



T.C.

MERSİN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**VİDEO-YARDIMLI TORAKOSKOPIK SEMPATEKTOMİ
UYGULANAN HASTALARDA POSTOPERATİF
ANALJEZİ YÖNETİMİNİN RETROSPEKTİF ANALİZİ**

Dr. Semih UĞUZ

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Davud YAPICI

Mersin 2020



**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**VİDEO-YARDIMLI TORAKOSKOPIK SEMPATEKTOMİ
UYGULANAN HASTALARDA POSTOPERATİF
ANALJEZİ YÖNETİMİNİN RETROSPEKTİF ANALİZİ**

**Dr. Semih UĞUZ
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Davud YAPICI**

Mersin 2020

TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgilerini ve desteğini esirgemeyen, tezimin her aşamasında sabrıyla ve bilgisiyle bana yol gsteren oğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Davud YAPICI'ya,

Üniversite hayatıma baŐladıđım andan itibaren bu mesleği bana oğreten ve sevdiren, uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen, değerli hocalarım Prof. Dr. Nurcan DORUK, Prof. Dr. Ali Aydın ALTUNKAN, Prof. Dr. Tuğsan Egemen BİLGİN, Prof. Dr. Őebnem Rumeli ATICI, Prof. Dr. Handan BİRBİŐER, Dr. Öğr. Üyesi Aslınur SAGÜN, Dr. Öğr. Üyesi Levent ÖZDEMİR'e,

Bana her zaman her konuda yardımcı olan ve desteği ile bana güven veren değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AZİZOğLU'na

Birlikte őralmaktan keyif aldığım tez őrılmamın klinik aşamasında canı gönülden yardımlarını sunan őrılma arkadaşlarım ArŐ. Gör. Dr. Argun PİRE, ArŐ. Gör. Dr. Gönül SARI, ArŐ. Gör. Dr. Süleyman DEMİREL, ArŐ. Gör. Dr. Ümit DURMUŐOđLU, Uzm. Dr. Ahmet Faruk FERİZ, ArŐ. Gör. Uzm. Dr. Ezgi ATA, Uzm. Dr. Mesut BAKIR'a ve diğer őrılma arkadaşlarıma,

Bu zorlu süreçte manevi desteklerini hep hissettiren sevgili arkadaşlarım Cihan KÜDEN ve Erdi ERDEM ve burada isimlerini sayamadığım birÇok arkadaşlarıma sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman ve her ne olursa olsun ilgi ve sevgileriyle bana destek veren, bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan sevgili babam Salih UğUZ, sevgili annem AyŐe UğUZ ve kardeŐim Hacer Nida UğUZ başta olmak üzere tüm aileme içtenlikle teŐekkür ederim.

Dr. Semih UğUZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
ABSTRACT	6
1.GİRİŞ VE AMAÇ	7
2. GENEL BİLGİLER	10
2.1. Ter Bezlerinin Yapısı	10
2.1.1. Ekrin Ter Bezleri	10
2.1.2. Apokrin Ter Bezleri	11
2.1.3. Apoekrin Ter Bezleri	11
2.2. Otonom Sinir Sistemi	12
2.3. Hiperhidrozis	13
2.3.1. Hiperhidroziste Etiyoloji	14
2.3.2. Primer Hiperhidrozis	14
2.3.2.1. Primer Hiperhidroziste Epidemiyoloji	14
2.3.2.2. Tanı ve Fizik Muayene	15
2.3.2.3. Tedavi	17
2.3.2.3.1. Topikal Tedaviler	17
2.3.2.3.2. Sistemik Tedaviler	18
2.3.2.3.3. İyontoferez	18
2.3.2.3.4. Botulinum Toksin Enjeksiyonu	19
2.3.2.3.5. Lokal Cerrahi Operasyonlar	20
2.4. Torakal Sempatektomi ve Tarihçe	21
2.4.1. Sempatektomi Endikasyonları	21
2.4.2. Endoskopik Torakal Sempatektomi Tekniği	23
2.4.3. Sempatektomi Komplikasyonları	25
2.4.3.1. Erken Dönem Komplikasyonlar	26
2.4.3.2. Geç Dönem Komplikasyonlar	27
2.5. Torasik Cerrahilerde Anestezi Yaklaşımı	29
2.5.1. Preoperatif Değerlendirme	30
2.5.1.1. Öykü ve Fizik Muayene	32
2.5.1.2. Yaş	32
2.5.1.3. Obezite	33
2.5.1.4. Kardiyovasküler Hastalıklar	33

2.5.1.5. Preoperatif Laboratuvar Testleri	34
2.5.1.6. Spirometri	35
2.5.1.7. Preoperatif Hazırlık Faaliyetleri	35
2.5.1.7.1. Sigaranın Bırakılması	36
2.5.1.7.2. Sekresyonların Azaltılması ve Atılması	36
2.5.1.7.3. Bronkodilatasyon Sağlanması	36
2.5.1.7.4. Eğitim ve Postoperatif Bakımı Geliştirmeye Yönelik Tedbirler	36
2.5.2. İntraoperatif Dönem	37
2.5.2.1. Lateral Dekübit Pozisyonu	37
2.5.2.2. Uyanık, Kapalı Göğüs ve LDP	37
2.5.2.3. Genel Anestezi Altında, Kapalı Göğüs ve LDP	38
2.5.2.4. Açık Pnömotoraks, LDP	38
2.5.2.5. Monitörizasyon	39
2.5.2.6. Tek Akciğer Ventilasyonu (TAV)	40
2.5.2.7. TAV Endikasyonları	40
2.5.2.8. TAV Teknikleri	41
2.5.2.8.1. Çift Lümenli Endotrakeal Tüpler	42
2.5.2.8.1.1. Robert-Shaw Tüpü	42
2.5.2.8.1.2. Çift Lümenli Tüp Yön Seçimi	43
2.5.2.8.1.3. ÇLT Ebat Seçimi	44
2.5.2.8.1.4. Trakeal Entübasyon	45
2.5.2.8.1.5. Pozisyon Verme	45
2.5.2.8.1.6. Pozisyon Doğrulama	48
2.5.2.8.1.7. Tüp Derinliği	50
2.5.2.8.1.8. Postoperatif Yaklaşım	50
2.5.2.8.1.9. ÇLT Komplikasyonları	51
2.5.2.8.2. BB'li Tek Lümenli Endotrakeal Tüpler	51
2.5.2.8.2.1. Bronşiyal Blokerler	51
2.5.2.8.2.2. Arteryel Embolektomi (Fogarty) Kateteri	52
2.5.2.8.2.3. Univent Tüp	52
2.5.2.8.2.4. Arndt Endobronşiyal Bloker	53
2.5.2.8.2.5. Cohen Flexitip Endobronşiyal Bloker	54
2.5.2.8.3. Tek Lümenli Endobronşiyal Tüpler	55
2.5.2.9. TAV Yönetimi	55

2.5.2.9.1. FiO ₂	56
2.5.2.9.2. TV ve Solunum Hızı	56
2.5.2.9.3. Bağımlı Akciğerde PEEP	56
2.5.2.9.4. Oto-PEEP	56
2.5.2.9.5. Opere Olan Akciğere CPAP	57
2.5.2.9.6. Volüm Kontrol / Basınç Kontrol Ventilasyon	57
2.5.2.9.7. Tek Akciğer Ventilasyonu Alternatifleri	57
2.5.2.9.8. Anestezi Yönetimi	58
2.5.2.9.9. Cerrahinin Sonlanması	61
2.5.3. Postoperatif Bakım ve Komplikasyonlar	61
2.5.3.1. Torakotomi ve VATS Operasyonlarında Ağrı Tedavisi	61
2.5.3.1.1. Akut ve Kronik Ağrı Patofizyolojisi	63
2.5.3.1.2. Postoperatif Analjezi	64
2.5.3.1.3. Sistemik Analjezikler	65
2.5.3.1.3.1. Sistemik Opioidler	65
2.5.3.1.3.1.1. HKA	65
2.5.3.1.3.2. Anti-inflamatuvar ve Adjuvan İlaçlar	68
2.5.3.1.3.3. Torasik Epidural Analjezi	69
2.5.3.1.3.4. Torasik Paravertebral Sinir Bloğu	72
2.5.3.1.3.5. İnterkostal Sinir Bloğu	75
2.5.3.1.3.6. İntraplevral Analjezi Ve Kriyoanaljezi	76
2.5.3.1.3.7. İntratekal Morfin	76
3.GEREÇ VE YÖNTEM	78
3.1. İstatistiksel Analiz	79
4.BULGULAR	81
5.TARTIŞMA	85
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	88
KAYNAKLAR	89
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	110
ŞEKİLLER DİZİNİ	113
TABLolar DİZİNİ	114

ÖZET

Video-Yardımlı Torakoskopik Sempatektomi Uygulanan Hastalarda Postoperative Analjezi Yönetiminin Retrospektif Analizi

Torakoskopik Sempatektomi için son yıllarda, supin pozisyon ve tek port kullanılarak, klips uygulaması ile gerçekleştirilen operasyon yöntemi tanımlanmıştır. Bu yöntemle daha az doku hasarı olduğundan daha az ağrı beklenebilir. Bu cerrahi yönteme bağlı postoperatif analjezi yönetiminin nasıl olması gerektiğini gösteren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu amaçla, kliniğimizde hiperhidrosiz nedeniyle 2017-2019 tarihleri arasında supin pozisyonda, tek port ve klips yöntemiyle uygulanan Torakoskopik Sempatektomi operasyonlarında, postoperatif analjezi yöntemlerinin etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda supin pozisyonda, tek port ve klips yöntemiyle uygulanan 28 hastanın dosyaları geriye dönük tarandı. Bu dosyalardan hastaların demografik, operatif ve postoperatif verileri kaydedildi. Uygulanan analjezi yöntemi, postoperatif İV morfin tüketimi, ekstübasyondaki, 6, 24 ve 48. saatlerdeki VAS değerleri kaydedildi. İntratekal morfin uygulanan (Grup ITM, n=14) hastalara anestezi indüksiyonu sonrası 3 ml serum fizyolojik içine 0,6 mg morfin uygulanmıştır. Bu hastalara Hasta Kontrollü Analjezi (HKA) ile İV morfin, 1 mg bolus 30 dk kilitli kalma süresi ile postoperatif verilmiştir. İntratekal girişim uygulanmayan hastalara (Grup HKA, n=14) sadece İV HKA aynı şekilde verilmiştir.

Grupların ağrı skorları değerlendirildiğinde; ekstübasyon sonrası ve postoperatif 6. saat ağrı skorları, ITM uygulanan hasta grubunda, HKA grubuna göre, istatistiksel açıdan anlamlı olarak düşük bulunmuştur. ITM uygulanmayan grupta, postoperatif ilk 24 ve 48. saatteki İV morfin tüketimleri istatistiksel açıdan anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak bu çalışma; supin pozisyon, tek port ve klips yöntemiyle gerçekleştirilen torakoskopik sempatektomi operasyonları sonrası ağrı yönetiminde, ITM ile yeterli bir analjezi sağlansa da, İV HKA yöntemiyle morfin uygulamasının yeterli olabileceği ve bu yöntemle ameliyat edilecek hastalarda, rejyonel bir girişimin gerekmebileceği kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: İntratekal morfin, Postoperatif analjezi, VATS Sempatektomi

ABSTRACT

Retrospective Analysis of Postoperative Analgesia Management in Patients Undergoing Video-Assisted Thoracoscopic Sympathectomy

The method of operation carried out by clip application that utilizes the supine position and single port for thoracoscopic sympathectomy has been defined in recent years. This method leads to less pain as less tissue damage occurs. There is no known or reported study that shows how postoperative analgesia in accordance with this surgical method management should be.

For this purpose, this study emanating from hyperhidrosis complaints in our clinic aimed to investigate the effectiveness of postoperative analgesia methods in the thoracoscopic sympathectomy operations that were performed between 2017 and 2019 in the supine position with a single port and clip method.

In our study, the files of 28 patients placed in a supine position with a single port and clip method were browsed retrospectively. Demographic, operative and postoperative data of the patients were recorded from these files. The applied analgesia method, postoperative IV morphine consumption, VAS values at extubation, the 6th, 24th and 48th hours were recorded. Patients administered intrathecal morphine(Group ITM, n = 14) applied 0,6 mg of morphine in 3 ml saline after anesthesia induction. These patients were administered postoperatively with Patient-Controlled Analgesia(PCA) with IV morphine, 1 mg bolus 30 minutes lock-out time. Only IV PCA(Group HKA, n = 14) was given in the same way to patients without intrathecal administration.

The assessment of the pain scores of the groups suggests that post-extubation and postoperative 6th hour pain scores were found to be statistically significantly lower in the ITM-treated patient group than in the PCA group. In the group without ITM, the use of IV morphine in the first 24th and 48th hours postoperatively was statistically significantly higher.

The results of this study show that In the management of pain after thoracoscopic sympathectomy operations performed with this method, we believe that even though an adequate analgesia is provided through ITM, morphine administration by IV PCA method may be sufficient, and a regional administration might not be required in patients that will be operated by using this method.

Keywords: Intrathecal morphine, Postoperative analgesia, VATS Sympathectomy

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Video-yardımlı torakoskopi(VATS), torakotomiye göre daha az invaziv bir yöntemdir. Teknoloji ve deneyimin artmasıyla birlikte son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır^{1,2}. Torakotomilere göre daha az doku hasarı olmasına rağmen, özellikle erken postoperatif dönemde ciddi ağrı ile karşılaşabilmektedir^{3,4}. Bu yüzden postoperatif dönemde ağrının etkin bir şekilde kontrol edilmesi, özellikle pulmoner komplikasyonların ve mortalitenin azaltılabilmesi için hayati öneme sahiptir⁵.

Torakoskopik teknik ile gerçekleştirilen hiperhidrozis tedavisi ilk olarak Kux tarafından tanımlanmış ve uygulanmıştır⁶. Son 20 yılda ise, torakoskopik sempatektomi başarı ile uygulanmakta ve primer palmar hiperhidrozis tedavisinde tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir⁷. Torakoskopik sempatektomi için birden çok teknik kullanılmaktadır⁸. Bunun yanında, son yıllarda, supin pozisyon ve tek port kullanılarak, klips uygulaması ile gerçekleştirilen operasyon yöntemi tanımlanmıştır⁹. Bu sayede operasyon süresi kısalmış, daha az doku travması, daha az ağrı ve postoperatif pulmoner komplikasyon oluştuğu bildirilmiştir^{10,11}.

Torakoskopik girişimler sonrası postoperatif ağrı yönetimi için invaziv ve noninvaziv birçok yöntem uygulanmaktadır. Hangi yöntemin ideal olduğu konusunda tartışmalar sürse de, torakal veya lomber epidural kateter, tek doz spinal, paravertebral blok gibi invaziv rejyonel yöntemler hala yaygın olarak kullanılmaktadır¹²⁻¹⁴. Torasik epidural analjezi altın standart olarak kabul edilse de, kateter uygulamasının yanında, uygulanacak ilaç kombinasyonu ve infüzyonların ayarlanması da ayrı bir deneyim gerektirmektedir¹⁵. Bunun yanında sinir hasarı, epidural hematoma ve apse gibi nadir fakat ciddi komplikasyonlar da göz önünde bulundurulmalıdır¹⁶.

Intratekal morfin uygulaması, toraks cerrahisi sonrası kullanılan yöntemlerden biridir. Torakotomi uygulanan hastalarda intratekal morfinin, torasik epidural kadar etkili analjezi sağladığı, postoperatif intravenöz(İV) morfin tüketimini azalttığı bildirilmiştir¹⁷. Etkisi yaklaşık 24 saat sürmekte fakat torasik bölgede etki başlama süresi 4-6 saati bulmaktadır. Geç etki başlangıcının yanında, özellikle doza bağlı, özellikle 0,5 mg üstündeki, dozlarda artan oranlarda, geç solunum depresyonu riski en istenmeyen yan etkisidir^{18,19}. Ayrıca bulantı, kusma, kaşıntı ve idrar retansiyonu gibi istenmeyen yan etkiler

de görülmektedir. Fakat diğer invaziv yöntemlere göre daha kolay uygulanabilirliği ve ucuz bir yöntem olması avantaj sağlamaktadır.

Torakoskopi sırasında interkostal aralıktan yerleştirilen trokarlar doku travmasının yanında, sinir hasarına da neden olabilmekte ve operasyon sırasında bu aletlerin manipülasyonu postoperatif ağrının daha şiddetli algılanmasına neden olabilmektedir²⁰. Tek port ile uygulanan torakoskopilerde, konvansiyonel 3 port uygulamasına göre, postoperatif daha az ağrı ve daha iyi hasta uyumu sağladığı bildirilmiştir²¹. Kullanılan trokar sayısının postoperatif sonuçlarının araştırıldığı, torakoskopik palmar hiperhidrosis operasyonlarında, daha az postoperatif pnömotoraks, hastanede kalış ve operasyon sonrası toraks direni gerekliliğinin daha az olduğu rapor edilmiştir^{9,22}. VATS sonrası ilk 48 saatte ağrı nedenlerinin araştırıldığı büyük serili, retrospektif bir çalışmada; hastaların %15,6'sında orta ve şiddetli ağrı geliştiği ve ağrıya neden olan etmenlerin genç yaş, yüksek vücut kitle indeksi, sigara kullanımı ve göğüs tüpü sayısının olduğu rapor edilmiştir²³. Prospektif randomize kontrollü bir çalışmada, VATS sonrası toraks tüpü varlığının, postoperatif ağrının önemli nedenlerinden biri olduğu rapor edilmiş ve mümkün olan en kısa zamanda çekilmesi önerilmiştir²⁴. VATS sonrası ağrı yönetimi için 16 ülkeden 51 uzmanın (International VATS Lobektomi Consensus Group) katıldığı uzlaşma konferansında, onlarca konuda anlaşmaya varıldığı halde, ağrı yönetimi konusunda bir uzlaşma sağlanamamıştır²⁵. Aynı konuda İtalyan VATS grubunun gerçekleştirdiği uzlaşma konferansında da postoperatif ağrı için tam görüş birliğine varılamamış, %71 oranında İV analjezinin yeterli olacağı yönünde oy kullanılmıştır²⁶.

Supin pozisyonda, tek port ve klips yöntemiyle uygulanan video-yardımlı torakoskopik sempatektomi operasyonlarında, hem tek port kullanılması hem de pariyetal plevranın diseksiyonunun yapılmamasına bağlı daha az doku hasarı geliştiğinden, ayrıca postoperatif diren gerektirmeyen bu hastalarda postoperatif ağrının da daha az olacağı beklenebilir. Daha az invaziv olan bu cerrahi yöntemeye bağlı postoperatif analjezi yönetiminin nasıl olması gerektiğini gösteren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu amaçla, kliniğimizde hiperhidrosiz nedeniyle 2017-2019 tarihleri arası dönemde supin pozisyonda, tek port ve klips yöntemiyle uygulanan video-yardımlı torakoskopik sempatektomi operasyonlarında, postoperatif analjezi için

uygulanan intratekal morfin ve İV hasta kontrollü analjezi yöntemlerinin etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ter Bezlerinin Yapısı

Terleme, vücudun termoregülasyonun sağlamlasında gerekli bir fonksiyondur²⁷. Ter %98-99,5'i su içeren, özel kokulu, normal olarak renksiz, çok az yoğun bir eriyik yapısındadır. Yapısında klorür, sodyum, potasyum, fosfat, sülfat, organik maddeler, üre, amonyak, ürik asit, laktik asit, yağ asitleri ve glukoz mevcuttur. Birçok vitaminin, özellikle B ve C grubu vitaminlerin vücuttan dışarı atılmasında doğal bir yol olarak işlev yapar. Normal terleme miktarı 0,5-1 mL/dk'dır. Şiddetli ısı durumunda ter bezleri 10 lt/gün'e kadar salgılayabilmektedir²⁸.

Vücutta ekrin ve apokrin adlı iki farklı ter bezi mevcuttur. Son birkaç yılda, hem ekrin hem apokrin ter bezlerinin yapısını içeren apoekrin ter bezleri tanımlanmıştır²⁷. Terleme ekrin ter bezleri tarafından salgılanmaktadır. Terleme vücut için regülatör görevini üstlenmektedir. Terleme vücudun ana ısı düzenleyicisidir²⁹.

2.1.1. Ekrin Ter Bezleri

Hiperhidrozisten asıl sorumlu olan ekrin ter bezleri; klitoris, glans penis, labia minör, dış kulak yolu ve dudaklar harici tüm vücut yüzeyinde yaygın olarak mevcuttur. Başlıca yüz, aksilla, palmar ve plantar bölgelerde, daha az olarak da sırt ve göğüste yoğun bir şekilde bulunur. Bir salgılayıcı halkadan ve düz bir duktal kanaldan oluşan ekrin ter bezleri dermal ve epidermal boşaltma kanalları yoluyla salgılarını direk deri yüzeyine boşaltan basit tübüler bezlerdir²⁷.

Merkezi hipotalamusta olan terleme, frontal korteksin kontrolündedir. Doğum anından itibaren işlevsel olmaya başlayan bu bezlerin ana görevi sıcak ve bedensel aktivite esnasında vücut ısısının ayarlanmasını sağlamak ve bir miktar boşaltım işlevinde bulunmaktır³⁰. Zengin bir kanlanması olan ekrin bezler, hem dolaşımda yer alan katekolaminler hem de sempatik innervasyon ile düzenlenmektedir. Dolayısıyla asetilkolin gibi kolinerjik salgılar ve epinefrin, norepinefrin gibi katekolaminler terlemeyi arttırıcı etkide bulunurken, atropin gibi antikolinerjik ajanlar terlemeyi azaltıcı etki göstermektedir²⁹.

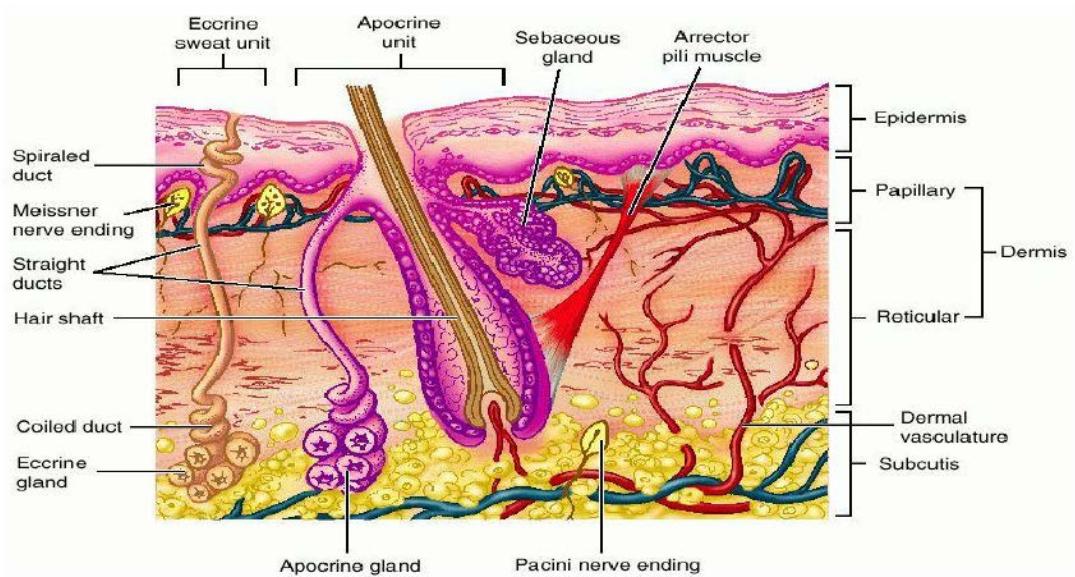
2.1.2. Apokrin Ter Bezleri

Basit tübüler yapıda olan apokrin ter bezleri, dermisin alt, subkutan yağ dokusunun üst tabakalarında yer alan çoğunlukla kıl follikllerine açılan bezlerdir. Adrenerjik sinir liflerinin kontrolü altında olan apokrin bezler ergenlikte aktifleřir³⁰. Yetişkin insanlarda apokrin ter bezleri aksilla, perianal bölge, skrotum, areola gibi bölgelerde olur. Apokrin ter bezleri direk deri yüzeyine açılır. Apokrin ter bezleri yağ ve kolesterin içeren süt kıvamında kokusuz bir salgı oluşturdukları halde, deri yüzeyindeki bakterilerin bu salgıları yıkmaları sonucunda karakteristik, kişiye özgü ter kokusu oluřur³⁰.

Apokrin ter bezleri de ekrin ter bezlerine benzer şekilde aynı spinal segmentlerden köken alan sempatik sinirler yoluyla innerve edilir³¹. Apokrin ter bezlerinin sempatik sinirler ile inerve olması ekrin ter bezlerinden farklı olarak asetilkolinle değil, katekolaminler yoluyla olur³².

2.1.3. Apoekrin Ter Bezleri

Hem apokrin hem ekrin ter bezleri özelliklerini taşımaktadırlar. Özellikle rogenital bölgede ve aksillada bulunmaktadır. Apoekrin ter bezleri direk olarak deri yüzeyine aılırlar³⁰. Apoekrin ter bezlerinin sekresyonları ekrin ter bezlerine göre 10 kat fazla salgılanmaktadır. Ekrin sekresyona göre miktarı çok az olan apoekrin sekresyonun hiperhidrozda önemli bir rolü yoktur³³.



şekil 1. Deri yapısı, ekrin ve apokrin bez yapısı³⁴

2.2. Otonom Sinir Sistemi

Otonom sinir sisteminin pars sympathicası (torakolumbal kısım) omuriliğin

12 torakal ve üst iki lumbal segmentlerdeki columna intermedialis'teki preganglionik hücre gövdelerinden ayrılır.

Ön kökle beraber seyreden lifler torakal ve lumbal sinirlerin rami communicantes albisini oluşturur ve bunların aracılığı ile ganglia trunci sympathiciye ulaşır. Ganglia trunci sympathici torakal ve lumbal vertebra corpuslarının lateral yüzlerindedir³⁵. Gangliyonlar birbirine bağlayan kordonlara fasciculi internodiales veya rami intergangliares adları verilmektedir. Sempatik zincir ortalama 70 cm uzunluğundadır³⁶.

Paravertebral gangliyonlar servikal bölgede 3, torasik bölgede 12, lomber bölgede 4 ya da 5, pelvik bölgede 4 ya da 5, koksigeal bölgede 1 adet olmak üzere sempatik zinciri oluşturur³⁷.

Torakal sempatik zincirin torakal parçası 10-11 gangliyondan ve bu gangliyonları birbirine bağlayan rami intergangliaresden oluşur. Columna vertebralisin yanlarında, kostal plevranın arkasındadır ve nervus (n) interkostalisleri önden çaprazlamak suretiyle aşağı doğru uzanır. Trunkus sympathicusun bu parçası yukarıda pars servikalis ile aşağıda da pars lumbalis ile bir araya gelir³⁶.

Bu preganglionik liflerin bir kısmı eksitator nöronlarla sinaps yaparak torasik spinal sinirlere geçer. Bazı lifler servikal bölgedeki ganglionlarda sinaps oluşturmak üzere truncus sympathicus içinde yukarı seviyelere doğru seyreder. Diğer lifler ganglionları sinaps oluşturmadan geçer; truncus sympathicusun n splanchnicus majör, n splanchnicus minör ve n splanchnicus imus olarak ayrılırlar³⁷. Sempatik sistemin önemli bir parçası olan adrenal medulla splanchnik sinirler vasıtasıyla preganglionik lifler ile doğrudan innerve edilirler^{38,39}.

Birinci torakal gangliyon ve bazen servikal alt gangliyon ile bir araya gelerek gangliyon stellatumu oluşturur. Baş ve boyun damarları, tükürük bezleri, larinks, farinks ve dil mukozasında bulunan bezler, göz kapakları, musculus dilatator pupilla, kalp, tiroid, paratroid ve timus sempatik sinirlerini servikal ganglion parçasından alır. Çeşitli nedenlerle bu ganglionun zarar görmesi ile ipsilateral miyozis, enoftalmus, anhidrozis (özellikle baş ve boyun kısmında) meydana gelir. Bu tabloya horner sendromu adı verilir⁴⁰.

Trunkus sempatikusun torakal parçasından çıkan dallar iki bölümde incelenir:

- A) Spinal sinirlere giden dallar
- B) Organlara giden dallar

A) Spinal sinirlere giden dallar (Rami communicantes grisei): Bunlara trunkus sempatikusun paryetal dalları adı da verilir. Bu dallar postgangliyoner liflerden yapılmıştır, spinal sinirlerle birleşerek üç gruba ayrılırlar. Birinci grup lifler yeniden spinal kanala girer ve medulla spinalisin yanlarında dağılır. İkinci grup lifler spinal sinirlerin arka dallarına girer ve bu dallardan çıkan sinirlerle birlikte kaslara, damarlara ve deriye giderler. Üçüncü grup lifler de spinal sinirin ön dallarına, interkostal sinirlerle birleşerek gövde damarlarına, kaslarına ve deriye giderler.

B) Organlara giden dallar: Üst ve alt olarak iki gruba ayrılırlar. İlk dört veya beş gangliyondan çıkanlar üst grubu, 5-11. gangliyonlardan çıkanlar alt grubu oluştururlar^{36,37}.

Üst ekstremitte sempatik innervasyonunda alternatif yol Kuntz ve arkadaşları (ark) (1937) tarafından adlandırılmıştır. Kuntz siniri olarak adlandırılan bu sinir yaklaşık T2 seviyesinden kaynaklanır. Alt brakial pleksusa doğrudan paralel vertikal liflerle sempatik zinciri bypass eder. Chung ve ark 39 erişkin kadavradaki incelemelerinde 66 sempatik zincirde Kuntz sinirini %68,2 oranında ortaya koymuştur. Bunların %48,1'i bilateral olarak tespit edilmiştir^{41,42}.

2.3. Hiperhidrozis

Hiperhidrozis özellikle sıcaklık ve duygusal uyaranlara yanıt olarak termoregulator sistemlerin ötesinde aşırı terleme ile karakterize bir patolojidir²⁹.

Hiperhidrozis, ekrin ter bezlerinin aşırı aktivitesi sonucu deri yüzeyine vücudun normal fizyolojik ihtiyacından daha fazla miktarda ter salgılanması ile karakterize bir hastalıktır⁴³.

Hiperhidrozis, altta yatan bir patolojinin varlığına göre primer ya da sekonder olabilir. Yerleşim yerine göre sınıflandıırırsak, jeneralize ve lokalize olarak ikiye ayrılır³¹. Fizyolojik olarak da ortaya çıkabilen hiperhidrozisin klinikte

en çok görülen tipi emosyonel hiperhidrozis olarak da bilinen primer hiperhidrozisdir²⁷.

2.3.1. Hiperhidroziste Etiyoloji

A) Primer Hiperhidrozis: Primer, diğer adlarıyla esansiyel ya da idiyopatik hiperhidrozis nedeni bilinmeyen; yüz, avuç içi, koltuk altı, ayak gibi vücudun bir kısım bölgelerinde görülen simetrik ve bilateral aşırı terlemedir³¹.

B) Sekonder Hiperhidrozis: Jeneralize veya lokalize olabilir, altta yatan bir hastalığa bağlı olarak oluşur²⁷. Hipertiroidizm, diabetes mellitus, feokromositoma, konjestif kalp yetmezliği gibi sistemik hastalıklar, tüberküloz, brusella ve malarya gibi enfeksiyonlar, hodgkin lenfoma gibi maligniteler, periferik nöropatiler, medulla spinalis yaralanmaları, karsinoid tümör, menapoz ve asetaminofen, aspirin, morfin, betanekol, pilokarpin ile insülin gibi ilaçlar jeneralize hiperhidrozise nedeniyle ortaya çıkabilir⁴⁴. "Blue rubber bleb nevüs", glomus tümörü ve sudariforöz anjiyomda ise etkilenen deri bölgesinde lokalize hiperhidrozis nedenleridir²⁷.

2.3.2. Primer Hiperhidrozis

Sempatik sinir sisteminin bir hiperaktivasyonu ve bunun sonucunda sempatik ganglionun inerve ettiği bölgelerde aşırı terleme ile özelleşmiş bir durumdur. Primer hiperhidrozisin patofizyolojisi net olarak ortaya konulamamıştır. Bu hastaların ter bezi sayıları, morfolojileri ve fonksiyonlarının normal olduğu saptanmış, histolojik incelemelerde kan ve doku kolinesteraz düzeylerinde bir patoloji bulunamamıştır²⁷.

2.3.2.1. Primer Hiperhidroziste Epidemiyoloji

Her iki cinsi ve tüm ırkları eşit şekilde etkiler⁴⁵. Palmar hiperhidrozisli hastaların %60-80'inde aile hikâyesi mevcuttur; inkomplet penetransın izlendiği otozomal dominant kalıtımın görüldüğü ortaya atılmaktadır⁴⁶.

Her iki cinste de eşit oranda görülmesine rağmen kadınlar aşırı terleme semptomu ile daha fazla doktora başvuruda bulunmaktadır⁴⁴

Her çağda görülebilse de en fazla adolesan çağda ve genç erişkinlerde ortaya çıkar. Daha geç yaşlarda başlaması halinde altta yatan hastalıklardan şüphelenilmeli ve araştırılmalıdır⁴⁷.

İdiopatik hiperhidrozisin insidansı %0,6-1 arasında değişmektedir. Japonlarda insidansının diğer toplumlardan 20 kat daha fazla olduğu ortaya konulmuştur⁴⁷. Batı toplumlarında %1-6,1'e kadar oranlar ifade edilirken, Asya ülkelerinde %3'ü aşan oranlar bildirilmektedir⁴⁸. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) insidansı %2,8'dir⁴³.

2.3.2.2. Tanı ve Fizik Muayene

Fizik muayenede avuç içi ve ayak tabanında parlak, ıslak bir görünüm mevcuttur⁴⁵. Palmoplantar terleme aralıklı veya devamlı şekilde olabilir⁴⁹. Devamlı ise belirtiler sıcak mevsimlerde artar ve mental faktörlerden bağımsızdır. Aralıklı olduğunda ise terleme mental ve emosyonel faktörlerle artış göstermekle birlikte mevsimsel farklılık göstermez. Ellerde soğukluk ve akrosiyanoza yatkınlık bulunur⁵⁰.

Benign bir hastalık olmasına karşın hastaların sosyal ve mesleki yaşamlarını ciddi derecede etkileyebilmektedir⁴³. Sürekli ıslaklık deride yumuşamaya, ıslak ve nemli deride bakteriyel ve fungal enfeksiyonlara neden olabilir⁵¹.

Anksiyete, utanma, korku, öfke, heyecan ve ruhsal stres gibi emosyonel durumlar aşırı terlemeyi tetikler⁴³. Sosyal fobi palmar hiperhidrozisli hastalarda yaklaşık %90 oranında görülmektedir. Hastaların %40'ında semptomlara bağlı psikolojik problemler ortaya çıkmaktadır⁵¹.

Tanıda ilk aşama primer ve sekonder hiperhidrozis arasındaki ayrımı yapmaktır. Hikâye terlemenin lokalizasyonu, süresi ve terlemeyi tetikleyen faktörler göz önüne alınarak sorgulanmalıdır. Eşlik eden hastalıklar ve kullanılan ilaçlar mutlaka not alınmalıdır⁴⁵.

Hastalık başlama yaşı, anatomik lokalizasyonu, semptomların sıklığı, süresi ve gün içinde ortaya çıktığı zaman, şiddeti, aşırı giyinme, çevre ısı, eforla ve beslenmeyle ilişkisi, aile hikâyesi mutlaka sorgulanmalıdır. Poliüri, polidipsi, taşikardi, iştah azalması, kilo kaybı, baş ağrısı, sinirlilik, huzursuzluk gibi eşlik eden semptomların varlığı altta yattığı düşünülen sistemik bir hastalığı işaret eder ve mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır⁴⁴.

Fizik muayenede, aşırı terlemenin lokalizasyonu ve şiddeti belirlenmeli, özellikle sekonder nedenleri akla getirecek ateş, siyanoz, aritmi, ellerde tremor, egzoftalmi ve postural hipotansiyon gibi bulgular değerlendirilmelidir⁴⁴.

Öykü ve fizik muayene bulgularının hiperhidrozisi düşündürdüğü hastalarda tam kan sayımı, açlık kan şekeri, tiroid fonksiyon testleri, serumda büyüme hormonu seviyesi, elektrokardiyografi (EKG), ekokardiyografi ile 24 saatlik idrarda vanil mandelik asit, metanefrin ve 5-hidroksiindolasetik asit gibi tetkikler etyolojiyi belirlemede yol gösterecektir⁴⁴.

Primer hiperhidrozisli hastalar, çocukluk dönemi veya adolesan çağda başlayan, stresle oluşan palmoplantar ve/veya aksiller bölgelerde aşırı terlemeden şikâyetçidir. Hastalarda genellikle pozitif aile öyküsü mevcuttur ve sistem sorgulamasında ek bulgu yoktur. Fizik muayenede elin palmar yüzü ve ayak plantar bölgede parlak, ıslak bir görünüm izlenir⁴⁵.

Primer hiperhidrozis tanı kriterleri⁴⁵;

- 1) Fokal, görünür tarzda aşırı terleme
- 2) En az 6 aylık öykü mevcudiyeti
- 3) Sekonder nedenlerin ekarte edilmesi
- 4) Aşağıdakilerin en az ikisinin mevcudiyeti:
 - Bilateral ve simetrik
 - Günlük yaşam aktivitelerini bozan
 - Haftada en az 1 epizodun görülmesi
 - 25 yaşından önce başlama
 - Aile hikâyesinin pozitifliği
 - Uykuda görülmemesi

Hiperhidrozisli hastalarda terleme miktarının değerlendirilmesi amacıyla kolorimetrik ve gravimetrik testler uygulanabilir. Bir kolorimetrik teknik olan nişasta-iyot testiyle terleme paterni ve eş zamanlı değerlendirilen bölgedeki terlemenin en aktif olduğu alan gösterilebilir. Test yapılacak alan iyotlu solüsyon ile temizlenir, kurumaya beklenir. Bunu takiben bu bölgeye mısır nişastası serpilir, terlemenin olduğu alanlarda mor-siyah renk oluşur.

Gravimetrik testler ise filtre kâğıdı kullanılarak uygulanır. Hastalar bu test öncesinde 15 dk istirahat etmeli ve emosyonel uyaranlardan maruz kalmamalıdır. Bu testte hastaların terleme şikâyetinin olduğu bölgeler daha önce ağırlığı ölçülmüş bir filtre kâğıdıyla 1-5 dk boyunca temas ettirilir ve bu sürenin sonunda yeniden ağırlık ölçümü yapılır ve terleme miktarı mg/dk olarak

hesaplanır. Kadın ve erkeklerde 30-40 mg/dk'dan üzerinde terleme görülür ise palmar hiperhidrozis olarak tanımlanır³¹.

2.3.2.3. Tedavi

Hiperhidroziste tedavi yaklaşımları konservatif medikal yöntemler ve cerrahi invaziv yöntemler olmak ikiye ayrılır³¹.

A) Medikal yöntemler;

- Topikal tedavi: Alüminyum klorür, topikal antikolinergikler, astrenjan ajanlar, lokal anestezipler
- Sistemik tedavi: Antikolinergik ilaçlar, fenoksibenzamin, kalsiyum kanal blokerleri, benzodiazepinler
- İyontoforez
- Botulinum toksini enjeksiyonu

B) Cerrahi yöntemler:

- Lokal cerrahi operasyonlar (aksiller bez çıkarılması)
- Stereotaktik perkütan termoablasyon
- Sempatektomi

2.3.2.3.1. Topikal Tedaviler

Alüminyum klorür: Alüminyum klorür gibi bronzlaşmak için kullanılan ajanlar bazen lokal hiperhidrozisi engellemede etkilidir⁵².

Mekanizma tartışmalı olduğu halde alüminyum klorür ekrin ter bezleri gözeneklerinde mekanik obstrüksiyon yapar ve terlemeyi azaltabilir. Alüminyum klorürü maruz kalan ekrin ter bezlerinin sekretuar hücrelerinde görülen atrofi ile terlemeyi azaltması açıklanabilir. Birçok insan da alüminyum klorür içeren ürünleri kullanmaktan memnuniyet duyar. Aksiller hiperhidrozisli birçok insan için terlemeyi azaltmada yeterlidir. Daha ağır terleme için, saf etil alkol içinde çözülmüş alüminyum klorür heksahidrat (%20) genellikle yararlıdır. Glutaraldehyd, tannik asit ve formaldehitin palmar ve plantar hiperhidroz tedavisi için yararlı olabilir. Yararına rağmen ciltte leke yapma eğilimi ve formaldehit solüsyonu hassasiyeti kullanımı sınırlandırmaktadır⁵³.

2.3.2.3.2. Sistemik Tedaviler

Antikolinergik ajanlar, ekrin ter bezleri kolinerjik lifler ile inervasyonunu inhibe ederek etkisini göstermektedir. Fakat hiperhidrozisi kontrol altına alabilmek için yeterli olan dozlarda çeşitli yan etkiler oluşmaktadır. Bunlar; ağız kuruluğu, görme bulanıklığı, siklopleji, barsak hareketleri ve mesane disfonksiyonu gibi yan etkilerdir. Kullanılan antikolinergik ilaçlardan başlıcaları; propantelin bromür, glikopironyum bromür, metantelin bromürdür³⁰.

Fenoksibenzamin sempatotolitik özelliği olan bir ilaçtır. Hiperhidroziste kullanılmaktadır. Ancak hastalarda ortostatik hipotansiyon ve ejakülasyon problemleri gibi yan etkiler oluşabilmektedir⁵⁴.

Non-dihidropridin grubu kalsiyum kanal blokeri olan diltiazem terlemeyi önemli ölçüde azaltmaktadır. Kalsiyum kanal blokerleri sekretuar hücre içerisine kalsiyum geçişini engelleyerek etkisini gösterir⁵⁴.

Benzodiazepinler anksiyeteyi azaltma yoluyla terlemeyi azaltmaktadır. Yalnız istenmeyen yan etkisi aşırı uyku eğilimine yol açmasıdır⁵⁴.

2.3.2.3.3. İyontoferez

Primer hiperhidrozisde lokal tedaviye sonuç alınmadığında uzun dönemde yan etkileri olmayan, basit ve etkili bir metot olan iyontoferez kullanılabilir.

İyontoferez sağlam deriye bir doğru akım uygulayarak iyonize maddenin deri içine ulaştırılması tedavisine dayanır⁵⁵. Etki mekanizması tam olarak bilinmeyen iyontoferezin, hiperkeratinizasyon yaparak, ter bezlerinin kanallarında tıkanmaya neden olduğu ileri sürülmektedir⁵⁶. Elin palmar yüzüne yapılan iyontoferez tedavisi sonrası ter bezleri ışık mikroskobu ve transmisyon elektron mikroskobunda değerlendirilmiş ve yapısal bir farklılık oluşmadığı gösterilmiştir⁵⁷. Sato ve ark musluk suyu iyontoforezi ortaya çıkan hidrojen iyonlarına etkisiyle ter kanallarında oluşan pH düşüklüğünün ekrin ter bezlerinin disfonksiyonuna katkıda bulunduğunu göstermişlerdir⁵⁸. Musluk suyu ile iyontoferez basit, güvenilir ve ekonomik bir tedavi yöntemidir. Özellikle palmoplantar hiperhidrozis tedavisinde yararlıdır. Aksillar uygulama pratik olmaması nedeniyle etkinliği düşüktür⁵⁹.

Tedavi, plastik kap içine musluk suyu konularak, el ve ayağı kap içine sokularak uygulanan bir tedavi şeklidir. Koruyucu plastik kaplama ile kaplı

paslanmaz çelik veya alüminyum elektrotlar, elektrik akımını iletme amacıyla kullanılmaktadır. Çoğu vakada galvanoterapik cihazdan çıkan akım 8-20 mA arasında olacak düzeyde ayarlanarak tedavi için yeterli olmuştur. Avuç içi ve ayak tabanı plastik kap içine koyularak, karıncalanma hissi hissedilene kadar akım kademeli olarak artırılır. Karıncalanma hissi, huzursuzluk yaratacak seviyede olmamalıdır. Tedavi seansları ortalama 15-20 dk sürer. Bir seans içinde hem el hem ayak aynı anda tedavi edilebilir. Haftada 3-4 seans tedavi için yeterlidir. Palmoplantar hiperhidrozisde etkin bir tedavi olmakla beraber etkinliğin devamı için uzun süreli kullanımı gereklidir. İyontofrez tedavi seansı, her avuç içi ya da ayak tabanına 15-20 mA, 30 dk ve 10 günlük şeklindedir. Devamında haftada 1-2 defa idame seanslarına geçilir. Tedavi başlangıcında çoğu hasta şikâyetlerinin arttığını ifade etse de 3-5 seanstan sonra semptomlar gerilemeye başlar. İdame tedavisi verilmeyen hastalarda şikâyetler 1-2 hafta içinde yeniden ortaya çıkar⁶⁰.

Elektroforez yönteminin tedavi edici etkisi kısa sürelidir, bu istenmeyen bir özelliğidir⁶¹.

Minör bir ağrı ve deri irritasyonu (yanma, karıncalanma, kızarıklık) oluşabilir, veziküller gelişebilir⁶². Yan etkiler kısa sürelidir ve topikal steroid tedavisine yanıtı iyidir. Su ile teması olan bölgelerdeki çatlaklar ve deri bütünlüğündeki bozukluklar vazelinle kapatılarak oluşabilecek yanma irritasyonundan korunulur. Deride epitelyum bütünlüğünü bozan yaralar ve bülleri olan hastalarda, yanık riskini artırması nedeniyle tedavi kontraendikedir⁶³.

Bulaşıcılığı olması nedeniyle ayak mantarı ve palmoplantar verrülü hastalarda kullanılması önerilmez⁶⁴.

Kalp pili, ortopedik eklem ve kemik implantları gibi metalik implantlar olan hastalar ve gebelerde, iyontofrez tedavisi kontraendikedir⁶⁵.

2.3.2.3.4. Botulinum Toksin Enjeksiyonu

Botulinum toksini gram pozitif, aneorob olan Clostridium Botulinum adı verilen bakteri tarafından üretilir. Hiperhidrozis tedavisinde toksinin A ve B alt tipi kullanılır. A tipi FDA (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi) onaylıdır ve hiperhidrozis tedavisinde kullanılır. Botulinum toksinin intradermal enjeksiyonu

nöromuskuler bileşkede ve ekrin ter bezlerini inervasyonunu sağlayan sempatik kolinerjik sinir uçlarında asetilkolin salınımını inhibe eder⁶⁶.

Botulinum toksin uygulaması primer hiperhidroziste aşırı terleyen bölgeler belirlenerek 2 cm aralıklarla 2-3 ünite toksin cilt altı olacak şekilde enjekte edilir. Palmar ve plantar enjeksiyonlar ağırlı olduğundan dolayı işlem öncesi lokal anestezi uygulanır⁶⁷.

Palmar hiperhidrozis için yayınlanan son klavuzlarda, uygulanan total doz her palmar bölgeye 100 ünite olarak önerilmiştir⁶⁸.

Botulinum toksininin A serotipi için etki süresi 6-8 aydır. Aksiller hiperhidrozis için %90 tedavi başarısı görülmektedir⁶⁶.

Botulinum toksininin hamilelikte, emziren annelerde, toksin veya human albumine karşı hipersensitivitesi olanlarda, aminoglikozid, penisilamin, kinin, siklosporin ve kalsiyum kanal blokeri kullananlarda, myastenia gravis, Eaton-Lambert gibi sinir-kas kavşağı hastalığı olanlarda kullanımı kontraendikedir.

Uygulama sonrası en fazla görülen şikâyet enjeksiyon yerinde ağrıdır. Palmar hiperhidroziste botulinum toksini uygulananlarda enjeksiyonu sonrası parestezi, el kaslarında güçsüzlük görülebilir⁶⁶.

Botulinum toksinine bağlı diğer yan etkiler; bulantı, halsizlik, yorgunluk, eritem, EMG değişiklikleri, ödem, ekimoz, başağrısı, hipoestezidir⁶⁹.

2.3.2.3.5. Lokal Cerrahi Operasyonlar

Hiperhidrozis tedavisinde ter bezi çıkarılması yalnızca aksiller hastalıkla sınırlandırılmıştır. Birçok farklı lokal cerrahi teknik kullanılmıştır.

Üç farklı yöntemle yapılabilir^{70,71};

- Deri ve altındaki glandların eksizyonu (en radikal yaklaşım)
- Basit, küçük bir insizyonla dermis altında küretasyon
- Liposuctionla glandların eksizyonu

Lokal anestezi uygulayarak yapılabilir. Hasta operasyon günü veya bir gün sonra taburcu edilebilir⁷². İnsizyon küçük olduğundan kozmetik sorun oluşturmaz. Ancak erken dönemde hastalarda hareket kısıtlılığı oluşturabilir⁷³. Küretaj öncesi ve sonrasında gravimetrik ölçümlerle bazal değerlerin %50'sinden fazla terlemenin azalmış olması istenen yanıttır⁷¹.

Lokal cerrahi operasyonlar sonrası postoperatif komplikasyonlar ise, cerrahi alanda deri nekrozu, yara enfeksiyonu, hematoma, subdermal vasküler

pleksusta yaralanma, ağrı ve seromadır^{72,74}. Lokal cerrahi, major komplikasyon azlığını, skar dokusunun küçük olmasını ve yüksek hasta memnuniyetini sağlar⁷².

2.4. Torakal Sempatektomi ve Tarihçe

Cerrahi sempatektomi, otonomik bozuklukların tedavisinde Jaboulay ve Jonnesco tarafından 19. yüzyılda ortaya atıldı. İlk olarak Adson ve ark (1935) ABD'de vazomotor bozukluk ve hiperhidroziste sempatektomiye tanımladı. Takip eden yıllarda torasik sempatik zincirin farklı açık yaklaşımlarla eksizyonu yapıldı. Adson (1935), Smithwick (1936) ve Cloward (1969) posterior; Telford (1935) supraklavikular; Goetz ve Marr (1944) transtorasik ve Atkins (1954) ile Roos (1971) transaksiller açık cerrahi yaklaşımlarını yaptılar. Ancak morbidite ve ağrı nedeniyle bu yaklaşımlar yaygınlaşmadı. Modern torakoskopik tekniklerin gelişimi torakoskopik sempatektomiye yeni bir bakış açısı sağladı. Torakoskopik teknik hiperhidroziste tedavisinde ilk olarak Kux (1954,1978) tarafından uygulandı^{41,75}. Son 20 yılda torakoskopik sempatektomi %95'den fazla başarı sağlaması nedeni ile primer palmar hiperhidrozis tedavisinde tercih edilen bir yöntem haline geldi⁴¹.

2.4.1. Sempatektomi Endikasyonları

Endoskopik torakoskopik sempatektominin(ETS) endikasyonları şunlardır^{52,76,77}:

- ✓ Palmar hiperhidrozis
- ✓ Aksiller hiperhidrozis
- ✓ Fasyal hiperhidrozis
- ✓ Fasyal flushing
- ✓ Refrakter angina pectoris
- ✓ Sempatetik devamlı ağrı ve kozalji
- ✓ Raynaud fenomeni

Palmar hiperhidrozis: Dünya çapında ETS'nin en yaygın bilinen endikasyonudur. Sempatektomi, palmar hiperhidrozisi olan tüm hastalar için düşünülmesi gereken bir cerrahi yöntemdir. Operasyondan hemen sonra yüksek oranda tedaviye yanıt vardır^{41,52}. Edmondson (1992), Gossot (1997) ve

Krasna (2000) %90'dan fazla başarı oranı ortaya koymuştur^{41,77,78}. Cerrahiye bağlı komplikasyonlar ve sonrası lokal rekürrens oranları düşüktür^{75,77-79}.

Aksiller hiperhidrozis: ETS ile izole aksiler hiperhidrozisli hasta tedavi bildirimi nadir sayıdadır. Çoğunlukla hasta serilerinde palmar ve aksiller hiperhidrozis birlikteliği mevcuttur⁷⁹. Postoperatif takiplerde erken dönemde hasta memnuniyet oranı %83 iken uzun dönem takiplerde bu oran %68 olarak bildirilmiştir^{77,80}.

Fasyal terleme: Fasyal terleme torasik sempatik zincir tarafından kontrol edilen önemli bir sosyal sorundur⁷⁷. Nadir rastlanan bu durumda erken dönemde hastalarda memnuniyet oranı %90-96 arasında olup uzun dönem memnuniyet ise %83'tür^{52,81}. T2 sempatektomi kraniyofasyal hiperhidroziste yeterlidir⁸². Hasta memnuniyetsizliğinin asıl sebebi ise semptomların şiddeti ve yan etkilerin hasta tarafından tolere edilememesidir. Bu nedenle bu hastalar için klips yöntemiyle cerrahi daha fazla öne çıkmaktadır^{77,83}.

Fasyal flushing: Üst sempatik zincir inervasyonu ile emosyonel stimulasyonda yüzdeki kapillerlerin aşırı dilatasyonu ile karakterize bir durum olarak tanımlanmaktadır^{52,83}. Patofizyolojisi bilinmemektedir⁸³. Prevelansının net bilinmemekle birlikte %10 olduğu ve palmar hiperhidrozisten daha fazla görüldüğü düşünülmektedir^{77,83}. Torakoskopik sempatektomi ile semptomlar tedavi edilebilmektedir. Ancak çok az cerrah tarafından tedavi yöntemi olarak tercih edilmektedir. Hasta memnuniyeti uzun dönemde oldukça fazladır⁸³. İzole fasyal hiperhidrozis için beta bloker veya antidepresan tedavilerin yetersiz kaldığı hastalarda T2 veya T2-3 torakoskopik sempatektomi iyi birer endikasyondur^{52,83,84}.

Refrakter angina pectoris: Angina pectoris ilk kez 1921 yılında Jonnesco tarafından torakoskopik sempatektomi ile tedavisi gerçekleştirilmiştir⁵². Anjioplasti ve koroner bypass için anstabil olan ve diğer palyatif yöntemlere cevap vermeyen şiddetli anginalı hastalarda minimal invaziv teknik olarak kullanılabilir^{77,84,85}. Bu tekniğin amacı anginayı hafifletmek ve miyokardın oksijen kullanımını arttırmaktır. Klinik çalışmalarda cerrahinin miyokardın oksijen kullanımının azalttığı, aterosklerotik damarlarda dilatasyonu sağladığı ve miyokardiyal kapiller yatağını genişlettiği ortaya konulmuştur.

Sempatetik devamlı ağrı ve kozalji: ABD'de açık sempatektomi için yaygın bir cerrahi tedavidir^{52,77}. Cerrahi karar vermeden önce fenitölin ile

stellat gangliyon blokajı testi yapılmalıdır. Erken dönem sonuçlarında semptomlarda azalma olmakla birlikte uzun dönem takipte şikâyetlerde artış tespit edilmiştir. Dayanılmaz ağrı tanımlayan hastalarda endoskopik sempatektomi tedavi alternatifi olarak düşünülebilir^{52,76,77,84}.

Raynaud fenomeni: Kapiller damarlarda vazospazma neden olan bir hastalıktır. Vazospazm sinir dejenerasyonu ile alakalı olmamakla beraber bir hipersensitivite reaksiyonudur. Prekapiller sfinkter regülasyonunda çok az miktarlarda katekolaminlerin nonadrenerjik reseptörleri uyarmasına bağlı ortaya çıkar. Van de Wal ve ark 1985 yılında Raynaud sendromu ve Burger hastalığında torakoskopik sempatektomiyi kullanmıştır⁴¹.

2.4.2. Endoskopik Torakal Sempatektomi Tekniği

Entübasyon cerrahın tercihi göre tek lümenli veya çift lümenli entübasyon tüpleriyle yapılabilir. Tek lümenli tüple entübasyonun tercih edildiği durumlarda, kısa süreli apne periyotlarında operasyon kolaylıkla veya karbondioksit (CO₂) gazı insuflasyonu ile akciğer çöktürülerek cerrahi gerçekleştirilebilir. Tek lümenli tüp kullanmanın avantajları, daha kısa sürede ve daha kolay takılabilmesi, ek enstrümantasyon ihtiyacının gerekmemesidir. Dezavantajları ise, cerrahın deneyimli olmadığı durumlarda kısa apne periyotlarının yetersiz olması ve bir intraoperatif komplikasyon (hemoraji vb.) gelişmesi durumunda müdahalenin daha güç gerçekleştirilmesidir. Çift lümenli entübasyon ise mükemmel bir görüş alanı sağlasa da takılması daha zordur, çapı daha geniş olduğu için solunum yolunda travma ihtimali daha yüksektir, takıldıktan sonra bronkoskopik kontrolü yapılmalıdır, takılma süresi daha uzundur. Aynı seansta bilateral uygulanan bu yöntem cerrahın tercihi göre kollar yanlara açık şekilde yarı oturur pozisyonda yapılabileceği gibi lateral dekübit pozisyon (LDP) verilerek önce sağ sonra aynı seansta soldan da yapılabilir⁸⁶.

Eğer hasta yarı oturur pozisyonda ise hastanın kolları yavaşça açılarak, skapulayı hafifçe yükseltmek için hastanın sırtına destek koyulur. Cerrah opere edilen tarafta durduğunda kamera hastanın baş tarafında ve cerrahın karşısına konumlandırılır⁸⁷.

Hasta boyanıp örtüldükten sonra aksiller hat çizgisinin hemen altından birisi ön diğeri orta aksiler hattın olacak şekilde 0,5 cm'lik bir veya iki adet port

giriş insizyonu yapılır. Torakoportlar yerleştirilir. Çift lümenli entübasyon tüpü (ÇLT) takılmışsa tek akciğer ventilasyonuna geçilir; tek lümenli tüp kullanılmışsa hastanın parsiyel oksijen basıncı (PaO₂) yükseltip hasta ventilatörden satürasyon (SpO₂) kontrolü yapılarak ayrılır. Sempatik zincirin plevra altındaki refleksiyonu görüldükten sonra eğer lateral dekübit pozisyon tercih edilmişse hastaya fowler pozisyonuna verilir. Bu sayede akciğerin yerçekiminin etkisiyle inferiora çekilmesi sağlanır. İkinci, üçüncü ve dördüncü kostalar tespit edilir⁸⁶.

Sempatektomi için birden fazla teknik vardır (kesmek, elektrokoter ile yakmak, elektrokoter ile yakarak kesmek, klips uygulamak). Kostaların üzerindeki sinir, elektrokoterli makas ya da hook (kanca, çengel) kullanılarak güvenli bir şekilde ayrılabilir⁸⁸.

Hangi teknik kullanılırsa kullanılsın, önemli olan sempatik zincirin ve sinirin kesileceği seviyeyi doğru bir şekilde tespit etmektir. Birinci kosta genellikle toraks içinde görülmediğinden ikinci kosta toraks içinde en üstte görülebilen kostadır. Ancak anatomik farklılıklar olduğundan dolayı bu bir kural değildir. İkinci kostayı tespit etmenin birkaç yöntemi mevcuttur: Sağ hemitoraksta hastaların birçoğunda görülen ve kostanın üzerinde, sempatik zincirin 1–2 cm lateralinde, kostayı dik olarak geçen minik bir arter dalı bulunur. Bu dal subklavian arter çıkan bir daldır ve ikinci interkostal alanla ilişkilidir. Bununla beraber, birinci interkostal aralık çoğunlukla bir yağ dokusuyla kaplıdır ve birinci kosta toraks içinden bakılınca belirlenemez. İkinci kostayı belirlemenin bir diğer yolu interkostal kaslara bakmaktır. İlk interkostal kas birinci ve ikinci kostalar arasındadır. Birinci kostanın üzerinde interkostal kas yoktur. Ameliyat öncesi sternumun Louis açısının ve buraya birleşen ikinci kostanın belirlenerek, ameliyat sırasında bir enjektör iğnesinin toraks içine sokularak da ikinci interkostal aralık tespit edilebilir. Ayrıca, beşinci interkostal aralıkta seyreden azigos veni ve dördüncü interkostal aralık üzerindeki aort kavsi de seviyenin belirlenmesinde yardımcı olabilir⁸⁶.

İlk olarak sempatik zincirin üzerindeki paryetal plevra ayrılır, sempatektomi veya koterizasyon işlemi yapılır. Elektrokoter kullanımında koter seviyesi uygun düzeye ayarlanarak stellate gangliyona hasar vermemeye dikkat edilmelidir. Özellikle T3 ve T4 seviyesindeki venlere özen göstererek koterizasyon işlemi yapılmalıdır. Son dönemlerde klips kullanımı daha popüler hale gelmiştir. Klips yöntemini uygulayanlar, oluşabilecek kalıcı bradikardi veya

ciddi kompensatuvar hiperhidrozis gibi hasta tarafından tolere edilemeyen komplikasyonlar oluştuğunda klipsin çıkarılabildiğini belirtmektedirler. Ancak klips yönteminin dezavantajlarından birisi de sempatik blokaj oluşturan basıncın, sinirde kalıcı hasar bırakma ihtimalidir. Klips çıkarmak amacıyla yapılan operasyon, ameliyat sonrası yapışıklıklar oluştuğundan o kadar kolay olmayabilir. Tüm bu olumsuzluklara karşın tercih edilebilecek bir tekniktir⁸⁸.

Hiperhidrozis için kesilecek sempatik zincir seviyesi belirlenmeli, kuntz siniri tespit edilmelidir. Sempatik zincir hook ile çekilip, koter yardımı ile uzaklaştırılmalıdır. Böylece akciğer ve damar yaralanmalarından kaçınılmış olunur. Kuntz siniri 2. kottan başlayıp koterize edilmelidir. Operasyon sonunda genellikle akciğer pozitif basınçla şişirilir ve insizyonlar sütüre edilir, böylece drene gerek kalmadan operasyon sonlandırılır. Operasyon sonrası akciğer grafisi ile akciğer ekspansiyonu, atelektazi varlığı değerlendirilir⁸⁷.

2.4.3. Sempatektomi Komplikasyonları

ETS basit, güvenli ve benign bir yöntemdir. Her cerrahi prosedür gibi komplikasyonlar gelişebilir. Erken ve geç dönem komplikasyonları iki ana grupta inceleyebiliriz. Erken dönem komplikasyonları (postoperatif ortalama bir aylık süre) intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar olarak iki gruba ayırabiliriz^{41,51,89,90}:

Tablo 1. Erken (intraoperatif, postoperatif) ve geç dönem komplikasyonlar

Erken Dönem Komplikasyonlar		Geç Dönem Komplikasyonlar
Intraoperatif	Postoperatif	Rekürrens
İnterkostal ven yaralanması	Pnömotoraks	Kompansatuvar hiperhidrozis
Subklavian arter yaralanması	Plevral efüzyon	Gustatuvar terleme
Şilotoraks	Horner sendromu	Fantom terleme
Özofagusta yaralanma	Göğüs ve sırtta solunumla ağrı	Kardiyorespiratuvar etkiler
Brakiyal pleksus zedelenmesi	Nazal obstrüksiyon veya rinitis	
Akciğer parankiminde yaralanma	Nefes darlığı	
Pnömomediastinum	Atelektazi	
Ölüm	Subkutan amfizem	
	Yara yeri enfeksiyonu	

2.4.3.1. Erken Dönem Komplikasyonlar

İnterkostal ven yaralanması: %0-5,3 oranında görülür. Mediastinal plevra açılması, sempatik zincirin ayrılması ve portların yerleştirilmesi esnasında ven yaralanabilir. Genellikle aspirasyon, drenaj ve koterizasyonla kanama durdurulup, kontrol altında alınabilir. Torakoskopik kontrol edilemeyen abondan kanama olan vakalarda açık cerrahiye geçilir⁸⁹. Küçük enstrümanlarla çalışılması kanama insidansını azaltır.

Subkutan amfizem: Pnömotoraksla birlikte veya pnömotoraks oluşturmaksızın meydana gelir. Subkutan amfizem %2,7 oranında bildirilmiştir. Genellikle trokar yerleştirilmesi sırasında cerrahın dikkatsiz manipülasyonları ile meydana gelir. Genellikle toraks duvarında lokalizedir. Nadir olarak mediasten ve skrotuma kadar devam eden ve aşırı olduğu durumlarda retroperitonuma yayılabilen subkutan amfizem meydana gelir⁹¹.

Atelektazi: Atelektazi %0,29 oranında bildirilmiştir. Akciğerin yeterli ekspansiyon olmamasıyla ve ağrıya bağlı hastanın yeterli ekspansiyon yapamaması sonucunda gelişir. Tedavisi postüral drenaj, ekspansiyon ve ağrı kontrolü ile sağlanır^{91,92}.

Plevral efüzyon: Nadir olup %1 oranında görülür. Hastalar postoperatif birinci gün taburcu olduklarından gerçek insidansı tam olarak net değildir, daha yüksek oranlarda olduğu tahmin edilmektedir⁹¹.

Subklavian arter yaralanması: Major ve mortal bir komplikasyondur. Mediastinal plevra diseksiyonu sırasında kullanılan enstrümanların yaralanması sonucu gelişir. Kan replasmanı ve sıvı resüsitasyonu yapılarak açık torakotomiye geçilir. Primer tamir veya gerekirse greft ile onarılarak tedavi edilir^{89,92}.

Şilotoraks: Sağ veya sol tarafta, lenfatik duktusun injurisine sonucu nadiren gelişen bir komplikasyondur. İntraoperatif yaralanma olması durumunda lenfatik duktusa klips konabildiği gibi açık cerrahiye geçip duktus ligasyonu ile da onarılabilir. Postoperatif şilotoraks olması durumunda tüp torakostomi ile drenaj izlemi yapılması, oral alımın kesilmesi ve total parenteral nutrisyon başlanması gibi medikal tedaviler uygulanır. Genellikle fibrozis ile iyileşerek drenaj kesilir^{89,92}.

Pnömotoraks: Postoperatif drenaj gerektiren pnömotoraks %0,4-2,4 oranında görülür⁹¹. İntraplevral havanın tahliyesinin yetersiz olması, tüp

çekilmesi sırasında dış ortamdan hava girmesi, trokar yerleştirme sırasında parankim yaralanması ve apikal adezyonların ayrılması neticesinde yaralanma oluşabilir. Apikal bül olan hastalarda ekspansiyon sırasında fazla pozitif basınç rüptür ve pnömotoraksa sebep olabilir. Tansiyon pnömotoraks insidansı bilinmemekte beraber, çok nadirdir. Minimal pnömotoraksler takip edilebileceği gibi perkutan drenaj veya tüp torakostomi ile tedavisi sağlanabilir⁸⁹.

Göğüs ve sırtta solunumla ağrı: Hastaların çoğu 2-4 hafta devam eden çoğunlukla dorsal bölgede ve göğüs ön duvarında hissedilen ağrıdan şikâyet etmektedirler. Ağrı kol iç yüzeyine yayılabilir. Bazen ağrı operasyon sonrası birkaç hafta devam edebilse de genellikle kendiliğinden kaybolur. Ağrı erken postoperatif dönemde daha fazla rahatsızlık vermektedir. Opioid analjezik tedavisi gerekebilir. Postoperatif ağrı ortalama altıncı haftada kaybolur^{89,92}. Postoperatif ağrıyı azaltmada peroperatif interkostal blokaj yararlıdır.

Horner sendromu: Nadir olmamakla beraber hemen hemen tüm çalışmalarda %0-3 oranında bildirilmiştir. Tek taraflı veya iki taraflı, geçici veya kalıcı olabilir.

T1'in doğrudan veya dolaylı şekilde diseksiyonu esnasında injurisiyle alakalı bir patolojidir. Stellat gangliyonun injurisine bağlı (pitozis, miyozis, anhidrozis) oluşur. Pitozis ve miyozis beraber olabileceği gibi tek başına da görülebilir. Torakoskopik cerrahide, açık torakotomiye göre horner sendromu insidansı daha azdır⁹⁰. Tedavisiz düzelebileceği gibi, %0,1 kalıcı da olabilir⁹².

Ölüm: Çok nadir görülen komplikasyondur. Genel anestezi, kanama ve intraplevral CO₂ insuflasyonuna bağlı gelişebilir^{89,91}.

Tespit amaçlı kola uygulanan ek basıncın veya hastanın operasyon esnasında abduksiyondaki kolunun aşırı ekstansiyona getirilmesi sonucunda brakial pleksus yaralanması görülebilir⁹³. Sıklıkla geçici olan brakial pleksus yaralanması 2-6 ay gibi bir sürede düzeldir⁹⁴.

2.4.3.2. Geç Dönem Komplikasyonlar

Rekürrens: Cerrahi sonrası 3 yıl içinde gözlenen rekürrens oranı %1-27 sıklığında tespit edilmiştir. Rekürrens vakalarının %25'i ilk 6 ay içinde görülür. Yetersiz sempatik blokaj veya sempatik rejenerasyon en fazla görülmesine neden olan durumlardır⁹⁵. İzole aksiller hiperhidroziste (%13,7) ve palmar hiperhidroziste (%8,2) rekürrensin daha sık görüldüğünü araştırmacıların çoğu

belirtmektedir⁹⁶. Yapılan çoğu araştırmada T2 seviyeli sempatik blokajda daha alt seviyeli blokajlara oranla daha sık rekürrens oluştuğu belirtilmektedir⁹⁷.

Kompansatuvar hiperhidrozis(KH): KH hasta memnuniyetini olumsuz yönde etkileyen ve en çok gözlenen komplikasyondur. İlk 1933 yılında tanımlanan ve ameliyat öncesi terleme görülmeyen bölgelerde, ameliyat sonrası anormal terleme olmasına KH denir⁹⁸. O dönemden bu yana, KH sempatektomi operasyonu olanlarda görülen komplikasyonların en ciddisidir. Yapılan araştırmalarda T2 seviyeli sempatik blokaj sonrası KH görülme sıklığında artış olduğu vurgulanmaktadır^{99,100}. Negatif ve pozitif geri beslemeli mekanizmalarla regüle edilen terlemenin kontrol merkezi hipotalamustadır. T2 seviyeli sempatektomide hipotalamusa iletilmesi gereken negatif feedback mekanizması bozulur, bu bölgelerde terleme oluşmasının sebebi hipotalamusta bloke edilmesi gereken yolların bloke olmaması ve perifere devamlı ileti gönderilmesidir. Periferde KH görülme riskinin azalmasının sebebi T2 seviyesinden daha aşağı seviyeli blokajlarda negatif feedback mekanizması fazla hasar alması ve hipotalamusta beklenen inhibisyonun olmamasıdır^{101,102}. Hafif, orta ya da yoğun şiddette olabilir^{103,104}.

- Hafif KH: Sıcak ortam, psikolojik stres veya fiziksel egzersiz ile ortaya çıkıp, düşük miktarda oluşan ter akışkan değildir. Bu nedenle, hasta için rahatsızlık verecek bir durumda olmayıp tolere edilebilecek seviyededir.
- Orta KH: Kıyafet değiştirmeyi gerektirmeyen ve damlama tarzında oluşan terleme sıcak ortam, psikolojik stres veya fiziksel egzersiz ile ortaya çıkıp, makul orandadır. Bu nedenle, terleme hasta için sıkıntı teşkil etmemektedir.
- Yoğun KH: Büyük miktarlarda görülen ve damlama tarzında akışı bol olan terleme, fiziksel egzersiz, psikolojik stres veya ortam ısısı olmadan da oluşabilir. Bu nedenle hasta sürekli kıyafet değiştirme ihtiyacı hisseder ve durum oldukça rahatsızlık vericidir.

Hemen sempatektomi sonrası başlayan KH belirtilerini arttıran etmenler iklim değişiklikleri, psikolojik ve duygusal faktörler olabilir. Bu durum sıcak günlerde artış gösterebilir. KH genelde göğüs ve memenin areolar bölgesi altında; sırt, karın, bel, pelvik, popliteal çukur ve alt ekstremitelerde görülür. Kimi hastalarda ayak tabanı terlemesi özellikle daha rahatsız edicidir. Belirtileri fazla

olan hastalar gün içinde birden fazla iç çamaşırı ve kıyafet değiştirme ihtiyacı duyarlar. Bu nedenle hastalar psikolojik durum ve sosyal konum açısından sıkıntı çekebilirler ve ne yazık ki bu durumun etiyojisi halen bilinmemektedir. Coğrafi bölge, emosyonel durum, iklim değişiklikleri ve çalışma ortamı bu durumu tetikleyebilir. KH farklı serilerde değişik oranlarda bildirildiğinde bile %35-61 oranında değiştiği görülmektedir. KH vakalarının ilk 2 sene içerisinde %70 oranında değişmediği, %10 oranında daha kötüye gittiği, %20 oranında ise düzelme olduğu görülebilmektedir^{95,105}.

Gustatuvar ve fantom terleme: Etiyojisi bilinmeyen sempatektomi sonrası görülen geç dönem komplikasyonlardandır¹⁰⁶. Özellikle baharatlı ve bazı yiyeceklerin alımı sonrası %17-57 oranında yüzde terleme olmasıdır^{106,107}. Sempatik sistemle vagus arasında anastomoza yol açan sempatik sinir rejenerasyonu nedeniyle olduğu ortaya atılmaktadır¹⁰⁷. Bu durumla ilgili başka bir açıklama da intakt sinir veya yüz sempatik liflerinde rejenerasyona bağlı artmış aktivitedir. Fantom terleme, sempatektomi prosedürü sonrası %4-48 oranında görülen terlemedir. Kişide görünen bir ter çıkışı olmadan deri porlarından ter çıkışı varmış gibi hissetmesidir⁹².

Kardiyorespiratuvar etkiler: Operasyon sonrası bazen hastalar nefes darlığı ve letarjiden şikâyet ederler. Bu etkileri tamamen ölçmek zor olmakla birlikte maksimum kalp hızında azalma ve kardiyak iş yükünde değişme olmadan respiratuvar bronşial etkilenmenin tutarsız olduğu bildirilmiştir⁹².

2.5. Torasik Cerrahilerde Anestezi Yaklaşımı

İlk operasyondan günümüze değin önemli ilerlemeler kaydedilen toraks cerrahisinde yeni anestezi yöntemleri ve cerrahi teknikler uygulanmıştır. Son yıllarda torasik maligniteler başta olmak üzere göğüs travmaları, özofagus hastalıkları, mediastinal hastalıklar, akciğer apsesi ve bronşiektazi operasyonları toraks cerrahisinde uygulanan tüberküloz operasyonlarının önüne geçmiştir. Bununla beraber bronkoskopi, mediastinoskopi gibi tanısal işlemler ve tek akciğer ventilasyonu tekniğinin gelişmesi torakoskopik işlemlerin gittikçe artmasına imkân vermiştir¹⁰⁸.

2.5.1. Preoperatif Değerlendirme

Torasik cerrahi için aday olan hastaların belirlenmesinde ve tedavi sürecinde gereken basamaklardan biri preoperatif pulmoner değerlendirmedir. Preoperatif olarak akciğer hastalığının şiddeti ve kardiyosküler sistem değerlendirilmesi torakal cerrahi uygulanacak hastalarda diğer bütün major cerrahiler gibi ayrıntılı muayene ile değerlendirilmeli ve hastaların akciğer rezeksiyonunu tolerasyonunun tespiti sağlanmalıdır¹⁰⁸.

Postoperatif pulmoner komplikasyonlar torasik cerrahide morbidite ve mortalitenin hala önemli bir nedeni olmasına rağmen epidural analjezik kullanımı dahil olmak üzere anestezideki, cerrahi tekniklerdeki ve perioperatif bakımdaki ilerlemeler göz ardı edilemez^{109,110}. Hastaların %15-20'sinde görülen atelektazi, pnömoni ve respiratuvar yetmezlik gibi komplikasyonlar %3-4'lük mortalitenin en önemli nedeni olarak görülmektedir¹¹¹. Postoperatif mortalite oranları pulmoner komplikasyon gelişmesi ile birlikte artabilmektedir. Bu duruma paralel olarak özofajektomi operasyonu olan hastaların %15-40'ında postoperatif pulmoner komplikasyonlar oluşmaktadır. İki ayrı vücut boşluğuna cerrahi işlem yapılması, bronşiyal innervasyonun ve lenfatik dolaşımın bozulması, diyafram disfonksiyonu, rekürren laringeal sinir yaralanması sebebiyle hava yolunun yetersiz şekilde korunması ve yutma koordinasyon bozukluğu gibi faktörler özofajektomide hastalar için yüksek risk oluşturmaktadır¹¹²⁻¹¹⁴.

Postoperatif problemlerin önlenmesine yönelik stratejiler şu şekilde olmalıdır; morbidite ve mortalitede azalma, hastane yatış süresinde kısalma ve kaynak kullanımında azalmayı sağlama potansiyelidir. Anestezistler planlanan torasik cerrahi ile ilgili riskleri net bir biçimde anlamalı ve hastayı cerrahi açıdan optimum hale hazırlamalıdır. Tek akciğer ventilasyonu gaz alışverişinde anlamlı derecede bozulmaya neden olur, artmış intrapulmoner şant sebebiyle hipoksemi görülebilmektedir. VATS torakotomiyle karşılaştırıldığında ameliyat sonrası pulmoner disfonksiyonun daha az oranda olduğu görülmektedir¹⁰⁸. Randomize olmayan bir çalışmada torakotomi yoluyla lobektomi uygulanan ve VATS ile lobektomi uygulanan hastalar karşılaştırılmıştır; operasyon sonrası SpO₂, arteryel oksijen basıncı (PaO₂), pik akış hızları, 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacim (FEV₁) ve zorlu vital kapasitenin (FVC) 7. ve 14. günde VATS ile opere edilen hastalarda daha iyi sonuçlandığı belirtilmiştir¹¹⁵.

Anestezi yönetimi ve monitörizasyondaki tıbbi gelişmeler, gelişmiş akciğer izolasyonu teknikleri ve gelişmiş yoğun bakım yönetimi daha önce inoperabl kabul edilen hastaların opere edilebilme şansını yükseltmiştir. Bununla beraber daha büyük akciğer disfonksiyonu olan hastaların opere edilme şansı geçmişle karşılaştırıldığında daha yüksektir. Bundan dolayı intraoperatif gaz alışverişi anormalliklerinin görülme olasılığının daha fazla olacağı düşünülmektedir. Anestezistler akciğer kanseri hastalarında küratif bir operasyonun reddedilmesi veya ertelenmesi riski potansiyelini de akıllarında bulundurmalıdır. Bundan dolayı, riskli hastaların tespit edilebilmesini sağlayan operasyon öncesi testler son derece önem arz etmektedir. Son dönemlerde akciğer kanseri vakalarının daha fazla görülmesinden dolayı nonkardiyak torasik cerrahinin çoğunluğu bu kitlelerin cerrahi olarak çıkarılması için uygulanmaktadır. Bundan dolayı akciğer kanseri vakalarında operasyon öncesi değerlendirmede daha dikkatli olunması gerekmektedir¹⁰⁸. ABD’de ikinci en yaygın görülen malignite tipinin akciğer kanseri olarak belirlendiği ve buna bağlı tüm ölümlerin %28’i oranında görüldüğü bildirilmiştir¹¹⁶. Anamnezde yoğun sigara kullanımı, son dönemlerde kilo kaybı ve şehir merkezinde yaşama olduğu görülmüştür. Bununla birlikte kimya sanayisinde ve uranyum madenlerinde çalışma vb. gibi mesleklerde kanser riski artmıştır. Özellikle 6. ve 7. dekatlarda daha sık olmakla birlikte tüm yaş gruplarında görülmektedir, 30 yaşın altındaki kişilerde nadir rastlanmaktadır. Hastalarda rutin göğüs röntgeni ile tespit edilen tümör nadiren asemptomatiktir. Hastaların başvuru semptomları şu şekilde; bronkopulmoner (öksürük, balgam, göğüs ağrısı, dispne, vizing), ekstrapulmoner intratorasik (perikardit, superior vena kava sendromu, brakiyal pleksus ve rekürren laringeal sinir tutulumu, plevra efüzyon gibi), ekstrapulmoner metastatik (karaciğer, beyin, iskelet, gastrointestinal ve adrenal sistem tutulumu gibi) ve ekstrapulmoner nonmetastatik (paraneoplastik sendromlar) olmaktadır. Kronik hastalarda solunum rezervini ciddi ve hızlı şekilde etkileyen dispne akciğer kanseri vakalarında sık ve yaygın görülebilmektedir. Bununla beraber akciğer kanseri vakalarının %10’unda havayolu obstrüksiyonundan kaynaklı tek tarafa lokalize vizing görülebilmektedir¹⁰⁸.

2.5.1.1. Öykü ve Fizik Muayene

İyi bir anamnez ile hastada ateş, öksürük, göğüs ağrısı, dispne, aşırı balgam üretimi gibi şikâyetler hekimlere mevcut durum hakkında ışık tutabilmektedir¹⁰⁹. Sigara gibi alışkanlıklar ameliyat sonrası pulmoner komplikasyon olma ihtimalini arttırabilmektedir. Solunum paterni, solunum seslerinin tipi, siyanoz olup olmadığı fizik muayene sırasında tespit edilmelidir. Muayene sırasında havayollarında ödem, sekresyon birikimi, obstrüksiyon, raller varlığında vizing işitilebilir. Günlük aktiviteleri yapabilme, merdiven çıkabilme potansiyeli ile dispnenin şiddeti derecelendirilmektedir. Üç ya da daha fazla kat merdiven tırmanabilen bir hastada risk oranı az, iki kat bile tırmanamayan bir hastada ise risk oranı fazla olarak değerlendirilmektedir. Ventilasyon rezervinin azaldığını gösteren ciddi egzersiz dispnesi aynı zamanda FEV₁'in 1.500 mL'nin altına düştüğünü ve bu durumda postoperatif ventilatuvar destek ihtiyacı gerektiğini de göstermektedir. Hastada öksürük olup olmadığı sorgulanmalı varsa süresi, balgam çıkarımı mevcutsa kıvamı ve rengi değerlendirilmelidir. Öksürük ile birlikte hemoptizi mevcudiyeti solunum yollarını tutan bir tümör olduğunu gösterebilir, endobronşial entübasyonda sıkıntı yaşanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır¹⁰⁸.

2.5.1.2. Yaş

Ortalama yaşam süresinin artmasıyla beraber daha fazla geriyatrik hastada, cerrahi prosedürlerden özellikle torasik cerrahi daha fazla uygulanmaktadır¹⁰⁸. Sekizinci dekadaki akciğer kanserli hastalarda yaşa göre kanserin daha fazla yaşam sınırlayıcı bir faktör olduğu bildirilmiştir¹¹⁷. Bundan dolayı, cerrahi tedavi, tedavi edilmemiş ya da konservatif olarak tedavi edilmiş hastalarda tahmini yaşam süresinin uzamasında en iyi ve avantajlı yol olarak gösterilmektedir. Bu hastaların ilerlemiş yaşı ve ilişkili ek hastalıkları gözetildiğinde, tedavide hastaya özel yaklaşılmalıdır. Operasyon sonrası pulmoner komplikasyon oranı yaşla birlikte artmaktadır. Özellikle pnömonektominin mortalite riski yüksek olduğu gösterilmiştir. Pulmoner rezeksiyon geçirecek hastalarda ileri yaş tek başına cerrahi tedavi için engel oluşturmamalıdır¹⁰⁸.

2.5.1.3. Obezite

Operasyon sonrası pulmoner komplikasyon gelişimi için obezite risk teşkil etmektedir. Obeziteyle ilişkili olarak anlamlı fizyolojik değişiklikler total akciğer kapasitesinde, fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRC) ve vital kapasitede (VC) azalmalar ortaya konulmuştur. Bununla birlikte, elastik yük, göğüs duvarı direnci ve üst hava yolu direnci nedeniyle solunuma ilişkin iş yükünde artış, hipoksemi, alveolar-arteriyel oksijen gradyanında artış ve ventilasyon-perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu olmaktadır¹⁰⁸. Ancak torakal cerrahi operasyonu sonrasında pulmoner komplikasyon oranının artışı ile obezite arasında herhangi bir ilişki olmadığı gösterilmiştir¹¹⁸.

2.5.1.4. Kardiyovasküler Hastalıklar

Torakal cerrahi geçirecek hastalarda göz önünde bulundurulacak diğer olay da pulmoner vasküler alanda oluşan azalma nedeniyle pulmoner vasküler rezistansın (PVR) artmasıdır. Pulmoner dolaşım düşük basınçlı ve yüksek komplianslı bir sistemdir. Bundan dolayı normalde az kanlanan damarların kan akımındaki artış ile bu değişikliği tolere edebilir ve pulmoner arter basıncında bir artış oluşmasına engel olmaktadır. Kronik obstrüktif akciğer hastalığında (KOAH) ise azalmış komplianstan dolayı pulmoner kapiller yataktaki mevcut distansiyon, kan akımında oluşacak bir artışın tolere edilmesini engellemektedir. Böylece, pulmoner hipertansiyon görülmektedir. Anestezi yönetiminde pulmoner vasküler direnç artışı göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca anestezi uygulanması ve cerrahi operasyon sırasında asidoz, sepsis, hipoksi ve pozitif ekspiryum sonu basınç (PEEP) uygulanması gibi durumlar pulmoner vasküler direnci arttırarak sağ ventrikül yetersizliğine neden olabilmektedir¹⁰⁸.

Göğüs cerrahisi geçirecek tüm hastalarda ayrıntılı bir kardiyovasküler sistem muayenesi yapılmalı ve anamnezi alınmalıdır. Nonkardiyak cerrahi geçirecek hastaların perioperatif kardiyovasküler değerlendirme için Amerikan Kalp Derneği'nin (AHA) yayınladığı kılavuzlara uyulmalıdır¹⁰⁸. Anamnezde koroner arter hastalığı semptomları bulunmayan ve patolojik EKG bulguları olmayan torakotomi geçirecek hastalara rutin ileri kardiyak değerlendirmeye gereksinim bulunmamaktadır. Bununla beraber son 6 ay, özellikle son 3 ayda miyokardiyal infarktüsü geçiren hastalarda operasyon riski yüksektir. Kardiyovasküler komorbiditesi fazla olan akciğer kitlesi nedeniyle geniş

rezeksiyon gerektiren hastalarda koroner arter cerrahisi ilk önce yapılmalıdır. Bu tip hastalarda pulmoner rezeksiyon için hastanın kilo ve kas kütlesi kazanması beklenmeli ve cerrahi 4-6 hafta ertelenmelidir¹¹⁹.

Pulmoner rezeksiyon geçiren hastalarda postoperatif disritmiler yaygın olarak görülmektedir. Operasyon sonrası ilk haftada Holter monitörizasyonu ile takip edilen hastalarda %30-50 oranında görüldüğü bildirilmiştir¹²⁰. Disritmi açısından riskli olan pnömonektomi operasyonu geçiren hastalardaki ritim bozukluğundan %60-70 oranında atrial fibrilasyon sorumludur. Birçok antiaritmik ajan tedavide denenmesine rağmen digoksinin de dahil olmak üzere atrial aritmilere engel olunamamıştır.

β -blokerler, verapamil, amiodaron gibi antiaritmik ajanlar torakotomi sonrası aritmilerini azalttıkları bildirilmiştir¹⁰⁸. Son dönemlerde diltiazemin posttorakotomi disritmi profilaksisinde kullanılan en yararlı ilaç olduğu bildirilmektedir¹²¹.

2.5.1.5. Preoperatif Laboratuvar Testleri

Akciğer veya bronşial kitle değerlendirilmesinde diğer tüm operasyonlarda olduğu gibi rutin laboratuvar testleri kullanılabilir. Hemogram testlerinde polisitemi arteriyel hemoglobin saturasyon azalmasını ve lökositöz aktif pulmoner enfeksiyon mevcudiyetini gösterebilmektedir. Balgam patolojik olarak incelenmesi neoplazmaların teşhisinde; karaciğer enzimleri, kan üre, kreatinin ve idrar analizi metastazların varlığını tespit etmekte klinisyenlere yol göstermektedir. Akciğer kanseri varlığı ve evrelemesinde kullanılan en hassas yöntemlerden biri bilgisayarlı tomografi (BT)'dir¹⁰⁸.

Akciğer hastalıklarının günlük değerlendirmesinde ve tanıda göğüs röntgeni en çok kullanılan preoperatif testtir. Göğüs röntgeninde tümör görüldüğünde kitle büyük oranda ilerlemiştir ve tümörle tıkanmış bronş distalinde atelektazi, enfeksiyon, kavitasyon ve tümörün intratorasik ekstrapulmoner bölgelere yayılımından kaynaklanan tablo görülmektedir. Anesteziyi ilgilendiren entübasyon ve ventilasyonda zorluğa neden olabilecek trakeal sapma veya obstrüksiyon, plevral efüzyon varlığında VC ve FRC azalması, mediastinal kitle neden olduğu superior vena kava sendromu, pulmoner arter kompresyonu önemli röntgen bulgularının varlığında göz önünde bulundurulmalıdır¹⁰⁸.

Hipoventilasyona bağlı olarak gelişen CO₂ retansiyonu KOAH hastalarında kan gazı analizinde sık görölen bir bulgudur. Kronik bronşitli hastalarda en sık görölen bulgular siyanoz, hiperkarbi ve hipoksemidir. Bu tür hastalarda, yüksek PaCO₂ basıncı düzeyleri beyin omurilik sıvısı bikarbonat düzeyinin yükselmesine, medöller kemoreseptörlerinin daha yüksek CO₂ düzeylerini tolere etmesine ve CO₂ hassasiyetinin azalmasına sebep olmaktadır. Böylece bu hastalarda hipoksik dürtünün azalması nedeniyle yüksek oksijen konsantrasyonları kullanılması hipoventilasyona sebep olabilmektedir. %90'nın altındaki SpO₂ değerleri pulmoner rezeksiyon geçirecek hastalarda artmış operasyon sonrası komplikasyon riski ile sonuçlanmaktadır¹⁰⁸.

EKG'de sağ atriyal ve ventriköler hipertrofi, sağ atriyal yüklenme bulguları KOAH varlığında görölebilmektedir. Akciğer hiperinflasyonuna bağlı olarak düşük voltajlı QRS kompleksleri, prekordiyal derivasyonlarda r dalgası progresyonunda kötüleşme şeklinde belirtiler görölebilmektedir. Sağ atriyal hipertrofi varlığında genişlemiş bir p dalgası (p pulmonale), sağ ventriköl hipertrofisinde ise V1'de R/S oranının 1'in üzerinde olması şeklinde EKG'de görölebilmektedir¹⁰⁸.

2.5.1.6. Spirometri

Son 50 yıldır akciğer rezeksiyonunun ardından oluşabilecek komplikasyon riskinin öngörölebilmesi için spirometri kullanılmaktadır. Ayrıca akciğer rezeksiyonuna yönelik hastaların preoperatif değerlendirilmesinde hala en önemli dayanak noktası olarak görölmektedir¹⁰⁹.

2.5.1.7. Preoperatif Hazırlık Faaliyetleri

Preoperatif değerlendirmede pulmoner hastalıkla ilişkili mevcut olan tüm veriler hastalığın operasyon öncesi optimum yönetimine yönelik preoperatif hazırlık faaliyetlerini içermelidir. Bu faaliyetler sigaranın bırakılmasını, sekresyonların azaltılması ve atılmasını, havayolu dilatasyonu ile postoperatif bakımı kolaylaştıracak gerekli eğitimlerin sağlanmasını ve arttırılmasını içermelidir¹⁰⁸.

2.5.1.7.1. Sigaranın Bırakılması

Sigara kullanımı kardiyovasküler ve obstrüktif pulmoner hastalıklar sigara kullananlarda daha sık görülmektedir. Ayrıca, kardiyovasküler olaylar, enfeksiyonlar ve yara komplikasyonları gibi non-pulmoner postoperatif morbidite açısından sigara kullanımının bir risk faktörü olduğu bildirilmektedir. Bununla beraber uzun doku hipoksemisi periyotlarına neden olan ve ameliyat sonrasında yara iyileşmesinde yetersizliğe sebep olan sigara kullanımı artmış enfeksiyon riskine yol açmaktadır. Sigaranın bırakılması sonrası birkaç hafta içinde mukosilyer transport ve küçük havayolları fonksiyonlarında iyileşme ile havayolu sekresyonlarında azalma olmaktadır. Sigaranın 1-2 gün gibi kısa bir süre bırakılmasında bile karboksihemoglobin seviyelerinde anlamlı derecede azalma, oksihemoglobin dissosiyasyon eğrisinde sağa kayma ve nikotine bağlı taşikardide azalma olduğu bildirilmiştir¹⁰⁸.

2.5.1.7.2 Sekresyonların Azaltılması ve Atılması

Toraks cerrahisine alınacak hastalarda sekresyonların viskozitesinin azaltılması ve atımını kolaylaştırmak çok önemlidir. Yeterli hidrasyonun sağlanması bu amaç için en çok uygulanan başlıca yöntemdir. Pulmoner enfeksiyon eşlik ediyorsa kültür sonucuna göre enfeksiyona neden olan patojene etki edecek geniş spektrumlu antibiyotik tedavisine başlanmalıdır. Postural drenaj, öksürük egzersizleri, göğüs perküsyonu gibi yöntemlerin bir arada kullanılması sekresyon çıkarılması için sıklıkla tercih edilmektedir¹⁰⁸.

2.5.1.7.3. Bronkodilatasyon Sağlanması

Sigara içicileri, atipik ve havayolu allerjisi semptomları olan kişilerin, KOAH ve astımlı hastaların artmış havayolu duyarlılığı mevcuttur ve bu nedenle bronkodilatasyona ihtiyaçları vardır. Bronkodilatasyon havayolu obstrüksiyonu olan bütün hastalara uygulanmalıdır. Bunu sağlamak amacıyla steroidler, fosfodiesteraz inhibitörleri sempatomimetik ilaçlar sıklıkla tercih edilmektedir¹⁰⁸.

2.5.1.7.4. Eğitim ve Postoperatif Bakımı Geliştirmeye Yönelik Tedbirler

Postoperatif oluşabilecek problemleri azaltmada; derin nefes alma egzersizleri ve intensif spirometri kullanımı gibi göğüs genişletme manevralarının operasyon öncesi dönemde eğitiminin verilmesi önemlidir¹⁰⁸.

2.5.2. İnteroperatif Dönem

Bazı fizyolojik değişikliklerin bilinmesi toraks cerrahisi esnasında önem arz eder. Hastanın yan yatırılması (LDP), toraksın açılması (açık pnömotoraks) ve birçok vakada tek akciğer ventilasyonu ihtiyacının olması gibi durumlardan oluşur¹⁰⁸.

2.5.2.1. Lateral Dekübit Pozisyonu

LDP toraks boşluğu içinde bulunan anatomik oluşumlara yönelik birçok operasyon sırasında cerraha daha iyi bir görüş sağlamaktadır. Fakat bu pozisyon akciğerlerdeki V/Q oranında bozulmalara neden olmaktadır. Ayrıca anestezi indüksiyonu, mekanik ventilasyon, kas paralizisi, toraksın açılması ve cerrahi retraksiyon gibi diğer etkenlerin de etkisi ile bu bozukluk artmaktadır^{122,123}.

2.5.2.2. Uyanık, Kapalı Göğüs ve LDP

Kan akımı dağılımının ana belirleyicisi yer çekimidir. Cerrahi pozisyon verilmesi amacıyla hasta supin pozisyondan LDP'ye geçtiğinde, kan akımı da altta kalan akciğere doğru yönelir. Sağ akciğer dik ve supin pozisyonda pulmoner arter kan akımının %55'i ile kanlanır. Ancak sağ akciğer üstte olacak şekilde (nondependan) hastaya pozisyon verildiğinde ise kan akımının %45'i ile kanlanır. Pozisyon değişimi ile ortaya çıkan %10'luk kan akımı farkı altta kalan akciğere yönelmiştir. Sol akciğer dik ve supin pozisyonda pulmoner arter kan akımının %45'i ile kanlanırken, nondependan pozisyonda ise kan akımının %35'i ile kanlanır¹⁰⁸.

LDP'de alt akciğerde perfüzyon artışının asıl nedeni yerçekimidir, abdomendeki yapıların diyafragma basısı sebebiyle diyafragma alt bölümünün kubbesinin diafragmanın üst bölümüne göre daha fazla kraniyale doğru itilmesi ise ventilasyon değişikliğinin nedenidir. Bunların sonucunda spontan solunum esnasında diyafragmanın alt bölümü daha etkili kasılmaktadır. Sonuç olarak alttaki akciğer üstteki akciğerden daha fazla ventile ve perfüze olur ve spontan solunum sırasında V/Q oranı korunmaktadır^{122,123}.

2.5.2.3. Genel Anestezi Altında, Kapalı Göğüs ve LDP

Genel anestezi indüksiyonu sonrasında LDP'ye alınan hastalarda perfüzyon altta kalan akciğerde artmıştır, ventilasyonda değişiklik olur.

Bunun nedenleri¹⁰⁸;

1. Öncelikle hasta pozisyonundan bağımsız genel anestezi indüksiyonu, FRC'de azalmaya neden olur, volüm kaybı iki akciğer tarafından da paylaşılmaktadır. LDP'de nondependan ve dependan akciğerin FRC volümü sırasıyla 1400/900 ml'dir yani alttaki akciğerde FRC kaybı daha fazladır ve oran ise yaklaşık 1,5 dur.
2. LDP'de üstteki akciğer ile alttaki akciğer arasındaki kompliyans ise sırası ile 30/23 cmH₂O dur. Bu da üstteki akciğerin aynı havayolu basıncı ile daha fazla ventile olduğunu göstermektedir.
3. Mediasteninin alt akciğere yaslanması ve fiziksel olarak alt akciğerin genişlemesine engel olması ventilasyonu bozan diğer bir nedendir.
4. Son olarak ise karın içi organların diyafragmaya sefaletle doğru yaptığı bası ile alt akciğerler genişleyememektedir, bur durum alt akciğerin FRC'sini orantısız bir biçimde düşürmektedir. Hastayı LDP'de tutmak için yastık konulması dependan hemitoraksın hareketlerini ekstra olarak azaltmaktadır^{122,123}.

Bütün bu bilgiler ışığında göğüsü kapalı ve anestezi altındaki hastalarda paralizili ya da paralizi olmadan LDP'de; alttaki akciğer daha fazla perfüze, üstteki akciğer daha fazla ventile olur. Nihayetinde V/Q bozukluğuna neden olmaktadır. Ventilasyon sırasında her iki akciğere PEEP uygulanması alt akciğerin daha fazla ventile olmasını sağlamaktadır¹²³.

2.5.2.4. Açık Pnömotoraks, LDP

Anestezi altında LDP'de kapalı göğüsü olan ve açık pnömotorakslı durumlar kıyaslandığında alttaki ve üstteki akciğer bölgeleri arasında kan akımı yönünden pek değişiklik gözlenmemiştir. Akciğerlerin normalde ekspansiyon olmasını negatif plevral basınç sağlamaktadır. Toraksın bir tarafı açıldığında, akciğerlerin büzülmesini önleyen negatif plevral basınç yok olur ve aynı akciğerin esnekliği onun kollabe olmasına neden olmaktadır. Üstteki akciğerin atmosfere açılması alt akciğerde varolan negatif plevral basınç ile oluşan akciğerler arasındaki basınç farkı mediasteninin aşağı doğru yönlendirilmesine neden

olmaktadır. Lateral pozisyonda spontan ventilasyon sırasında, inspirasyon ile diyafragma hareketinin plevral basınca açık pnömotoraks tarafında etkisi olmamaktadır, alttaki akciğer tarafında ise negatif basıncın artmasına sebep olmaktadır. Bu durum da mediasteninin ekspirasyon sırasında ise yukarı, inspirasyon sırasında ise aşağı yönde hareketine neden olmaktadır. Mediasteninin hareketinin ana nedeni, alttaki akciğeredeki hava değişiminin gittikçe azalmasıdır¹²³.

Açık pnömotorakslı LDP'de spontan ventilasyon, paradoksik solunumla sonuçlanır ve mediasten yer değiştirir. Bu iki durum progresse olan hipoksemi ve hiperkapniye neden olmaktadır. Ancak genel anestezi esnasında uygulanan pozitif basınçlı ventilasyon bu etkileri önlemektedir¹⁰⁸.

2.5.2.5. Monitörizasyon

Toraks cerrahi uygulanan hastaların farklı derecede kardiyopulmoner hastalığa sahip olmalarının yanısıra, uygulanan cerrahinin kendisinin de operasyon sırasında respiratuvar ve kardiyovasküler fonksiyonlarda bozulmalara yol açabilmesinden dolayı hastaların izlemleri ve monitörizasyonu bireysellik arz etmektedir. Bundan dolayı da basamaklı izlem uygulanması önerilmektedir¹²².

1. Basamakta; komorbit hastalığı bulunmayan genç sağlıklı hastaları içermektedir. Toraks cerrahisine yönelik parametrelerin izlemi; oksijen miktarı (puls-oksimetri ile), end-tidal karbondioksit (EtCO₂) izlemi, EKG ve kan basıncı monitörizasyonu, vücut sıcaklığı, kas gevşeticiler (klinik gözlem ya da periferik sinir stimülatörü ile) yapılmaktadır¹²².
2. Basamak; bu grubu önemli kardiyopulmoner hastalık öyküsü varlığında intraoperatif sorun beklenmeyen hastalar oluşturmaktadır. Birinci basamaktaki izlemlere ek olarak kan gazı analizi, aldığı ve çıkardığı takibi, santral venöz basınç ölçümü, invaziv arteriyel kan basıncı ölçümü yapılmalıdır. Bu basamaktaki hastalarda puls oksimetre ve EtCO₂ yetersiz kalabilmektedir, bu durumda arteriyel kan gazı örneği alınabilmektedir. İnvaziv arteriyel kateterizasyonun yapılamadığı durumlarda boyun veninden veya el dorsalinden alınan venöz kan örnekleme arteriyel kan örneğine yakın PaCO₂ değerlerini göstermektedir (arteriyel ile fark 4-8 mmHg)¹²².

3. Basamak; lobektomi, pnömonektomi gibi riskli intraoperatif durumlar yaşayacak, daha önceden önemli kardiyopulmoner hastalığa sahip hastalar için planlanmıştır. Bu hastalarda invaziv arteryel girişim, mikst venöz oksijen ve kan gazı ölçümleri ile yakın doku oksijenasyonu, EKG segment analizi izlenmelidir. Pulmoner hipertansiyon (kor pulmonale gelişmiş olabilen) ve koroner arter hastalığı varlığında, özellikle perioperatif sıvı değişimleri gözlenmelidir, kan kaybı bekleniyorsa santral venöz kateter yerine pulmoner arter kateterizasyonu yapılmalıdır¹²².

2.5.2.6. Tek Akciğer Ventilasyonu (TAV)

Sadece bir akciğerin ventile edilmesi ve kanın oksijenizasyonu ile CO₂ eliminasyonunun yapılması tek akciğer ventilasyonu olarak adlandırılmaktadır. Opere edilen taraftaki akciğerin kollabe edilmesi cerrahın işini kolaylaştırırken, anesteziistin işini zorlaştırmaktadır. Kollabe edilen akciğerin perfüzyonu devam ederken ventilasyon olmamasından dolayı hastada sağdan sola %20-30 oranın intrapulmoner şant gelişmektedir. Kollabe olan üstteki akciğerin perfüzyonu ile gelen oksijensiz kan ile ventile olan dependan akciğerden gelen oksijenize kanın birbirine karışması PA-a O₂ (alveola-arteryal) gradientini arttırmaktadır sonuçta hipoksemi oluşmaktadır. Kollabe edilen akciğere kan akımının azalması istenen bir olaydır. Bunlar; yer çekimi ve hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon (HPV)'un etkileridir. Böylece şant artışı ve PaO₂'de düşme engellenmektedir¹²⁴.

Dependan ventile olan akciğerde volümün azalması istenmemektedir. Altta kalan akciğerde volüm azalma riskine neden olan durumlar; genel anestezi, abdominal organların kranialye doğru diyafragmaya basısı, mediasten basısı, suboptimal pozisyon, sekresyonlar, absorpsiyon atelektazisi, uzun süreli LDP nedeniyle alt akciğerde sıvı transüstasyonudur¹²⁴.

2.5.2.7. TAV Endikasyonları

Cerrahların, kollabe bir akciğer üzerinde çalışmayı tercih etmelerinin nedeni akciğeri retraktörler ve manipülasyonun travmatik etkisinden korumaktır. Kollabe akciğerde çalışma tercihi operasyon sırasında akciğer anatomisinin görülmesini, anatomik yapıların ve fissürlerin birbirinden ayırt edilmesini

kolaylaştırmaktadır. Bu operasyonlar teknik olarak zorlu girişimlerdir ve cerraha optimal görüşü ve hareketsiz bir operasyon ortamı sağlanması özellikle beklenmektedir¹²⁴.

TAV Endikasyonları¹⁰⁸:

Kesin Endikasyonlar

1. Sağlıklı akciğerin kontaminasyonunu engellemek için patolojik akciğerin izolasyonu
 - Enfeksiyon(enfekte kist, apse)
 - Masif hemoraji
2. Ventilasyonun sağlıklı akciğerde sağlanmasının kontrolü
 - Bronkoplevral fistül
 - Bronkoplevral kütanöz fistül
 - Unilateral kist veya bül
 - Travma ya da majör bronşiyal yırtılma
 - Trakeobronşial ağacın bozulması
 - Tek taraflı akciğer hastalığına bağlı hipoksi
3. Tek taraflı akciğer lavajı
4. VATS

Rölatif Endikasyonlar

1. Cerrahi görüş–yüksek öncelikli:
 - Torasik aort anevrizması
 - Pnöminektomi
 - Üst lobektomi
2. Cerrahi görüş–düşük öncelikli:
 - Özofagus cerrahisi
 - Alt ve orta lobektomi
 - Genel anestezi altında torakoskopi

2.5.2.8. TAV Teknikleri

Bu amaç için çeşitli teknikler kullanılabilir¹⁰⁸:

1. ÇLT
2. Bronşiyal blokerle (BB) birlikte tek lümenli endotrakeal tüp

3. Tek lümenli endobronşiyal tüp

2.5.2.8.1. Çift Lümenli Endotrakeal Tüpler

Akciğerlerin birbirinden ayrılması ve TAV için ÇLT'ler en sık tercih edilen malzemedir. Birçok tipi olmakla birlikte genellikle çizimleri benzer olup iki tüpün birleştirilmesinden oluşmaktadır. Çift lümeninden biri ana bronşa uzanırken, diğer lümeni ise trakea distalinde sonlanmaktadır. Her iki kafın da şişirilmesi ile akciğerler ayrılmaktadır. Distal kaf bronş içinde, proksimal kaf ise trakeada şişirilmektedir. Sağ ana bronşa yönlendirilen tüplerde sağ üst lobun ventilasyonunu sağlamak için ekstra bir bölüm vardır, bu bölüm sağ üst lob bronş ağzına yerleşmektedir¹²⁵.

ÇLT tipleri:

1. Robert-Shaw
2. Carlens
3. White
4. Bryce-smith

Olarak dizayn edilmiş farklı tipleri bulunmaktadır. Robert-Shaw tipi ÇLT en sık tercih edilendir¹⁰⁸.

2.5.2.8.1.1. Robert-Shaw Tüpü

Carlens tüpü ilk geliştirilen ÇLT'dir. Toraks cerrahisinde kullanılmak üzere Carlens tüpünün çengelini kaldıran Robert-Shaw hem sağ hem de sol akciğer entübasyonu için kendi ismiyle anılan bir tüp geliştirmiştir. Karinal çengelinin olmaması, tüpün yerleştirilmesini kolaylaştırmaktadır. Aynı zamanda D şekilli, iki geniş lümeninin olması; aspirasyon kateterinin geçişini kolaylaştırmakta, gaz akımına direnci azaltmakta, sabit eğimli biçimi yerleştirilmesini kolaylaştırmakta ve kıvrılma ihtimalini azaltmaktadır. Hem sağ hem de sol ana bronş için 35, 37, 39 ve 41F ve sırasıyla iç çaplar 5,0, 5,5, 6,0 ve 6,5 büyüklükte tasarlanmıştır. Genellikle erkekler ve kadınlar için sırasıyla 39F ve 37F tüpler tercih edilmektedir¹²².

13-14 yaş grubuna kadar olan çocuklarda ise 35F tüp kullanılmaktadır. En küçük sol ÇLT 32, 28 ve 26F tüpler olup 12, 10, 8 yaşındaki çocuklara kullanılabilen iken en küçük sağ ÇLT ise 32F boyutundadır¹²⁴. 8 yaşından

küçük çocuklarda ise akciğer seperasyonu amacıyla ana bronş entübasyonu ve bronşial blokerler tercih edilmektedir. Tek kullanımlık bu tüplerin avantajları; pozisyonlandırma ve yerleştirme rahatlığı, fiberoptik bronkoskop (FOB) ile yerleştirilme sırasında mavi renkli endobronşiyal kafın görülebilmesi, radyoopak çizgilerinin olması, şeffaf yapısı sayesinde gaz giriş çıkışı ve oluşan nemin görülmesidir. Sağa giren tipi, sağ üst lob bronşunun kollabe olmasını engeleyecek biçimde tasarlanmıştır. Tüpün yüksek volümlü düşük basınçlı kafları aynı zamanda yoğun bakımda uzun süreli ventilasyon sağlayacak şekilde geliştirilmiştir. Günümüzde akciğerlerin ayrılması ve TAV için en çok kullanılan tüpler Robert-Shaw tipi ÇLT' dir¹²⁵.



Şekil 2. Sol Robert-Shaw PVC Endotrakeal Tüp¹⁰⁸

2.5.2.8.1.2. Çift Lümenli Tüp Yön Seçimi

Toraks cerrahisinde ÇLT tercihinde opere edilmeyen akciğer bronşunun rutin entübasyonu önerilmekte olup, cerrahi olarak çalışılacak akciğerin entübe edilmesi de uygulanan bir tekniktir¹²⁶. Fakat bu durumda cerrahi boyunca entübe akciğerin istemli olarak kollabe edilmesi, cerrahi manipülasyon ile tüp pozisyonunda bozulmaya neden olabilir ve karşı akciğerin ventilasyonu istenilen şekilde sağlanamayabilmektedir. Operasyonda özellikle sağ ÇLT kullanıldığında bronşiyal kaf sağ üst lob açıklığını obstrükte edebilir ve sağ akciğer üst lob kollapsına sebep olabilmektedir^{127,128}. Erişkinlerde trakea uzunluğu 11-13 cm olup, C6 vertebra düzeyinde olan krikoid kıkırdak seviyesinde başlar ve T5 vertebra düzeyinde olan sternomanibrium ekleminde bifurkasyon yapmaktadır. Sağ ana bronş daha geniştir ve 25° açı ile trakeadan dallanırken sol ana bronş trakeadan 45° açı ile uzaklaşmaktadır. Sağ üst lob bronş orifisi karinadan 1-2,5

cm, sol üst lobunki ise karinanın 5 cm distalindedir. Sağ ÇLT uygulanmasında üst lob obstrüksiyonu ihtimalinin artması sağ bronşun sol bronşa göre kısa olmasındandır. Toplumda %3 gibi düşük bir oranda sağ üst lob bronşu karinadan orijin aldığından dolayı, sağ ÇLT uygulaması bu tip hastalarda risklidir¹²³.

Sol ana bronşta tıkaçıcı lezyon bulunması ya da proksimal sol ana bronşun cerrahi rezeksiyonu sağ ÇLT'nin mutlak endike olduğu durumlardır. Bu tip vakalarda sağ üst lob bronşunun erken çıkışı direkt grafi ya da BT ile değerlendirilerek sağ ÇLT uygulanmalıdır¹²⁶.

Birçok potansiyel problem öngörüldüğü halde, sol akciğer operasyonlarında sol ÇLT uygulamasındaki tek sorun, cerrahi manipülasyondan dolayı tüpün yer değiştirmesidir. Ancak bu durum fark edildiğinde tüpün bronşta repozisyonu kolaylıkla sağlanabilmektedir¹⁰⁸.

2.5.2.8.1.3. ÇLT Ebat Seçimi

Hastaya uygun ÇLT seçimi komplikasyonları engellemede önemlidir. Küçük ebatlı ÇLT kullanımı istenmeyen seviyede derinliğe ilerlemesine neden olur, bundan dolayı üst lobun girişi kapanarak ventilasyon engellenir ve ciddi komplikasyonlar oluşur. Geniş lümenli tüp kullanımı avantajları; gaz akımına karşı azalmış direnç ve TAV'da daha düşük intrinsik ekspirasyon sonu pozitif basınç (PEEP) oluşması olmakla birlikte, havayolunu travmatize etme ihtimali de dezavantajdır¹⁰⁸.

ÇLT ebat seçiminde, eğer hastanın sol bronşiyal lümeninin çapı biliniyorsa, ÇLT'nin bronşiyal lümeninin çapı bundan bir kademe daha küçük seçilmelidir. Bronşiyal lümenin çapı BT ya da direkt grafi ile belirlenebilmektedir, bu işlem yapılamıyorsa, yaklaşık genişlik trakea çapına göre tahmini ÇLT genişliği seçilebilir. Multiplane BT, ÇLT seçiminde daha net sonuç vermesine rağmen radyolog ihtiyacı ve yeniden çekim yapma zorunluluğu dezavantajlarıdır^{126,129,130}.

Tablo 2. Direkt grafide klavikula hizasında belirlenen trakeal çapa göre ÇLT seçimi¹³¹

Tüp Ebat	Trakeal Çap
35F	<15 mm
37F	15-16 mm
39F	16-18 mm
41F	>18 mm

Obez hastalarda görülen restriktif akciğer hastalığında trakea ve bronşlarda dilatasyon izlenmeyebileceği, hatta obez hastalarda çoğunlukla trakeanın dar olabileceği bu sebeple de trakeobronşiyal anatomi ve havayolu çapını değerlendirmede direkt grafi ya da BT ile çapın belirlenmesi daha uygundur¹³².

Tablo 3. ÇLT seçimi için standart skala^{122,133}

Hasta Boyu	Erkek	Kadın
>170 cm	41F	39F
<170 cm	39F	37F
<160 cm	37F	35F

2.5.2.8.1.4. Trakeal Entübasyon

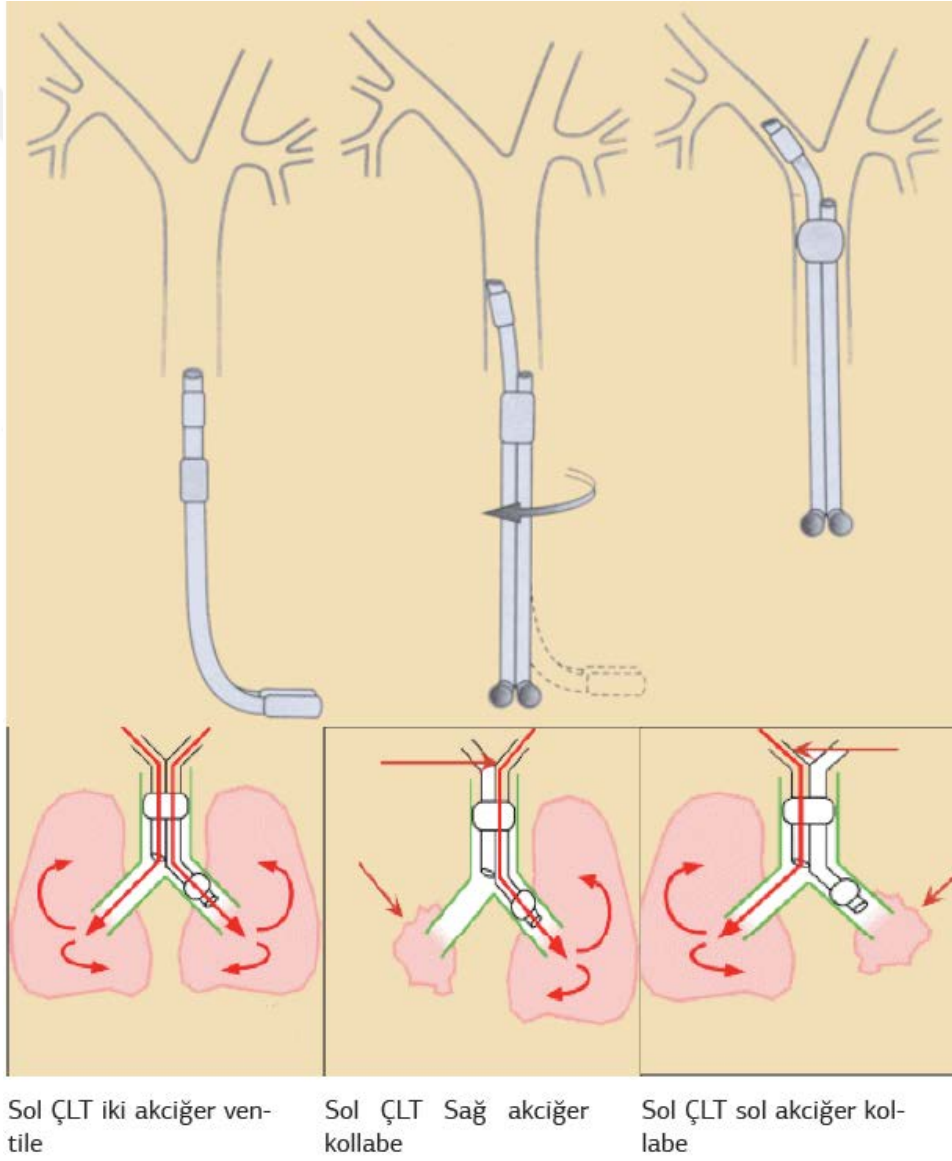
ÇLT'nin uygulanmasında laringoskop bleyd eğimini geniş bir alan sağlamaktadır. Anatomisi normal olmayan hastalarda fiberoptik laringoskop gibi özel laringoskop bleydleri ile daha rahat trakeal entübasyon yapılmaktadır. Zor entübasyon ve operasyon sonrası mekanik ventilasyon ihtiyacı öngörülen vakalarda bu laringoskoplar işlemi kolaylaştırırsa da ÇLT yerine bronşiyal blokerler tercih edilmelidir¹⁰⁸.

2.5.2.8.1.5. Pozisyon Verme

Tüpün körlemesine yerleştirilmesi esnasında, bronşiyal yerleşimin ve tüpün yeterli derinlikte olup olmadığının değerlendirilmesi için aşağıdaki faktörlerin göz önüne alınması faydalı olacaktır¹⁰⁸.

1. ÇLT yerleştirmek zor olduğundan dolayı tüpteki kaflar kontrol edilmeli, tüpün içine ve dışına kayganlaştırıcı sürülmeli ve uygulama öncesi tüpe stile takılı olmalıdır.
2. Makintosh-3 bleydin direk laringoskopide kullanılması orofarinkste tüpün trakeaya yerleştirilmesi için geniş alan sağladığından tercih edilmelidir, tüpün glottisi geçmesi ile stile tüpten çıkarılmalıdır.

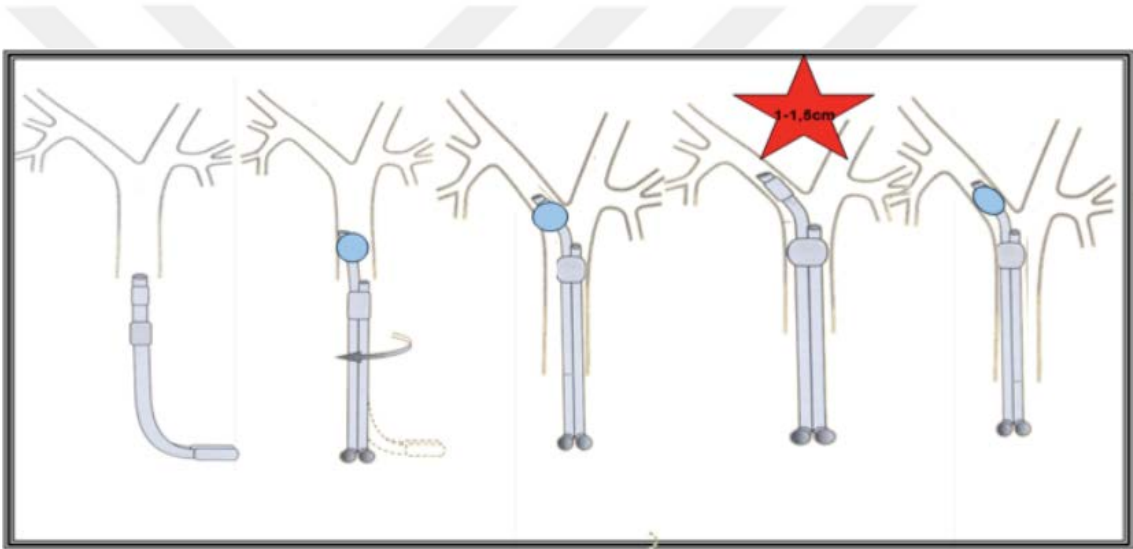
3. Uygun yöne doğru tüp 90 derece döndürülerek, yeterli derinliğe ilerletilmeli ve devamında trakeal balon şişirilip her iki akciğerde solunum seslerinin eşit miktarda duyulduğu kontrol edilmelidir.
4. Takiben, trakeal lümen klemlenmeli ve aşırı şişirmekten kaçınılarak endobronşial kaf yavaşça hava kaçağı olmayana kadar şişirilmelidir, tek taraflı akciğer sesi duyulmalıdır.
5. Trakeal klemp kaldırıldığında, her iki akciğerde solunum sesleri eşit olarak duyulmalıdır.
6. Son aşamada her lümen tek tek klemlenerek her iki akciğer üst, orta ve alt lobları dinlenip göğüs hareketleri kontrol edilmelidir.



Şekil 3. ÇLT yerleştirilmesi ve kontrol edilmesi¹⁰⁸

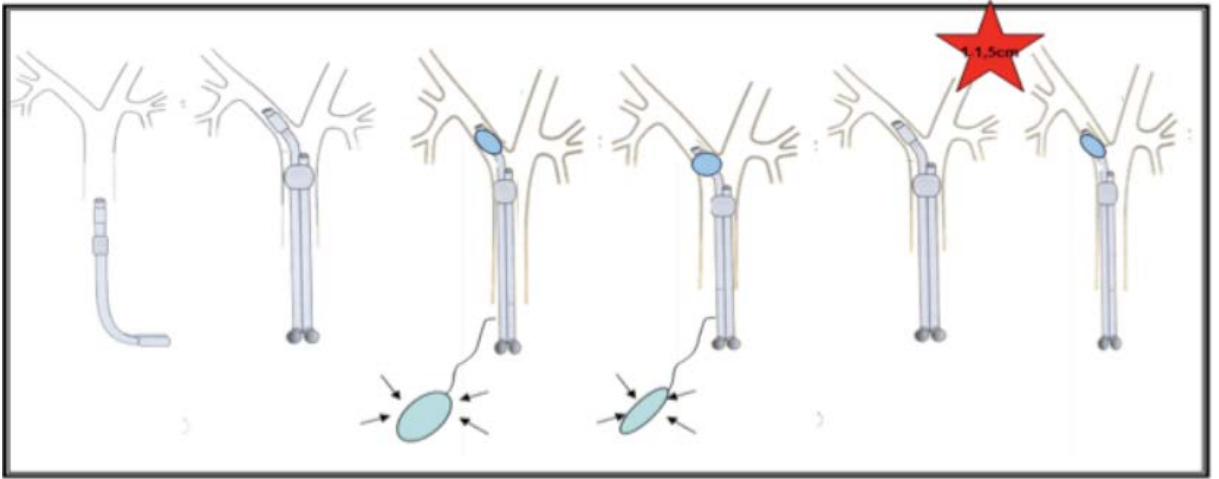
ÇLT derinliğinin uygun olması önemlidir. Çok derinde olması ise; trakeal açıklığın karınaya dayanması, pozisyon sırasında bronşial kısmın trakeaya geri kaçması, sadece tek lob bronşuna yerleşmesi gibi istenmeyen durumlara neden olabilmektedir. ÇLT derinliğini doğrulamak için fiberoptik bronkoskop (FOB) varsa tüp derinliğinin doğrulanması yapılabilir, yoksa bir takım körleme methodlar kullanılabilir¹⁰⁸.

Körleme tüp yerleştirme yöntemlerinden ilki Russel yöntemidir, trekeal entübasyon sonrası, bronşial balon şişirilerek, yavaş yavaş akciğer dinlenerek tüp ilerletilir. Daha sonra bronşial balon karina hizasında ana bronşlardan birine girer, dinlenerek kontrol edildiğinde istenilen bronşa yönlenmiş ise bronşial balon indirilerek ÇLT 1-1,5 cm daha ilerletilir¹³⁴.



Şekil 4. Russell, WJ. tarafından tanımlanan ÇLT yerleştirme tekniği¹³⁴

Bunlardan ikincisi Bahk tekniğidir. Bu teknikte ise tüp körlemesine karina hizasına kadar ilerletilir, bronşial balon şişirilerek, dinlemekle uygun bronşa girip girmediği kontrol edilir. Tüp yeri doğru ise; bronşial balon şişirilir ve pilot balona elle sabit bir basınç uygulanarak geri çekilir, tüp bronştan trakeaya geri çekilmesi esnasında pilot balon basınç düşmesi hissedilmesi üzerine yeniden bronşial balon indirilerek tüp 1-1,5 cm kadar ilerletilir¹³⁵.



Şekil 5. Bahk JH, Lim YJ, Kim CS. tarafından tanımlanan ÇLT yerleştirme tekniği¹³⁵

Körleme tekniklerin başarılı olmadığı vakalarda, FOB yardımı ile tüp uygun bronşa yönlendirilir. Eğer elimizde FOB yoksa sol tüp baş sağa doğru çevrilerek ve entübasyon sonrası trakeayı sağa deviye edecek şekilde bası uygulanarak sol bronşa ilerletilir.

Entübasyon sonrası hasta henüz cerrahi pozisyon verilmeden bronşiyal ve trakeal balonların şişirildiği hava volümleri kaydedilmelidir. Hastaya pozisyon verilmesi sırasında tüp yer değiştirebilir ve bronş hasarına neden olabilir, bu ihtimali ortadan kaldırmak için bronşiyal balon söndürülerek hastaya pozisyon verilmesi önerilir. Cerrahi pozisyon sonrası bronşiyal kaf aynı miktar hava ile şişirildiğinde kaçak varsa tüp yer değiştirmiş olarak yorumlanır. Lateral pozisyon verilme sırasında ÇLT yer değiştirme yönü çoğunlukla bronşun dışına karına seviyesine doğru olur. Kaf basıncında aynı miktar havaya rağmen azalma olması, bronşiyal balonun bronşun dışına yönelmiş olduğunu göstermektedir¹⁰⁸.

2.5.2.8.1.6. Pozisyon Doğrulama

FOB haricindeki ÇLT yerini doğrulamada kullanılan diğer teknikler; dinleme bulguları, kapnograf, spirometre, direkt grafi ve floroskopidir fakat bu yöntemlerin kullanımı FOB kadar etkin değildir. ÇLT pozisyonun belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan yöntem FOB'dur¹²⁶.

Tüp pozisyonunun doğrulanması pozisyon verilmeden yapılmalı ve cerrahi pozisyon verildikten sonra tekrar edilmelidir. Her iki pozisyonda da tidal

volüm (TV) değiştirilmeden her iki lümen de sırasıyla klemlenerek dinlenmeli ve selektif her bir akciğerin hava yolu basıncı ölçülmelidir. Hava yolu basıncındaki değerler sabit volüm ve frekansta ölçüldüğünde takriben %50 oranında hava yolu basınç artışı olduğu gözlenmelidir¹⁰⁸. Hava yolu basınç artışlarının tüpün yer değiştirme belirtisi olabileceği, akım-volüm ve basınç-volüm eğrilerindeki değişikliklerin ise havayolu ile ilgili sorunları anlamada yardımcı olduğu bildirilmiştir¹³⁶.

Her iki akciğerin tepe inspiratuar basınçları (PİP) arasında ani değişiklikler fark edildiğinde, tüp pozisyonu kontrol edilmelidir. Eğer trakeal lümen klemlenmesiyle entübe bronşta PİP bariz olarak yükseliyorsa, tüpün fazla derinde olduğu düşünülmelidir. Sağ üst lob ağzında bir tıkanıklık operasyon sırasında oluştuğunda da benzer durum gözlenebilir ve sadece alt lob havalanır. Bu durumda tüp ilk basınç değerlerine ulaşmak amaçlanarak tüp 0,5 cm'lik ölçülerle geri çekilerek yeniden yerleştirilmelidir. Bronşiyal lümen klemlendiğinde ise basınç artışı görülüyorsa, bronşiyal kafın proksimalinin trakeada olduğu düşünülmelidir, diğer akciğerin havalanması engellenmektedir. Bu durumda tüp 0,5 cm'lik kademelerle basınç eşitlenene kadar ileri itilerek yeniden yerleştirilmelidir¹⁰⁸.

Birçok anestezi uzmanı tüp yerini doğrulamada FOB kullanımını savunduğu halde, pek çok yazar hastaların büyük bir kısmı için gerekli görmediğinden FOB'un rutin kullanımına karşı çıkmaktadır. Fakat akciğer dinleme bulguları yöntemi etkili olmadığı durumlarda, tüp pozisyonunu doğrulanması için FOB ile doğrulama mutlaka gerekmektedir¹⁰⁸.

Kan ve sekresyonlar FOB kullanımında görüş alanımızı bozarak tüp pozisyonunu doğrulama zorlaştırabilir. Çocuklarda kullanılan çok küçük tüplerde (26F-32F) FOB kullanımı önerilirken, ortalama büyüklükte bir tüpte FOB kullanımı tavsiye edilmemektedir¹²⁶. FOB, tüpün yerini doğrulamada yaygın olarak kullanılmasına rağmen en önemli nokta anestezi uzmanının trakeobronşiyal anatomiye ve klinik bulgulara hâkim bir şekilde ÇLT'nin nasıl uygulanacağını bilmesidir¹⁰⁸.

Tablo 4. ÇLT malpozisyon kriterleri¹³⁷

Malpozisyon Kriterleri
1. Bronşiyal kafın bronşiyal kafın %50'sinden fazlasının karınaya doğru dışarı çıkması.
2. Ana bronş girişinde bronşiyal kaf sınırının görülmemesinden dolayı sekonder bronşta tıkanıklığa neden olabilir.
3. ÇLT ya da bronşiyal blokerün karşı bronşta pozisyonlandırılması.
4. Sağ akciğerin kollabe edilmesi planlanan vakada blokerin sağ üst lob orifis distaline yerleşmesi.
5. Trakeobronşiyal anatomik ayrımının belirlenemediği vakalar.

2.5.2.8.1.7. Tüp Derinliği

İndüksiyondan önce hastanın boyu bilinmelidir. Her iki cinste de tüpün hava yolundaki derinliği hesaplanırken boy uzunluğu dikkate alınmalıdır. ÇLT'nin boyu kısa olan hastalarda dirençle karşılaşılınca kadar ilerletilmesi, hem travmaya neden olabilir, hem de sol ÇLT'nin sağa yanlış yerleşiminde bronşiyal rüptüre neden olabilir¹⁰⁸. Birçok yayında tüp derinliğini belirlemede; 170 cm boy uzunluğundaki kadın ve erkekte 29 cm diş hizası olarak belirlenmekte olup, her 10 cm'lik değişiklikte ± 1 cm ortalama tüp derinliği olarak önerilir^{122,126}.

ÇLT derinlik (cm) = $12,5 + (0,1) \times \text{boy}(\text{cm})$ formülü ile tüp derinliği yaklaşık olarak hesaplanabilir¹⁰⁸.

2.5.2.8.1.8. Postoperatif Yaklaşım

Postoperatif dönemde bloker kullanılan endotrakeal tüpler (ETT) mekanik ventilatörde takip edilmesi planlanan hastalarda öncelikli tercih sebebidir. Operasyon başlangıcında zor entübasyon öngörüsü olmayan hastada ÇLT ile entübasyon sağlanmışsa pozisyon düzeltildikten sonra normal ETT ile değiştirilmesi tavsiye edilmektedir. Postoperatif ventilasyonda zorunlu durumlarda ÇLT'de kullanılabilir. ÇLT'nin operasyon sonunda ETT ile değiştirilmesinde avantaj olmadığı, mekanik ventilasyon boyunca akım rezistansın her iki tüpte karşılaştırıldığında aynı olduğu bazı çalışmalarda bildirilmiştir. Mekanik ventilasyon ihtiyacı torakotomi operasyonları sonrası %1'den daha az oranda görülmektedir¹⁰⁸.

2.5.2.8.1.9. ÇLT Komplikasyonları

ÇLT'nin en yaygın komplikasyonlarından biri havayolu travmasıdır. Komplikasyon açısından ÇLT ile bronşiyal bloker kıyaslandığında operasyon sonrası ses kısıklığı, vokal kord hasarı, boğaz ağrısı görülme oranı ÇLT kullanımında daha yüksektir. Kafalardan birinin fazla şişirilmesinden dolayı kaynaklanan trakeobronşiyal rüptür en ciddi travmadır¹⁰⁸. ÇLT bronşiyal uç balonununun 3 mL den daha fazla şişirilmesi gerektiği durumlarda bronşiyal rüptür riskinden dolayı bir boy büyük tüp ile değiştirilmesi önerilmektedir¹²⁶. Ayrıca anestezi idamesinde nitroz oksit (N₂O) kullanıldığı durumlarda her iki kaf aralıklı olarak indirilmeli, yüksek basınçlardan kaçınılmalıdır. Bazı yazarlar hastaya pozisyon verilmeden önce kafın indirilmesinin gerekli olmadığını, çünkü ÇLT'nin havayolu travmasını entübasyon esnasında yaptığını ve bronşiyal kaf indirilmeden hastanın çevrilmesinde bronşiyal rüptür oluşumuna dair örnek gösterilmediğini söylemekle birlikte, Roth¹³⁸ bunun tam tersi görüş bildirerek, hastanın LDP'ye getirildiğinde bronşiyal kafın 1-2 cm hareketinin olabileceğini ve bunun bronşiyal travmaya neden olabileceğini ortaya koymuştur.

2.5.2.8.2. BB'li Tek Lümenli Endotrakeal Tüpler

BB'ler bronşun selektif blokasyonu için tek lümenli endotrakeal tüplerin içinden ya da yanından geçirilerek ilerletilen aletlerdir. Ayrı bir kanalı olan tek lümenli endotrakeal tüpler retrakte olabilen BB için kullanılır (Univent tüp; Vitaid; Lewiston, NY). FOB yardımıyla BB'ler direkt görüntüleme yoluyla ilerletilmeli, pozisyonlandırılmalı ve yerleştirilmelidir. FOB devamlı kendiliğinden açılıp kapanan ve ventilasyona olanak sağlayan diyafram yardımıyla adaptörden geçirilir¹⁰⁸.

2.5.2.8.2.1. Bronşiyal Blokerler

Farklı şekilde tasarlanmış BB'ler yardımıyla akciğerlerin separasyonu sağlanabilmektedir. Blokerin uç kısmındaki balonun şişirilmesi ile o akciğer ventilasyonu engellenerek, kollabe edilir. Blokerlerin dizaynı blokerin distalinde kalan alanın aspire edilmesine olanak sağlayacak şekildedir, fakat aspirasyonu sağlayan lümen çok küçük olduğundan kan veya koyu sekresyonlar sebebiyle tıkanabildiğinden dolayı opere olan akciğerdeki havanın boşalması da güçleşmektedir. Eğer cerrahın çalışma alanını etkileyecek kadar obstrükte

akciğerde hava volümü varsa ETT anestezi devresinden ayrıldıktan sonra blokerin balonu tamamen söndürülmelidir. Cerrah akciğerdeki havayı manuel olarak boşaltmalı sonra blokerin balonu tekrar şişirilerek akciğer bloke edilmelidir. Hipoksemi gelişen hastalarda kateter lümeninde oksijen insüfle edilme imkânı da vermektedir. Bununla beraber yüksek bir distansiyon basıncı gerektiren bloker balonu bronşun içinden geri kaçabilir, trakeaya yerleşerek ventilasyonu zorlaştırabilir. Hastaya cerrahi pozisyon verilirken veya cerrahi manüplasyon sırasında da bu yer değişimi olabilir, sağlam akciğere kan, enfekte materyal veya sıvı girebilir, bloker uygulanan TAV vakalarında yaşam tehdidi oluşturabilir¹²⁵.

2.5.2.8.2.2. Arteriyel Embolektomi (Fogarty) Kateteri

Giderek yaygınlaşan Fogarty kateteri (3 mL) normal ETT içinde veya yanında birlikte ilerletilerek BB olarak kullanılır, kateter içindeki kılavuz yerleştirilmesini kolaylaştırır. Çocuklarda TAV için ve erişkin hastalarda endobronşiyal kanamayı tamponlamak için yararlı olan BB'nin aksine bu kateter kolaylıkla yerinden kayabilir, aynı zamanda aspirasyona veya izole edilmiş olan akciğerin ventilasyonuna da izin vermez. Bronşial blokerin bulunmadığı durumlarda ve çok küçük çocuklarda bu yöntem alternatif olmaktadır¹²⁵.

2.5.2.8.2.3. Univent Tüp

BB'li ETT olarak da adlandırılan univent, tek lümenli bir endotrakeal tüp ve tüp duvarındaki kanal içerisinde hareket edebilen bir endobronşiyal blokerdir. FOB yardımı ile trakea entübasyonu sonrası, bloker yönlendirilerek istenen ana bronşa yerleştirilir. Tek lümenli bir tüp olması, ÇLT'ye göre dış çapının dar olması, ameliyat sonrası ventilatuar desteği gereken vakalarda işlem sonunda tüp değişikliği gerektirmemesi avantajlarından biridir. Univent tüp özellikle zor entübasyon olgularında, cerrahinin uzun sürdüğü torasik aortik anevrizma ya da vertebral kolonda nöroşirürjikal girişimlerde, fazla sıvı yüklemesi yapılan ve havayolu anatomisinin intakt olmadığı vakalarda avantaj sağlayabilir. Lümeni dar olmasına rağmen akciğeri aspire etmek veya hipoksemi gelişen olgularda sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP) uygulamaya izin verir. Tek lümenliden çift lümenliye geçiş, mediastinoskopiden sonra torakotomi gibi tüp değişiminin zor olacağı veya bilateral akciğer transplantasyonu olgularında kullanımı

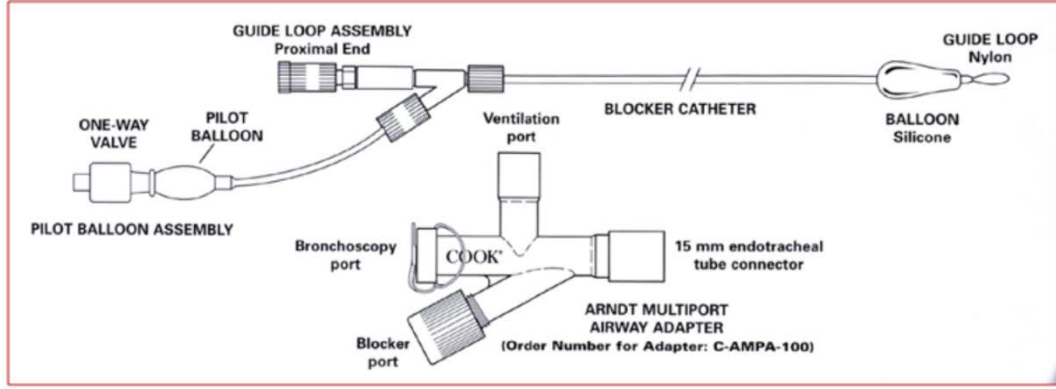
idealdir¹²⁵. Doğru pozisyon verilme, pozisyonunu koruma ve yumuşak yapısında dolayı ana bronş içinde ilerletilme zorluğu dezavantajlarındandır. Geniş dış çapı vokal kordların arasından geçmekte zorluk yaşatabilir. Blokerin lümeninin dar olmasından dolayı akciğerdeki havanın boşalması ve aspirasyon için gereken süre uzundur¹⁰⁸.



Şekil 6. Univent endotrakeal tüp¹³⁹

2.5.2.8.2.4. Arndt Endobronşiyal Bloker

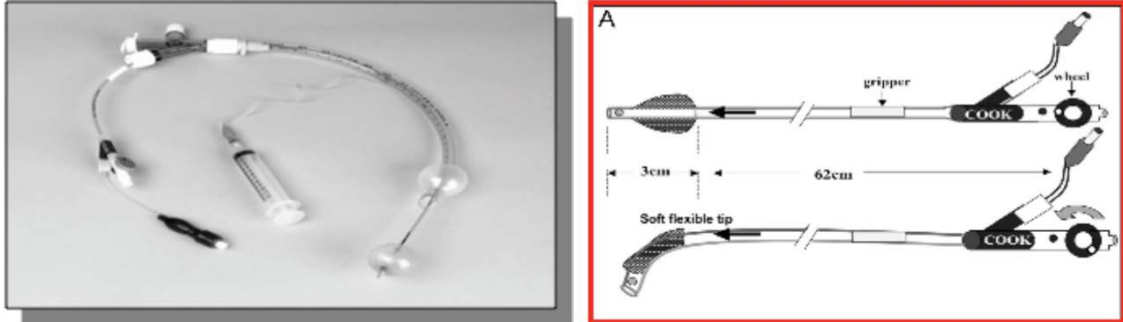
8 mm veya daha büyük ETT gerektiren ve zor entübasyonlar için ideal olan bu bloker Dr. Arndt tarafından tasarlanmıştır. 5, 7, 9F ebatlarında 3 farklı boyutu olan bloker, FOB ile yönlendirilerek sadece opere edilen bronş blokajı sağlar. Bu blokerin dezavantajı, kollabe edilen akciğerde yeterli aspirasyon ve oksijen insüflasyonu olanağı sağlayamamasıdır¹⁰⁸.



Şekil 7. Arndt endobronşiyal bloker¹⁰⁸

2.5.2.8.2.5. Cohen Flexitip Endobronşiyal Bloker

Cohen flexitip endobronşiyal blokeri bronkoskop yardımı ile tek lümenli bir endotrakeal tüp içinden yerleştirilmek üzere tasarlanmıştır. Yumuşak ucunu 90° daha fazla hareket ettirerek istenilen bronşa yönlendirilmesini sağlayan rotasyon özelliği vardır. Mavi renkli 6-8 mL hava ile şişirilen düşük basınçlı, yüksek volümlü balonu bronkoskop ile rahatlıkla görülerek yönlendirilir. Çapı 9F, ortasındaki lümeni 1,6 mm olan bloker, oksijen insüflasyonuna ve sekresyon aspirasyonuna imkân tanır¹⁰⁸.



Şekil 8. Cohen Flexitip endobronşiyal bloker¹⁰⁸

Tablo 5. Çocuklarda TAV için tüp seçim¹⁰⁸

Yaş(yıl)	ETT(ID)(mm)	BB(F)	Univent(ID)(mm)	ÇLT(F)
0,5-1	3,5-4,0	5		
1-2	4,0-4,5	5		
2-4	4,5-5,0	5		
4-6	5,0-5,5	5		
6-8	5,5-6,0	6	3,5	
8-10	6 kafalı	6	3,5	26
10-12	6,5 kafalı	6	4,5	26-28
12-14	6,5-7,0 kafalı	6	4,5	32
14-16	7,0 kafalı	7	6,0	35
16-18	7,0-8,0 kafalı	7	7,0	35

2.5.2.8.3. Tek Lümenli Endobronşiyal Tüpler

Günümüzde nadir kullanılmakta olan Gorden-Green tüp sol torakotomiler için kullanılan sağ tek lümenli tüptür, hem trakeal ve bronşiyal kaf hem de karina çengeli bulunmaktadır. Bronşiyal kafın şişirilmesi sağ akciğeri izole ederek diğer tarafın, bronşiyal kafı söndürülüp, trakeal kafı şişirildiğinde ise her iki akciğerin ventilasyonuna imkân tanır. Bu tüpün çengelinin travmaya neden olması ve sol akciğerin aspire edilememesi temel dezavantajdır. Tek taraflı pulmoner kanama gibi acil durumlarda normal bir tek lümenli endotrakeal tüp endobronşiyal tüp işlevinde kullanılabilir. Ancak kanamanın kaynağı sol akciğerse, tüp genellikle kör bir şekilde sağ bronşa ilerletilir, kanama sağ bronşta izole edilir, yalnız sağ üst lob ventilasyonu engellenebilir. Tüpün kör olarak sol bronşa yerleştirilmesi için baş sağ tarafa döndürülerek, tüpün konveksliği posteriora olacak şekilde ilerletilir, ancak bu işlem FOB eşliğinde yapılmadığı takdirde manipülasyon zor olmaktadır¹⁰⁸.

2.5.2.9. TAV Yönetimi

TAV yönetiminde her hasta ayrı değerlendirilmelidir. Örnek olarak, büllöz akciğer hastalığı olan bir hastada operasyon sırasında bül rüptürü ile akciğerde tansiyon pnömotoraks oluşma riskinden dolayı solunum mekanik etkilemeyecek şekilde düşük TV ve PİP ile ventilasyon sağlanmalıdır. Koroner arter hastalığı, serebrovasküler hastalık veya anemi varlığında yaklaşım farklılık göstermesiyle beraber birçok klinisyen tarafından SpO₂ %90'a kadar tolere edilebilir bir değerdir. İntraoperatif TAV boyunca oksijen yüzdesi, SpO₂ ve kan gazı değerlerine göre ayarlanmaktadır. Klinisyenler için SpO₂'nin kabul edilebilir alt sınırı % 90'dır, bu değer karşılık gelen PaO₂ 60 mmHg olarak kabul edilse de, hipoksemiden kaçınmak birincil hedeftir¹²⁷. Hipoksemiden kaçınmak için bağımlı akciğerde minimize pulmoner PVR, operatif akciğerde maksimize PVR sağlanmalıdır. Cerrahi işlem başlayana kadar bilateral akciğer ventilasyonu devam ettirilmeli, TAV gerektiğinde kullanılmalıdır. PİP ve EtCO₂ değerlerine göre TV ayarlanır. TAV'a geçildikten sonra TV ve solunum hızı CO₂ normal fizyolojik sınırlarda kalacak ve PİP 35 cmH₂O, plato basıncı (Pplato)<25 cmH₂O geçmeyecek şekilde ayarlanır. Başlangıçta fraksiyone inspiratuvar oksijen (FiO₂) 1,0, PaCO₂ 35 mmHg olarak ayarlanmalıdır. Bağımlı akciğerde ateletazi olabileceği göz önünde bulundurularak PİP 40 cmH₂O ve PEEP 20 cmH₂O

ardışık 10 soluk şeklinde rekrütman manevrası erken dönemde yapıldığında PaO₂'yi 144 mmHg'den 244 mmHg yükselttiği görülmüştür¹⁴⁰.

2.5.2.9.1. FiO₂

TAV sırasında PaO₂ 150-200 mmHg arasında değer sağlayan 1,0 oranındaki FiO₂ özellikle dependan akciğerde pulmoner damarlarda dilatasyon sağlayarak avantaj oluştursa da majör dezavantajı absorpsiyon atelektazisidir. Bu durum dependan akciğere uygulanan PEEP ile engellenebilir¹⁰⁸.

2.5.2.9.2. TV ve Solunum Hızı

Tek akciğer ventilasyonu için ideal kilo, komorbit hastalık gibi faktörlerle değişen en uygun solunum ayarları uygulansa da bu değerlere ulaşmak deneyim ve pratiklik gerektirir. Bunun için, Miller tarafından 5 cmH₂O PEEP ile 5-6 ml/kg ideal vücut ağırlığı (KOAH olmayan hastalarda) güvenilir bir başlangıç noktası olarak tavsiye edilmiştir¹²². Barash'a göre, tavsiye edilen TV 10-12 ml/kg'dir. TV<8 ml/kg ile tek akciğer ventilasyonu FRC'deki bir azalma ile dependan akciğerde atelektaziye, TV>15 ml/kg üzerindeki değerlerde ise dependan akciğerde PVR'yi artırarak operatif akciğerde şant akımında artışa neden olmaktadır. Barash, önemli hipokapni oluşursa HPV yanıtını inhibe edebileceğinden dolayı, ventilasyon sırasında PaCO₂≥35 mmHg değerinin olmasını önermektedir¹²⁵.

2.5.2.9.3. Bağımlı Akciğerde PEEP

TAV içinde FEV₁>%72 olan hastalarda, PEEP 10 cmH₂O uygulanması oksijenasyonu artırırken, FEV₁<%72 değerlerindeki kötü akciğer fonksiyonları olan hastalarda etkisiz olduğu bildirilmiştir¹⁰⁸. Şentürk ve ark basınç kontrollü TAV'da 4 cmH₂O PEEP eklenmesinin, P plato, P_{IP} ve pulmoner şant fraksiyonunu (Qs/Qt) azaltırken, PaO₂ arttırdığını bildirmişlerdir¹⁴¹.

2.5.2.9.4. Oto-PEEP

Yaşlı ve amfizematöz hastalarda oto-PEEP çok sık görülmektedir, küçük lümenli tüplerle daha da belirginleşebilir. Oto-PEEP'i standart anestezi ventilatörlerinin çoğu algılayamamaktadır. Tidal hacim ile orantılı, ekspiratuvar

zaman ile de ters orantılı olan oto-PEEP için TV düşürücü ve ekspiryum zamanını artırıcı önlemler uygulanmaktadır¹⁰⁸.

2.5.2.9.5. Opere Olan Akciğere CPAP

Operatif akciğere CPAP uygulanması, PaO₂ arttırılmasında en etkili yöntemdir¹⁴². CPAP uygulanmadan önce atelektatik akciğer bölgelerinin açılması için >20 cmH₂O üzerine bir basınç uygulamak gerekmektedir. Akciğer tam açıldıktan sonra 1-2 cmH₂O CPAP uygulanması ameliyat sırasında oksijenasyonun iyileştirilmesinde yeterlidir. Bazı çalışmalarda 10 cmH₂O'dan daha düşük CPAP önerilmemekte ancak 10 cmH₂O daha büyük CPAP uygulanması olumsuz hemodinamik sonuçlara, alveollerde aşırı genişleme barotravmaya neden olduğu savunulmaktadır¹⁴³.

2.5.2.9.6. Volüm Kontrol / Basınç Kontrol Ventilasyon

Havayolunun cerrahi manüplasyonu esnasında, PIP'de barotravma yaratacak düzeyde artışlar olduğunda, hava yolu basıncı düşük tutmak amacıyla basınç kontrollü ventilasyon kullanılır. Basınç kontrollü ventilasyon volüm kontrollü ventilasyon ile karşılaştırıldığında TAV pik havayolu basıncını azaltmaktadır, ancak P plato'ya düşük bir etkide bulunmaktadır, fakat klinik sonuçlar karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunamamıştır¹⁴⁴.

2.5.2.9.7. Tek Akciğer Ventilasyonu Alternatifleri

Hasta oksijen tüketiminden daha fazla miktarda %100 oksijen ile ventile edildiğinde rezervler oksijen ile doldurulur, ventilasyonun kısa bir süre için durdurulduğu apneik oksijenizasyon yapılabilir. Bu yöntemle 10-20 dk kadar sürede yeterli oksijenizasyon sağlanabilir ancak süreç daha fazla devam ettiğinde CO₂ birikimi olur ve ilerleyici respiratuar asidoz gelişir. İlk dakikada 6 mmHg artan arteriyel PaCO₂, takiben her dakikada 3-4 mmHg lik artış şeklinde seyreder. Yüksek-frekanslı pozitif basınçlı ventilasyon veya yüksek-frekanslı jet ventilasyon TAV'a alternatif olarak kullanılabilir. Standart ETT her iki teknikte de kullanılabilir. Düşük TV'ler (<2ml/kg) küçük bir akciğer alanının havalanmasına izin verir, bu da cerrahiyi kolaylaştırır fakat her iki akciğerin ventilasyonuna da olanak sağlar. Ne yazık ki, mediastinal sıçrama, ileri ve geri hareket genellikle cerrahiye engel olur¹²³.

2.5.2.9.8. Anestezi Yönetimi

Kontrollü ventilasyon ile genel anestezi uygulanması çoğu elektif toraks cerrahisinde en güvenli anestezi methodudur. Anestezik ajan seçiminde hastanın kardiyovasküler ve respiratuar komorbiditesi, seçilen ajanların bu sistemlere ve organlara etkisi dikkate alınmalıdır. Havayolu reaktivitesi toraks cerrahisi hastalarında diğer hastalara göre daha fazladır ve bronkospazma eğilimlidirler. Sigara içiciliği, kronik bronşit ve KOAH bu riskin artmasına neden olmaktadır. Bronkospazma aynı zamanda havayollarının cerrahi manüplasyonu ve enstrümentasyonu, ÇLT uygulanması, ya da cerrahin kendisi de sebep olabilmektedir¹²⁵. İV tiyopental ya da propofol yeterince preoksijenizasyon sağlanarak, indüksiyon ajanı olarak güvenli bir şekilde kullanılabilir. Aynı zamanda bronkodilatör özelliği olan ketamin reaktif havayolu olan hastalarda anestezi indüksiyonunda başarılı bir şekilde uygulanabilir. Ketamin, aynı zamanda sempatomimetik etkisinden yararlanılarak kanamalı, hipovolemik durumlardaki hastaların acil operasyonlarında genel anestezi indüksiyonunda faydalıdır¹²². Bununla beraber ketaminin TAV sırasında HPV üzerine etkisi olmadığından dolayı kullanımı öne çıkmaktadır. Tiyopental histamin deşarjı oluşturma etkisi nedeniyle astımlı hastalarda bronkospazm oluşturabilmektedir. Bu nedenle havayolu reaktif hastalarda anestezi derinliği yeterince oluşmadan havayolu enstrümentasyonu yapılmamalıdır¹²⁵. Artan dozlarda indüksiyon ajanı ve opioid ile anestezinin derinleştirilmesi sağlanır. Volatil inhalasyon ajanı reaktif havayolu olan hastalarda anestezinin derinleştirilmesi kullanılır¹²⁵. 1,0-1,5 mg/kg dozlarında İV lidokain refleks bronkospazmı önlemek için havayolu enstrümantasyonundan önce kullanılabilir. Lidokainin ayrıca; kardiyovasküler fonksiyonu kötü olan ve potent inhalasyon anesteziklerinin normal dozlarını tolere edemeyecek hastalarda havayolu reaktivitesini baskılamak için sürekli infüzyon şeklinde, anestezi sırasında bronkospazmı tedavi etmek için, nebulize edilerek yine bronkosazm tedavisinde kullanılmaktadır. Asetilkolinin antimuskarinik etkisini bloke etmek için, kolinerjik etki ile tetiklenen bronkokonstriksiyonu önlemede atropin İV veya nebülizasyon yoluyla kullanılabilir¹²⁵.

Endotrakeal entübasyon süksinilkolin veya nondepolarizan bir nöromuskuler bloker ile yapılabilir; süksinilkolin zor laringoskopide daha uygun olabilir. Panküronyum, veküronyum, roküronyum ve sisatraküryum histamin

salınımı etkileri ve vagotonik etkileri olmaması, bir miktar semptomimetik etkileri olmasından dolayı toraks cerrahisinde tercih edilecek nöromusküler blokerlerdir. Torakoskopilerin birçoğu sıradan tek lümenli ETT ile yapılabilir de cerraha uygun çalışma ortamı sunmayabilir, bununla beraber torakoskopi ve torakotomi operasyonları TAV teknikleri ile kolaylıkla yapılabilir. Kontrollü pozitif basınçlı ventilasyonun avantajları; atelektazi, paradoksal solunum ve mediasteninin yer değiştirmesini önlemesi; bununla beraber cerrahın çalışabilmesi için operasyon sahasının kontrolüne izin vermesidir¹²³.

İnhalasyon anesteziyelerinin anestezi uygulamasında ve idamesinde öne çıktığı nokta, havayolu reaktivitesini, hipokapni ve inhale ya da iritan aerosollerin tetiklediği bronkokonstriksiyonu azaltmasıdır. Havayolu musküler yapısı üzerindeki direk etkileri bu hastalarda volatil ajanların seçimini etkileyen muhtemel mekanizmadır. Ayrıca inhalasyon anesteziyeri anestezi kaybı olmadan yüksek konsantrasyonda oksijen sunumunu da sağlamaktadır. N₂O, FiO₂'de anlamlı bir azalmaya neden olup, TAV'da hipoksemi gelişebileceğinden dolayı tercih edilmez. Volatil anesteziyelerin hızlı eliminasyonu ekstübe hastalarda postoperatif hipoventilasyon olasılığını azaltır. Volatil anesteziyeler, 1 MAK (Minimum Alveolar Konsantrasyon) ile kullanıldığında sigara içicisi, hipertansiyon ve koroner arter hastalığı olan hastalarda kardiyovasküler stabilite sağlaması bir diğer avantajdır¹²². Sevofluran daha az rahatsız edici kokusu nedeniyle İV indüksiyon ajanı uygulanmadığı durumlarda indüksiyonda inhalasyon yoluyla kullanılabilir. Kardiyak aritmi eşliğini yükselten ve kardiyovasküler stabiliteyi daha fazla sağlayan izofluran, anestezi indüksiyonu sağlandıktan sonra idamede kullanılabilir¹⁰⁸.

Opioidlerden özellikle fentanilin TAV'da kullanımı birçok avantaj sağlamaktadır. Bunlar; hemodinamik yan etkisi olmaması, cerrahi süresince efektif kan fentanil düzeyine sahip hastalarda postoperatif döneme geçişi rahatlatmakta, volatil ajanların etkin MAK değerlerini düşürerek stabil hemodinamiyi sağlamaktır. TAV sırasında oksijenasyona katkılarında dolayı opioidlerin bölgesel HPV'yi azalttıkları düşünülmektedir¹²². Morfin santral vagotonik etkisi ve histamin salıveren etkisi ile bronkomotor tonusu arttırmakta fentanil ise etkilememektedir¹²⁵.

Hastaya göre bireyselleştirilmiş inhale ya da intravenöz anestezi teknikleri kullanılmalıdır. Bununla beraber en iyi yöntem operasyon öncesi

yerleştirilmiş torasik epidural blok ile postoperatif analjezi kombinasyonudur. Torasik epidural kateter uygulamadan önce yapılması ve dikkat edilmesi gerekenler¹⁰⁸:

1. Nörolojik muayene kateter yerleştirilmeden yapılmalıdır.
2. Hastaya uyanırken kateter yerleştirilmelidir.
3. Kateterin yerleşimi ve dermatomal bölge lokal anesteziyle test edilmeli.
4. Hastanın hemodinamik performansı değerlendirilerek peroperatif lokal anestezi ve opioid kullanımı uygunluğu belirlenmeli, uygun değilse operasyon sonu epidural kullanımı düşünülebilir.

Solunum depresyonu yan etkisi göz önünde bulundurularak, postoperatif intratekal opioidler kullanılacaksa, opioidlerin intraoperatif İV kullanımları sınırlandırılmalıdır¹²³.

Intraoperatif nondepolarizan nöromüsküler bloker bir ajan kas paralizisinin sürdürülmesi, anestezinin idamesinin devam ettirilmesinde olduğu kadar kostalara ekartör yerleştirilmesini de kolaylaştırmaktadır. Toraksın açılması ile cerrahi uygulanan tarafta negatif plevral (intratorasik) basınç kaybolacağından dolayı venöz dönüş azalır. Bu etki hastaya anlık hızlı İV sıvı infüzyonu ile tolere edilebilir. İntravenöz sıvı infüzyonu bazal gereksinimler ve kan kaybını içermeli ancak pulmoner rezeksiyon yapılanlarda ise sıvılar kısıtlanmalıdır. LDP'de sıvı kısıtlaması yapılmaması, yerçekimi etkisiyle sıvının dependan akciğere transüstasyonu ile oluşan lower lung sendromu gelişimine neden olabilir. Lower lung sendromu gelişen hastalarda intrapulmoner şant artar ve TAV esnasında hipokseminin oluşumuna neden olabilmektedir. Otomatik stapler aleti ile akciğer rezeksiyonu sırasında bronş bağlanarak, geride kalan bronşiyal yapı hava kaçağı açısından su altında test edilir. Anestezi yöntemi tek lümenli tüp uygulanarak sağlandıysa cerrahi sonunda kostaların yaklaştırılması aşamasında sütür iğnelerinin akciğer parankimine zarar vermesini önlemek için elle ventilasyon yapılmalıdır. Toraksın kapatılması öncesi rekrütman manevrası yapılarak geride kalan tüm akciğer segmentlerinin tamamiyle ekspansiyon hale geldiği görülmelidir. Göğüs tüpleri drenaja bağlanana kadar kontrollü mekanik ventilasyon ile devam edilmelidir¹²³.

2.5.2.9.9. Cerrahinin Sonlanması¹⁰⁸

- Toraks kavitesine serum fizyolojik konularak 30 cmH₂O basınç ile havalandırılır, güdük kaçağı kontrol edilir.
- Akciğer parankim zedelenmesine sebep olmamak amacıyla kotların kapatılması esnasında manuel yapay solunum yapılmalıdır.
- Kollabe edilen akciğer bölümlerinin tam ekspansiyonunun sağlandığı görüldükten sonra toraks tam kapatılmalıdır.
- Kontrollü solunum kapalı toraks dreni koyulana kadar devam etmelidir.
- Mediastinal herniasyona neden olacağı için pnömonektomi sonrası toraks dreanajı uygulanmaz.

2.5.3. Postoperatif Bakım ve Komplikasyonlar

Solunumu sınırlayıcı etkisinden dolayı torasik cerrahi geçirmiş hastalarda ağrı tedavisi önemlidir. Yeterli ağrı tedavisi yapılmamış hastalarda, FRC ve FVC %50 düşer, bu da hipoksi, atelektazi, enfeksiyon ihtimalini artırır. Postoperatif oksijen ve antibiyotik tedavisi, göğüs fizyoterapisi, trakeobronşiyal temizlik bu komplikasyonların engellenmesi için uygulanmalıdır. Ayrıca kardiyovasküler instabilite, aritmiler ve postoperatif kanama da ciddi komplikasyonlardandır, bunlar da dikkatle gözlenmeli ve gerekli müdahaleler yapılmalıdır¹⁴⁵.

2.5.3.1. Torakotomi ve VATS Operasyonlarında Ağrı Tedavisi

Torasik cerrahi sonrası ağrı hastaların %70'inden fazlasında görülmektedir ve en şiddetli postoperatif ağrı tiplerinden biri olarak kabul edilmektedir. Sekelleri aylarca hatta yıllarca sürebilir ve yaşam kalitesini bir hayli azaltmaktadır¹⁴⁶. Postoperatif analjezi sadece etik sebeplerden dolayı değil, stres yanıtını hafifletmekle beraber respiratuvar fonksiyonları da koruduğundan zorunludur. Pulmoner parankim kaybı ve postoperatif ağrı göğüs duvarı mekaniklerini olumsuz etkiler, böylece kardiyak ve respiratuvar komplikasyonlar açısından yüksek riskli hastalarda önem arz eden postoperatif fizyoterapinin uygun şekilde yapılmasını engeller^{147,148}. Akciğer fonksiyonundaki azalma, preoperatif respiratuvar fonksiyon, akciğer rezeksiyonun büyüklüğü ve ağrının derecesiyle ilişkilidir. Komplikasyon oranı analjeziyle yakından ilişkilidir, böylece hastanın öksürebilme yeteneği, solunum derinliği, balgam çıkarma başarısı

artar ve hipoksi, sekresyon retansiyonu, atelektezi, pnömoni ve respiratuar yetmezlik azalır^{16,149}. VATS işlemi gibi minimal invaziv yaklaşımlarda bile postoperatif ağrı önemli bir konudur. VATS, normal torakotomiye göre daha az invaziv ve daha az doku hasarına neden olmasına rağmen her zaman postoperatif ağrı gelişimi sanıldığı kadar hafif değildir, özellikle cerrahiden sonraki akut dönemde ağrı ön plana çıkar. Ayrıca, efektif analjezi uygulaması kronik ağrı sendromu görülme oranını da azaltır^{150,151}.

Torakotomi insizyonu gerektiren çoğu torasik operasyon günümüzde birkaç küçük insizyon ve VATS ile uygulanabilmektedir. Torakotomi ile karşılaştırıldığında VATS ile daha az ağrı ve pulmoner fonksiyonlarda bozulma bildirilmesine rağmen⁵, birçok VATS ile opere edilen hastada önemli düzeyde akut ve kronik postoperatif ağrı dikkat çekmektedir. Torakoskopik ağrıyı etkili şekilde tedavi etmek ve daha sonra gelişecek kronik ağrıyı en aza indirmek analjezik tekniklerin geniş spektrumlu kullanımını alışkanlık edinmeyi gerektirir.

VATS analjezi planındaki önemli bir değişken açık torakotomiye dönüşme olasılığıdır. Dönüşüm, teknik zorluklar, yetersiz akciğer diseksiyonu ve kanama ya da cerrahin VATS deneyiminin az olması nedeniyle olabilir. Açık bir prosedüre dönüşüm olasılığı ameliyat öncesi değerlendirilmelidir. VATS prosedürü torakotomiye dönüşürse ve örneğin uygulanan epidural katater yerinde değilse, hastanın iyileşmesi bozulabilir. Torasik cerrahi sonrası postoperatif hastada batma şeklinde ağrıya yol açabilir ve hastanın derin nefes alabilme becerisini bozabilir¹².

Cerrahi tekniğe, hasta duyarlılığına ve anestezi ağrı yönetimine bağlı olarak derecesi ve şiddeti değiştiği için torakoskopiyi sonrası ağrı insidansını kesin olarak belirtmek zordur. Hollanda'da yapılan torasik cerrahi geçirmiş hastalara yönelik yapılan yakın tarihli bir araştırmada, VATS hastalarının %47'sinde kronik ağrı oluşumu bildirilmiştir¹⁵². Daha önceki bir çalışmada, kama rezeksiyonu uygulanan VATS hastalarında kronik ağrı insidansının %36 olduğu bildirilmiştir¹⁵³. Küçük insizyonlar kullanarak torakoskopi ile yapılan ameliyatların daha az postoperatif ağrıya yol açması mantıklı görünebilir. Buna karşın, torakoskopi sırasında trokarların sokulması interkostal sinirleri yaralayabilir ve ameliyat sırasında bu aletlerin ek manipülasyonu kosta altlarında bu sinirleri sıkıştırarak daha da travmatize edebilir²⁰. Eğer bir lobektomi cerrahisi yapılıyorsa, patolojik örnekleri çıkarmak amacıyla insizyon daha da büyütülebilir

ve kostalara ekartör koymak gerekebilir. Bununla beraber, VATS ile yapılan ameliyatın süresi uzun olabilir. İpsilateral omuz ağrısı VATS sonrası görülen yaygın bir şikâyettir ve bir çalışmada hastaların %10'unda kronik olduğu bildirilmiştir¹⁵⁴.

2.5.3.1.1. Akut ve Kronik Ağrı Patofizyolojisi

Torakotomik ağrının patogenezinde çoklu nosiseptif ve azalan modülatör girdileri içeren birçok faktör vardır; bu nedenle, ilgili bu faktörlerden yola çıkılarak yeterli bir postoperatif analjezi belirlenemez. Cerrahi insizyon, ligamentlerin gerilmesi ve cerrahi ve plevral manipülasyon için kosta retraktörlerinin interkostal boşluklara yerleştirilmesi, sempatik ve inflamatuvar yanıtları tetikleyen travmatik olaylardır. İnflamatuvar yanıt, nosiseptif sinyalleri merkeze ileterek daha büyük bir inflamatuvar süreci başlatan, ağrı iletimini güçlendiren ve santral duyarlılaşma yoluyla ağrı hissiyatını değiştiren periferik nosiseptörleri aktive eder. Plevra/perikard ve bronşların manipülasyonu, omuz ağrısından sorumlu tutulan vagus ve frenik sinirin afferentleri yoluyla visseral ağrıyı aktive eder^{155,156}. Bu ağrının, epidural blok ile optimal dermatomerikal analjezi sağlanan hastalar için tedavisi oldukça zordur ve sadece frenik sinire lokal anestezi infiltrasyonu veya antiinflamatuvar ilaçlarla şiddeti azaltılabilir^{157,158}. Postoperatif nosiseptif ve inflamatuvar ağrı kaybolduğunda, noksiyus uyarıların yokluğunda ağrı hala devam edebilir. Güncel kanıtlar devamlı periferik nosiseptif girdiler santral sensitizasyonu sürdürebileceğini, postoperatif ağrıyı arttırabileceğini ve kronik ağrıya katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir. Akut postoperatif ağrı, nöroplastik değişiklikler oluşturarak kronik ağrıya yol açan miyofasyal veya nöropatik süreçlere bağlı olabilir. Periferik ve santral sensitizasyon meydana gelebilir. Preemptif analjezinin amacı, medulla spinalis düzeyindeki ağrı gibi yaygın başvuru nöroplastik değişikliklerin oluşumunu önlemektir¹². Çeşitli ameliyat türlerinde yapılan 66 çalışmanın meta-analizinin sonucunda, epidural analjezi, yara infiltrasyonu ve sistemik nonsteroid antiinflamatuvar ilaç (NSAİ) uygulanmasının etkili preemptif analjezik teknikler olduğu, ancak sistemik opioidlerin olmadığı belirtilmiştir¹⁵⁹. Gözde bir teori olmasına rağmen, preemptif analjezinin torakoskopik operasyon ağrısı üzerindeki etkinliğini inceleyen bir çalışma yoktur. Daha fazla uygulayıcı

preemptif analjezi uygulamadan önce, kronik postoperatif torakoskopik ağrı üzerine etkinliğinin kanıtı gereklidir.

Kronik ağrı sendromunun birden fazla komponenti olabilir ve bunlar daha çok sinir hasarı ve miyofasiyal ilişkilidir. Nöropatik komponentin skar dokusunun ötesinde bir yayılımı vardır ve duyuusal kaybın olduğu hiposensitivite ve hafif dokunma hissi, yanma, allodini gibi disestezielerin olduğu hipersensitivite ile karakterizedir. Major periferik sinir hasarı ağrıya yanıtı modifiye eden ve kronik ağrı gelişiminden sorumlu tetikleyicidir. Cerrahi insizyondandan kaynaklı sinir hasarı veya kot ekartörlerinden kaynaklı interkostal sinirlere bası cerrahi yaklaşım ve cerrahi tipi ile de ilişkilidir (pnömonektomi, lobektomi, wedge rezeksiyon kıyaslandığında). Birçok faktör ağrı gelişme olasılığını azaltabilir: uygun deri insizyonu ile açılan torakotomi yarasının kapatılması, latissimus dorsi ve göğüs duvarının diğer kaslarını ayırmaktan kaçınan lateral sınırlı torakotomi insizyonu cerrahi travmayı azaltır. Ayrıca genetik ve psikolojik faktörlerin önemli bir rolü vardır, kadınların akut postoperatif ağrı skorları erkeklere göre daha yüksektir¹⁶⁰. Preoperatif anksiyete ve depresyonun derecesinin postoperatif ağrı algısını etkilediği gösterilmiştir¹⁶¹. Bu nedenle, agresif bir analjezik tedavi, torasik cerrahide kronik ağrı sendromu gelişme oranını en aza indirir, cerrahi sonrası prevalansı 1 yılda %50 ve 4-5 yılda %30 kadar daha düşürmektedir^{162,163}.

2.5.3.1.2. Postoperatif Analjezi

Posttorakotomi ağrısının tedavisi için çeşitli teknikler kullanılmıştır ama en uygunu periferden gelen nosiseptif ağrıyı bloke eden lokal anestezi, intratekal ve/veya parenteral uygulanan opioid ve son olarak opioid ihtiyacını azaltmak amacıyla siklooksijenaz inhibitörleri veya parasetamol içeren NSAİİ kombinasyonu gibi multimodal bir yaklaşımdır. Epidural blok çok az yan etki ile optimal anestezi ve analjezi sağladığı için yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak paravertebral ve interkostal blok, ilaçların interplevral ve subaraknoid uygulanması ve kriyoanaljezi gibi diğer teknikler kullanılabilir¹⁶⁴. Bu teknikler arasında epidural blok uygulanmadığında paravertebral blok en etkili alternatiftir^{165,166}. Önceki çalışmalarda, preemptif analjezi olarak adlandırılan cerrahiden önce uygulanan rejyonel anestezi veya epidural opioid analjezinin, akut postoperatif ağrıyı azaltarak cerrahi uyarının duyarlılaştırıcı etkilerini

engellenebileceği bildirilmiştir¹⁶⁴. Torakotomi ve VATS operasyonları sonrası ağrı yönetiminde kullanılan yöntemler şunlardır;

1. Sistemik Analjezikler
 - Sistemik opioidler ve hasta kontrollü analjezi (HKA)
 - Anti-inflamatur ve adjuvan ilaçlar
2. Nöroaksiyel Opioidler ve Lokal Anestezikler
 - Torasik epidural analjezi (TEA)
 - İntratekal opioidler
3. Rejyonel Analjezi Teknikleri
 - Torasik paravertebral sinir bloğu (TPVB) ve kateterler
 - İnterkostal sinir blokları ve kateterler
 - İnterplevral analjezi
4. Adjuvan Tedaviler; Krioanaljezi

2.5.3.1.3. Sistemik Analjezikler

2.5.3.1.3.1. Sistemik Opioidler

Yıllar boyunca kullanılan standard analjezikler İV opioidlerdir. Opioidler, solunum manevralarını kolaylaştırarak pulmoner fonksiyonları biraz da olsa düzeltir. Opioidlerin İV kullanım kolaylığı, düşük toksisiteleri ve yakın medikal gözlem gerektirmemeleri avantajlarından, yetersiz ağrı tedavisi, postoperatif ateletazi ve aşırı kullanımdaki yan etkileri ise dezavantajlarıdır¹²⁵.

Torakotomi sonrası ağrı İV opioid kullanımı güvenli olmasına rağmen bulantı, kusma, kabızlık, kaşıntı ve solunum depresyonuna neden olabilmektedir. Opioidlerin İV, subkutan ve intramusküler kullanımı kıyaslandığında İV HKA tercih edilmektedirler. İntavenöz HKA geleneksel analjezik rejimlerine kıyaslandığında avantajları; üstün bir postoperatif analjezi sağlar, pulmoner komplikasyon riskini azaltır, hastanın ağrı tedavi uygulamasına katılabilmesiyle hasta memnuniyetini artırır¹⁶⁷.

2.5.3.1.3.1.1. HKA

İlk kez 1968 yılında aralıklı İV opioid uygulamasıyla Sechzer tarafından tanımlanan HKA postoperatif ağrının giderilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Aslında HKA, hastanın becerisi ve isteminin yanı sıra, güvenliği sağlanmış tüm

ağrı kontrol yöntemlerini hastanın kendisine uygulamasıdır¹⁶⁸. HKA, operasyon geçirmiş hastanın, akut gelişen ağrısının ayarlanan doz ile kendi kontrolünde tedavi edilmesi yaklaşımına dayanmaktadır, ayrıca HKA opioidin belli bir plazma düzeyinde kalmasını sağlar¹⁶⁸⁻¹⁷⁰.

Bu tedavi şeklindeki infüzyon pompa teknolojisi gelişim göstermekle beraber çalışma mekanizmaları genellikle aynıdır¹⁶⁸. HKA'da hasta infüzyon pompası kullanarak, daha önceden ayarlanmış doz sınırı ve kilitli kalma süresi içinde pompaya bağlı düğmeye basarak bolus enjeksiyonla opioid analjeziği bireysel olarak kullanmaktadır¹⁷¹. HKA'yı her ne kadar hasta tarafından kontrol edilse de hekim hastanın aşırı dozda opioid analjezik almasını önlemek için opioid analjeziğin dozunu ve kilitli kalma süresini ayarlamaktadır¹⁶⁸.

Opioid ve nonopioid analjeziklerin birlikte kullanımında HKA yöntemi sıkça tercih edildiğinden yan etki insidansı azalır yeterli ve güvenli bir analjezi sağlanır¹⁷²⁻¹⁷⁴. HKA'nın, uygulama yolları; İV, epidural, subkutan, rektal, intranazal, intraartiküler ve rejyonel anestezi ile uygulanan kataterin yerinde bırakılması şeklinde olabilir¹⁶⁹.

HKA Tedavisinde Kullanılan Temel Tanımlar

İntravenöz HKA'da minimum etkin analjezik kan konsantrasyonuna (MEAK) ulaşana kadar doz titre edilir ve sabit plazma konsantrasyonu korunarak hastaya uygun ayarlanır¹⁷⁵.

İV HKA'da temel kavramlar;

- **Yükleme dozu:** HKA cihazı çalışmaya başladığında hastanın postoperatif ağrısını hızla azaltmak için verilen analjezik ilaç miktarıdır. Erken postoperatif dönemde ağrı düzeyi yüksektir¹⁷⁶. Anestezi sonrası bakım ünitesinde (ASBÜ) titrasyon sağlanarak, MEAK belirlenir¹⁷⁵.
- **Bolus doz (isteğe bağlı doz):** Cihazın çalışma mekanizması, belirli aralıklarla hastanın kendi kendine uyguladığı bir bolus dozu verebilme mantığıyla yapılmıştır. Bolus doz, hastanın hekimin belirlediği aralıklarla cihaza bağlı düğmeye basılarak analjezik ilacın sedasyon oluşturmadan emniyetli bir şekilde idame ettirilmesidir¹⁷⁶. Tek bolus ile hastanın ağrısı geçirilerek, etkin plazma konsantrasyonu korunmalıdır¹⁷⁵.

- **Kilitli kalma süresi:** Bu süre hastanın daha önce almış olduğu dozun etkisi tam olarak ortaya çıkana kadar yeni bir doz almasını engelleyerek, cihazın hastanın devam eden yeni isteklerine cevap vermediği emniyet önlemidir. Kilitli kalma süresi belirlenirken kullanılan ajanın etkisinin başlama hızı hesaplanmalıdır¹⁷⁶. Gerekli süre bir bolus doz etkisinin ortaya çıkmasına yetecek kadar olmalıdır, bu süre opioidlerde yaklaşık 5-12 dk'dır¹⁷⁵.
- **Limitler:** HKA cihazında emniyeti sağlayan, bir ya da dört saatlik doz sınırına ulaşıldığında devreye giren ayarlamalardır¹⁷⁶.
- **Bazal infüzyon:** HKA'nın sabit hızlı bir infüzyonla desteklenmesi önerilir, sabit hızlı infüzyon+bolus ve bolus isteğine göre ayarlanan infüzyon seçenekleri vardır¹⁷⁶. Toplam opioid ihtiyacının %50'den fazlası boluslar ayarlanarak oluşturulduğu için bazal infüzyon hızı bu orandan az olmalıdır¹⁷⁵.

Morfin

Opioidlerin kıyaslanmasında prototip olarak kullanılıp, fenantren grubundandır. İntratekal morfin doğrudan arka köklerde I, II, V ve Rexed laminalarında duyuşal afferentler ile nosiseptif hücreler arasındaki ilk sinapsta inhibisyon yaparak ağrılı uyarana yanıtı azaltır. Metabolizasyonu karaciğerde konjugasyon yoluyla olmaktadır. Hipotansiyon, hipertansiyon ve bradikardi morfinin kardiyovasküler sistemdeki etkileridir, ayrıca gasrointestinal sistem düz kas tonusunu artırır ve oddi ve koledokoduodenal sfinkter spazmına neden olur. Morfin düşük dozlarda dahi cerrahi uyarana cevabı hipofiz üzerinden hormon sekresyonunu, adrenal bez üzerinden adrenokortikotropik hormon sekresyonunu inhibe ederek engeller. İntratekal morfin uygulaması beyin omurilik sıvısında yüksek konsantrasyonlar oluşturarak solunum depresyonuna neden olabilir. İntratekal morfin uygulaması ortalama 12-32 saate kadar analjezi oluşturabilir. Epidural morfin uygulanmasının postoperatif analjezide sık kullanılmasının nedeni; düşük dozda yeterli analjezi sağlanması, daha az yan etki görülmesi ve uzun süreli analjezi sağlanmasıdır^{177,178}. İV HKA'da altın standarttır. Aktif metaboliti böbrekler yoluyla atıldığı için kreatinin>2 mg/dl olan hastalarda kullanımında dikkatli olunmalıdır¹⁷⁵.

Morfinin opioid prototipi olarak karşılaştırılması şu şekilde açıklanabilir; 1 mg morfin; 10 mg tramadol, 10 mg meperidin, 25-30 µg fentanil dozuna eşdeğerdir¹⁷⁵.

Tablo 6. İV HKA'da sıkça kullanılan ilaçlar ve dozları¹⁷⁵

Opioidler	Bolus Doz	Kilitli Kalma süresi (dakika)	Bazal İnfüzyon
Morfin	1 - 2 mg	6 - 10	0 - 2mg/saat
Fentanil	20 - 50 µg	5 - 10	0 - 60µg /saat
Tramadol	10 - 20 mg	6 - 10	0 - 20 mg/saat
Sufentanil	4 - 6 µg	5 - 10	0 - 8 µg/saat
Hidromorfon	0.2 - 0.4 mg	6 - 10	0 - 0.4 mg/saat
Meperidin	10 - 20 mg	6 - 10	0 - 20 mg/saat

2.5.3.1.3.2. Anti-inflamatuvar ve Adjuvan İlaçlar

Narkotik olmayan analjezikler, NSAİİ'ler ve a₂ agonistler, opioid ihtiyacını azaltmak ve analjezi sağlamak için multimodal terapötik stratejinin bir parçası olarak opioidlerle kombinasyon halinde kullanıldığında faydalı olabilir. Narkotik olmayan analjezikler postoperatif dönemde yaygın olarak kullanılır, ancak önerilen dozlarda kullanılmaları gerekir, çünkü analjezik etkinin bir platosu vardır ve dozun artması sadece gastrointestinal kanama veya perforasyon ve böbrek yetmezliği gibi yan etkilerin ortaya çıkmasını artırır¹⁶⁴. Analjeziklere yanıt her hastada oldukça farklıdır, bir ilaçla istenilen etki elde edilemezse, değiştirilerek çözülebilen bir problemdir. NSAİİ'nin analjezik etkisi, COX1-2 enziminin iki izoformunun inhibisyonu ile sağlanır. Son zamanlarda kullanılan selektif COX2 inhibitörleri benzer analjezik etkiye sahiptir, bununla birlikte non-selektif COX inhibitörlerine kıyasla daha düşük yan etkileri vardır¹⁷⁹. Bir a₂ agonist olan klonidin, epidural katater yoluyla her 8 saatte bir 1-4 µg/kg'lık dozda veya sürekli infüzyonla uygulanır. Bununla birlikte, opioidlerin yerini alamasa da, yüksek dozlar sedasyon, bradikardi ve hipotansiyon gibi yan etkilere neden olduğu için neticede analjezinin kalitesini ve süresini arttıracaktır¹⁸⁰.

Toraks cerrahisi geçiren hastalarda genellikle sigara öyküsü vardır, bunlarda KOAH olabilir ve sistemik opioidlerin solunum depresan etkilerini tolere edemeyebilirler. Birçok anestezi uzmanı postoperatif NSAİİ'leri düzenli olarak kullanırken, torakoskopik cerrahi hastalarında bu uygulamaya dair çok az kanıtlanmış veri vardır¹². Bir çalışmada, VATS ile opere edilen hasta grubu, iki gün boyunca subkutan morfin enjeksiyonu ve düzenli NSAİİ uygulaması ile

postoperatif ağrı için başarıyla tedavi edilmiş¹⁸¹. Bazı cerrahlar, pıhtılaşma sistemi üzerindeki potansiyel inhibitör etkisi olabileceğinden ketorolak uygulamasını ameliyat sonrası döneme ertelemeyi tercih edebilir. Ketorolak, epidural analjezi ile ağrının giderilemeyeceği operasyon sonrası omuz ağrısının tedavisine yardımcı olabilir. VATS hastalarında spesifik postoperatif analjezi tekniklerinin endikasyonlar ile tanımlanması daha iyi sonuçlar ortaya çıkaracaktır, ancak bu konuda az miktarda veri mevcuttur¹².

2.5.3.1.3.3. Torasik Epidural Analjezi

Torasik epidural anestezinin sistemik opioidlerle karşılaştırıldığında üstün analjezi sağlaması kardiyak, majör torasik ve abdominal cerrahide intraoperatif ve postoperatif dönemlerde kullanımını popüler hale getirmiştir. Ayrıca, kolay ve erken ekstübasyona olanak sağlar, postoperatif morbidite, mortaliteyi azaltarak solunum ve kardiyovasküler fonksiyonlar üzerinde olumlu etkileri vardır. Postoperatif ağrı ventilasyon paternini bozar ve epidural anestezi, yeterli bir analjezinin etkileri olarak kabul edilen derin nefes alma ve öksürüğe izin vererek solunum fonksiyonunu kısmen düzeltebilir¹⁸²⁻¹⁸⁴. Sağlıklı deneklerde lokal anestezikle T1'den T5'e uygulanan duyu bloğu, vital kapasiteyi (VC) ve FEV₁'i sırasıyla %5,6 ve %4,9 azaltır. Bu etkiler interkostal kasların blokajından kaynaklanmaktadır¹⁸⁴. Bu dermatomerik düzeyde, ciddi KOAH hastalarında, toraks ve karın cerrahisinde daha belirgin olmak üzere epidural blok İV opioid ile karşılaştırıldığında FRC ve ventilasyon fonksiyonlarındaki azalma da minimaldir¹⁸⁵. Bunun nedeni, postoperatif ağrısız dönemde diyaframın kaudal yöne doğru yönelmesi ve torasik, major abdominal ameliyatlar sırasında oluşan diyafragmatik disfonksiyonun azalmasıdır. Postoperatif ağrı, yüzeysel, takipneik ve bunun etkisiyle gaz alışverişinin bozularak VC ve FRC azalması ile geri dönüşümlü kısıtlayıcı bir solunum paterni oluşturur. FRC preoperatif ölçülen değerlerin %60'ı seviyesine düştüğünde pulmoner komplikasyonlar sık görülür, FRC preoperatif seviyenin %40'ına düştüğünde ise komplikasyonlar daha da ciddileşir. Ağrı FRC'yi %22 ve VC'yi %63 oranında azaltır ve epidural analjezi solunum fonksiyonunu önemli ölçüde düzelterek oksijenlenmeyi iyileştirir. FRC artışı TV'yi kapanma volümünün üzerine çıkarırken, VC artışı oksijenasyonu artırır ve atelektazi riskini azaltır^{186,187}.

TEA Uygulama Tekniği

Epidural analjezi, genel anestezi indüksiyonundan önce T3-T6 seviyesi arasına bir epidural kateter yerleştirilerek uygulanır. Torasik düzeyde, spinöz proseslerin eğikliği genellikle klasik orta hat yaklaşımının uygulanmasını zorlaştırdığından, epidural boşluğa paramedian yaklaşım en popöler tekniktir. Spinöz prosesin 1-1,5 cm kadar lateral ve inferiorundan Tuohy iğnesi dikey olarak ilerletilir, alttaki vertebranın laminasıyla temas ettiği noktada sefale yönlendirilir. Daha sonra iğne hafif geri çekilerek, mediale ve sefale 10-20° açıyla direnç kaybı tekniği ile girişimi tanımlanmış olan epidural alana yönlendirilir. Lokal anestezi opioid karışımı veya opioidin tek başına epidural alana uygulanması İV uygulanan opioid miktarını azaltır, ameliyat odasında erken ekstübasyon sağlar, TAV sırasında hipoksik vazokonstriksiyon ve intraoperatif gaz değişimini değişirmeden ventilatör ilişkili komplikasyonları önler. Anestezi indüksiyonundan önce 5-8 mL'lik volümde lokal anestezi ve bir opioid yükleme dozu uygulanır. Daha sonra postoperatif 48-72 saat boyunca lokal anestetik genellikle bir opioid ile kombine edilerek epidural boşluğa sürekli infüzyon veya HKA ile uygulanır. Sufentanil gibi lipofilik bir opioid ile kombine edilen %0,125'lik konsantrasyonda levobupivakainin sürekli infüzyonunu postoperatif ağrının giderilmesi için oldukça efektif olduğu bildirilmiştir. Segmental analjezi sağlanmasında bu iki farklı ilaç türü arasındaki sinerji net bir şekilde kanıtlanmıştır ve levobupivakain, opioidin epidural boşluktan beyin omurilik sıvısına girişini kolaylaştırmaktadır^{188,189}. Ropivakain, eşit dozda ve konsantrasyonda levobupivakain ile aynı analjezik etkinliğe sahiptir ve her ikisi de bupivakainden daha uzun süreli ve daha düşük kardiyotoksik etki gösterir¹⁹⁰. Dervede ve ark açıkladığı gibi, yeterli analjezi, konsantrasyon ve hacimden daha çok uygulanan doza bağlıdır. Bu çalışmada, konsantrasyondan bağımsız olarak aynı miktar lokal anestezi ile farklı volümlerle aynı kalitede analjezi sağlandığı gösterilmiřtir¹⁹¹. Epidural analjezinin torakoskopiye takiben gelişen ağrı kontrolünü iyileştirmesi üzerine veriler her zaman pozitif değildir. Ayrıca, antikoagölan veya antitrombosit tedavi alan hastalar epidural analjezi için uygun olmayabilir. VATS hastalarında yapılan randomize bir çalışmada, postoperatif ilk günden itibaren epidural analjezi olan hastaların, epidural olmayan kontrol grubu hastalara kıyasla daha etkili ağrı kontrolüne sahip oldukları bulunmuřtur¹⁹². Kontrol grubu hastalarına, epidural gruba göre daha

yüksek dozlarda ek analjezik ihtiyacı gerekti. Bununla birlikte, önceki bir çalışmada, TEA, primer spontan pnömotoraks nedeniyle VATS pleurektomi yapılması sonrası akut veya kronik ağrı insidansını azaltmamıştır¹⁹³. Retrospektif bir çalışmada, daha önce epidural kateter yerleştirilmiş hastalarda torakoskopiye takiben daha az postoperatif supraventriküler taşikardi geliştiği saptanmıştır¹⁹⁴. Daha sonra yapılan prospektif randomize bir çalışmada, akciğer kanseri hastalarında pulmoner rezeksiyon sonrası epidural analjezi uygulanmış hastalarda aritmi insidansının azaldığı gösterilmiştir¹⁹⁵. Ancak bu çalışma torakoskopi ile yapılan operasyonlarla sınırlandırılmamıştır. VATS ile opere edilecek bir hasta için postoperatif analjezi planının, operasyonun komplike olabileceği değerlendirilerek, yani torakotomiye dönüşüm olasılığının bir değerlendirmesi ile başlamalıdır. Birçok kısa süreli VATS operasyonu, torasik epidural ve onun getirdiği riskleri gerektirmez. Bu tür basit bir operasyon geçirecek hastada, postoperatif ağrı için sadece interkostal bloklar, ketorolak ve HKA ile opioid infüzyonu yeterli olabilir ve epidural girişim gerektirmeyecektir. Epidural girişimin kontraendike olduğu durumlarda NSAİ'ler kullanılabilir¹².

VATS ile opere edilen ve torakotomi kesisi yapılma ihtimali yüksek olan geniş bir rezeksiyona sahip olan hastaya torasik epidural kateter yerleştirilmeli ve ameliyattan hemen sonra HKA başlanmalıdır. VATS ile ilk biyopside patoloji sonucunda kanser pozitif çıkarsa bazı cerrahlar rutin olarak torakotomiye geçebilir, bu hastalarda kontrendikasyon yoksa rutin bir epidural kateter yerleştirilmelidir¹². Uygun dozdaki tüm opioidler epidural alana uygulanmıştır, ancak sefalik yayılımı daha sınırlıdır ve bildirilen sedasyon ve solunum depresyonu insidansı daha düşük olan lipofilik ilaçlar uzun ömürlü hidrofilik morfine tercih edilir. Bununla birlikte, intratekal opioid uygulamanın da yan etkileri mevcuttur; bulantı, kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu, hipotansiyon ve solunum depresyonu (insidansı düşüktür fakat ihmal edilemez) gibi yan etkiler hastanın yaşı ve epidural uygulama seviyesi gibi birçok faktöre bağlı olabilir, ortaya çıkma zamanı kullanılan opioid ile ilişkili olabilir^{196,197}. Epidural blokta önemli bir endişe, nörolojik sekeller ile ilişkili olabilen ve periferik ven trombozunun profilaksisi için düşük moleküler ağırlıklı heparinin (DMAH) kullanılmasından bu yana daha sık ortaya çıkan hematoma riskidir. Normal böbrek fonksiyonlu kişilerde kullanılan ilacın iki yarı ömrü süresinde zaman

geçmediyse nöroaksiyal blokaj ortadan kalkmaz ve DMAH, ilacın pik etkisine 8 saatte ulaşıldığı akılda tutularak, kateter çıkarıldıktan pıhtı konsolide olduktan sonra uygulanmalıdır^{198,199}.

2.5.3.1.3.4. Torasik Paravertebral Sinir Bloğu

Spinal sinirlerin hem dorsal hem de ventral ramuslarını içine alan paravertebral alanlara lokal anestezi uygulanması torasik vertebra cerrahisi, toraks cerrahisi veya abdominal cerrahiden kaynaklanan ağrılarda yararlıdır. Epidural blokajın mümkün olmadığı veya kontraendike olduğu tüm durumlarda veya ağrı uyaranının baskın olarak tek taraflı olduğu torakotomi, kolesistektomi ve nefrektomi gibi cerrahilerde kullanılabilir.

Paravertebral blok kullanımı kavramı ilk olarak 1905'te Sellheim tarafından batın cerrahisinde analjezi sağlamak amacıyla ortaya atıldı ve daha sonra Lawen tarafından 1922'de karın ağrısının ayırıcı tanısı için kullanıldı. Yıllar sonra Eason ve ark torasik ve abdominal cerrahide kullanımı yararlı olan paravertebral bloğu yaygınlaştırmışlardır. Posttorakotomi ağrısı hemen her zaman tek taraflı olduğundan, bu bölgesel anestezi yöntemi kullanılarak, hastanın taburculuğunu engelleyen hipotansiyon ve idrar retansiyonu gibi komplike yan etkilerin ortaya çıkmasına neden olan sempatik sinir blokajından kaçınarak tek taraflı bir ağrı blokajı yapılabilir^{200,201}.

Torasik Paravertebral Alan (TPVA) Anatomisi

TPVA, vertebral cisimlere bitişik kama şeklinde anatomik bir kompartmandır. Vertebral cisim, intervertebral disk ve intervertebral foramenler paravertebral alanın tabanını oluşturur, paryetal plevra anterolateral bölge iken, posterior sınırı transvers proses ve superior kostovertebral ligamenttir. Toraksın fibro-elastik endotorasik fasyası, superior kostovertebral ligament ve paryetal plevra arasında uzanır, kostalara ve vertebral cisimlere tutunur. Subseröz fasya paryetal plevra ve endotorasik fasya arasına yerleştirilmiş gevşek bir areolar boşluktur, TPVA'yı anterior ekstraplevral ve posterior subendotorasik kompartman olmak üzere iki kompartmana ayırır. Paravertebral alanda yağ dokusu, spinal sinir, dorsal ramus, rami comunicantes, anterior sempatik zincir ve interkostal damarlar bulunur^{202,203}. Bloğun etkinliği, sinirlerin fasyal kılıfını kaybettiği bölgelere lokal anestezi enjekte etmekle, omurilik sinirlerinin küçük

demetler halinde segmentasyonu sayesinde ve sempatik ve posterior primer raminin sistematik tutulumu ile arttırılır. Kosta traksiyonu ve retraksiyonunun neden olduğu kostovertebral eklem, kostotransvers eklem ve posterior spinal kaslardan kaynaklanan ağrıyı önlediğinden bu interkostal sinirlerin bloğu mutlaka gereklidir. TPVA, kolumna servikalisten psoas kasına kraniyal ve kaudal yönde kontrast yayılımı radyolojik olarak kanıtlanarak gösterilebilir²⁰⁴. Bununla birlikte, aktif lokal anestezi difüzyonu tartışmalıdır. Bazı yazarlar, lokal anesteziğin epidural alana ve kontralateral paravertebral alana medial yayılımı üzerinde durmakta iken diğeri ise, lokal anestezi etkisinin paravertebral alanla sınırlı olduğunu, bilgisayarlı tomografi ile taramada paravertebral alana enjekte edilen radyopak kontrast maddenin bu alanla sınırlı kaldığını belirtmişlerdir. Bu nedenle torasik paravertebral blok esas olarak tek taraflı somatik ve sempatik sinir bloğu sağlamaktadır²⁰⁵.

Torasik Paravertebral Bloğu Uygulama Tekniğı

Paravertebral bloğu uygulamada birçok teknik kullanılır. Hasta pron, oturur veya lateral pozisyonda iken yapılabilir. Torasik cerrahi için uygun dermatomlar T4 ile T7 arasındadır ve uygulama tek veya çoklu enjeksiyon şeklinde olabilir. Bir 22G omurilik iğnesi veya kateter yerleştirilmek isteniyorsa 18-20G Tuohy iğnesi, üst vertebranın spinöz prosesinin 2-3 cm lateralindeki transvers prosese temas etmek için yatay olarak ilerletilir. Bu temas noktası plevral ponksiyonu önlemek için çok önemlidir. Daha sonra, iğne transvers prosteki temas noktasından hava veya serum fizyolojik ile direnç kaybı hissedilene kadar kraniyale veya kaudale yönlendirilir. Deriden paravertebral boşluğa kadar ki mesafe seçilen seviyeye ve hastanın vücut kitle indeksine (VKİ) bağlıdır²⁰⁶. Örneğin, paravertebral alan VKİ fazla olan hastalarda daha derindir ve mid-torasik bölgede daha yüzeyseldir. Paravertebral alana girişte direnç kaybının algılanması zor olabileceğinden, bazı uzmanlar iğneyi transvers prosesin üst kenarına 1-1,5 cm ilerleterek uygulamakta ve pnömotoraks insidansını düşürmeyi tercih etmektedir. Paravertebral alanı bulmadaki zorluk ve yüksek başarısızlık oranı (yaklaşık %10) nedeniyle, bazı uzmanlar iğne ilerlerken basınç ölçme yöntemi kullanarak uygulamayı basitleştirmeyi düşündüler. Erektör spina kasında, basınç inspirasyon sırasında ekspirasyondan daha yüksektir. Kostavertebral ligamanın inspirasyon sırasında

basıncın azalması ve ekspirasyon sırasında artması ile her iki yöndeki hareketi sırasında basınç inversiyonu görüntülenebilir²⁰⁷.

Paravertebral bloğu uygulamada farklı teknikler de önerilmiştir, ancak bu teknikler daha az kullanılırlar. Örneğin medial yaklaşımda orta hattın 1 cm lateralinden girilerek iğne vertebra laminasına temas edene kadar ilerletilir, sonra laterale yönlenip kemik geçilerek TPVA'ya girilir²⁰⁸. Sabanathan ve ark toraks kapatılmadan önce görerek yerleştirilen perkütan paravertebral katater yerleştirme tekniği tanımlamışlardır: Cep oluşturulan bu teknikte, paryetal plevra vertebra korpusuna ulaşana kadar orta hattın soyulur ve iki tane superior interkostal aralık oluşturulur, cerrah katateri kosta açısına göre yerleştirir²⁰⁹. Genellikle, anestezi indüksiyonundan önce TPVB'yi sağlamak için levobupivakain, bupivakain veya ropivakain içeren 15-20 mL lokal anestezi bolus uygulanır. Katater alana yerleştirildikten hemen sonra uzun etkili lokal anestezi 0,1 mL/kg/sa veya 5-8 mL/sa sürekli infüzyon ile başlanır veya katater ameliyatın sonunda yerleştirilmişse 15 mL'lik bir bolus uygulanır. Tek girişimle yapılan torasik paravertebral enjeksiyon, çoklu girişimle yapılan enjeksiyon kadar etkilidir, ancak daha geniş bir blok alanı isteniyorsa, üç veya daha fazla girişimle lokal anestezi uygulanması tercih edilebilir²¹⁰. Lokal anestezi cilt insizyonundan önce veya toraks kapanmadan uygulanabilir. İlk durumun avantajı cerrahi insizyondan önce analjezi sağlayarak preemptif analjezi sağlanmış olmasıdır, ikinci durumun avantajı ise kateterin düzgün bir şekilde görerek yerleştirilmesidir. TPVB oldukça basit bir tekniktir ve etkinlik açısından epidural analjeziye bir alternatiftir¹⁶. Analjezik etkisi epiduralle kıyaslandığında TPVB'nin daha etkili ya da etkisinin daha az olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur. Cerrahiye stres yanıtı ve postoperatif solunum fonksiyonuna etkisi intravenöz analjeziden daha iyidir, epidural analjezi ile benzerdir, fakat tekniğin kronik ağrı gelişimi insidansına etkisini değerlendirmek mümkün olmamıştır^{211,212}.

TPVB epidural analjeziye popüler bir alternatiftir. İngiltere'deki torasik anestezi uzmanlarının yakın tarihli bir araştırmasında, VATS ile lobektomi operasyonlarında TPVB'de HKA ile morfin kullanımının (%50) TEA'dan (%10) çok daha yaygın olduğu bulunmuştur¹³. T4 paravertebral alan seviyesinde lokal anestezi ilaç enjeksiyonu, T2'den T6 dermatomlarına kadar ipsilateral blokaj oluşturabilir. Epidural analjezinin aksine, TPVB sempatik blokaja neden olmaz,

bu nedenle hipotansiyon daha az görülür. TPVB, tek enjeksiyon veya kateter yerleştirilmesi şeklinde uygulanabilir. VATS ile yapılan operasyonlarda analjezi amaçlı TPVB kullanımı verilerle desteklenmektedir. 2005 yılında Vogt ve ark TPVB'nin torakoskopi hastalarında ameliyat sonrası 48 saate kadar postoperatif ağrıyı azalttığını göstermiştir²¹³. Devamında yapılan iki çalışmada, birden çok seviyeden yapılan TPVB'nin postoperatif ilk dört saatte ağrı skorlarını ve öksürükle oluşan ağrıyı altı saate kadar azalttığı bulundu^{214,215}. TPVB'nin etkinliği nedeniyle, torakotomiye dönüşüm olasılığı düşük olan VATS prosedürleri için epidural girişim gerekli değildir. Bununla birlikte, paravertebral blok, oldukça etkili ve epidural analjezi mümkün olmadığında daha iyi bir seçim olsa da toraks cerrahisinde nadiren kullanılmaktadır. Düşük yan etki insidansı bildirilmiştir; nörolojik komplikasyonlar nadirdir ve antikoagülanlarla tedavi alan hastalarda hematoma oluşması genellikle kolaydır; hipotansiyon, idrar retansiyonu, vasküler ve plevral ponksiyon ve pnömotoraks ihtimali düşüktür²¹². Bununla beraber, birkaç dermatoma etki eden bloğun tek taraflı olması sadece %4,6 hipotansiyona neden olur.

2.5.3.1.3.5. İnterkostal Sinir Bloğu

İnterkostal blok, kot fraktürü, toraks, meme ve bazı abdominal cerrahiler sonrası postoperatif ağrı kontrolü için yeterli analjezi sağlar. Bloğun uygulaması kolaydır, iğne yerleştirilme yeri, lateral kütanöz sinirin anterior ve posterior dallarına ayrılmasından önce, midaksiller hattın proksimali, spinöz proseslerin 6-8 cm laterali kostaların açılma bölgesidir. 23-25G'lik bir iğne ile subkostal oluğa ulaşmak için 20°'lik bir sefalik açı ile kostanın alt kenarından 2-3 mm derinliğe girilir. Kostal oluğun en geniş olduğu, internal ve intimus interkostal kasların arasında sinirin seyrettiği noktaya 3-5 mL lokal anestezi enjekte edilir. Torakotomi sonrası analjezi elde etmek için insizyonun hem altına hem üstüne iki alana da uygulanmalıdır. Yöntemin uygulanması çok zor olsa da bir Tuohy iğnesi yoluyla perkütan kateter yerleştirilebilir ve lokal anesteziğin sürekli infüzyonu sağlanabilir veya blok cerrah tarafından doğrudan görenek uygulanabilir. Komplikasyon çok nadirdir¹⁶⁴. İnterkostal blok torasik cerrahi takiben yapıldığında pnömotoraks riski en aza indirilir çünkü cerrahi sırasında opere edilen akciğer kollabe edilir ve her halükârda bir göğüs tüpü yerleştirilecektir. Pıhtılaşma anormallikleri uygulamak için major bir

kontrendikasyon değildir. Bu teknik, koagülopati gibi nöroaksiyal blok kontrendikasyonu varlığında da uygulanabilir¹². Bununla birlikte, anesteziklerin yüksek ve hızlı absorpsiyonu toksisite yaratabileceği ve dural kılıfın 8 cm lateral kadar uzama ihtimali olup, ponksiyonunun ile spinal anesteziye neden olabileceği unutulmamalıdır²¹⁶. Plevral sıvı drenajı ve biyopsi gibi nispeten minor VATS cerrahilerinde, operasyon sadece interkostal bloklar ve İV sedasyon kullanılarak yapılabilir. Bu vakalarda, cerrahi yapılan taraftaki akciğer spontan solunum sırasında torakstan uzaklaşacak ve akciğer izolasyonunu sağlamak için spesifik bir anestezi tekniğine gerek olmayacaktır. İnterkostal sinir blokları hem intraoperatif anestezi hem de postoperatif analjezi sağlayabilir. İnterkostal sinir bloklarının VATS operasyonları sonrası hem ağrıyı hem de narkotik gereksinimleri azalttığı bildirilmiştir²¹⁷. Ayrıca toraks tüpünün çıkış yerindeki cilde infiltre edilen bupivakainin postoperatif ağrı skorlarını ve VATS sonrası opioid kullanımını azalttığı bildirilmiştir²¹⁸. Multimodal analjezi, opioid gereksinimlerini ve buna bağlı solunum depresyonu, bulantı, kaşıntı gibi yan etkileri azaltır.

2.5.3.1.3.6. İntraplevral Analjezi Ve Kriyoanaljezi

İnterplevral analjezi, paryetal plevra dışına enjeksiyonla uygulanan paravertebral analjeziye kıyasla plevral boşluğa lokal anestezi enjekte edilerek yapılır. Toraks cerrahisinde interplevral uygulama ile elde edilen analjezinin etkinliği drenaj tüplerinden ilaç kaybı, kostofrenik bölgede ilacın birikmesi ve lokal anesteziğin aşırı absorpsiyonunun sistemik toksisite riski oluşturması nedeniyle tartışmalıdır. Prospektif çalışmalar, diğer tekniklerle karşılaştırıldığında zayıf analjezik ve solunum fonksiyonu üzerindeki yetersiz etkisini göstermiştir²¹⁹. Sinir iletimini engellemek için yıllarca kullanılan kriyoanaljezi, kronik nevralsi insidansını arttırdığı ve analjezik etkinliği sadece ilk 6 ay olduğu için bugün terk edilmiştir²²⁰.

2.5.3.1.3.7. İntratekal Morfin

İntratekal morfin, opioidin rostral difüzyonunun neden olduğu, uygulamadan 6-12 saat sonra bildirilen geç solunum depresyonu olasılığı dışında, yan etkisinin az olması avantajı ile kolay ve hızlı uygulanan bir analjezi tekniğidir. Morfin, postoperatif birkaç saat boyunca iyi bir analjezi sağlar,

intravenöz opioid ihtiyacını azaltır ve solunum fonksiyonunu iyileştirir²²¹. Tek doz intratekal morfin, VATS hastalarında yaygın olarak kullanılmamaktadır ve VATS'ta bu modaliteyi tartışan bilinen hiçbir çalışma yoktur¹².



3.GEREÇ VE YÖNTEM

Mersin Üniversitesi Rektörlüğü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınan 06.11.2019 tarihli 2019/471 sayılı etik kurul kararından sonra 01.01.2017 ile 30.09.2019 tarihleri arasında MEÜTF Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından; supin pozisyonda, tek portlu giriş ve klips yöntemi ile gerçekleştirilen, video-yardımlı torakoskopik sempatektomi ameliyatı yapılan 28 hastanın dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Standart torakoskopik yöntemle ameliyat edilen, nüks veya rekürrens hiperhidrozis nedeniyle ameliyat edilmiş, bilinen ek nörolojik hastalığı olan hastalar değerlendirilmeye alınmadı.

Hastalara ait anestezi formları, serviste takip kayıtları ve postoperatif ağrı tedavisini takip eden algoloji bilim dalının ağrı formları tarandı. Hasta dosyalarından; cinsiyet, yaş, boy-kilo, ASA (Amerikan Anestezistler Birliği) skoru, ameliyat süresi, postoperatif oksijen tedavi süresi, seçilen analjezik tedavi yöntemi, postoperatif 24 ve 48 saatlik İV morfin tüketim miktarı, gecikmiş taburculuk ve nedeni, hastanede kalış süresi kaydedildi. Göğüs Cerrahisi kliniğinin rutin uygulamalarına göre bu hastalar 48 saat yatırılmakta ve bir sorun yoksa taburcu edilmektedir. Bu yüzden 48 saati aşmış hastalar geç taburculuk olarak kabul edildi. Ekstübasyondaki (ekstübasyondan-hasta odasına çıkana kadar), 6, 24 ve 48. saatlerdeki Vizüel Analog Skala(VAS) değerleri kaydedildi. Ayrıca, postoperatif solunum depresyonu, bulantı-kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu, baş ağrısı gibi opioid kullanımı ve spinal opioid uygulamalarına bağlı komplikasyonlar araştırıldı. Hastalar intratekal morfin uygulanan (Grup ITM, n=14) ve uygulanmayan (Grup HKA, n=14) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Anestezi Uygulaması:

Çalışmaya dâhil edilen bütün hastalara VATS ameliyatlarında standart anestezi protokolü uygulanmıştır. Hastalar aynı cerrahi ve anestezi ekibiyle ameliyata alınmıştır. Torakotomi veya torakoskopi operasyonu geçirecek hastalara, preoperatif vizit sırasında ağrı değerlendirmesi için VAS skoru tarif edilmektedir. Hastalara ameliyat odasına alınmadan önce 2 mg İV midozolam (Dormicum, Roche) ile premedikasyon uygulanmıştır. Anestezi indüksiyonu 2 mg/kg propofol (propofol fresenius, Kabi), 0,1 mg fentanil (Fentanyl, Janssen-Cilag) ve 0,6 mg/kg rokuronyum bromür (Esmeron, Organon) ile sağlanmış ve

entübasyon sonrası uygun şekilde bronşiyal bloker ile (Fuji unibloker, Teleflex Medical Europe Ltd), fiberoptik bronkoskop eşliğinde akciğer separasyonu sağlanmıştır. Anestezi idamesi için %1-2 Sevofluran (Sevorane, Abbott) ve %50 N₂O+ %50 O₂, hemodinamik yanıtı göre ayarlanarak uygulanmaktadır. Aynı zamanda intravenöz uygulanmak üzere; 150 ml serum fizyolojik içine 600 mg propofol ve 100 mg lidokain ile hazırlanan solüsyondan gereksinime göre 2-4 mg/kg dozunda uygulanmaktadır. Cerrahi işlem bitiminde, trokar giriş yerine 50mg (10 ml) bupivakain infiltrasyonu yapılmaktadır.

Intratekal Morfin Uygulaması:

Intratekal morfin için hasta entübasyon sonrası lateral pozisyona alınmakta ve L₃-L₄ veya L₄-L₅ aralığından, 25 G spinal iğne ile girişim yapılarak, 0,6 mg morfin (Morphin HCl, Galen) 3 ml %0.9 NaCl içinde uygulanmaktadır.

İV Morfin Uygulaması:

Ekstübasyon sonrası analjezi için, hem intratekal morfin uygulanan hem de uygulanmayan hastalara; 0,1 mg/ml konsantrasyonda hazırlanan morfin, İV HKA cihazıyla sadece bolus doz 1 mg (10 ml) ve kilitli kalma süresi 30 dk olacak şekilde programlanır. Postoperatif 48 sa uygulanacak şekilde planlanmaktadır. Ayrıca VAS>4 olan hastalara, VAS<3 oluncaya kadar bolus ilave İV morfin uygulanmaktadır.

Ayrıca hastalara rutin olarak, ekstübasyon öncesi 1000 mg parasetamol infüzyonu yapılmakta ve ilk 48 sa süresince aynı doz, servis takiplerinde, 3x1 olarak devam edilmektedir.

3.1. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 23.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama, sapma ve minimum-maksimum olarak özetlendi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson's Chi-square testi kullanıldı. Gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında dağılımlar kontrol edilmesinde Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Değişken sayısına göre normal dağılım gösteren parametreler için bağımsız student t-testi, normal dağılım göstermeyen parametrelere de Mann Whitney U testleri kullanıldı. Gruplar arasındaki

farklılıkları gözlenen veriler box-plot grafiği yardımı ile grafiklendirilerek özetlendi. Tüm testlerde istatistiksel önemlilik düzeyi 0,05 olarak alındı. $P < 0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.



4.BULGULAR

Toplam 28 hastanın kayıtlarına tam olarak ulaşıldı. Hastalar intratekal morfin uygulanan (Grup ITM, n=14) ve uygulanmayan (Grup HKA, n=14) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

HKA uygulanan grupta, kadın hastaların sayısı fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak anlam bulunmadı (Tablo 7).

ITM uygulanan grupta yer alanların kilo ve BKİ bulguları, HKA grubunda yer alanlara göre yüksek olmasına karşın aralarındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildi. Boy oranlarının dağılımı ise her iki grupta benzer olduğu gözlemlendi (Tablo 7).

HKA grubunda yer alan hastaların yaş ortalamaları, ITM grubunda yer alanlara göre yüksek olmasına karşın, aralarındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildi (Tablo 7).

Hastaların ASA skorlarının dağılımları incelendiğinde; dağılımın her iki grupta benzer olduğu tespit edildi (Tablo 7).

Tablo 7. Grupların demografik verileri ve ASA skorları

	Grup ITM(n:14)	Grup HKA(n:14)	p
Cinsiyet n(%)			
Kadın	7 (50,0)	10 (71,4)	0,220
Erkek	7 (50,0)	4 (28,6)	
Yaş(yıl) Ort±ss	22,36±4,61	25,50±9,06	0,482
Ölçümler			
Boy(cm) Ort±ss (Min-Maks)	169,93±8,09 (155-182)	168,71±10,06 (155-188)	0,728
Kilo(kg) Ort±ss (Min-Maks)	64,36±8,99 (48-85)	60,07±10,07 (45-86)	0,262
BKİ(kg/m ²) Ort±ss (Min-Maks)	22,29±2,80 (17,87-28,30)	20,97±2,16 (17,36-24,33)	0,177
ASA skoru n(%)			
1	12 (85,7)	12 (85,7)	0,702
2	2 (14,3)	2 (14,3)	

BKİ: Beden Kitle İndeksi, ASA: Amerikan Anestezistler Birliği, ITM: İntratekal Morfin, HKA: Hasta Kontrollü Analjezi

Hastalardan HKA grubunda yer alanların operasyon süreleri, ITM grubunda yer alanlara göre istatistiksel açıdan benzerdi (Tablo 8)

Tablo 8. Grupların operasyon süreleri(Ort±ss)

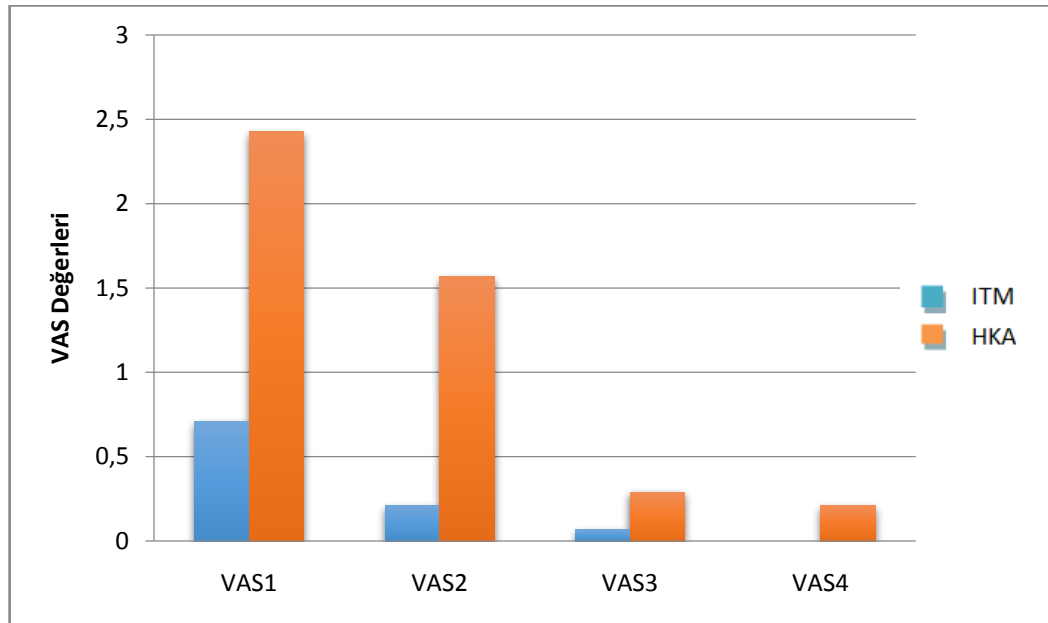
	Grup ITM(n: 14)	Grup HKA(n: 14)	p
Operasyon süresi(dk)	76,21±26,49	77,50±27,92	0,946

ITM uygulanan hasta grubunda, ekstübasyon sonrası (VAS 1) ve postoperatif 6. saat (VAS 2) ağrı skorları, uygulanmayan gruba göre, istatistiksel açıdan anlamlı olarak düşük bulundu (sırasıyla; p=0,012, p=0,011). Postoperatif 24. (VAS 3) ve 48. saatteki (VAS 4) ağrı skorları her iki grupta da benzer olarak bulundu (Tablo 9), (Şekil 9).

Tablo 9. Grupların ağrı skorları(Ort±ss)

VAS	Grup ITM(n: 14)	Grup HKA(n: 14)	p
VAS 1	0,71±1,20	2,43±1,74	0,012*
VAS 2	0,21±0,57	1,57±1,60	0,011*
VAS 3	0,07±0,26	0,29±0,82	0,521
VAS 4	0,0±0,0	0,21±0,80	0,317

*p<0,05 VAS: Vizüel Analog Skala VAS 1: Ekstübasyondaki, VAS 2: Postoperatif 6. Saat, VAS 3: Postoperatif 24. Saat, VAS 4: Postoperatif 48. saat



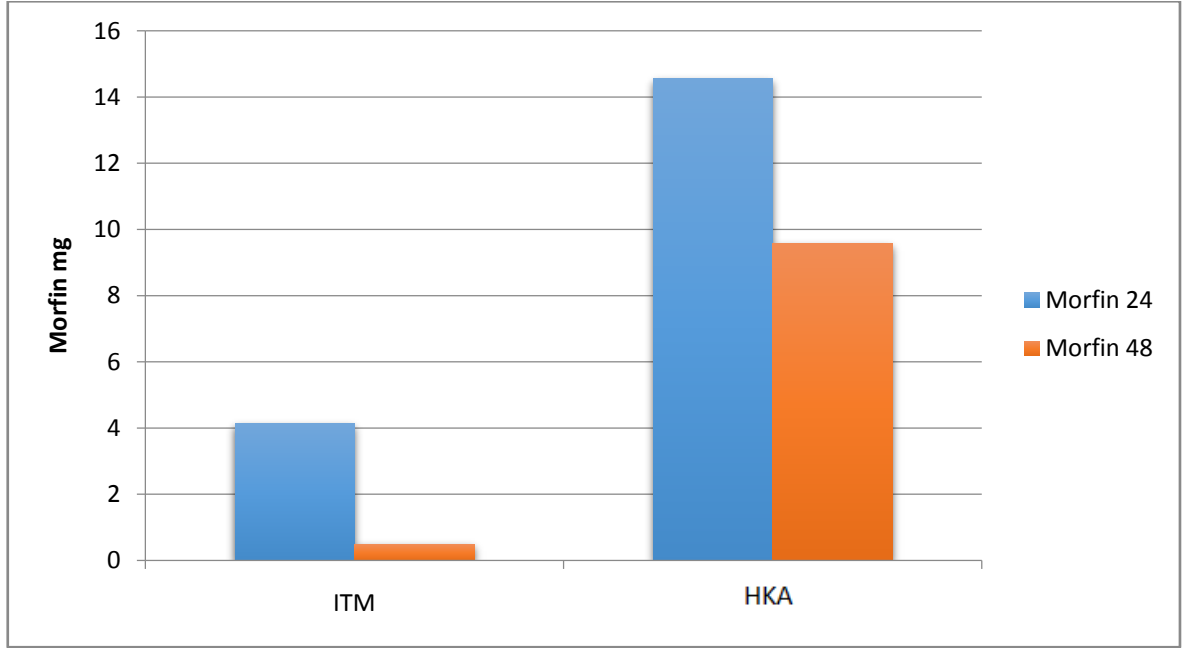
Şekil 9. Grupların ağrı skorları.

ITM uygulanan hasta grubunda, postoperatif ilk 24 ve 48. saatteki İV morfin tüketimleri uygulanmayan gruba göre, istatistiksel açıdan anlamlı olarak düşük bulunmuştur (sırasıyla; $p < 0,001$, $p < 0,001$), (Tablo 10), (Şekil 10).

Tablo 10. Grupların postoperatif 24. ve 48. saat morfin tüketimleri(Ort±ss)

Morfin	Grup ITM(n: 14)	Grup HKA(n: 14)	p
24.saat morfin(mg)	4,14±5,62	14,57±20,18	<0,001*
48.saat morfin(mg)	0,50±1,01	9,57±3,65	<0,001*

* $p < 0,05$



Şekil 10. Grupların postoperatif 24. ve 48. saat morfin tüketimleri

Çalışmamızda ITM uygulanan grupta, postoperatif 24. saatte 5, 48. saatte ise 11 hastada ilave İV morfin gereksinimi olmamıştır.

ITM uygulanan ve uygulanmayan gruptaki hastaların hastanede yatış süreleri benzerdi (Tablo 11). ITM uygulanan grupta atelektazi, hipoksi ve ağrı nedeniyle 2, uygulanmayan grupta ise ağrı nedeniyle 1 hastada uzamış hastanede yatış gözlemlendi. Fakat bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p = 0,874$).

Tablo 11. Hastanede yatış süreleri(Ort±ss)

	Grup ITM(n: 14)	Grup HKA(n: 14)	p
Hastanede yatış süresi(sa)	37,71±27,78	34,29±15,50	0,874

ITM uygulanan grupta bulantı-kusma 7, kaşıntı 2 olmak üzere toplam 9 hastada morfine bağlı komplikasyon gelişmiştir. HKA grubunda ise, bulantı-kusma 4, kaşıntı 3, idrar retansiyonu 2 olmak üzere toplam 7 hastada morfine bağlı komplikasyon tespit edildi. Hiçbir hastada solunum depresyonu ve spinal uygulamaya bağlı baş ağrısı gözlenmedi (Tablo 12).

Tablo 12. Grupların analjezi yöntemine bağlı komplikasyonları

	Grup ITM (n:14) (%)	Grup HKA (n: 14) (%)	Toplam	p
Toplam komplikasyon	9 (64,3)	7 (50,0)	16 (57,1)	0,352
Hipotansyon-bradikardi	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1,000
Kaşıntı	2 (14,3)	3 (21,4)	5 (17,9)	0,622
Bulantı-kusma	7 (50,0)	4 (28,6)	11 (39,3)	0,246
Konstipasyon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1,000
İdrar retansiyonu	0 (0,0)	2 (14,3)	2 (7,1)	0,142
Solunum depresyonu	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1,000

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada; tek port, supin pozisyon ve klips kullanılarak gerçekleştirilen torakoskopik sempatektomi operasyonlarında, ITM uygulanan hastalarda, uygulanmayanlara gore, ağrı skorlarının daha düşük, İV morfin tuketiminin daha az olduğu gösterilmiştir. ITM uygulanan hastalarda, özellikle ekstubasyon sonrası ilk birkaç saatte ek morfin gereksinimlerinin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca İV HKA morfin ile takip edilen hastalarda, ağrı skorları ve morfin tüketimi fazla olmasına rağmen, bu hasta grubunda ITM uygulamadan da yeterli bir postoperatif analjezi sağlanabileceği gösterilmiştir.

Torakoskopik girişimlerin, açık torakotomilere göre daha az postoperatif ağrı, travma ve pulmoner komplikasyonlara neden olduğu belirtilse de^{5,222}, bu girişimlerin açık torakotomi kadar ağrı oluşturduğunu gösteren birçok araştırma da yayınlanmıřtır³. Torasik girişimlerde ağrı; plevra ve kas hasarı ile birlikte, kostovertebral eklem ve interkostal sinir hasarı nedeniyle oluşmaktadır. Özellikle plevra diseksiyonu ve girişim sonrası kullanılan toraks direnlerinin irritasyonu, ağrının önemli nedenlerindendir²²³. VATS sonrası, TEA ve paravertebral blok uygulamasının etkin bir yöntem olduğu belirtilse de altın standart denecek bir kanıt gsterilememiřtir²²⁴. Bununla birlikte, cerrahi yaklaşım açısından minimal invaziv bir teknik olan torakoskopik girişimlerde, postoperatif ağrı için invaziv girişimlerin gerekliliği tartıřılmaktadır²⁶. Tek giriş ve plevra diseksiyonu yapılmadan klips ile gerçekleştirilen ve sonrasında toraks direni kullanılmayan torakoskopik sempatektomi operasyonlarında ağrının Őiddetinin daha az olması ve en azından daha kısa sürmesi beklenebilir²³. Bu çalışmada da ITM uygulanan grupta postoperatif ağrı skorlarının düşük olduğu ve postoperatif 48 sa boyunca sadece ekstubasyon sonrası erken dönemde ağrılarının ilave analjezik gereksinimlerinin olduğu gözlenmiştir. ITM, uygulandığı alanda etkisinin 1 sa içinde başladığı ve her dermatom için yükselmenin 45 dk kadar sürdüğü bu yüzden st torakal seviyelere kadar çıkmasının 4-6 sa süreceği ve etki süresinin 24 saate kadar uzadığı bilinmektedir¹⁹. Hastaların postoperatif erken dönem dışında ilave analjezik gereksinimlerinin az olmasının muhtemel nedeni budur. Ayrıca ITM uygulanan 15 hastanın 11'inde, 24 sa sonra ilave analjezik gereksinimleri olmamıştır.

Cerrahi yaklaşım açısından daha az invaziv bir teknik olan VATS girişimlerinde, postoperatif ağrı için invaziv girişimlerin gerekliliği tartışılmış ve

bir karara varılamamıştır²⁶. Ayrıca rejyonel bir girişim uygulanmayan bu hastaların postoperatif ağrı kontrolü için İV olarak verilen opioid, NSAİİ gibi analjeziklerin hem miktarı çok fazla hem de yeterli-tatmin edici bir analjezi oluşturulamamıştır¹⁸¹. Bu yüzden standart olarak uygulanan torakoskopik girişimlerde ağrı kontrolü için epidural, paravertebral veya spinal uygulamalar hala yaygın olarak kullanılmaktadır¹³. Tek port, klips ve postoperatif dirensiz takip edilecek bu hastalarda rejyonel uygulamaların gerekip gerekmediğini gösteren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda ITM uygulanmayan, sadece İV hasta kontrollü morfin uygulanan hasta grubunda hem hastaların ağrı skorları düşük hem de morfin tüketimleri az olarak bulunmuştur.

VATS ile lobektomi gerçekleştirilen hastalarda, postoperatif analjezi için uygulanan TEA'nın, İV HKA morfin ile karşılaştırıldığı çalışmada her iki yöntemin de yeterli bir analjezi sağladığı gösterilmiştir²²⁵. İV HKA morfin kullanımının ortalama $35,5 \pm 20,7$ mg /3gün olduğu rapor edilmiş ve özellikle postoperatif 1. günde hastaların en fazla ilave analjezik gereksiniminin olduğu belirtilmiştir. Rejyonel girişimlerin, İV HKA ile karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, postoperatif 1. günde hastaların $25,8 \pm 11,6$ mg/m² morfin gereksinimlerinin olduğu rapor edilmiştir²²⁶. Standart yöntemle yapılan torakoskopik operasyon sonrası ilk 48 saatlik ağrının değerlendirildiği bir başka çalışmada da, 1. gün hastalar ortalama $45,8 \pm 13,5$ mg İV morfin almalarına rağmen orta ve şiddetli ağrı tanımlamışlardır²³. Tek port, diseksiyon uygulanmayan ve operasyon sonrası toraks tüpü gerektirmeyen bu çalışmadaki hasta grubunda ilk gün morfin tüketimi ortalama 14,57 mg, 2. gün ise ortalama 9,57 mg olarak kaydedilmiştir. VAS değerleri ise ilk 24 saatte, ITM grubuna göre, istatistiksel olarak anlamlı yüksek olmasına karşın, klinik olarak kabul edilebilir düzeydedir. Bunun yanında postoperatif 2. gün ağrı skorları benzer olarak bulunmuştur. Bu yöntemle ameliyat edilecek hastalarda, rejyonel bir girişim uygulanmadan sadece İV hasta kontrollü analjezinin yeterli olabileceğini göstermektedir.

Torakotomilere göre VATS uygulamaları, daha az ağrının yanında, postoperatif yaşam kalitesini, pulmoner komplikasyonları azalttığı ve hastanede kalış süresini de kısalttığı bildirilmiştir^{5,222}. VATS lobektomi uygulanan hastalarda yapılan bir çalışmada, özellikle ilk 48 saatte hastaların %59'unda orta ve şiddetli ağrı rapor edilmiştir³. Buna benzer başka bir çalışmada yine

hastaların %15,6'sında postoperatif ilk 48 saat, ağrılarının fazla olduğu ve ameliyat sonrası yerleştirilen toraks tüpünün bu ağrıdan sorumlu olduğu bildirilmiştir²³. Göğüs cerrahisi kliniğimizin rutin uygulamasına göre VATS sempatektomi geçiren hastalar, herhangi bir komplikasyon gelişmezse, postoperatif 48 saat sonra taburcu edilmektedir. Yatışı 48 saatten fazla uzamış hastalar analiz edildiğinde; ITM uygulanan hastalardan ikisinde atelektaziye bağlı hipoksi ve ağrı, HKA grubunda ise yine uzamış ağrı nedeniyle hastanede kalış süresi uzamıştır. İki grup arasında istatistiksel anlamlılık olmamasına rağmen çalışmadaki denek sayısı, bu konuda bir karara varmak için yetersizdir. Her iki grupta hastaların büyük bir kısmında ilk 24 saatte ağrı ve hipoksi gibi taburculuğu etkileyecek belirtiler olmamasına rağmen taburculuk rutin uygulama gereği 48 saat sonrasına bırakılmıştır. Bunun için daha büyük vaka sayısı ile, taburculuk kriterlerinin net olarak belirlendiği prospektif randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Intratekal ve İV olarak verilen morfine bağlı yan etkiler ve görülme sıklıkları birçok çalışmada gösterilmiştir²²⁷. Bulantı-kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu gibi bulguların yanında, ITM'ye bağlı, hayatı tehdit eden geç solunum depresyonu da görülebilmektedir¹⁹. İV morfin uygulamaları da buna benzer yan etkilere neden olmasının yanında, yüksek dozlarda baş dönmesi ve sedasyon riski, hastaların mobilizasyonunu geciktirebilmektedir. Gwartz KH ve ark. yaptıkları 5969 hastanın incelendiği çalışmada bulantı-kusma %25, kaşıntı %37 olarak rapor edilmiştir. Aynı çalışmada spinal morfin uygulamasına bağlı solunum depresyonu hastaların %3'ünde gözlenmiştir²²⁷. Bizim çalışmamızda ITM grubunda 9, İV HKA grubunda 7 hastada, morfin uygulamalarına bağlı yan etki gözlendi ve iki grup arasında istatistiksel fark gözlenmedi. Hiçbir hastada spinal uygulamaya bağlı baş ağrısı ve solunum depresyonu gözlenmedi. Bulantı-kusma hastaların %50'sinde, kaşıntı ise %14'ünde gözlenmiştir. Bu yan etki sıklığı yüksek görünmesine rağmen çalışmamızdaki düşük olgu sayısı karar vermek için yeterli değildir. Bunun için daha büyük olgu sayısının olduğu çalışmalara gereksinim vardır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Cerrahi girişim yönünden daha az doku travmasına neden olması sebebiyle sıklıkla tercih edilen VATS operasyonlarında, postoperatif ağrının etkin kontrolü, hasta sonuçları üzerine etkili bir faktördür.

Farklı yöntemler mevcut olsa da, VATS sonrası postoperatif analjezi amacıyla en sık torakal epidural kateter, paravertebral blok, intratekal/epidural morfin ve /veya HKA tercih edilmektedir.

Tek port, supin pozisyon ve klips kullanılarak gerçekleştirilen torakoskopik sempatektomi operasyonları sonrası ağrı yönetiminde, 0,6 mg intratekal morfin uygulaması, etkin bir analjezi sağlamak ve postoperatif 48 saat boyunca İV morfin tüketimini azaltmaktadır.

Intratekal morfin uygulaması postoperatif erken dönemde (postoperatif ilk 24 saate kadar) daha düşük VAS değerleri ile ilişkili iken, ilk 24 saat sonrası İV HKA ile verilen morfine benzer etkinlikte olduğu görülmektedir.

Ayrıca İV HKA yöntemiyle morfin uygulanan hastalarda uygulanan morfin miktarı ve ağrı skorları fazla olmasına rağmen, klinik olarak kabul edilebilir düzeydedir. Bu nedenle bu yöntem ile ameliyat edilecek hastalarda, rejyonel bir girişimin gerekmebileceği kanısındayız.

Çalışmamızda, analjezik ajanın uygulama yolundan (intratekal veya intravenöz) bağımsız olarak bulantı-kusma ve kaşıntı gibi opioide bağlı yan etkiler her iki grupta da izlenmiştir. Hiçbir hastada solunum depresyonu veya spinal baş ağrısına rastlanmamıştır.

Uygun doz aralığının saptanması, etkin analjezi yönteminin belirlenmesi ve hasta sonuçlarına olan etkilerini değerlendirebilmek amacıyla, daha geniş hasta popülasyonunda, prospektif randomize kontrollü çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

1. McKenna Jr RJ, Houck W, Fuller CB. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases. *The Annals of thoracic surgery*. 2006;81(2):421-426.
2. Zhang Z, Zhang Y, Feng H, et al. Is video-assisted thoracic surgery lobectomy better than thoracotomy for early-stage non-small-cell lung cancer? A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2013;44(3):407-414.
3. Bayman EO, Parekh KR, Keech J, Larson N, Vander Weg M, Brennan TJ. Preoperative patient expectations of postoperative pain are associated with moderate to severe acute pain after VATS. *Pain Medicine*. 2019;20(3):543-554.
4. Rizk NP, Ghanie A, Hsu M, et al. A prospective trial comparing pain and quality of life measures after anatomic lung resection using thoracoscopy or thoracotomy. *The Annals of thoracic surgery*. 2014;98(4):1160-1166.
5. Nagahiro I, Andou A, Aoe M, Sano Y, Date H, Shimizu N. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedure. *The Annals of thoracic surgery*. 2001;72(2):362-365.
6. Hashmonai M, Kopelman D. History of sympathetic surgery. *Clinical Autonomic Research*. 2003;13(1):i6-i9.
7. Li X, Tu Y-R, Lin M, Lai F-C, Chen J-F, Dai Z-J. Endoscopic thoracic sympathectomy for palmar hyperhidrosis: a randomized control trial comparing T3 and T2-4 ablation. *The Annals of thoracic surgery*. 2008;85(5):1747-1751.
8. Lin CC, Mo LR, Lee LS, Ng SM, Hwang MH. Thoracoscopic T2-sympathetic block by clipping—a better and reversible operation for treatment of hyperhidrosis palmaris: experience with 326 cases. *European Journal of Surgery*. 1998;164(S1):13-16.
9. Chen Y-b, Wu Y, Yang W-t, et al. Uniportal versus biportal video-assisted thoracoscopic sympathectomy for palmar hyperhidrosis. *Chinese medical journal*. 2009;122(13):1525-1528.

10. Kuhajda I, Djuric D, Milos K, et al. Semi-Fowler vs. lateral decubitus position for thoracoscopic sympathectomy in treatment of primary focal hyperhidrosis. *Journal of thoracic disease*. 2015;7(Suppl 1):S5.
11. Sugimura H, Spratt EH, Compeau CG, Kattail D, Shargall Y. Thoracoscopic sympathetic clipping for hyperhidrosis: long-term results and reversibility. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2009;137(6):1370-1378.
12. Neustein SM, McCormick PJ. Postoperative analgesia after minimally invasive thoracoscopy: What should we do? *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2011;58(5):423-427.
13. Kotemane NC, Gopinath N, Vaja R. Analgesic techniques following thoracic surgery: a survey of United Kingdom practice. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*. 2010;27(10):897-899.
14. Sztain JF, Gabriel RA, Said ET. Thoracic epidurals are associated with decreased opioid consumption compared to surgical infiltration of liposomal bupivacaine following video-assisted thoracoscopic surgery for lobectomy: a retrospective cohort analysis. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2019;33(3):694-698.
15. Daly DJ, Myles PS. Update on the role of paravertebral blocks for thoracic surgery: are they worth it? *Current Opinion in Anesthesiology*. 2009;22(1):38-43.
16. Davies RG, Myles PS, Graham J. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy—a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2006;96(4):418-426.
17. Madi-Jebara S, Adaimé C, Yazigi A, et al. Thoracic epidural and intrathecal analgesia have similar effects on pain relief and respiratory function after thoracic surgery. *Canadian journal of anaesthesia= Journal canadien d'anesthésie*. 2005;52(7):710-716.
18. Jacobson L, Chabal C, Brody MC. A dose-response study of intrathecal morphine: efficacy, duration, optimal dose, and side effects. *Anesthesia and analgesia*. 1988;67(11):1082-1088.
19. Rathmell JP, Lair TR, Nauman B. The role of intrathecal drugs in the treatment of acute pain. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;101(5S):S30-S43.

20. Wildgaard K, Ravn J, Kehlet H. Chronic post-thoracotomy pain: a critical review of pathogenic mechanisms and strategies for prevention. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2009;36(1):170-180.
21. Tamura M, Shimizu Y, Hashizume Y. Pain following thoracoscopic surgery: retrospective analysis between single-incision and three-port video-assisted thoracoscopic surgery. *Journal of cardiothoracic surgery*. 2013;8(1):153.
22. Lardinois D, Ris H. Minimally invasive video-endoscopic sympathectomy by use of a transaxillary single port approach. *European journal of cardio-thoracic surgery*. 2002;21(1):67-70.
23. Sun K, Liu D, Chen J, et al. Moderate-severe postoperative pain in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery: A retrospective study. *Scientific Reports*. 2020;10(1):1-8.
24. Refai M, Brunelli A, Salati M, Xiumè F, Pompili C, Sabbatini A. The impact of chest tube removal on pain and pulmonary function after pulmonary resection. *European journal of cardio-thoracic surgery*. 2012;41(4):820-823.
25. Yan TD, Cao C, D'amico TA, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy at 20 years: a consensus statement. *European journal of cardio-thoracic surgery*. 2014;45(4):633-639.
26. Nosotti M, Droghetti A, Luzzi L, Solli P, Crisci R, Group IV. First Italian consensus conference on VATS lobectomy for NSCLC. *Tumori Journal*. 2017;103(2):124-135.
27. Başkan EB, Günay IT. Ter Bezi Yapı ve Fonksiyonları, Hiperhidroz Patofizyolojisi. *Türkiye Klinikleri Cosmetic Dermatology-Special Topics*. 2011;4(1):1-7.
28. Kreyden OP, Scheidegger EP. Anatomy of the sweat glands, pharmacology of botulinum toxin, and distinctive syndromes associated with hyperhidrosis. *Clinics in dermatology*. 2004;22(1):40-44.
29. Aydemir EH. Hiperhidrozis. *Klinik Gelişim*. 2009;22:52-55.
30. Özcan D, Güleç AT. Hiperhidroz ve tedavisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dermatology*. 2005;15(2):96-104.
31. Callejas M, Grimalt R, Cladellas E. Hyperhidrosis update. *Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition)*. 2010;101(2):110-118.

32. Kennedy WR, Wendelschafer-Crabb G, Brelje TC. Innervation and vasculature of human sweat glands: an immunohistochemistry-laser scanning confocal fluorescence microscopy study. *Journal of Neuroscience*. 1994;14(11):6825-6833.
33. Ünal İ, Türkmen M. Lokalize Hiperhidroz. *Turkiye Klinikleri Cosmetic Dermatology-Special Topics*. 2011;4(1):8-15.
34. Tiwari R, Jaimini M, Mohan S, Sharma S. Transdermal drug delivery system: a review. *International Journal of Therapeutic Applications*. 2013;14:22-28.
35. Waxman S. *Sinir Dokusu: Korrelatif Nöroanatomi*. 2002.
36. Gray H. *Anatomy of the Human Body*, revised and reedited by Warren H. Lewis Philadelphia: Lea and Febiger, 1918 New York: Bartleby. com. 2000.
37. Snell S. *Clinical Neuroanatomy*. Türkçe çeviri editörü Mehmet Yıldırım Lippincott Williams. 2000.
38. Brodal A. *Neurological anatomy*. 1981.
39. Ghez C, Schwartz JH, Jessell T. *Principles of neural science*. 1991.
40. Çimen A. *Anatomi*. Vol 2. Bursa: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı; 1991.
41. Shields TW. *General thoracic surgery*. 6 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
42. Guyton A. *Metabolizma ve temperatür regülasyonu*. Tıbbi Fizyoloji. 3. baskı. Nobel. 1989.
43. Park EJ, Han KR, Choi H, Kim DW, Kim C. An epidemiological study of hyperhidrosis patients visiting the Ajou University Hospital hyperhidrosis center in Korea. *Journal of Korean medical science*. 2010;25(5):772-775.
44. Leung AK, Chan PY, Choi MC. Hyperhidrosis. *International journal of dermatology*. 1999;38(8):561-567.
45. Miller J, Hurley H. *Diseases of the eccrine and apocrine sweat glands*. 2008.
46. Hurley HJ, Shelley WB. Axillary Hyperhidrosis. Clinical Features and Local Surgical Management. *British Journal of Dermatology*. 1966;78(3):127-140.

47. Başkan EB, Sarıcaoğlu H. Hiperhidroz Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri Journal of Cosmetology*. 2003;4(4):165-172.
48. Rodriguez PM, Freixinet JL, Hussein M, et al. Side effects, complications and outcome of thoracoscopic sympathectomy for palmar and axillary hyperhidrosis in 406 patients. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2008;34(3):514-519.
49. Sato K, Kang W, Saga K, Sato K. Biology of sweat glands and their disorders. I. Normal sweat gland function. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1989;20(4):537-563.
50. Sohar E, Shoenfeld Y, Udassin R, Magazanik A, Revach M. Cold-induced profuse sweating on back and chest: a new genetic entity? *The Lancet*. 1978;312(8099):1073-1074.
51. Adar R, Kurchin A, Zweig A, Mozes M. Palmar hyperhidrosis and its surgical treatment: a report of 100 cases. *Annals of surgery*. 1977;186(1):34.
52. Claes G. Indications for endoscopic thoracic sympathectomy. *Clinical Autonomic Research*. 2003;13(1):i16-i19.
53. Shelley WB, Laskas JJ, Satanove A. Effect of topical agents on plantar sweating. *AMA archives of dermatology and syphilology*. 1954;69(6):713-716.
54. Boyvat AA, Peksari YDY. Hiperhidrozis. *Türkiye Klinikleri Journal of Dermatology*. 1993;3(3):160-166.
55. Stolman LP. Treatment of excess sweating of the palms by iontophoresis. *Archives of dermatology*. 1987;123(7):893-896.
56. Papa CM, Kligman AM. Mechanisms of eccrine anidrosis. I. High level blockade. *The Journal of investigative dermatology*. 1966;47(1):1-9.
57. Shen J-L, Lin G-S, Li W-M. A new strategy of iontophoresis for hyperhidrosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1990;22(2):239-241.
58. Hölzle E, Alberti N. Long-term efficacy and side effects of tap water iontophoresis of palmoplantar hyperhidrosis—the usefulness of home therapy. *Dermatology*. 1987;175(3):126-135.

59. Shrivastava S, Singh G. Tap water iontophoresis in palmoplantar hyperhidrosis. *British Journal of Dermatology*. 1977;96(2):189-195.
60. Koç E. Diğer Tedavi Yöntemleri: İyontoforez, Lazer Tedavisi. *Türkiye Klinikleri Cosmetic Dermatology-Special Topics*. 2011;4(1):38-42.
61. Freeman R, Waldorf HA, Dover JS. Autonomic neurodermatology (Part II): disorders of sweating and flushing. Paper presented at: Seminars in neurology1992.
62. Reinauer S, Neusser A, Schauf G, Hölzle E. Iontophoresis with alternating current and direct current offset (AC/DC iontophoresis): a new approach for the treatment of hyperhidrosis. *British Journal of Dermatology*. 1993;129(2):166-169.
63. Karakoç Y, Aydemir EH, Kalkan MT, Ünal G. Safe control of palmoplantar hyperhidrosis with direct electrical current. *International journal of dermatology*. 2002;41(9):602-605.
64. Chan L, Tang W, Lo K, Mok W, Ly C, Ip A. Treatment of palmar hyperhidrosis using tap water iontophoresis: local experience. *Hong Kong Medical Journal*. 1999;5:191-194.
65. Hölzle E. Tap water iontophoresis. *Der Hautarzt; Zeitschrift für Dermatologie, Venerologie, und verwandte Gebiete*. 2012;63(6):462-468.
66. Keller SM. Adult Chest Surgery. Thoroscopic sympathectomy for hyperhidrosis and vasomotor disorders. New York City2009.
67. Glogau RG. Botulinum A neurotoxin for axillary hyperhidrosis. No sweat Botox. *Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al.]*. 1998;24(8):817-819.
68. Grunfeld A, Murray CA, Solish N. Botulinum toxin for hyperhidrosis: a review. *American journal of clinical dermatology*. 2009;10(2):87-102.
69. Baysal V, Yıldırım M. Botulinum toxin and use in dermatology. 2002.
70. Atkins JL, Butler P. Hyperhidrosis: a review of current management. *Plastic and reconstructive surgery*. 2002;110(1):222-228.
71. Proebstle T, Schneiders V, Knop J. Gravimetrically controlled efficacy of subcorial curettage: a prospective study for treatment of axillary hyperhidrosis. *Dermatologic surgery*. 2002;28(11):1022-1026.
72. Lee MR, Ryman WJ. Liposuction for axillary hyperhidrosis. *Australasian journal of dermatology*. 2005;46(2):76-79.

73. Togel B, Greve B, Raulin C. Current therapeutic strategies for hyperhidrosis: a review. *European Journal of Dermatology*. 2002;12(3):219-223.
74. Rompel R, Scholz S. Subcutaneous curettage vs. injection of botulinum toxin A for treatment of axillary hyperhidrosis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2001;15(3):207-211.
75. Drott C, Göthberg G, Claes G. Endoscopic transthoracic sympathectomy: an efficient and safe method for the treatment of hyperhidrosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1995;33(1):78-81.
76. Matthews BD, Bui HT, Harold KL, et al. Thoracoscopic sympathectomy for palmaris hyperhidrosis. *Southern medical journal*. 2003;96(3):254-259.
77. Drott C. Results of endoscopic thoracic sympathectomy (ETS) on hyperhidrosis, facial blushing, angina pectoris, vascular disorders and pain syndromes of the hand and arm. *Clinical Autonomic Research*. 2003;13(1):i26-i30.
78. Sung SW, Kim YT, Kim JH. Ultra-thin needle thoracoscopic surgery for hyperhidrosis with excellent cosmetic effects. *European journal of cardiothoracic surgery*. 2000;17(6):691-696.
79. Doolabh N, Horswell S, Williams M, et al. Thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis: indications and results. *The Annals of thoracic surgery*. 2004;77(2):410-414.
80. Yamamoto H, Kanehira A, Kawamura M, Okada M, Ohkita Y. Needlescopic surgery for palmar hyperhidrosis. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2000;120(2):276-279.
81. Yilmaz E, Dur A, Cuesta M, Rauwerda J. Endoscopic versus transaxillary thoracic sympathectomy for primary axillary and palmar hyperhidrosis and/or facial blushing: 5-year-experience. *European journal of cardiothoracic surgery*. 1996;10(3):168-172.
82. Kao M-C. Thoracoscopic sympathectomy for craniofacial hyperhidrosis. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2001;19(6):951.
83. Licht PB, Ladegaard L, Pilegaard HK. Thoracoscopic sympathectomy for isolated facial blushing. *The Annals of thoracic surgery*. 2006;81(5):1863-1866.

84. Kwong KF, Cooper LB, Bennett LA, Burrows W, Gamliel Z, Krasna MJ. Clinical experience in 397 consecutive thoracoscopic sympathectomies. *The Annals of thoracic surgery*. 2005;80(3):1063-1066.
85. Stritesky M, Dobias M, Demes R, et al. Endoscopic thoracic sympathectomy—its effect in the treatment of refractory angina pectoris. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2006;5(4):464-468.
86. Turhan K, Çağırıcı U. Hiperhidrozda Cerrahi Tedavi. *Turkiye Klinikleri Cosmetic Dermatology-Special Topics*. 2011;4(1):25-32.
87. Georghiou GP, Berman M, Bobovnikov V, Vidne BA, Saute M. Minimally invasive thoracoscopic sympathectomy for palmar hyperhidrosis via a transaxillary single-port approach. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2004;3(3):437-441.
88. Gürkök S, Genç O. Hiperhidrozis (Endoskopik Torakal Sempatektomi). *Turkiye Klinikleri Thoracic Surgery-Special Topics*. 2009;2(2):62-69.
89. Gossot D, Kabiri H, Caliandro R, Debrosse D, Girard P, Grunenwald D. Early complications of thoracic endoscopic sympathectomy: a prospective study of 940 procedures. *The Annals of thoracic surgery*. 2001;71(4):1116-1119.
90. Zacherl J, Imhof M, Huber ER, et al. Video assistance reduces complication rate of thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis. *The Annals of thoracic surgery*. 1999;68(4):1177-1181.
91. Cameron AE. Specific complications and mortality of endoscopic thoracic sympathectomy. *Clinical Autonomic Research*. 2003;13(1):i31-i35.
92. Lin T-S, Fang H-Y. Transthoracic endoscopic sympathectomy in the treatment of palmar hyperhidrosis—with emphasis on perioperative management (1,360 case analyses). *Surgical neurology*. 1999;52(5):453-457.
93. Chon S-H, Choi MSS. Brachial plexus injury with emphasis on axillary nerve paralysis after thoracoscopic sympathectomy for axillary hyperhidrosis. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 2006;16(6):432-434.
94. Dumont P, Denoyer A, Robin P. Long-term results of thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis. *The Annals of thoracic surgery*. 2004;78(5):1801-1807.

95. Chiou TS. Chronological changes of postsympathectomy compensatory hyperhidrosis and recurrent sweating in patients with palmar hyperhidrosis. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2005;2(2):151-154.
96. Lesèche G, Castier Y, Thabut G, et al. Endoscopic transthoracic sympathectomy for upper limb hyperhidrosis: limited sympathectomy does not reduce postoperative compensatory sweating. *Journal of vascular surgery*. 2003;37(1):124-128.
97. Yano M, Kiriya M, Fukai I, et al. Endoscopic thoracic sympathectomy for palmar hyperhidrosis: efficacy of T2 and T3 ganglion resection. *Surgery*. 2005;138(1):40-45.
98. Ross JP. Sympathectomy as an experiment in human physiology. *British Journal of Surgery*. 1933;21(81):5-19.
99. Fast A. Reflex sweating in patients with spinal cord injury: a review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1977;58(10):435-437.
100. Riet Mv, Smet A, Kuiken H, Kazemier G, Bonjer H. Prevention of compensatory hyperhidrosis after thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis. *Surgical endoscopy*. 2001;15(10):1159-1162.
101. Lin C, Telaranta T. Lin-Telaranta classification: the importance of different procedures for different indications in sympathetic surgery. Paper presented at: *Annales chirurgiae et gynaecologiae*2001.
102. Chou SH, Kao EL, Lin CC, Chang YT, Huang MF. The importance of classification in sympathetic surgery and a proposed mechanism for compensatory hyperhidrosis: experience with 464 cases. *Surg Endosc*. 2006;20(11):1749-1753.
103. Lyra RdM, Campos JRMD, Kang DWW, et al. Guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of compensatory hyperhidrosis. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2008;34(11):967-977.
104. Tu Y-R, Li X, Lin M, et al. Epidemiological survey of primary palmar hyperhidrosis in adolescent in Fuzhou of People's Republic of China. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2007;31(4):737-739.
105. Schmidt J, Bechara FG, Altmeyer P, Zirngibl H. Endoscopic thoracic sympathectomy for severe hyperhidrosis: impact of restrictive denervation on compensatory sweating. *The Annals of thoracic surgery*. 2006;81(3):1048-1055.

106. Licht PB, Pilegaard HK. Gustatory side effects after thoracoscopic sympathectomy. *The Annals of thoracic surgery*. 2006;81(3):1043-1047.
107. Lai Y-T, Yang L-H, Chio C-C, Chen H-H. Complications in patients with palmar hyperhidrosis treated with transthoracic endoscopic sympathectomy. *Neurosurgery*. 1997;41(1):110-115.
108. Metin Alkan MA, Yusuf Ünal. <http://www.jcam.com.tr/files/KATD-2024>.
109. Banki F. Pulmonary assessment for general thoracic surgery. *The Surgical clinics of North America*. 2010;90(5):969-984.
110. Bernstein WK, Deshpande S. Preoperative evaluation for thoracic surgery. *Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2008;12(2):109-121.
111. Nakahara K, Ohno K, Hashimoto J, et al. Prediction of postoperative respiratory failure in patients undergoing lung resection for lung cancer. *The Annals of thoracic surgery*. 1988;46(5):549-552.
112. Law SY, Fok M, Wong J. Risk analysis in resection of squamous cell carcinoma of the esophagus. *World journal of surgery*. 1994;18(3):339-346.
113. Gockel I, Exner C, Junginger T. Morbidity and mortality after esophagectomy for esophageal carcinoma: a risk analysis. *World journal of surgical oncology*. 2005;3(1):37.
114. Luketich JD, Alvelo-Rivera M, Buenaventura PO, et al. Minimally invasive esophagectomy: outcomes in 222 patients. *Annals of surgery*. 2003;238(4):486.
115. Nakata M, Saeki H, Yokoyama N, Kurita A, Takiyama W, Takashima S. Pulmonary function after lobectomy: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *The Annals of thoracic surgery*. 2000;70(3):938-941.
116. Landis SH, Murray T, Bolden S, Wingo PA. Cancer statistics, 1998. *CA: a cancer journal for clinicians*. 1998;48(1):6-29.
117. Yellin A, Benfield JR. Surgery for bronchogenic carcinoma in the elderly. *American Lung Association*; 1985.
118. Dales RE, Dionne G, Leech JA, Lunau M, Schweitzer I. Preoperative prediction of pulmonary complications following thoracic surgery. *Chest*. 1993;104(1):155-159.

119. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *Circulation*. 2007;116(17):1971-1996.
120. Ritchie A, Bowe P, Gibbons J. Prophylactic digitalization for thoracotomy: a reassessment. *The Annals of thoracic surgery*. 1990;50(1):86-88.
121. Amar D, Roistacher N, Rusch VW, et al. Effects of diltiazem prophylaxis on the incidence and clinical outcome of atrial arrhythmias after thoracic surgery. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2000;120(4):790-798.
122. WC Wilson JB. Anesthesia for thoracic surgery,(Toraks Cerrahisinde Anestezi) In: Miller's Anesthesia. In: Miller RD, ed. 6 ed. İzmir: Güven Kitapevi; 2010:1847-1939.
123. G. Edward Morgan MM, Michael Murray. Anesthesia for thoracic surgery, In: Clinical Anesthesiology. 4 ed. New York: Lange Medical Books/ The McGraw-Hill; 2000:525-551.
124. Sazak H, Ulus F, Şahin Ş. Tek akciğer ventilasyonu. *Anestezi Dergisi*. 2013;21(1):1-10.
125. Cohen E NS, Eisenkraft JB. Toraks Cerrahisinde Anestezi (Çeviri: Güler T). In: Paul G. Barash BFC, Robert K. Stoelting, ed. Klinik Anestezi. 5 ed. İstanbul: Nobel tıp kitapevleri; 2012:813-855.
126. Brodsky JB, Lemmens HJ. Left double-lumen tubes: clinical experience with 1,170 patients. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2003;17(3):289-298.
127. Campos JH, Massa FC. Is there a better right-sided tube for one-lung ventilation? A comparison of the right-sided double-lumen tube with the

- single-lumen tube with right-sided enclosed bronchial blocker. *Anesthesia & Analgesia*. 1998;86(4):696-700.
128. Brodsky JB, Shulman MS, Mark JB. Malposition of left-sided double-lumen endobronchial tubes. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1985;62(5):667-669.
 129. Olivier P, Hayon-Sonsino D, Convard JP, Laloë P-A, Fischler M. Measurement of left mainstem bronchus using multiplane CT reconstructions and relationship between patient characteristics or tracheal diameters and left bronchial diameters. *Chest*. 2006;130(1):101-107.
 130. Brodsky JB, Malott K, Angst M, Fitzmaurice BG, Kee SP, Logan L. The relationship between tracheal width and left bronchial width: implications for left-sided double-lumen tube selection. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2001;15(2):216-217.
 131. Brodsky JB, Macario A, Mark JB. Tracheal diameter predicts double-lumen tube size: a method for selecting left double-lumen tubes. *Anesthesia & Analgesia*. 1996;82(4):861-864.
 132. Lohser J, Kulkarni V, Brodsky JB. Anesthesia for thoracic surgery in morbidly obese patients. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2007;20(1):10-14.
 133. Brodsky JB, Lemmens HJ. Tracheal width and left double-lumen tube size: a formula to estimate left-bronchial width. *Journal of clinical anesthesia*. 2005;17(4):267-270.
 134. Russell W. A blind guided technique for placing double-lumen endobronchial tubes. *Anaesthesia and intensive care*. 1992;20(1):71-74.
 135. Bahk J-H, Lim Y-J, Kim C-S. Positioning of a double-lumen endobronchial tube without the aid of any instruments: an implication for emergency management. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2000;49(5):899-902.
 136. Bardoczky G, Engelman E, D'hollander A. Continuous spirometry: an aid to monitoring ventilation during operation. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 1993;71(5):747-751.
 137. Campos JH, Hallam EA, Van Natta T, Kernstine KH. Devices for Lung Isolation Used by Anesthesiologists with Limited Thoracic

- Experience Comparison of Double-lumen Endotracheal Tube, Univent® Torque Control Blocker, and Arndt Wire-guided Endobronchial Blocker®. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2006;104(2):261-266.
138. Roth JV. Another potential factor that may cause bronchial rupture by a double-lumen endobronchial tube. *Anesthesia & Analgesia*. 1999;87(6):1591.
139. <https://www.sharn.com/univent-endotracheal-tube-with-bronchial-blocker-size-35>.
140. Tusman G, Bohm SH, Sipmann FS, Maisch S. Cardiovascular Anesthesia-Society of Cardiovascular Anesthesiologists-Lung Recruitment Improves the Efficiency of Ventilation and Gas Exchange During One-Lung Ventilation Anesthesia. *Anesthesia and Analgesia*. 2004;98(6):1604-1609.
141. Şentürk NM, Dilek A, Çamci E, et al. Effects of positive end-expiratory pressure on ventilatory and oxygenation parameters during pressure-controlled one-lung ventilation. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2005;19(1):71-75.
142. Cohen E, Eisenkraft JB, Thys DM, Kirschner PA, Kaplan JA. Oxygenation and hemodynamic changes during one-lung ventilation: effects of CPAP10, PEEP10, and CPAP10/PEEP10. *Journal of cardiothoracic anesthesia*. 1988;2(1):34-40.
143. Hogue JC. Effectiveness of low levels of nonventilated lung continuous positive airway pressure in improving arterial oxygenation during one-lung ventilation. *Anesthesia and analgesia*. 1994;79(2):364-367.
144. Unzueta MC, Casas JI, Moral MV. Pressure-controlled versus volume-controlled ventilation during one-lung ventilation for thoracic surgery. *Anesth Analg*. 2007;104(5):1029-1033, tables of contents.
145. Esener ZK. Torasik girişimlerde anestezi. In: Esener ZK, ed. *Pediyatrik Anestezi*. Ankara: Feryal Matbaacılık Ltd. Şti.; 1995:229-240.
146. Ochroch EA, Gottschalk A, Augostides J, et al. Long-term pain and activity during recovery from major thoracotomy using thoracic epidural analgesia. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2002;97(5):1234-1244.

147. Beattie WS, Badner NH, Choi P. Epidural analgesia reduces postoperative myocardial infarction: a meta-analysis. *Anesthesia & Analgesia*. 2001;93(4):853-858.
148. Bauer C, Hentz J-G, Ducrocq X, et al. Lung function after lobectomy: a randomized, double-blinded trial comparing thoracic epidural ropivacaine/sufentanil and intravenous morphine for patient-controlled analgesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;105(1):238-244.
149. Guay J. The benefits of adding epidural analgesia to general anesthesia: a metaanalysis. *Journal of anesthesia*. 2006;20(4):335-340.
150. Sentürk M, Özcan PE, Talu GK, et al. The effects of three different analgesia techniques on long-term postthoracotomy pain. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94(1):11-15.
151. Ju H, Feng Y, Yang BX, Wang J. Comparison of epidural analgesia and intercostal nerve cryoanalgesia for post-thoracotomy pain control. *European Journal of Pain*. 2008;12(3):378-384.
152. Steegers MA, Snik DM, Verhagen AF, van der Drift MA, Wilder-Smith OH. Only half of the chronic pain after thoracic surgery shows a neuropathic component. *The Journal of Pain*. 2008;9(10):955-961.
153. Furrer M, Rechsteiner R, Eigenmann V, Signer C, Althaus U, Ris H. Thoracotomy and thoracoscopy: postoperative pulmonary function, pain and chest wall complaints. *European journal of cardio-thoracic surgery: official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 1997;12(1):82-87.
154. Passlick B, Born C, Siemel W, Thetter O. Incidence of chronic pain after minimal-invasive surgery for spontaneous pneumothorax. *European journal of cardio-thoracic surgery*. 2001;19(3):355-359.
155. Senturk M. Acute and chronic pain after thoracotomies—editorial review. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2005;18(1):1-4.
156. Rogers M, Henderson L, Mahajan R, Duffy J. Preliminary findings in the neurophysiological assessment of intercostal nerve injury during thoracotomy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2002;21(2):298-301.

157. Pluijms W, Steegers M, Verhagen A, Scheffer G, Wilder-Smith O. Chronic post-thoracotomy pain: a retrospective study. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2006;50(7):804-808.
158. Danelli G, Berti M, Casati A, et al. Ipsilateral shoulder pain after thoracotomy surgery: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled evaluation of the efficacy of infiltrating the phrenic nerve with 0.2% wt/vol ropivacaine. *European journal of anaesthesiology*. 2007;24(7):596-601.
159. Ong CK-S, Lirk P, Seymour RA, Jenkins BJ. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;100(3):757-773.
160. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *The lancet*. 2006;367(9522):1618-1625.
161. De Cosmo G, Congedo E, Lai C, Primieri P, Dottarelli A, Aceto P. Preoperative psychologic and demographic predictors of pain perception and tramadol consumption using intravenous patient-controlled analgesia. *The Clinical journal of pain*. 2008;24(5):399-405.
162. Fm P, Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors. *Anesthesiology*. 2000;93(4):1123-1133.
163. Waurick R, Van Aken H. Update in thoracic epidural anaesthesia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2005;19(2):201-213.
164. De Cosmo G, Aceto P, Gualtieri E, Congedo E. Analgesia in thoracic surgery. *Minerva anesthesiologica*. 2009;75(6):393.
165. Fibla JJ, Molins L, Mier JM, Sierra A, Vidal G. Comparative analysis of analgesic quality in the postoperative of thoracotomy: paravertebral block with bupivacaine 0.5% vs ropivacaine 0.2%. *European journal of cardiothoracic surgery*. 2008;33(3):430-434.
166. Wu C, Cohen S, Richman J, et al. Efficacy of postoperative patient-controlled and continuous infusion epidural analgesia versus intravenous patient-controlled analgesia with opioids: a meta-analysis. *Anesthesiology-Hagerstown*. 2005;103(5):1079-1088.
167. Walder B, Schafer M, Henzi I, Tramer M. Efficacy and safety of patient-controlled opioid analgesia for acute postoperative pain: a

- quantitative systematic review. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2001;45(7):795-804.
168. Aslan FE. Ağrı. In: Aslan FE, ed. Ağrı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2011: 162-163.
169. Erdine S. PCA (Patient Controlled Analgesia). In: Erdine S, ed. Ağrı. Vol 3. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007:188-197.
170. Grass JA. Patient-controlled analgesia. *Anesth Analg*. 2005;101(5 Suppl):S44-61.
171. Warwick P. Making sense of the principles of patient-controlled analgesia. *Nursing times*. 1992;88(41):38, 40-38, 40.
172. Akkaya T. Akut ağrılı hastaya yaklaşım. In: Keçik Y, ed. Temel Anestezi. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012:1005-1020.
173. Uysal HY, Acar HV, Kaya A, Ceyhan A. Postoperatif ağrı tedavisinde uygulanan hasta-kontrollü analjezi yöntemlerinin retrospektif incelemesi. *Journal Of Clinical And Experimental Investigations*. 2013;4(2):159-165.
174. Özçakır Kemal S, Şahin Ş, Apan A. Postoperatif ağrı tedavisinde intravenöz hasta kontrollü analjezi yöntemi ile kullanılan tramadol, tramadol-metamizol ve tramadol lornoksikamın karşılaştırılması. 2007.
175. Derneği TAvR. Postoperatif ağrı tedavisi. *Anestezi Uygulama Kılavuzları* 2006; <https://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/7.pdf>.
176. Çilingir D, Şahin CU. Cerrahi hastasında hasta kontrollü analjezi kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*. 2016;3(3):56-69.
177. James MK, Vuong A, Grizzle M, Schuster S, Shaffer J. Hemodynamic effects of GI 87084B, an ultra-short acting mu-opioid analgesic, in anesthetized dogs. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 1992;263(1):84-91.
178. Bailey P, Stanley T. Pharmacology of intravenous narcotic anesthetics. *Anesthesia*. 1986;1:753-760.
179. Hyllested M, Jones S, Pedersen J, Kehlet H. Comparative effect of paracetamol, NSAIDs or their combination in postoperative pain management: a qualitative review. *British journal of anaesthesia*. 2002;88(2):199-214.

180. Mogensen T, Eliassen K, Ejlersen E, Vegger P, Nielsen IK, Kehlet H. Epidural clonidine enhances postoperative analgesia from a combined low-dose epidural bupivacaine and morphine regimen. *Anesthesia and analgesia*. 1992;75(4):607-610.
181. Kamiyoshihara M, Nagashima T, Ibe T, Atsumi J, Shimizu K, Takeyoshi I. Is epidural analgesia necessary after video-assisted thoracoscopic lobectomy? *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*. 2010;18(5):464-468.
182. Rodgers A, Walker N, Schug S, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *Bmj*. 2000;321(7275):1493.
183. McCarthy G. The effect of thoracic extradural analgesia on pulmonary gas distribution, functional residual capacity and airway closure. *British journal of anaesthesia*. 1976;48(3):243-248.
184. Takasaki M, Takahashi T. Respiratory function during cervical and thoracic extradural analgesia in patients with normal lungs. *British journal of anaesthesia*. 1980;52(12):1271-1276.
185. Della GR, Coccia C, Pompei L, et al. Post-thoracotomy analgesia: epidural vs intravenous morphine continuous infusion. *Minerva anesthesiologica*. 2002;68(9):681-693.
186. Sundberg A, Wattwil M, Arvill A. Respiratory effects of high thoracic epidural anaesthesia. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 1986;30(3):215-217.
187. Manikian B, Cantineau J, Bertrand M, Kieffer E, Sartene R, Viars P. Improvement of diaphragmatic function by a thoracic extradural block after upper abdominal surgery. *Anesthesiology*. 1988;68(3):379-386.
188. De Cosmo G, Congedo E, Mascia A, Adducci E, Lai C, Aceto P. Epidural infusion of levobupivacaine and sufentanil following thoracotomy. *Anaesthesia*. 2007;62(10):994-999.
189. Hansdottir V, Woestenborghs R, Nordberg G. The pharmacokinetics of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusion after thoracotomy. *Anesthesia & Analgesia*. 1996;83(2):401-406.

190. De Cosmo G, Congedo E, Lai C, et al. Ropivacaine vs. levobupivacaine combined with sufentanil for epidural analgesia after lung surgery. *Eur J Anaesthesiol.* 2008;25(12):1020-1025.
191. Dervede M, Stadler M, Bardiau F, Boogaerts J. Comparison of different concentrations of levobupivacaine for post-operative epidural analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47(7):884-890.
192. Yoshioka M, Mori T, Kobayashi H, et al. The efficacy of epidural analgesia after video-assisted thoracoscopic surgery: a randomized control study. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2006;12(5):313.
193. Fernandez MI, Martin-Ucar AE, Lee H, West KJ, Wyatt R, Waller DA. Does a thoracic epidural confer any additional benefit following video-assisted thoracoscopic pleurectomy for primary spontaneous pneumothorax? *European journal of cardio-thoracic surgery.* 2005;27(4):671-674.
194. Neustein SM, Kahn P, Krellenstein DJ, Cohen E. Incidence of arrhythmias after thoracic surgery: Thoracotomy versus video-assisted thoracoscopy. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia.* 1998;12(6):659-661.
195. Oka T, Ozawa Y, Ohkubo Y. Thoracic epidural bupivacaine attenuates supraventricular tachyarrhythmias after pulmonary resection. *Anesthesia & Analgesia.* 2001;93(2):253-259.
196. Morgan M. The rational use of intrathecal and extradural opioids. *BJA: British Journal of Anaesthesia.* 1989;63(2):165-188.
197. Broekema AA, Gielen MJ, Hennis PJ. Postoperative analgesia with continuous epidural sufentanil and bupivacaine: a prospective study in 614 patients. *Anesthesia & Analgesia.* 1996;82(4):754-759.
198. Rosencher N, Bonnet MP, Sessler D. Selected new antithrombotic agents and neuraxial anaesthesia for major orthopaedic surgery: management strategies. *Anaesthesia.* 2007;62(11):1154-1160.
199. Bertini L, Savoia G, De Nicola A, et al. SIAARTI guidelines for safety in locoregional anaesthesia. *Minerva anesthesiologica.* 2006;72(9):689.

200. Terheggen MA, Wille F, Rinkes IHB, Ionescu TI, Knape JT. Paravertebral blockade for minor breast surgery. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;94(2):355-359.
201. Eason M, Wyatt R. Paravertebral thoracic block—a reappraisal. *Anaesthesia*. 1979;34(7):638-642.
202. Kopacz D. Celiac and hypogastric plexus, intercostal, interpleural, and peripheral neural blockade of the thorax and abdomen. *Cousins & Bridenbaugh's Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Pain Medicine*. 2009;386.
203. Karmakar MK. Thoracic paravertebral block. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2001;95(3):771-780.
204. Conacher ID, Kokri M. Postoperative paravertebral blocks for thoracic surgery. A radiological appraisal. *Br J Anaesth*. 1987;59(2):155-161.
205. Karmakar M, Kwok W, Kew J. Thoracic paravertebral block: radiological evidence of contralateral spread anterior to the vertebral bodies. *British journal of anaesthesia*. 2000;84(2):263-265.
206. Naja M, Gustafsson A, Ziade M, et al. Distance between the skin and the thoracic paravertebral space. *Anaesthesia*. 2005;60(7):680-684.
207. Richardson J, Cheema S, Hawkins J, Sabanathan S. Thoracic paravertebral space location: A new method using pressure measurement. *Anaesthesia*. 1996;51(2):137-139.
208. Shaw WM. Medial approach for paravertebral somatic nerve block. *Journal of the American Medical Association*. 1952;148(9):742-744.
209. Sabanathan S, Smith PJB, Pradhan GN, Hashimi H, Eng J-B, Mearns AJ. Continuous intercostal nerve block for pain relief after thoracotomy. *The Annals of thoracic surgery*. 1988;46(4):425-426.
210. Bimston DN, McGee JP, Liptay MJ, Fry WA. Continuous paravertebral extrapleural infusion for post-thoracotomy pain management. *Surgery*. 1999;126(4):650-657.
211. Richardson J, Sabanathan S, Jones J, Shah R, Cheema S, Mearns A. A prospective, randomized comparison of preoperative and continuous balanced epidural or paravertebral bupivacaine on post-thoracotomy

- pain, pulmonary function and stress responses. *British journal of anaesthesia*. 1999;83(3):387-392.
212. Lönnqvist P, MacKenzie J, Soni A, Conacher I. Paravertebral blockade: failure rate and complications. *Anaesthesia*. 1995;50(9):813-815.
213. Vogt A, Stieger D, Theurillat C, Curatolo M. Single-injection thoracic paravertebral block for postoperative pain treatment after thoracoscopic surgery. *British journal of anaesthesia*. 2005;95(6):816-821.
214. Kaya FN, Turker G, Basagan-Mogol E, Goren S, Bayram S, Gebitekin C. Preoperative multiple-injection thoracic paravertebral blocks reduce postoperative pain and analgesic requirements after video-assisted thoracic surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2006;20(5):639-643.
215. Hill SE, Keller RA, Stafford-Smith M, et al. Efficacy of single-dose, multilevel paravertebral nerve blockade for analgesia after thoracoscopic procedures. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2006;104(5):1047-1053.
216. Joshi GP, Bonnet F, Shah R, et al. A systematic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2008;107(3):1026-1040.
217. Bolotin G, Lazarovici H, Uretzky G, Zlotnick AY, Tamir A, Saute M. The efficacy of intraoperative internal intercostal nerve block during video-assisted thoracic surgery on postoperative pain. *The Annals of thoracic surgery*. 2000;70(6):1872-1875.
218. Demmy TL, Nwogu C, Solan P, Yendamuri S, Wilding G, DeLeon O. Chest Tube-Delivered Bupivacaine Improves Pain and Decreases Opioid Use After Thoracoscopy. *The Annals of thoracic surgery*. 2009;87(4):1040-1047.
219. Silomon M, Claus T, Huwer H, Biedler A, Larsen R, Molter G. Interpleural analgesia does not influence postthoracotomy pain. *Anesthesia & Analgesia*. 2000;91(1):44-50.
220. Müller LC, Salzer G, Ransmayr G, Neiss A. Intraoperative cryoanalgesia for postthoracotomy pain relief. *The Annals of thoracic surgery*. 1989;48(1):15-18.

221. Gray JR, Fromme GA, Nauss LA, Wang JK, Ilstrup DM. Intrathecal morphine for post-thoracotomy pain. *Anesth Analg*. 1986;65(8):873-876.
222. 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. *The lancet oncology*. 2016;17(6):836-844.
223. Taylor R, Massey S, Stuart-Smith K. Postoperative analgesia in video-assisted thoracoscopy: the role of intercostal blockade. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2004;18(3):317-321.
224. Steinhorsdottir KJ, Wildgaard L, Hansen HJ, Petersen RH, Wildgaard K. Regional analgesia for video-assisted thoracic surgery: a systematic review. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2014;45(6):959-966.
225. Yie J-C, Yang J-T, Wu C-Y, Sun W-Z, Cheng Y-J. Patient-controlled analgesia (PCA) following video-assisted thoracoscopic lobectomy: comparison of epidural PCA and intravenous PCA. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*. 2012;50(3):92-95.
226. Ziser A, Messick J, Schroeder D, Allen M. Requirements for postoperative analgesics in patients undergoing video-assisted thoracic surgery. *The Internet Journal of Anesthesiology*. 1998;3(2).
227. Gwirtz KH, Young JV, Byers RS, et al. The safety and efficacy of intrathecal opioid analgesia for acute postoperative pain: seven years' experience with 5969 surgical patients at Indiana University Hospital. *Anesthesia & Analgesia*. 1999;88(3):599-604.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ml	: Mililitre
Dk	: Dakika
Sa	: Saat
Lt	: Litre
Cm	: Santimetre
Mg	: Miligram
Kg	: Kilogram
mA	: Miliamper
mm	: Milimetre
m²	: Metrekare
F	: French
mmHg	: Milimetre civa
cmH₂O	: Santimetre su
dl	: Desilitre
µg	: Mikrogram
EMG	: Elektromyografi
N	: Nervus
G	: Gauge
C	: Servikal
T	: Torakal
L	: Lomber
ETS	: Endoskopik Torakal Sempatektomi
KH	: Kompansatuvar hiperhidrozis
VATS	: Video-assisted thoracic surgery (Video-yardımlı torakoskopik cerrahi)
FDA	: U.S. Food and Drug Administration (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi)
SpO₂	: Oksijen satürasyonu
CO₂	: Karbondioksit
O₂	: Oksijen
N₂O	: Nitröz oksit
EtCO₂	: End-tidal karbondioksit
PaO₂	: Parsiyel oksijen basıncı

PaCO₂	: Parsiyel karbondioksit basıncı
N₂O	: Nitröz oksit
PA-aO₂	: Alveola-arteryal oksijen gradyenti
FEV₁	: 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacim
FVC	: Zorlu vital kapasite
FRC	: Fonksiyonel rezidüel kapasite
VC	: Vital kapasite
TV	: Tidal volüm
VKİ	: Vücut kitle indeksi
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
EKG	: Elektrokardiyografi
AHA	: Amerikan Kalp Derneği
LDP	: Lateral dekubit pozisyon
TAV	: Tek akciğer ventilasyonu
ÇLT	: Çift lümenli endotrakeal tüp
BB	: Bronşiyal bloker
FOB	: Fiberoptik bronkoskop
PEEP	: Ekspirasyon sonu pozitif basınç
P plato	: Plato basıncı
PiP	: Tepe inspiratuvar basınç
CPAP	: Sürekli pozitif havayolu basıncı
BT	: Bilgisayarlı tomografi
ETT	: Endotrakeal tüpler
PVR	: Pulmoner vasküler rezistans
FiO₂	: Fraksiyone inspiratuvar oksijen
V/Q	: Ventilasyon/Perfüzyon
Qs /Qt	: Pulmoner şant fraksiyonu
HPV	: Hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon
MAK	: Minimum alveolar konsantrasyon
NSAİİ	: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar
TEA	: Torasik epidural analjezi
PAS	: Posttorakotomi Ağrı Sendromu
İV	: İntravenöz
İM	: İntramüsküler

VAS	: Vizüel Analog Skala
HKA	: Hasta kontrollü analjezi
ITM	: İntratekal morfin
MEAK	: Minimum etkin analjezik kan konsantrasyonuna
ASBÜ	: Anestezi sonrası bakım ünitesinde
ASA	: American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezistler Birliği)
TPVB	: Torasik paravertebral sinir bloğu
A₂	: Alfa 2
COX	: Sikloksijenaz
DMAH	: Düşük moleküler ağırlıklı heparin
TPVA	: Torasik Paravertebral Alan
Ark	: Arkadaşlar

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Deri yapısı, ekrin ve apokrin bez yapısı ³⁴	11
Şekil 2. Sol Robert-Shaw PVC Endotrakeal Tüp ¹⁰⁸	43
Şekil 3. ÇLT yerleştirilmesi ve kontrol edilmesi ¹⁰⁸	46
Şekil 4. Russell, WJ. tarafından tanımlanan ÇLT yerleştirme tekniği ¹³⁴	47
Şekil 5. Bahk JH, Lim YJ, Kim CS. tarafından tanımlanan ÇLT yerleştirme tekniği ¹³⁵	48
Şekil 6. Univent endotrakeal tüp ¹³⁹	53
Şekil 7. Arndt endobronşiyal bloker ¹⁰⁸	54
Şekil 8. Cohen Flexitip endobronşiyal bloker ¹⁰⁸	54
Şekil 9. Grupların ağrı skorları.	82
Şekil 10. Grupların postoperatif 24. ve 48. saat morfin tüketimleri	83

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Erken (intraoperatif, postoperatif) ve geç dönem komplikasyonlar	25
Tablo 2. Direkt grafide klavikula hizasında belirlenen trakeal çapa göre LT seçimi ¹³¹	45
Tablo 3. LT seçimi için standart skala ^{122,133}	45
Tablo 4. LT malpozisyon kriterleri ¹³⁷	50
Tablo 5. Çocuklarda TAV için tp seçim ¹⁰⁸	54
Tablo 6. İV HKA'da sıkla kullanılan ilaçlar ve dozları ¹⁷⁵	68
Tablo 7. Grupların demografik verileri ve ASA skorları	81
Tablo 8. Grupların operasyon süreleri(Ort±ss)	82
Tablo 9. Grupların ağrı skorları(Ort±ss)	82
Tablo 10. Grupların postoperatif 24. ve 48. saat morfin tüketimleri(Ort±ss)	83
Tablo 11. Hastanede yatış süreleri(Ort±ss)	83
Tablo 12. Grupların analjezi yöntemine bağlı komplikasyonları	84