

Plevra Hastalıklarında Cerrahi Teknikler

Bedrettin Yıldızeli, Mustafa Yüksel

Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi AD, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Plevranın benign veya malign birçok hastalığında, plevraya yönelik cerrahi girişimler Hipokrat döneminden beri tarif edilmektedir. Bu yazıda bu cerrahi teknikler 1) kapalı drenaj ve aspirasyon sistemleri, 2) açık drenaj, 3) torakoplasti ve 4) video yardımcı torakoskopi (VATS) başlıkları altında tartışılmıştır. Plevral patolojilerde eski ve yeni tekniklerin farkları belirtilerek, hastalara en uygun yaklaşım için gerekli ipuçları verilmiştir.

Anahtar sözcükler: plevra, tüp torakostomi, torakoplasti, VATS

ABSTRACT

Surgical Techniques in the Pleura

Since Hippocrates times, surgical approaches to the pleura has been described in most of the benign and malignant diseases of the pleura. In this article, these techniques have been discussed under the headlines of 1) closed drainage and suction systems, 2) open drainage, 3) thoracoplasty, and 4) video-assited thoracoscopic surgery (VATS). The differences between old and new techniques in the pleural pathologies are defined, and the clues for the most proper approach to the patients are given.

Key words: pleura, tube thoracostomy, thoracoplasty, VATS

KAPALI DRENAJ VE ASPİRASYON SİSTEMLERİ

Plevral boşluğun bir tüple drene edilmesine ait ilk girişim, 19. yüzyılda ampiyelere yaklaşımda sualtı drenaj sistemini rapor eden Playfair ve Hewett'e aittir [1,2]. O zamandan bu yana, plevral boşluğun drenajı kavramı hem plevra boşluğu fizyolojisinin daha iyi anlaşılması hem de gelişmiş teknoloji ve klinisyenlerin değişen ihtiyaçları nedeniyle ciddi anlamda gelişmiştir.

Şu an eldeki torasik drenaj sistemlerinin hiçbiri ideal değildir. Her mevcut sistemin çok iyi özellikleri olmasına karşın yetersizlikleri de vardır. Cerrahlar için iki özellik daha önemlidir: Birincisi, sistem hastanın fizyolojik ve terapötik ihtiyaçlarını karşılamalı, ikincisi, işlevi tüm cerrahi ekip tarafından tamamen anlaşılır olacak şekilde tasarlanmış olmalı.

Tüp Drenajı Endikasyonları

Spontan pnömotorakslı hastalarda, tüp drenaj, sadece hava emiliminin hızlanmasına neden olduğu için değil aynı zamanda akciğerin tekrar ekspanse olmasını sağladığı için de

tedavi seçeneğidir (Tablo 1). Tansiyon pnömotoraks ve açık pnömotoraksın her ikisi de, hayatı tehdit edici durumlardır ve acilen plevral drenaj gerektirir. Künt travmada, pnömotoraks sıklıkla kırılan bir kotun alttaki parenkimi yırtmasının bir sonucudur; bu pnömotorakslar küçükse, asemptomatik

Tablo 1. Tüp drenajı endikasyonları

Pnömotoraks
Spontan (primer, sekonder)
Açık pnömotoraks
Tansiyon pnömotoraks
Travmatik
İyatrojenik (santral venöz girişimler, torasentez, plevral biyopsi, akciğer iğne biyopsisi, pozitif basınç ventilasyonu)
Hemotoraks
Ampiyem
Parapnömonik efüzyon
Masif ampiyem
Plevral efüzyon
Şilotoraks
Postoperatif drenaj
Torasik prosedürler
Kalp cerrahisi

Yazışma adresi: Prof. Dr. Mustafa Yüksel
P.K. 97 Acıbadem, İstanbul, Türkiye
Tel: 0216 325 91 33
Faks: 0216 325 24 26
E-posta: yuksel@yahoo.com

tikse veya miktarda artış olmuyorsa drene edilmez. İyatrojenik pnömotoraksların çoğu santral venöz ulaşım sonrasıdır ve drene edilmelidir [3]. Aynı kural mekanik ventilatör tedavisi altındayken pnömotoraks gelişen hastalar için de geçerlidir. Pozitif son ekspiratuar basınç, “positive end expiratory pressure” (PEEP) veya devamlı pozitif basınç, “continuous positive-pressure” uygulanması esnasında profilaktik olarak tüp torakostomi kullanımı hâlâ tartışmalıdır.

Genelde, travmatik hemotorakslı hastaların kanama hızını gözlemlemek, akciğeri tekrar ekspansiyon edebilmek, kronik akciğer hapsolmesini ve geç ampiyemi önlemek amacıyla bu hastalara göğüs tüpü takılmaktadır.

Parapnömonik efüzyonların nasıl tedavi edileceği tartışmalıdır [4]. Önerilen; plevral sıvı pH’sı 7.2’den düşük, glukoz seviyesi 40 mg/dl’den düşük, laktat dehidrogenaz seviyesi 1000 U’nun üzerindeyse veya Gram boyama ya da kültürde mikroorganizma saptandıysa plevral drenaj yapılmasıdır.

Malign plevral efüzyonlar, eğer rekürren ve semptomatik ise veya plörodez yapılacaksa drene edilmelidir. Eğer efüzyon loküle ise, floroskopi, ultrason ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi görüntüleme yöntemlerinin kullanımıyla daha etkili olarak drene edilir. Şilotorakslar hemen her zaman drene edilmelidir. Büyüklüğü ne olursa olsun her intratorasik cerrahi işlem sonrası plevral boşlukta mutlaka bir torakostomi tüpü bırakılmalıdır. Bu özellikle parsiyel akciğer rezeksiyonu sonrası daha önemlidir, çünkü hava ve sıvının yeterince emilmesi gereklidir, böylece akciğer tekrar ekspansiyon olabilir ve periferik hava kaçakları da kapanabilir. Pulmoner cerrahi sonrası plevral drenaj, bronkoplevral fistül ve ampiyem gibi komplikasyonların önlenmesinde de ayrıca faydalıdır. Lobektomi, segmentektomi veya wedge rezeksiyon sonrası boşluğu drene etmek amacıyla iki tüp (biri anteriorda apekte ve diğeri posteriorda bazalde) konulur.

Tüp Drenajının Kontrendikasyonları

Tüp drenajının gerçekte hiç kontrendikasyonu yoktur, ancak kanama diyatezi olan veya antikoagülan kullanan hastalarda dikkatli olmak gerekir. Plevral yapışıklıkların olması bazen işlemi güçleştirebilir, multiloküle efüzyonların drenajı koleksiyonların işlem öncesi tam lokalizasyonlarını gerektirir. Diğer relatif kontrendikasyonlar, dev bülü olan hastalardır, bunlarda bülün perforasyon riski mevcuttur. Ayrıca ana bronş oklüzyonu olan hastalarda akciğerin total ateletazisi göğüs radyografisinde büyük plevral efüzyon ile karışabilir, bu vakalarda, ilave mediastinal şift ve diyafragmatik elevasyon işlemi güçleştirebilir ve hatta tüp drenajı için kontrendikasyon olabilir. Hepatik hidrotoraks tüp drenajının relatif kontrendikasyonudur çünkü efüzyonun sürekli drene olması masif protein ve elektrolit eksilmesine ve sonuçta hastanın ölümüne neden olabilir. Travma hastasında eğer diyafragma hasarından şüpheleniliyorsa, göğüs tüpü çok dikkatle yerleştirilmelidir. Bu vakalarda, tüp drenajı yapılmadan önce diyafragmatik rüptürün dışlanması önerilmektedir.

TÜP TORAKOSTOMİ

Göğüs Tüpü Boyutları

Pnömotorakslı hastalarda apekse yönlendirilmiş küçük tüpler (20- 24 French) plevral boşluktaki havanın emilmesi için yeterlidir. Küçük pnömotorakslar için veya tansiyon pnömotoraksta rahatlatma sağlamak için daha küçük çaplı kateterler de (16 French) başarıyla kullanılmıştır. Standart drenaj sistemlerine bağlanabilirler, ancak hastanede kalmayan hastalarda Heimlich valfi sıklıkla kullanılır. Hemotoraks, malign efüzyon veya ampiyemli hastalarda daha büyük tüpler (28- 40 French) tercih edilir çünkü hemorajik sıvı veya yoğun fibrinöz reaksiyon, küçük çaplı tüpleri tıkama eğilimindedir.

GÖĞÜS TÜPÜ TAKILMASI [5,6]

Preoperatif Yaklaşım

Tüp torakostomi öncesi mutlaka tam bir öykü alınmalı, fizik muayene yapılmalı ve koleksiyonun tam yeri belirlenmelidir.

Hava veya sıvı drene edildiğinde, akciğerin ani re-ekspansiyonu öksürüğe, omuz ve göğüs ağrısına neden olabilir. Hastada ayrıca bradikardi, hipotansiyon ve hatta bayılma görülebilir.

Giriş Yeri

Tüp drenajı için, hastaya, ilgili taraf hafifçe kaldırılacak ve yastıkla desteklenecek şekilde pozisyon verilmelidir. Kol, kafa üzerine kaldırılabilir veya yatağın kenarında bırakılabilir. Kapalı torakostomi için, amaç pnömotoraksın ya da plevral sıvının hangisinin drenajı olursa olsun, tüp girişinin ideal yeri anterior veya midaksiller hatta 3. veya 4. interkostal aralık (İKA), pektoralis majör kasının hemen arkası olmalıdır. Bu lokalizasyonda, skar zorlukla görülür, tüp takılması tekniği de interkostaller dışında geçilmesi gereken kas olmadığı için daha kolaydır. Ayrıca, tüp eğer plevral boşlukta bir süre kalacaksa bu lokalizasyon daha konforludur ve yeme, uyuma veya göğüs fizyoterapisi gerektiğinde hastaya daha az rahatsızlık verir. Son olarak, dren aksilladan takılırsa lateral göğüs duvarının kıvrımını takip ederek yukarı kayacağından apekse yerleştirmek daha kolaydır. Aksiller tüp takılmasına bir istisna, loküle plevral sıvıların drenajındadır, bu durumlarda göğüs tüpü göğüs filmlerinde ve ultrasonda belirlenen spesifik yerinden takılmaktadır.

Midklaviküler hatta 2. İKA nadiren kullanılır; çünkü göğüs tüpünün yerleştirilmesi pektoralis kasının diseksiyonunu gerektirir. Bu işlem nadiren kanamaya neden olabileceği gibi, hasta için rahatsız edici bir skara da yol açabilir. Skapulanın iç sınırının medialinde 2. veya 3. İKA’ya yapılan bir insizyonla posterior apikal tüp yerleştirilmesi de önerilmiştir.

Takılma Tekniği

Göğüs tüpleri çoğunlukla cildin antiseptik bir solüsyonla uygun temizlenmesini takiben lokal anestezi altında takılırlar. Pariyetal plevra geçilir. Bir enjektör yardımıyla hava veya sıvının aspirasyonu, drenaj bölgesinin tam lokalizasyonunu doğrulamak açısından yapılır. İnterkostal aralıktan cilde 2

cm'lik bir kesi yapılır, nörovasküler yapılara zarar vermeme-ye çalışarak kostanın superior kenarından künt diseksiyonlar yapılır. Kullanılacak İKA'nın bir alt aralığının hizasına denk gelen cilde kesi yapılması önerilir, böylece yukarı doğru bir diyagonal tünel oluşturulabilir. Bu düzenleme, tüp çekildiğinde daha iyi bir kapanma sağlar.

Göğüs tüpleri trokar tekniğiyle ya da künt diseksiyon tekniği ile takılır. Trokar, göğüs duvarı ve pariyetal plevrayı geçerken göğüs tüpüne rehberlik etmede kullanılan keskin uçlu metal bir çubuktur. Teknik basittir, ama trokar çoğunlukla plevral boşluğa kuvvet uygulanarak sokulduğundan alttaki akciğere veya başka bir intratorasik yapıya zarar verme riski vardır. Trokar kullanımı geniş boşluğu olan hastalar için seçilmelidir, özellikle spontan pnömotoraksın tedavisinde, doğru kullanıldığında etkili, güvenilir ve pratiktir.

İnterkostal kaslar ve pariyetal plevrada bir tünelin kıvrık uçlu Kelly klemp kullanarak künt diseksiyonla açılması da önerilmiştir. Bu teknik kullanıldığı zaman plevral boşluk parmakla kontrol edilebilir ve tüp basitçe uygun pozisyona yerleştirilebilir. Kuvvetle sokulması tavsiye edilmese de, bazı yazarlar göğüs tüpünün trokar yardımıyla daha iyi yönlendirildiğine ve yerleştirildiğine inanmaktadırlar. Bu durumda, pariyetal plevra geçildikten sonra trokar birkaç milimetre geri letilmeli ve göğüs tüpü boşluğa itilmelidir. Tüp uygun pozisyona geldiğinde trokar tamamen çıkarılabilir.

Tüp yerindeyse, her ekspirasyonda kateterin duvarlarında hava yoğunlaşması kolayca görülür, bu da plevral boşluğa yerleştiğini gösterir.

Kelly hemostat vasıtasıyla tüp takılmasını kolaylaştırmak amacıyla, Davis ve Shapiro tünel-uçlu kateter kullanımını öne sürmüşlerdir [7,8]. Bu teknikte, göğüs duvarı kaslarında daha az diseksiyon olur ve tüpün ucu plevral boşluğa daha kolay girer. Shapiro ayrıca kateterin etrafından hava kaçığının daha az olduğunu gözlemlemiştir; çünkü torakostomi hattı regüler kateterlerde olduğu gibi büyük değildir [8]. Tünel-uçlu torasik kateterler düz ve açılı formlarda mevcuttur.

Tüpün postoperatif olarak çıkmasını önlemek için, cilde kalın matres dikiş atılmalıdır. Böylece cildi tüpe yaklaştıracak ve cilt seviyesinde hava veya sıvı kaçığını önleyecektir. Son dönemde, Boyle dren migrasyonunu önlemek amacıyla, göğüs tüpünü sütüre kilitlemek için 1 cm'lik silindir konnektör tüp önermiştir [9].

Tüplü Hastaya Yaklaşım

Tüp takılmasından sonra, akciğer re-ekspansiyonunu ve tüpün yerini değerlendirmek amacıyla hemen göğüs radyografisi çekilmelidir. Daha sonra ise, göğüs tüpü yerinde kaldığı sürece günlük göğüs radyografileri alınmalıdır [10]. Stark ve arkadaşları, torakostomi tüpünün yerini değerlendirmek amacıyla bazen hem posteroanterior hem de lateral grafilerin gerekli olduğunu göstermişlerdir [11]. Çalışmalarında, yanlış yerleştirilmiş 9 tüpün sadece 8'i lateral grafide görünüyordu. Kurihara ve arkadaşları ise, fissürün içinde göğüs tüpünün yanlış yerleşiminin sadece posteroanterior grafi ile kolayca

görülebileceğini bulmuşlardır [12]. Göğüs tüpünün akciğer fissürüne yerleşimi yetersiz drenajla sonuçlanır, ancak Curtin ve arkadaşları travma hastalarında tüpün lokalizasyonunun, lobar fissürde bile olsa, sıvı veya hava drenajında kritik bir faktör olmadığını göstermişlerdir [13]. Bu sonuca göre, eğer tüp interlobar fissüre yerleştirilse bile, iyi fonksiyon gördüğü sürece pozisyonu değiştirilmemelidir. Tüp çekilene kadar sıvı drenajının tipi ve miktarının dikkatli izlemi önerilir.

Tüpler asla klempe edilmemelidir, ancak Munnell, 328 göğüs cerrahisi üzerinde yaptığı bir araştırmada, göğüs cerrahilerinin %75'e yakınının postoperatif dönemde, herhangi bir zamanda tüpleri klempe ettiğini göstermiştir [14]. Tüplerin klemplenme sebepleri; hastaların nakli (%35), hava kaçığını dışlamak (%21), şişeyi veya konnektörü değiştirmek (%18) veya pnömonektomi sonrası tüp takılan hastaların tedavisidir (%7). Taşıma esnasında klemplenme, eğer hastada hava kaçığı mevcutsa, potansiyel akciğer kollapsı, subkütan amfizem veya tansiyon pnömotoraks nedeniyle, katastrofik olabilir. Eğer bir göğüs tüpü kazayla sisteminden ayrılırsa klempe edilmesine gerek olmadan basitçe tekrar birleştirilmelidir.

Tüpün fonksiyon görüp görmediği kuşku ise, tüpteki veya şişedeki sıvı osilasyonunun gözlemlenmesi önemlidir. Solunum hareketleri ile senkronize olan osilasyonlar tüpün açık olduğunu belirtir. Eğer osilasyon yoksa, tüp tıkanmış olabilir veya akciğer tamamen ekspansiyon olmuştur. Yüksek osilasyonlar, intraplevral negatif basıncın yüksek olduğunu gösterir, bu da sıklıkla atelettazi veya inkomplet akciğer re-ekspansiyonuyla ilişkilidir.

Sistemin havayla ilişkide olup olmadığı günlük olarak kontrol edilmelidir, eğer respiratuar siklus ile değişmeyen sürekli bir hava kaçığı mevcutsa bundan şüphelenilmelidir. Bu vakalarda, sistemin her komponentinin sırayla klemplenmesi defektin tüpte veya drenaj sisteminde olup olmadığını gösterir, defekt hemen düzeltilmelidir. Tüpte bir kırıkla ilişkili sürekli hava kaçığı, persistan pnömotoraks veya rezidüel hava boşluğu sebebi olabilir. Dren bağlantılarını yapıştırmak kazayla ayrılmayı önlemek açısından tavsiye edilmektedir.

Sistemin tıkanması halinde, bazı yazarlar tüpü irrije etmek amacıyla salin kullanılmasını veya fibrinolitik ajanların kullanımını tavsiye etmişlerdir. Diğerleri göğüs tüpüne steril bir boşluktan içeriye steril aspirasyon kateteri sokulmasını tavsiye etmişlerdir. Munnell bu prosedürleri, her manipülasyon plevral boşluğun kontaminasyon riskini artıracığından dolayı tavsiye etmemiştir [14]. Drenaj koleksiyon sistemi değiştirileceği zaman tüp kısa bir zaman için klempe edilmeli ve prosedür basit, standartlaştırılmış, etkili olmalı ve yetkili personele ve hemşirelere iyi öğretilmelidir. Bu, tansiyon pnömotoraks veya enfeksiyon gibi tüpün fazla manipülasyonuna seker olabilecek istenmeyen komplikasyonları önler.

Göğüs Tüpü Çıkarılması

Göğüs tüpleri, tüp ossile etmiyor (komplet akciğer ekspansiyonunu veya tüp oklzyonunu gösterir) veya günlük sıvı

drenajı minimale (24 saatte <100 ml) ve hava kaçağı durduysa çekilebilir. Tüp çekilmesinin uygun zamanı tartışmalıdır. Örneğin Sharma ve arkadaşları, spontan pnömotoraks nedeniyle tüp takılmış olan 40 hastada, tüpün re-ekspansiyondan 6 saat sonra çekilmesinin vakaların %25'inde rekollapsa neden olduğunu göstermişlerdir [15]. Tüp akciğer re-ekspansiyonundan 48 saat sonra çekildiğinde ise hastaların hiçbirinde rekollaps görülmedi. Tüp torakostomi drenajını devam ettirmemekle ilgili bir algoritma randomize çalışmasında, Davis ve arkadaşları, hava kaçağı olmayan 24 saatlik bir periyot ya da 2 ml/kg/gün'den daha az sıvı drenajının olmasının tüp çekilmesi için güvenli koşulları oluşturduğunu ve rekürrens riskinin düşük (%2.5) olduğunu belirtmişlerdir [7]. Travma hastalarında tüp çekilene kadar aspirasyon yapılmasının, sualtı drenajıyla kıyaslandığında tüm göğüs tüpü drenaj süresini kısalttığı görülmektedir. Diğer bir prospektif torakostomi çekilme algoritmasında, Martino ve arkadaşları, aspirasyon yapılmadan sualtı drenajında bir süre gözlemin (6-8 saat), düşük-basınç duvar aspiratörü bitirildikten sonra hemen tüp çekilmesiyle kıyaslandığında yeniden tüp takılmasını gerektiren pnömotoraks insidansını azalttığını göstermişlerdir [16]. Ancak her iki grup arasında hastanede kalış ya da göğüs tüpü kalış süresi arasında fark gözlenmedi. Russo ve arkadaşları, parenkimal akciğer hastalığında video-yardımlı torakoskopik wedge rezeksiyon sonrasında erken (90 dakika içinde) göğüs tüpü çekilmesiyle ilgili deneyimlerini yayınlamışlardır [17]. Katı kriterler uygulandığında bu pratiğin güvenilir ve ekonomik olduğuna inanmışlardır.

Çoğu cerrah tüpün çekilmesinden 12-24 saat öncesinde klemplenmesini önermektedir; çünkü klempleme persistan hava kaçağı veya sıvı reaktümlasyonunun tanınmasına yardım eder. Bazı yazarlar akciğer bir kez ekspansiyon olup, hava kaçağı olmadığında, kateterin çıkarılmadan 24 saat öncesinde klemplenmesi gerektiğine inanırlarken, diğerleri de çekilmesinden önce tüpün deneme amacıyla klemplenmesinin nadiren gerekli olduğunu, ancak hava kaçağının günlerce persistan olduğu vakalarda faydalı olduğunu düşünmektedirler [14-17].

Bazı yazarlar göğüs tüpünün ekspirasyon sonunda veya Valsalva manevrası esnasında çekilmesini önerirken, bazıları bunun inspirasyon sonunda olması gerektiğine inanmaktadır. Bu görüşün dayanağı, tüp çekilmesi esnasında olduğu gibi bir ağrı ile karşılaşan hastaların ekshalasyondan ziyade inhalasyona yatkın olmalarıdır, ki bu da drenaj yerinden içeri hava girişi riskini artırır. Göğüs tüpü çekilmesi iki kişi tarafından yapılmalıdır, bir kişi tüpü çekerken diğeri ipi bağlamalıdır.

Torakotomi insizyonunun tüp çekilmesi esnasında kapatılması için çeşitli teknikler kullanılabilir. Muhtemelen en sık kullanılan yöntem, tüp çekildiğinde yaranın etrafında U dikişinin bağlanmasıdır. Diğer yöntemler, petroleum jeli (Vazelin), cilt stapleri veya yarayı kapamak için yapışkanlar kullanılmasıdır. Hangi yöntem tercih edilirse edilsin, insizyonun kapatılması plevral boşluğa hava girişini engelleyecek kadar hızlı ve etkin olmalıdır.

Tüp çekilmesinden 12-24 saat sonra plevral boşlukta muhtemel hava veya sıvı birikimini gözlemek için göğüs radyografisi çekilmelidir. Panicek ve arkadaşları tüpün ilk pozisyonuna denk gelen paralel çizgiler olan göğüs tüpü izlerinin tüp alındıktan sonra bir müddet kaldığını göstermişlerdir [18]. Bu çizgiler tüpün yolu boyunca mezotel hücrelerinin proliferasyonu ve fibrin birikimine bağlı lokal plevral kalınlaşmayı simgeler ve klinik önemi yoktur.

DRENAJ SİSTEMLERİ

Pasif Drenaj Sistemleri

Pasif drenaj sistemleri, hava ya da sıvının ekspirasyon esnasında dışarı çıkmasını sağlayan ancak inspirasyon sırasında plevral boşluğa geri dönüşünü engelleyen tek yönlü drenaj sağlar. Bu sistemler plevral boşluğu boşaltmak için yeterlidir çünkü ekspirasyon veya öksürük esnasında oluşan hafifçe pozitif basınç hem hava hem sıvıyı dışarı atmaya sağlar.

Bu drenaj sistemlerinin en basiti tek yönlü flutter-valfidir (Heimlich, 1968), özellikle acil durumlarda veya komplike olmayan pnömotoraksların drenajında faydalı olan bir alettir (Heimlich valfi, Becton- Dickinson, Franklin Lake, NJ). Heimlich valfi bir ucu komprese olan ve düz şekli alan bir parça lastik tüpten oluşur. Sıvı ve havanın göğüsten dışarı çıkmasını sağlarken plevral kaviteye reflüyü engeller. Birçok yazar spontan pnömotoraksı olan poliklinik hastalarının tedavisinde Heimlich valfinin kullanımının güvenilir, etkili ve ekonomik olduğunu göstermiştir. Heimlich valflerinin ayrıca metastatik akciğer hastalığı ve *Pneumocystis carinii* enfeksiyonunda da faydalı olduğu gösterilmiştir. McKenna ve arkadaşları, akciğer hacim küçültücü ameliyatlarından sonra, büyük apikal boşluk kalsa bile, Heimlich valfinin başarıyla kullanımının hastanede kalış süresini azalttığını bildirmişlerdir [19].

Heimlich valfinin bir muhtemel komplikasyonu valfin göğüs tüpüne uygunsuz bağlanmasıdır. Yayımlanan birçok olguda, valf ters taraftan bağlanmış, bu da tansiyon pnömotoraksı ile sonuçlanmıştır. Göğüs tüpü valfin herhangi bir ucuna bağlanabildiğinden, valfin dizaynı bu tip hatalara yol açabilir.

Tansiyon pnömotoraks bilinen diğer bir komplikasyondur.

Eğer bu ticari yapılmış valfler bulunamıyorsa, ev yapımı bir sistem kullanılabilir; göğüs tüpünün ucuna cerrahi eldiven bağlanır ve parmaklardan biri delinir.

Modifiye idrar toplama torbaları uzun süren, pasif kapalı göğüs drenajı için az komplikasyonla kullanılmıştır. Birçok yazar, portabl tek yön flutter valf drenaj torbasının pnömotorakslarda ve postoperatif hastalarda kullanımını bildirmiştir. Son dönemde, Lodi ve Stefani, hava veya sıvının drenajı için göğüs tüpüne bağlı bir tek yönlü valf, sıvıyı toplamak amacıyla bir rezervuar ve torbadaki havayı emmek amacıyla tek yönlü egzoz valfinden oluşan portabl göğüs drenaj aletiyle ilgili deneyimlerini yayımladılar [20]. Bu yazarlar Heimlich valfi ile orta-büyük plevral sıvı drenajı olan hastaların ambulatuvar olarak takibinin sorunlu olduğuna, kendi aletlerinin daha efektif olduğuna inanıyorlar. Rekürren malign efüzyonların

tedavisinde bir plevral kateterin (PLEURX pleural catheter, Scientific Medics, Denver Biomaterials Inc., Golden, CO) kullanılmaya başlandığına ait son dönemde yayınlar vardır. Bu kateter 47 hastada güvenle kullanılıp, hastane masraflarını azaltarak iyi bir hasta bakımı sağlamıştır. PLEURX sisteminin ana avantajlarından biri de hastanın, kimyasal plörodez sonrası birçok gün hastanede kalması gereken hastalarla kıyaslandığında, tüpün takılmasından kısa bir süre sonra (sıklıkla aynı gün) eve gidebilmesidir. Sistemin ana dezavantajı drenaj şişelerinin değişmesi gerekliliğidir ki bu da masrafın artmasına yol açar.

Sualtı drenaj sistemiyle, dren şişesinin içinde bulunan su inspirasyon esnasında havanın geri göğüs boşluğuna gitmesini önler. Tek şişe yoluyla drenaj bütün sistemlerin en basitidir. Drenaj, tüpün ucunu iki cm yükseklikte su içeren şişenin dibinden uzun bir plastik veya cam tüpe ekleyerek gerçekleştirir. Tüpün en ucu su seviyesinin altında olmalı, şişenin kendisi de plevral sıvının yerçekimi ile drene olması için hastanın göğüs seviyesinin altında olmalıdır. Böylece, bu sistem hem respirasyon mekaniğini (pozitif ekspiratuar basınç) hem de drenajı sağlamak amacıyla yerçekimini kullanır. Hava veya sıvılar boşaldıkça plevral yüzeyler yaklaşır ve intraplevral basınç yeniden negatif olur. Havanın drenaj şişesinden atmosfere kaçmasını sağlamak için bir delik kullanılır.

Ancak tek-şişeli sualtı drenaj ünitesinin kullanımı şişede ki sıvının tepe seviyesi yapması nedeniyle, ki bu da drenaja artmış rezistansı gösterir, kısıtlı olabilir. İlaveten aynı şişede hava ve kanın karışması neticesinde köpük oluşabilir, bu da sıvı drenajının ölçülmesini zorlaştırır. Serösanjinöz sıvının köpüklenmesi drenaj şişesine aralıklı olarak 30 ml alkol eklenmesiyle minimale indirilebilir. Bu problemlerden kaçınmak için, iki şişeli bir sistem ayrı bir toplama şişesinin eklenmesiyle oluşturulabilir, bu şişe sıvıları alıkoyar ve havanın ilerleyen geçişini sağlar, böylece sualtı kısmı sabit bir seviyede kalır. Bu sistem inspeksiyon ve drenajın ölçümü açısından daha kolay olsa da, potansiyel sorun tüpün ve ölü boşluğun ilave volümüdür, ki bu da bazen inspirasyon esnasında hava akımının ters olmasına yol açabilir (hava plevral boşluğa geri kaçabilir). Bu ekstra ölü boşluk da akciğerin tam re-ekspansiyonunu önleyebilir. Bu ilaveten hastanın kendi ölü boşluğuna eklenir ve hastanın respiratuar yükünü artırır. Sisteme negatif basınç uygulamak plevral boşluk ve toplama çemberi arasındaki basınç farkını artıracığından drenaj etkisini de artırır.

Aktif Drenaj Sistemleri

Devamlı aspirasyon (Enerson ve McIntyre, 1966; Pickard ve Beall, 1983; Roe, 1958) kullanılması ile aktif drenaj akciğerin tam re-ekspansiyonu ile viseral ve pariyetal yaprakların birleşmesini sağlamak için sıklıkla gereklidir. Bu, özellikle alttaki akciğer nonkompliyen ise ve ünitenin maksimum negatif basıncından daha negatif basınç oluşturuyorsa önemlidir. Çoğu yazarlar -20 cm H₂O civarında negatif basınçlarla aktif aspirasyon önerirler. Diğerleri, mesela Pecora, daha

yüksek negatif basınçların kullanılmasını, özellikle de torakotomi sonrası drenaj için tavsiye eder [22]. Ancak prospektif bir çalışmada, Johansson ve arkadaşları elektif özofajektomi sonrasında pasif sualtı göğüs drenajının aktif drenaj kadar efektif olduğunu göstermişlerdir [23].

İdeal bir aktif drenaj sistemi plevral boşluğun içindekileri (sıvılar, pıhtılar, püü veya hava) etkili ve eksiksizce boşaltmalıdır. Hava akımını sınırlamamalı ve -60 cm H₂O civarında sabit negatif aspirasyon basınçlarına erişmelidir. Kompakt, kırılmaz, kurması ve kullanması kolay, güvenilir ve ekipteki herkesin anlayabileceği kadar kolay olmalıdır. Kolayca boşaltılabilen toplama kabı olmalıdır. Mümkünse pahalı olmamalıdır.

Dengeli Drenaj Sistemleri

Pnömonektomi Boşluğunun Drenajı

Pnömonektomi sonrası, çoğu cerrah plevral boşluğun rutin drenajını uygulamaz. Hava, basitçe işlem sonunda iğne ve siringa ile aspire edilerek veya post-op erken dönemde çekilecek küçük bir torasik kateter bırakmakla boşaltılabilir. Pnömonektomi boşluğunu drene etmenin potansiyel avantajları; kanamanın hemen tanınması ve sütür hattı akut olarak açılırsa oluşacak katastrofik tansiyon pnömotoraksın önlenmesidir. Tüp kullanıldığında, genellikle sualtı drenaj sistemine bağlanır ve hep klempli tutulur. Sadece plevral koleksiyonları monitörize etmek veya boşaltmak veya plevral basıncı ayarlamak amacıyla klemp açılır. Çoğu göğüs tüpü pnömonektomi sonrası 48 saat içinde çekilir.

Dengeli pnömonektomi drenaj sisteminin muhtemel bir dezavantajı, öksürme sonucu havanın göğüs duvarındaki yumuşak dokuların içine girerek yoğun subkütan amfizem oluşturmasıdır. Bu amfizem, drenaj sisteminden ilave havayla birleşince artmaya eğilimlidir. Dengeli drenaj sisteminin diğer bir muhtemel dezavantajı, oda havasının plevral boşluğa yolu olmasıdır ki bu da sekonder enfeksiyon riskini artırır. Bunu önlemek için negatif-basınç regülatör şişesinin deliğine hava filtresi konmalıdır. Dengeli drenaj sistemleri ayrıca kontamine pnömonektomi boşluklarının drenajı veya postpnömonektomi şilotoraksı drene etmede faydalıdır.

Diyafragmatik Herni Tamirini Takiben Drenaj

Hipoplastik akciğerin fazla distansiyonu yenidoğanda konjenital diyafragmatik herninin cerrahi onarımından sonraki pulmoner hasarın ve ölümün majör sebebidir. Tyson ve arkadaşları, fizyolojik intratorasik basınçları sağlayarak, dengeli torasik drenajın ileri pulmoner hasarı minimize ettiğini göstermişlerdir [24].

Plöroperitoneal Şant

Denver plöroperitoneal şant (Denver Biomaterials Inc., Evergreen, CO) fenestre plevral ve peritoneal kateterler arasında yerleşmiş tek yönlü valften ibaret pompadan oluşan tek ünite silikon kateterdir. Proksimal ve distal kateterlerdeki baryum sülfat çizgisi göğüs radyografisinde veya floroskopide

görülmesini sağlar. Şantın günde 150-200 defa elle basılması gerekir; her kompresyonda 1.5 ml sıvı plevral boşluktan peritona taşınır. Pompalama tekniği ağırlı veya zor değildir.

Şant yerleştirilmesi tekniği Ponn ve arkadaşları tarafından tarif edilmiştir [25]. Altıncı İKA üzerinden kısa inframammaryan insizyon yapılır, plevral boşluğa posteriordan tel kateter sokulur. Bu insizyonun inferioruna pompa aparatını koymak için subkütan cep yapılır. Cep, kot marjininin anterolateralinde olmalıdır ki kompresyon uygulandığında uygun bir taban olsun. İkinci bir üst kadran insizyonu ile peritona girilir. Şantın plevral ucu introducer vasıtasıyla plevraya geçirilir, distal kateter pelvise yönlendirilir.

Plöroperitoneal şant için en sık endikasyon malign plevral efüzyonlar ve şilotoraktır. Geçmeyen plevral efüzyonlarda şant hakkında yazılmış çok şey vardır, şantın konvansiyonel skleroterapiye avantajı prosedürün basit olması, hastaneden erken çıkış ve mükemmel sonuçlardır. Bu tekniğin dezavantajları ise, elle pompalama gerekliliği, peritonun malign hücrelerle potansiyel kontaminasyonu ve açıklığın muhtemel oklüzyonudur (%25). Plevral efüzyon için plöroperitoneal şant yerleştirilen 17 hastalık bir seride, Ponn ve arkadaşları, bütün hastalarda istirahat dispnesinde düzelleme bildirdiler [25]. Yerleştirmeden 1-10 ay sonra 4 şant tıkanmış, bunların ikisinin değişmesi gerekmiştir. Plöroperitoneal şantın malign plevral efüzyonlarda ilk tedavi seçeneği olup olmaması veya diğer metotlar işe yaramazsa kullanılıp kullanılmayacağı tartışmalıdır.

Plöroperitoneal şant persistan şilotoraks tedavisinde faydalı olabilir. 1989'da Murphy ve arkadaşları, çeşitli nedenlere bağlı refrakter şilotoraksı olan ve torasenteze, tüp torakostomiye ve diyet manipülasyonuna yanıt vermeyen 16 pediyatrik vaka bildirmişlerdir [26]. On altı hastanın 12'sinde

şant yerleştirildikten sonra semptomların geçtiğini ve şilotoraksın tamamen kaybolduğunu görmüşlerdir.

TÜP TORAKOSTOMİNİN KOMPLİKASYONLARI

Tüp torakostomiye ilişkin değişik komplikasyonlar tanımlanmıştır (Tablo 2), morbidite %9-21'dir. Diğer intratorasik prosedürlerde olduğu gibi, eğer prosedür endike ise, iyi planlanmışsa, özenle yapılmışsa, cerrah teknik konusunda deneyimli ise ve interkostal boşluk anatomisine aşına ise komplikasyon insidansı minimaldir. Retrospektif bir çalışmada, Etoch ve arkadaşları, travma hastalarında tüp torakostomisinin komplikasyon hızının, işlemi cerrahla kıyaslandığında acil doktorları yaparsa daha yüksek olduğunu göstermişlerdir (%6'ya karşılık %13) [27]. Bu sonuca göre bu tekniği sadece deneyimli personel uygulamalıdır.

Torakostomi Tüpünün Yanlış Yerleştirilmesi

Göğüs tüpünün yanlış yerleştirilmesinden kaçınmak için ekstra efor sarf edilmelidir. Tüpün son deliğinin plevral boşlukta olduğundan emin olunmalıdır, yanlış plevral boşluğa yerleştirilmiş tüplerin katastrofik sonuçlara yol açacağı aşıkardır. Anamnez ve radyografilerin dikkatlice tekrar değerlendirilmesi bu komplikasyonlardan kaçınmada faydalıdır. Tüp fazla ilerletilemiyorsa, yanlış hava kaçağına ya da cerrahi amfizeme yol açabilir veya açık pnömotoraksta olduğuna benzer fizyolojik sonuçlara yol açabilir. Çok fazla ilerletilmiş tüp ise pariyetal plevraya basarak göğüs veya omuz ağrısına yol açabilir. Tüp katlanabilir, optimal plevral drenaj sağlanamayabilir. Eğer tüpün yarısı veya hepsi yumuşak dokuda yerleştiyse drenaj optimalden çok daha az olacaktır. Benzer problemler tüpün torakostomi insizyonuna yetersiz suture edilmesi, hasta tarafından kazayla çekilmesi veya uzun süren drenaj sonunda cildin gevşemesi ile de olur. Bu şartlarda yanlış yerleştirilmiş kateteri düzeltmek yerine başka bir insizyondan yeni bir tüp takmak daha güvenlidir.

Göğüs tüpünün geçişi kontrolsüz ise, özellikle de trokar yönteminde, birçok organ yaralanma riski altındadır. Örneğin akciğer laserasyonu hem çocuklarda hem yetişkinlerde görülür ve önceden var olan entrensek akciğer hastalığı, plevral yapışıklıklar ve trokar kullanımı ile ilişkili olduğu söylenmektedir. Akciğer hasarına karşı önlem klemp diseksiyonu ve tüp yerleştirilmeden önce parmakla eksplorasyonla mümkündür. Eğer akciğer hasarından şüpheleniliyorsa, tüp 1-4 cm geri çekilmeli ve hava kaçağı durana kadar beklenmelidir. Nadiren tüp pnömotoraks olarak yorumlanmış dev bir büle takılabilir. Bu durum anlaşıldığında, cerrahi gerekir veya tüpü hava kaçağı durana kadar yerinde bırakmak gerekir. Bu komplikasyondan kaçınmak için yüksek oranda şüphe ve göğüs drenajı öncesi BT gereklidir.

Diyafragmatik ve intraabdominal yaralanmalar, diyafragmanın yükseldiği (4. veya 5. İKA) obez hastalarda, diyafragma palsisi olanlarda, supin pozisyondaki hastalarda veya pnömonektomi gibi cerrahi prosedürler sonrası durumlarda

Tablo 2. Tüp torakostomi komplikasyonları

Toraks tüpünün yanlış yerleştirilmesi
Göğüs duvarının yumuşak dokularında olması
Yanlış plevral boşluk
Intratorasik yapılara hasar: akciğer, diyafram
Tüpün batına yerleştirilmesi
Kanama
Cilt
Interkostal arterler
Süperior vena cava, inferior vena cava ve kalbe hasar
Cerrahi amfizem
Ampiyem
Re-ekspansiyon Akciğer ödemi
Interkostal nöralji ve torakostomi akciğer herniasyonu
Diğer
Horner sendromu
Diyafragma paralizisi
Nekrotizan fasciitis
Şilotoraks
Aortik obstrüksiyon

görülür. Üst abdomendeki her organ tehlikede olmasına rağmen, dalak, karaciğer ve mide en sık yaralananlardır. Kapalı torakostomi tüpüyle geç perfore olan normal özofagus tanımlanmıştır. Bu vakalarda, klinik belirtiler, etkilenen organa, vaskülaritesine ve abdominal peritoneal adezyonların varlığına bağlıdır. Bazı hasarlar hemen kendini belli ederken, bazıları tüp çekilene kadar belli olmazlar. Göğüs tüpü ile diyafragmatik perforasyon, interkostal tüpün yükseğe yerleştirilmesi ve torasik boşluğun parmakla eksplorasyonu ile önlenbilir.

Hemoraji

Torakostomi insizyonundan minimal kanama önemli değildir. Masif kanama ile sonuçlanan interkostal arter hasarı nadirdir ve sıklıkla tüpün, kotun inferior sınırına yakın yerleştirilmesi ile ilgilidir. Genellikle arteriosklerotik yaşlılarda olur. İnternal mammaryen arter perkütan torasik girişimler esnasında yaralanmıştır. Torasentez sonrası sol koroner arter ve diyafragmatik arter laserasyonuna bağlı sekonder kardiyak hemoraji ve hemoperitoneum bildirilmiştir.

Masif hemoraji vena kaval, suprahepatik ven, sağ atrium, sol ventrikül, sağ ventrikül, ana pulmoner arter veya aortaya hasardan dolayı olabilir. Bu komplikasyonlar nadirdir ve hemen her zaman trokarın çok kuvvetli sokulmasına bağlıdır. Bilinen bir predispozan faktör pnömonektomi sonrası veya postlobektomi atelektazisiyle beraber görülen mediastinal şifttir. Bu koşullarda, özellikle de önceki pulmoner rezeksiyon esnasında perikard açılmışsa, anterolateral göğüs duvarının hemen altında yer alan sağ ventrikül hasara açıktır. Eğer böyle bir penetrasyon olursa, tüp hemen klempenmeli ve hasta tamir için acilen ameliyathaneye götürülmelidir. Operasyonda, göğüs tüpü izi takip edilmeli ve laserasyon sütür ile onarılmalıdır. Nadiren, pompa kullanmak için medyan sternotomiye dönmek gerekebilir. Eğer majör bir kardiyak veya vasküler hasardan şüpheleniliyorsa, tüp çıkarılmamalıdır, yoğun bir kanama olabilir. Majör kan kaybını önlemek için trokarın da içeride bırakılması önerilmiştir. Eğer trokar çıkarılırsa, tüp klempenmeli, hasta onarım için ameliyathaneye götürülmelidir.

Cerrahi Amfizem

Cerrahi amfizem tüp takıldıktan hemen sonra veya günlerce sonra oluşabilir. Her zaman plevral boşluğun yetersiz drenajı nedeniyle, torakostomi yerindeki perfore olmuş plevradan ciltaltına hava kaçması sonucu olur. Bu problem tüpün plevral boşlukta uygunsuz yerleşimin sonucudur ki bu da, plevral adezyonlar çoksa, tüp veya konnektör tüp tıkanmışsa, büyük hava kaçağı veya drenaj ünitesinde yetersiz absorpsiyon varsa veya tüp göğüs duvarında yumuşak dokulara çekildiyse olabilir. Bunlardan biri oluşmuşsa, drenaj sistemi ve torakostomi bölgesi dikkatlice gözden geçirilmelidir. Eğer sistem hava geçirmez ise ve tüp çalışıyorsa, aspirasyon seviyesi artırılmalıdır. Eğer bu da problemi çözmezse, tüp getirilmeli veya başka tüp takılmalıdır. Bazen birden fazla tüp takılması da gerekebilir.

Ampiyem

Steril bir birikimin tüp drenajı sonrası ampiyem olma insidansı düşük olduğu için profilaktik antibiyotik kullanımı genellikle endike değildir. Neugebauer ve arkadaşları, plevral boşluk entübasyonu sonrası rutin profilaktik antibiyotik terapinin değerini incelemiş, profilaktik antibiyotik terapisi alan hastalarda almayanlara göre komplikasyonları daha fazla bulmuşlar ve hastanede daha çok kaldığını bildirmişlerdir [28]. Hornick ve arkadaşları, 38 postoperatif hastada, tüp takılmasından sonra 6 güne kadar plevral sıvının hiçbirinde bakteriyel kontaminasyon olmadığını bildirmişlerdir [29]. Sualtı drenaj sisteminin postoperatif dönemde yaklaşık bir hafta kadar, kontaminasyon korkusu olmadan yerinde bırakılabileceğini öne sürdüler. Ancak bu hastalar tüp yerinde kaldığı sürece profilaktik antibiyotik almışlardır.

Akut travma hastalarında ampiyem insidansı %5 ile 16 arasında değişmektedir, ortalama %3'ten azdır. Bu hastalarda, tüp torakostomi kontaminasyon için bir yol sağlayarak infeksiyöz komplikasyonlara katkıda bulunabilir, ama çoğu ampiyemler muhtemelen travmanın kendisi yüzünden veya akciğerin inkomplet re-ekspansiyonu ile yetersiz drenajından dolayıdır. Eddy ve arkadaşlarının, yaptıkları bir çalışmada, plevral boşluğun inkomplet boşalımının olduğu 12 hastanın 6'sında ampiyem gelişirken, plevral boşluğun komplet boşalımının olduğu 105 hastanın hiçbirinde bu komplikasyon olmadı [30]. Eğer plevral boşluk tüp torakostomi gibi basit yöntemlerle tamamen boşaltılamazsa, bu hastalara erken limitli torakotomi yapılmasını önerdiler. Travma hastalarında antibiyotiklerin tam endikasyonu için araştırma yapılmalıdır, buna rağmen travma nedeniyle, künt ya da keskin, tüp torakostomi ihtiyacı olan hastaların sistemik profilaktik antibiyotik tedavisinden fayda göreceğini öne sürenler de vardır. Ancak Davis ve arkadaşları 80 göğüs travma hastalık serilerinde profilaktik antibiyotik protokolleri olmadığı halde hiç ampiyemle karşılaşmadılar [31].

Re-ekspansiyon Pulmoner Ödem

Tek taraflı pulmoner ödem, re-ekspansiyon ve hipotansiyon nadir ancak potansiyel olarak ölümcül komplikasyonlardır. Akciğer kollapsının üç günden daha uzun sürdüğü hastalarda, hava veya sıvı çok hızlı boşaltılırsa meydana gelir. Bu komplikasyonun patogenezi dahil olan muhtemel faktörler; pulmoner vasküler geçirgenliğin artışı, hava yolu obstrüksiyonu, sürfaktan kaybı ve pulmoner arter basınç değişiklikleridir. Kollaps olmuş akciğerin hızlı re-ekspansiyonunun yol açtığı pulmoner kapiller basınçta ve kan akımındaki hızlı artış önemli etiyolojik faktördür. Bu da kapiller ve alveolar membranlardan sıvı transportuna yol açar ve pulmoner eks-travas-küler suyun artışına neden olur. Kapiller ve alveolar membranlara hasar hipoksik akciğer reperfüze ve reventile olduğunda oluşan oksijen-free serbest radikaller nedeniyle de olabilir.

Bu problemi olan hastalar genellikle kontrol edilemeyen ve progresif öksürük, pembe köpüklü balgam ve bazen de aşkar hemoptizi ile prezente olurlar. Takipne, taşikardi, terleme ve plöritik göğüs ağrısı olabilir. Oskültasyonda, raller duyulabilir ve göğüs radyografileri drenajdan sonra genellikle 1-24 saat içinde tek taraflı pulmoner ödeme gösterir. Bazı hastaların asemptomatik olabilecekleri ve radyolojik ödemin akciğerin sadece daha önce kollaps olan bölgesinde gelişebileceği bildirilmiştir. Mahfood ve arkadaşlarına göre ödem genellikle kendi kendine sınırlanmış olmasına ve çoğunda birkaç gün içinde çözülmesine rağmen %20 hastada fataldir [32]. Oluşmasını önlemek için, tüp pnömotoraksın rezolüsyonu ya da efüzyonun drenajı tamamlanana kadar aralıklı olarak klempe ve deklempe edilmelidir.

İnterkostal Nöralji ve Torakostomi Herniasyonu

Göğüs tüpü yerleştirilmesi travmayla, bazen de interkostal sinirin kesilmesiyle sonuçlanabilir. Bu da persistan postoperatif ağrıya yol açar. İnterkostal sinirlerin (T2-T11) ana dalları kostal yarıktan ziyade kotlar arasında seyredir ve göğüs tüpü takılması esnasında travmatize olabilir. Bu gerçekleştiği takdirde, hasta anteriora yayılan interkostal ağrı hisseder, bu ağrı tüp çekildikten sonra bir süre daha devam eder. Bu nöraljiler nadiren ağrılı da olsa, çoğu hafif ve kendiliğinden geçer. Terapi için analjezi ve hastanın bilgilendirilmesi gerekir, interkostal blokaj neredeyse hiçbir zaman gerekli olmaz.

“Long thoracic nerve” in hasarı serratus anterior innervasyonunu bozarak serbest skapula yapar. Bu komplikasyon nadiren görülür ve cildin altından dikkatli bir künt diseksiyonla kaçınılabılır.

Plevral sıvının veya akciğerin drenaj yerinden interkostal herniasyonu oldukça nadirdir, tedavisi genellikle konservatiftir.

Diğer Nadir Komplikasyonlar

Tüp torakostomiye takiben Horner's sendromu bildirilmiştir. Bu sendrom genellikle geçicidir ve akciğer apeksine yakın geçen preganglionik sempatik liflerin direkt hasarına bağlıdır. Sempatik zincir üzerinde hematoma veya basınç iskemisi de patogeneze suçlu görülmektedir. Bu komplikasyonun profilaksisi için tüpün ucunu 2. veya 3. kotun seviyesinin altına yerleştirmek gerekir. Eğer tüp takıldıktan sonra sendrom olduğu görülürse, tüp geriletilmeli veya başka yerden takılmalıdır.

Tüp takılmasından sonra nekrotizan fasiit bildirilmiştir. Fasiit anaerobik organizmalardan oluşan ampiyem drenajı sonrası olmuş ve hasta multiorgan yetmezliği nedeniyle kaybedilmiştir. Mammeryan implantlar varlığında torakostomiye sekonder intratorasik silikozis tarif edilmiştir. Mediastinal perforasyon ve kontralateral pnömotoraks ve hemotoraks da görülebilir.

İnce iğne aspirasyon biyopsisi sonrası nadiren akciğer kanserinin göğüs duvarı implantasyonu tarif edilmiştir. Tüp torakostominin nadir bir komplikasyonu da göğüs duvarı-akciğer arteriovenöz fistülüdür.

Çocuklarda bildirilmiş komplikasyonlar arasında; frenik sinirin intratorasik segment hasarına bağlı diyafragmatik pa-

ralizi, duktus torasikus hasarına bağlı şilotoraks, mediale yerleştirilmiş torakostomi tüplerine bağlı aortik obstrüksiyon mevcuttur.

AÇIK DRENAJ

Açık drenaj eski moda bir hastalık için eski moda bir operasyondur. Genellikle bir veya daha fazla kotu kapsayan kot rezeksiyonu ile uygulanır. Bir zamanlar göğüs cerrahinin en sık operatif prosedürlerinden olmakla birlikte, günümüzde nadiren kullanılır. Çünkü erken tüp torakostomi, VATS debridmanı gibi diğer tedavi yöntemleri, açık drenajın komplike parapnömonik efüzyonların tedavisindeki kullanımını sınırlı kılmıştır. Bu prosedür tam olarak eğitilmiş göğüs cerrahinin cerrahi repertuarında olmalı ve gerektiğinde kullanılmalıdır. Genelde açık drenajlı klasik kot rezeksiyonunun endike olduğu üç durum vardır [33]:

1. Postpnömonektomi ampiyem (cerrahın pnömonektomi boşluğunda uzamış, yeterli ve bağımlı drenaja ihtiyaç duyduğu durumda),
2. Dekortikasyon gibi açık bir prosedürün endike olmadığı rekürren fokal ampiyem (genellikle hastanın genel durumu kötüdür ve genel anestezi için iyi bir aday değildir),
3. Kapalı tüp drenajı veya VATS debridmanının iyi bir cerrahi opsiyon gibi görünmediği fokal ampiyem.

Bu, kapalı tüp drenajının rahatsız edici ve daha kapsamlı bakım ünitelerine transferi engelleyici olduğu posterior ampiyemlere uygun olacaktır.

Teknik

Açık drenaj için tipik hasta, rekürren veya kronik, fokal, posterior ampiyem kavitesi olan genel durumu kötü ve yaşlı bir hastadır. O sıklıkla genel anestezinin önerilmediği ve tüp drenajı kesildiğinde eve ya da kapsamlı bir bakım ünitesine geri dönebilecek bir hastadır. BT görüntülemesi hastalığın yayılımını belirlemeye, lokülasyonları göstermeye ve insizyon için en iyi yeri açığa çıkarmaya yardım edeceğinden preoperatif olarak yapılmalıdır. Uygun olarak hastaya pozisyon verilerek kotlara paralel 8-12 cm'lik bir insizyon yapılır ve ampiyem kavitesinin aşağı bölümünün üzerine olabildiğince yakın olarak yerleştirilir. Bu prosedür lokal veya genel anestezi altında yapılabilir. U veya H şeklinde bir insizyon yapılır. Kot bölümü 8-10 cm subperiostal olarak çıkarılır, plevra boşluğuna girilir ve explore edilir. Genelde ikinci bir kot segmenti açık drenajın gerçekten yeterli olduğuna emin olmak için çıkarılır. İkinci kotun orijinal olarak rezeke edilmiş kotun aşağısından veya yukarisından çıkarılacağına, cerrah tarafından kavitenin dikkatli inspeksiyon ve palpasyonundan sonra en iyi koşullarda bağımlı drenaj elde etme isteğini akılda tutarak karar verilir. İnterkostal kaslar nörovasküler demetleriyle her iki uçtan emilebilen dikiş materyali ile bağlanmalıdır. Ondan sonra orta hat pariyetal duvarda büyük bir açıklık sağlayarak çıkarılabilir. Enfeksiyon riski nedeni ile ipek gibi emilemeyen dikiş materyalinden kaçınılmalıdır. Kayıt için boşluğu dol-

duracak irrigasyon sıvısının miktarı “mm” olarak not edilip boşluğun boyutu değerlendirilebilir. Açık drenajın marsupializasyonu aralıklı, ağır emilebilen dikişlerle deriyi pariyetal plevra kenarlarına dikerek uygulanır. Bu dikişler daha sonraki bir tarihte alınabilir. Bir gecikme halinde veya dikişlerin alınmasının güç olduğu durumlarda sürekli yabancı madde gibi kalmayacaklardır. Daha sonraları kavite gazlı bez ile doldurulur. Derhal göğüs radyografisi, operasyonun tamamlanmasını takiben, akciğerin açık ve drene edilen kaviteyi çevreleyen göğüs duvarına yapışık olduğundan emin olmak için gereklidir. Geleneksel olarak ilk pansuman iyodoformlu gazlı bez veya %5-10'luk povidon iyota batırılmış gazlı bez ile yapılır. Eğer pnömotoraks var ise kapalı drenaj sistemi uygulanır. Birkaç gün sonra göğüs radyografisi çekilebilir ve akciğer görünürse açık drenaj tekrar yapılır.

Postoperatif Bakım

Sargılar gerektilse ama en azından günlük olarak saline batırılmış gazlı bez ile tekrar sarılarak değiştirilebilir. Eğer bu sargı değişimleri nazikçe yapılırsa başlangıçta bile iyi tolere edilir. Periyodik olarak kaviteyi doldurmak için gerekli salin veya suyun mililitre sayısını kaydederek boşluğun hacmi ölçülebilir. Birkaç hafta sonra eğer hâlâ duruyorsa marsupializasyon için kullanılan deri dikişleri alınabilir. Başlangıçta hasta ve yakınları haftalar içinde kavitenin kontrakte olup kapanacağına inandırılmaya ihtiyaç duyacaklardır. İzlem göğüs radyografileri, kavite obliterasyonu oluşuncaya kadar her 4-6 haftada bir uygun aralıklarla çekilir. Zaman içinde haftalar veya aylar sonra kavite kontrakte oldukça deri skar ile iyileşecektir. Eğer sonuçta iyileşen çıkıntı hasta tarafından kozmetik açıdan istenmiyorsa skar eksize edilebilir ve lokal anestezi altında revize edilebilir. Bu hastaların izleminde yeterli beslenmenin önemi açıktır ve ihmal edilemez.

TORAKOPLASTİ

Torakoplasti ilk olarak göğüs duvarından kotların çıkarılmasıyla tüberküloz kavitelerinin kalıcı kollapsı amacıyla ortaya konmuş bir cerrahi işlemdir. Uygun ilaç tedavisi gelişene kadar, akciğerde hastalığın inaktif kalmasının umulduğu birkaç yöntemden biridir. Artifiyel pnömotoraks, interkostal nörektomi, skalenotomi ve frenik sinir müdahalesi gibi diğer yöntemler de aynı amaç için kullanılmıştır.

Torakoplasti halen akciğerin ekspansiyon olamadığı kronik ampiyemli hastaların tedavisinde kullanılmaktadır. Ancak hem görünümü bozucu olması hem de enfekte boşlukların tedavisi için daha başarılı kas transferi tekniklerinin gelişmesi sebebiyle 1960'ların başından beri popülaritesini kaybetmiştir. Bunlara rağmen entrensek hastalık sebebiyle akciğeri ekspansiyon olmayan veya geride akciğeri kalmamış kronik ampiyemli birkaç hasta halen potansiyel torakoplasti adayı olarak bulunmaktadır. Bu bölümde, torakoplasti yapılırken göz önüne alınması gereken birkaç önemli nokta ve göğüs cerrahisinde bu tekniğin yeri tanımlanmaktadır.

Tarihçe

Göğüs duvarı ile akciğeri birbirine yaklaştırmak amacıyla kotların çıkarılması anlamıyla torakoplasti terimini ilk kullanan cerrah Estlander (1879) olmuştur [34]. Apikal kaviter tüberküloz olan bölgelerde göğüs duvarını çöktürmek amacıyla iki veya daha fazla kotun segmental çıkartılmasını kapsayan bir tekniği Lozanlı De Cervenille 1885'te tanımlamıştır [34].

Schede'nin tanımladığı torakoplasti, multipl kot rezeksiyonuna ek olarak periostun, interkostal kasların, sinirlerin ve pariyetal plevranın çıkartılmasını da kapsıyordu (1890). Paget 1896'da Viyana Tıbbi Konferansı'nda Schede tarafından bahsedilen torakoplastinin tanımını yaptı [34]:

“Kot seviyesine kadar uzatılan geniş bir U-şekilli insizyonla, deri ve ekstrakostal yumuşak dokudan oluşan bir flep hazırlanıp kaldırılır. Kavitenin üzerindeki tüm kotlar, arkadan hemen açılarının olduğu bölge ve önde kostokondral bileşmeye kadar, subperiostal rezeke edilir. Kostotomla kotlar orta noktalarından kesilir. Kesik uçlar çekilir ve kırılır. Önde kostokondral bileşmeden ve arkada tüberkülden veya yakınından ayrılırlar.”

Kergin'e (1953) göre, Schede torakoplastisi kronik ampiyemlerin patolojisi hakkındaki güncel görüşler doğrultusunda formüle edilmişti, ancak ciddi dezavantajları vardı: Şekil bozucuydu; interkostal sinirler kesildiğinden yüzeysel anestezi yaratıyordu; uzun süre pansuman ve kapatma gerektiren geniş ve açık bir yaraya sebep oluyordu [34].

Rudolph Brauer'in 1907'de torakoplastinin hastalıklı akciğeri çöktürmesi gerektiği önerisi doğrultusunda, Friedrich [35] iki ila dokuzuncu kotların total rezeksiyonunu %43'lük bir operatif mortaliteyle uyguladı (yedi hastanın dördü operasyondan sağ çıktı) [34,35]. Daha sonra Wilms (1913) ve Sauerbruch posterior torakoplasti olarak adlandırılan bir operasyonla ilk 11 kotun posterior segmentlerini çıkardılar. Posterior bölgelerin çıkartılmasının anteriordekilere göre daha fazla bir şekilde akciğeri çöktürdüğünü gösterdiler.

Tüm bu prosedürler 1925'te John Alexander tarafından tanımlanan klasik üç aşamalı torakoplasti şeklinde ortaya çıktı; bu teknik posterior segmentlerin ve bazen de transvers proseslerin çıkarılmasını ve yeni kemik oluşumunun sağlanıp kollapsın uzun süreli geçerliliğini artırmak amacıyla periostun bırakılması şeklindeydi [34,35]. Langston, Alexander'ın torakoplastisinin (1937) ilk aşamasını şöyle verir:

“Periskapular insizyonla skapula kaldırılır. Serratus anteriorun üst uzantıları ayrılır. Transvers proses ve sırasıyla orta ve ön aksiller hat seviyesinde olacak şekilde üçüncü ve ikinci kotlar subperiostal olarak çıkartılır. İlk kot transvers prosesden sternuma kadar rezeke edilir. İkinci ve üçüncü transvers prosesler kotlarıyla lamina seviyesinden kesilir. Rejenerasyonu geciktirmek için periost yatakları kurulanır ve %10 formalinle silinir. Yara drenajsız kapatılır [34].”

İki ya da üç hafta sonra ikinci ve üçüncü aşamalar gelmektedir ve bu teknikle Alexander %10'luk bir operatif mortaliteyle, yaşayanlarda %93'lük bir kavite kapanması sonuçlarına ulaşmıştır.

Semb 1934'te ekstrasfasyal apikolizis denen ilave bir tekniği torakoplastiye eklemiştir [36]. Onun yöntemi apekte plevral kubbe ile servikal spine ve boyun tabanı arasındaki yumuşak dokular arasındaki tüm yapışıklıkların ekstraplevral divizyonunu kapsıyordu. Bu teknikle transvers proseslerin kesilmesine gerek kalmadan daha geniş bir akciğer kollapsı sağlanabiliyordu.

Konvansiyonel torakoplastinin kozmetik olarak kabul edilemez olması sebebiyle diğer cerrahlar 1891'de Tuffier'nin ortaya koyduğu ekstraplevral pnömolizis gibi plombaj torakoplastilerini tanımladılar [34-36]. Bu yöntemde akciğer kollapsını sağlamak için ekstraplevral olarak hava veriliyordu. Hava yerine omentum veya parafin kullanılan varyasyonları da vardı.

Günümüzde torakoplasti nadiren kullanılmaktadır.

Temel Bilgiler

Çeşitli torakoplasti teknikleri değişik detaylarla bulunmakla birlikte, Alexander'ın tanımladığı temel prensipler aynı kalmıştır [34-36]:

1. Rezeksiyon sonrası ampiyem gelişmemiş hastalarda, torakoplasti daha başarılı olmaktadır.
2. Akciğer rezeksiyonuyla eşzamanlı yapılan "tailoring torakoplasti", postoperatif dönemde zayıf göğüs duvarı mekanizması sebebiyle daha fazla başarısızlık oranına sahiptir.
3. Eğer işlem öncesinde bir parça kotun rezeke edildiği yaktan tüp drenajı ile geniş bir açık drenaj sağlanırsa, başarılı torakoplasti yanıtı oranı artmaktadır.
4. Apikal boşluğun oblitere edilmesi için birinci kotun ve boşluk posteriordaysa transvers prosesin bir parçasının çıkartılması kritik öneme sahiptir.
5. Tüberkülozu kontrol altına alacak şekilde antitüberküloz ilaçlarının uygun ve efektif kullanımı, preoperatif hazırlıkta ve cerrahi sırasında olabilecek tüberküloz reaktivasyonunun önlenmesinde çok önemlidir.
6. Kontrol edilemeyen sepsis, kanser varlığı ve bilinmeyen yerlerden kanama olması hallerinde hiçbir torakoplasti türü kullanılmamalıdır.

Torakoplasti Türleri (Tablo 3)

İlk 11 kotun posterior segmentleri çıkartılırsa torakoplasti "total", sadece 8-9 kot çıkartılırsa "parsiyel"dir. "Ekstended" torakoplastide ek olarak üst kotların anterior uzantıları da çıkartılır. Çoğu torakoplasti subperiostal yapılıdır, çünkü periost bırakıldığında kotlar yeniden oluşabilir. Kot ve periost çıkarıldığında buna "ekstraperiostal torakoplasti" denir. Oblitere olacak boşluk genişse veya bronkoplevral fistül varlığında pediküllü miyoplasti de eklenebilir, buna "torakomiyoplasti" denir.

İntraplevral Torakoplasti

Schede'nin tanımladığı gibi, intraplevral torakoplasti multipl kot eksizyonu, pariyetal plevra, periost, interkostal kaslar ve interkostal nörovasküler demetin çıkarılması şek-

Tablo 3. Torakoplasti tipleri

İntraplevral Torakoplasti	
Schede (1890):	Kotlar, pariyetal plevra, interkostal kaslar ve nörovasküler pakettlerin rezeksiyonu
Heller (1934): Kergin (1953):	İnterkostal kaslar korunur Pariyetal plevra ve fibröz dokuların interkostal kaslardan eksizyonu
Horrigan ve Snow (1990):	Sınırlı kot rezeksiyonu
Ekstraplevral Torakoplasti	
Alexander (1937):	Kotların rezeksiyonu fakat periost, interkostal kaslar ve pariyetal plevra korunur.
Semb (1935): Björk (1935):	Ekstrasfasyal pnömolizis Osteoplasti torakoplasti
Plombaj Torakoplasti	
Tuffier (1891): Modern Versiyonu (1949-50):	Ekstraplevral plombaj Ekstrasfasyal ve ekstraperiosteal plombaj
Andrew torakoplasti (1961): Sawamura tekniği (1985):	
Sınırlı ve "tailoring" torakoplasti	

lindedir. Kalan akciğer veya boşluğun üzerinde sadece deri ve torasik kaslar kollaps için kalır, geniş ve açık bir yara bırakılır. Posterior interkostal arterlerden kanamayı önlemek için Schede her damarı önce parmaklarıyla sıkıştırmış ve sonra da kesip bağlamıştır.

Boşluk duvarının sadece kot rezeksiyonu ile kollapsı sağlamayacak kadar kalın olduğu durumlarda, Schede torakoplastisi uygulanır. Halen uygulanmayan bu yöntem hasta için zor bir işlemdir; ciddi kutanöz anestezi ve abdominal duvar paralizis eşlik edebilir, bu da sabit olmayan göğüs duvarına, paradoksa ve bazı durumlarda kalbin ortaya çıkmasına sebep olur.

Bu tekniğin modifikasyonları Heller (1934) ve Wangenstein (1935) tarafından yapılmıştır [37]. Bu cerrahların tanımladıkları operasyonda kot çıkarıldıktan sonra her kot yatağında interkostal kaslar, nörovasküler demet, pariyetal plevra ve fibröz dokuyu kapsayan küçük şeritler hazırlanır. Bu şeritler daha sonra boşluk doldurucu olarak kullanılacak şekilde kaviteye düşürülür.

Grow (1946) ve Kergin (1953) daha sonra bu şeritlerden pariyetal plevra ve fibröz dokuyu ayıklamışlar ve şeritleri her ampiyem köşesine ulaşacak şekilde fleksibl hale getirmişlerdir [37]. "Kergin torakoplastisinin" ana avantajları interkostal sinirlerin ve kotların rejenerasyon yeteneğinin korunmasıyla göğüs duvarı stabilitesinin sağlanmasıdır. Ayrıca boşluk, iyi kanlanması olan canlı bir dokuyla doldurulmuştur. Horrigan ve Snow benzer bir teknik kullanmışlar, ancak üçüncüden alt seviyedeki kotları daha da posteriordan ayırmışlardır [38]. Fistül kapanması ve boşluğun dolması için trapezius, latissi-

mus, serratus veya romboid kaslarını kullanmışlardır. Sonuçları iyi ve ciddi deformitelerden kaçınılmıştır.

Ekstraplevral Torakoplasti

Periost, interkostal kaslar ve pariyetal plevrayı koruyan bir teknik olarak ekstraplevral torakoplasti, Alexander tarafından popüler hale getirilmiştir [37]. Akciğerin lateral kollapsını sağlar. Apeks, servikal spine seviyesinde güçlü kas ve fibröz bantlarla tutulduğundan, Semb ekstrasfasyal apikolizis denen laterale ek olan vertikal serbestleştirmeyi önermiştir [37]. Bu teknikteki zorluk, serbestleştirilmesi gereken apikal bantların subklaviyan arter ve brakiyal pleksus ile yakın komşulukta olmasıdır.

Björk 1954'te, "osteoplastik torakoplasti"yi tanımladı [37]. Bu teknik posteriorlarının rezeksiyonu sonrası kalan kotların aşağı bastırılıp en üstte kalan intakt kota çelik dikişlerle sütüre edilerek yeni bir toraks tavanı yaratmayı kapsıyordu. Bu teknikle daha stabil bir göğüs duvarı yaratılıyor ve akciğerin yeni tavanın üzerinde re-ekspansasyonu sağlanıyordu.

Plombaj Torakoplasti

Akciğer kollapsında ekstraplevral pnömotoraksın uygulanmasının faydaları, Tuffier tarafından ilk kez 1891'de ortaya atılmıştır [34,37]. Tuffier ekstraplevral boşluğu boş bırakıyordu. Daha sonra ise hava veya omentum kullanmıştır. Malalesef bu amaçla kullanılan materyal sıklıkla alttaki akciğer parenkimini erode etmiş veya ekspektore edilmiş ya da bronkoplörokutanöz fistül oluşumuna sebebiyet vermiştir.

Ekstraplevral yerine ekstrasfasyal (endotorasik fasyanın dışında) ve ekstrapariostal pnömotoraks yapan diğer teknikler 1940 ve 1950'lerin sonlarında ortaya atıldı [37]. Kollaps önceleri, parafinle sağlanıyordu (parafin plombaj torakoplasti), enfeksiyon oranı %15 ve parafinin çıkma oranı %30'du. Daha sonraları aralarında gazlı bez, ipek, mum, çeşitli yağlar ve jelatinler, kauçuk balonlar ve kurşun mermiler olan yaklaşık 29 değişik materyal kollapsı sağlamak için kullanıldı. Bunlar bir uçları endotorasik fasya ve periost, diğer uçları kotta olacak şekilde yerleştiriliyordu.

Wilson 1946'da plombaj amacıyla polimetilmetakrilattan (Lusit) yapılmış topları kullandığı deneyimlerini bildirdi [37]. Avantajı paradoksik solunum yapmadan iyi bir selektif kollaps sağlaması, dezavantajı ise enfeksiyona yatkınlığın fazla olmasıydı. Lusit topların diğer materyallere göre avantajları hafif ağırlığı, noniritan ve radyolüsen olmasıydı. Plombaj artık göğüs cerrahları tarafından kullanılmamaktadır, bildirilen son rapor hemoptizi ve tüberkülozlu bir hastada Mayer ve arkadaşlarının kullandığı silikon meme protezleridir [37]. Son yıllarda, plombaj torakoplastisi sonrası geç dönem komplikasyonları anlatan çeşitli makaleler yayımlanmıştır.

Iioka ve arkadaşları 1985'te ampiyem kavitesini oblitere eden ve kot rezeksiyonu yapılmadan pariyetal plevra, periost ve interkostal kasların düşürüldüğü tekniği (Sawamura tekniği) tanımladılar [37]. Bu kollaps, daha sonra hastanın kendi kanı ve serumuyla dolan, ekstrapariostal bir boşluk yaratıyordu. İlerde bu eksüdatif koleksiyon rezorbe oluyordu. Yazı-

Tablo 4. Torakoplasti endikasyonları

Akciğer rezeksiyonu ya da diğer torasik işlemler sonrası kalıcı boşluk Üst veya üst bilobektomi sonrası enfekte apikal boşluklar Postpnömonektomi ampiyem
Rezeksiyon ile ilişkisiz geçmeyen kronik ampiyem Apikal ampiyem Töropatik pnömotoraks sonrası boşluktaki ampiyem Plevral aspergillozis
Akciğer rezeksiyonu ile birlikte veya öncesi yapılan "tailoring" torakoplasti

larında 65 hastanın 60'ının bu teknikle başarıyla tedavi edildiğini yazmışlardır. Bu tekniği genel durumu itibarıyla genel bir torakoplastiyi kaldıramayacak olan hastalara önermektedirler. Ayrıca tekniklerinin deformiteyi engellediğini ve akciğer fonksiyonlarını daha iyi koruduğunu belirtmektedirler.

Torakomiyoplasti, sıklıkla bronkoplevral fistülle komplike hale gelen tüberküloz ampiyemlerinin tedavisinde kullanılmak üzere, Andrews tarafından 1961'de tanımlandı [37]. Şu aşamaları içermektedir:

1. Ampiyem boşluğu üzerindeki kot, tam kavite boyuna uyacak şekilde, baş veya boynu veya transvers proses bırakılarak kesilir;
2. Kot yatağı üzerindeki insizyonla kavite açılır;
3. Boşluğun muhteviyatı çıkartılır, pariyetal plevranın sert yüzeyi akciğer ve mediasten üzerine düşürülebilir hale gelinceye dek serbestleştirilir;
4. Plöromüsküloperiostal flep akciğer üzerine yerleştirilir. Eşlik eden bronkoplevral fistüller primer sütürlerle veya interkostal kas flebi kullanılarak kapatılır. Subskapular ekstramüsküloperiostal boşluk geçici olarak drene edilir, ancak drenler en erken zamanda çıkartılır. Kollabe göğüs duvarı içinde dren tutulmaz.

Sınırlı veya "Tailoring" Torakoplasti

Sınırlı torakoplasti, enfekte boşluğu gidermek için birkaç kotun sınırlı çıkarılmasını içeren bir işlemdir. Sınırlı "tailoring" torakoplasti, boşluk probleminin eşlik ettiği akciğer rezeksiyonlarında kullanılır. 1959'da Melloy ve arkadaşları postrezeksiyonel ampiyemlerin oluşumunun engellenmesinde rezeksiyon öncesi üst kot sınırlı torakoplastisinin önemini vurguladılar [34,37]. Barker'a göre, rezeksiyon öncesi "tailoring" torakoplasti günümüz cerrahisinde nadiren endikedir ve dikkatli incelemelerle geri kalan akciğer dokusunun boşluğu dolduramayacağına kanaat getirilmiş olan hasta grubunda uygulanmalıdır [34].

Bu gibi koşullarda bile plevral tent veya pnömoperituan gibi basit manevralarla sorun giderilebilmektedir. Bu prosedürler operasyon esnasında yapılabilir ve paradoksik respirasyonla ilgileri yoktur. Rezidüel boşluğun enfekte olduğu du-

rumlarda terapötik pnömoperituan postoperatif dönemde bile uygulanabilir.

Torakoplasti Endikasyonları

Torakoplasti popülaritesindeki azalmaya rağmen, seçilmiş hastalarda oldukça başarılıdır. Hopkins ve arkadaşları, 14 yılda 30 hastaya uyguladıkları torakoplasti tecrübelerini bildirmişlerdir [35]. Cerrahi, 28 hastaya persistan plevral boşluğun kapatılması için, iki hastaya azalmış akciğer volümüyle toraks boşluğu arasındaki uyumu sağlamak ve akciğer fonksiyonlarını düzeltmek amacıyla uygulanmıştır. Persistan enfekte boşluğu olan 28 hastanın, 24'ünde bronkoplevral fistül vardı ve 19'unda rezeksiyon sonrası enfeksiyon gelişmişti. Peppas, akciğer kanseri rezeksiyonu komplikasyonlarını gidermek için 19 hastalık, torakoplasti serisini bildirmiştir [36].

Tablo 4'te günümüzdeki torakoplasti endikasyonları belirtilmektedir. Bazen sağ orta ve alt lobektomilerde görülebildiği gibi bazal boşlukların tedavisinde asla endike değildir. Bu alt boşluklar açık göğüs pencere drenajı veya kas ile boşluğun doldurulmasıyla daha iyi tedavi edilir. Postpnömonektomi ampiyemlilerde, boşluk-doldurma veya boşluk-sterilize etme yöntemlerine göre torakoplastinin belirgin avantajları vardır ve tedavi başarısızlığı olağandışıdır. Üst lob destrüksiyonunun eşlik ettiği nonrezeksiyonel apikal boşluk ampiyemlerinde veya önceki terapötik pnömotoraksa bağlı gelişen apikal boşluğun ampiyeminde, dekortikasyon endike değildir ve alttaki parenkim hastalığı sebebiyle hemen her zaman başarısız sonuç alınır. Bu durumlarda boşluğu kollabe etmek için torakoplasti endikedir. Ayrıca komplike plöropulmoner aspergillozis durumunda da torakoplasti endikasyonu vardır. Son olarak, rezeksiyon sonrası kalan akciğerin boşluğu dolduramayacağına kanaat getirilen durumlarda "tailoring" torakoplasti endikedir.

Teknik

İnsizyonlar ve Cerrahi Alan

Tüm torakoplastiler tek-akciğer anestezisi ve çift lümenli endotrakeal tüple yapılır. Bu şekilde entübasyonla ampiyem materyalinin karşı akciğere geçmesine engel olunur.

Torakoplasti posterior, posterolateral yaklaşım veya aksiller insizyonla yapılabilir. Posterior yaklaşım daha sıklıkla torakoplastinin ilk zamanlarında uygulanırdı, omurga ve skapulunun lateral sınırını birleştiren trapezius ve romboid kaslarının divizyonunu gerektirdiğinden artık büyük oranda kullanılmamaktadır. Bu kaslar skapulunun yukarı kaldırılmasında ve yerinde tutulmasında önemlidir. Son yıllarda, çoğu torakoplastide, üst kotlara ulaşımı sağlayabilecek şekilde vertikal yukarı uzatılabilen, standart posterolateral torakotomi insizyonu kullanılmaktadır. Latissimus dorsinin posterior divizyonu ve serratus anteriorun tam divizyonu ile skapula total olarak serbestleştirilir, böylece kotları görmek için skapula rahatça kaldırılabilir. Ekspozisyonu sağlamak için alt kot ve skapulunun ucu arasına göğüs rekraktörü (Finochietto) yerleştirilir.

Sınırlı torakoplastilerde aksiller insizyon uygulanabilir. Göğüs kafesine iyi ve kolay yaklaşım sağlaması avantajıdır;

dezavantajları skapulunun mobilize edilememesi ve kotların posterior uçlarına tam ulaşılamamasıdır.

Konvansiyonel Posterolateral Torakoplasti (Alexander Stili)

Bu prosedür boşluğun total kollapsı için yeterli sayıda kotun ekstramüsküloperiostal rezeksiyonu şeklindedir. Alexander tarafından tanımlandığı gibi, 10.-11. kotun rezeksiyonunu ve paradoksik respirasyonu önlemek için üç aşamalı bir operasyonu içerir [37]. Bugün, çoğu torakoplasti gerektiren boşluk postoperatif komplikasyonların sonucudur; daha sınırlı sayıda kot rezeksiyonuyla tek aşamalı olarak giderilebilirler. Eğer aşamalı olacaksa, aradaki interval 10-30 gün olmalıdır.

İkinci ve 8. kotlar arası genelde rezeke edilir. En iyi sıra önce üçün, sonra ikinin, sonra da 4.-7. veya 8. kotun çıkarılması şeklindedir. Rezeksiyonun genişliği hastalığın patolojik yayılımına bağlıdır; kot rezeksiyonu kural olarak hastalığın ulaştığı kotun bir altını kapsayacak şekilde olmalıdır. Yukarıdan aşağıya inen anterior kot rezeksiyonuyla anterolateral göğüs kafesinin konfigürasyonu korunur. Bu manevrayla aynı zamanda paradoksik solunumdan ve sağlıklı akciğerin kolapsından kaçınılmış olunur. Posteriora kotlar baş veya boyun bölgelerinden alınmalı veya kostovertebral bileşkeden tam dezartiküle edilmelidirler. Paravertebral kollapsı azaltmak ve akciğerin transvers kompresyonunu belirginleştirmek için, transvers proseslerin bir kısmı veya tamamı da rezeke edilmelidir. Altıncı kot rezeke ediliyorsa, skapulunun ucu 7. kote doğru ilerleyip hoşnutsuzluk yaratan duyular yaratabilir. Bu olduğunda, 7. kotun veya alt 1/3 skapulunun rezeksiyonuyla sorun giderilebilir.

Birinci kotun rezeksiyonu hakkında karşılıklı görüşler vardır. Jaretski'ye göre, Alexander'ın klasik 10. kot torakoplastisi tüberküloz tedavisinde uygulandığında, yeterli kollaps sağlamak için 1. kotun rezeksiyonu gereklidir [37]. Ancak, enfekte boşluğun giderilmesine yardımcı olmak için sınırlı torakoplasti veya boşluk probleminin eşlik ettiği rezeksiyonlarda "tailoring" torakoplasti uygulandığında 1. kot çıkartılmamalıdır. Diğer yazarlar da, 1. kotu korumanın boyun, omuz bölgesi ve üst toraks yapısının korunmasında önemli olduğunu vurgulamışlardır [34-37].

Birinci kot çıkarılsın veya çıkarılmasın, torakoplasti operasyonunda en önemli basamak apikolizistir. Ekstraplevral veya ekstrasfasyal yapılabilir. İşlemin amacı akciğer apeksi ve diğer dokuları boşluğu oblitere edecek şekilde aşağı getirmektir. Üst interkostal kas demetlerinin ve vertebraya yakın fibröz dokuların divizyonunu ve apikal göğüs duvarındaki tüm yapışıklıkların giderilmesini kapsar. Birinci kot korunacak şekilde ekstraplevral yapılıyorsa, diatermi ile 1. kotun periotu insize edilir ve süperior yüzeyinden soyulur. Kot serbestleştirilince parmak basısıyla ve posteriordaki fibröz dokunun makasla kesilmesiyle boşluk kolabe edilir.

Bronkoplevral fistül varlığında kapatılıp kapatılmaması hakkında da görüşler mevcuttur. Küçük (<2 mm) bronkoplevral fistüllerin kapatılmamasını önerenler olmakla beraber,

büyük bir fistül varsa, güdüğü kapamak için interkostal kas flebi getirilmesi tavsiye edilmektedir. Peppas, boyutu ne olursa olsun tüm fistüllerin direkt sütürle veya miyoplastik flep yoluyla kapatılmasını önermektedirler [36].

Operasyon sonrası yeterli intraplevral ve ekstraplevral drenaj önemlidir. Genelde torakoplastiden önce kavitede bulunan intraplevral dren boşluğun total obliterasyonu gerçekleştirilene değin yerinde tutulur. İnfekte olmayan ekstraplevral boşluğa konan dren cerrahiden sonraki 4-5. günde çekilir.

Sonuçlar

Morbidite ve Mortalite

Yakın serilerde torakoplastiyle ilgili operatif mortalite %0-10'dur. Postoperatif komplikasyonlar başarısız iyileşme, boşluğun başarısız obliterasyonu, infeksiyonun kontrol altına alınamaması, bronkoplevral fistülün başarısız kapatılması ve respiratuar yetmezliktir. Geç sonuçlar başarılı kollaps ve boşluğun obliterasyonu oranlarını %80-90 şeklinde göstermektedir.

Belirli Torakoplasti Türlerine Bağlı Komplikasyonlar

Çoğu torakoplasti çeşitli derecelerde göğüs duvarı ve omuz deformitesi yaratır. Transvers prosesler ve 1. kot kesildiye ilerleyici skolyoz gelişebilir. Kronik postoperatif göğüs ağrısı ve göğüs duvarının hiperanestezisi oluşabilir. Schede'deki gibi intraplevral tip torakoplastilerde, alt torasik ve üst abdominal duvardaki kutanöz anestezi ve paresteziye ek olarak çok sayıda göğüs deformitesi olabilir [37]. Özellikle skapular rezeksiyon yapıldığı durumlarda skapula göğüs duvarına yapışık halde olduğundan hastalarda etkilenen tarafta omuz hareketlerinde kısıtlılık görülebilir, görünüm donmuş omuz şeklindedir. Gaensler ve Struder bazı hastalarda ilerleyen respiratuar yetmezlik olduğunu gösterdiler [37]. Bu yazarlar, karşı akciğerde preoperatif vital kapasitenin %27'sini ve maksimal istemli ventilasyonun %21'ini kapsayan kalıcı bir fonksiyonel kayıp olduğunu belirttiler. Powers ve Himmelstein 3-27 yıl önce torakoplasti yapılan 24 hastada, torakoplasti sonrası gelişen skolyozun ventilatuar fonksiyonlarda belirgin gerileme yarattığını gösterdiler [37]. Bu yazarlar skolyoz sebebinin her iki hemitoraksta dengeli duran kasların ayrılması olarak belirttiler. Torakoplasti sonrası diğer taraftaki kasların dengeleyicileri olmadığından kontraksiyon ve rotoskolyoz gelişmekteydi. Bu problemlerin çoğu torakoplastiyi sınırlı tutarak ve 1. kotu koruyarak giderilebilir, uygun cerrahi teknik ve erken postoperatif rehabilitasyon da yardımcıdır.

PLEVRAL HASTALIKLARDA VİDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİ

Video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS), toraks cerrahisinde son 10 yıldır artan bir popülerite ve önem kazanmıştır [39,40]. Aşağıda VATS'nin yaygın kullanıldığı klinik durumlar belirtilmiştir.

Ampiyem

Ampiyem'de VATS'nin başarısı hastalığın seyrindeki girişimin zamanlamasına bağlıdır. Erken eksüdatif fazda tüp torakostomi yeterli bir tedavi sağlar. Geç dönemde, fibrotik zarın akciğerin re-ekspansiyonunu engellediği dönemde torakotomi ve dekortikasyon önerilen tedavi şeklidir. Erken ve geç dönemin arasındaki fibrinopürülan dönemde VATS'nin önemli rolü vardır. Bu dönem hastalığın başladığı birkaç gün ile 3 hafta içerisinde oluşabilir ve kalınlaşmış plevra ve lokülasyonlar ile karakterizedir. Torakoskopik debridman ile lokülasyonlar açılarak jelatinöz, organize plevral materyal ve ampiyem sıvısı boşaltılarak akciğerin ekspansiyonu sağlanır. VATS bu dönemde torakotomi ile benzer sonuçlar verir fakat daha hızlı iyileşme ve kısa hastanede yatış süresi sağlar. Hastalık fibrinopürülan ve erken fibrotik evrede yakalanmışsa, VATS ile kalınlaşmış zar debride edilir.

Bakteriyel ampiyemde uygulanacak algoritma şöyle olmalıdır: Serbest plevral sıvısı olan hastaya büyük bir tüp takılmalıdır. İki gün içerisinde radyolojik olarak sıvının tam drenajı gösterilememişse VATS debridman uygulanmalıdır. Akciğer PA grafi veya toraks BT'de loküle sıvı tespit edilmiş ve hastalık 3 haftadır devam etmekte ise direkt VATS uygulanması en iyi sonucu verir. Üç haftayı aşan loküle ampiyem olgularında torakotomi yapılabilir fakat bu hastalarda da ilk olarak torakoskopi yapılması bir şey kaybettirmez.

Bunun dışında fibrinopürülan fazda fibrinolitik ajan kullanılması yönünde artan bir eğilim vardır. Loküle ampiyemde yüksek başarı oranları bildirilmekle beraber, %31'lere varan başarısızlık oranları da bildirilmiştir. VATS'nin intraplevral fibrinolitik terapi ile karşılaştırıldığı küçük randomize bir çalışmada VATS'nin daha efektif, daha etkin ve az masraflı olduğu bildirilmiştir.

Hemotoraks

En sık toraks travması sonrası görülen hemotoraksın tedavisinde VATS'nin rolü ve güvenilirliği açıkça belirtilmiştir. Kanama masif değil ve acil cerrahi gerektirmiyorsa ilk önce tüp torakostomi yapılır. Tüp ile tam olarak drene edilemeyen olgularda karar vermek zordur. VATS öncesi bu tür olgularda birden fazla tüp torakostomi yapılarak torakotomiden kaçınılırdı. Fakat sonuçta drene edilemeyen loküle hemotoraksın yol açtığı hapsolmuş akciğer, azalmış vital kapasite ve ampiyem riski ortaya çıkmaktaydı.

VATS kullanımı ile tüp torakostomi ile drene edilemeyen olgularda hemotoraks drene edilebilmektedir. Bu sebeple tüp torakostomi sonrası ilk 24 saatte radyolojik olarak sıvının tam rezolüsyonu sağlanamaz ise VATS ile drenaj önerilmektedir. Meyer ve arkadaşlarının 39 vakalık randomize prospektif çalışmalarında VATS ile ikinci tüp torakostomisi karşılaştırılmış ve VATS grubunda daha kısa hastanede yatış süresi, daha kısa göğüs tüpü drenajı, az masraf ve torakotomi ihtiyacı olmadığı görülürken, ikinci tüp torakostomisi yapılan 24 hastanın 10'unda cerrahi girişime ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir [41].

Malın Plevral Efüzyon

VATS'nin malın pleural efüzyondaki rolü de son zamanlarda ilerleme göstermiştir. Göğüs tüpü takılması ve ekspansiyon akciğerde kimyasal plörediz klasik yaklaşımdı. Talk, %60-95'lere varan başarı oranları ile şu anda en sık kullanılan ajandır. Kronik efüzyon nedeni ile hapsolmuş akciğerde, göğüs cerrahları hastanın sınırlı yaşam beklentisi nedeni ile torakotomi ve dekortikasyondan kaçınırlar. Diğer alternatif ise plöroperitoneal şant uygulamasıdır; fakat bu yöntem de hasta konforunun azlığı ve debilitasyon hastalarda uygulama zorluğu nedeniyle çok gözde değildir.

VATS'nin malın efüzyondaki kullanımı çok çeşitlidir. Serbest sıvı ve ekspansiyon akciğeri olan hastalarda sıvı drene edilerek portlardan talk uygulanabilir. Yim ve arkadaşları ileriye yönelik, randomize bir çalışmada toraks tüpü veya VATS ile talk uygulamasını karşılaştırmış ve aralarında bir fark bulamamışlardır [42]. Sıvı sitolojisi ile malın tanısı konulamamış ve bu sebeple diyagnostik VATS uygulanacak hastalarda talk, işlem sırasında malın tanısı konulunca uygulanmalıdır.

Tek tüp torakotomi ile drene edilemeyen, loküle malın pleural efüzyonu olanlarda VATS ile delokülasyon ve talk uygulaması en iyi tedavi seçeneğidir.

Şilotoraks

Drenaj ve total parenteral nutrisyon ile yapılan konservatif tedavi sonrası *duktus torasikus*'daki fistül nadiren kapanır. VATS ile *duktus torasikus*'un supradiafragmatik ligasyonu son senelerde artan başarı ile uygulanmaktadır. Torakotomiden kaçınıldığı için bu işlem konservatif tedavi süresinin kısaltılmasına yardımcı olmaktadır.

Spontan Pnömotoraks

Primer spontan pnömotoraks (PSP) cerrahi dışı %30'a varan nüks oranı ile tedavi edilir. Uzamış hava kaçığında cerrahi tedavi önerilmektedir. Posterolateral veya aksiller torakotomi yerine artık VATS ile cerrahi girişim başarı ile yapılmaktadır. VATS'nin %3-6 gibi nüks oranları ile PSP'deki etkin rolü ortaya konmuştur. VATS sekonder pnömotoraksta muhtemelen endike değildir çünkü bu hastalarda torakotomiye dönüş oranı daha yüksektir. Schramel ilk PSP atağında VATS kullanılmasının daha ekonomik olduğunu ortaya koymuştur [43].

KAYNAKLAR

1. Playfair GE. Case of empyema treated by aspiration and subsequently by drainage: Recovery. Br Med J 1785;1:45-7
2. Hewett CF. Thoracentesis: The plan of continuous aspiration. Br Med J 1876;1:317-20
3. Dalbec DL, Krome RL. Thoracostomy. Emerg Med Clin North Am 1986;4:441-57
4. Light RW. Para-pneumonic effusions and empyema. Clin Chest Med 1985;6:55-63
5. Couraud LL, Velly JF, N'Diaye M. Principles and techniques of chest drainage and suction. In Delaure NC, Eschapsse H (eds). Thoracic Surgery: Surgical Management of Pleural Diseases. In Deslauriers J, Lacquet LK (eds). International Trends in General Thoracic Surgery,

- Vol 6. St Louis, CV Mosby, 1990;103-10
6. Fishman NH: Thoracic Drainage. A manual of procedures. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1983
7. Davis JW, Mackersie RC, Hoyt DB et al. Randomized study of algorithms for discontinuing tube thoracostomy drainage. J Am Col Surg 1994;179:553-7
8. Shapira OM, Aldea GS, Kupferschmid J et al. Delayed perforation of the reexpansion pulmonary oedema. Ann Thorac Surg 1978;26:126-30
9. Boyle A: Securing intercostals drains. J Accid Emerg Med 1999;16:239
10. Martino K, Merrit S, Boyakye K et al. Prospective randomized trial of thoracostomy removal algorithms. J Trauma 1999;46:369-71
11. Stark DD, Federle MP, Goodman PC. CT and radiographic assesment of tube thoracostomy. Am J Roentgenol 1983;141:253-8
12. Kurihara Y, Galvin JR, Thompson BH et al. The utility of the frontal chest radiograph in the evaluation of chest drain placement. Clin Radiol 1996;51:503-6
13. Curtin JJ, Goodman LR, Quebbeman EJ et al. Thoracostomy tubes after acute chest injury: Relationship between location in a pleural fissure and function. Am J Roentgenol 1994;163:1339-42
14. Munnell ER. Thoracic drainage. Ann Thorac Surg 1997;63:1497-502
15. Sharma TN, Agnihotri SP, Jain NK, et al. Intercostal tube thoracostomy in pneumothorax-factors influencing re-expansion of lung. Indian J Chest Dis Allied Sci 1988 ;30 :32-5
16. Martino K, Merrit S, Boyakye K et al. Prospective randomized trial of thoracostomy removal algorithms. J Trauma 1999;46:369-71
17. Russo L, Wiechman R, Magovern J et al. Early chest tube removal after video-assisted thoracoscopic wedge resection of the lung. Ann Thorac Surg 1998;88:1751-4
18. Panicek DM, Randall PA, Witanowski LS et al. Chest tube tracks. Radiographics 1987;7:321-42
19. McKenna RJ, Fischel Rj, Brenner M, Gelb AF. Use of the Heimlich valve to shorten hospital stay after lung reduction surgery for emphysema. Ann Thorac Surg 1996;61:1115-7
20. Lodi R, Stefani A. A new portable chest drainage device. Ann Thorac Surg 2000;69:998-1001
21. Miller KS, Sahn SA: Chest tubes. Indications, techniques, management and complications. Chest 1987;91:258-64
22. Pecora DV, Post-thoracotomy suction [Letter]. Chest 1981;79:613
23. Johansson J, Lindberg CG, Johnson F et al. Active or passive chest drainage after oesophagectomy in 101 patients. A prospective randomized study. Br J Surg 1998;85:1143-6
24. Tyson KR, Schwartz MZ, Marr CC. Balanced thoracic drainage is the method of choice to control intrathoracic pressure following repair of diaphragmatic hernia. J Pediatr Surg 1985 ;20 :415-7
25. Ponn RB, Blancaflor J, D'Agostino RS, et al. Pleuroperitoneal shunting for intractable pleural effusions. Ann Thorac Surg 1991;51:605-9
26. Murphy MC, Newman BM, Rodgers BM. Pleuroperitoneal shunts in the management of persistent chylothorax. Ann Thorac Surg 1989;48:195-200
27. Etoch SW, Bar-Natan MF, Miller FB et al. Tube thoracostomy: factors related to complication. Arch Surg 1995;130:521-5
28. Neugebauer MK, Forsburg RG, Trummer MJ. Routine antibiotic therapy following pleural space intubation. J Thorac Cardiovasc Surg 1971;61:882-4
29. Hornick P, John LCH, Wallis J et al. Contamination of underwater seal drainage systems in thoracic surgery. Ann R Coll Surg Engl 1992;74:26-8
30. Eddy AC, Luna GK, Copass M. Empyema thoracis in patients undergoing emergent closed tube thoracostomy for thoracic trauma. Am J Surg 1989;157:494-7
31. Davis JW, Mackersie RC, Hoyt DB, et al: Randomized study of algorithms for discontinuing tube thoracostomy drainage. J Am col Surg 1994;179:553-7
32. Mahfood S, Hix WR, Aaron BL et al: Reexpansion pulmonary edema. Ann Thorac Surg 1988;45:340-5

33. Symbas PN, Nugent JT, Abbott OA et al: Nontuberculous empyema in adults. *Ann Thorac Surg* 1971;12:69-78
34. Barker WL: Thoracoplasty. *Chest Surg Clin N Am* 1994;4:593-615
35. Hopkins RA, Ungerleider RM, Staub EW, Young WG: The modern use of thoracoplasty. *Ann Thorac Surg* 1985; 40:181-7
36. Peppas G, Molnar TF, Jeyasingham K, Kirk AB: Thoracoplasty in the context of current surgical practice. *Ann Thorac Surg* 1993;56:903-9
37. Deslauriers J, Grégoire J. Thoracoplasty. In *Thoracic Surgery* ed. Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, Ginsberg RJ, Hiebert CA, Patterson GA, Urschel HC. 2nd edition. Churchill Livingstone, Philadelphia, PN, 2002;1307-1318-22
38. Horigan TP, Snow TJ. Thoracoplasty. Current application to the infected pleural space. *Ann Thorac Surg* 1990;50:695-9
39. Waller DA, Forty J, Morrith GN: Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1994;58:372-6
40. Keiser LR, Daniel TM: *Thoracoscopic Surgery*. Boston, Little, Brown, 1993
41. Meyer DM, Jessen ME, Wait M. et al. Early evacuation of traumatic retained hemothoraces using thoracoscopy: A prospective, randomized trial. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1396-400
42. Yim AP, Chan AT, Lee TX et al. Thoracoscopic talc insufflation versus talc slurry for symptomatic malignant pleural effusion. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1655-8
43. Schramel FM, Sutedja TG, Braber J. et al. Cost-effectiveness of video-assisted thoracoscopic surgery versus conservative treatment for first time or recurrent spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1996;9:1821-5