

Approach to Pleural Effusions in the Emergency Department

Acil Serviste Plevral Efüzyona Yaklaşım

Mahmut Tokur¹, Mehmet Ergin², Mustafa Demiröz³, Abdullah Sadık Girişgin²

¹Department of Thoracic Surgery, Faculty of Medicine, Sütçü İmam University, Kahramanmaraş, Turkey

²Department of Emergency Medicine, Meram Faculty of Medicine, Necmettin Erbakan University, Konya, Turkey

³Department of Thoracic Surgery, Malatya State Hospital, Malatya, Turkey

Abstract

The benign and malignant diseases cause an imbalance between production and reabsorption of fluid within the pleural space, which results in pleural effusion. It is a frequent presentation in emergency departments. When diagnosed, thoracentesis should be performed to obtain information about the nature of the fluid and make a diagnosis. Biochemical, microbiologic and cytologic analysis of the fluid sample assists in deciding on the treatment according to the underlying etiology. While treatment of benign pleural effusions addresses primary etiology, further treatments are required in malignant pleural effusions to prevent repetitive fluid collection.

(JAEM 2013; 12: 155-63)

Key words: Pleural effusion, emergency service, emergency treatment

Özet

Benign ve malign hastalıklar neticesinde plevral boşlukta sıvı salınım-emilim dengesinin bozulması sonucu oluşan plevral efüzyon sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Torasentez hem efüzyon tanısını teyit etme hem de efüzyonun niteliği hakkında ön bilgi edinme amacıyla yapılmalıdır. Alınan numunedan yapılan biyokimyasal, mikrobiyolojik ve sitolojik incelemeler tedavinin etiyojolojiye yönelik olarak belirlenmesine yardımcı olur. Benign nedenlerin tedavisi altta yatan etiyojolojiye yönelik iken, malign durumlarda ise ilk önce sıvı drenajı ve takiben yeniden sıvı birikiminin önlenmesine yönelik ileri tedavi gerekir.

(JAEM 2013; 12: 155-63)

Anahtar kelimeler: Plevral efüzyon, acil servis, acil tedavi

Giriş

Plevral efüzyon acil servislere sıklıkla karşılaşılabilen patolojik bir durum olup, solunum fonksiyonlarını bozacak düzeydeki efüzyonlarda acil müdahale şarttır. Plevral efüzyonlarda etiyojolojiye yönelik tedavi esas olduğundan, torasentezle örnekleme yapılması gerekmektedir. Torasentez, plevral efüzyona neden olan birçok hastalıkta önemli tanılabilir bilgi vermesinin yanında, bazı hastalıkların tanısında tek başına yeterli olabilmektedir. Transuda-eksuda ayırımı etiyojolojiyi belirlemede yönlendiricidir ve acil laboratuvarlarında rahatlıkla yapılabilmektedir. Aynı şekilde plevral efüzyonun tek veya çift taraflı olması ayırıcı tanıda belirleyicidir. Bu derlemede plevral efüzyon tanımı, etiyojoloji, semptomatoloji ve tedavi ilkeleri ile acil serviste efüzyon yönetimi tartışılmıştır.

Tanım

Plevral efüzyon (plörezi): Plevral aralıkta patolojik düzeyde her türlü sıvı birikimine plörezi denir. Bununla birlikte sıvının vasfına göre özel isimler alır. Eksüda karakterindeki parapnömonik efüzyonlar pnömoni, bronşiektazi ve akciğer absesi gibi pulmoner infeksiyonla-

ra eşlik eder, çoğunlukla antibiyotik ve torasenteze yanıt verir. Ampiyem ise plevral aralıkta pürülan sıvı birikimidir. Akut ampiyem tedavisini antibiyotik ve tüp torakostomi ile drenaj oluşturur (1-3).

Enfeksiyöz plözilerin tedavisi patofizyolojik sürece göre değişiklik gösterir. Eksüdatif fazda fibrozis öncesi pürülan sıvının drenajı; fibrinopürülan fazda fibröz septaların açılması ve püy, sıvı ve debrisin drenajı; organizasyon fazında ise akciğer kompliyansının sağlanması için dekortikasyon gerekmektedir (4-6).

Hemotoraks: Plevral aralıkta kan birikmesidir. Hemotoraks genellikle travma sonucunda meydana gelmekle birlikte spontan hemotoraks da gelişebilir (7).

Şilotoraks: Plevral aralıkta lenfatik şilöz sıvı birikimidir. Konjenital veya travmatik olabilir. Günümüzde ise daha çok cerrahi uygulamalara bağlı komplikasyon olarak ortaya çıkar (8).

Etiyojoloji ve Fizyopatoloji

Plevral sıvı paryetal plevradaki kapiller ve akciğerin interstisyel dokusundan salınır. Emilim ise paryetal plevra altındaki lenfatik kanallardan olur. Lenfatik kanallar aracılığıyla günde 500 mL'ye kadar plevral

Correspondence to / Yazışma Adresi: Mehmet Ergin, Department of Emergency Medicine, Meram Faculty of Medicine, Necmettin Erbakan University, Konya, Turkey Phone: +90 532 345 26 73 e.mail: drmehmetergin@gmail.com

Received / Geliş Tarihi: 18.02.2013 **Accepted / Kabul Tarihi:** 28.03.2013

©Copyright 2013 by Emergency Physicians Association of Turkey - Available online at www.akademikaciltip.com

©Telif Hakkı 2013 Acil Tıp Uzmanları Derneği - Makale metnine www.akademikaciltip.com web sayfasından ulaşılabilir.

doi:10.5152/jaem.2013.045



sıvı emilmektedir. Salınım ile emilim arasındaki dengenin bozulması plevral efüzyon ile sonuçlanmaktadır. Ek olarak, plevral boşluk içindeki hidrostatik ve onkotik basınç değişikliğine neden olan akciğer veya diğer organlar kaynaklı patolojiler de etiolojide yer alır (9-12).

Semptomlar ve Fizik Bakı

Sıvı miktarına ve gelişim süresine bağlı olarak plevral efüzyonların yaklaşık %15'i belirti vermemektedir. Plevral irritasyon ve inflamasyon sonucu plöretik göğüs ağrısı, akciğer ve bronşlara bası sonucu kuru öksürük ve solunum sıkıntısı en çok görülen semptomlardır (13).

Fizik bakıda palpasyon, perküsyon ve oskültasyon önemlidir. Sıvı miktarının fazla olduğu bölgelerde perküsyonla matite alınır. Eğer akciğerin göğüs duvarından uzaklaşmasına yetecek kadar efüzyon var ise taktıl fremitus kaybolur. En tipik bulgu ise sıvı olan tarafta azalmış solunum sesleridir. Plevral frotnan ise az miktarda efüzyon varlığında duyulabilir (14).

Tanı

Non İnvazif Tanısal İşlemler

Plevral efüzyona tanısal yaklaşımda ilk adım için genellikle poste-roanterior akciğer grafisi yeterlidir. Yaklaşık 200-300 mL sıvı kostofrenik sinüste silinmeye neden olur. Grafi bulguları bazen atelektazi, pnömoni, plevral kalınlaşma ile karışabilir. Acil hekimleri lateral, lateral dekubit akciğer grafisi veya ultrasonografi ile sıvının varlığını, yerini ve miktarını belirleyebilir. Akciğer filminde diyafram kubbesinde yükselme, sol tarafta diyafram ile mide gazı arasında 2 cm'den fazla mesafe olması efüzyon lehine bulgulardır. Bilgisayarlı tomografi (BT) tanısal yaklaşımda ilk başvurulacak ileri görüntüleme tetkikidir. BT'de loküle sıvılar, akciğer ve mediastinal yapılar hakkında da bilgi sahibi olunabilir. Ultrasonografi ise loküle sıvıların teşhisinde önemlidir. Özellikle torasentez, plevral biyopsi veya toraks tüpü gibi invaziv işlemlerden önce, efüzyonun yerleşim yerinin belirlenmesi ve plevral kalınlaşmadan ayırt edilmesi çok önemlidir (15, 16).

İnvaziv Tanısal İşlemler

Radyolojik yöntemler ile efüzyon tespit edilmesini takiben hem tanının teyit edilmesi hem de sıvının natürünü tespit ederek etiolojinin aydınlanması için sıvı örneği alınması gereklidir. Torasentez, plevra biyopsisi, video torakoskopik cerrahi (VATS) veya torakotomi ile numune elde edilebilir. Etiolojinin belirlenmesinde ise başarı oranları kapalı plevra biyopsisi için %39-75, torasentez için %40-87, VATS için ise %100'dür. Bronkoskopi endobronşiyal yerleşimli lezyonun tespit edilmesinde önemlidir.

Torasentez 17 gauge iğne (veya gri renkli intraket) ile lokal anestezi altında yapılır. Hasta oturur pozisyonda iken arka aksiler veya midskapular hat 6-7. interkostal aralıkta girişim yapılır. Loküle efüzyondan şüpheleniliyor ise ultrason veya tomografi ile bölgenin belirlenmesi gerekir. Torasentez için tek kontraendikasyon koagülopati varlığıdır. Rölatif kontraendikasyonlar ise mekanik ventilatör kullanılması, pnömonektomi varlığında sağlam akciğer tarafında az miktarda sıvı olmasıdır. Girişim sonrası en sık komplikasyon pnömotorakstır. Görüntüleme tetkikleri ve torasentez ile tanı konulamaz ise kapalı plevra biyopsisi veya VATS ile biyopsi yapılır (17, 18).

Laboratuvar Bulguları

Torasentez ile alınan örnekten biyokimya, mikrobiyoloji ve sitoloji tetkikleri yapılmalıdır. Bu incelemeler için en az 50 cc plevral sıvı gerekmektedir. Örneğin makroskopik görünümü yanı sıra kırmızı-beyaz

hücre sayımı, protein, glikoz, amilaz, laktik asit dehidrogenaz (LDH), pH, pCO₂ değerleri belirlenmelidir (Tablo 1). Sitolojik inceleme ise malign hastalıklar için gereklidir. Elektron mikroskopisi, immünohistokimya ve kanser antijenlerine özel ileri tetkikler ise tanı konulamayan durumlarda düşünülür. Tüberküloz şüphesinde ise adenozin deaminaz (ADA), gamma-interferon, lizozim ölçümleri gerekmektedir. Şilotoraks varlığı ise yağ ölçümleri (trigliserit) ile ortaya konabilir (19).

Transüda-Eksüda Ayrımı

Plevral sıvılar öncelikle eksüda veya transüda olarak sınıflandırılır (Tablo 2). Transüda karakterinde efüzyonlar genelde sistemik etiolojije bağlıdır. Altta yatan konjestif kalp yetmezliği, böbrek yetmezliği, siroz gibi hastalıkların tedavi edilmesi esastır. Plevral sıvı protein düzeyinin >3 g/dL olması (karşılık gelen dansitenin >1015 olması) ayırimda kullanılan bir kriter olmakla birlikte yaklaşık %10 olguda hatalı sonuç vermektedir. Buna bağlı olarak son yıllarda Light kriterleri sıklıkla kullanılmaktadır. Bu kriterler ile yaklaşık %99 olguda transüda-eksüda ayırımı yapılabilmektedir. Light kriterleri ise şöyledir:

1. Plevra sıvısı/serum protein oranı >0,5;
2. Plevral sıvı/serum LDH oranı >0,6;
3. Plevral sıvı LDH kantitatif değerinin > serum LDH üst sınırının 2/3'ünden olmasıdır.

Belirtilen kriterlerden herhangi birinin bulunması eksüda tanısı koydururken, transüda varlığında kriterlerden hiçbirisi bulunmaz (20).

Plevral sıvı mutlak LDH düzeyi transüda-eksüda ayırımında en önemli belirteç olarak kabul edilmektedir (21). LDH lokal olarak plevral boşlukta aktive olmuş, tahrip olmuş ya da ölmüş mezotel hücreleri ile diğer enflamatuar hücrelerden köken almaktadır. Plevral sıvı LDH düzeyleri serum düzeyinden bağımsızdır (22). Plevral sıvı mutlak LDH'ı için eşik değeri 163 IU/L ya da serum LDH'nın %82'si olarak

Tablo 1. Plevral sıvının laboratuvar inceleme özellikleri (1)

Laboratuvar	Miktar (mL)	Testler
Biyokimya	5	Protein
		Laktik Asit Dehidrogenaz
		Glukoz
		Amilaz
Hematoloji	5	Beyaz küre sayımı (ayrıştırılmış) Hematokrit
Bakteriyoloji	10	Aerob, anaerob kültürler
		Gram boyama
		EZN boyama
		Tüberküloz ve mantar kültürleri
Sitoloji	5-25	Sitolojik inceleme
Kan Gazı	5	pH

Tablo 2. Plevral sıvının transüda ve eksüda ayırımı (1)

	Normal	Transüda	Eksüda
Protein (plevral/serum)	0,1-0,3	<0,5	>0,5
LDH (plevral/serum)	<0,5	<0,6	>0,6-0,7
Albümin	0,5-0,7	<0,7	>0,7
pH	>7,6	>7,2	<7,2
Hücre/mm ³	<1000	<5000	>10000
Glukoz mg/dL	Plazma ile aynı	Plazma ile aynı	<40

Tablo 3. Benign plevral efüzyon nedenleri (12, 25)

1. Kardiyopulmoner Patolojiler	
<ul style="list-style-type: none"> • Konjestif Kalp Yetmezliği • Atelektazi • Perikardiyal Hastalıklar (Konstriktif Perikardit) • Süperior Vena Kava Obstrüksiyonu • Pulmoner Emboli • Sarkoidoz • Pulmoner Enfeksiyonlar (bakteriyel, viral, fungal, parazitik ve tüberkülotik) 	<ul style="list-style-type: none"> • Asbestos Maruziyeti • Fibrotoraks • Radyasyon Tedavisi • İlaça Bağlı Plevral Hastalık (nitrofurantoin, dantrolen, metiserjit, bromokriptin, prokarbazin, amiodaron, metotreksat, bleomisin)
2. Abdominal Patolojiler	
<ul style="list-style-type: none"> • Siroz • Gastrointestinal Hastalıklar (özofageal perforasyon, pankreatik hastalıklar, intraabdominal apse, diyafram hernisi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nefrotik Sendrom • Peritoneal Diyaliz • İdrar Yolu Obstrüksiyonu • Overyan Hiperstimülasyon Sendromu
3. Sistemik Patolojiler	
<ul style="list-style-type: none"> • Kollajen Vasküler Hastalıklar • Romatoid Artrit • Sistemik Lupus Eritematozus • İlaça Bağlı Lupus 	<ul style="list-style-type: none"> • İmmünoblastik Lenfadenopati • Sjörgen Sendromu • Wegener Granülomatozisi • Churg-Strauss Sendromu
4. Cerrahi Sebepler	
<ul style="list-style-type: none"> • Post-kardiyak Cerrahi • Post-abdominal Cerrahi • Post-akciğer ve Karaciğer Nakli 	

gösterilmiştir. Eksüda/transüda ayırımında eş zamanlı plevral sıvı mutlak LDH değerinin >163 IU/L ve plevra sıvısı/serum protein oranının >0,4 olması başarıyı arttırmıştır (23).

Plevra Sıvısı Mikrobiyolojisi

Eksüda varlığında ayırıcı tanı için mikrobiyolojik incelemeler yapılmalıdır. Gram boyama, parapnömonik efüzyonlarda ve ampiyemelerde yol göstericidir. Ampiyem olgularında aerobik kültür yanında anaerobik kültür de yapılmalıdır. Kültür için ekimlerin yatak başında yapılması üreme olasılığını artırmaktadır ve materyal direkt aspirasyon ile alınmalıdır. Göğüs tüpünden alınan materyallerde yanlış sonuçlar bildirilmektedir (24).

Özellikle ülkemizdeki yüksek tüberküloz insidansından dolayı plevral sıvıda aside dirençli basil (ARB) aranmalıdır. Ancak tüberküloz ampiyem ve HIV pozitif olgular dışında plevra sıvısında basil bulma olasılığının düşük olduğu bilinmelidir. Tüberküloz kültürü yatak başında ve BACTEC yönteminin kullanılarak yapılırsa hem üreme olasılığını arttırmakta hem de üreme süresini kısaltmaktadır. Tüberküloz tanısı için 'polymerase chain reaction (PCR)' yöntemi ise çelişkili sonuçlar ve oldukça yüksek maliyet nedeniyle sadece araştırma amaçlıdır. Klinik şüphe bulunan olgularda mantar kültürleri de yapılmalıdır. Adenozini inozine çeviren bir enzim olan ADA'nın plevral sıvı düzeyleri özellikle tüberküloz tanısı için kullanılmaktadır. Ayrıca romatoid etyolojiler ve ampiyem ile yükselmektedir. Plevral sıvı lenfosit/nötrofil oranının >0,75 olduğu takdirde ADA yüksekliğinin tüberküloz tanısında spesifitesi artmaktadır. Romatoid artrit ve ampiyemin ekarte edildiği durumlarda plevral sıvı ADA düzeyi >70

Tablo 4. Malign plevral efüzyonların en sık görülen nedenleri (12, 25, 29)

Erkek Hastalar	Kadın Hastalar
Akciğer Kanseri (%50)	Meme Kanseri (%40)
Lenfoma/Lösemi (%20)	Genital Sistem Tümörleri (%20)
Gastrointestinal Sistem Tümörleri	Akciğer Kanseri (%15)
Genitoüriner Sistem Tümörleri	Lenfoma/Lösemi
Melanom	Gastrointestinal Sistem Tümörleri

U/L ise tüberküloz için tanı koydurucu ve >40 U/L ise büyük olasılıkla tüberkülozu düşündürmesi gerektiği belirtilmektedir. Tüberküloz plözilerde yüksek interferon düzeyinin duyarlılığı %99 ve özgüllüğü ise %98'e kadar çıkmaktadır (25-27).

Ayırıcı Tanı

Plevral efüzyonlar etyolojilerine göre benign ve malign kategorilere ayrılır (Tablo 3, 4). Konjestif kalp yetmezliğinde, tüm efüzyonların en sık nedeni olup, efüzyon genellikle bilateral ve eşit miktardadır (11). Parapnömonik efüzyonlar, ikinci en sık benign efüzyon olup, pnömone olgularının %40 ila 60'ında tespit edilmektedir (18). Diğer bir benign efüzyon nedeni hepatik hidrotoraks sağ tarafta plevral efüzyona yol açar. Ancak benign efüzyonların %10'ununa kesin tanı konulamamaktadır. Mutlaka alta yatan bir tümör olasılığı düşünülmelidir. Malign plevral efüzyon durumunda tümör hücreleri plevral boşlukta gösterilir. Malign plevral efüzyon nedenleri ve sıklıkları Tablo 3'de gösterilmektedir (28).

Plevral sıvının rengi ve kokusu gibi özellikleri de tanısız süreç açısından önemlidir. Malign efüzyonlar çoğunlukla kanlı ve eksüdatif karakterde iken benign efüzyonlar seröz veya serosanginöz ve beraktır. Mezotelyomalarda ise genellikle sarı ve hafif bulanık efüzyon görülür. Unutulmamalıdır ki serosanginöz sıvı malign hastalığı dışlamaz. Kötü koku ise anaerobik enfeksiyonun işareti olabilir. Plevral boşluğa 1 cc'lik bir kanama plevral sıvının kanlı görünümü için yeterlidir. Eğer plevral sıvının hematokrit değeri periferik kanın %50'sinden fazla ise hemotoraks düşünülmelidir. Beyaz hücre sayısı ve tipi de tanıda çok önemlidir. Transüda durumunda beyaz hücre sayısı 1000/mm³'ten azdır. Eğer beyaz hücre sayısı 10000/mm³'ü aşarsa ampiyem tanısı konur. Nötrofil hakimiyeti eksüdatif efüzyon, lenfosit hakimiyeti ise tüberküloz veya malign hastalık lehinedir (28). Malign plevral efüzyon olgularının %20'sinde glikoz düşüklüğü görülür ve kötü prognoz işaretidir (29).

Az Rastlanan Plevral Efüzyon Nedenleri

Dressler Sendromu

Bu sendrom miyokard veya perikardın hasarından sonra (örneğin miyokard infarktusu, kardiyak cerrahi, künt göğüs travması, perkütan sol ventriküle girişim, pacemaker uygulanması gibi) gelişir. Öne çıkan bulgular perikardit, plevrit ve parankim infiltrasyonudur. Sıklığı infarktusunun sonrası %1 iken, perikardı içeren kalp cerrahilerinden sonra %30'a kadar çıktığı bildirilmiştir (30).

Patogenez kesin olmamak ile birlikte perikard hasarına sekonder immunolojik cevabın rol oynadığı düşünülmektedir. Kalbe karşı oluşmuş antikorlar gösterilmiştir (31).

Tipik klinik tablo hasardan üç hafta sonra gelişir. Ancak üç gün ile bir yıl arasında gelişmiş olgular bildirilmiştir. Ateş ve göğüs ağrısı ana yakınmalardır. Fizik bakıda perikardial frotman duyulur. Laboratuvar ve radyolojik bulgular arasında parankim infiltrasyonu, lökositoz ve sedimantasyon yüksekliği vardır. Vakaların üçte ikisinde görülen plevral efüzyon bilateral ve çoğunlukla az miktarda, eksüda karakterindedir. Yine glikoz ve pH değerleri normal sınırlarda ancak bazı olgularda pH 7,4'den büyük olabilir (32).

Plevral sıvıdaki hücresel dağılım değişkenlik gösterir: akut dönemde polimorfonükleer lökosit veya mononükleer hücre hakimiyeti kronik süreçte lenfosit olarak değişir. Hemoraji nadirdir. Tedavide genellikle aspirin, indometasin gibi nonsteroid antiinflamatuar ile yanıt alınır ancak dirençli vakalarda kortikosteroidler gerekli olabilir (33).

Cerrahi Girişimler Sonrası

Üst abdomen cerrahi işlemlerini takiben ilk 72 saat sonrası hastaların %70'inde lateral dekubit akciğer filminde efüzyon görülmektedir (34). Genellikle az miktarda olmasına rağmen %20 vakada lateral dekubit akciğer filminde sıvı 10 mm'yi aşar. Sıklık üst abdomen cerrahisini takiben ateletazi gelişen ve karın içi serbest sıvı olan vakalarda daha fazladır. Splenektomi takiben genellikle fazla miktarda plevral efüzyon gelişir ancak kendiliğinden çözülür. Koroner arter bypass cerrahisinden sonra plevral sıvı oluşma sıklığı %40 ulaşmaktadır. Efüzyon sıklıkla sol hemitoraks ya da bilateraldir. Ancak yalnız sağ hemitoraksta görülmesi nadirdir. Tanı amaçlı girişim önerilmemektedir (33).

Eğer plevral sıvı miktarı çok fazla ve uzun sürüyor ise öncelikle hemotoraks, konjestif kalp yetmezliği, enfeksiyon, pulmoner emboli, Dressler sendromu veya şilotoraks düşünülmelidir (35).

Akciğer Transplantasyonu Sonrası

Operasyonu takiben ilk günlerde lenfatikler aracılığı ile boşalmayan sıvının drenajı göğüs tüpü ile sağlanır. Akut ve kronik rejeksiyon, enfeksiyon, lenfoproliferatif hastalık gibi komplikasyonlardan sonrada sıklıkla plevral efüzyon oluşur (36).

Kemik İliği Transplantasyonu Sonrası

İşlemi takiben plevral sıvının %0,4 oranında görüldüğü bildirilmiştir. Allojenik transplantasyon yapılan çocuklarda da görülür. Transüda özelliğinde olup göğüs tüpü ile drenaj gerektirecek kadar fazla miktarda olabilir. Organ reddi reaksiyonu olarak akut veya kronik vakalarda da gözükülebilir (37).

Meigs Sendromu

Karında benign over kitlesi, asit ve plevral sıvı ile karakterize bir hastalıktır. Daha sonra benzer tablonun overin kistik benign tümörlerinde, uterusun benign tümörlerinde (fibromiyom) ve overin düşük dereceli malign tümörlerinde metastaz yapmaksızın oluştuğu gösterilmiştir. Asit oluşumunda tümörün aşırı miktarda sıvı salgılaması rol oynar. Plevral boşluğa ise trans-diyafragmatik geçiş ile ulaşır. Hastalarda kilo kaybı vardır ve metastaz yapan bir maligniteden ayırmak zordur. Plevral sıvı %70 sağ hemitoraks ve %20 bilateral oluşur. Eksüda vasfında ancak nadiren kanlıdır. Tanı pelvik kitlenin çıkarılmasını takiben iki hafta içinde plevral sıvı ve asidin kaybolmasıyla konur (30).

Endometriosis

Plevral efüzyon endometrial dokunun toraks içine yerleşimi ile oluşur. Tablo katamenial pnömotoraks (%75) veya hemotoraks (%15) ile oluşur. Tekrarlayan vasıfta ve menstruasyonun ilk 72 saatinde omuz ve göğüs ağrısı, dispne yakınmaları oluşur (38).

Ciddi endometriosis masif aside neden olabilir. Eşlik eden plevral efüzyon ise genellikle sağ hemitoraks veya bilateral, kanlı ya da çikolata görünümünde ve eksüda vasfındadır. Serum karsinoembriyjenik antijen düzeyi yüksek olabilir. Tedavide uygulanan gonadotropin releasing hormon agonistleri genellikle etkisizdir. Bu nedenle çoğu kez total abdominal histerektomi ve bilateral salpingo-oofektomi uygulamak gerekir. Ayırıcı tanıda malignite ve tüberküloz yer alır (39, 40).

Over Hiperstimülasyon Sendromu

Ovulasyon indüksiyonu sırasında karşılaşılan ciddi bir komplikasyonudur. Eksojen human korionik gonadotropin tedavisini takiben 2-3 hafta sonra karın ağrısı, distansiyon, kuru öksürük, dispne ile başlar. Masif over genişlemesi, multipl kistler, hemokonsantrasyon ve üç boşlukta sıvı toplanmasıyla karakterizedir. Patofizyolojisi açıklanamamakla birlikte kapiller geçirgenliği arttıran ve overlerden salgılanan bir ajana bağlı olduğu düşünülmektedir. Gelişen renal yetmezlik, hipovolemik şok, tromboembolik ataklar, akut solunum yetmezliği sendromu ölüme sebep olur. Plevral efüzyon genellikle eksüda vasfında ve bilateraldir. Hamile bayanlarda tanı koymak güçtür ve pulmoner emboliyle karışabilir. Tedavide sıvı ve elektrolit dengesi korunmalı ve trombo-emboli profilaksisi yapılmalıdır (41, 42).

Ekstramedullar Hematopoez

Ciddi kronik anemisi olan hastalarda plevranın ekstramedullar hematopoezine bağlı olarak plevral efüzyon gelişebilir. Plevral sıvı

Tablo 5. Plevral sıvı sebebi olabilecek ilaçlar (33)

Toksik Plörit		
• Nitrofurantoin		• Amiodarone
• Dantrolene		• Procarbazine
• Methysergide		• Methotrexate
• Bromocriptine		
İlaça Bağlı Lupus		
Kesin kanıtı		Muhtemel
Hydralazine	Para-aminosalicylic acid	Carbamazepine
Procainamide	Penicillin	D-Penicillamine
Isoniazid	Phenylbutazone	Ethosuximide
Phenytoin	Propylthiouracil	Ethylphenacemide
Chlorpromazine	Primidone	Guanoxan
Griseofulvin	Reserpine	
Mephenytoin	Streptomycin	
Methyldopa	Sulfonamides	
Methylthiouracil	Tetracycline	
Oral kontraseptifler	Troxidone	

hemorajik vasıfta ve içeriğinde granulositik, eritroid seri hücreleri ve megakaryositler görülür. Tedavide talk plöredezisi faydalı olabilir. Ayrıca düşük doz radyoterapi denenebilir (35, 43).

Yellow Nail Sendromu (Sarı Tırnak Hastalığı)

Deforme sarı tırnaklar, lenfödem ve plevral sıvı triadı tanısaldır. Lenfatik damarların hipoplazisi sonucu oluşan plevral efüzyon vakaların yarısında bilateral ve masif miktardadır. Lenfositik bir sıvıdır. Plevral kalınlaşma görülebilir. Sadece plevral sıvı ile seyreden vakalarda tanı koymak güçtür. Tedavi semptomatik yaklaşımı içerir; plöredez, parsiyel plörektomi veya plöroperitoneal şant uygulanabilir (35).

İlaçlar

Klinik olarak ilaca bağlı gelişen plevral sıvıları tespit etmek çok zordur ancak, ilaç kesilmesi sonrası plevral reaksiyon genellikle düzeleceği için tanı koymak önemlidir. Tanıyı doğrulayacak özgün bir laboratuvar testi yoktur (Tablo 5). İlaça bağlı akciğer hastalıkları sık değildir. Birçok ilaca bağlı plevral reaksiyonuna sıklıkla parankim infiltrasyonu eşlik eder. Klinik tablo ilaç alımını takiben saatler içinde ortaya çıkan titreme, ateş, öksürük ve dispneden oluşur. Akut reaksiyon ilacı daha önce kullanmış hastalarda ortaya çıkar. Nitrofurantoin ve procarbazine akut hastalık yapar. Sıklıkla kan ve plevral sıvıda eozinofil görür. Bazı ilaçlarda ise etkiler haftalar ya da aylar içinde ortaya çıkar. Methysergide, dantrolene kronik plevral reaksiyonlar, efüzyon ve fibrosiz oluşturma eğilimindedirler. Nadir olarak 2-3 yıla kadar bir klinik bulgu vermeyebilir. Plevral değişiklikler tek veya bilateral olabilir. İlaç kesildikten sonra olguların çoğunda 6 aylık bir zamanda iyileşme gösterir. Ancak fibrotoraks kalıcı olabilir (33).

Tuzak Akciğeri

Visseral plevranın inflamasyonu sonucu oluşan fibrozis bir kabuk gibi akciğerin etrafının sararak tuzak akciğerini oluşturur. BT

kalınlaşmış plevrayı gösterir Bu durum akciğerin tam genişlemesine engel olarak plevral negatif basıncı artırır. Bu duruma kronik plevral efüzyon eşlik eder. Anamnezde genellikle pnömoni, hemotoraks, pnömotoraks veya toraks operasyonu vardır. Sıvı transuda eksuda sınırındadır. Yakınması olmayan hastalar klinik olarak takip edilebilir. Kesin tedavi ise torakotomi ile dekortikasyon uygulanmasıdır (30).

Radyasyon Tedavisi Sonrası

Meme kanseri tedavisi için toraksa 4000 ile 6000 rad dozunda radyoterapi alan hastaların %6'sında plevral efüzyon geliştiği bildirilmiştir. Plevral efüzyon radyoterapi sonrası altı ay içinde ortaya çıkar. Eksuda karakterinde, çok miktarda mezotel hücreleri ihtiva eden efüzyon sınırlı kalma eğilimindedir ve yavaş rezorbe olur. Pnömoni de eşlik eder. Radyoterapi alan hastalarda gelişen plevral sıvının metastaza bağlı olmaksızın oluşabileceği akıld tutulmalıdır (35).

İyatrojenik Plevral Efüzyonlar

İnternal jugular ve subklavian ven kateterizasyonları, translumbar aortografik uygulamalar, nasogastrik ve nasoenterik beslenmede daha sık kullanılan poliüretan yumuşak fleksibl tüplerin yanlış yerleştirilmesi ciddi plevral komplikasyonlara yol açmaktadır. Endotrakeal entübasyon sırasında kullanılan tel yol göstericiler de perforasyon sonucu efüzyona sebep olmaktadır (44).

Sistemik Kapiller Geçirgenlik Sendromu

Generalize ödem, ciddi hipotansiyon ve serumda paraproteinemi ile seyreden nadir bir hastalıktır. Plevral sıvıya sebep olabilir (45).

Waldenstrom Makroglobulinemisi

Normal şartlarda IgM (makroglobulin) yapımı ile görevli B lenfosit klonlarının neoplastik bir hastalığıdır. Adenomegali ve hepatosp-

lenomegali görülür. Kanda artmış makroglobüline bağlı hiperviskozite oluşur. Hastalık nadiren plevrayı tutarak plevral sıvıya neden olabilir (46).

Ailesel Akdeniz Ateşi

Sorumlu geni 16. kromozomda saptanan otozomal resesif geçişli bir hastalıktır. Ağrılı plevral sıvı ataklarıyla seyredebilir. Bir vaka serisinde olgularda peritonit, artrit ve plörit tespit edilmiştir (47). Plörit atağı geçiren olguların çoğunda büyük eklemleri tutan, 12-24 saat süren artrit ve artralji ile beraberdir. 40°C'ye kadar yükselen ateş 12-48 saat devam eder. İyi prognozlu ve remisyonlar ile seyreden bir hastalıktır (38).

Tedavi

Plevral efüzyonun tedavisi altta yatan etiyojijye göre belirlenir. Benign efüzyonlar çoğunlukla sistemik hastalıklara ikincil geliştiği için tedavi birincil etiyojijye yöneliktir. Konjestif kalp yetmezliğinde, kalp kasılabilirliğinin artırılması veya diüretik kullanımı tedavinin esas noktasıdır. Sıvı miktarı nefes darlığına yol açacak kadar fazla ise torasentez ile boşaltılabilir. Parapnömonik efüzyonlarda antibiyotik tedavisi uygulanmalı ve ampiyem durumunda drenaj düşünülmelidir (48, 49). Efüzyon tedavisinde genel prensip; transuda vafındaki efüzyonlarda, eğer tıbbi tedaviye yeterli yanıt alınamaz ve efüzyon semptomatik ise; torakostomi ile drenaj değerlendirilmeli ve takiben plörodez düşünülmelidir (50).

Malign plevral efüzyon durumunda ise sadece torasentez veya toraks tüpü drenaj ile tedavi mümkün değildir. Plevral efüzyon çoğunlukla kısa süre içinde tekrarlar. Tüp torakostomi ile drenaj ve plörodez veya diğer palyatif yöntemlerin tercih edilmesi gerekmektedir (12). Torasentez, diğer yöntemlerin kullanılmadığı, kısa yaşam beklentisi olan malign efüzyon hastalarında tercih edilecek yöntemdir. Plörodezis yapılamayan hastalarda işlem tekrarlanabilir. Ancak terapötik torasentez ile çok fazla sıvı boşaltılması ile protein kaybı gerçekleşir. Buna bağlı olarak sadece dispne yakınması olan olgularda tek seferde çok miktarda sıvı drenajı yapılmalıdır. Dispnesi olmayan ancak mediastinal şifti mevcut hastalarda ise az miktarda ve seri torasentezler ile drenaj tercih edilmelidir (51, 52).

Terapötik Torasentez

Girişimden önce yapılacak işlem mutlaka hastaya anlatılarak yazılı onam alınmalıdır. Torasentez yapılmadan önce fizik bakı tekrarlanmalı, radyolojik görüntüler mutlaka gözden geçirilmeli ve işlemin hangi tarafa yapılacağından emin olunmalıdır. Ultrasonografi eşliğinde yapılan torasentez işlemi plevral sıvının saptanması ve drenaj için uygun alanı seçilmesi noktasında körlenmesine yapılan girişimlerden üstün olduğu gösterilmiştir (51, 53).

Torasentez steril koşullar altında uygulanmalıdır. Hasta sırtı hekim dönük olacak şekilde dik oturtulmalı, başı ve kolları yastıklarla desteklenmelidir. Eğer ileri derece düşkün ise plevral efüzyon olan taraf üstte olacak şekilde yatırılarak işlem gerçekleştirilmelidir. Veyahut yatak başı yükseltilerek hasta oturur konumda getirilerek işlem yapılacak tarafta kol baş üstü pozisyonda iken midaksiller hattın torasentez yapılabilir (54). Torasentez genellikle sırt bölgesinde orta hattın 5-10 cm laterali ile ön aksiler hat arasındaki kostaların kolaylıkla palpe edilebildiği alandan yapılabilir. Lokülasyondan şüphelenilmiyorsa, 6. veya 7. interkostal aralıkta arka aksiler veya orta skapular hatta ponksiyon yapılır (51, 53). İğnenin giriş yeri interkostal aralıkta alttaki kostanın üstüne yakın olmalıdır. Böylece kostaların alt kenarından geçen damar sinir paketinin zarar görme olasılığı azalır (1).

Torasentez sırasında karşılaşılabilecek dikkat edilmesi gereken durumlar şunlardır: Eğer plevral sıvı alınamaz ise, bir alt aralıktan girişim tekrarlanmalıdır. Eğer işlem sırasında hava kabarcıkları aspire edilir ise, akciğer parankiminde yaralanma düşünülmelidir. Eğer sıvı ya da hava gelmiyor ise, girişim yerinin çok aşağıdan yapılmış olduğu düşünülmeli ve bir üst aralıktan tekrarlanmalıdır. Alt bölgede yapılan girişimler sırasında diyafram yaralanırsa, hasta aynı taraf omuz bölgesine vuran ağrı hisseder. Eğer enjektöre kan gelir ise, dalak veya karaciğer yaralanması düşünülmeli, hemen aspirasyona son verilerek, kanama yönünden izlem yapılmalıdır. Göğüs duvarı kalınlığı fazla olan kişilerde enjektörün ucuna lomber ponksiyon iğnesi ya da uzun bir intraket (gri intraket gibi) takılarak daha derine ulaşılabilir. Eğer plevral sıvı çok yoğun ise, kalın iğne ile işlem gerekebilir. Unutulmamalıdır ki; iki veya daha fazla girişimin başarısız olduğu hastalarda ultrasonografi ile sıvı varlığı ve yerleşimi kontrol edilmelidir (54).

Tedavi amaçlı torasentezde sıvının boşaltma işlemi daha uzun süreceğinden ve sıvı azaldıkça iğne ucunun akciğeri yaralama ihtimali artacağından, işlem için plastik veya teflon kateterler kullanılabilir. Böylece pnömotoraks gelişimi önlenmiş olur. Torasentez sırasında yoğun öksürük, göğüste sıkışma veya ağrı gibi beklenmeyen semptomlar meydana geldiğinde işlem sonlandırılmalıdır. Tanı ve tedavi amaçlı torasentezden sonra pnömotoraks gelişip gelişmediğini görmek için kontrol akciğer grafisi çekilmelidir (51).

Kapalı Su Altı Drenajı ve Tüp Torakostomi

Kapalı su altı drenajı, torasentez ile drenaja göre, daha uzun süreli ve daha etkili bir çözümdür. Göğüs tüpü komplike parapnömonik efüzyon, hemotoraks, bronkoplevral fistül varlığı, torakotomi ve kardiyak cerrahi operasyonları sonrasında kullanılmalıdır. Tıbbi tedaviye dirençli ve semptomatik rekürren plevral efüzyonlarda göğüs tüpü ile sıvı tamamen boşaltılır ve takiben tüp içinden sklerozan madde uygulaması ile plörodez yapılır (55).

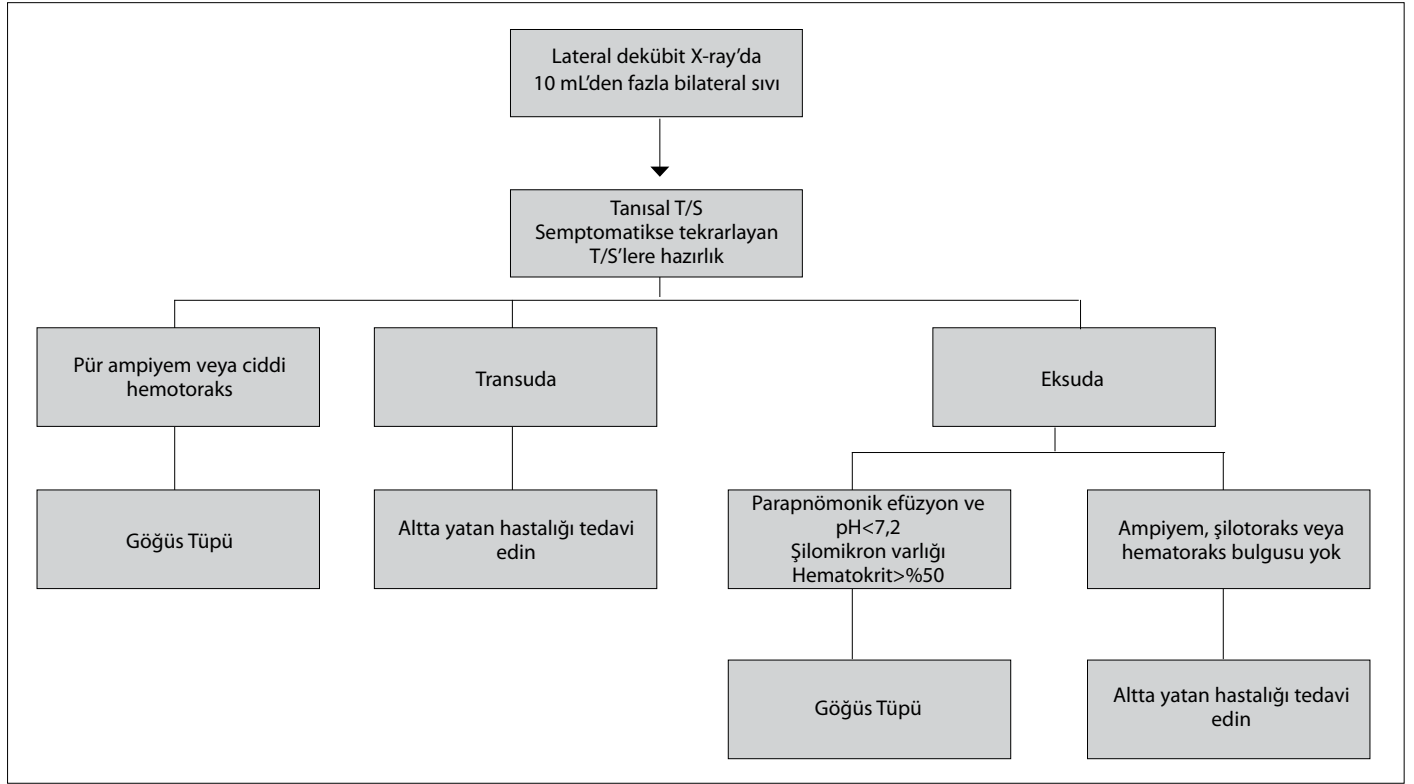
Hastada kanama diyatezi ve diğer sistemik hastalıklar iyi tanımlanmalıdır. İşleme başlamadan önce hasta bir kez daha muayene edilmeli grafileri yeniden değerlendirilmelidir. Hastaya gerekli bilgilendirme yapıp onayı alınmalıdır. Özellikle çocuklarda olmak üzere gerekirse premedikasyon yapılmalıdır.

Göğüs tüpü uygulamasında doğrudan, trokar yardımı ile veya Seldinger tekniğinden biri tercih edilebilir. Bu amaç ile göğüs kafesinin yan veya ön kısımları uygundur. Sırt bölgesine uygulanan göğüs tüpleri daha rahatsızlık verici ve kolay tıkanır. Eğer plevral sıvıyı boşaltmak amacı ile göğüs tüpü uygulanacak ise, lateral göğüs duvarı 4-5-6. interkostal aralıklar uygun lokalizasyondur. Giriş noktası olarak anterior veya midaksiller çizgi kullanılmalıdır. Göğüs tüpleri de interkostal aralıkta alt kostanın üst sınırlarından takılmalıdır. Kaynaklarda önde pektoralis majör kası, arkada latissimus dorsi kası ile altta meme üzerinden geçen yatay çizgi arasında kalan üçgen şeklindeki alan göğüs tüpü takılması için güvenli bölge olarak tanımlanmaktadır (56-59).

Plevral Efüzyon Drenajı Sırasında Karşılaşılan Sorunlar

Reekspansiyona Bağlı Akciğer Ödemi

Kollabe olan akciğerde hemitoraksı dolduran hava veya sıvının hızlı tahliyesini takiben meydana gelen nadir bir komplikasyondur. Olguların yarısından fazlasında tüp torakostomiyi takiben ilk 1 saat içinde gelişir. Aynı tarafta olabileceği gibi karşı akciğerde ya da bilateral olacak şekilde de ödem gelişebilmektedir. Özellikle bilateral ve ani



Şekil 1. Acilde bilateral pleural efüzyona yaklaşım

başlangıçlı olgularda mortalite %20'lere ulaşmaktadır. Tüp torakostomi veya negatif basınç uygulanmasını takiben dirençli öksürük gelişir. Hastada hipoksemi ve hipotansiyon meydana gelebilir. Mekanizma tam olarak bilinmemekle birlikte endotelial geçirgenlik artışına sebep olduğu düşünülmektedir. Bu süreç de alveolo-kapiller membran bozukluğuna ve iskemi-reperfüzyon hasarına bağlıdır. Akciğerin yeniden ekspansiyonu esnasında meydana gelen pulmoner akım artışı, gerilme ve distansiyonu sonucunda başlaması muhtemeldir. Buradaki akciğer ödeminin mekanizması yetişkin sıkıntılı solunum sendromu ve postpnömonektomi akciğer ödeminde benzerdir (60).

Tedavide oksijen desteği, ekspiryum sonu pozitif basınç ile gerçekleştirilen düşük eşik değerlerde mekanik ventilasyon, diürez ve hemodinamik destek uygulanmaktadır. Hastaya etkilenen taraf yukarı gelecek şekilde lateral dekübit pozisyon verilerek ödem ve intrapulmoner şantların azalması sağlanır. Erken dönemde prostoglandin analogu olan misoprostil ile antienflamatuar ajan ibuprofen veya indocin kullanımı önerilmektedir. Yine aynı amaçla uzun süre kollabe kalan akciğerlerde olduğu gibi yüksek riskli hastalarda interlokin 8 antikorlarının ön tedavi olarak kullanılmasının da ödemi önleyebileceği savunulmaktadır. Reekspansiyon akciğer ödemi genelde 24-72 saatte düzelir. Ödem oluşumunu engellemek için tüp torakostomi uygulanırken, gereğinde tüp klempenip aralıklı açılarak akciğerin dereceli olarak ekspansiyonu sağlanmalı ve kollabe bir akciğere negatif basınç uygulanmamalıdır (60).

Acil Serviste Plevral Efüzyon Yönetimi

Acil serviste plevral efüzyon yönetimi multifaktöriyel olup şüphelenilen hastalığa, efüzyonun tipine ve hastanın klinik aciliyetine göre farklılık gösterir. Genel olarak tedavinin iki bacağından biri altta yatan hastalığa yaklaşım ve diğeri ise efüzyona konservatif mi

invaziv mi yaklaşılacağı konusudur. Transüda vasfındaki efüzyonlar için tipik olarak altta yatan hastalığın tedavisi esastır. Normalde semptomlar çok gürültülü değil ise invaziv prosedürlere gerek olmaz. Tüp torakostominin kesin tedavi olduğu travmatik hemotoraks veya ampiyem haricinde, tanısal torasentezin endike olduğu semptomatik eksüdatif efüzyonlarda efüzyonun tümü boşaltılmalıdır. Plevral mayinin analizi sonrasında biokimyasal profil hemotoraks, şilotoraks veya ampiyemle uyumlu ise göğüs tüpü takılması gereklidir. Efüzyon asemptomatik ve acil drenaj endikasyonu yok ise, özellikle malign efüzyonlarda, gözlem ve konservatif tedavi düşünülebilir (Şekil 1) (61).

Parapnömonik efüzyonlarda invaziv tedavi kararı acil serviste özellikle önem arz eder. Çoğu ampiyem ipsilateral akciğer enfeksiyonunun komplikasyonu iken diğer nedenler arasında toraks cerrahisi sonrası enfeksiyon ve intraabdominal enfeksiyonlar yer alır. Tüm bakteriyel pnömonilerin %40'ında plevral efüzyon gelişir. Bu hastalarda en önemli husus zamanında ve uygun şekilde göğüs tüpü takılmasıdır. Müdahalede gecikme 12-24 saat içinde lokulasyonların oluşmasına dolayısıyla morbidite ve mortalitenin artmasına neden olur. Plevral sıvı analizi komplike bir parapnömonik efüzyon veya ampiyemi telkin ediyorsa gecikmeden göğüs tüpü yerleştirilmelidir. Göğüs tüpü endikasyonları pür ampiyem, gram boyama pozitifliği, plevral sıvı pH < 7,2 olması, multiloküle efüzyon varlığı ve fazla miktarda plevral efüzyon varlığıdır. Geleneksel olarak ampiyemlerde geniş çaplı tüpler kullanılır. Güncel literatürde, ampiyemlerin 8-12 F pigtail kateterlerle başarılı şekilde tedavi edilebileceği savunulmaktadır. Loküle parapnömonik efüzyonda en iyisi tüpün BT veya ultrason eşliğinde yerleştirilmesidir. Ampiyem tedavisinde kullanılacak antibiyotikler anaeroblar, gram negatif aeroblar ve *S. aureus*'u da dahil olmak üzere en sık görülen organizmaları kapsamlıdır (61).

Sonuç

Plevranın solunum fonksiyonları üzerinde çok önemli rolü bulunmaktadır. Acil hekimleri plevral hastalıkların akut değerlendirmesi, tanıları ve sıklıkla torasentez gibi invaziv girişimleri de içeren tedavilerde önemli role sahiptir. Müdahalelerin ve tedavinin zamanında yapılması özellikle kritik hastalarda morbidite ve mortaliteyi azaltır. Plevral hastalıklarda hızlı karar verme, doğru tanı ve tedaviye imkan veren sistematik yaklaşımın bilinmesi tüm acil hekimleri için bir zorunluluktur.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions

Concept - M.T.; Design - M.T., M.E., M.D.; Supervision - M.E., A.S.G.; Funding - M.T., M.D.; Materials - M.T., M.D.; Data Collection and/or Processing - M.T., M.E., M.D.; Analysis and/or Interpretation - M.T., M.E., M.D.; Literature Review - M.T., M.D.; Writer - M.T., M.E., M.D.; Critical Review - A.S.G.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları

Fikir - M.T.; Tasarım - M.T., M.E., M.D.; Denetleme - M.E., A.S.G.; Kaynaklar - M.T., M.D.; Malzemeler - M.T., M.D.; Veri toplanması ve/veya işleme - M.T., M.E., M.D.; Analiz ve/veya yorum - M.T., M.E., M.D.; Literatür taraması - M.T., M.D.; Yazıyı yazan - M.T., M.E., M.D.; Eleştirel inceleme - A.S.G.

Kaynaklar

- Batirel HF, Yüksel M. Plevral Efüzyona Yaklaşım: Cerrahi Perspektif. *Turk Toraks Derg* 2002; 3: 13-9.
- Niederman MS, Bass JB Jr, Campbell GD, Fein AM, Grossman RF, Mandell LA, et al. Guidelines for the initial management of adults with community-acquired pneumonia: diagnosis, assessment of severity, and initial antimicrobial therapy. American Thoracic Society. Medical Section of the American Lung Association. *Am Rev Respir Dis* 1993; 148: 1418-26. [CrossRef]
- Moran JF. surgical management of pleural space infections. *Semin Respir Infect* 1988; 3: 383.
- Chen LE, Langer JC, Dillon PA, Foglia RP, Huddleston CB, Mendeloff EN, et al. Management of late-stage parapneumonic empyema. *J Pediatr Surg* 2002; 37: 371-4. [CrossRef]
- Ozcelik C, Ulkü R, Onat S, Ozcelik Z, Inci I, Satici O. Management of postpneumonic empyemas in children. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 25: 1072-8. [CrossRef]
- LeMense GP, Strange C, Sahn SA. Empyema thoracis: therapeutic management and outcome. *Chest* 1995; 107: 1532-7. [CrossRef]
- Hood RM. Trauma to the chest. In: *Surgery of the chest*. Sabiston DC, Spencer FC (eds). 4th ed. Philadelphia, WB Saunders 1990.p.383-417.
- Miller JL. Anatomy of the Thorax Duct and Chylothorax. In: *General Thoracic Surgery*. Shields TW, Locicero J, Ponn RB (eds). Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins 2000.p.747.
- Albertine KH, Wiener-Kronish JP, Staub NC. The structure of the parietal pleura and its relationship to pleural fluid dynamics in sheep. *Anat Rec* 1984;208:401-9. [CrossRef]
- Sahn SA. The pathophysiology of pleural effusions. *Annu Rev Med* 1990; 41: 7-13. [CrossRef]
- Sahn SA. Diseases of the pleura and pleural space. In: *Textbook of Pulmonary Diseases*. Baum GL, Crapo JD, Celli BR, et al (eds). 6th ed. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1998; 1483-98.
- Light RW. Malignant pleural effusions. In: *Pleural diseases*. Light RW (ed). 3rd ed. Baltimore:Williams and Wilkins, 1995; 94-116.
- Smyrnios NA, Jederlinic PJ, Irwin RS. Pleural effusion in an asymptomatic patient. Spectrum and frequency of causes and management considerations. *Chest* 1990; 97: 192-6. [CrossRef]
- Light RW. Diagnostic approach in a patient with pleural effusion. *Eur Respir Mon* 2002; 22: 131-45.
- McCloud TC, Flower CD. Imaging of the pleura: sonography, CT and MR imaging. *AJR* 1991; 156: 1145-53. [CrossRef]
- Yang PC, Luh KT, Chang DB, Wu HD, Yu CJ, Kuo SH. Value of sonography in determining the nature of pleural effusion: analysis of 320 cases. *AJR Am J Roentgenol* 1992; 159: 29-33. [CrossRef]
- Raptopoulos V, Davis LM, Lee G, Umali C, Lew R, Irwin RS. Factors affecting the development of pneumothorax associated with thoracentesis. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 156: 917-20. [CrossRef]
- Rusch VW. Pleural Effusion: Benign and Malignant. In: *Thoracic Surgery*. Pearson FG, Deslauriers J, Ginsberg RJ (eds). 2nd ed. New York, Churchill-Livingstone, 2001; 1157-70.
- McGrath EE, Anderson PB. Diagnosis of pleural effusion: a systematic approach. *Am J Crit Care* 2011; 20: 119-27. [CrossRef]
- Light RW, Macgregor MI, Luchsinger PC, Ball WC Jr. Pleural effusions: the diagnostic separation of transudates and exudates. *Ann Intern Med* 1972; 77: 507-13. [CrossRef]
- Joseph J, Badrinath P, Basran GS, Sahn SA. Is the pleural fluid transudate or exudate? A revisit of the diagnostic criteria. *Thorax* 2001; 56: 867-70. [CrossRef]
- Paavonen T, Liippo K, Aronen H, Kiistala U. Lactate dehydrogenase, creatine kinase, and their isoenzymes in pleural effusions. *Clin Chem* 1991; 37: 1909-12.
- Burgess LJ, Maritz FJ, Taljaard JJ. Comparative analysis of the biochemical parameters used to distinguishing between pleural transudates and exudates. *Chest* 1995; 107: 1604-9. [CrossRef]
- Everts RJ, Reller LB. Pleural space infections: microbiology and antimicrobial therapy. *Semin Respir Infect* 1999; 14: 18-30.
- Maartens G, Bateman ED. Tuberculosis pleural effusions: increased culture yield with bedside inoculation of pleural fluid and poor diagnostic value of adenosine deaminase. *Thorax* 1991; 46: 96-9. [CrossRef]
- Valdés L, San José E, Alvarez D, Sarandeses A, Pose A, Chomón B, et al. Diagnosis of tuberculous pleurisy using the biologic parameters adenosine deaminase, lysozyme, and interferon gamma. *Chest* 1993; 103: 458-65. [CrossRef]
- Ocaña I, Ribera E, Martinez-Vázquez JM, Ruiz I, Bejarano E, Pigrau C, et al. Adenosine deaminase activity in rheumatoid pleural effusion. *Ann Rheum Dis* 1988; 47: 394-7. [CrossRef]
- Light RW, Erozan YS, Ball WC. Cells in pleural fluid: their value in differential diagnosis. *Arch Intern Med* 1973; 132: 854-60. [CrossRef]
- Rodriguez-Panadero F, Lopez Mejias J. Low glucose and pH levels in malignant pleural effusions. Diagnostic significance and prognostic value in respect to pleurodesis. *Am Rev Respir Dis* 1989; 139: 663-7. [CrossRef]
- Light RW. Pleural effusion due to miscellaneous diseases. In *Pleural Diseases*. Light RW. 3rd ed. Baltimore:Williams and Wilkins. 1995.p.224-41.
- Engle MA, Zabriskie JB, Senterfit LB, Ebert PA. Postpericardiotomy syndrome. A new look at an old condition. *Mod Concepts Cardiovasc Dis* 1975; 44: 59-64.
- Stelzner TJ, King TE Jr, Antony VB, Sahn SA. The pleuropulmonary manifestations of the postcardiac injury syndrome. *Chest* 1983; 84: 383-7. [CrossRef]
- Winterbauer RH. Nonmalignant Pleural Effusions. In: *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders*. Fishman AP eds. 3rd eds. New York, McGraw-Hill. 1998.p.1422-6.
- Nielsen PH, Jepsen SB, Olsen AD. Postoperative pleural effusion following upper abdominal surgery. *Chest* 1989; 96: 1133-5. [CrossRef]
- Light RW, Broaddus VC. Pleural Effusion. In: *Textbook of respiratory Medicine*. Murray JF, Nadel JA, eds. 3rd eds. Philadelphia, W.B. Saunders Company 2000.p.2031-7.

36. Medina LS, Siegel MJ, Bejarano PA, Glazer HS, Anderson DJ, Mallory GB Jr. Pediatric lung transplantation: radiographic-histopathologic correlation. *Radiology* 1993; 187: 807-10.
37. Seber A, Khan SP, Kersey JH. Unexplained effusions: Association with allogeneic bone marrow transplantation and acute or chronic graft-versus-host disease. *Bone Marrow Transplant* 1996; 17: 207-11.
38. Fraser RS, Muller NL, Colman N, Pare PD. Fraser and Pare's *Diagnosis of Diseases of the Chest*. Fraser RS (ed). 4th ed. Philadelphia WB Saunders. 1999.p.2766-9.
39. Muneyyirci-Delale O, Neil G, Serur E, Gordon D, Maiman M, Sedlis A. Endometriosis with massive ascites. *Gynecol Oncol* 1998; 69: 42-6. [\[CrossRef\]](#)
40. Flanagan KL, Barnes NC. Pleural fluid accumulation due to intra-abdominal endometriosis: a case report and review of the literature. *Thorax* 1996; 51: 1064. [\[CrossRef\]](#)
41. Roden S, Juvin K, Homasson JP, Israël-Biet D. An uncommon etiology of isolated pleural effusion. The ovarian hyperstimulation syndrome. *Chest* 2000; 118: 256-8. [\[CrossRef\]](#)
42. Mukherjee D, Lange P, Sfery C, Joseph J, Mehta A. Dyspnea, cough, and chest pain in a 35-year-old pregnant woman. *Chest* 1995; 107: 1460-2. [\[CrossRef\]](#)
43. Oren I, Goldman A, Haddad N, Azzam Z, Krivoy N, Alroy G. Ascites and pleural effusion secondary to extramedullary hematopoiesis. *Am J Med Sci* 1999; 318: 286-8. [\[CrossRef\]](#)
44. Roubenoff R, Ravich WJ. Pneumothorax due to nasogastric feeding tubes: report of four cases, review of the literature, and recommendations for prevention. *Arch Intern Med* 1989; 149: 184-8. [\[CrossRef\]](#)
45. Airaghi L, Montori D, Santambrogio L, Miadonna A, Tedeschi A. Chronic systemic capillary leak syndrome. Report of a case and review of the literature. *J Intern Med* 2000; 247: 731-5. [\[CrossRef\]](#)
46. Mansoor A, Wagner RP, DePalma L. Waldenstrom macroglobinemia presenting as a pleural effusion. *Arch Pathol Lab Med* 2000; 124: 891-3.
47. Barakat MH, Karnik AM, Majeed HW, el-Sobki NI, Fenech FF. Familial Mediterranean fever (recurrent hereditary polyserositis) in Arabs--a study of 175 patients and review of the literature. *Q J Med* 1986; 60: 837-47.
48. Burrows CM, Matthews C, Colt HG. Predicting survival in patients with recurrent symptomatic malignant pleural effusions: An assessment of the prognostic values of physiologic, morphologic, and quality of life measures of extent of disease. *Chest* 2000; 117: 73-8. [\[CrossRef\]](#)
49. Chernow B, Sahn SA. Carcinomatous involvement of the pleura: An analysis of 96 patients. *Am J Med* 1977; 63: 695-702. [\[CrossRef\]](#)
50. Laws D, Neville E, Duffy J. BTS guidelines for the insertion of a chest drain. *Thorax* 2003; 58: 53-9. [\[CrossRef\]](#)
51. Tokur M, Kürkçüoğlu İC, Koç HT. Plevral boşluğun drenaj yöntemleri, dren çeşitleri ve dren takip esasları. *JCAM*. doi: 10.4328/JCAM.940 Published Online: 14.03.2012
52. Sahn SA. Malignant pleural effusions. *Clin Chest Med* 1985; 106: 113.
53. Lipscomb DJ, Flower CDR, Hadfield JW. Ultrasound of the pleura: an assessment of its clinical value. *Clin Radiol* 1981; 32: 289-90. [\[CrossRef\]](#)
54. Light RW. Thoracentesis and pleural biopsy. In: *Biopsy Techniques in Pulmonary Disorders*. Wang KP (Ed). New York: Raven Press 1989: 29-44.
55. Mathur PN. Therapeutic local procedures: chest tubes and therapeutic thoracentesis. *Eur Respir Mon* 2002; 22: 297-310.
56. Laws D, Neville E, Duffy J. BTS guidelines for the insertion of a chest drain. *Thorax* 2003; 58: 53-9. [\[CrossRef\]](#)
57. National Patient Safety Agency, Patient Safety Division. Supporting Information: Rapid response report: risks of chest drain insertion. Reference NPSA/2008/RRR03. Issued: May 2008.
58. Tokur M, Ergin M, Kurkcuoglu C. Difficulties encountered treating penetrating heart injuries. *J Curr Surg* 2012; 2: 89-95.
59. Tokur M, Ergin M, Okumus M, Kurkcuoglu C. Penetrating heart injuries due to puncture by fractured sternum or ribs following blunt trauma. *J Curr Surg* 2011; 1: 38-40.
60. Mahfood S, Hix WR, Aaron BL, Blaes P, Watson DC. Reexpansion pulmonary edema. *Ann Thorac Surg* 1988; 45: 340-5. [\[CrossRef\]](#)
61. Weldon E, Williams J. Pleural disease in the emergency department. *Emerg Med Clin North Am* 2012; 30: 475-99. [\[CrossRef\]](#)