

Spontan Pnömotorakslı Olgularda Etyolojik Faktörler, Klinik ve Radyolojik Bulgular

Zuhal Mansuroğlu*, Atike Demir*, Müge Akpınar*, Mine Gayaf*, Naime Taşdöğen*
Emel Çelikten*, Kunter Perim*

* İzmir Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İzmir

ÖZET

Spontan pnömotoraks (SP), mortalitesi düşük ancak morbiditesi yüksek bir hastalık olması nedeniyle etiolojide rol oynayan faktörler, klinik ve radyolojik bulguların iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla 1993-1998 yıllarında hastanemizde SP tanısıyla yatan 491 olgu retrospektif olarak değerlendirildi. 337'si (% 68.6) primer, 154'ü (% 31.4) sekonder SP olan hastaların bulguları karşılaştırıldı. Olguların 468'i (%95.3) erkek olup sekonder grupta ortalama yaş anlamlı derecede yüksekti ($p<0.001$). Sekonder SP'li olgularda en sık saptanan altta yatan akciğer hastalıkları KOAH (%43.5) ve akciğer tüberkülozu (%33.1) idi. Radyolojik olarak, primer gruptan en sık "büyük", sekonder grupta ise "orta" derecede akciğer kollapsı saptandı ($p<0.001$). Arter kan gazı değerlendirilen olgularda, tedavi öncesi ve sonrası primer grupta PO₂ daha yüksek, PCO₂ daha düşük bulundu. Tüm olguların %22.8'inde nüks pnömotoraks geliştiği saptandı.

Akciğer Arşivi: 2003; 4: 36-40

Anahtar Kelimeler: Spontan pnömotoraks

SUMMARY

Etiological Factors, Clinical and Radiological Findings in Patients With Spontaneous Pneumothorax

Because spontaneous pneumothorax (SP) is a disease with a low mortality but high morbidity, its factors that affect etiology, clinical and radiological findings have to be assessed well. For this aim, we evaluated retrospectively 491 patients with SP between 1993 -1998. The findings of 337 (68.6%) patients with primary SP and 154 (31.4%) secondary SP were compared. It has found that 468 (95.3%) patients were male and the mean age was significantly very high in the patients with secondary SP ($p<0.001$). In the patients with secondary SP, the underlying lung diseases detected most, were COPD and pulmonary tuberculosis. Radiologically, we determined pulmonary collapse often "large" in degree in primary group and "moderate" in secondary group ($p<0.001$). Compared with secondary group in primary group, the patients whose arterial blood gases were evaluated, PO₂ were found high and PCO₂ low before and after therapy. In 22.8% of all patients, recurrent pneumothorax was detected.

Archives of Pulmonary: 2003; 4: 36-40

Key Words: Spontaneous pneumothorax

Giriş ve Amaç

Pnömotoraks, herhangi bir nedenle plevra boşluğunda hava bulunmasıdır. Spontan pnömotoraks (SP), altta yatan bir akciğer hastalığı olmayan sağlıklı kişilerde (Primer SP) veya altta yatan bir akciğer hastalığının komplikasyonu olarak (Sekonder SP) oluşabilir. Primer SP'da etioloji tam olarak aydınlatılmamıştır, genellikle apekslerde lokalize subplevral amfizematöz bleblerin rüptüründen kaynaklandığına inanılmaktadır (1). Ancak çoğunlukla subplevral bül ve blebler bulunmasına rağmen bunların nadiren pnömotoraksın gerçek nedeni olduğu, bu-

na karşılık distal hava yollarındaki inflamatuvar olayların transpulmoner basınç değişiklikleri sırasında pnömotoraksın ortaya çıkmasında önemli rol oynadığı bildirilmektedir (2). Sekonder SP ise en sık KOAH olmak üzere pek çok hastalıkta (tüberküloz, enfeksiyonlar, interstisyel akciğer hastalıkları, neoplazmlar, kistik fibrozis, AIDS'li olgularda pnömosistis karini enfeksiyonu vb) görülebilmektedir (1). Pnömotoraksın epidemiyolojisi çok az bilinmektedir. İngiltere'de primer ve sekonder SP, erkeklerde yılda 24/100.000, kadınlarda 9.8/100.000 oranında saptanmıştır. Göğüs hastalıkları arasında 1/200-1/1000 sıklıkta görülen SP, mortalitesi düşük fakat morbiditesi yüksek bir hastalıktır ve nüks sık görülmektedir. Kompresif veya bilateral olduğunda ve kronik solunum yetersizliği bulunan hastalarda solunum yetmezliği ile hayati tehlike oluşturabilir. Mortalite er-

Yazışma Adresi: Dr. Atike Demir
İzmir Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hast. Yenişehir / İzmir, e-posta: atikeirfan @ttnet.net.tr

keklerde yılda 1.26/ 1milyon ve kadınlarda 0.62/1milyon bulunmuştur. Mortalite gençlerde (15-34 yaş) düşük iken yaşlılarda pik yapmaktadır (3,4,5). SP'li olgularda etiyojide rol oynayan faktörleri, klinik ve radyolojik bulguları belirlemek, primer ve sekonder pnömotorakslı olgularda sonuçları karşılaştırmak amacıyla bu çalışmayı planladık.

Gereç ve Yöntem

Ocak 1993 - Mayıs 1998 tarihleri arasında hastanemizde SP tanısıyla izlenen 491 olgu retrospektif olarak değerlendirildi. Travmatik , iatrojenik nedenlere bağlı gelişen pnömotorakslar çalışma dışı bırakıldı. 337'si primer, 154'ü sekonder SP'li olgu değerlendirildi, bulgular karşılaştırıldı.

Olguların yaş, cins, boy, sigara, aile anamnezi, semptomlar, sekonder SP olgularında altta yatan akciğer hastalıkları, radyolojik bulgular (akciğer grafisi ve toraks BT), arter kan gazı (AKG) analizi ve pnömotoraksın nüks oranları araştırıldı.

Radyolojik olarak pnömotoraksın lokalizasyonu belirlendi, Rhea ve ark.nın yöntemi kullanılarak kollaps derecesi değerlendirildi (6). Kollaps derecesi, pnömotoraksın genişliği %20'den az ise "küçük", %20-40 arasında ise "orta", %40'dan fazla ise "büyük" olarak sınıflandırıldı.

İstatistiksel Analiz; SPSS- Windows release 6.0 paket programında x2 testi ile yapıldı. Bağımsız 2 grup için student t testi ile çalışıldı. İstatistiksel karşılaştırmalar $\alpha = 0.05$ önem seviyesinde kontrol edildi.

Bulgular

Ocak 1993- Mayıs1998 tarihleri arasında hastanemizde yatan 337'si (%68.6) primer, 154'ü (%31.4)

sekonder SP'li toplam 491 olgu değerlendirildi. Tüm olguların 468'i (%95.3) erkek, 23'ü (%4.7) kadın olup E/K oranı 20/1 idi. Primer ve sekonder gruplarda E/K oranı yüksek bulundu (Tablo I).

Yaş grupları değerlendirildiğinde, primer SP'li olgular en sık 20-29 (%31.6), sekonder SP'li olgular ise 60 ve üzeri (%52.6) yaş grubunda saptandı. 2 grup arasında ortalama yaş farkı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.001$) (Tablo I) (Şekil 1). Toplam 267 olgunun (219 primer + 48 sekonder olgu) boy ölçümü yapılmıştı. Primer grupta erkeklerde boy ortalama 172 cm, kadınlarda 161cm; sekonder grupta ise erkeklerde 171cm , kadınlarda 156 cm olarak saptandı. Tüm olguların boy ölçümü yapılmamış olduğu için istatistiksel olarak değerlendirmedi (Tablo I).

Sigara içme alışkanlığı değerlendirildiğinde, 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($P > 0,05$) (Tablo I).

Ailesel yatkınlık değerlendirildiğinde, sadece 4 primer SP'li olguda aile anamnezi saptandı.

Semptomlar değerlendirildiğinde, primer grupta en sık göğüs ağrısı (%88.1), ikinci sıklıkta nefes darlığı (%90.3), ikinci sıklıkta göğüs ağrısı saptandı (Tablo II).

Sekonder SP'li olgularda altta yatan akciğer hastalıkları değerlendirildiğinde, en sık KOAH (%43.5) ve tüberküloz (%33.1) saptandı (Tablo III).

Pnömotoraksın lokalizasyonu incelendiğinde, primer grupta olguların 198'inde (% 58.75) sağda, 136'sında (% 40.36) solda, 3'ünde (% 0.89) bilateral, sekonder grupta ise 89'unda (% 57.79) sağda, 63'ünde (% 40.91) solda, 2'sinde(% 1.30) bilateral pnömotoraks izlendi. 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($P > 0.05$). Radyolojik olarak akciğerin kollaps derecesi değer-

Tablo I: Olguların genel özellikleri

	Primer SP n: 337	Sekonder SP n: 154	p
Yaş (ort.)	38.69±15.87 (16-79)	54.22±17.54 (15-86)	p< 0.001
Cins (n) (E/K)	323 / 14 23 / 1	145 / 9 16/1	Ø
Boy (cm)	172 ± 0.07 (152- 188)	169 ± 0.08 (148-188)	Ø
Sigara (n)	261 (%81.8)	123 (% 85.4)	p>0.05
Ø : değerlendirilmedi			

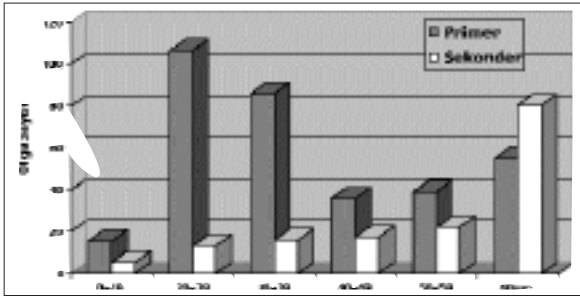
lendirildiğinde, primer grupta en sık "büyük", sekonder grupta ise "orta" derecede kollaps saptandı ve 2 grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($P<0.001$) (Tablo IV).

Toraks BT tetkiki yapılan 105 olgunun 64'ü primer, 41'i sekonder gruptandı. Büllöz lezyonlar, her iki

grupta en sık bilateral apikal bölgede olmak üzere 33 (%51.6) primer, 18 (%43.6) sekonder SP'lı olguda izlendi. Hava kisti primer grupta 18 (%28.1), sekonder grupta 8 (%19.5) olguda gözlemlendi. Lokalize amfizematöz alanlar 12 (%18.8) primer SP'lı, 16 (%39) sekonder SP'lı olguda mevcuttu. Tüm olgularda toraks BT çekilmemiş olduğu için istatistiksel değerlendirme yapılmamıştır.

AKG analizi toplam 94 olguda yapılmıştı ve hem başlangıçta hem de tedavi sonrasında sekonder SP'lı olgularda PO_2 daha düşük, PCO_2 daha yüksek bulundu. Tüm olgularda AKG ölçümü yapılmamış olduğu için istatistiksel olarak değerlendirilmedi (Tablo V).

Primer SP'lı olguların 64'ünde (%18.9), sekonder SP'lı olguların 48'inde (%24.2) olmak üzere toplam 112 olguda (%22.8) nüks pnömotoraks geliştiği saptandı. 2 grup arasında nüks yönünden anlamlı bir ilişki bulunmadı ($P>0.05$).



Şekil 1: Olguların yaş gruplarına göre dağılımı

Tablo II: Olgularda semptomların dağılımı

Semptom	Primer SP		Sekonder SP		Toplam	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Göğüs ağrısı	297	(88.1)	95	(61.7)	392	(79.8)
Nefes darlığı	251	(74.1)	139	(90.3)	390	(79.4)
Öksürük	48	(14.2)	60	(39.0)	108	(22.0)
Balgam çıkarma	7	(2.1)	28	(18.3)	35	(7.1)
Hemoptizi	2	(0.6)	5	(3.3)	7	(1.4)
Siyanoz	-	-	7	(4.6)	7	(1.4)
Senkop	-	-	2	(1.3)	2	(0.4)
Karın ağrısı	2	(0.6)	1	(0.07)	3	(0.6)
Çarpıntı	3	(0.9)	1	(0.07)	4	(0.8)
Şişlik	1	(0.3)	-	-	1	(0.2)

SP: Spontan pnömotoraks n: olgu sayısı

Tablo III: Sekonder SP'lı olguların altta yatan akciğer hastalıklarının dağılımı

Hastalık	Erkek		Kadın		Toplam	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
KOAH	65	(44.8)	2	(22.2)	67	(43.5)
Tbc	47	(33.1)	4	(44.4)	51	(33.1)
KOAH + Tbc	14	(9.65)	-	-	14	(9.09)
Pnömoni	5	(3.44)	-	-	5	(3.24)
Astım Bronşiale	3	(2.05)	1	(11.1)	4	(2.59)
Bronşektazi	3	(2.05)	-	-	3	(1.94)
İnt. Akc. Hst	3	(2.05)	1	(11.1)	4	(2.59)
Akciğer Kanseri	5	(3.44)	-	-	5	(3.24)
Kist hidatik	-	-	1	(11.1)	1	(0.64)

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı; Tbc: Tüberküloz; İnt. Akc. hst: İnterstiyel Akciğer hastalığı; n: olgu sayısı

Tartışma

SP, bilinmeyen nedenlerle sağlıklı kişilerde meydana geldiği gibi, altta yatan bir akciğer hastalığı veya plevral patoloji zemininde gelişebilmektedir (1). Primer SP'nin 25-34 yaşlar arasında insidansının arttığı, sekonder SP'nin ise yaşla birlikte artış gösterdiği bildirilmiştir (7). Tekin ve ark. primer grupta ortalama yaşı 31.72 olarak bildirmişlerdir (8). 197 olguluk diğer bir seride primer SP'da yaş ortalama 26.8, sekonder SP'da 65.2 olarak bildirilmiştir (9). Çalışmamızda da primer SP'nin en sık 20-29 yaş grubunda, sekonder SP'nin ise 60 ve üzeri yaş grubunda saptandı ve ortalama yaş farkı arasında anlamlı ilişki gözlemlendi.

Uzun boy ve sigara içme alışkanlığı gibi etkenlerden dolayı spontan pnömotoraks erkeklerde kadınlardan daha sık gözlenmektedir. Boy uzunluğunun, dolayısıyla uzun toraks yapısının subplevral bleb oluşumuna katkıda bulunarak pnömotoraks riskini arttırabileceği bildirilmektedir (1,7,10-12). Minnesota'da 25 yıllık sürede primer SP insidansı erkeklerde 7.4/100.000, kadınlarda 1.2/100.000, sekonder SP insidansı erkeklerde 6.3/100.000 kadınlarda 2/100.000 olarak bildirilmiştir. E/K oranını ise primer grupta 6.2/1 sekonder grupta ise 3.2/1 olarak saptamışlardır (11). Bizim çalışmamızda SP'da E/K oranı 20/1 olarak saptandı. Oranın yüksek bulunması ülkemizde kadınlarda sigara içme alışkanlığının düşük olmasına bağlı olabilir.

Sigaranın SP gelişiminde risk faktörü olduğu bildirilmektedir (1,7,12,13). Bir çalışmada sigaranın SP

riskini erkeklerde 22 , kadınlarda 9 kat arttırdığı ve artışın sigara miktarı ile orantılı olduğu bildirilmiştir (13). Türker ve ark. sigara içen olguların %74'ünün primer, %64'ünün sekonder grupta olduğunu bildirmişlerdir (14). Çalışmamızda sigara içimi her iki grupta yüksek bulundu ve önemli bir risk faktörü olduğu düşünüldü.

SP'da ailesel yatkınlık da risk faktörlerindedir (1,15). Bazı olgularda tam olmayan otozomal dominant geçişin rol oynadığı ve bu geçişin kadınlarda erkeklerden daha düşük olduğu gözlenmiştir (1). Sharpe ve ark. SP ile HLA2B40 ve α -1 antitripsin M1M2 fenotipleri arasında ilişki saptamışlardır (16). Çalışmamızda 4 primer SP'li olguda aile anamnezi mevcuttu.

SP olgularında en sık saptanan semptomlar göğüs ağrısı ve nefes darlığıdır (1,9,15). Çalışmamızda da primer grupta en sık göğüs ağrısı, sekonder grupta ise nefes darlığı mevcuttu. Öksürük, balgam çıkarma ve siyanozun sekonder grupta daha yüksek olması nedeniyle, bu semptomların bulunması halinde hastanın altta yatan bir akciğer hastalığı yönünden araştırılması gerektiği düşünüldü.

Sekonder SP'nin en sık nedeni gelişmiş ülkelerde KOAH iken, gelişmekte olan ülkelerde tüberküloz olarak bildirilmektedir (9,17,18). Haligramson ve ark. sekonder SP'nin %48 amfizem, %16 tüberküloz , %8 malign tümörler, %8 pnömoni , %4 astım bronşiyaleye bağlı geliştiğini saptamışlardır (17). İnci ve ark. sekonder SP'li olguların en sık nedeni olarak tüberküloz saptamışlar ve buldukları bölgede tüberküloz insidansının yüksek olmasına bağlamışlardır (18).

Tablo IV: Olguların kollaps derecesine göre dağılımı

Kollaps derecesi	Primer SP		Sekonder SP		Toplam	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Hafif (<%20)	39	(11,6)	42	(26,8)	81	(16,4)
Orta (%20-40)	112	(33,3)	76	(49,7)	188	(38,4)
Büyük (>%40)	186	(55,1)	36	(23,5)	222	(45,2)

SP: Spontan pnömotoraks , n: olgu sayısı

Tablo V: Olguların ort. PCO₂ ve PO₂ değerlerine göre dağılımı

		Primer SP	Sekonder SP
Başlangıç	PCO ₂	39.23 ± 5.89	50.65 ± 15.31
Başlangıç	PO ₂	67.32 ± 16.13	53.90 ± 14.06
Ted.sonrası	PCO ₂	40 .00 ± 5.48	45.36 ± 9
Ted.sonrası	PO ₂	90.50 ± 5.92	74.09 ± 10.70

SP: Spontan pnömotoraks , Ted: tedavi

Çalışmamızda sekonder SP'lı olgularda en sık KOAH, ikinci sırada tüberküloz saptandı.

SP bilinmeyen nedenlerle sağ hemitoraksta sola göre daha sık görülmektedir (6,14). Sekonder SP'da akciğerle göğüs duvarı veya diyafragma arasındaki yapışıklıklara ve elastik direncin düşük olduğu hastalıklarda volüm azalmasına bağlı olarak kollaps derecesinin de daha az olduğu bildirilmiştir (15). Çalışmamızda da pnömotoraks her 2 grupta sağda daha sık saptanırken, primer grupta en sık "büyük", sekonder grupta ise en sık "orta" derecede kollaps izlendi, 2 grup arasında kollaps derecesi yönünden anlamlı ilişki mevcuttu.

Pnömotorakslı olguların çoğunda Toraks BT'de subplevral hava kistlerine rastlanmaktadır. 20 Primer SP'lı olgunun 8'inde, Yüksek Rezolusyonlu BT'de (YRBT) amfizeme benzer değişiklikler (bül, bleb) saptanmış ve bu olguların daha yaşlı, daha fazla sigara içen kişiler olduğu bildirilmiştir (19). Tekin ve ark. primer SP olgularının Toraks BT'de %77.8 bül, bleb veya lokalize amfizem alanları bildirmişlerdir (8). Çalışmamızda Toraks BT'de büllöz lezyonlar primer grupta % 51.6, sekonder grupta %43.6 oranında bulundu.

Pnömotoraksta, kollabe akciğerin ventilasyonundaki azalmaya rağmen perfüzyonu devam ettiğinden gaz-alışverişi bozulur ve hipoksemi oluşur. Ancak zamanla hipoksemik vazokonstrüksiyonla perfüzyon da azalır ve ventilasyon /perfüzyon oranı düzelterek hipoksi düzeltilmeye çalışılır (1,15). Tanaka ve ark. primer grupta tedavi öncesi ortalama PO₂ 81.2 mmHg, sekonder grupta ise PO₂ 61.6mmHg, tedavi sonrası primer grupta PO₂ 94.6mmHg sekonder grupta ise PO₂ 76.5mmHg olarak bildirilmiştir (9). Çalışmamızda da, primer grupta tedavi öncesi ve sonrası PO₂ değerleri, sekonder gruba göre daha yüksek, PCO₂ daha düşük saptandı. Bu sonuç altta yatan akciğer hastalığının pulmoner fonksiyonları olumsuz yönde etkilemesi ile ilişkilidir.

Pnömotoraksın tekrarlama riski değişik çalışmalarda, yaş grupları, cins, boy, sigara içimi, altta yatan akciğer hastalığı ve tedavi yöntemlerine göre farklı oranlarda bulunmuştur (%5-60). İlk aylarda risk yüksektir ve sekonder SP'da daha sık görülmektedir (1,12,20,21). Bense ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada primer SP'ta tekrarlama sıklığı %28.3, sekonder grupta %30.9 olarak bildirmişlerdir (12). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak primer grupta nüks oranı %18.9, sekonder grupta %24.2 bulundu.

Kaynaklar

1. Light R. W. , Pneumothorax in: Murray JF(ed) volum 2. Textbook of Respiratory Medicine Philadelphia WB Saunders. 1994 , 2193-208.
2. Schramel FM, Postmus PE, Vanderschueren RG. Current aspects of spontaneous pneumothorax. Eur respir J 1997 Jun;10(6):1372-9.
3. Ohata M, Suzuki H. Pathogenesis of spontaneous pneumothorax with special reference to the ultrastructure of emphysematous bullae. Chest. 1980, 77(6):771-6.
4. Gupta D, Hansell A, Nichols T et al. Epidemiology of pneumothorax in England. Thorax 2000 Aug;55(8):666-71.
5. Guerin JC. Spontaneous Pneumothorax. Rev Prat 1997 Jun 15;47(12):1320-5
6. De Meester T.R. , Lafontaine E. The Pleura in: Spancer F.L, Sabistone DC (eds). Surgery of The Chest. 1990 444-454.
7. Melton L.J. III, Hepper NGG, Offord K.P: Influence of Height on the risk of spontaneous pneumothorax. Mayo. Clin. Proc. 1981 (56): 678-82.
8. Tekin A, Altın S, Erdoğan Ç ve ark. 156 spontan pnömotoraks olgusunun retrospektif değerlendirilmesi. Solunum, 1993. 868-71.
9. Tanaka F., Itoh M., Esaki H. Et al. : Secondary Spontaneous Pneumothorax. Ann. Thorac. Surg. 1993 , 55:372-6.
10. Kızkın Ö, Tahaoğlu K, Hatipoğlu T, Güngör G. 160 primer spontan pnömotorakslı olgunun retrospektif değerlendirilmesi. Solunum -18 1993. 529-31.
11. Melton L.J.III , Helper NGG, Offord K.P: Incidence of spontaneous pneumothorax in Olmsted county, Minnesota: 1950 to 1974 . Am. Rev. of Respir. Dis. 1979, 120:1379-81.
12. Bense L, Wiman LG : Time relation between sale of cigarettes and the incidence of spontaneous pneumothorax. Eur. J. Resp. Dis. 1987, 71: 362-4.
13. Bense L, Eklund G, Odont Ph. D, Wimman LG: Smoking and increased of contracting spontaneous pneumothorax. Chest, 1987 , 92(6):1009-12.
14. Türker H, Akkaya E, Koralp F ve ark. Spontan pnömotorakslı olguların değerlendirilmesi ve aspirasyonun tedavideki yeri. Solunum - 18. 1993. 670-6.
15. Antonisen N R, Filuk R B Pneumothorax in: Fishman A P (ed) . Pulmonary Diseases and Disorders. Volum I. Newyork : McGraw-Hill; 1988 , 2171-82.
16. Sharpe K I, Ahmad M, Braun W. Familial spontaneous pneumothorax and HLA antigens. Chest. 1980, 78(2): 264-8.
17. Hallgrimsson J.G: Spontaneous Pneumothorax in Iceland with special reference to the idiopathic type: A clinical and epidemiological investigation. Scand J. Thorac. Cardiovasc. Surg.(Suppl.) , 1978 ,21(3):1-85.
18. İnci İ, Özçelik C, Balcı A ve ark.: Spontan pnömotoraks, tedavi yaklaşımı ve uzun dönem takip sonuçları. Solunum hastalıkları 1997. 8(1):25-35.
19. van Belle AF, Lamers RJ, ten Velde GP ve ark. Diagnostic yield of computed tomography and densitometric measurements of the lung in thoracoscopically-defined idiopathic spontaneous pneumothorax. Respir Med 2001 Apr;95(4): 292-6.
20. Donnahue D M, Wrigt C D, Viale G, Mathisen J D. Chest 1993. 104: 1767-9.
21. Sadikot RT, Greene T, Meadows K, Arnold AG. Recurrence of primary spontaneous pneumothorax. Thorax 1997 Sep;52(9):805-9.