlı olarak anestezi uzmanı genellikle ultrason rehberliğinde yapar. Postoperatif ağrının süresi uzunsa, sürekli IV ilaç kullanımı

(damla şeklinde) tek enjeksiyon tekniklerine göre tercih edilir. İntrapleural analjezi, ağrı kontrolü için önerilmez, çünkü fayda sağlayabilecek yetersiz kanıt bulunmaktadır ve plevral boşluk içinde yüksek sistemik emilim riski ilaç toksisitesini artırır (40).

Nöroksial Anestezik Teknikler: Tipik olarak lokal anestezikle veya IV opioid ilaç eklemesi ile yapılan epidural enjeksiyonları içerir. Ayrıca intratekal (omurilik) opioid ilaçlarının enjeksiyonunu içerebilir. Epidural analjezi, sürekli infüzyon veya hasta kontrollü analjezi olarak verilebilir. Bu teknikler, önemli torasik ve abdominal prosedürlerde, sezaryen kesilerinde ve kalp-damar veya alt ekstremitte ameliyatlarında rutin kullanılmaktadır. Özellikle kardiyak veya pulmoner komplikasyon riski taşıyan, uzun süreli ileusu olan hastalarda özellikle faydalıdır (40).

Farmakolojik Olmayan Tedaviler: Ağrı kontrolünde kullanılan farmakolojik olmayan tedavilerin örnekleri bilişsel modaliteler veya transkutan elektriksel sinir uyarımı (TENS) gibi mekanik modaliteler içerir (40).

Adekat ağrı kontrolünün değerlendirilmesi:

Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi genellikle bir ağrı ölçeği kullanılarak gerçekleştirilir. Cerrahi sonrası yaşanan gibi akut ağrı, genellikle unidimensional ağrı ölçekleri kullanılarak ölçülür. Birçok farklı ağrı ölçeği bulunsa da, Görsel Analog Ölçek (VAS) cerrahi sonrası ağrıyı değerlendirmek için en yaygın kullanılan ölçektir. Bu ölçek, 0 ile 10 arasında işaretlenmiş bir ölçek kullanır ve ölçeğin her iki ucunda ağrının kelime tanımlamalarını içerir, 0 "ağrı yok" ve 10 "en kötü ağrı" anlamına gelir (47).

2.3.10 Komplikasyonlar

Yetersiz akut ağrı yönetimi, hastanın sağlığı üzerinde birçok olumsuz etkiye neden olabilir, bununla sınırlı olmamak üzere günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğinin azalması, uyuma yeteneğinin bozulması, düşük ruh hali ve libido azalması gibi etkilere yol açabilir. Kötü akut ağrı yönetimi sadece hastanın sağlığını olumsuz etkilemekle kalmaz, aynı zamanda kronik ağrı riskini artırabilir (48).

Opioid ilaç kullanımı uyuklama, sedasyon, solunum depresyonu, idrar tutamama, bulantı/kusma, ileus veya kaşıntıya yol açabilir. Opioid aşırı doz kullanımı ölüm veya sakatlıkla sonuçlanabilir (6). Opioid ilaç kullanımı, hastayı bağımlılık ve madde kullanım bozukluğu riski altında bırakabilir. Opioid yoksunluğunun erken belirtileri arasında anksiyete, huzursuzluk, gözyaşı, burun akması, aşırı terleme, uykusuzluk, sık sık esneme ve kas ağrıları bulunur. Opioid yoksunluğunun geç belirtileri daha yoğun olabilir ve ishal, karın ağrısı, tüylenme, bulantı ve kusma, taşikardi, hipertansiyon, göz bebeklerinin genişlemesi ve bulanık görme gibi belirtileri içerebilir (44). Gabapentin veya pregabalin baş dönmesi veya sedasyon gibi belirtilere neden olabilir (40).

NSAID'lerin kullanımı kan kaybı riski ile ilişkilendirilmelidir ve uygun bir ağrı yönetimi stratejisi geliştirilirken kan kaybı riski yüksek olan hastalar arasında (örneğin, bademcik ameliyatı gibi yüksek vasküler yapılar üzerinde cerrahi geçirenler) diğer hastalara (örneğin, safra kesesi ameliyatı) göre daha dikkate alınmalıdır. NSAID'ler aynı zamanda gastrointestinal kanama ve böbrek işlev bozukluğu riski ile ilişkilendirilir (40).

2.3.11 Klinik Önem

Yetersiz cerrahi sonrası ağrı kontrolü, cerrahi sonrası akut dönemde olumsuz fizyolojik etkilere neden olabilir ve kronik ağrı sendromu gelişme olasılığını artırabilir. Kronik ağrının bir sonucu olarak hasta sağlığı ve iyilik hali daha da olumsuz etkilenebilir. Ağrının patofizyolojisi, ağrı azaltma stratejileri, uygulanan cerrahi işlemlerin invazivlik düzeyi ve bireysel hasta komorbiditeleri ve sosyal faktörlerin anlaşılması, bir hekimin bu kötü sonuçların riskini azaltan optimal bir ağrı yönetim planı geliştirmesine yardımcı olabilir (42). Dahası, optimize edilmiş cerrahi sonrası ağrı kontrolünün hasta acısını azalttığı, hastane yatış süresini kısalttığı, daha erken mobilizasyona ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğine yardımcı olduğu ve hasta memnuniyetini artırdığı gösterilmiştir (44).

Opioid analjezik tedavi, cerrahi sonrası ağrı yönetiminde önemli bir rol oynamaya devam ederken, genel nüfus arasında opioid aşırı dozu nedeniyle artan yaralanma ve ölüm, opioid tedavisi öncesi bir hastanın madde kullanma bozukluğu

geliştirme olasılığının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir. Ayrıca, hastalar taburcu edildiklerinde ilaçlarının güvenli saklama yöntemleri ve doğru imha yöntemleri hakkında bilgi almalıdır (39).

Cerrahi sonrası ağrı yönetimi için çoklu modalite yaklaşımı ve bireysel plan, opioid talebini azaltmaya yardımcı olurken ağrı kesici etkiyi optimize etmek için vurgulanmalıdır.

Periferik bölgesel analjezik tekniklerin kullanımı geçici bir motor blokaja neden olabilir ve bu, düşme riskini artırabilir (40).

Neuraksial analjezi uygulandığında, hastaların solunum depresyonu, hipotansiyon ve omurilik sıkışmasından kaynaklanan motor zayıflık gibi durumlar için yakından izlenmeleri gerekebilir (hematom veya enfeksiyona bağlı omurilik sıkışması). Omuz cerrahisi geçiren hastalarda sürekli intraartiküler bupivakain uygulaması kondroliz riskini artırabilir (40).

2.3.12 Sağlık Ekibi Sonuçlarının İyileştirilmesi

Cerrahi sonrası ağrı kontrolü, preoperatif aşamada başlayan ve hasta iyileşmesine kadar devam eden, interprofesyonel katılım gerektiren karmaşık bir çabadır. Hasta risk faktörlerini ve eşlik eden hastalıkları belirlemeye yardımcı olabilen birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcısı, hemşire uygulayıcı, cerrah ve anestezi uzmanı tarafından hastanın titiz bir şekilde preoperatif değerlendirmesi, bireysel bir ağrı tedavi planının geliştirilmesine imkân tanır. Ağrı kontrolü için çoklu modaliteye dayalı, disiplinlerarası bir yaklaşım, cerrahi sonrası hastada opioid tedavisine başvurmadan daha güvenli ve etkili ağrı kesici sağlar (40). Cerrahi sonrası dönemde, hemşireler hastanın ağrı düzeyini izlemede ve gerektiğinde diğer ekip üyelerine müdahale gerekliliğini iletişimde önemli bir rol oynar. Klinik eczacılar, cerrahi sonrası hastalar için en etkisiz doz hakkında karar vermede ve alternatif ilaç önerileri ve yan etkiler ve etkileşimler hakkında bilgi sunma konusunda ayrıntılı bilgi sağlamada önemli bir rol oynarlar, böylece hastaların cerrahi sonrası dönemde bakım konusunda bilinçli kararlar almalarına yardımcı olurlar. Hemşire, sağlık hizmeti sağlayıcı ve eczacı, hastaları ve ailelerini cerrahi sonrası ağrı kontrolü hakkında eğitmede kritik bir

rol oynarlar. Onlar, hastalara cerrahi sonrası ağrıyı nasıl kontrol edecekleri hakkında iyi yazılmış bilgiler sunmalarını sağlamalıdır. Bu disiplinlerarası yaklaşım, cerrahi sonrası ağrı kontrolü için daha iyi sonuçlar elde etmeye ve hasta yaşam kalitesini artırmaya yol açacaktır (42).

2.4 Post-operatif Ağrı

2.4.1 Post-operatif Ağrı Patofizyolojisi

Akut cerrahi sonrası ağrı, cerrahi müdahalenin normal bir yanıtıdır ve cerrahiden sonra gecikmiş iyileşme ve taburcu süresini uzatma, yara enfeksiyonu riskini artırma ve solunum/kardiyovasküler komplikasyonlara yol açan bir neden olabilir.6 Tedavi edilmeyen akut ağrı, hasta memnuniyetinin azalmasına, morbidite ve mortalitenin artmasına ve ayrıca hastaya ve sağlık sistemine finansal bir yük getirir. İntraktabl hale gelen ve devam eden akut ağrı, kronik cerrahi sonrası ağrı (CPSP) olarak adlandırılır. CPSP, hastanın yaşam kalitesi ve günlük aktiviteleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir, uyku ve duygusal durum bozukluklarını da içerir (49,50). Cerrahi sonrası 1 aydan daha uzun süren ağrı, yaygın işlemlerden sonra bireylerin %10 ila %50'sinde meydana gelir ve bu hastaların %2 ila %10'u ciddi kronik ağrı deneyimlemeye devam eder (51). CPSP gelişimi için risk faktörleri Tablo 2.1'de belirtilmiştir.

Akut cerrahi sonrası ağrı, dokusal travmadan kaynaklanan iltihap veya doğrudan sinir hasarına sekonder meydana gelir ve nöropatik (Tablo 2.2) veya nörosensoriyel ağrı olarak sınıflandırılabilir. Dokusal travma, lokal iltihabi mediyatörleri serbest bırakır, bu da hiperaljeziyi (yaralanma bölgesinde uyarıcılara artan duyarlılık) veya alodeyneyi (non-nozoksiyal uyarıcılara ağrı algısının yanlış algılanması) üretebilir. Hiperaljezi ve alodeyniyaya katkıda bulunan diğer mekanizmalar, periferik ağrı reseptörlerinin duyarlılığının artması (primer hiperaljezi) ve merkezi sinir sistemi nöronlarının artmış uyarılabilirliğini içerir (sekonder hiperaljezi) (52).

Genetik faktörlerin ağrı ve analjeziye verilen yanıtları etkileyen fizyolojik, psikolojik ve çevresel faktörlerin etkisi bağlamında düşünülmesi gerektiği giderek

daha fazla kabul edilmektedir (52). Opioid farmakokinetiği (metabolizan enzimler, taşıyıcılar) ve farmakodinamikleri (reseptörler ve sinyal iletim elemanları) düzenleyen genetik faktörler, cerrahi sonrası opioid gereksiniminde hastalar arasında büyük bir varyabiliteye katkıda bulunur. Örnekler arasında codeine ve tramadolün aktif metabolitlerinin plazma konsantrasyonlarını etkileyen genetik polimorfizmeler, ayrıca methadone'un plazma konsantrasyonları yer alır (53).

Ağrı kontrolü, geleneksel olarak ağrı algısında merkezi mekanizmaları hedeflemek için opioid analjezi kullanmıştır. Cerrahi ağrının patofizyolojisini tanıyan çoklu modalite yaklaşımı, ağrı reseptör aktivitesini azaltmak ve yaralanmaya bağlı lokal hormonal yanıtı azaltmak için bir dizi ajan kullanır (52,54). Bu yaklaşım, belirli bir ilaç ve mekanizmaya bağımlılığı azaltır. Örneğin, lokal anestezikler doğrudan ağrı reseptör aktivitesini engelleyebilir, antiinflamatuvar ajanlar yaralanmaya bağlı hormonal yanıtı azaltabilir ve asetaminofen, ketamin, klonidin, deksmedetomidin, gabapentin ve pregabalin gibi ilaçlar, belirli nörotransmitterleri hedefleyerek analjezi üretebilirler (52). Cerrahi sonrası ağrı yönetimi için kullanılan nonopioid ajanlar Tablo 2.3'de belirtilmiştir.

Tablo 2.1: Cerrahi sonrası kronik ağrı için risk faktörleri

• 1 aydan fazla süren, orta ila şiddetli ağrı
• Tekrarlayan cerrahi müdahale
• Felaketçilik (katastrofik düşünme)
• Anksiyete
• Kadın cinsiyet
• Daha genç yaş (yetişkinler için)
• İşçi tazminatı
• Genetik yatkınlık
• Sinir hasarı riski taşıyan cerrahi yaklaşım
• Orta ila şiddetli cerrahi sonrası ağrı
• Bölgeye radyasyon tedavisi
• Nörotoksik kemoterapi
• Depresyon
• Nörotisizm

Tablo 2.2: Ağrı Tipleri

Noksisitif Ağrı
• Normal dokulara zarar veren uyarıcıların normal işlenmesi • Opioidlere yanıt verir
Somatik Ağrı
• Kemik, eklem, kas, deri veya bağ dokusundan kaynaklanan ağrı • Ağrı, batma tarzında olabilir • Lokalize edilmiştir
Visseral Ağrı
• İç organlardan kaynaklanan ağrı • Tümör: lokalize ağrı • Boş bir visseral organın tıkanması: kötü lokalize edilmiş ağrı
Nöropatik Ağrı
• PNS veya CNS tarafından duyuşal girdinin anormal işlenmesi
Merkezi Kaynaklı
• Duyuşal yollardan ayrılma ağrısı: PNS veya CNS'ye zarar verme (örneğin, hayalet ağrı) • Sempatik olarak sürdürülen ağrı: otonomik sinir sistemi düzensizliği (örneğin, kompleks bölgesel ağrı sendromu I ve II)

Noksisitif Ağrı
• Normal dokulara zarar veren uyarıcıların normal işlenmesi • Opioidlere yanıt verir
Somatik Ağrı
• Kemik, eklem, kas, deri veya bağ dokusundan kaynaklanan ağrı • Ağrı, batma tarzında olabilir • Lokalize edilmiştir
Visseral Ağrı
Periferik Kaynaklı
• Ağrılı polinöropatiler: ağrı, birçok periferik sinirin dağılımı boyunca hissedilir (örneğin, diyabetik nöropati) • Ağrılı mononöropatiler: bilinen bir periferik sinir yaralanmasıyla ilişkilidir (örneğin, sinir kökü sıkışması, üçlü sinir nevraljisi)

Tablo 2.3: Postoperatif ağrıyı azaltmak için nonopioid ilaçlar

Asitaminofen (parasetamol)
• Akut ağrı için etkili analjezik • Yan etki insidansı plasebo ile karşılaştırılabilir düzeydedir • Opioid tüketimini azaltır • IV (intravenöz) olarak mevcuttur
Seçici Olmayan NSAİD'ler (Örneğin, ibuprofen, ketorolak, naproksen)
• Akut cerrahi sonrası ağrı tedavisinde etkilidir. • Opioid tüketimini azaltır ve mide bulantısı, kusma ve sedasyon insidansını azaltır. • Perioperatif böbrek işlev bozukluğu insidansı düşüktür. • Ketorolak kullanımı 5 günü aştığında gastropati riski artar. • Hastalar iyi hidrate edilmelidir ve önemli böbrek hastalığı olmamalıdır. • Ketorolak ve ibuprofen IV (intravenöz) olarak mevcuttur.
COX-2 inhibitörleri
• Akut cerrahi sonrası ağrı tedavisinde etkilidir. • Opioid tüketimini azaltır ve hasta memnuniyetini artırır. • Opioidle ilişkili yan etkilerin azalmasına neden olmaz. • Trombosit işlevini bozmaz.
Aspirin

● Tonsillektomi sonrası kanamayı artırır.
Ketamin: Subanestezi dozları
● Temel olarak NMDA reseptörünün rekabet dışı antagonisti olarak etki eder. ● Merkezi duyarlılaşma ile ilişkili ağrı (örneğin, şiddetli akut ağrı, nöropatik ağrı, opioidlere dirençli ağrı) için etkili bir yardımcıdır. ● Kronik cerrahi sonrası ağrıyı (CPSP) ve opioid kaynaklı tolere edilme / hiperaljeziyi azaltabilir. ● Opioid tasarrufu sağlar; mide bulantısı ve kusma insidansını azaltır. ● Pediatrik hastalarda ağrılı işlemler için güvenli ve etkili bir analjezik olarak kullanılabilir.
Antidepresanlar ve seçici serotonin geri alım inhibitörleri
● Akut nöropatik ağrı için kullanışlıdır.
Antikonvülsanlar (Gabapentin ve pregabalin)
● Cerrahi sonrası ağrıyı azaltır, opioid gereksinimini azaltır ve kusma, kaşıntı ve idrar tutma insidansını azaltır, ancak sedasyon riskini artırabilir. ● Akut nöropatik ağrı için faydalı olabilir (kronik nöropatik ağrı deneyimine dayalı olarak).
intravenöz lidokain infüzyonu
● Opioid tasarrufu sağlar; abdominal cerrahi sonrası 72 saate kadar ağrı puanlarını, mide bulantısını, kusmayı ve bağırsak obstrüksiyonunun süresini azaltır. ● Akut nöropatik ağrıyı tedavi etmek için kullanışlı bir ajan olabilir.

α 2 Agonistler (klonidin, deksmedetomidin)

- Perioperatif opioid analjezisini iyileştirir. Opioid gereksinimlerini ve opioid yan etkilerini azaltır.
- Yan etkiler: sedasyon, hipotansiyon.

2.4.2 Post-operatif Ağrı Yönetimi

2.4.2.1 Opioid

Ameliyat sonrası ağrı yönetiminin temelini, olası yan etkilerine rağmen, opioidler oluşturur (Tablo 2.4) ve bu ilaçlar intravenöz, kas içi, oral veya transdermal yollarla verilebilir. İntravenöz opioidler, orta ila şiddetli ağrısı olan hastalar için hızlı ve etkili analjezi sağlar. Morfin, opioid agonistlerin prototipik bir örneğidir ve akut ağrı yönetimi için standarttır. Orta düzeyde analjezik etkiye sahiptir, yavaş etki başlangıcı vardır ve orta süreli etkiye sahiptir. Yarı ömrü 2 saattir ve etki süresi yaklaşık 5 saattir. Morfinin metabolitleri böbrekler tarafından atılır ve bu nedenle renal yetmezliği olan hastalarda sedasyon etkileri uzun sürebilir (55).

Hidromorfon, yarı sentetik bir opioiddir ve morfinden 4 ila 6 kat daha güçlüdür. Etki başlangıcı morfinden daha hızlıdır, ancak etki süresi daha kısadır. Renal yetmezliği olan hastalar için daha iyi bir seçenektir ve morfine göre daha düşük pruritus ve sedasyon insidansına sahiptir. Özellikle opioid toleransı olan hastalarda kullanışlıdır (55).

Tablo 2.4: Opioidlerin Yan Etkileri

Yan etki	Yorum
Solunum depresyonu	- Dozla ilgilidir. Azalmış santral CO₂ tepkisizliği / hiperventilasyon, artmış arteriyel CO₂ seviyeleri, azalmış solunum hızı ve oksijen saturasyonu içerebilir. - Erken klinik belirti en iyi olarak artan sedasyondur
Mide bulantısı ve kusma	- Dozla ilgilidir. - Droperidol, deksametazon ve ondansetron tarafından önemli ölçüde azaltılabilir.
Bozulmuş gastrointestinal motilite	- Opioidler, cerrahi sonrası bağırsak fonksiyonunun dönüşünü bozar. - Periferik etkili opioid antagonistleriyle tersine çevrilebilir.
İdrar retansiyonu	Nalokson ile tersine çevrilebilir.
Kaşıntı (pruritus)	Nalokson, naltrekson, nalbufin ve droperidol gibi ilaçlarla etkili bir şekilde tedavi edilebilir.
Deliryum ve bilişsel işlev bozukluğu	Meperidin ile deliryum riski artar.
Tolerans ve hiperaljezi	- Tolerans, opioidlere karşı antinokisepsi yollarının köreltilmesidir. - Opioid kaynaklı hiperaljezi, pronosiseptif yolların hassasiyetinin artmasıdır ve ağrıya karşı duyarlılığı artırabilir.

Fentanil, morfinden 50 ila 80 kat daha güçlü olan sentetik bir opioiddir. Hızlı bir başlangıcı vardır, yaklaşık 5 ila 7 dakika içinde etkili olur, ancak sadece yaklaşık 1 saatlik bir etki süresine sahiptir (49). IV (intravenöz) fentanil, hızlı analjeziye ihtiyaç duyulan durumlarda, örneğin postanestezi bakım ünitesi veya yoğun bakım ünitesinde özellikle etkili olabilir. Transdermal fentanil, uzun süreli salımlı oral morfin ve oksikodon preparatlarına bir alternatiftir. Bu yamalar, ciltten bir mikroporöz hız sınırlayıcı membran ile ayrılmış ilaç rezervuarına sahiptir ve 2 ila 3 gün süren ilaç sağlar. Fentanil emilimi yama çıkarıldıktan sonra bile birkaç saat boyunca devam eder. Transdermal yolun dezavantajları arasında yavaş başlama hızı ve dozajı hızlı bir şekilde değiştirmemenin bulunması vardır, çünkü fentanil seviyeleri artar ve 12 ila 40 saat boyunca düz bir seviyede kalır. Güvenlik uyarıları, opioid-naif hastalarda fentanil yamalarının kullanımına karşı uyarılar yapmıştır ve vücut sıcaklığının artması veya yamaların harici ısı kaynaklarına maruz kalması durumunda serum fentanil seviyelerinde potansiyel olarak tehlikeli artışlar bildirilmektedir (49,56).

Meperidin, nöbet eşikliğini düşürür, disforik bir etkiye sahiptir ve postoperatif ağrı kontrolü için önerilmez. Ayrıca, meperidinin yaşlılarda ve karaciğer ve böbrek yetmezliği olan hastalarda daha yavaş bir metabolizması vardır, bu da meperidin ve aktif metaboliti normeperidinin birikmesine ve sonucunda nöbet riskine yol açar (53).

Oksikodon, karaciğerde metabolize olan güçlü bir opioid agonistidir. Deneysel bir ağrı modelinde, oksikodonun özofagusun mekanik ve termal uyarımı ile ilişkili ağrı için morfinden daha etkili olduğu gösterilmiştir, bu da visseral ağrı için morfinden daha etkili olabileceğini düşündürmektedir (53).

Tramadol, hafif ve orta dereceli ağrı ve nöropatik ağrı için etkili bir analjeziktir. Solunum depresyonu riski diğer opioidlere göre daha düşüktür ve ciddi solunum depresyonu sadece ciddi böbrek yetmezliği olan hastalarda bildirilmiştir (53).

2.4.2.2 Hasta Kontrollü Analjezi

Hasta kontrollü analjezi (PCA), talep üzerine opioidlere kıyasla daha iyi ağrı kontrolü, daha fazla hasta memnuniyeti ve daha az opioid yan etkisi sağlar (55). PCA,

negatif bir geri bildirim döngüsü fikrine dayanmaktadır. Hastalar ağrı yaşadıklarında ilaçlarını kendileri uygularlar ve ağrı azaldığında ilaç vermeyi bırakırlar. PCA başlamadan önce hastalara, PCA'ya başlamadan önce bildirilen 10 üzerinden 4 ağrı skoru veya dakikada 12 solunumdan az solunum hızına ulaşana kadar opioid yük dozu verilmelidir (57). PCA daha sonra hastalar düğmeye her bastıklarında aldıkları bir bolus dozu olarak programlanır. Saatlik olarak verilebilecek maksimum doz sayısı sınırlıdır. Ardışık dozların ne kadar yakın verilebileceğini sınırlayan bir kilitleme aralığı da bulunmaktadır. PCA genellikle morfin veya hidromorfon ile kullanılır. Fentanil PCA, solunum depresyonu riskinin artmış olması nedeniyle sürekli izleme gerektiren hastane üniteleri ile sınırlıdır, örneğin yoğun bakım ünitesi. Sufentanil, PCA için kullanılabilen başka bir etkili opioiddir. Sublingual sufentanil 15 mg mikrotabletler (sufentanil nanotab PCA sistemi; AcelRx Pharmaceuticals, Inc., Redwood City, CA), büyük açık karın veya ortopedik cerrahi sonrası yetişkin hastalar için IV PCA'ya alternatif sağladığı son zamanlarda gösterilmiştir. Ancak, nanotab oral/transmukozal teslimat sistemi klinik kullanım için onaylanmamıştır (58).

2.4.2.3 Non-steroit Antiinflamatuvar İlaçlar

İbuprofen, ketorolac, naproksen ve siklooksijenaz 2 (COX-2) inhibitörleri gibi NSAID'ler, çeşitli akut ağrı durumlarında etkili analjeziklerdir ve geniş bir antiinflamatuvar ve ateş düşürücü etki spektrumuna sahiptir (bkz. Tablo 2.2)(53). IV ketorolac, akut ağrının kısa süreli tedavisi için perioperatif dönemde yaygın olarak kullanılır ve orta ila şiddetli postoperatif ağrının tedavisine yardımcı olarak opioidlere ek olarak kullanılır. Maksimal fayda, NSAID'in postoperatif 3 ila 5 gün boyunca devam ettirildiğinde elde edilir (59). NSAID'lerin sistematik opioidlere eklenmesi, postoperatif ağrı şiddetini azaltır, opioid gereksinimlerini azaltır ve postoperatif bulantı ve kusma ile solunum depresyonu gibi opioidle ilişkili yan etkileri azaltır (49). NSAID'ler, multimodal analjezinin temel bileşenleridir, ancak genellikle ciddi postoperatif ağrının kontrolünde tek başlarına yetersizdir. Opioidlerle birlikte kullanıldığında, NSAID'ler analjeziyi artırır, opioid tüketimini azaltır ve postoperatif bulantı, kusma ve sedasyon gibi opioidle ilişkili yan etkilerin görülme sıklığını azaltır (53).

NSAID'ler, gastrointestinal kanama ve postoperatif kanama riskini artırır, böbrek fonksiyonunu azaltır, yara iyileşmesini bozar ve anastomoz sızıntı riskini artırır (49). Bu nedenle kullanımları, gerçekleştirilen cerrahi türüne ve cerrahi ve anestezi ekipleri arasındaki danışmanlığa göre yönlendirilmelidir. COX-2 inhibitörleri, NSAID' ile ilişkili trombosit disfonksiyonu ve kanama riskinin daha az olduğu postoperatif ağrıyı azaltır, ancak perioperatif dönemde kardiyovasküler riskle ilişkilidir (49). Nonselektif NSAID'lerin ve COX-2 inhibitörlerinin böbrek üzerindeki olumsuz etkileri, mevcut böbrek yetmezliği, hipovolemi, hipotansiyon ve diğer nefrotoksik ajanların ve anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörlerinin kullanımı ile artar.

2.4.2.4 Asetaminofen

Ağızdan, rektal yoldan ve parenteral (enjeksiyonla) verilen asetaminofen (parasetamol), multimodal anestezi bileşeninin etkili bir parçası olabilir. Asetaminofen, karın cerrahisi sonrası ağrı şiddetini önemli ölçüde azaltır ve opioid tüketimini azaltır. Analjezik etki, NSAID'lerinkinden %30 daha azdır, ancak yan etkiler daha azdır (49). Asetaminofen ayrıca postoperatif analjeziyi iyileştirmek için bir NSAID ile birlikte kullanılabilir ve morfin gereksinimlerini azaltmak için PCA opioidlerine yardımcı olarak kullanılabilir. Asetaminofen kullanımıyla ilgili temel endişe, özellikle yaşlılarda ve kronik alkol tüketen hastalarda en fazla endişe duyulan hepatotoksisitedir (56).

2.4.2.5 Antidepresanlar

Antidepresanlar, depresyon teşhisi konulmamış hastalar için dahi nöropatik ağrıya sahip hastalar için faydalıdır. Analjezik etkiler, antidepresan aktivite için gereken dozlardan daha düşük dozlarda meydana gelir. Serotonin ve norepinefrinin geri alımını engelleyen amitriptilin ve nortriptilin gibi eski trisiklik ajanlar, selektif serotonin geri alım inhibitörlerinden daha etkili görünmektedir (49). Ağrı kesici etkisi genellikle hemen ortaya çıkmaz ve tam etki için haftalarca sürebilir. Antidepresanlar, diabetes, periferik nöropati, omurilik yaralanması, felç ve radikülopatiyeye bağlı sinir hasarından kaynaklanan ağrı için en iyi çalışır (49).

2.4.2.6 Antikonvülzanlar

Antikonvülsan ilaçlar, nöropatik ağrısı olan hastalar için ve postoperatif ağrıyla bastırmak için faydalıdır. En yaygın kullanılan ajanlar arasında gabapentin, fenitoin, karbamazepin ve klonazepam bulunur. Pregabalin, tüm nöropatik ağrı türleri için onaylanmış daha yeni bir ajan (49). Gabapentin ve opioidler arasındaki sinerji, opioid tasarrufu etkisine yol açar (58). Gabapentin kullanımının postoperatif ağrıyla hafifletmek için incelendiği işlemler arasında meme cerrahisi, histerektomi, omurilik cerrahisi, amputasyon sonrası, ortopedik cerrahi ve torakotomi sonrası işlemler bulunur (58).

2.4.2.7 Kortikosteroidler

Kortikosteroidler, yardımcı olarak kullanıldığında opioid tüketimini azaltır ve postoperatif ağrıyla azaltmaya yardımcı olur (59). Deksaametazon, postoperatif mide bulantısı ve kusmayı azalttığı için tercih edilen kortikosteroiddir.

2.4.2.8 Ketamin

Ketamin, perioperatif dönemde antihiperalezik olarak kullanılabilir. Geleneksel olarak intraoperatif kullanılsa da, düşük dozda ketamin giderek postoperatif analjezi için verilmektedir (57). Perioperatif subanestezik dozlar, opioid gereksinimini azalttığı ve bildirilen ağrı şiddetini azalttığı gösterilmiştir. Postoperatif dönemde kullanılan düşük dozlarda ketamin, genellikle yüksek dozlarla görülen halüsinasyonlara veya bilişsel bozulmaya neden olmaz (57).

2.4.2.9 Lokal Anestezi

Lidokain yaması, özellikle postherpetik nevraljide (ağrılı hipersensitivite) alodini rahatlatmak ve kronik ağrı için kullanılır. Başlangıç yaklaşık 4 saattir. Emilim, doza, uygulama yeri ve maruz kalma süresine bağlıdır. 5% transdermal lidokainin zirve etki süresi, 3 yama uygulamasından sonra yaklaşık 11 saattir. Lidokain yamaları, kaburga kırıkları, sırt ağrısı ve ortopedik cerrahiler nedeniyle oluşan ağrının tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılmıştır. On-Q, geçici olarak bir keside implant edilen bir kateter kullanan bir sistemdir ve lokal anestezik ajanların sürekli salınımını

ve infiltrasyonunu sağlar (1,29,30). Bu sistem kullanımının abdominal, jinekolojik ve torasik cerrahilerden sonra klinik fayda sağladığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (61). Laparotomi ile kolorektal cerrahi sonrası sistem kullanımını içeren çalışmaların meta-analizi, hareketle ağrıda azalma ve toplam opioid tüketiminde azalma göstermiş, ancak hastanede kalış süresinde veya bağırsak tıkanıklığında azalma göstermemiştir. Bu yaklaşımın genel faydası hakkında kesin sonuçlar daha fazla çalışmayı beklemektedir.

2.4.2.10 Transkutanöz Elektriksel Sinir Uyarımı

Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), büyük afferent lifleri uyarak analjezi oluşturur (49). Genellikle yaygın olarak kullanılsa da, TENS' in poHastanın ameliyat sonrası ağrısı için en iyi tedavi planı çoklu yöntemli yaklaşımdır. Bu makalede tartışılan ilaçlar ve tekniklerin bir kombinasyonunu kullanarak, doktor hastanın kişisel ve tıbbi ihtiyaçlarını dikkate alan özelleştirilmiş bir tedavi planı oluşturabilir. Çoklu yöntemli ağrı yönetimi, merkezi ve periferik sinir sistemi içinde farklı sitelerde etki ederek farklı farmakolojik mekanizmaların ve eklenmiş veya sinerjistik etkilerin kullanımını birleştirir (59). Amaç, optimal ağrı kontrolü sağlamak, ameliyat sonrası gereken opioid miktarını sınırlamak ve dolayısıyla bunlarla ilişkilendirilen yan etkileri azaltmaktır. Çoklu yöntemli plan belirlendikten sonra, hastanın ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığını veya herhangi bir değişiklik yapılması gerekip gerekmediğini belirlemek için takip edilmelidir. Bu takip, vital bulguların ve oksijenlenmenin düzenli olarak izlenmesini içerir. Hemşirelik personeli herhangi bir yan etkiyi yakından takip etmeli ve rapor etmelidir (Tablo 2.5). Bununla birlikte, akut ameliyat sonrası ağrının başarılı bir şekilde yönetilmesi, hastanın bakımıyla ilgili tüm personelle yakın işbirliği gerektirir. Birçok kurumda artık karmaşık ağrı yönetimi sorunlarıyla başa çıkmak için çağrılabilen bir akut ağrı servisi (APS) bulunmaktadır, örneğin kronik ağrı sonrası akut ağrı, büyük travma sonrası akut ağrı, opioid toleranslı hastalar ve belirli hasta grupları gibi. Anestezi uzmanlarının günlük klinik katılımı ve diğer doktor ve personelin katkısıyla maksimum hasta faydasına yol açar. APS'nin uygulanması ağrıyı hafifletebilir ve yan etki insidansını azaltabilir. Operatif ağrıyı azalttığı gösterilmiştir ve hasta için neredeyse hiç risk taşımadığından, hafif ve orta şiddetteki akut ağrının tedavisinde kullanılabilir (49,59).

2.4.3 Multimodal Yaklaşım

Hastanın ameliyat sonrası ağrısı için en iyi tedavi planı çoklu yöntemli yaklaşımdır. Bu makalede tartışılan ilaçlar ve tekniklerin bir kombinasyonunu kullanarak, doktor hastanın kişisel ve tıbbi ihtiyaçlarını dikkate alan özelleştirilmiş bir tedavi planı oluşturabilir. Çoklu yöntemli ağrı yönetimi, merkezi ve periferik sinir sistemi içinde farklı sitelerde etki ederek farklı farmakolojik mekanizmaların ve eklenmiş veya sinerjistik etkilerin kullanımını birleştirir (59). Amaç, optimal ağrı kontrolü sağlamak, ameliyat sonrası gereken opioid miktarını sınırlamak ve dolayısıyla bunlarla ilişkilendirilen yan etkileri azaltmaktır. Çoklu yöntemli plan belirlendikten sonra, hastanın ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığını veya herhangi bir değişiklik yapılması gerekip gerekmediğini belirlemek için takip edilmelidir. Bu takip, vital bulguların ve oksijenlenmenin düzenli olarak izlenmesini içerir. Hemşirelik personeli herhangi bir yan etkiyi yakından takip etmeli ve rapor etmelidir (Tablo 2.5). Bununla birlikte, akut ameliyat sonrası ağrının başarılı bir şekilde yönetilmesi, hastanın bakımıyla ilgili tüm personelle yakın işbirliği gerektirir. Birçok kurumda artık karmaşık ağrı yönetimi sorunlarıyla başa çıkmak için çağrılabilen bir akut ağrı servisi (APS) bulunmaktadır, örneğin kronik ağrı sonrası akut ağrı, büyük travma sonrası akut ağrı, opioid toleranslı hastalar ve belirli hasta grupları gibi. Anestezi uzmanlarının günlük klinik katılımı ve diğer doktor ve personelin katkısıyla maksimum hasta faydasına yol açar. APS'nin uygulanması ağrıyı hafifletebilir ve yan etki insidansını azaltabilir (59).

Tablo 2.5: Postoperatif analjezinin potansiyel yan etkilerinin izlenmesi

Sistem	Yan etki
Kardiyovasküler	● Hipertansiyon/Hipotansiyon ● Bradikardi/Taşikardi
Solunum	● Hipoventilasyon

	• Hipoksi
Gastrointestinal	• Mide bulantısı • Kusma • İleus
Üriner	• Üriner retansiyon
Nörolojik	• Mental değişiklikler • Duyusal ve motor felç
Hematolojik	• Nöroaksiyel kateter/periferik sinir kateteri bölgesinde hematoma (aynı zamanda nörolojik fonksiyon bozukluğu)
Deri	• Döküntü • Kaşıntı

2.4.4 Özel Durumlar

2.4.4.1 Ambulatuvar Cerrahi

Ameliyatların sayısı giderek artmaktadır ve bu artışla birlikte işlem karmaşıklığı ve hasta eşlik eden hastalıkları da artmaktadır. Yetersiz ağrı kontrolü, ameliyat sonrası hastanın taburculuktan uzun süreli kalmasının ve yeniden hastaneye yatmasının önde gelen nedenlerinden biridir (57). Cerrahi tekniklerdeki ilerlemelere rağmen, taburculukta ılımlı ile şiddetli ameliyat sonrası ağrı insidansı hala yaklaşık %25 ile %35'tir (25). Ambulatuvar ortamda geleneksel olarak opioid bazlı ağrı yönetimine güvenmek, birçok yan etki nedeniyle ideal olmayabilir, çünkü bu yan etkiler taburculuğu geciktirebilir. Asidaminofen, NSAID'ler, lokal anestezipler, sinir blokları, doku infiltrasyonu, yara instilasyonu veya topikal anestezipler gibi farklı etki

mekanizmalarına sahip olmayan opioid tekniklerinin kullanılması, daha az yan etki ile gelişmiş ağrı yönetimi sağlayabilir (57).

2.4.4.2 Pediatrik

Çocuklarda akut ağrının yetersiz tedavisi yaygındır (57). Anatomik, fizyolojik, farmakodinamik ve farmakokinetik farklılıkların yanı sıra, çocuklarda postoperatif ağrının tedavisine yönelik benzersiz engeller bulunmaktadır. Bu engellerden biri, çocukların ve bebeklerin ağrı hissetmediği veya ağrının hatırlanmadığı ve dolayısıyla ağrıyı deneyimlemenin bir sonucu olmadığı yanılgısıdır. Bu teori yanlıştır ve kötü ağrı kontrolü, artmış morbidite ve mortalite ile ilişkilendirilmiştir (57). Pediatrik hastalar genellikle ağrılarını iletmede zorlanırlar ve kendileri rapor vermede yardımcı olmak için özel ölçekler bulunmaktadır.

4 yaşından küçük çocukların, IV PCA cihazını kullanma kognitif ve fiziksel yeteneğe sahip olduğu bildirilmiştir (57). PCA'yı kullanamayan çocuklar için aralıklı boluslar önerilir. Uyku apnesi olmayan çocuklar dışında, çocuklarda opioid sonrası solunum depresyonu, yetişkinlere kıyasla nadiren görülür. NSAID'lerin veya asetaminofenin kullanımı genel analjeziyi iyileştirebilir ve opioid kullanımını azaltabilir. Periferik ve nöraşial teknikler ayrıca pediatrik popülasyonda da kullanılabilir (57).

2.4.4.3 Geriatrik

Yaşlı nüfus, önümüzdeki birkaç on yıl boyunca artmaya devam edecek. Yaşlılar, fizyolojilerinde, farmakokinetiklerinde, farmakodinamiklerinde ve noseptif işlemlerinde değişikliklere sahiptir ve bu, standart ağrı yönetimi tekniklerinin etkinliğini etkiler. Ayrıca yaşlılar, iletişim, sosyal ve bilişsel sorunlar gibi diğer engellerle karşılaşabilirler, bu da postoperatif ağrı kontrolünü sınırlayabilir. Yaşlılar, özellikle şiddetli veya kontrolsüz ağrı varlığında, postoperatif komplikasyonların artmış riskine sahiptirler (57).

Bir hastanın yaşlandıkça ağrı algısı ve semptomlarının azaldığı bildirilmiştir. Bu değişiklik, anjiyina semptomları eksik miyokard enfarktüsü çalışmalarında belgelenmiştir. Çalışmalar, Ad ve C lif noseptif işlevinde azalma, merkezi duyarlılığın

gecikmesi, ağrı eşiklerinin artışı ve düşük yoğunluklu zararlı uyarıcılara karşı duyarlılığın azalmasını göstermiştir. Bununla birlikte, bu çalışmalar aynı zamanda yaşlıların yüksek yoğunluklu uyarıcılara artmış bir yanıt gösterdiklerini, ağrı toleransının azaldığını ve azalan modülasyona sahip olduklarını göstermiştir. Bu, yaşlı hastaların kronik postoperatif ağrıyı daha fazla bildirmelerini açıklayabilir. Yaşlı hasta içinde fizyolojik değişiklikler, ilaçların temizlenmesinin azalmasına bağlı olarak daha uzun dolaşım süreleri ve daha uzun süreli etkiyi içerir ve yaşla birlikte analjezik gereksinimler azalmaya eğilimlidir (57). IV PCA, çünkü hasta bireysel değişkenleri telafi etmesine izin verir. Hastanın kontrol ettiği epidural analjezi kullanımının, abdominal cerrahi sonrası gastrointestinal fonksiyon, miyokard enfarktüsü insidansının azalması, ağrı skorlarının azalması ve pulmoner komplikasyonların azalması gibi postoperatif sonuçları iyileştirdiği bildirilmiştir (57).

Yaşlı hastaların cerrahi sonrası en önemli komplikasyonlarından biri deliryumdur ve artmış mortalite ve uzamış hastane kalışı ile ilişkilidir. Delirium çok faktörlü bir durumdur, ancak kontrolsüz ağrı, gelişimine katkıda bulunan bir faktör olabilir, çünkü yüksek ağrı skorları, mental durumun düşüşü ve postoperatif delirium gelişimine ilişkilendirilmiştir. Meperidinden farklı opioidlerin delirium gelişimi ile ilişkilendirilmediği görülmüştür (57).

2.4.4.4 Obezite ve Obstrüktif Uyku Apnesi

Obstrüktif uyku apnesi (OSA) hastaları, postoperatif komplikasyonlar için daha yüksek risk altında olabilirler. Obstrüktif epizodlar sırasında, OSA'lı hastalar hipoksi, bradikardiler veya takikardiler, miyokard iskemisi ve azalmış kalp debisi gösterebilirler. Bu nedenle OSA'lı hastada postoperatif ağrı yönetimi daha karmaşık hale gelir. OSA'lı hastalar solunum yetmezliği riski altındadır ve sedatiflerin (örneğin benzodiazepinler ve opioidler) kullanımı özellikle tehlikeli olabilir. Solunum depresanlarından kaçınılması ve NSAID'lerin ve epidural analjezinin lokal anestetik ile opioidler yerine optimize edilmesi, solunum depresyonu ve solunum durmasının riskini azaltabilir (57).

Postoperatif opioid tedavisi gereken tanı konmuş OSA hastaları, gece boyunca hastaneye yatırılmalı ve sürekli olarak nabız oksimetrisi ile izlenmelidir (57). Bu

strateji özellikle tonsillektomi ve adenoidektomi sonrası yüksek riskli çocuklar için geçerlidir, çünkü cerrahi hava yolu içerir ve hastalar ağrı için opioid alırlar (62). Ayrıca, uyku sırasında solunum bozukluğu ve tekrarlayan hipoksemi yaşayan çocuklar, opioid etkilerine daha duyarlıdır ve doz azaltmaları gerekebilir (63). Codein, bazı çocuklarda codeinin morfine dönüşümünün artmış olabileceği (genişletilmiş ve ultra-hızlı metabolizma fenotipleri) için en iyi kaçınılması gereken bir seçenektir ve bu da bir aşırıdoza yol açabilir (64).

2.4.4.5 Akut ve Kronik Ağrı

Kronik ağrı durumu olan hastaların, özellikle zaten yüksek dozlarda ağrı kesici kullanan veya ağrı kesici kötüye kullanım öyküsü olan hastaların postoperatif ağrılarını yönetmek için özel bir plana ihtiyaçları vardır (65). Opioid tolere hastalarda postoperatif ağrı yönetimi zor olabilir, çünkü standart değerlendirme ve tedavi yaklaşımları genellikle yetersizdir. Opioid tolere hastalar genellikle daha yüksek dozlarda ağrı kesici ilaçlara ihtiyaç duyarlar, ancak sağlık hizmeti sağlayıcıları genellikle bağımlılık veya ilaçla ilişkili yan etkilerden endişe duydukları için gerekli oldukları kadar ilaç yazmaktan çekinirler ve tolere bağımlılıkla karıştırırlar (65). Varlığında bir Akut Ağrı Hizmeti (APS) bulunuyorsa, ameliyat öncesinde danışılmalı ve hastanın kronik ağrı doktoru perioperatif öneriler için aranmalıdır. Ameliyat öncesinde bir tedavi planı geliştirmek önemlidir ve bu plan hastayla ve perioperatif yönetim ekipleriyle tartışılmalıdır. Ayrıca, kaygı kaynağı olan non-nosiseptif sorunları tanımak ve ele almak önemlidir. Kronik ağrı ilaçları kullanan hastalara, ameliyat öncesi kesilmeleri veya kesilmeleri gerekmebilir, ancak ameliyatları sırasında kullanılması gereken bir NSAID veya COX-2 inhibitörü kullanıyorlarsa bu ilaçların kesilmesi gerekebilir. Hastalara, ağrı ilacının normal sabah dozunu almaları söylenmeli ve tüm transdermal yama ameliyat sırasında kalır. Ağrı ilaçlarına zaten yüksek dozlarda bulunsalar bile, kronik ağrı hastasının postoperatif analjezik ihtiyaçlarının artması beklenmelidir (65).

Yüksek kendini rapor edilen ağrı skorları da beklenmelidir ve bu nedenle tedavi, hastanın kendini bildirdiği ağrı skorları ile birlikte derin nefes alabilme, öksürme ve yürüme yeteneği gibi diğer değerlendirmelere dayanmalıdır. Hastanın gerekli bakım ilaçları devam etmelidir ve yeni cerrahi ağrıyı tedavi etmek için ek

ilaçlar eklenmelidir. NSAID'ler ve bölgesel anestezi teknikleri gibi yardımcıları, hastanın IV ilaçtan ağızdan ilaca geçiş planı dahil olmak üzere hepsi gereklidir. Ağızdan alınan ilaçlar, geçiş döneminde hastanın kontrol edilen salınımı uzun süreli bir opioid ile birlikte kullanılması gerekmektedir ve ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir anlık salınım opioidi içermelidir. Ayrıca, doktorun, perioperatif dönemin, hastanın detoksifiye edilmesi için uygun bir zaman olmadığını tanıması da önemlidir (57).

2.5 Torasik Paravertebral Blok

Torasik cerrahi işlemlerinde, özellikle torasik paravertebral blok (PVB) gibi bölgesel anestezi yöntemlerinin kullanımının postoperatif opioid tüketimini azalttığını ve daha iyi postoperatif inflamatuvar yanıt ile hayatta kalma oranlarını iyileştirdiğini belirten çeşitli çalışmalara atıfta bulunmaktadır (66,67). İlk olarak 1905 yılında Hugo Sellheim tarafından abdominal analjezi sağlamak için kullanılan TPVB, 1979 yılında Eason ve Wyatt'ın paravertebral sinir bloğunda bir kateterin faydasını yayımlamaları ve bu yöntemin yararlı etkilerini göstermelerine kadar ihmal edilmiştir (68,69). O zamandan beri, birçok yazar tarafından çeşitli torasik cerrahi prosedürlerde postoperatif ağrıyı azaltmada etkisi ve ilgisi rapor edilmiştir. Bu bölgesel teknik, intervertebral foramenlerden çıkan omurilik sinirlerine yakın paravertebral alana lokal anestezi enjeksiyonu içerir. Bu, birkaç torasik dermatomda somatik ve sempatik sinir blokajına olanak tanır (70,71).

PVB, herhangi bir hemitoraks cerrahi işlemi için anestezi ve analjezi sağlamak amacıyla kullanılır ve ilişkili ağrı esas olarak göğüs ve karın bölgesinin tek taraflı olduğu durumlarda tercih edilir. Perioperatif dönemde, büyük karın cerrahilerinin torasik aşaması sırasında bilateral TPVB kullanımı da tanımlanmıştır (72). Torasik cerrahi, meme cerrahisi, renal cerrahi, video yardımcı torakoskopik cerrahi, minimal invaziv kalp cerrahisi ve daha sıklıkla genel anestezi ile birleştirildiği meme rekonstrüksiyon cerrahisinde multimodal postoperatif analjezinin bir parçası olarak sıklıkla kullanılır (73). PVB, genel anestezi sonrası perioperatif ve postoperatif komplikasyon riski yüksek olan hastalarda, özellikle düşük vital kapasiteli ve düşük akciğer rezervine sahip yaşlı hastalar veya kardiyak morbiditesi olan hastalarda meme cerrahisi için alternatif bir anestezi tekniği olarak da kullanılabilir (74).

PVB için ana kontrendikasyonlar şunlardır: Hasta reddi, Lokal anesteziye karşı aşırı duyarlılık reaksiyonu veya alerji, Koagülopati veya sistemik antikoagülasyon (INR > 1.4 veya antikoagülanı durdurduktan sonra yeterli zaman geçmemesi, ASRA rehberlerine göre), enjeksiyon yerinde enfeksiyonu, bölgede tümör bulunması, solunum enfeksiyonu veya sürekli plevral genişleme: pnömotoraks riskleri nedeniyle. Bazı yazarlara göre, kaburga kafesi deformitesi, plevral veya intratekal ponksiyona yatkınlık oluşturabilir (75).

Herhangi bir bölgesel anestezi işleminden önce, tam bir kontrol listesi değerlendirmesi yapılmalıdır. Hasta komorbiditelerinin değerlendirilmesi, tıbbi öykü, solunum yolunun değerlendirilmesiyle fiziksel muayene ve preoperatif testlerin analizi de dahil olmak üzere önceden gerçekleştirilmelidir. Hastadan bilgilendirilmiş onay alınmadan önce, anestezi uzmanının TPVB'nin riskleri ve faydaları ile potansiyel komplikasyonları hakkında hastayı bilgilendirmesi gerekmektedir. Hastaların hayati belirtilerinin optimal izlenmesini sağlamak amacıyla sinir bloğunun bölgesel anestezi konusunda uzmanlaşmış bir klinik tarafından yapılması önerilir (75). Bu izleme, Amerikan Anestezistler Derneği'nin standartlarında açıklandığı gibi, nabız oksimetre, elektrokardiyografi ve kan basıncını içerir. Hasta oturmuş, yan yatmış veya yüzüstü pozisyonda olabilir. Oturma pozisyonu, uyanık hastaya daha fazla konfor sunar. Klasik ve geleneksel teknik, önceki uygulayıcılar tarafından en yaygın kullanılan ve tanımlanan, Eason ve Wyatt'ın (1979) yayımladığı gibi, direnç kaybına dayanır (76). Bu direnç kaybı, anestezi uzmanının iğneyi üst kostotransvers ligamentten geçirerek arzu edilen alana ulaştığını belirlemesini sağlar. Asepsi sonrasında, iğne spinöz prostesten 2.5 ila 3 cm lateral olarak yerleştirilir ve cilde dik olarak alt omurun transvers sürecine temas edene kadar ilerletilir (77). Transvers sürecin üzerinden geçildikten sonra, iğne havaya karşı bir direnç kaybı olana kadar kademeli olarak ilerletilir. İğne kostotransvers ligamentten geçtikten sonra, hafif aspirasyon yapılarak lokal anestezi enjekte edilir. Bu teknik, bölgesel anestezi konusunda uzmanlaşmış merkezler tarafından bugün çok daha az uygulanmaktadır çünkü önemli bir başarısızlık oranını temsil eder. Parietal plevranın lezyonlarıyla ilişkili komplikasyonlar pnömotoraksa yol açabilir, bu da yazarların tekniklerini değiştirmelerine ve paravertebral alanda iğnenin doğru konumunu doğrulamak için ultrason rehberliğine güvenmelerine neden olmuştur. 2009'da Luyet ve arkadaşları, kadavra görüntülemesine dayalı bir çalışmada

paravertebral alanda bir kateter yerleştirmeyi ultrason rehberliği ile tarif etmiştir (78). O zamandan beri, birçok alışma PVB kullanımında ultrason rehberliğine ilgi göstermiştir. Aseptik dezenfeksiyon, servikotorasik paravertebral alanlardan skapulanın alt kenarına kadar yapılmalıdır. Anestezi uzmanı, cerrahi bölgede T2'den T6'ya kadar paravertebral bölgenin ultrason lokalizasyonunu gerçekleştirir. 50 mm 15-6 MHz lineer prob kullanılır. T1'den T8'e kadar spinöz proçes C1 omuru veya skapulanın alt kenarına göre tanımlanır, bu da T7'ye karşılık gelir, ve ultrason probu cerrahi bölgeye göre kapsanacak spinöz proçes göre konumlandırılır. Muayene eden kişi, probun lateral hareketiyle transvers süreci görüntüler ve probun eğik hareketiyle  önemli anatomik yapı gözlemlenir (79): i interkostal membranın tipik çift katmanı, transvers proçes ve parietal plevranın solunum hareketleri. Cilt anestezisi için %2 lidokain (1 ml) ile deri anestezi uygulandıktan sonra, düzlem dışından yönlendirilen iğne ultrason probundan 1 cm kaudal konumlandırılır. Iğne, i interkostal membran ve plevra arasındaki boşluğa ulaştığında, yerel anestezi 30 saniye süreyle uygulanır. Ultrason rehberliği ile PVB uygulaması, bugün bölgesel anestezi konusunda uzmanlaşmış merkezlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, paravertebral alandaki iğnenin doğru konumunu doğrulamayı ve böylece komplikasyon riskini azaltmayı sağlar. Ultrason rehberliği, özellikle komplikasyon riski yüksek olan hastalarda daha güvenli bir uygulama sunar ve anestezinin etkinliğini artırır. Bu teknik, özellikle büyük meme cerrahileri ve torasik cerrahi işlemlerde postoperatif ağrı yönetiminde önemli bir rol oynar (80,81).

Klasik bölgesel anestezi tekniklerinde gözlemlenen komplikasyonların yanı sıra, paravertebral blok spesifik komplikasyonlar da sunar. Bunlar arasında, belirli yazarlar (Lekhak ve meslektaşları) tarafından tarif edildiği gibi, pnömotoraks, hemotoraks veya intratekal enjeksiyon riski bulunmaktadır. Torasik cerrahi sırasında paravertebral blok uygulanan hastalarda pulmoner kanama bildirilmiştir (82). Steven H Renes ve diğerleri (2011) tarafından gözlemlenen diğer komplikasyonlar arasında, İpsilateral brakial pleksus bloğu ve hemidiyafragmatik parezi bulunmaktadır. Burlacu ve arkadaşları (2005) ile Crawley S M (2006) da TPVB sırasında ipsilateral stellat gangliona yayılım sonucu ipsilateral Horner sendromunun oluştuğunu bildirmiştir. Günümüzde, bu komplikasyonlar ultrason cihazlarının varlığı ve teknolojik ilerlemesi sayesinde giderek daha az sıklıkta meydana gelmektedir. Bu cihazlar, paravertebral bloğun doğru

yerleştirilmesini sağlayarak, komplikasyon riskini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Ultrason rehberliği, özellikle riskli vakalarda daha güvenli bir uygulama sunar ve anestezi prosedürlerinin güvenliğini artırır (83).

2.6 İnterkostal Blok

İnterkostal sinir blokları (IKB), birincil müdahale olarak veya destekleyici olarak ağrı yönetimi için basit bir şekilde uygulanabilir ve faydalıdır. Bu bloklar, göğüs duvarı ve üst karın bölgesindeki ağrıların tedavisinde etkili bir yöntem sunar. Intercostal sinir blokları, özellikle cerrahi sonrası ağrıyı yönetmede veya travma sonucu oluşan göğüs ağrılarında yaygın olarak kullanılır (84). Lokal anesteziklerin doğrudan interkostal sinirlere uygulanması yoluyla, bu bloklar hedeflenen bölgede etkili ve hızlı ağrı kontrolü sağlar. Bu yöntem, ağrı yönetiminde önemli bir rol oynayarak hastaların konforunu artırabilir ve genel anesteziye olan ihtiyacı azaltabilir (85).

İnterkostal sinir bloğunun endikasyonları arasında; Torasik cerrahiden kaynaklanan insizyonel ağrı, Torakostomi için analjezi, Herpes zoster veya post-herpetik nevralji, Kot kırıkları, Meme cerrahisi, Üst karın cerrahisi, Visseral ve somatik ağrının ayırt edilmesi bulunur. Kontrendikasyonlar ise; prosedür için hasta reddi ve enjeksiyon bölgesi üzerinde aktif enfeksiyon dışında mutlak bir kontrendikasyon bulunmamaktadır (86). Diğer göreceli kontrendikasyonlar arasında lokal anesteziyelere alerji, önceden var olan sinir hasarı veya zararı, hastanın prosedüre onay verme yeteneğinin olmaması, antikoagülasyon veya koagülopati yer alır. Hastalar, interkostal sinir bloğunun beklenen sonuçları ve ilgili olası komplikasyonlar hakkında bilgilendirilmelidir. Özellikle, bloke edilecek alanı etkileyen önceden var olan sinir hasarı veya nöromusküler hastalığı olan hastalarda özel dikkat gereklidir. Bu prosedür, bölgesel ağrı yönetiminde etkili olmakla birlikte, uygun hastalarda dikkatlice uygulanmalı ve olası riskler göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir (87).

Bu bloğu uygulayan sağlık personeli, hastayı oturan, yan veya yüzüstü pozisyonda konumlandırabilir. Pozisyon belirlemede sağlık personelinin deneyimi ve hastanın konforu göz önünde bulundurulmalıdır. Deneyimsiz sağlık personeli için, hastayı yüzüstü pozisyonda tutmak, gerekli anatomik işaretlere en kolay erişimi sağlayabilir.

Üst karın altına bir yastık koymak veya yatağı hafif bir jack-knife pozisyonuna getirmek, arka interkostal boşluğu açmaya yardımcı olabilir (88). Hastanın kollarını yatağın kenarından sarkıtması, skapulayı lateral olarak çekerek alttaki kaburgaların açılarını ortaya çıkarmaya yardımcı olabilir. Bu manevralar, bu bloğu güvenle gerçekleştirmek için gerekli anatomik işaretleri hissetme yeteneğini artırır. Hasta uygun şekilde konumlandırıldıktan sonra, birden fazla seviye planlanıyorsa, bir seviyenin atlanması veya tek bir seviyede birden fazla blok yapılması kolay olduğundan, bloke edilecek her seviyeyi işaretlemek iyi bir uygulamadır. Kosta palpasyonu, genellikle orta hattan yaklaşık 6 cm lateralde en kolaydır, çünkü bu, üzerindeki paraspinal kas yapısının lateraline denk gelmelidir (89). Paraspinal kas yapısı, çoğu sağlıklı hastada kaburga seviyelerinin dokunsal farklılaşmasını engeller. Skapulanın alt sınırı (yedinci kosta üzerinde durur) ve 12. kosta, istenen interkostal seviyeleri belirlemek için iyi işaretlerdir. Karın cerrahisi için kapsama sağlamak isteniyorsa, beşinci ile on ikinci interkostal boşluklar işaretlenmelidir. Meme cerrahisi için, ikinci ile altıncı interkostal boşluklar işaretlenmelidir. Torasik insizyonlar için, planlanan seviyenin bir veya iki seviye üstü ve altı yeterli olacaktır. Bloke edilecek kaburganın alt sınırı, yeterli lateral yerleştirme sağlamak için kaburganın açısında işaretlenmelidir. Bu, kazara paravertebral alana enjeksiyonu veya istem dışı dural keseye ponksiyonu önlemeye yardımcı olabilir. Ultrason kullanımı, bu gerekliyse enjeksiyonun daha güvenli bir şekilde orta hatta daha yakın yapılmasını kolaylaştırabilir (90).

Başarılı bir IKB lokal anestezi maddenin parietal plevra dışında interkostal olukta depolanması sonucunu verir. Doğru yerleştirme, bloke edilen her interkostal seviyede ipsilateral uyuşukluğa yol açar (91). Blokajın üst veya alt seviyelere yayılması, büyük miktarda lokal anestezi enjekte edilmesi veya iğnenin orta hatta çok yakın yerleştirilmesi sonucu paravertebral alana yayılması durumları dışında nadirdir. Genellikle, blok seviyesi gerçekleştirilen blok sayısına göre belirlenir ve hedeflenen interkostal sinirlerin dermatomu ile sınırlıdır (91,92).

Cilt antiseptikle temizlendikten sonra, cerrahi ekip tarafından yapılacak olan işlem için, 1 ila 2 mL lokal anestezi ile bir cilt kabarcığı oluşturulmalıdır. Palpe eden elin parmakları, iğnenin bloke edilecek kaburganın ortasına temas etmesi için cildi yukarı

çekmek amacıyla kullanılmalıdır. Genellikle, blokajı gerçekleştirmek için 22-gauge 50-mm uzunluğunda bir iğne yeterlidir. Cilt palpe eden el ile sabitlenirken, iğne cilt kabarcığından yaklaşık 20 derece sefalad açısıyla yerleştirilir ve kaburgayla temas etmesi 1 cm içinde gerçekleşmelidir (86). Palpe eden el, iğne "kaburganın alt sınırından aşağı doğru yürütülürken" cildin normal konumuna dönmesine izin verir. İğne alt kenardan aşağı doğru yürütülürken, iç interkostal kasın fasyasından geçerken hafif bir "pop" hissi olabilir. Negatif aspirasyon sonrası, 3 ila 5 mL lokal anestezi enjekte edilebilir. İntravasküler enjeksiyon, pnömotoraks şansını azaltabilir ve anatomik işaretlere göre midline daha yakın bir enjeksiyona izin verir (86). Bu, interkostal dermatomun tamamının anestezisi için gerekli olan lateral dalın bölünmesinden önce enjeksiyon yapılma şansını artırır. Landmark tekniğiyle olduğu gibi, bloke edilecek olan bireysel kaburgalar işaretlenmelidir. Ultrason probu, spinöz prosese yaklaşık 4 cm lateralde bir sagittal düzlemde yerleştirilir. Kaburgalar bir gölge olarak, plevra ve akciğer ise interkostal boşluğun önünde görselleştirilir. İğne, transdüserin düzleminde veya dışında yerleştirilip, ucu kaburganın alt sınırının hemen altına kadar ilerletilebilir. Negatif aspirasyon sonrası, 3 ila 5 mL lokal anestezi enjekte edilir ve plevranın itilerek uzaklaştırıldığı görselleştirilir (85).

Bu bloğun enfeksiyon riskini önlemek için steril teknik altında yapılması gerektiğine dikkat edilmelidir. Koagülopati veya antikoagülasyon geçmişi, kanama riskini azaltmak için tartışılmalıdır. Bu bloğu uyanık bir şekilde yapmak, sağlık personeline pnömotoraks veya intranöral enjeksiyon belirtileri konusunda uyarıda bulunabilir; bu belirtiler, sedasyon altında veya anestezi uygulanmış bir hastada fark edilmeyebilir. Pnömotoraks nadirdir ve genellikle sadece izlenmesi yeterlidir, ancak sağlık personeli gerektiğinde iğne ile dekompresyon yapmaya veya gerektiğinde bir göğüs tüpü takmaya hazır olmalıdır. Lokal anestezi sistematik toksisitesi nadir bir olaydır. Lokal anesteziklerin seyreltilmiş konsantrasyonlarını kullanmak ve toplam dozu maksimum izin verilen seviyenin altında tutmak sistematik toksisite riskini azaltacaktır. İnterkostal sinir bloğundan sonra yanlışlıkla spinal enjeksiyonun yapıldığı birkaç vaka raporu tanımlanmıştır. Bu, lokal anesteziklerin dura aracılığıyla medial olarak yayılmasından veya nadiren omurilik forameninden lateral olarak çıkıntı yapan dural keseye enjeksiyon yapılmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu komplikasyonları dışlamak için enjeksiyondan önce intravasküler, intrapleural veya intratekal

enjeksiyonu dışlamak için aspirasyon yapılmalıdır, ancak negatif aspirasyon garanti değildir. Hastalar, bu komplikasyonları dışlamak için blok yapıldıktan sonra 20 ila 30 dakika boyunca gözlem altında tutulmalıdır (86,88).



3. MATERİYAL METOD

3.1 Çalışma Dizaynı ve Gruplar

Dicle Üniversitesi Hastanesi'nin ameliyathanelerinde, elektif koşullar altında torakoskopik cerrahi uygulanan 18 yaş ve üzeri 60 hasta üzerinde çalışma gerçekleştirildi. 1 Ocak 2021 ve 31 Aralık 2021 tarihleri arasında tedavi gören hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastalara, Video Destekli Torasik Cerrahi (VATS) için gerekli olan standart genel anestezi protokolü uygulandı. Ayrıca, hastalara yapılan postoperatif analjezi olarak torakal paravertebral ve torakal interkostal blokların etkinliği retrospektif olarak incelendi. Çalışma kapsamında, hastaların demografik özellikleri ve intraoperatif dönemdeki remifentanil ihtiyaçları, cerrahi ve anestezi süreleri ile ilgili veriler toplandı. Ayrıca, postoperatif dönemde ağrı skalaları, öksürük varlığı, ek analjezik ihtiyaçları, 24 saatlik toplam analjezik ihtiyacı ve herhangi bir komplikasyonun varlığı değerlendirildi. Çalışmamızda hastalar iki gruba ayrıldı. Grup 1: Paravertebral blok (PVB) uygulanan hastalar (n=30) ve grup 2: İnterkostal blok (IKB) uygulanan hastalar (n=30). Grup 1'e işlemler anesteziist tarafından, grup 2'ye ise cerrahi ekip tarafından uygulanmıştır.

3.2 Dahil Edilme Kriterleri

Dahil edilme kriterleri, hastalara uygulanan PVB (Paravertebral Blok) veya IKB (İnterkostal Blok) tedavilerinden en az birinin yapılmış olması, Video Destekli Torasik Cerrahi (VATS) işlemi gerçekleştirilmiş olması, geriye dönük veri kayıtlarının düzgün ve eksiksiz olması, ve hastaların 18 yaşını aşmış olması şeklinde belirlendi.

3.3 Dışlama Kriterleri

Dışlama kriterleri, hastalara IKB ve PVB dışında farklı bir anestezi tekniğinin uygulanmış olması, hastaların 18 yaşın altında olması, kanama bozukluğu/ enfeksiyon/ kardiyak patoloji gibi ek genel tıbbi durumu bozan tanılarının bulunması ve geriye dönük veri taramasında verilerin eksik veya tutarsız bulunması olarak belirlendi. Bu kriterler, çalışmanın odaklandığı özgün hasta grubunu net bir şekilde tanımlamak ve verilerin güvenilirliğini sağlamak amacıyla uygulandı.

3.4 Etik Kurul

Bu çalışmanın etik kurulu, 56 numara ve 17.01.2023 tarih ile Dicle Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik kurulu komitesinden alınmıştır. Çalışmaya etik kurul alındıktan sonra başlandığını beyan ederim.

3.5 Çalışmanın Kanıt Düzeyi

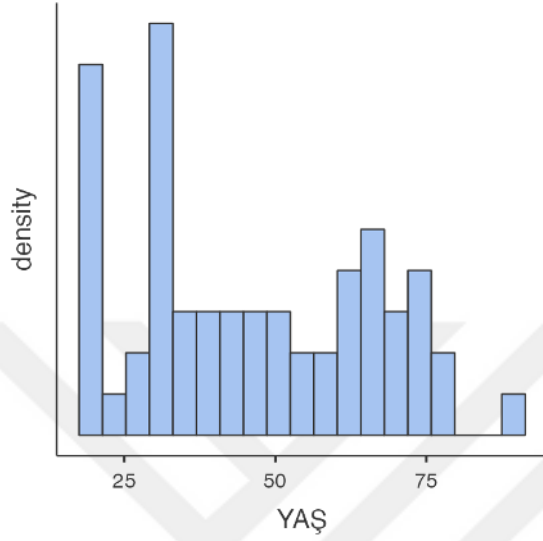
Bu çalışma Tip III tanımlayıcı klinik çalışmadır (Type III Descriptive Clinical Trials).

3.6 İstatistiksel Analiz

Tüm kategoriler için tanımlayıcı istatistikler, frekans ve diğer özellikleri içeren hasta verileri için istatistiksel analiz yapıldı. Sürekli veriler ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek için sürekli değişkenler Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleri ile analiz edildi. Sürekli ve normal dağılım gösteren değişkenler Student t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Veriler normal dağılmadığında parametrik olmayan testler seçildi. Kategorik değişkenler ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı. Analizler SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapıldı. Tüm p değerleri iki yönlü ve $p \leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

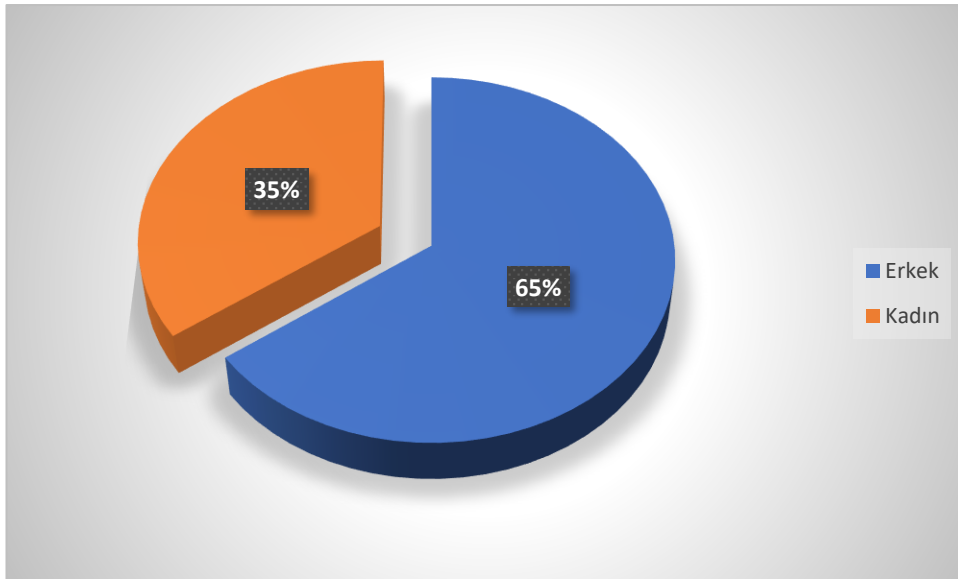
4.BULGULAR

Hastaların yaş ortalaması 46 (18-88) idi. Hastaların yaş ortalamasına ait histogram grafiği şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1: Yaş dağılımı

Hastaların %65’i erkek (=39) ve %35’i (n=21) kadınlardan oluşmaktaydı. Hastaların cinsiyet dağılımı şekil 4.2’de verilmiştir.



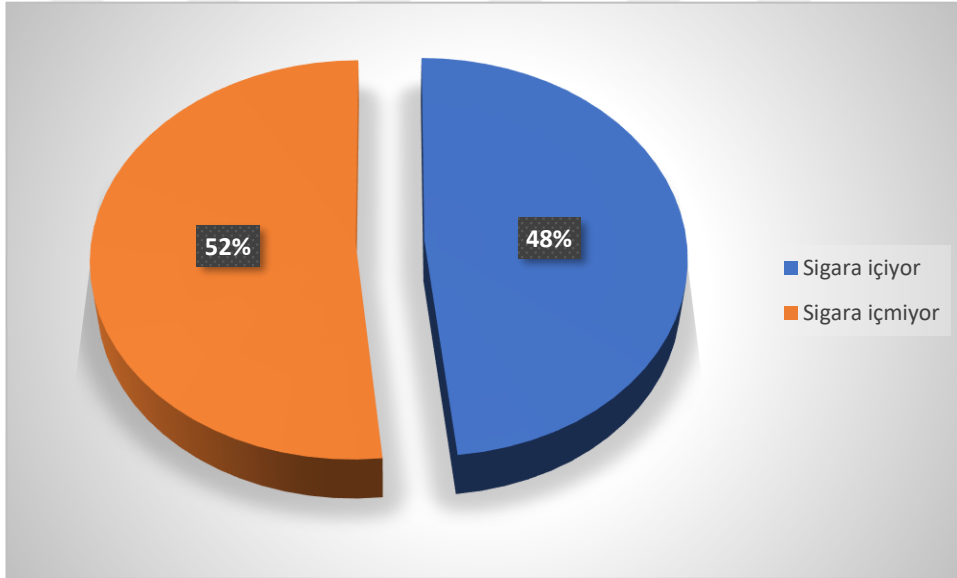
Şekil 4.2: Cinsiyet dağılımı

Hastaların %48.3'ü ASA-2, %43.3'ü ASA-3 ve %8.3'ü ASA-1 olarak değerlendirildi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: ASA Skorları

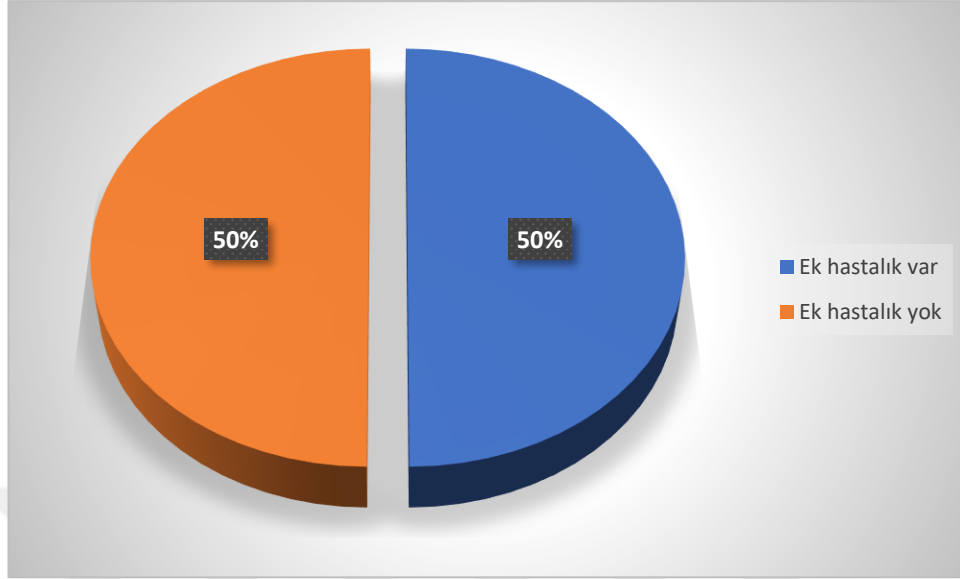
ASA	n	%	Cumulative %
1	5	8.3 %	8.3 %
2	29	48.3 %	56.7 %
3	26	43.3 %	100.0 %

Hastaların %48'i (n=29) sigara içme öyküsü vardı. Ancak içilen sigara miktarı net olarak saptanamadığından hesaplanmadı (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Sigara içme durumları

Hastaların %50'sinde (n=30) herhangi bir ek hastalık mevcuttu (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Ek hastalık varlığı

Hastaların %88.3'ünün (n=53) arteriyel kateter, %68.3'ünün (n=41) ise santral kateter uygulaması ihtiyacı oldu (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Kateter uygulaması

	n	%
Arteriyel kateter	53	88.3%
Santral venöz kateter	41	68.3%

Ameliyat öncesi sistolik kan basıncının ortalama değeri 128.9, medyanı 130.0, standart sapması 22.9, minimum değeri 80.0 ve maksimum değeri 170.0 olarak bulunmuştur. Aynı dönemde diastolik kan basıncı için ortalama 72.8, medyan 77.5, standart sapma 16.7, minimum değeri 0.0 ve maksimum değeri 95.0 olarak ölçülmüştür. İndüksiyon sırasında sistolik kan basıncının ortalama değeri 107.5, medyanı 110.0, standart sapması 26.1, minimum değeri 60.0 ve maksimum değeri 175.0 olarak kaydedilmiştir. İndüksiyon sırasında diastolik kan basıncı için ortalama 63.9, medyan 62.5, standart sapma 15.0, minimum değeri 30.0 ve maksimum değeri 98.0

olarak saptanmıştır. Ameliyatın 5. dakikasında sistolik kan basıncı ortalama 112.5, medyan 110.0, standart sapma 21.8, minimum değeri 70.0, maksimum değeri 165.0; diastolik kan basıncı ise ortalama 67.5, medyan 66.0, standart sapma 10.8, minimum değeri 40.0, maksimum değeri 85.0 olarak ölçülmüştür. 10. dakikada sistolik kan basıncının ortalama değeri 117.3, medyanı 120.0, standart sapması 18.2, minimum değeri 75.0, maksimum değeri 153.0; diastolik kan basıncı için ortalama 69.3, medyan 70.0, standart sapma 10.4, minimum değeri 45.0, maksimum değeri 93.0 olarak belirlenmiştir. Son olarak, ameliyatın 90. dakikasında sistolik kan basıncının ortalama değeri 125.5, medyanı 120.0, standart sapması 26.6, minimum değeri 82.0, maksimum değeri 225.0; diastolik kan basıncı için ortalama 69.1, medyan 70.0, standart sapma 15.1, minimum değeri 2.0, maksimum değeri 97.0 olarak saptanmıştır. Ameliyat sırasında elde edilen diğer veriler ayrıntılı olarak Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3: Hastaların kan basıncı değerleri

	N	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum
Preop sistolik	60	128.9	130.0	22.9	80.00	170.0
Preop diastolik	60	72.8	77.5	16.7	0.00	95.0
İndüksiyonda sistolik	60	107.5	110.0	26.1	60.00	175.0
İndüksiyonda diastolik	60	63.9	62.5	15.0	30.00	98.0
5.dk sistolik	60	112.5	110.0	21.8	70.00	165.0
5.dk diastolik	60	67.5	66.0	10.8	40.00	85.0
10.dk sistolik	60	117.3	120.0	18.2	75.00	153.0
10.dk diastolik	60	69.3	70.0	10.4	45.00	93.0
30.dk sistolik	60	122.7	121.0	19.1	85.00	178.0
30.dk diastolik	60	72.4	70.0	11.7	50.00	93.0
60.dk sistolik	58	123.9	122.5	23.7	90.00	223.0
60.dk diastolik	58	67.3	68.5	17.8	1.00	94.0
90.dk sistolik	41	125.5	120.0	26.6	82.00	225.0
90.dk diastolik	41	69.1	70.0	15.1	2.00	97.0

Hastalara ait indüksiyon sırasında ve belirli zaman dilimlerindeki kalp tepe atımları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4: Kalp tepe atımları

	N	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum
KTA: İndüksiyon	60	91.9	90.0	16.6	62.0	125.0
KTA: 5 DK	60	84.1	80.0	15.8	47.0	124.0
KTA: 10 DK	60	81.8	80.0	16.4	52.0	130.0
KTA: 30 DK	60	83.3	80.0	18.5	55.0	151.0
KTA: 60 DK	59	82.8	81.0	19.2	51.0	130.0
KTA: 90 DK	46	83.2	80.0	18.6	57.0	140.0
KTA: 120 DK	16	81.9	79.0	19.3	60.0	117.0
KTA: 150 DK	7	72.0	70.0	11.5	63.0	95.0

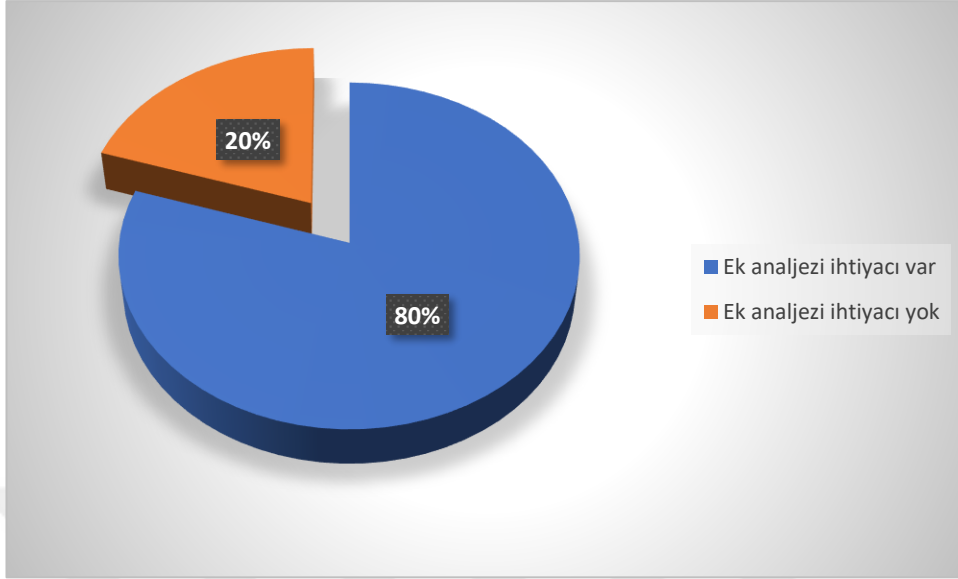
Hastaların postoperatif dönemde ölçülen VAS skorları tablo 4.5'te saatlere göre ayrıntılı not edilmiştir.

Tablo 4.5: Postoperatif VAS skor sonuçları

	N	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum
VAS:S 1.S	60	5.82	6.00	2.18	1.00	9.00
VAS:S 6.S	60	6.43	6.00	1.27	4.00	9.00
VAS:S 12.S	60	4.80	5.00	1.56	2.00	8.00
VAS:S 24.S	60	3.20	3.00	1.65	1.00	9.00
VAS:D 1.S	60	6.68	7.00	2.07	2.00	10.00
VAS:D 6.S	60	7.33	7.00	1.26	5.00	10.00
VAS:D 12.S	60	5.73	6.00	1.65	3.00	9.00
VAS:D 24.S	60	4.10	4.00	1.85	1.00	10.00

* VAS:S= Statik VAS.. VAS:D= Dinamik VAS

Hastaların %80'inde ek analjezi ihtiyacı vardı (Şekil 4.5).



Şekil 4.5: Ek analjezi ihtiyacı

Grup 1'deki hastaların yaş ortalaması 42.9 ± 18.3 yıl iken, Grup 2'deki hastalar 49.2 ± 20.5 yıl ortalaması ile biraz daha yaşlıdır; ancak bu yaş farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.215$). Cinsiyet dağılımı açısından her iki grup da benzerdir, Grup 1'de erkek hastaların oranı %66.7 ($n=20$), Grup 2'de ise %63.3 ($n=19$) olarak bulunmuştur ($p=0.787$). Sigara kullanımı konusunda da her iki grup arasında önemli bir fark yoktur; Grup 1'de %46.7 ($n=14$), Grup 2'de %50 ($n=15$) sigara kullanmaktadır ($p=0.796$). ASA sınıflandırması bakımından, her iki grup arasında benzer bir dağılım görülmektedir; Grup 1'de ASA-I %6.7 ($n=2$), ASA-II %50 ($n=15$), ASA-III %43.3 ($n=13$), Grup 2'de ise ASA-I %10 ($n=3$), ASA-II %46.7 ($n=14$), ASA-III %43.3 ($n=13$) oranlarında hastalar bulunmaktadır ($p=0.889$). Ek hastalık varlığı açısından, Grup 1'de %40 ($n=12$) hastada, Grup 2'de ise %60 ($n=18$) hastada ek hastalıklar saptanmıştır, fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.121$). Santral kateter kullanımı her iki grupta da yaygındır; Grup 1'de %66.7 ($n=20$), Grup 2'de %70 ($n=21$) oranında kullanılmıştır ($p=0.781$). Arteriyel kateter kullanımı da her iki grupta benzerdir; Grup 1'de %86.7 ($n=26$), Grup 2'de %90 ($n=27$) oranında görülmüştür ($p=0.688$). Ancak, ek analjezi ihtiyacı açısından Grup 1 ve Grup 2 arasında dikkate değer bir farklılık göze çarpmaktadır; Grup 1'de %70 ($n=21$) hastada ek analjezi ihtiyacı görülürken, Grup 2'de

bu oran %90 (n=27) olarak daha yüksektir ve bu farkın sınırda istatistiksel anlamlılığa yaklaştığı görülmektedir (p=0.053) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Grupların genel özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (n=30)	Grup 2 (n=30)	p-değeri
Yaş (yıl)	42.9±18.3	49.2±20.5	0.215
Cinsiyet (erkek)	20 (66.7%)	19 (63.3%)	0.787
Sigara	14 (46.7%)	15 (50%)	0.796
ASA			0.889
ASA-I	2 (6.7%)	3 (10%)	
ASA-II	15 (50%)	14 (46.7%)	
ASA-III	13 (43.3%)	13 (43.3%)	
Ek Hastalık	12 (40%)	18 (60%)	0.121
Santral kateter	20 (66.7%)	21 (70%)	0.781
Arteryel kateter	26 (86.7%)	27 (90%)	0.688
Ek analjezi ihtiyacı	21 (70%)	27 (90%)	0.053

Grup 1, ortalama preoperatif sistolik kan basıncı olarak 125.7±24.3 mmHg gösterirken, Grup 2 biraz daha yüksek bir ortalama olan 132.0±21.3 mmHg sergilemiştir; ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0.288). Preoperatif diyastolik kan basıncı için Grup 1'in ortalaması 70.8±10.7 mmHg iken Grup 2'nin 74.7±21.1 mmHg'dir ve p-değeri 0.363 ile anlamlı bir fark bulunmamaktadır. İndüksiyon sırasında, Grup 1'in sistolik basıncı ortalama 99.7±22.8 mmHg iken, Grup 2'de bu değer önemli ölçüde yüksek olan 115.4±27.1 mmHg'dir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.018). İndüksiyonda diyastolik basınç için Grup 1, Grup 2'nin 70.4±13.9 mmHg'ye kıyasla önemli ölçüde düşük olan 57.4±13.2 mmHg'lik bir ortalama sergilemiştir (p<0.001). 5 dakika sonra, sistolik basınçlar Grup 1 için 109.6±18.4 mmHg, Grup 2 için 115.5±24.6 mmHg (p=0.292) iken, diyastolik basınçlar sırasıyla 64.9±10 mmHg ve 70±11 mmHg'dir (p=0.070) ve her ikisi de anlamlı bir fark göstermemektedir. 10 dakika sonra Grup 1'in sistolik basıncı 115.1±17.6 mmHg, diyastolik basıncı 67.3±7.7 mmHg iken, Grup 2 için bu değerler sırasıyla 119.4±18.9 mmHg ve 71.2±12.3 mmHg'dir ve p-değerleri sırasıyla 0.373 ve 0.143'tür. 30 dakikada, Grup 1'in sistolik basıncı 119.2±20.3 mmHg, Grup 2'nin 126.1±17.4 mmHg (p=0.161) iken, diyastolik basınçlar sırasıyla 68.4±11 mmHg ve

76.3±11.1 mmHg'dir (p=0.008) ve diyastolik basınçta anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. 60 dakika sonra, Grup 1'in sistolik basıncı 117.1±18.9 mmHg iken Grup 2 için bu değer 130.3±26.2 mmHg'dir (p=0.033) ve bu önemli bir farkı göstermektedir; ancak, diyastolik basınçlar 63.5±14.3 mmHg ve 70.9±20.1 mmHg arasında anlamlı bir fark göstermemektedir (p=0.116). 90 dakika sonunda, Grup 1'in sistolik basıncı 121.5±24.7 mmHg, diyastolik basıncı 69.2±10.7 mmHg iken Grup 2 için bu değerler sırasıyla 129.7±28.5 mmHg ve 69±18.9 mmHg'dir. Sistolik basınçta anlamlı bir fark bulunmamakta (p=0.335) ve diyastolik basınç dikkat çekici bir şekilde benzerdir (p=0.960) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Intraoperative kan basıncının gruplara göre değişimi

	Grup 1 (n=30)	Grup 2 (n=30)	p-değeri
Preop sistolik	125.7±24.3	132.0±21.3	0.288
Preop diyastolik	70.8±10.7	74.7±21.1	0.363
İndüksiyonda sistolik	99.7±22.8	115.4±27.1	0.018
İndüksiyonda diyastolik	57.4±13.2	70.4±13.9	<0.001
5.dk sistolik	109.6±18.4	115.5±24.6	0.292
5.dk diyastolik	64.9±10	70±11	0.070
10.dk sistolik	115.1±17.6	119.4±18.9	0.373
10.dk diyastolik	67.3±7.7	71.2±12.3	0.143
30.dk sistolik	119.2±20.3	126.1±17.4	0.161
30.dk diyastolik	68.4±11	76.3±11.1	0.008
60.dk sistolik	117.1±18.9	130.3±26.2	0.033
60.dk diyastolik	63.5±14.3	70.9±20.1	0.116
90.dk sistolik	121.5±24.7	129.7±28.5	0.335
90.dk diyastolik	69.2±10.7	69±18.9	0.960

Bu çalışmanın bulguları, Grup 1 ve Grup 2 arasındaki kalp tepe atım hızları açısından belirgin bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. İndüksiyon sırasında Grup 1'de ortalama kalp tepe atım hızı 93.1 ± 18.8 iken, Grup 2 için bu değer 90.7 ± 14.4 olarak ölçülmüş, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.591$). 5 dakika sonrasında, her iki grup arasında 83.8 ± 16.5 ve 84.4 ± 15.4 ile benzer kalp tepe atım hızları gözlemlenmiş ($p=0.885$). 10 dakika sonraki ölçümler de, ortalama olarak Grup 1'de 81.6 ± 17.6 , Grup 2'de ise 81.9 ± 15.4 ile benzerlik göstermiş ($p=0.944$). 30 dakika sonra, Grup 1'in ortalama kalp tepe atım hızı 80.7 ± 17.8 , Grup 2'nin ise 85.8 ± 19.2 olarak kaydedilmiş, bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.286$). 60 dakika sonrasında, Grup 1 için 80.4 ± 18.4 , Grup 2 için 85.2 ± 20.0 olarak ölçülen değerler arasında da anlamlı bir fark yoktur ($p=0.340$). 90 dakika sonrasında Grup 1'in kalp tepe atım hızı ortalama 84.2 ± 15.7 , Grup 2'nin ise 82.2 ± 21.7 olarak saptanmış ve bu sonuçlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.729$). 120 dakika sonunda ise, Grup 1 için ortalama kalp tepe atım hızı 87.0 ± 17.0 , Grup 2 için 78.8 ± 20.8 olarak belirlenmiş, ancak bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.429$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Intraoperative kalp tepe atımlarının gruplara göre değişimi

Kalp tepe atımı	Grup 1 (n=30)	Grup 2 (n=30)	p-değeri
İndüksiyonda	93.1 ± 18.8	90.7 ± 14.4	0.591
5.dk	83.8 ± 16.5	84.4 ± 15.4	0.885
10.dk	81.6 ± 17.6	81.9 ± 15.4	0.944
30.dk	80.7 ± 17.8	85.8 ± 19.2	0.286
60.dk	80.4 ± 18.4	85.2 ± 20.0	0.340
90.dk	84.2 ± 15.7	82.2 ± 21.7	0.729
120.dk	87.0 ± 17.0	78.8 ± 20.8	0.429

Bu çalışmada, Grup 1 ve Grup 2 arasında hem statik hem de dinamik VAS (Visual Analogue Scale) skorları açısından önemli farklar gözlemlenmiştir. Statik VAS skorları incelendiğinde, 1 saat sonrasında Grup 1'in ortalama skoru 4.9 ± 2.2 iken, Grup 2'de bu skor 6.7 ± 1.7 olarak daha yüksek bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$). 6 saat sonrasında Grup 1'de ortalama skor 5.6 ± 0.9 , Grup 2'de ise 7.2 ± 0.9 olarak ölçülmüş, bu fark da anlamlıdır ($p<0.001$). 12 saat sonrasında, Grup 1

için ortalama skor 3.9 ± 1.3 , Grup 2 için ise 5.7 ± 1.1 olarak saptanmış ve bu da önemli bir farklılık göstermektedir ($p < 0.001$). 24 saat sonrasında, Grup 1'deki ortalama skor 2 ± 0.9 , Grup 2'deki ise 4.4 ± 1.3 olarak kaydedilmiş, bu fark da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$). Dinamik VAS skorlarına bakıldığında, 1 saat sonrasında Grup 1'de ortalama skor 5.8 ± 2.2 , Grup 2'de ise 7.5 ± 1.5 olarak daha yüksek bulunmuş ve bu fark anlamlıdır ($p < 0.001$). 6 saat sonrasında Grup 1 için ortalama skor 6.4 ± 0.7 , Grup 2 için ise 8.2 ± 0.9 olarak ölçülmüş ve bu fark da anlamlıdır ($p < 0.001$). 12 saat sonrasında, Grup 1'in ortalama skoru 4.6 ± 1.2 , Grup 2'nin ise 6.8 ± 1.1 olarak saptanmış, bu da önemli bir farklılık göstermektedir ($p < 0.001$). 24 saat sonrasında, Grup 1'deki ortalama skor 2.8 ± 1.1 , Grup 2'deki ise 5.4 ± 1.5 olarak belirlenmiş ve bu fark da anlamlıdır ($p < 0.001$). Bu sonuçlar, Grup 1'in Grup 2'ye kıyasla hem statik hem de dinamik VAS skorları açısından anlamlı derecede daha düşük ağrı seviyeleri yaşadığını göstermektedir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Dinamik ve Statik VAS skorlarının gruplar arasında saatlere göre değişimi

Statik VAS skoru	Grup 1 (n=30)	Grup 2 (n=30)	p-değeri
1.saat	4.9 ± 2.2	6.7 ± 1.7	< 0.001
6.saat	5.6 ± 0.9	7.2 ± 0.9	< 0.001
12.saat	3.9 ± 1.3	5.7 ± 1.1	< 0.001
24.saat	2 ± 0.9	4.4 ± 1.3	< 0.001
Dinamik VAS skoru			
1.saat	5.8 ± 2.2	7.5 ± 1.5	< 0.001
6.saat	6.4 ± 0.7	8.2 ± 0.9	< 0.001
12.saat	4.6 ± 1.2	6.8 ± 1.1	< 0.001
24.saat	2.8 ± 1.1	5.4 ± 1.5	< 0.001

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada VATS sonrası analjezi için farklı bölgesel analjezi müdahalelerinin etkinliğini ve güvenliğini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Çalışmamızda VATS yapılan hastalarda PVB ve IKB ağrı kontrol teknikleri ve bu yöntemlerin başarısında VAS skorları değerlendirilmiştir ve Grup 1'in Grup 2'ye kıyasla belirgin olarak daha düşük VAS (Görsel Analog Skala) skorları elde ettiği görülmüştür. Bu fark, ölçülen tüm zaman aralıklarında hem dinamik hem de statik VAS değerlerinde kendini göstermiştir. Bu sonuçlar, her iki grup arasında ağrı yönetimi açısından önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır.

Minimally invaziv torasik cerrahi (MITS), geçtiğimiz on yıllarda yaygın olarak kullanılmıştır. VATS, MITS'in bir tekniği olarak, daha küçük cilt kesileri ve daha az doku travması ile, geleneksel torakotomiye kıyasla daha iyi bir iyileşmeye katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte, VATS hala sınırlı fonksiyonel iyileşmeyle birlikte önemli derecede orta ila şiddetli postoperatif ağrıya eşlik etmektedir. Yetersiz postoperatif ağrı kontrolü, iyileşme kalitesini azaltır, postoperatif pulmoner komplikasyon riskini artırır ve kronik postoperatif cerrahi ağrının gelişimi ve postoperatif analjezik kullanımı için bir risk faktörüdür. Bu nedenle, VATS geçiren hastalarda ağrı hafifletmenin öncelikli olması gerekmektedir (28).

Bölgesel analjezi tekniği, VATS geçiren hastalarda kullanılan multimodal analjezinin önemli bir bileşenidir. Epidural anestezi (EA), torasik paravertebral blok (PVB), serratus anterior plan bloğu (SAPB), erector spinae plan bloğu (ESPB), intratekal morfin (ITM), interkostal sinir bloğu (IKB), romboid interkostal blok (RIB), lokal infiltrasyon anestezi (LIA), RIB + Sub-serratus plan bloğu (RISS), retrolaminar blok (RLB) gibi teknikleri içerir (69,92-95).

VATS'teki postoperatif analjezi için kuruluş bir analjezi yöntemi olmamakla birlikte, EA ve TPVB, VATS'te umut verici analjezik etkiler sunabilir. Mevcut verilere göre EA, pnömotorakstan omurilik yaralanmasına kadar çeşitli teknikle ilgili komplikasyonlarla zor bir işlem olarak kabul edilir. Son zamanlarda, SAPB ve ESPB VATS'te incelenmiş ve bu iki teknik klinik olarak güvenli ve EA ve PVB'ye göre teknik olarak daha kolay uygulanabilir olarak kabul edilmektedir. LIA için, IKB diğer

bölgesel analjezi yöntemlerine kıyasla yeterli postoperatif analjezi etkinliği sunmayabilir ve çakışan visseral ağrıya neden olabilir. RIB'nin analjezik etkisi RISS'e göre daha düşük olabilir. VATS geçiren hastalarda bölgesel anestezi yöntemlerinin analjezik etkilerini karşılaştırmak için birkaç meta-analiz yapılmıştır (73,85).

Ouerghi'nin 2008 yılında yaptığı çalışmada, iki farklı hasta grubu incelenmiştir (94). Toraks duvarı kapama sırasında, hastalar PVB için 0.25% bupivakainden iki bolus, toplamda 10 ml alıp, ardından 0.25% bupivakain ile sürekli postoperatif infüzyon için bir kateter yerleştirilmiş, bu infüzyon saatte 0.1 ml/Kg oranında uygulanmıştır. Ouerghi ve arkadaşları, paravertebral ve sürekli interkostal sinir blokajının dinlenme esnasında benzer ağrı seviyeleri sağladığını bulmuşlardır. Ancak, öksürme sırasında ağrı skorları paravertebral blok grubunda daha düşüktü ve bu fark, 42 ve 48 saatlerde anlamlı olarak daha düşük seviyedeydi. Çalışmalarında, tekniğe bağlı yan etkiler, büyük morbidite veya hastanede kalış süresi açısından her iki grup arasında bir fark bulunmamıştır (94).

Hutchins'in 2018 yılındaki çalışmasında iki hasta grubu değerlendirilmiştir (95). Hastalara, kateter yerleştirilmeden önce ultrason rehberliğinde T5/6 veya T6/7 seviyelerinde 1:200,000 epinefrin ile 3-5 mL %1.5 lidokain enjekte edilmiştir. Hutchins'in çalışmasında paravertebral blok grubunda daha az ağrı ve daha fazla hasta ağrı kontrol memnuniyeti saptanmıştır (95).

Bizim çalışmamız ise, VATS uygulanan hastalarda PVB ve IKB tekniklerini karşılaştıran bir araştırma olarak dizayn edilmiştir. Araştırmalarında toplam 60 hasta üzerinde çalışılmış ve bu hastalar iki gruba eşit olarak 30'ar kişilik olarak bölünmüştür. PVB uygulanan grupta yaş ortalaması 42 iken, IKB grubunda bu yaş ortalaması 49 olarak belirlenmiştir ($p=0.215$). Her iki grupta da hastaların çoğunluğu (%50 ve %47) ASA-II derecesine sahip hastalardan oluşmaktadır. Çalışmamızda işlemler farklı hekimler tarafından yapılmıştır. Çalışmamızda her iki grupta da %0.5 Bupivakainden 25 mg alınıp 10 ml'ye tamamlanarak hazırlanan ilaçla yapıldı. Her iki grupta da aynı seviyeye (T5-T8) uygulandı. Bizim çalışmamız, Chen ve diğerlerinin çalışmalarıyla karşılaştırıldığında, yaş ortalamaları açısından her iki grupta daha düşük yaş ortalamalarına sahip olup, ASA-II derecesine sahip hastaların oranı da benzerdir. Çalışmamızda kullanılan anesteziik yöntem ve dozları, literatürdeki diğer

Çalışmalardan farklılık göstermektedir. Her iki grup için de aynı seviyede (T5-T8) uygulanan %0.5 Bupivakain kullanımı, bu tekniklerin karşılaştırılmasında önemli bir faktördür. Sonuç olarak, bu alışmalar, PVB ve IKB tekniklerinin VATS uygulanan hastalarda postoperatif ağrı yönetimindeki etkinliğini ve güvenliğini karşılaştırmak için önemli veriler sunmaktadır. Her bir çalışmanın metodolojisi, uygulanan teknikler ve hastaların demografik özellikleri, bu iki analjezik yöntemin karşılaştırılmasında dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir. Bizim çalışmamız, bu karşılaştırmaya katkıda bulunmakta ve PVB ve IKB tekniklerinin etkinliği hakkında daha fazla bilgi sağlamaktadır.

Çeşitli alışmalar, VATS sonrasında PVB ve IKB yöntemlerinin ağrı yönetimindeki etkinliğini değerlendirmektedir. Bu çalışmaların sonuçları, VAS skorları üzerinden analiz edilerek, her iki yöntemin ağrı kontrolündeki başarısını karşılaştırmak için kullanılabilir. Perttunen ve arkadaşlarının 1995 yılındaki çalışmasında PVB grubunun postoperatif 1.saatteki VAS skoru ortalama 5.7 ± 2.6 iken, IKB grubunun VAS skoru ortalama 4.8 ± 2.5 olarak kaydedilmiştir (97). Bu sonuçlar, PVB uygulanan hastaların, IKB uygulanan hastalara göre biraz daha yüksek ağrı seviyeleri yaşadıklarını göstermektedir. Wu ve arkadaşlarının 2018 yılındaki çalışmasında ise, PVB grubunun VAS skoru ortalama 2.4 ± 0.4 , IKB grubunun ise ortalama 2.6 ± 0.6 olarak bulunmuştur (93). Bu skorlar, her iki yöntemin de benzer düzeyde ağrı kontrolü sağladığını işaret etmektedir. Bizim alışmamızda postoperatif 1.saatte statik VAS skorları incelendiğinde, PVB grubunun ortalama skoru 4.9 ± 2.2 iken, IKB grubunun ortalama skoru 6.7 ± 1.7 'dir. Bu, PVB yönteminin, IKB'ye göre daha etkili bir ağrı kontrolü sağladığını göstermektedir. Benzer şekilde, 1. saatte dinamik VAS skorlarına bakıldığında, PVB grubunun ortalama skoru 5.8 ± 2.2 , IKB grubunun ise ortalama skoru 7.5 ± 1.5 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar da, PVB'nin, IKB'ye kıyasla birinci saatte daha iyi ağrı kontrolü sağladığını düşündürmektedir. Bu sonuçlar genel olarak, PVB yönteminin, IKB'ye göre VATS sonrası ağrı yönetiminde biraz daha etkili olabileceğini göstermektedir. Ancak, bu sonuçların daha geniş hasta grupları ve farklı klinik ortamlarda doğrulanması gerekmektedir. Ayrıca, her iki yöntemin yan etkileri ve uygulanabilirliği de dikkate alınmalıdır.

Postoperatif 2. saatteki VAS skorları, farklı ağrı yönetimi tekniklerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde önemli bir metriktir. Chen 2014 çalışması, PVB uygulanan hastaların VAS skorlarının 0.8 ± 0.3 olduğunu belirtirken, IKB grubunun 2.7 ± 0.8 olduğunu raporlamıştır (98). Bu, PVB'nin bu aşamada önemli derecede daha iyi ağrı kontrolü sağladığını gösterir. Kadomatsu 2018 çalışmasında PVB grubunun VAS skorları 2.83 ± 2.39 , IKB grubunun ise 3.53 ± 2.21 olarak kaydedilmiştir, bu da benzer bir eğilimi işaret etmektedir, ancak fark Chen 2014 çalışmasına göre daha az belirgindir. Öte yandan, Perttunen 1995 çalışmasında, PVB grubunun VAS skorları 4.56 ± 2.6 iken, IKB grubunun VAS skorları daha düşük ve 3.6 ± 1.96 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, PVB'nin her zaman daha iyi olmadığını ve belki de uygulama teknikleri veya hasta seçimindeki farklılıkların etkili olabileceğini düşündürmektedir. Wu 2018 çalışmasında ise, PVB ve IKB arasındaki fark oldukça azdır; PVB grubu için 2.52 ± 0.48 , IKB grubu için 2.67 ± 0.58 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, her iki blokaj tekniğinin de benzer ağrı kontrolü sağlayabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda, ne yazık ki, postoperatif 2. saatte VAS skorları ölçülmemiştir. Bu, çalışmanın önemli bir sınırlılığı olarak kabul edilmelidir, çünkü erken postoperatif ağrının yönetimi ve hastaların konforu, iyileşme sürecinin kalitesi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bu eksiklik, çalışmanın sonuçlarını yorumlarken dikkate alınmalı ve gelecekteki çalışmalarda bu tür verilerin sistematik olarak toplanmasına özen gösterilmelidir. Bu, PVB ve IKB'nin karşılaştırmalı etkinliğinin daha sağlam bir değerlendirilmesine olanak tanıyacaktır.

Postoperatif ağrı yönetiminde 24.saatte dinlenme anındaki VAS skoru hastaların konforu ve iyileşme sürecinin hızlandırılması açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, PVB ve IKB uygulamalarının etkinliğini değerlendiren mevcut çalışmalar, farklı sonuçlar sunmakta ve bu yöntemlerin optimal kullanımı hakkında daha detaylı bir tartışma gerektirmektedir. Özellikle, Chen 2014 çalışmasında PVB uygulanan hastalarda 0.9 ± 0.6 'lık bir VAS skoru elde edilmişken, IKB uygulananlarda bu değer 1.5 ± 0.6 olarak belirlenmiştir, bu da PVB'nin ağrı kontrolünde IKB'ye göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Kadomatsu 2018 çalışmasında ise PVB ve IKB arasındaki skor farkı (PVB için 2.71 ± 2.12 , IKB için 3.62 ± 2.72) daha az belirgin olup, yine de PVB'nin üstün olduğuna işaret etmektedir (97). Diğer yandan, Perttunen 1995 çalışmasında IKB'nin (2.21 ± 1.74) PVB'ye (2.76 ± 2.6) kıyasla daha düşük VAS

skorları ile ilişkilendirildiği görülmüş, bu da her iki yöntemin de benzer ağrı kontrolü sağladığına dair bir durumu işaret edebilir (98). Wu 2018 çalışmasında her iki teknik benzer VAS skorlarına sahipken (PVB için 2.6 ± 0.43 , IKB için 2.78 ± 0.44), bu durum her iki yöntemin de eşit derecede etkili olabileceğine dair bir izlenim yaratmıştır (94). Bizim çalışmamızda 24.saatte dinlenme anında elde edilen VAS skorları (PVB için 2 ± 0.9 ve IKB için 4.4 ± 1.3), PVB'nin IKB'ye göre anlamlı derecede daha düşük postoperatif ağrı skorlarıyla ilişkilendirildiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, PVB'nin ağrı kontrolünde etkili bir yöntem olduğunu ve postoperatif ilk 24 saat içinde IKB'ye kıyasla daha üstün ağrı yönetimi sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte, bu sonuçlar, PVB'nin her hasta için en uygun analjezik yöntem olup olmadığını tek başına belirlemek için yeterli değildir. Her hastanın bireysel ihtiyaçları, cerrahi müdahalenin doğası ve potansiyel komplikasyon riskleri göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda işlem sırasında hastaların vital bulguları arasında önemli bir fark olmaması her iki tekniğin uygulanması ve vital komplikasyon açısından anlamlı fark olmadığını göstermektedir. Bu bağlamda her iki tekniğin vital fonksiyonları etkilememesi açısından da önem arz etmektedir. Sonuç olarak, postoperatif ağrı yönetimi stratejilerini geliştirirken, PVB'nin IKB'ye göre avantajlarını ve sınırlılıklarını dikkatle değerlendirmek gerekir. Bizim çalışmamız, bu alandaki mevcut literatüre önemli bir katkı sağlamakta ve PVB'nin, özellikle postoperatif erken dönemde, ağrı yönetiminde potansiyel bir üstünlük sunduğunu göstermektedir. Ancak bu sonuçların daha geniş hasta popülasyonları ve çeşitli cerrahi müdahalelerle doğrulanması gerekmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, VATS sonrası postoperatif ağrı yönetimi için daha etkili stratejiler geliştirilmesi önerilmektedir. Öncelikle, farklı yaş gruplarındaki hastalar üzerinde daha geniş kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır. Bu

Çalışma, Grup 1 ve Grup 2 arasındaki ağrı seviyeleri farklılıklarını göz önünde bulundurarak, paravertebral blok uygulamasının yaygınlaştırılmasını ve bu yöntemin etkinliğinin daha fazla araştırılmasını önermektedir. Son olarak, bu çalışmanın bulgularının, çeşitli cerrahi müdahaleler ve daha geniş hasta popülasyonları üzerinde doğrulanması gerektiği vurgulanmalıdır.



7. REFERANSLAR

1. HUAN, Sheng, et al. Efficacy and safety of paravertebral block versus intercostal nerve block in thoracic surgery and breast surgery: A systematic review and meta-analysis. PloS one, 2020, 15.10: e0237363.
2. D'ERCOLE, Francine; ARORA, Harendra; KUMAR, Priya A. Paravertebral block for thoracic surgery. Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia, 2018, 32.2: 915-927.

3. MOGAHED, Mona Mohamed; ELKAHWAGY, Mohamed Shafik. Paravertebral block versus intercostal nerve block in non-intubated uniportal video-assisted thoracoscopic surgery: a randomised controlled trial. *Heart, Lung and Circulation*, 2020, 29.5: 800-807.
4. TURHAN, Özlem, et al. Thoracic paravertebral block achieves better pain control than erector spinae plane block and intercostal nerve block in thoracoscopic surgery: A randomized study. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 2021, 35.10: 2920-2927.
5. Rivard AB, Galarza-Paez L, Peterson DC. Anatomy, Thorax, Breast. 2023 Jul 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 30137859.
6. Kalamchi L, Valle C. Embryology, Vertebral Column Development. 2023 May 1. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 31751107.
7. Mathew P, Bordoni B. Embryology, Heart. 2023 Aug 14. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 30725998.
8. Moorman A, Webb S, Brown NA, Lamers W, Anderson RH. Development of the heart: (1) formation of the cardiac chambers and arterial trunks. *Heart*. 2003 Jul;89(7):806-14. doi: 10.1136/heart.89.7.806. PMID: 12807866; PMCID: PMC1767747.
9. Rehman S, Bacha D. Embryology, Pulmonary. 2023 Aug 14. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 31335092.
10. Remien K, Jan A. Anatomy, Head and Neck, Thymus. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 30969570.

11. Kocbek L, Rakuša M. Common trunk of the posterior intercostal arteries from the thoracic aorta: anatomical variation, frequency, and importance in individuals. *Surg Radiol Anat.* 2018 Apr;40(4):465-470. doi: 10.1007/s00276-018-2000-x. Epub 2018 Mar 12. PMID: 29532168.
12. Shahoud JS, Kerndt CC, Burns B. Anatomy, Thorax, Internal Mammary (Internal Thoracic) Arteries. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 30726022.
13. Rizvi S, Wehrle CJ, Law MA. Anatomy, Thorax, Mediastinum Superior and Great Vessels. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 30137860.
14. White HJ, Soos MP. Anatomy, Thorax, Superior Vena Cava. 2022 Sep 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 31424839.
15. Ilahi M, St Lucia K, Ilahi TB. Anatomy, Thorax, Thoracic Duct. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 30020599.
16. Wang J, Li J, Liu G, Deslauriers J. Nerves of the mediastinum. *Thorac Surg Clin.* 2011 May;21(2):239-49, ix. doi: 10.1016/j.thorsurg.2011.01.006. PMID: 21477774.
17. Glenesk NL, Rahman S, Lopez PP. Anatomy, Thorax, Intercostal Nerves. 2023 May 22. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 30855826.
18. Luh SP, Liu HP. Video-assisted thoracic surgery--the past, present status and the future. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2006 Feb;7(2):118-28. doi: 10.1631/jzus.2006.B0118. PMID: 16421967; PMCID: PMC1363755.
19. Bravo Iñiguez CE, Armstrong KW, Cooper Z, Weissman JS, Ducko CT, Wee JO, Martinez MP, Bueno R, Jaklitsch MT, Wiener DC. Thirty-Day Mortality After Lobectomy in Elderly Patients Eligible for Lung Cancer Screening. *Ann*

- Thorac Surg. 2016 Feb;101(2):541-6. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.08.067. Epub 2015 Oct 23. PMID: 26603020.
20. Paul S, Altorki NK, Sheng S, Lee PC, Harpole DH, Onaitis MW, Stiles BM, Port JL, D'Amico TA. Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity than open lobectomy: a propensity-matched analysis from the STS database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010 Feb;139(2):366-78. doi: 10.1016/j.jtcvs.2009.08.026. PMID: 20106398.
 21. Mazzone PJ, Arroliga AC. Lung cancer: Preoperative pulmonary evaluation of the lung resection candidate. *Am J Med.* 2005 Jun;118(6):578-83. doi: 10.1016/j.amjmed.2004.12.024. PMID: 15922686.
 22. Roy PM. Preoperative pulmonary evaluation for lung resection. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2018 Jul-Sep;34(3):296-300. doi: 10.4103/joacp.JOACP_89_17. PMID: 30386009; PMCID: PMC6194844.
 23. Schultz MJ, Haitsma JJ, Slutsky AS, Gajic O. What tidal volumes should be used in patients without acute lung injury? *Anesthesiology.* 2007 Jun;106(6):1226-31. doi: 10.1097/01.anes.0000267607.25011.e8. PMID: 17525599.
 24. Blank RS, Colquhoun DA, Durieux ME, Kozower BD, McMurry TL, Bender SP, Naik BI. Management of One-lung Ventilation: Impact of Tidal Volume on Complications after Thoracic Surgery. *Anesthesiology.* 2016 Jun;124(6):1286-95. doi: 10.1097/ALN.0000000000001100. PMID: 27011307.
 25. Fukuhara K, Akashi A, Nakane S, Tomita E. Preoperative assessment of the pulmonary artery by three-dimensional computed tomography before video-assisted thoracic surgery lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008 Oct;34(4):875-7. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.07.014. Epub 2008 Aug 15. PMID: 18703345.

26. Hansen HJ, Petersen RH. Video-assisted thoracoscopic lobectomy using a standardized three-port anterior approach - The Copenhagen experience. *Ann Cardiothorac Surg.* 2012 May;1(1):70-6. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2012.04.15. PMID: 23977470; PMCID: PMC3741716.
27. Bedetti B, Scarci M, Gonzalez-Rivas D. Technical steps in single port video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. *J Vis Surg.* 2016 Mar 14;2:45. doi: 10.21037/jovs.2016.02.18. PMID: 29078473; PMCID: PMC5637988.
28. Al-Ameri M, Bergman P, Franco-Cereceda A, Sartipy U. Video-assisted thoracoscopic versus open thoracotomy lobectomy: a Swedish nationwide cohort study. *J Thorac Dis.* 2018 Jun;10(6):3499-3506. doi: 10.21037/jtd.2018.05.177. Erratum in: *J Thorac Dis.* 2020 Apr;12(4):1645. PMID: 30069346; PMCID: PMC6051874.
29. Wolf A, Liu B, Leoncini E, Nicastrì D, Lee DS, Taioli E, Flores R. Outcomes for Thoracoscopy Versus Thoracotomy Not Just Technique Dependent: A Study of 9,787 Patients. *Ann Thorac Surg.* 2018 Mar;105(3):886-891. doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.09.059. Epub 2018 Feb 1. PMID: 29397101.
30. Bendixen M, Jørgensen OD, Kronborg C, Andersen C, Licht PB. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* 2016 Jun;17(6):836-844. doi: 10.1016/S1470-2045(16)00173-X. Epub 2016 May 6. PMID: 27160473.
31. Paul S, Isaacs AJ, Treasure T, Altorki NK, Sedrakyan A. Long term survival with thoracoscopic versus open lobectomy: propensity matched comparative analysis using SEER-Medicare database. *BMJ.* 2014 Oct 2;349:g5575. doi: 10.1136/bmj.g5575. PMID: 25277994; PMCID: PMC4183188.
32. Yan TD, Cao C, D'Amico TA, Demmy TL, He J, Hansen H, Swanson SJ, Walker WS; International VATS Lobectomy Consensus Group. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy at 20 years: a consensus statement.

- Eur J Cardiothorac Surg. 2014 Apr;45(4):633-9. doi: 10.1093/ejcts/ezt463. Epub 2013 Oct 14. PMID: 24130372.
33. Fourdrain A, De Dominicis F, Iquille J, Lafitte S, Merlusca G, Witte-Pfister A, Meynier J, Bagan P, Berna P. Intraoperative conversion during video-assisted thoracoscopy does not constitute a treatment failure†. Eur J Cardiothorac Surg. 2019 Apr 1;55(4):660-665. doi: 10.1093/ejcts/ezy343. PMID: 30325413.
 34. Fourdrain A, De Dominicis F, Iquille J, Lafitte S, Merlusca G, Witte-Pfister A, Meynier J, Bagan P, Berna P. Intraoperative conversion during video-assisted thoracoscopy does not constitute a treatment failure†. Eur J Cardiothorac Surg. 2019 Apr 1;55(4):660-665. doi: 10.1093/ejcts/ezy343. PMID: 30325413.
 35. Fourdrain A, De Dominicis F, Iquille J, Lafitte S, Merlusca G, Witte-Pfister A, Meynier J, Bagan P, Berna P. Intraoperative conversion during video-assisted thoracoscopy does not constitute a treatment failure†. Eur J Cardiothorac Surg. 2019 Apr 1;55(4):660-665. doi: 10.1093/ejcts/ezy343. PMID: 30325413.
 36. Akaishi T, Miyazaki S, Miyata G. Thoracoscopic Esophagectomy with Extended Mediastinal Lymphadenectomy as a Standard Surgical Treatment for Esophageal Cancer. In: Topuzlu C, Tekant Y, editors. *Joint Euro Asian Congress of Endoscopic Surgery*. Bologna: Monduzzi Editore; 1997. p. 7.
 37. Andrews BT, Rennie JA. Predicting changes in the distribution of sweating following thoracoscopic sympathectomy. Br J Surg. 1997 Dec;84(12):1702-4. PMID: 9448619.
 38. Bartels K, Mayes LM, Dingmann C, Bullard KJ, Hopfer CJ, Binswanger IA. Opioid Use and Storage Patterns by Patients after Hospital Discharge following Surgery. PLoS One. 2016 Jan 29;11(1):e0147972. doi: 10.1371/journal.pone.0147972. PMID: 26824844; PMCID: PMC4732746.
 39. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, Carter T, Cassidy CL, Chittenden EH, Degenhardt E, Griffith S, Manworren R, McCarberg B, Montgomery R, Murphy J, Perkal MF, Suresh S,

- Sluka K, Strassels S, Thirlby R, Viscusi E, Walco GA, Warner L, Weisman SJ, Wu CL. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*. 2016 Feb;17(2):131-57. doi: 10.1016/j.jpain.2015.12.008. Erratum in: *J Pain*. 2016 Apr;17(4):508-10. Dosage error in article text. PMID: 26827847.
40. Suner ZC, Kalayci D, Sen O, Kaya M, Unver S, Oguz G. Postoperative analgesia after total abdominal hysterectomy: Is the transversus abdominis plane block effective? *Niger J Clin Pract*. 2019 Apr;22(4):478-484. doi: 10.4103/njcp.njcp_61_15. PMID: 30975950.
41. Lovich-Sapola J, Smith CE, Brandt CP. Postoperative pain control. *Surg Clin North Am*. 2015 Apr;95(2):301-18. doi: 10.1016/j.suc.2014.10.002. Epub 2015 Jan 24. PMID: 25814108.
42. Rawal N. Current issues in postoperative pain management. *Eur J Anaesthesiol*. 2016 Mar;33(3):160-71. doi: 10.1097/EJA.0000000000000366. PMID: 26509324.
43. Lespasio MJ, Guarino AJ, Sodhi N, Mont MA. Pain Management Associated with Total Joint Arthroplasty: A Primer. *Perm J*. 2019;23:18-169. doi: 10.7812/TPP/18-169. PMID: 30939283; PMCID: PMC6443359.
44. Blichfeldt-Eckhardt MR. From acute to chronic postsurgical pain: the significance of the acute pain response. *Dan Med J*. 2018 Mar;65(3):B5326. PMID: 29510808.
45. Garimella V, Cellini C. Postoperative pain control. *Clin Colon Rectal Surg*. 2013 Sep;26(3):191-6. doi: 10.1055/s-0033-1351138. PMID: 24436674; PMCID: PMC3747287.
46. Sirintawat N, Sawang K, Chaiyasamut T, Wongsirichat N. Pain measurement in oral and maxillofacial surgery. *J Dent Anesth Pain Med*. 2017

- Dec;17(4):253-263. doi: 10.17245/jdapm.2017.17.4.253. Epub 2017 Dec 28. PMID: 29349347; PMCID: PMC5766084.
47. Sinatra R. Causes and consequences of inadequate management of acute pain. *Pain Med.* 2010 Dec;11(12):1859-71. doi: 10.1111/j.1526-4637.2010.00983.x. Epub 2010 Oct 28. PMID: 21040438.
48. Butterworth J, Mackey D, Wasnick J. Morgan and Mikhail's clinical anesthesiology. New York (NY): Lange/McGraw-Hill; 2013.
49. Khan R, Kamran A, Blakeway E, et al. Catastrophizing: a predictive factor for postoperative pain. *Am J Surg* 2011;201(1):122–31.
50. Grosu I, de Kock M. New concepts in acute pain management: strategies to prevent chronic postsurgical pain, opioid-induced hyperalgesia, and outcome measures. *Anesthesiol Clin* 2011;29(2):311–27.
51. Kodali BS, Oberoi J. Management of postoperative pain [Systematic reviews and meta-analyses]. In: Rosenquist EW, Doucette K, editors. UpToDate. Waltham (MA): UpToDate; 2014.
52. Macintyre PE, Scott DA, Schug SA, et al. Acute pain management: scientific evidence [Systematic reviews and meta-analyses]. 3rd edition. 2010.
53. American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology* 2012;116:248–73.
54. Gandhi G, Baratta JL, Heitz JW, et al. Acute pain management in the postanesthesia care unit. *Anesthesiol Clin* 2012;30(3):1–15.
55. US Food and Drug Administration. Fentanyl transdermal system (marketed as duragesic and generics) healthcare professional sheet. 2005.

56. Hurley R, Wu C. Acute postoperative pain. In: Miller R, Eriksson L, Fleisher L, et al, editors. Miller: Miller's anesthesia. 7th edition. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2010. p. 2757–82.
57. Melson T, Boyer DL, Minkowitz H, et al. Sufentanil nanotab PCA system: phase 3 active-comparator data versus iv PCA morphine for post-operative pain. Reg Anesth Pain Med 2013 [abstract: A009].
58. Elvir-Lazo O, White P. Postoperative pain management after ambulatory surgery: role of multimodal analgesia. Anesthesiol Clin 2010;28(2):217–24.
59. Melemenis A, Staikou C, Fassoulaki A. Review article: gabapentin for acute and chronic post-surgical pain. Signa Vitae 2007;2(1):S42–51.
60. Gebhardt R, Mehran RJ, Soliz J, et al. Epidural versus On-Q local anesthetic infiltrating catheter for post-thoracotomy pain control. J Cardiothorac Vasc Anesth 2013;27:1–8.
61. Cote CJ, Posner KL, Domino KB. Death or neurologic injury after tonsillectomy in children with a focus on obstructive sleep apnea: Houston, we have a problem! Anesth Analg 2014;118:1276–83.
62. Brown KA, Laferriere A, Lakheeram I, et al. Recurrent hypoxemia in children is associated with increased analgesic sensitivity to opiates. Anesthesiology 2006;105:665–9.
63. US Food and Drug Administration drug safety communication: codeine use in certain children after tonsillectomy and/or adenoidectomy may lead to rare, but life-threatening adverse events or death.
64. Fisher S, Bader A, Sweitzer B. Preoperative evaluation. In: Miller R, Eriksson L, Fleisher L, et al, editors. Miller: Miller's anesthesia. 7th edition. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2010. p. 1001–66.
65. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020. CA Cancer J Clin. 2020 Jan;70(1):7-30.

66. Bayman EO, Brennan TJ. Incidence and severity of chronic pain at 3 and 6 months after thoracotomy: meta-analysis. *J Pain*. 2014 Sep;15(9):887-97.
67. Lee EK, Ahn HJ, Zo JI, Kim K, Jung DM, Park JH. Paravertebral Block Does Not Reduce Cancer Recurrence, but Is Related to Higher Overall Survival in Lung Cancer Surgery: A Retrospective Cohort Study. *Anesth Analg*. 2017 Oct;125(4):1322-1328
68. Eason MJ, Wyatt R. Paravertebral thoracic block-a reappraisal. *Anaesthesia*. 1979 Jul-Aug;34(7):638-42.
69. Abu Elyazed MM, Mostafa SF. Continuous Pectoral Nerve Block Compared With Continuous Thoracic Paravertebral Block and Intravenous Opioid Analgesia for the Postoperative Analgesic Efficacy in Patients Undergoing Modified Radical Mastectomy: A Prospective Randomized Trial. *Clin J Pain*. 2021 May 01;37(5):359-365.
70. Xu M, Hu J, Yan J, Yan H, Zhang C. Paravertebral Block versus Thoracic Epidural Analgesia for Postthoracotomy Pain Relief: A Meta-Analysis of Randomized Trials. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2022 Aug;70(5):413-421.
71. Karmakar MK, Kwok WH, Kew J. Thoracic paravertebral block: radiological evidence of contralateral spread anterior to the vertebral bodies. *Br J Anaesth*. 2000 Feb;84(2):263-5.
72. Richardson J, Vowden P, Sabanathan S. Bilateral paravertebral analgesia for major abdominal vascular surgery: a preliminary report. *Anaesthesia*. 1995 Nov;50(11):995-8.
73. Zheng C, Wang J, Xie S. Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Nerve Block on Postoperative Pain, Quality of Life, and Recovery in Patients with Non-Small-Cell Lung Cancer. *Biomed Res Int*. 2021;2021:6692815.
74. Coveney E, Weltz CR, Greengrass R, Iglehart JD, Leight GS, Steele SM, Lysterly HK. Use of paravertebral block anesthesia in the surgical management of breast cancer: experience in 156 cases. *Ann Surg*. 1998 Apr;227(4):496-501.

75. Luyet C, Eichenberger U, Greif R, Vogt A, Szücs Farkas Z, Moriggl B. Ultrasound-guided paravertebral puncture and placement of catheters in human cadavers: an imaging study. *Br J Anaesth*. 2009 Apr;102(4):534-9.
76. Luyet C, Herrmann G, Ross S, Vogt A, Greif R, Moriggl B, Eichenberger U. Ultrasound-guided thoracic paravertebral puncture and placement of catheters in human cadavers: where do catheters go? *Br J Anaesth*. 2011 Feb;106(2):246-54.
77. Lekhak B, Bartley C, Conacher ID, Nouraei SM. Total spinal anaesthesia in association with insertion of a paravertebral catheter. *Br J Anaesth*. 2001 Feb;86(2):280-2.
78. Hill RP, Greengrass R. Pulmonary haemorrhage after percutaneous paravertebral block. *Br J Anaesth*. 2000 Mar;84(3):423-4.
79. Renes SH, van Geffen GJ, Snoeren MM, Gielen MJ, Groen GJ. Ipsilateral brachial plexus block and hemidiaphragmatic paresis as adverse effect of a high thoracic paravertebral block. *Reg Anesth Pain Med*. 2011 Mar-Apr;36(2):198-201.
80. Crawley SM. Coexisting harlequin and Horner syndromes after high thoracic paravertebral block. *Br J Anaesth*. 2006 Apr;96(4):537-8.
81. Burlacu CL, Buggy DJ. Coexisting harlequin and Horner syndromes after high thoracic paravertebral anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2005 Dec;95(6):822-4.
82. Liang XL, An R, Chen Q, Liu HL. The Analgesic Effects of Thoracic Paravertebral Block versus Thoracic Epidural Anesthesia After Thoracoscopic Surgery: A Meta-Analysis. *J Pain Res*. 2021;14:815-825.
83. Feng LJ. Painless abdominoplasty: the efficacy of combined intercostal and pararectus blocks in reducing postoperative pain and recovery time. *Plast Reconstr Surg*. 2010 Nov;126(5):1723-1732.

84. Hsieh MJ, Wang KC, Liu HP, Gonzalez-Rivas D, Wu CY, Liu YH, Wu YC, Chao YK, Wu CF. Management of acute postoperative pain with continuous intercostal nerve block after single port video-assisted thoracoscopic anatomic resection. *J Thorac Dis.* 2016 Dec;8(12):3563-3571.
85. Bhatia A, Gofeld M, Ganapathy S, Hanlon J, Johnson M. Comparison of anatomic landmarks and ultrasound guidance for intercostal nerve injections in cadavers. *Reg Anesth Pain Med.* 2013 Nov-Dec;38(6):503-7.
86. Hwang EG, Lee Y. Effectiveness of intercostal nerve block for management of pain in rib fracture patients. *J Exerc Rehabil.* 2014 Aug;10(4):241-4.
87. Shoeibi G, Babakhani B, Mohammadi SS. The efficacy of ilioinguinal-iliohypogastric and intercostal nerve co-blockade for postoperative pain relief in kidney recipients. *Anesth Analg.* 2009 Jan;108(1):330-3.
88. Saby A, Swaminathan K, Pangarkar S, Tribuzio B. Alleviating Thoracotomy Pain With Intercostal Liposomal Bupivacaine: A Case Report. *PM R.* 2016 Nov;8(11):1119-1122.
89. Chaudhri BB, Macfie A, Kirk AJ. Inadvertent total spinal anesthesia after intercostal nerve block placement during lung resection. *Ann Thorac Surg.* 2009 Jul;88(1):283-4.
90. Gadsden J, Kwofie K, Shastri U. Continuous intercostal versus paravertebral blockade for multiple fractured ribs. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Jul;73(1):293-4; author reply 294.
91. Chen N, Qiao Q, Chen R, Xu Q, Zhang Y, Tian Y. The effect of ultrasound-guided intercostal nerve block, single-injection erector spinae plane block and multiple-injection paravertebral block on postoperative analgesia in thoracoscopic surgery: A randomized, double-blinded, clinical trial. *Journal of clinical anesthesia.* 2020; 59:106–11.
92. Mogahed MM, Elkahwagy MS. Paravertebral Block Versus Intercostal Nerve Block in Non-Intubated Uniportal Video-Assisted Thoracoscopic Surgery: A

- Randomised Controlled Trial. *Heart, lung & circulation*. 2020; 29(5):800–7. Epub 2019/05/31.
93. Wu C, Ma W, Cen Q, Cai Q, Wang J, Cao Y. A comparison of the incidence of supraventricular arrhythmias between thoracic paravertebral and intercostal nerve blocks in patients undergoing thoracoscopic surgery: A randomised trial. *European journal of anaesthesiology*. 2018; 35(10):792–8. Epub 2018/05/31.
94. Ouerghi Frikha, Mestiri Smati, MS Mebazaa. A prospective, randomised comparison of continuous paravertebral block and continuous intercostal nerve block for post-thoracotomy pain. *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia*. 2008.
95. Hutchins J, Sanchez J, Andrade R, Podgaetz E, Wang Q, Sikka R. Ultrasound-Guided Paravertebral Catheter Versus Intercostal Blocks for Postoperative Pain Control in Video-Assisted Thoracoscopic Surgery: A Prospective Randomized Trial. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2017; 31(2):458–63. Epub 2016/11/05.
96. Kadomatsu Y, Mori S, Ueno H, Uchiyama M, Wakai K. Comparison of the analgesic effects of modified continuous intercostal block and paravertebral block under surgeon's direct vision after video-assisted thoracic surgery: a randomized clinical trial. *General thoracic and cardiovascular surgery*. 2018; 66(7):425–31. Epub 2018/05/10.
97. Perttunen K, Nilsson E, Heinonen J, Hirvisalo EL, Salo JA, Kalso E. Extradural, paravertebral and intercostal nerve blocks for postthoracotomy pain. *British journal of anaesthesia*. 1995; 75(5):541–7.
98. Chen JH, Zhang YX, Ping LI, Fan ZY, Institute. Effect of thoracic paravertebral block and intercostal nerve block on postoperative analgesia in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery. *Journal of Clinical Anesthesiology*. 2014; 30(5):444–7.