

Cerrahi Sonrası Ampiyemler

M. Cumhur Sivrikoz, Levent Elbeyli

Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi AD, Gaziantep, Türkiye

ÖZET

Cerrahi sonrası ampiyem, farklı nedenlerle uygulanan cerrahi prosedürlerden sonra tüm plevral yapıların enfekte olması durumudur ve %2-16 sıklıkta görülür. Bütün ampiyemler arasında ikinci sıklıkta görülür ve yaklaşık %20'sini oluşturur. Cerrahi sonrası ampiyem, akciğer rezeksiyonları ve torasik veya ekstratorasik akciğer dışı cerrahi müdahaleler sonrasında gelişir. İki grup arasındaki fark, akciğer rezeksiyonlarından sonra oluşan ampiyemlerde plevral boşluk problemi olmasıdır. Bu nedenle her iki grup arasında önemli tedavi farklılıkları ortaya çıkar. Bu yazıda, akciğer rezeksiyonları sonrası oluşan ampiyemler ve gelişen plevral boşluk problemleri tartışılacaktır.

Farklı etiyolojik ajanlara bağlı olarak erken veya geç postoperatif dönemde ortaya çıkabilir. Semptom ve bulgular çeşitlilik gösterir. Bu nedenle rezeksiyon sonrasında tüm hastalar için ampiyem olasılığı göz ardı edilmemelidir. Erken postoperatif dönemde toraks içine infeksiyon ekim riski nedeniyle torasentezden kaçınılmalıdır. Ancak klinik bulgular ampiyemi düşündürüyorsa torasentez kaçınılmaz olarak yapılmalıdır. Akciğer rezeksiyonu sonrasında ampiyem gelişimi saptanırsa, tedavi protokolü, plevral drenaj, antibiyoterapi ve plevral boşluğun kapatılması üzerine kurulur. Anahtar sözcükler: akciğer, rezeksiyon, ampiyem

ABSTRACT

Postsurgical Empyemas

Postoperative empyema is the infection of entire pleural structures following surgical procedures of different nature. The prevalence of empyema after surgery is reported to be 2-16%. Postoperative empyema is the second most common cause of empyema and constitutes 20% of all empyema cases.

Empyema following surgery can develop after pulmonary resections and thoracic or extrathoracic extra-pulmonary surgical interventions. The difference between two groups is that in the empyemas that develop following pulmonary resections, there is the problem of pleural space. This is the foundation for the treatment differences between the two groups. In this article, we aimed to discuss the empyemas that develop following pulmonary resection and pleural space problems that accompany them.

It can appear early postoperative period or late postoperative period due to various etiological agents. Symptoms and findings can be in a wide spectrum. For this reason, the possibility of empyema should be kept in mind for all patients, underwent a resection.

As thoracentesis can be a route for spreading the infection into the thoracic cavity, we should avoid performing it in the early postoperative period. However, if clinical findings are directing as to the diagnosis of empyema, thoracentesis will inevitably be performed. If empyema is diagnosed following pulmonary resection, treatment protocol is based upon pleural drainage, antibiotherapy and the closure of the pleural space.

Key words: lung, resection, empyema

GİRİŞ

Cerrahi sonrası ampiyem, farklı nedenlerle uygulanan farklı cerrahi prosedürlerden sonra tüm plevral yapıların enfekte olması durumudur ve %2-16 olguda ortaya çıkar [1,2].

Tüm ampiyemler arasında ikinci sıklıkta görülür ve yaklaşık %20'sini oluşturur [3]. Pnömonektomi sonrası ampiyemde sıklıkla bronkoplevral fistül eşlik eder ve mortalite %28 ile 50 arasında değişir [1,2].

Ampiyem gelişimine sebep olabilecek cerrahi girişimler 2 ana grupta toplanır.

1. Akciğer rezeksiyonları (pnömonektomi, lobektomi, segmentektomi, wedge rezeksiyonlar ve akciğer biyopsileri).
2. Akciğer dışı intratorasik (kardiyak, özofageal) ve ekstratorasik (tüm intraabdominal) operasyonlar.

Akciğer rezeksiyonu dışındaki sebeplere bağlı oluşan ampiyemlerde tedavi protokolü göğüs drenajı gerektirmekle bir-

Yazışma adresi: Yrd. Doç. Dr. M. Cumhur Sivrikoz
Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi
Göğüs Kalp ve Damar Cerrahi AD,
27070 Kolektepe, Gaziantep, Türkiye
Tel: 0342 335 72 73
Faks: 0342 335 72 73
E-posta: mcumhurs@hotmail.com

likte tedavinin temeli, primer patolojinin tedavisidir. Akciğer rezeksiyonlarından sonra oluşan ampiyemlerde ise plevral boşluk problemi vardır. Bu nedenle her iki grup arasında önemli tedavi farklılıkları ortaya çıkar. Bu yazıda, akciğer rezeksiyonları sonrası oluşan ampiyemler ve plevral boşluk problemleri tartışılacaktır.

AKCİĞER DOKU REZEKSİYONU SONRASINDA GELİŞEN AMPİYEMLER

Cerrahi sonrası ampiyem, operasyondan sonra, genellikle postoperatif erken dönemde görülmekle beraber postoperatif geç dönemlerde de ortaya çıkabilir. Geç dönemde görülen ampiyemlerden akciğer ve idrar yolu infeksiyonları sorumlu tutulmaktadır. Pnömonektomi sonrasında %2-12, lobektomi sonrasında %1-3 oranında görülür [3].

Fizyopatoloji

Plevral boşluğun infeksiyonu torasentez, torasik cerrahi, travma, infeksiyonun bulaşıcı yayılımı gibi sebeplerle ortaya çıkabilir. Plevral boşlukta ampiyem oluşumunun erken döneminde (ekspandatif faz) viseral plevra ve akciğer parenkimi ekspansiyon niteliğini kaybetmemiştir. İlerleyen dönemlerde lökositler aktivasyon ve fibrin birikimi ile inflamatuvar ve infeksiyöz yapının artması sonucu fibrino-pürülan faz oluşmaya başlar. Ampiyemin organizasyonu ile birlikte akciğer parenkiminin ekspansiyon kapasitesi sınırlanır. Bu noktada bronkoplevral fistül ve göğüs duvarının erozyonu sonucu ampiyem nesessitatis tabloya ilave olabilir [4].

Etiyoloji

Postoperatif ampiyemlerde çeşitli faktörler ampiyem riskini artırır [5,6]. Bunlar;

- Kronik inflamatuvar hastalıklar (pozitif balgam kültürü tüberküloz inf., mantar inf. v.b.)
- Neoplastik hastalıklar (Genişletilmiş rezeksiyon, radikal mediastinal lenf nodu diseksiyonu, bronş güdüğünün devaskülarizasyonu)
- Preoperatif-postoperatif radyoterapi ve/veya kemoterapi
- Tamamlama pnömonektomisi
- Drenlerin erken çekilmesi veya yeterli drenaj sağlanamamasına bağlı intratorasik hematoma
- Uzamış hava kaçağı (İnkomplet fissür diseksiyonu, segmentektomi sonrası)
- Kalan akciğerin primer hastalık nedeniyle yetersiz ekspansiyonu (infeksiyon, interstisyel akciğer hastalığı)
- Bronkoplevral fistül gelişimi
- Özofageal fistül gelişimi
- Sistemik hastalıklar (diyabet, hematolojik hastalıklar, immün sistem bozuklukları, immünoşüpresif tedavi ve uzun süreli steroid kullanımı v.b.)
- Plevral boşlukta yabancı cisim
- Uygunsuz antibiyotik tedavisi
- Deneyimsiz ve başarısız cerrahi
- Operasyon esnasında plevral boşluğun kontaminasyonu.

Klinik Bulgular

Semptom ve bulgular çeşitlilik gösterebilir. Bu nedenle rezeksiyon sonrasında tüm hastalar için ampiyem olasılığı göz ardı edilmemelidir. Pürülan veya serosanginöz ekspektorasyon, insizyon ve/veya drenaj drenaj ampiyem lehine değerlendirilmelidir.

Bronkoplevral fistül gelişmesi halinde klinik daha farklı seyreder, dren duruyorsa öksürük ile artan masif hava kaçağı gözlenir. Dren alınmışsa öksürük ile belirginleşen cilt altı amfizemi gelişir. Bronşiyal fistül genişliği ile orantılı solunum yetmezliği ortaya çıkabilir. Postoperatif 8. günden sonra gelişen bronkoplevral fistüllere genelde ampiyem eşlik eder. Ateş, öksürük, köpüklü balgam, bazen hemoptizi, serosanginöz ekspektorasyon, karşı taraf akciğere aspirasyona bağlı pnömoni, ampiyem nesessitatis ve sepsis görülebilir (3). Laboratuvar incelemelerinde başta lökositoz olmak üzere infeksiyonla uyumlu bulgular görülür.

Tanı

Postero-anterior akciğer radyografisinde sıvı seviyesi ile beraber veya sıvı seviyesi olmaksızın plevral opasite gözlenir. Lateral dekübit filmler loküle plevral birikim hakkında önemli ipuçları verebilir.

Radyolojik olarak postpnömonektomik sıvı seviyesinde 1.5-2 cm'lik azalma fistüle işaret eder. Hava-sıvı seviyesinde artış nedeniyle hemitoraksın genişlemesi, kalp ve mediastenin karşı tarafa deviasyonu izlenebilir.

Ultrasonografi, kullanım kolaylığı ve ekonomik açıdan maliyetinin düşüklüğü nedeniyle avantajlar sunan bir tetkik olup loküle sıvının yerinin belirlenmesinde, torakostomi uygulamalarında (göğüs tüpü-katater) yardımcı olabilir. Ayrıca akciğer parenkiminin reekspansiyonunun değerlendirilmesinde faydalı bilgiler sağlar [7].

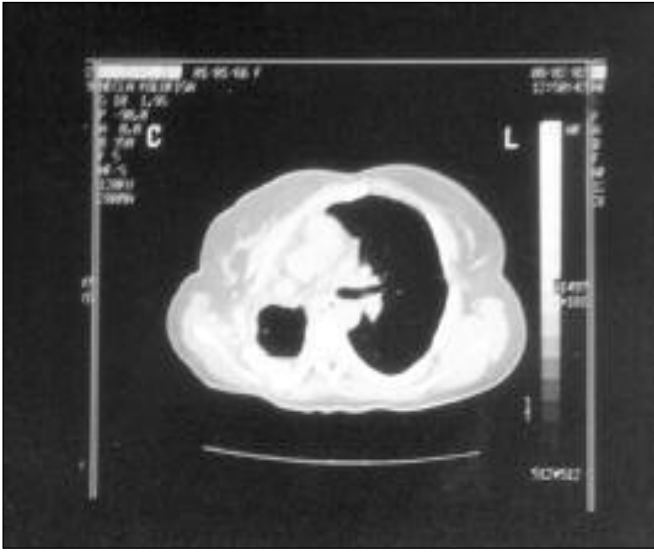
Ampiyem değerlendirmesinde sık kullanılan ve ileri derecede yardımcı diğer bir tetkik toraks tomografisidir (BT). Plevral sıvının başta parenkimal patolojiler olmak üzere çevre dokudan ayrılmasında faydalıdır. BT tanı ve tedavi amaçlı drenaj prosedürlerine olanak tanır [8,9].

Bronkoplevral fistül olgularında kesin tanı bronkoskopi yoluyla fistülün görülmesi ile konur. Bronkoskopi ile tespit edilemeyen ancak ventilasyon sintigrafisi ile saptanmış fistül olguları bildirilmiştir [10].

Postpnömonektomi ampiyemin tanısında, C-reaktif protein seviyesindeki inatçı yükselmenin (100 mg/L üzerinde) özgüllük ve duyarlılığının yüksek olduğu bildirilmiştir [11].

Tedavi

Erken postoperatif dönemde toraks içine infeksiyon ekim riski nedeniyle torasentezden kaçınılmalıdır. Akciğer rezeksiyonu sonrasında ampiyem gelişimi saptanırsa, tedavi protokolü, plevral drenaj, antibiyotik tedavisi ve plevral boşluğun kapatılması üzerine kurulur [12].



Resim 1. Toraks tomografisinde pnömonektomi sonrası plevral boşluk görünümü.



Resim 2. Pnömonektomi sonrası aynı hastada radyopak madde kullanılarak çekilen poş grafisi.



Resim 3. Pnömonektomi sonrası aynı hastaya uygulanan torakomiyoplasti operasyonu.

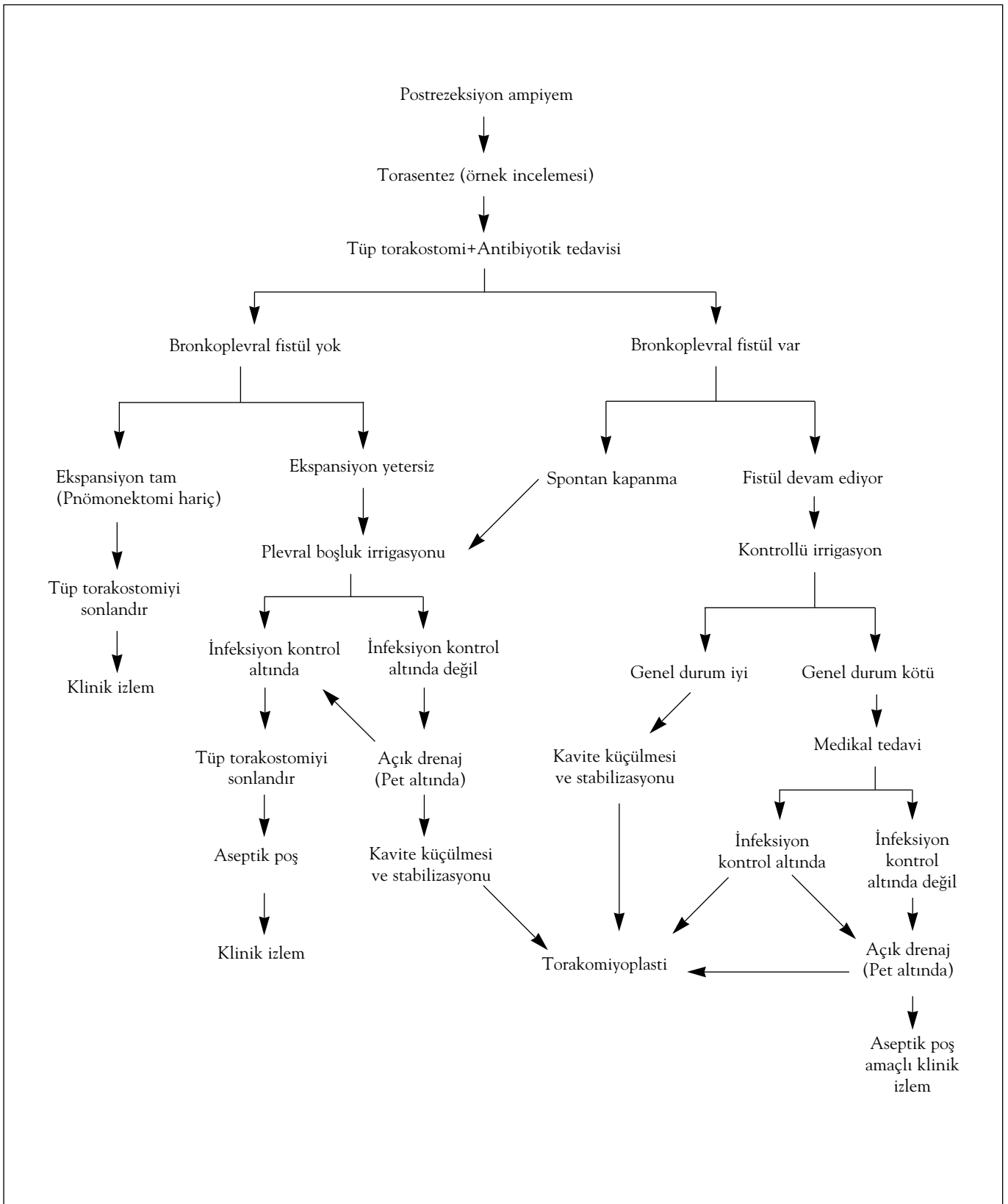
Rezeksiyon sonrası ampiyem düşünülen hastada klinik ve radyolojik bulgu varlığında ilk yapılacak işlem torasentez yoluyla intratorasik sıvıdan örnek almaktır. Alınan örnek üzerinde biyokimyasal ve mikrobiyolojik inceleme yapılır. Hastaya tüp torakostomi uygulanarak drenaj sağlanır ve geniş spektrumlu antibiyotik tedavisine başlanır. Sıvı örneğinin kültür-antibiyoqram sonucuna göre antibiyotik tedavisinde değişiklik yapılabilir. Bu nedenle başlangıç tedavisinde geniş spektrumlu antibiyotikler tercih edilmelidir. Akciğerde ekspansiyon problemi yoksa plevral boşluk kalma olasılığı azaldığından infeksiyonun kontrolü daha kolay olacaktır ve bu

tedavi genelde etkili sonuç vermektedir.

Plevral boşluk varlığında infeksiyonun kontrolü daha zor olacağından hastanın toksik tablodan çıkması için medikal tedaviye devam edilir. Genellikle ortalama 2 haftada klinik stabilizasyon sağlanır. Bronkoplevral fistül yoksa karşı akciğerin kontamine olma riski olmayacağından plevral kavite uygun antibiyotikli aseptik solüsyonlarla (Serum fizyolojik içine geniş spektrumlu veya kültür antibiyoqramına uygun antibiyotik ilavesi) yıkanır. Kavitenin sterilizasyonu sağlanmaya çalışılır. Drenaj kesilir ve alınan kültürlerde üreme olmazsa aseptik boşluk elde edilmiş demektir. Plevral boşluk aseptik olduğu sürece drenaja son verilir hasta izlenebilir.

Drenaj ve alınan kültürlerde üreme devam ediyorsa sual-tı drenajından açık drenaja (kliniğimizde pet altı drenajı veya dreni steril idrar torbasına alma şeklinde uygulanmaktadır) geçilebilir. Açık drenaja başlayıncaya kadar geçen sürede mediasteninin stabilizasyonu da sağlanmış olur (yaklaşık 2-3 hafta). Açık drenaj takibi esnasında plevral boşluğun granülasyon dokusu ile küçülmesi beklenir. Bu dönemde izleme poş grafileri ile yapılır. Boşlukta yeterli küçülme elde ediliyorsa dren inceltilebilir veya çekilerek kavitenin kapanması beklenir. Yeterli granülasyon oluşmuyor ve plevral boşluk grafilerinde yeterli küçülme elde edilemiyorsa irrigasyonlar yoluyla sağlıklı bir poş yapısı (Kültür antibiyoqramda üreme olmayan fakat az da olsa drenajı devam eden poş yapısı) elde edildikten sonra miyoplasti uygulamasına geçilebilir (Şekil 1).

Literatürde açık drenaj uygulaması yerine, plevral boşluğun sterilizasyonunu takiben öncelikle Elosser flep uygulaması sonrasında kas flep uygulamaları önerilmekte olup, kliniğimizde literatür bilgisinden farklı olarak açık drenaj uygulaması ve plevral boşluğun granülasyon gelişimi takibi bir ara dönem uygulaması şeklinde yapılmaktadır [3,13].



Şekil 1. Postrezeksiyon ampiyemde tedavi algoritması.

Bronkoplevral fistülün varlığında tedavi protokolü farklılık gösterir. Pnömonektomi sonrası ampiyemde sıklıkla bronkoplevral fistül eşlik eder ve mortalite %28-50 arasında değişir [1,2]. Bronkoplevral fistül özellikle pnömonektomi sonrası ampiyemlerde sık görülmekte olup bu fistüllerin ancak %20'sinde spontan kapanma gözlenir [3]. Fistül varlığında hastanın genel durumu tedavinin sürecini belirlemede önemlidir.

Pnömonektomi sonrası ilk 1 hafta (özellikle ilk 72 saat) içinde saptanan bronkoplevral fistüller genellikle cerrahi tekniğe bağlı olarak ortaya çıkar [14]. Bu dönemde torasik kavite genellikle henüz infekte olmamıştır ve re-torakotomi ile bronşiyal güdük revizyonu yapılabilir, bronşiyal güdüğün otolog dokular ile (omentum, kas, diyafram, perikardiyal yağ dokusu) neovaskülarizasyonun güçlenmesi amacıyla desteklenmesi faydalıdır [15]. Bu olgularda re-torakotomi ne kadar erken yapılırsa fistül onarımı o kadar başarılı olur [16,17].

Post-pnömonektomi ampiyem bronkoplevral fistülsüzse tüp torakostomi ile sualtı drenajı uygulanır ve antibiyotik tedavisine başlanır. Pnömonektomi sonrası oluşmuş bu komplikasyonun tedavisindeki önemli nokta olası mediastinal şifttir. Pnömonektominin erken döneminde henüz mediasten stabil olmadığından drenaj amaçlı yapılan tüp torakostominin drenaj takibi kapalı yapılmalıdır. Dren 2-3 saatte bir açılarak ampiyem drene edilmeli ve 2-3 haftalık mediasten stabilizasyonu bu şekilde beklenmelidir. Bu dönem zarfında kavitenin temizlenmesi için steril ve içine antibiyotik ilave edilmiş solüsyonla torasik kavitenin yıkanmasına devam edilmelidir. Yıkama, dren yoluyla yapılabilir. Drenaj berraklaşp, üreme olmadığında tüp çekilerek hasta izlemeye alınır. Drenajın infekte bir şekilde devam etmesi ve kültürde üreme olması durumunda mediastenin stabilizasyonunu takiben açık drenaja geçilir. İlerleyen süreçte kot aralıklarının daralması, diyaframın yükselmesi, intrakaviter granülasyonun gelişmesi ile intratorasik kavitenin küçülmesi izlenir. Kavitede kapanma sağlanamazsa torakomiyoplasti uygulanarak plevral boşluk kapatılır. Bu durumda kavitenin küçülmesi son noktaya kadar izlenmelidir. Bu, daha az adalenin transpozisyonunu sağlayacağından daha az kozmetik bozukluk oluşturacak bir operasyona zemin hazırlayacaktır (Resim 1, 2, 3) [3,13,18].

Bronkoplevral fistül söz konusu olduğunda karşı akciğeri yıkama solüsyonu ve intrakaviter sıvı ile kontamine etme riski göz önüne alınarak intra-torasik irrigasyon dikkatle denemelidir. Hastaya verilen pozisyonlarla kontaminasyon ihtimali olmadan işlem uygulanabiliyorsa irrigasyona devam edilebilir. Fistüllü hastanın genel durumunda daha ciddi bozulmalar gözlenir. Bu nedenle genel durumun iyi olduğu hastalarda en uygun zamanda fistül onarımı ve miyoplasti prosedürünü uygulamakta fayda vardır. Eğer hastanın genel durumu bozursa medikal tedaviye devam edilmeli, infeksiyon kontrol altına alınarak fistül onarımı ve miyoplasti uygulaması yapılmalıdır. Ancak genel durumu düzeltilemeyen hastalarda operasyonu tolere edemeyecekse açık drenaja geçilerek medikal tedaviye devam edilir [3,13,19].

Bronkoplevral fistülün eşlik ettiği veya etmediği pnömonektomi sonrası ampiyemlerde etkili bir drenaj ve mekanik temizlikle boşluğun küçülmesine katkı sağlar. Literatürde açık drenaj uygulaması yerine, plevral boşluğun sterilizasyonunu takiben öncelikle Elosser flep uygulaması sonrasında kas flep uygulamaları önerilmekte olup, kliniğimizde literatür bilgisinden farklı olarak açık drenaj uygulaması ve plevral boşluğun granülasyon gelişimi takibi bir ara dönem uygulaması şeklinde yapılmaktadır. Bronkoplevral fistülün eşlik ettiği pnömonektomi sonrası ampiyemlerde Eloesser flepin fistülün kapanmasına katkısı sınırlıdır, olguların çoğunluğuna ileri cerrahi işlem gerekir [20].

Bronkoplevral fistülün spontan kapandığı durumlarda plevral kavitenin aktif irrigasyonuna devam edilir, infeksiyon kontrolünün başarısına göre izlenecek prosedür ve yapılacak müdahalenin zamanlamasına karar verilir. (Şekil 1)

Ampiyem tedavisinde yardımcı uygulamalar

Modifiye Clagget Tekniği: Bu yöntem fistülsüz postpnömonektomi ampiyem tedavisine yöneliktir. Enfekte plevral boşlukta sterilizasyon sağlandığında boşluk 2 litre DAB solüsyonu (Debridement antibiotic solution: Gentamisin 80 mg/l, Neomisin 500 mg/l, Polimiksin B 100 mg/l) ile doldurulur ve dren çekilir (14,21).

Eleosser flep uygulaması: Literatürde torakomiyoplasti öncesinde bir hazırlık yöntemi olarak kullanımı önerilmektedir. Bronkoplevral fistülün eşlik ettiği veya etmediği ampiyemlerde etkili bir drenaj ve mekanik temizlikle boşluğun küçülmesine katkı sağlar [3,13,20,22].

Miyoplasti: Fistülün revizyonunu takiben fistül bölgesinin neovaskülarizasyon için desteklenmesi amacıyla kullanılır, aynı zamanda ampiyem kavitesinin kapatılmasına yardımcı olur. Başarı için işlem öncesinde kavitenin uygun duruma getirilmesi önemlidir [17,20].

Torakomiyoplasti: Plevral boşluk problemleri ve bronşiyal fistül tedavisinde son başvurulacak yöntemdir. Fistül revizyonu takiben kas flebi ile desteklenir ve kavite üzerindeki kotlar çıkarılarak boşluk oblitere edilir [15,23].

Torakomiyoplasti uygulamalarında kullanılacak ekstratorasik kasların toraks boşluğunu ne oranda dolduracağı önemi vardır. *M. latissimus dorsi* %30-40, *m. pektoralis majör* %20-30, *m. serratus anterior* %10-15, *m. rektus abdominis* %5-15, *m. pektoralis minör* %0-2 oranında boşluk doldurur. Omentum ise %5-15 oranında boşluk doldurmaya katkı sağlar [3].

Kas flebi hazırlanırken damar pedikülü iyi korunmalı, kas flebinin rotasyonları göz önüne alınarak cerrahi işlem sırasında alıcı ve verici bölgeler arasında uyum iyi değerlendirilmelidir [15].

Bronkoplevral fistülle seyreden olgularda alternatif tedavi uygulamaları

Endobronşiyal fibrin yapıştırıcı kullanımı: Fistül tedavisinde az invazif ve kolay uygulanır olması nedeniyle ilk basamak tedavisi olarak başvurulsa da geniş fistüllerde başarı ora-

nı düşüktür. Farklı çalışmalarda 10 mm'ye kadar olan fistül-lerde %66 ile %35 oranında başarı oranları bildirilmektedir [24,25].

VATS (Video yardımcı torakoskopik cerrahi): Video yardımcı torakoskopi ile fibrin yapıştırıcı, kas transpozisyonu uygulamaları bildirilmektedir [26,27].

Omentum, Perikard ve Diyafram flepleri: Fistül tamirini takiben güdüğün güçlendirilmesi için miyoplastiye alternatif olarak kullanılır [3].

Transsternal yolla transperikardiyal yaklaşım: Bronş güdüğünün revizyonu için kullanılır. İnfekte sahadan uzak müdahale şansı vermesi ve uygulama kolaylığı sağlaması nedeniyle tercih edilebilir. Güdük desteği olarak omentum veya perikardiyal yağ dokusu kullanılabilir. Fistül onarımına yönelik bir işlemdir ve ampiyem tedavisi için klasik prosedürlerin uygulanmasına devam edilir [28].

Pnömonektomi sonrası ampiyem sıklıkla bronkoplevral fistülle birlikte seyrederek. Preoperatif radyoterapi, inflamatuvar patolojiler zemininde yapılan operasyonlar, uzun bronşiyal stump, plevranın majör kontaminasyonları, tüberkülozda basil (+) balgam örnekleri, cerrahi sonrası ampiyem gelişimi için önemli risk faktörleridir. Bu olasılıklar ameliyat öncesi ve ameliyat döneminde göz önünde bulundurularak koruyucu önlemler alınmalıdır [5,6,29].

Ampiyemde mortalite %1-19 oranında bildirilmiştir. Mortalite mevcut ilave hastalıklara (Kardiyak, renal v.b. kökenli patolojiler) bağlı olarak artar. İmmünsupressif hastalarda %40 civarına yükselir. Hastane infeksiyonları ile oluşan ampiyemlerde prognoz kötüdür [7,30].

Sonuç

Akciğer rezeksiyonu uygulanan hastalarda cerrahi sonrası ampiyem, ortaya çıkan plevral boşluk nedeniyle önemli bir problem oluşturmaktadır. Bu nedenle cerrahi öncesi dönemde mevcut riskler iyi değerlendirilmeli, cerrahi esnasında bu riskleri en aza indirecek yaklaşımlar sağlanmalı ve cerrahi sonrası dönemde iyi bir postoperatif destek tedavisi ile birlikte etkin tedavi yolları seçilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Nagasaki F, Flehinger BJ, Martini N. Complications of surgery in the treatment of carcinoma of the lung. *Chest*. 1982; 82: 25-9.
2. Pairolero PC, Deschamps C, Allen MS et al. Postoperative empyema. *Chest Surg Clin Nort Am*. 1992; 2: 813-22.
3. Miller JI, Jr. Postsurgical empyemas. In: Shields TW, LoCicero J, Ponn RB; eds. *General Thoracic Surgery*, 5nd ed. Philadelphia: Williams and Wilkins; 2000: 709-16.
4. Katariya K, Thurer RJ. Surgical management of empyema. *Chest Surg Clin Nort Am*. 1998; 19(2): 395-406.
5. Piccione W Jr, Faber LP. Management of complications related to resection. In: Waldhausen JA, Orringer MB; eds. *Complications in Cardiothoracic Surgery*. St Louis: CV Mosby; 1991: 379-81.
6. Reed CE. Pneumonectomy for chronic infection: Fraught with denger? *Ann Thorac Surg*. 1995; 59: 408-11.
7. Lemmer JH, Botham MJ, Orringer MB. Modern management of adult thoracic empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 849-55.
8. Stark DD, Federle MP, Goodman PC, et al. Differentiating lung abscess and empyema: Radiography and computed tomography. *AJR* 1983; 141: 163-7.
9. Takasugi JE, Goodwin JD, Teefey SA. The extrapleural fat in empyema: CT appearance. *Br J Radiol*. 1991; 64: 580-83.
10. Pigula FA, Keenan RJ, Naunheim KS, et al. Diagnosis of postpneumonectomy bronchopleural fistula using ventilation scintigraphy. *Ann Thorac Surg*. 1995; 60: 1812-4.
11. Icard P, Fleury JP, Regnard JF et al. Utility of C-reactive protein measurements for empyema diagnosis after pneumonectomy. *Ann Thorac Surg*. 1994; 57: 933-6.
12. Deschamps C, Pairolero PC, Allen MS et al. Management of postpneumonectomy empyema and bronchopleural fistula. *Chest Surg Clin Nort Am*. 1996; 6: 519-27.
13. DeMeester TR, Lafontain E. The pleura. In: Sabiston DC, Spencer FC; eds. *Gibbon's Surgery of The Chest*. 4nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1990: 444-97.
14. Shields TW. General features of pulmonary resection. In: Shields TW, LoCicero J, Ponn RB; eds. *General Thoracic Surgery*. 5nd ed. Philadelphia: Williams and Wilkins; 2000: 375-84.
15. Harris SU, Nahai F. Intrathoracic muscle transposition: Surgical anatomy and techniques of harvest. *Chest Surg Clin Nort Am*. 1996; 6: 501-18.
16. Mineo TC, Ambrogi V. The diaphragmatic flap: A multiuse material in thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999; 118: 1084-9.
17. Hollaus PH, Huber M, Lax F, et al. Closure of bronchopleural fistula after pneumonectomy with a pedicled intercostal muscle flap. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999; 16: 181-6.
18. Miller JC, Mansour KA, Nahai F et al. Single stage complete muscle flap closure of the postpneumonectomy empyema space. A new method and possible solution to a disturbing complication. *Ann Thorac Surg*. 1970; 9: 321-6.
19. Puskas JD, Mathisen DJ, Grillo HC et al. Treatment strategies for bronchopleural fistula. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995; 109: 989-96.
20. Eerola S, Virkkula L, Varstela E. Treatment of postpneumonectomy empyema and associated bronchopleural fistula. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 22: 235-9.
21. Gharragozlo F, Trachiotis G, Wolfe A, et al. Pleural space irrigation and modified clagget procedure for the treatment of early of postpneumonectomy empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998; 116: 943-8.
22. Pairolero PC, Arnold PG, Trastek VF, et al. Postpneumonectomy empyema. The role of intrathoracic muscle transposition. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1990; 99: 958-68.
23. Jadcuk E. Postpneumonectomy empyema. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1998; 14: 123-6.
24. Varoli F, Roviario G, Grignani F, et al. Endoscopic treatment of bronchopleural fistulas. *Ann Thorac Surg*. 1998; 65: 807-9.
25. Hollaus PH, Lax F, Janakiev D, et al. Endoscopic treatment of postoperative bronchopleural fistula: Experience with 45 cases. *Ann Thorac Surg*. 1998; 66: 923-7.
26. Onotera RT, Unruh HW. Closure of a postoperative bronchopleural fistula with fibrin sealant (Tisseel). *Thorax*. 1998; 43: 1015-6.
27. Tsenezuka Y, Sato H, Kodam T. Video-assisted contralateral treatment for bronchial stump diastasis after left pneumonectomy. *Chest*. 2000; 117: 884-6.
28. Stamatis G, Martini G, Freitag L, et al. Transsternal transpericardial operations in the treatment of bronchopleural fistulas after pneumonectomy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1996; 10: 83-6.
29. Pairolero PC, Arnold PG, Piehler JM. Intrathoracic transposition of extrathoracic skeletal muscle. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86: 809-17.
30. Pothlath V, Krellenstein DJ. Early aggressive surgical management of parapneumonic empyemas. *Chest* 1994; 105: 832-6.