

İyatrojenik Pnömotoraks: 62 Olgunun Analizi

Iatrogenic Pneumothorax: Analysis of 62 Cases

Ufuk Çobanoğlu

Assist. Prof., M.D.
Department of Thoracic Surgery
Yüzüncü Yıl University Medical Faculty
drucobanoglu@hotmail.com

Sulhettin Hemidli

Assoc. Prof., M.D.
Department of Pulmonary Diseases
Yüzüncü Yıl University Medical Faculty

Hatice Kirgin Özusan

Specialist., M.D.
Department of Pulmonary Diseases
Van State Hospital

Özet

Amaç: Bu çalışmada olgularda gelişen iatrojenik pnömotoraks nedenlerinin araştırılması ve uygulanan tedavi yöntemlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Ocak 1995- Ekim 2007 döneminde kliniğimizde pnömotoraks tanısı ile tedavi edilen 523 olgunun 62'sinde iatrojenik pnömotoraks saptandı. Olgular; yaş, cinsiyet, primer tanı, iatrojenik travma nedeni, drenaj süresi ve tedavi sonuçları ile analiz edildi.

Bulgular: Olguların 28'i kadın, 34'ü erkek ve ortalama yaşları $45 \pm 2,4$ yıl olarak bulundu (yaş aralığı: 5 - 78 yıl). Tedavi yöntemi 9 olguda nazal oksijen ile gözlem, 3 olguda basit aspirasyon, 45 olguda göğüs tüpü, 5 olguda cerrahi tedavi idi. Yedi olguda (%11,29) primer patolojilerine bağlı olarak pnömotoraks dışı nedenlerle mortalite izlendi.

Sonuç: Tanı veya tedavi amaçlı invaziv girişimlerin artmasına paralel olarak iatrojenik pnömotoraks olgulara sıklıkla rastlanmaktadır. Bu çalışmada iatrojenik pnömotoraks gelişen olgularımızın klinik özellikleri, tedavisi ve sonuçları literatür eşliğinde tartışılmış ve bu önemli komplikasyonun göz ardı edilmeyerek kısa zamanda tanı konulup tedavi edilmesinin zorunlu olduğu ve invaziv girişimleri uygulayacak hekimlerin tecrübelerini artıracak eğitim süreçlerine önem verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: **Etyoloji; İat rojenik Hastalık; Pnömotoraks.**

Abstract

Purpose: In this study, iatrogenic pneumothorax reasons developing in the cases were studied and treatment methods were compared.

Material and Methods: From January 1995 to October 2007, we treated 523 patients with pneumothorax. Sixty-two of them were found to have iatrogenic pneumothorax. Patients' age, gender, primary diagnoses, etiology of iatrogenic pneumothorax, time of drainage and treatment results were analyzed.

Results: Mean age of the 62 patients (28 women, 34 men) was $45 \pm 2,4$ (range: 5-78 years). Treatment choices for these cases were as follows, observation with nasal oxygen for 9, simple aspiration for 3, chest tube application for 45, surgery for 5 patients. Seven patients (11.29%) died because of primary pathologies.

Conclusion: It is often encountered with iatrogenic pneumothorax cases in paralel to the increase in the diagnostic and therapeutic invasive procedures. In this study, clinical features, treatments and treatment results of the cases with iatrogenic pneumothorax were discussed with the literature. It was concluded that this important complication should not be ruled out and diagnosed and treated in a short time. It was also concluded that it is necessary to attach importance to the educational processes of the physicians who will apply these procedures.

Key words: **Etiology; Iatrogenic disease; Pneumothorax.**

Submitted : April 02, 2008
Revised : October 15, 2008
Accepted : April 24, 2009

Corresponding Author:

Yard. Doç. Dr. Ufuk Çobanoğlu
Department of Thoracic Surgery
Faculty of Medicine University of Yüzüncü Yıl
Van, Turkey

Telephone: +90- 432 215 04 75
E- mail: drucobanoglu@hotmail.com

Giriş

Pnömotoraks spontan, travmatik ve iyatrojenik olarak 3 temel grupta incelenebilir. Spontan pnömotoraks primer veya sekonder olabilir. Travmatik pnömotoraks künt göğüs travmaları veya kesici-delici alet ve ateşli silah yaralanmaları sonucu gelişir. İyatrojenik pnömotoraks ise tanı veya tedavi amacıyla yapılan girişimler sonucu oluşur (1). Weissberg ve arkadaşları (2), tüm pnömotorakslı olguların % 6,1'inin iyatrojenik nedenli olduğunu bildirmişlerdir

Pnömotoraks kendisini ani başlayan nefes darlığı ve nonproduktif öksürük ile belli eder. Tanısal yaklaşımda fizik muayenenin yanında direkt ön-arka akciğer grafileri çok yararlıdır. Tansiyon pnömotoraks geliştiği hallerde acil müdahale yaşamsal önem taşır. Tedavisinde genel olarak tüp torakostomi ile kapalı sualtı drenajı tercih edilir. Komplike ya da tekrarlanmış olgularda cerrahi uygulanır. Günümüzde açık cerrahi yaklaşımın yanında video yardımcı torakoskopi de (VATS) kullanılmaktadır (3, 4).

Girişimsel uygulamaların artmasıyla sıklığı artan iyatrojenik pnömotoraks, hastane kalış süresini arttıran ve hasta konforunu azaltan bir morbidite nedenidir. Bu çalışmada Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesi göğüs cerrahisi servisinde iyatrojenik pnömotoraks oluşumuna yol açan girişimler incelenmiş ve tedavisi tartışılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Ocak 1995 - Ekim 2007 tarihleri arasında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesi göğüs cerrahisi servisinde toplam 523 olgu pnömotoraks tanısı ile tedavi edildi. Tedavi edilen bu olgulardan 62'sinde pnömotoraks iyatrojenik nedenlerle gelişti. İyatrojenik pnömotoraks gelişen olgular; yaşları, cinsiyetleri, pnömotoraks nedenleri, klinik bulguları, tanı yöntemleri, uygulanan tedaviler, tedavi sonuçları, morbidite ve mortaliteleri yönünden geriye dönük incelendi.

Radyolojik bulgular ve pnömotoraksın tespit edilme zamanı belirlendi. Kollaps derecesi, pnömotoraksın genişliği %20'den az ise "küçük", %20-40 arasında ise "orta", %40'dan fazla ise "büyük" olarak sınıflandırıldı (4). Buna göre pnömotoraks derecesi olguların %19,35'inde küçük, %54,83'ünde orta ve %25,80'inde büyük olarak saptandı. Pnömotoraks oranının %20'nin altında olduğu durumlarda basit aspirasyon (2nci interkostal aralığın midkalviküler hattı kestiği noktadan),

gözlem ve oksijen tedavisi (4-6 lt/dk), %20'nin üstünde olduğu durumlarda ise tüp torakostomi (28-32 F polyetilen dren) uygulandı. Tüp torakostomi uygulanan olguların 38'inde (%84,4) tüp ucunun apekse doğru yönlendirilmesinin daha kolay olması, kozmetik olması ve plevral sıvıyı daha iyi drene edebilmesi nedeniyle girişimin orta aksiller hat üzerinde 4ncü interkostal aralıktan uygulanması tercih edildi. Dren malpozisyonu olan 4 olguda dren geri çekilerek yeri değiştirildi. Lateralde göğüs duvarına yapışıklık olan, nonkomplike ve apekse sınırlı pnömotoraksa sahip 7 (%15,5) olguda ise pezzet dren ile 2nci interkostal aralıktan tüp torakostomi uygulanmıştır.

Aspirasyon, göğüs tüpü uygulaması ya da operasyondan sonra akciğerin tam ekspansiyon olması ve kontrol filmlerinde nöks görülmemesi tedavi başarısı olarak tanımlandı. Yedi günden fazla olan kapalı sulatı drenajı (KSAD) süresi, uzamış KSAD süresi olarak kabul edildi. KSAD süresi ortalama 5,8±2,9 (4-14) gün idi. Hastaların 35'i (%77,7) 7 günden daha az 10'u (%22,2) da 7 gün veya daha fazla KSAD süresine sahipti. Yedi günlük bekleme süresi sonunda hava kaçağı devam eden olgularda operasyon planlanmış, bunlardan beşinde yedinci günü takip eden günlerde hava kaçağının azalması ve daha sonra kesilmesi üzerine ameliyattan vazgeçilmiş, diğer beş olgu ise operasyona alınmıştır. Operasyona alınan üç olgudan ikisinde pnömotoraksın olduğu tarafta, birisinde bilateral, parankim bülleri mevcuttu. Her üç olguda da VATS ile bül eksizyonu ve lasere parankimin primer onarımı yapıldı. Diğer iki olgudan birisinde rigid bronkoskopi sırasında yabancı cisim çıkarılırken sağ ana bronшта yaralanma gelişti. Bu olguda sağ posteriolateral torakotomi ile sağ ana bronş primer olarak onarıldı ve üzerine plevral destek getirildi. Kör plevral biopsi sonucunda pnömotoraks gelişen ve plevral kalınlaşması mevcut olan diğer olguya sol posteriolateral torakotomi ile dekortikasyon yapılarak, alttaki akciğer parankimin onarıldı.

Proflaksi protokolu olarak tüpün kalış süresine bakılmaksızın toplam 3 doz I. kuşak Sefalosporin uygulandı. Pnömotoraks gelişen tüm olgular monitörize edilerek, hemodinami, kan gazı analizi ve kontrol akciğer grafileri ile takip edildi.

Olguların istatistiksel analizinde; üzerinde durulan özelliklerden kategorik yapıda olan özellikler için tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde olarak verilmiş, sürekli değişkenler için ortalama standart sapma, standart hata, minimum ve maksimum değerler verilmiştir. Bu özellikler bakımından; Pnömotoraks yüzdeleri açısından,

normal KSAD ve uzamış KSAD gruplarının karşılaştırılmasında Student t testi, bu gruplarda; müdahale öncesi ve müdahale sonrası parsiyel oksijen basıncı (pO₂) ve parsiyel karbondioksit basıncı (pCO₂) ölçüm değerlerini karşılaştırmak amacıyla da Eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır. Analizler “SPSS” istatistik paket programında yapılmış ve p< 0,05 anlamlı olarak kabul edilmiştir.

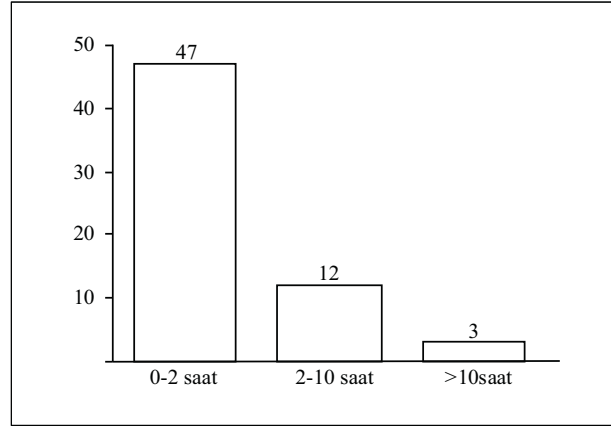
Bulgular

Olguların 34’ü (%54,83) erkek, 28’i (%45,16) kadın olup; yaş ortalaması 45±2,4 yıl olarak tespit edildi. Olguların %45,16’sında pnömotoraksın tanısal girişimler sonucunda meydana geldiği; tanısal girişimler arasında en sık nedenin (%17,74) torasentez, diğer girişimler içerisinde ise subklavyen kateter uygulanması (%20,96) olduğu belirlendi (Tablo I). Resim-1’de torasentez sonucu sol, subklavian kateter uygulaması sonucu sağ tarafta parsiyel pnömotoraks gelişmiş iki olgunun direkt akciğer grafileri yer almaktadır.

Tablo I. Pnömotoraksa neden olan girişimlerin olgu serisindeki

Uygulanan Girişim	n	%
Subklavian kateter	13	20,96
Mekanik ventilatör	12	19,35
Torasentez	11	17,74
CT eşliğinde biopsi	6	9,67
Kör pleural biopsi	4	6,45
USG eşliğinde torasentez	4	6,45
Jugüler kateter	3	4,83
Trakeostomi	3	4,83
Resusitasyon	3	4,83
Rigid bronkoskopi	2	3,22
Fiberoptik bronkoskopi	1	1,61
Toplam	62	100,0

En sık rastlanan belirti %50 oranıyla nefes darlığı idi. Olguların %17,74’ü asemptomatikti ve bunlarda pnömotoraks uygulanan girişimlerden sonra kontrol amaçlı çekilen göğüs radyografilerinde tespit edildi. İyatrojenik pnömotoraks, %75,80 olguda ilk 2 saat içerisinde gelişen semptomlar ve girişimler sonrası kontrol amaçlı çekilen akciğer grafileri ile tespit edildi. Mekanik ventilatöre bağlı pnömotoraks gelişen 12 (%19,35) olgunun üçünde (%25) tansiyon pnömotoraks gelişmiş ve acil olarak müdahale edildi. Kör pleural biopsi yapılan ve subklavyen kateter uygulanan birer olgu ile fiberoptik bronkoskopi uygulanan bir olguda pnömotoraks tanısı 10 saati daha aşkın bir sürede konuldu (Şekil 1).



Şekil 1. Sunulan seride pnömotoraksın tespit edilme zamanı.

Pnömotoraks oranının %20’nin altında olduğu durumlarda basit aspirasyon, gözlem ve oksijen tedavisi, %20’nin üstünde olduğu durumlarda ise tüp torakostomi uygulandı (Tablo II).

Tablo II. Pnömotoraks olgularında uygulanan tedavilerin olgu serisi içindeki dağılımı

Uygulanan tedavi girişimleri	n	%
Gözlem + O ₂ tedavisi	9	14,51
Basit aspirasyon	3	4,83
Tüp torakostomi	45	72,58
Tüp torakostomi +Cerrahi	5	8,06

KSAD süresi ortalama 5,8±2,9 (4–14) gün idi. Olguların 35’i (%77,7) 7 günden daha az 10’u (%22,2) da 7 gün veya daha fazla KSAD süresine sahipti (Tablo III).

Tablo III. Yedi günden fazla kapalı sulatı drenajı (KSAD) uygulanan hastaların özellikleri

	n	%
Pnömotoraks yüzdesi		
%20-%40	4	40
>%40	6	60
Tüp uygulama yeri		
2. interkostal aralk	3	30
4. interkostal aralk	7	70
Pnömotoraksa neden olan girişim		
Rigid bronkoskopi	1	10
Kör pleural biopsi	3	30
CT eşliğinde biopsi	1	10
Resusitasyon	2	20
Trakeostomi	1	10
Torasentez	2	20

Tablo IV. Olgu serisinde belirlenen pnömotoraks yüzdeleri, pO₂ ve pCO₂ değerleri ile KSAD süresi ve tedavi durumlarına göre karşılaştırılması.

		N	Ortalama	SS	SH	Min,	Mak,
Pnömotoraks yüzdeleri	Normal KSAD	41	23,66 ^a	7,42	1,16	10,00	40,00
	Uzamamış KSAD	10	60,50	12,35	3,91	40,00	80,00
	Genel	51	30,88	17,02	2,38	10,00	80,00
pO ₂ (mmHg)	Normal KSAD	41	67,32 ^a	5,50	0,86	56,00	77,00
	Uzamamış KSAD	10	60,90	7,78	2,46	50,00	74,00
	Tedavi öncesi	61	63,44 ^b	7,62	0,98	48,00	78,00
	Tedavi Sonrası	61	92,51	4,77	0,61	83,00	100,00
pCO ₂ (mmHg)	Genel	51	66,06	6,46	0,90	50,00	77,00
	Tedavi öncesi	61	50,26 ^b	3,03	0,39	48,00	56,00
	Tedavi Sonrası	61	35,43	3,08	0,39	29,00	42,00

KSAD: kapalı sulatı drenajı; SS: Standart : Standart hata. ^auzamış KSAD süresine göre (p<0,05) ve ^btedavi sonrası değerine göre istatistiksel anlamlılık düzeyi.

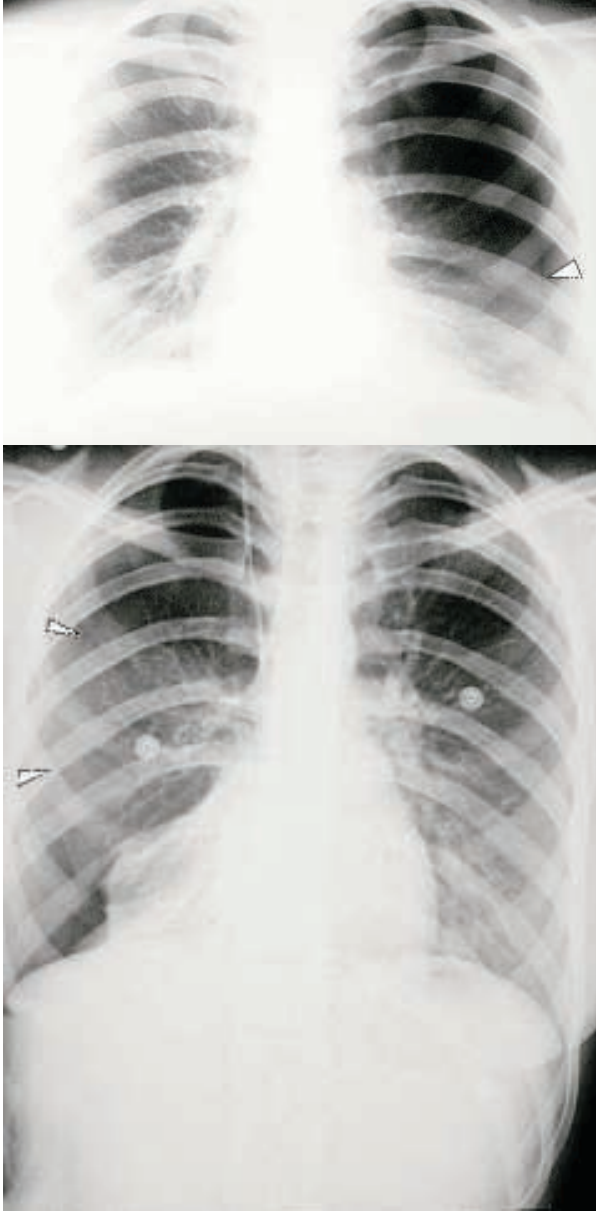
Tablo V. Kaybedilen olguların değerlendirilmesi.

Kaybedilen olgu sayısı (n:7)	Primer patoloji	İyatrojenik pnömotoraksa neden olan girişim
1	Kronik böbrek yetmezliği	Subklavian kateter
2	İntrakranial kanama	Mekanik ventilasyon
2	Myokard infarktüsü	Resusitasyon
1	İnoperabl bronk karsinomu	Fiberoptik bronkoskopi
1	Genel vücut travması, multiorgan yetmezliği	Mekanik ventilasyon

Uzamamış KSAD'lı olgularda ile uzamamış KSAD'lı olgulara göre daha yüksek pnömotoraks yüzdeleri (t =11,46; Serbestlik Derecesi, SD =49, p<0,01), daha düşük başvuru anı kan pO₂ değerleri (t=3,45; SD=49; p<0,01) saptandı (Tablo IV). Olguların tedavi öncesi ve sonrası pO₂ ve pCO₂ değerleri karşılaştırıldığında tedavi sonrası pO₂ değerlerinde anlamlı artış (t=25,06; SD=61; p<0,01), pCO₂ değerlerinde anlamlı azalma (t=28,90; SD=60; p<0,01) saptandı (Tablo IV).

Tüp torakostomi 40 (%88,8) hastada hava kaçağının kesilmesi ve akciğerin reekspanse olmasından sonra sonlandırıldı. Bir haftalık bekleme süresi sonunda hava kaçağı devam eden olgularda operasyona başvuruldu. Olguların %19,35 ile ciltaltı amfizemi en sık görülen komplikasyon iken bunu %4,83 ile pnömoni ve %3,22 oranlarıyla hemotoraks gelişti.

Yedi olgu (%11,29) primer patolojilerine bağlı olarak, pnömotoraks dışı nedenlerle takip süresinde kaybedildi (Tablo V); bu olgularda uzamamış hava kaçağı süresi saptanmadı.



Resim 1. Sol (üst) ve sağ (alt) akciğerde parsiyel pnömotoraksı gösteren ön-arka akciğer grafileri.

Tartışma

Girişimsel uygulamaların artmasıyla hastanelerimizde iyatrojenik pnömotoraks, travmatik pnömotorakslardan sonra, en çok görülen pnömotoraks tipi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum hastanede kalış süresini arttıran ve hasta konforunu azaltan bir morbidite nedeni olduğu için önem verilmesi gereken bir komplikasyondur (5-7).

İyatrojenik pnömotoraks, travmatik pnömotoraksların önemli bir bölümünü oluşturur (5). Weissberg ve arkadaşları (2), tüm pnömotorakslı olguların %6,1'inin iyatrojenik nedeni olduğunu bildirdiler. Bizim serimizde ise bu oran %11,85 olarak bulundu. Çalışmamızda bu oranın nispeten yüksek bulunmasının tanı ve tedavi amaçlı invaziv girişimlerin eğitim hastanesi olmamız nedeniyle daha çok uygulanmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Transtorasik iğne aspirasyon biyopsisi (TTIAB), torasentez, plevra biyopsisi, transbronşiyal akciğer biyopsisi, subklavyen ven kateterizasyonu, pozitif basınçlı ventilasyon iyatrojenik pnömotoraksın en sık nedenleridir (6). TTIAB çoğu seride iyatrojenik pnömotoraksların en sık nedenidir (7). Yılmaz ve arkadaşlarının (8) yaptığı çalışmada en sık neden transbronşiyal akciğer biyopsisi olarak belirlenmiştir. Sassoon ve arkadaşları (9), iyatrojenik pnömotoraks görülen 538 olguda saptanabilen etkenleri sıklık sırasıyla; transtorasik iğne biyopsisi (n:128), subklavyen kateterizasyonlar (n:119), torasentez (n:106), transbronşiyal biyopsiler (n:54), plevra biyopsisi (n:45) ve pozitif basınçlı ventilasyon (n:38) olarak bildirmişlerdir. Despars ve arkadaşları (6) ise iyatrojenik pnömotoraks gelişmiş olan 98 hastada sıklık sırasıyla; transtorasik iğne aspirasyonu (n:35), torasentez (n:30), subklavyen venöz girişim (n:23) ve pozitif basınçlı ventilasyonu (n.7) sorumlu bulmuşlardır. Transtorasik iğne biopsisi kullanılan iğnenin çapına göre (örneğin 18 gauage) hızla gelişen tansiyon pnömotoraksa neden olabilmektedir. Bu olgularda diğer önemli bir komplikasyon da neoplastik hücrelerin uygulama izi boyunca yayılabilesidir (5, 7, 10, 11).

Bu çalışmada iyatrojenik pnömotoraksa neden olan girişimler en sık (%20,96) subklavyen kateter uygulaması, mekanik ventilatör tatbiki (%19,35), torasentez (%17,74) olarak sıralanmaktadır. Klinik uygulamaları, tanı ve tedaviye yönelik yaklaşımlarındaki farklılıklardan dolayı çeşitli kliniklerce iyatrojenik pnömotoraks ve nedenleri için farklı oranlar verilmektedir. Bu oranların rasyonel olmadığını, her çalışma için farklı olacağını düşünmekteyiz.

İyatrojenik pnömotorakslı olguların büyük bölümünün özellikle yoğun bakım hastaları olduğunu görmekteyiz. Bu komplikasyon özellikle santral venöz girişimler ve pozitif basınçlı mekanik ventilasyon sonrası görülebilmektedir. Santral venöz girişimler, uygun olmayan teknik sonucu kataterin malpozisyonu, kardiyak tamponat ve perforasyon, pnömotoraks, hidrotoraks, hemotoraks, şilotoraks, birinci kot osteomyeliti, hava embolisi, mediastinit ve hidromediastinum gibi tehlikeli birçok komplikasyona neden olabilmektedir (8, 12, 13, 14). Bu seride santral venöz girişim sonucu iyatrojenik pnömotoraks gelişen hasta sayısı 16'dır (%25,80).

Mekanik ventilasyon sırasında barotravma sıklığı kronik obstrüktif akciğer hastalığı, astma gibi daha önceden var olan akciğer patolojilerinde %30'lara varmaktadır. İyatrojenik olarak gelişen pnömotorakslarda, başlangıçta belirti yokken pozitif basınçlı ventilasyonun uygulandığı durumlarda parsiyel pnömotoraks total pnömotoraksa, hatta tansiyon pnömotoraksa kadar ilerleyerek ani ölüme yol açabilir. Despans ve arkadaşları (6) iyatrojenik pnömotoraks gelişen 98 hastadan ikisinin bu nedenle öldüğünü, pnömotoraks olduğu teşhis edilemeyen bir hastada ise tansiyon pnömotoraks geliştiğini bildirmişlerdir. Oluşan pnömotoraksların %60-90'ı tansiyon pnömotorakstır ve tanı ve tedavideki gecikmenin 30 dakika ile 8 saat arasında değişmesine göre de mortalite %7 ile %31 arasında değişmektedir. Her ne kadar yüksek PEEP (Positive End Expiratory Pressure) ve CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) barotravmadan sorumlu tutulmuşsa da yüksek tidal volüm ve havayolu tepe basıncı ile daha fazla ilişkili olduğu düşünülmektedir. 1970'lerin başlarında yapılan çalışmalarda mekanik ventilasyon sırasında pnömotoraks sıklığının PEEP olsun ya da olmasın aynı olduğu gösterilmiştir. Literatürde özellikle pozitif basınçlı olguların %15'inde pnömotoraks gelişebildiği bildirilmiştir (15, 16, 17). Bu çalışmada iyatrojenik pnömotoraksın 12 (%19,35) olguda mekanik ventilasyona bağlı olduğunu görmekteyiz.

Fiberoptik bronkoskopi (FOB) ve Bronkoalveolar lavaj (BAL), solunum sisteminin birçok inflamatuvar hastalığını ortaya çıkarmak amacı ile kullanılmaktadır. FOB'a bağlı komplikasyonlar; öksürük, bronkospazm, kanama ve hipoksidir. FOB'a bağlı pnömotoraks, tansbronşiyal biyopsi, fırça veya endobronşiyal biyopsiler sonrası gelişebilir (18, 19, 20). Bu çalışmada da beyin metastazı olan ve inoperabl bronş karsinomu nedeniyle biopsi amacıyla FOB yapılan bir hastada iyatrojenik pnömotoraks

geliştiği tespit edilmiş ve terminal dönemdeki bu hasta primer patolojileri nedeniyle kaybedilmiştir.

Tanısal amaçlı torasentez sebebi bilinmeyen pleval efüzyonu olan tüm hastalara yapılmalıdır. Lateral dekubitus grafide sıvının kalınlığı 10 mm den fazla ise torasentez yapılması önerilir (21). Ancak az miktarda sıvılarda da uygun lokalizasyon ultrason ile saptanarak sıvı elde edilebilir. Torasentezin en çok görülen komplikasyonu pnömotorakstır. Üç farklı seride 459 hastanın 51'inde (%11) pnömotoraks gelişmiş, bu hastaların 9'unda (%2) göğüs tüpü gerekmiştir (21 -23). Torasentezi yapan kişinin tecrübesi arttıkça pnömotoraks riski düşmektedir. Raptopoulas ve arkadaşları (24) konvansiyonel yöntemlerle yapılan 154 torasentezde %18, ultrason ile yapılan 188 torasentezde ise %3 pnömotoraks bildirmiştir. Bu çalışmada ultrason ile torasentez yapan hekimlerin bu konuda daha uzman kişiler olduğu ve farkın bundan kaynaklandığı belirlenmiştir. Literatürle uyumlu olarak bizim serimizde de 11'i (%17,74) konvansiyonel yöntemle, 4'ü (%6,45) ultrasonografi eşliğinde torasentez sonucunda iyatrojenik pnömotoraks gelişen olgular mevcuttur. Tedavi amaçlı torasentezden sonra pnömotoraks riski tanısal torasentezden daha fazladır. Bunun iki sebebi vardır: Birinci sebep terapötik torasentez sırasında keskin iğne kullanılırsa sıvı azaldığında iğne akciğeri lasere eder ve bronkoplöral fistülle pnömotoraks oluşur. İkincisi pleval basınç anormal olarak negatif hale geldiği zaman hatalı teknik uygulanırsa atmosfer havası pleval boşluğa girer (22, 24). Ancak literatürden farklı olarak serimizde torasentez sonucu pnömotoraks gelişen hastaların %80'ninden fazlasında torasentez işlemi tanısal amaçlı yapılmıştır.

Plevranın iğne biyopsisi ile mikroskopik ve mikrobiyolojik değerlendirmesi amacıyla parietal plevalardan küçük bir parça alınır. İlk olarak 1955 yılında De Francis ve arkadaşları tarafından uygulandığı ve 3 yıl sonra Abram ve Cope tarafından pleval biyopsi iğnelerinin geliştirildiği bildirilmiştir (25). Pleval biyopsisi hemen daima eksüdatif pleval efüzyonu olan ve tanısı bilinmeyen hastalarda yapılmalıdır. İki sebeple pnömotoraks torasentezden daha fazla oranda görülmektedir. Birincisi özellikle Cope iğnesi kullanıldığında pleval boşluk atmosfer ile direkt olarak ilişkili hale gelmektedir. İkincisi pleval biyopsisi örneği alındığı zaman viseral pleval istemeden yaralanabilir ve bu da alveolopleval fistüle yol açarak büyük bir pnömotoraksa neden olabilir. Bu girişimde pnömotoraks sıklığı %3-15 arasında bildirmiştir. Bu düşük oranın sebebi belki de biyopsinin genellikle daha tecrübeli kişilerce

yapılıyor olmasıdır (26, 27). Bu çalışmada bilgisayarlı tomografi eşliğinde veya kör pleural biopsi sonucu pnömotoraks gelişmiş 10 (%16,12) olgu sunulmuştur.

Yaygın olarak bilinenin aksine rigid bronkoskopi hiç de küçümsenmeyecek oranda ciddi mortalite ve morbidite oranlarına sahiptir. Bu oranlar % 2–22 arasında bildirilmiştir. İşlemin süresi, yabancı cismin tipi, başvuru süresi ve doktorun bronkoskopi deneyimi, komplikasyon oranlarını belirleyici en önemli etkenlerdir. Acil bronkoskopi sonrası komplikasyonların daha yüksek oranda geliştiği rapor edilmiştir. Bu komplikasyonlar: Basit solunum yolu enfeksiyonları, cilt altı amfizemi, bronşial irritasyon, pnömoni, bronkospazm, pnömotoraks, kardiyak arrest ve hastanın kaybına kadar gidebilen patolojilerden oluşmaktadır (28). Bu seride sağ ana bronş yerleşimli çengelli iğnenin çıkarılması sırasında sağ ana bronşta yaralanma sonucu pnömotoraks gelişen bir olgu sunulmuştur.

Trakeostomide en sık (%15) rastlanan preoperatif komplikasyon; kanamadır (29). Erken posteoperatif komplikasyonlarından birisi de pnömotorakstır. Pnömotoraks ihtimali özellikle bebek ve çocuklarda pleura kupulasının yüksek olması nedeniyle daha fazladır. Pnömotoraks ani hareket, şiddetli öksürük veya cerrahi işlem sırasında oluşabilir (29, 30). Bu çalışmada sunulan birisi Griggs tekniği ile olmak üzere üç (%4,83) trakeostomi olgusunda iyatrojenik pnömotoraks tespit edilmiştir.

Özellikle iyatrojenik pnömotoraksta tüp torakostomi ile %99 oranında başarı bildirilmiştir (6-8). Bu yöntemin dezavantajının hasta konforunun kötü yönde etkilenmesi olduğu bildirilmiştir (7, 8). Klinisyenler hasta konforunu düşünerek kapalı su altı direnaji dışında farklı metotlar üzerinde de çalışmalar yapmıştır. Özellikle küçük çaplı kateterlerle ilgili çalışmalar yapılmış ve seçilmiş olgularda alternatif bir tedavi seçeneği olduğu belirtilmiştir (6-8). Milman ve arkadaşları (31) 43 hastada uyguladıkları 2 mm çaplı teflon kateterlerin etkili olduğunu, ortalama 48 saatlik direnaj süresi ile daha ucuz ve daha az travmatik olarak hastaları tedavi ettiklerini bildirmişlerdir. Küçük çaplı kateter kullanımı için önerilen hasta popülasyonu genel durumu iyi olup evde tedavi edilmesi önerilen hastalardır. Hastane şartlarında ise önerilen kapalı su altı direnajı yaklaşımıdır (32 - 34). Bu çalışmada kollaps derecesi %20'den daha küçük olan olgularda gözlem ve basit aspirasyon uygulanırken daha büyük oranda kollapsı

olanlarda tüp torakostomi tercih edilmiştir.

Cerrahi tedavi 7 günden fazla devam eden uzamış hava kaçağında önerilmektedir (31). Chee ve arkadaşları (34) 115 olguluk serilerinde tüp torakostomi uygulanan hastaların %75'inde hava kaçağının 7 günde tamamen kaybolduğu, %97'sinde ise 14 günde kaybolduğunu bildirmiş ve 14 günden fazla devam eden uzamış hava kaçaklarında cerrahi önermişlerdir. Mathur ve arkadaşları (35) KSAD'ın 9'uncu gününden sonra hava kaçağının azalması devam ettiğini ve sınırda pulmoner fonksiyonu olan veya anestezi için risk taşıyan medikal problemlere sahip olan hastalarda cerrahi için 7 günden daha fazla süre drenaja devam edilmesini önermiştir. Serimizde on olguda KSAD süresi yedi günden fazla sürmüş ve bunların beşinde yedinci günü takiben hava kaçağının azalması ve daha sonraki günlerde kesilmesi üzerine operasyondan vazgeçilmiş, hava kaçağı devam eden diğer beş hastaya ise cerrahi prosedür uygulanmıştır.

İyatrojenik pnömotoraks gelişimi eğitim hastanelerinde karşılaşılabilecek bir komplikasyondur. Değişik tanı ve tedavi girişimleri iyatrojenik pnömotoraksa neden olabilmektedir. Önemli olan bu komplikasyonun göz ardı edilmemesi, kısa zamanda tanı konulup tedavi edilmesidir. Toraksa yönelik her girişimden önce çekilmiş bir akciğer grafisinin değerlendirilip KOAH ve bül gibi pulmoner patolojiler, toraksın kemik yapılarındaki varyasyonlar ortaya konularak en uygun girişim yeri ve yöntemi tespit edilmelidir. Sonrasında ise hasta, ilk 24 saat rutin akciğer grafileriyle takip edilmelidir. Tanı ve tedavi amaçlı daha sık kullanılmaya başlanan invaziv yöntemlerin bu komplikasyona yol açabileceği ve bu riskin temel olarak uygulayıcı doktorun tecrübesine dayandığı unutulmamalıdır. Tecrübe arttıkça komplikasyon riski azalmaktadır. Pnömotoraks gelişme riski olan uygulamalarda eğitim süreci daha uzun tutulmalı ve asistan eğitimi deneyimli uzmanlar refakatinde yapılmalı ve bu komplikasyona karşı her an müdahale edebilecek tecrübeye sahip olmaları sağlanmalıdır.

Kaynaklar

1. Fry AW, Paape K. Pneumothorax. In: Shields TW, LoCicero III, Ponn RB, editors. *General Thoracic Surgery* 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p.675-685.
2. Weissberg D, Refaely Y. Pneumothorax experience with 1.199 patients. *Chest* 2000; 117:1279-1285
3. O'Lone E, Elphick HE, Robinson PJ. Spontaneous pneumothorax in children: When is invasive treatment indicated? *Pediatr Pulmonol* 2008; 43:41-46.
4. Posner K, Needleman JP. Pneumothorax. *Pediatr Rev* 2008; 29:69-70.
5. Wax DB, Leibowitz AB. Radiologic assessment of potential sites for needle decompression of a tension pneumothorax. *Anesth Analg* 2007;105:1385-1388.
6. Despars JA, Sassoon CSH, Light RW. Significance of iatrogenic pneumothoraces. *Chest* 1994; 105: 1147-1150.
7. Kazerooni EA, Lim FT, Mikhail A, Martinez RJ. Risk of pneumothorax in CT-guided transthoracic needle aspiration biopsy of the lung. *Radiology* 1996; 371-375.Ê
8. Yılmaz A, Bayramgürler B, Yazıcıoğlu Ö, et al. Iatrogenic pneumothorax: incidence and evaluation of therapy. *Turk Resp Journ*; 2002, 3: 64-68
9. Sassoon CS, Light RW, O'Hara VS, Moritz TE. Iatrogenic pneumothorax: etiology and morbidity. Results of a department of veterans affairs cooperative study. *Respiration* 1992; 59:215-220.
10. Topal U, Ediz B. Transthoracic needle biopsy: factors effecting risk of pneumothorax. *Eur JRadiol* 2003; 263 – 267.
11. Zwischenberger JB, Savage C, Alpard SK, Anderson CM, Marroquin S, Goodacre BW. Mediastinal transthoracic needle and core lymph node biopsy: should it replace mediastinoscopy? *Chest* 2002; 121:1165–1170.
12. Chen KU, Jerng JS, Liao WY, et al. Pneumothorax in the ICU: patient outcomes and prognostic factors. *Chest* 2002; 122: 678-683.
13. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348:1123-1133.
14. Laronga C, Meric F, Truong MT, Mayfield C, Mansfield P. et al. A treatment algorithm for pneumothoraces complicating central venous catheter insertion. *American Journal of Surgery* 2000; 180: 523-527.
15. Salihoglu Z, Demiroglu S, Demirkiran O, et al. The effects of pneumothorax on the respiratory mechanics during laparoscopic surgery. *Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008; 18: 423-427.
16. Kao CC, Jain S, Guntupalli KK, Bandi V. Mechanical ventilation for asthma: a 10-year experience. *J Asthma* 2008; 45: 552-556.
17. Mima M, K Sakata, H Okuda, K Hioki. Lung mechanics with tension pneumothorax during mechanical ventilation. *J Anesth* 1991; 5:177-179.
18. Miwa F, Smith PS, Herman SD, Mathur A, Wolf L. Hemopneumothorax after transbronchial lung biopsy. *Journal of Bronchology: Volume 15(1) January 2008 pp 59-60.*
19. James PU, Prakash UBS. Indications for and contraindications to bronchoscopy. In: Prakash UBS, editors. *Bronchoscopy. 1st ed. New York; Raven Pres: 1994. p.81-91.*
20. Surratt PM, Smiddy JF, Gruber B. Deaths and complications associated with fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1976; 69:747-751.
21. Feller-Kopman D, Walkey A, Berkowitz D, Ernst A. The relationship of pleural pressure to symptom development during therapeutic thoracentesis. *Chest* 2006; 129:1556–1560.
22. Seneff MG, Corwin RW, Gold LH, Irwin RS. Complications associated with thoracocentesis. *Chest*. 1986; 90:97-100.
23. Collins TR, Sahn SA. Thoracocentesis. Clinical value, complications, technical problems and patient experience. *Chest* 1987; 91: 817-822.

24. Raptopoulos V, Davis LM, Lee G, Umali C, Lew R, Irwin RS. Factors affecting the development of pneumothorax associated with thoracentesis. *Am J Roentgenol* 1991; 156: 917-920.
25. Ogirala RG, Azrieli FM. Thoracentesis and closed pleural biopsy. In Beamis JF, Mathur PN, editors. *Interventional Pulmonology. Imago; McGraw Hill: 1999. p.998-1000.*
26. Light RW. Thoracentesis (diagnostic and therapeutic) and pleural biopsy. In Light RW, editor. *Pleural Diseases. Philadelphia; Lea&Febiger: 1995. p.218-221.*
27. Schwartz M, Callahan D, Sesler CN. An unusual cause of pneumothorax during percutaneous pleural biopsy. *Chest* 1990; 98:782-783.
28. RPS. Harar, R. Pratap, N. Chadha, N Tolley. Bilateral tension pneumothorax following rigid bronchoscopy: A report of an epignathus in a newborn delivered by the EXIT procedure with a fatal outcome. *The Journal of Laryngology & Otology* 2005; 119 : 400-402.
29. Phukan DK, Andrzejowski J. Percutaneous tracheostomy: a guide wire complication. *Br J Anaesth* 2004; 92:891-893.
30. Schönfelder K, Thieme V, Olthoff D. Iatrogenic injuries of the trachea. *Anaesthesiol Reanim* 2004; 29:8-11.
31. Milman N, Laub MS, Muller DM, et al. Iatrogenic pneumothorax treated with a small caliber pleural tube. *Ugeskr Laeger* 1991; 153: 978-980.
32. Martin T, Fontana G, Olak J, et al. Use of a pleural catheter for the management of simple pneumothorax. *Chest* 1996; 110: 1169-1172.
33. Schoenenberger RA, Haefeli WE, Weis P. Evaluation of conventional chest tube therapy iatrogenic pneumothorax. *Chest* 1993; 104:1770-1772.
34. Chee YC, Gill DS, Poh SC. Ipsilateral pulmonary oedema after drainage of spontaneous pneumothorax. *Singapore Med J* 1999;20:283-289.
35. Mathur R, Cullen J, Kinnear WJ, et al. Time course of resolution of persistent air-leak in spontaneous pneumothorax. *Respir Med* 1995;89:129-132.