

Spontan Pnömotoraksta Tedavi Yaklaşımlarımız: 48 Olgunun Değerlendirilmesi

Spontaneous Pneumothorax Treatment Modalities: A Study of 48 Cases

Serdar ÖZKAN,¹ Ülkü YAZICI,¹ Selim Şakir Erkmen GÜLHAN,¹ Abdullah İrfan TAŞTEPE,² Kerem KARAARSLAN,¹ Suphi AYDIN,¹ Mehmet Furkan ŞAHİN¹

¹Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Ankara;

²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET

Amaç

Spontan pnömotoraks akciğer ile göğüs duvarı arasında serbest hava toplanmasıdır. Tanısı klinik ve/veya radyolojik olarak konur. Tedavi yaklaşımları açısından farklı uygulamalar mevcuttur. Bu çalışmada, pnömotoraks ve tedavi seçenekleri üzerindeki klinik tecrübelerimizi literatür bilgileri eşliğinde tartıştık.

Gereç ve Yöntem

Kliniğimize başvuran 48 spontan pnömotoraks olgusu prospektif olarak değerlendirildi. Çalışmamıza primer spontan pnömotoraks olguları dahil edildi. Olgular yaş, cinsiyet, ek hastalıklar, semptomlar, cerrahi yöntemler ve takip açısından değerlendirildi.

Bulgular

Yirmi olgu (%41.7) total pnömotoraks, 28 olgu (%58.3) parsiyel pnömotoraks idi. Otuz bir (%64.6) olgu ilk pnömotoraks iken 17 (%35.4) olgu nüks pnömotoraks idi; 26 (%54.2) sol, 22 (%45.8) sağ pnömotoraks mevcuttu. Spontan pnömotoraks tedavi yöntemleri arasında farklı uygulamalar mevcuttur. Olguların 38'i yalnızca tüp torakostomi, 5'i plöredez ve 6'sı bül ligasyonu ile tedavi edildi.

Sonuç

Spontan pnömotoraks tedavisindeki amaç nüksü önlemek olmalıdır. Tüp torakostomiye ilave olarak plöredez ve gerekli durumlarda cerrahi tedavi gündeme gelir. Hastanede kalış süresini kısaltmak, hastanın konforunu arttırıcı yaklaşımları tercih etmek önemlidir. Nüks pnömotoraks tedavisinde tüp torakostomiye ek olarak bir plöredez veya plörektomi prosedürü mutlaka uygulanmalıdır.

Anahtar sözcükler: Bül ligasyonu; plöredez; spontan pnömotoraks.

SUMMARY

Objectives

Spontaneous pneumothorax is defined as the collection of free air between the lung and chest wall, and is diagnosed clinically and radiologically. Treatment approaches to this condition are variable. In our study, we discussed our experience on pneumothorax and its treatment options in light of relevant literature.

Methods

48 patients with spontaneous pneumothorax were prospectively reviewed. Only the patients with primary spontaneous pneumothorax were enrolled in the study. Their age, gender, comorbid factors, symptoms, surgical methods and follow up were evaluated.

Results

Of all patients, 20 (41.7%) had total pneumothorax and 28 (58.3%) had partial pneumothorax. In 31 patients (64.6%) pneumothorax was observed for the first time while 17 patients (35.4%) had recurrent pneumothoraces. There were 26 (54.2%) left sided pneumothorax and 22 (45.8%) right sided pneumothorax. Among the available treatment options, 38 patients were treated with tube thoracostomy, 5 with pleurodesis, and 6 with ligation of bullae in our group.

Conclusions

Treatment of pneumothorax should aim to prevent recurrence. Pleurodesis and surgical intervention should follow tube thoracostomy whenever needed. It is important to choose interventions that shorten the duration of hospital stay and improve patient's comfort. In recurrent pneumothorax cases, pleurodesis or pleurectomy must be performed in addition to tube thoracostomy.

Key words: Bulla ligation; pleurodesis; spontaneous pneumothorax.

Geliş tarihi (Submitted): 18.12.2010 **Kabul tarihi (Accepted):** 21.03.2011

İletişim (Correspondence): Dr. Serdar Özkan, Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Ankara, Turkey

e-posta (e-mail): drozkan78@yahoo.com

Giriş

Traum olmaksızın plevral boşlukta hava toplanması ve buna ikincil gelişen akciğer kollapsı spontan pnömotoraks (SP) olarak tanımlanır. SP'nin en yaygın sebebi, akciğer apeksinde yerleşen subplevral amfizematöz bleblerin rüptürü sonrasında oluşan hava kaçağıdır. Primer spontan pnömotoraksa (PSP) en sık genç, uzun boylu, sigara içen, zayıf erkeklerde rastlanır.^[1,2] Sigara alışkanlığı olmayan spontan pnömotorakslı hastalarda yüksek sıklıkla bronşiyal anomaliler görülmektedir. PSP'nin yıllık insidansı erkeklerde 18-28/100.000, kadınlarda 1.2-6/100.000'dir.^[3] Ağır bir efor yapmaksızın ani başlayan göğüs ağrısı ve nefes darlığı şikayetleri bulunan hastalarda yapılan fizik muayene ve akciğer grafisinde plevral hattın gösterilmesi ile tanı konulur. SP tedavisinde amaç plevral aralıktaki havayı boşaltmak ve nüksü önlemektir. SP yönetiminde önemli kılavuzlarının varlığına rağmen^[4,5] uygulamada farklılıklar gösteren yaklaşımlar mevcut olup tedavi seçenekleri çeşitlilik arz etmektedir.^[6,7] Gözlem ve oksijen tedavisi, aspirasyon, perkütan kateter ile drenaj, tüp torakostomi, video yardımcı torakoskopik cerrahi ve torakotomi tedavide uygulanan yöntemlerdir.

Çalışmamızda SP klinik özellikleri, tanı ve tedavi yaklaşımları açısından tecrübe ve yaklaşımlarımızı paylaşmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda Ağustos 2009 - Mayıs 2010 tarihleri arasında kliniğimize SP tanısı ile kabul edilen 48 olgu prospektif olarak değerlendirildi. Çalışmamızda sağlıklı bireylerde ortaya çıkan PSP olguları yer almakta olup, altta yatan akciğer hastalığı olan sekonder spontan (SSP) pnömotoraks olguları ve travmatik olgular yer almadı. Bu çalışma 2008 Helsinki Deklerasyonu'na uygun olarak hastanemiz etik kurulundan onaylanmıştır. Çalışmaya dahil edilen tüm olgulardan yapılan işlemlerle ilgili bilgilendirilmiş olumları alınmıştır.

Olguların tümünün hikayeleri sorgulandı, fizik muayeneleri yapıldı. Tüm olgular için posterior anterior (PA) akciğer grafisi, rutin laboratuvar tetkikleri istendi. Tüm olgulara bül ve blep varlığının değerlendirilmesi açısından akciğer bilgisayarlı tomografisi (BT) çektilirdi. Olgular yaş, cinsiyet, ek hastalıklar, semptomlar, cerrahi yöntemler ve takip açısından değerlendirildi.

Bulgular

Çalışmaya toplam 48 hasta alındı, bu olguların 43'ü (%89.5) erkekti. Çalışmadan dışlanan hastamız olmamıştır. Ortalama yaş 36.3 (dağılım, 13-79 yaş) olarak saptandı. En sık görülen semptom nefes darlığı (n=38, %79.1) ve göğüs ağrısı (n=34, %70.8) idi. 20 olguda (%41.7) total pnömotoraks, 28 olguda (%58.3) parsiyel pnömotoraks tespit edildi; 26 (%54.2) sol, 22

(%45.8) sağ pnömotoraks mevcuttu. 31 (%64.6) olgu ilk pnömotoraks iken 17 (%35.4) olgu nüks pnömotoraks idi. Nüks pnömotoraks ile başvuran 17 olgunun 15'inin pnömotoraks hikayesi iki yıldan daha öncesine aitti. Çalışmamızda yer alan 40 (%83.3) olguda sigara kullanım hikayesi mevcuttu, 3 olgunun (%6.25) bilateral pnömotoraks hikayesi vardı. Üç olguda yandaş olarak kardiyak sorunlar, 1 olguda hipertansiyon, 1 olguda ise diabetes mellitus vardı.

Pnömotoraks tanısı konulan tüm olgular interkostal lokal anestezi altında orta-aksiller hattın ve serbest hava aspire edilebilen en bazal seviyeden, yaklaşık 1.5 cm'lik insizyon ile tüp torakostomi yapılarak kapalı sualtı drenajına alındı. Hiçbir olguda tüp torakostomiye bağlı komplikasyon (kanama, ciltaltı amfizemi, reekspansiyon ödemi, v.b.) gelişmedi. Bir olgu dışında hiçbir olguda dren malpozisyonu oluşmadı, 42 olgu tüp torakostomi ile tedavi edildi, 4 olguda tüp torakostomiye ek olarak plöredez yapıldı. Kırk iki olgu dren takibinde sorun olmaması üzerine tüp torakostomi sonlandırılarak taburcu edildi. Çalışmaya alınan 48 olgudan 6 olguya tüp torakostomiye ilave olarak aksiller torakotomi yaklaşımı gerekli oldu. Bu olgulardan 4'ü ikinci nüks, 1'i ilk nüks pnömotoraks olup hava uzamış hava kaçağı sonucu, 1 olguda da tüp torakostomiye rağmen akciğer ekspansiyonunun sağlanamaması sonucu operasyon kararı alındı. Aksiller torakotomi uygulanan 1 olguda postoperatif takipte 1 olguda uzamış hava kaçağı görüldü ve 11. günde plöredez uygulandı, takibinde sorun gözlenmedi. Tüm olgular incelendiğinde olgularda ortalama drenaj süresi 4.6 gün (dağılım, 2-14) olarak tespit edilmiştir. Tüm olguların ortalama hastanede kalış süresi ise 5.9 gün (dağılım, 2-18) olmuştur. Sadece tüp torakostomi ile tedavi edilen 1 olguda taburcu edildikten sonraki dönemde takip süresinde nüks pnömotoraks gelişti.

Tartışma

Traum olmaksızın plevral boşlukta hava toplanması anlamına gelen spontan pnömotoraks sağlıklı bireylerde ortaya çıktığında PSP, altta yatan akciğer hastalığı olanlarda ortaya çıktığında ise SSP olarak adlandırılır. Uzun boy, erkek cinsiyet, altta yatan akciğer hastalıkları spontan pnömotoraksda risk faktörlerinden olup, atmosferik basınç değişiklikleri, yüksek sesli müziğe maruziyet de etyolojide yer almaktadır.^[8,9] Spontan pnömotoraks genç hastalarda altta yatan bir akciğer hastalığı olmadan da oluşabilir. Bizim olgularımız incelendiğinde pnömotoraksın genellikle istirahat esnasında ortaya çıktığı görülmüş olup belirgin bir etyolojik faktör dikkat çekmemiştir. Pnömotoraks oluşumunda sorun alveolar boşluklar ve plevra arasındadır. Çoğu araştırmacı^[10] subplevral bleb veya bülün spontan rüptürünü sorumlu tutmada alternatif açıklamalar mevcuttur.^[11,12] PSP sürecine distal havayolu inflamasyonu ve sigara kullanımı gibi dış ve bronşiyal bozukluklar gibi iç faktörlerin yer aldığı inanılmaktadır.^[13,14]

Distal hava yolu tıkanıklığı blep, amfizem benzeri değişikliklerin gelişmesine neden olabilir. Bleb ve bül gelişimi ile plevral alandaki gözeneklilik, herediter yatkınlık, bronşial ağacın anatomik anomalileri, ektomorfik fizyonomi ile yüksek negatif intraplevral basınç, apikal iskemi, düşük vücut kitle endeksi ve kalori kısıtlaması ve bağ dokusu anomalileri arasında bağlantı olduğu düşünülmektedir.^[15-21] Sigara SP için önemli bir risk faktörüdür. Pnömotoraks gelişme olasılığı sigara içen erkeklerde %12 iken, içmeyenlerde %0.1'dir.^[22,23]

Pnömotoraks, hastaların %10'unda plevral effüzyon, %7'sinde hemotoraks ile birliktelik gösterir.^[24] Çalışmamıza alınan olgularda plevral effüzyon ve hemotoraks tespit edilmedi. Plevral effüzyon, genellikle pnömotoraks durumunun 5-6 günden sonra tespit edildiği olgularda görülmekle birlikte; hemotoraks birlikteliği, bül rüptürü ve/veya varsa plevral-parankim yapışıklığının pnömotoraks oluşum esnasında yırtılması sonucu oluşmaktadır. Spontan pnömotoraks %25-54 kadar yüksek nüks oranlarına sahiptir^[25,26] ve %5'lik oranda bilateral görülür. Spontan pnömotoraks genellikle istirahat ortamına çıkar.^[27] Spontan pnömotoraks, ani ve tek taraflı ağrı ve / veya nefes darlığı ile kendini gösterir ve tüm hastaların ağrısı genellikle 24 saat içinde kendiliğinden düzelir.^[28] Bizim olgularımızda benzer şekilde ani başlayan nefes darlığı ve göğüs ağrısı ile hastaneye başvurdular, hemotoraks veya plevral effüzyon izlenmedi. Hızla gelişen hipotansiyon, takipne, taşikardi ve siyanoz durumunda tansiyon pnömotoraks açısından değerlendirilmelidir. Ancak, SP'nin tansiyon pnömotoraks haliyle karşımıza çıkması oldukça nadir bir durumdur. Solunum sistemi muayenesinde, inspeksiyonla pnömotoraksın olduğu hemitoraksın karşı tarafa göre daha geniş olduğu ve solunum hareketlerine daha az katıldığı görülebilir. Pnömotoraksın olduğu hemitoraksta vokal fremitus yoktur, perküsyonda hiperrezonans saptanır ve solunum sesleri alınamaz veya karşı tarafa göre daha az duyulur.

Tanı, olguların çoğunda posteroanterior (PA) akciğer grafisi ile teyit edilebilir.^[29] Ekspirasyon esnasında çekilen PA akciğer grafisi ile, standart akciğer grafisi ile görülemeyen küçük pnömotoraks alanları daha iyi görülür. Hastaların yaklaşık %10-20'sinde eşlik eden az miktarda intraplevral sıvı mevcut olup, bu durumda akciğer grafisinde hava-sıvı seviyesi gözlenir. PA akciğer grafisi ile pnömotoraks tanısından şüphe duyulduğu durumlarda toraks BT kontrolü ile tanı kesinleştirilmelidir.

Spontan pnömotoraks için çok sayıda kullanılabilir tedavi seçenekleri mevcuttur. Gözlem, oksijen tedavisi, basit aspirasyon, küçük kateter drenajı, göğüs tüpü drenajı, torakoskopik talk pudraj, VATS ile bleb veya büllektomi, plevral abrazyon veya kısmi plörektomi veya aksiller torakotomi gibi çok farklı yöntemler uygulanabilir.^[30-34] Tüm çabalar nüksü önlemek için plevral yapışıklığı sağlamayı amaçlar. Bunlar arasın-

da kimyasal plöredez, plevral abrazyon veya plörektomi yer alır.^[35,36]

Çalışmamızda toplam 5 olguya talk ile plöredez yapılmış olup 5 olgunun 2'si nüks pnömotoraks, 1'i aksiller mini torakotomi ile yapılan bül ligasyonu operasyonu sonrası uzamış hava kaçağı tespit edilen olgu ve 2'si uzamış hava kaçağı gözlenen ilk pnömotoraks olguları idi. Talk, plöredez için kullanılan en ucuz ve etkili ajanlardan biridir ve tüm kimyasal ajanlar içinde en düşük nüks oranına sahiptir.^[37,38] Talk ile plöredez uygulamasında akut yan etkiler arasında, solunum yetmezliği ve ölüm gibi komplikasyonlar tarif edilmiştir.^[39,40] Ancak 659 olgu ile yapılan kapsamlı bir diğer çalışmada talk nedeniyle gelişen akut solunum yetmezliği oranı %0.15 olarak raporlanmıştır.^[41] Bizim plöredez yapılan 5 olgumuzda da bu çalışmaları destekler biçimde herhangi bir komplikasyon görülmemiş olup 5 olguda da hava kaçağı tamamen ortadan kalkmıştır. Tüm pnömotoraks olguları ele alındığında olguların %62'si su altı tüp drenajı uygulamasına ihtiyaç duymaktadır.^[42,43]

Cerrahi girişim için ipsilateral ikinci nüks, kontrateral ilk nüks, eşzamanlı bilateral pnömotoraks ve 7 günden fazla hava kaçağı devam eden pnömotoraks varlığı gereklilik oluşturur. Çalışmamızda aksiller mini torakotomi ile bül ligasyonu operasyonu yapılan 6 olgunun operasyon kararı bu genel görüş çerçevesindedir. SP cerrahi tedavisinde standart posterolateral torakotomi ile yaklaşım halen kullanılmasına rağmen yayınlanan son raporlar daha küçük insizyonla (aksiller mini torakotomi, anterior torakotomi, lateral torakotomi) yapılan cerrahi yaklaşımlara karşı bir eğilim olduğunu göstermektedir.^[44-46]

British Thoracic Society'nin son raporlarında spontan pnömotoraks cerrahisinde VATS ve alternatif stratejilerde kontrollü klinik çalışma eksikliği nedeniyle en düşük nüks oranlarına sahip torakotomi ve plörektomi prosedürlerinin tercih edilmesi önerilmektedir.^[47] Deslauriers ve ark. tarafından 1980'de yayınlanan 362 olguluk seride, transaxiller yaklaşımla yapılan bül ligasyonu ve apikal plörektomi operasyonu sonunda hastanede kalış süresi ortalama 6 gün ve nüks oranı %0.4 olarak raporlanmıştır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde axiller mini torakotomi ile yaklaşımla yapılan operasyon sonunda hastanede kalış süresi ortalama 6.6 gün olarak tespit edilmiş olup postoperatif nüks pnömotoraks izlenmemiştir. VATS eşliğinde yapılan endoskopik girişimler ile bül eksizyonları cerrahinin kendi klinik tecrübesi ve tercihinine göre uygulanabilir.

Kısıtlılıklar

Kliniğimizde yıllık takip edilen pnömotoraks olgu sayısı 450-500 arasında olmasına karşın çalışmamızdaki olgu sayımızın azlığı prospektif ve seçilmiş bir grubu paylaşmış olmamızdan kaynaklanmaktadır.

Sonuç

Primer spontan pnömotoraksta sadece tüp torakostomi prosedürü büyük oranda tedavi için yeterli sonuç vermektedir. Ancak nüks pnömotoraks olgularında tüp torakostomiye ilave olarak plöredez prosedürü, gerekli olgularda cerrahi yaklaşım kaçınılmazdır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar) çıkar çatışması olmadığını bildirmiş(lerdir)tir.

Kaynaklar

- Gobbel WG Jr, Rhea WG, Nelson IA, Daniel RA Jr. Spontaneous pneumothorax. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1963;46:331-45.
- Lichter I, Gwynne JF. Spontaneous pneumothorax in young subjects. A clinical and pathological study. *Thorax* 1971;26:409-17.
- Henry M, Arnold T, Harvey J. Pleural Diseases Group, Standards of Care Committee, British Thoracic Society. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2003;58(Suppl 2):39-52.
- Miller AC, Harvey JE. Guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. Standards of Care Committee, British Thoracic Society. *BMJ* 1993;307:114-6.
- De Leyn P, Lismonde M, Ninane V, Noppen M, Slabbynck H, Van Meerhaeghe A, et al. Guidelines Belgian Society of Pneumology. Guidelines on the management of spontaneous pneumothorax. *Acta Chir Belg* 2005;105:265-7.
- Baumann MH, Strange C. The clinician's perspective on pneumothorax management. *Chest* 1997;112:822-8.
- Kelly AM, Kerr D, Clooney M. Outcomes of emergency department patients treated for primary spontaneous pneumothorax. *Chest* 2008;134:1033-6.
- Alifano M, Forti Parri SN, Bonfanti B, Arab WA, Passini A, Boaron M, et al. Atmospheric pressure influences the risk of pneumothorax: beware of the storm! *Chest* 2007;131:1877-82.
- Noppen M, Verbanck S, Harvey J, Van Herreweghe R, Meysman M, Vincken W, et al. Music: a new cause of primary spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2004;59:722-4.
- Bradley M, Williams C, Walshaw MJ. The value of routine expiratory chest films in the diagnosis of pneumothorax. *Arch Emerg Med* 1991;8:115-6.
- Light RW. Management of spontaneous pneumothorax. *Am Rev Respir Dis* 1993;148:245-8.
- Noppen M. Con: blebs are not the cause of primary spontaneous pneumothorax. *J Bronchol* 2002;9:319-25.
- Bense L, Eklund G, Wiman LG. Smoking and the increased risk of contracting spontaneous pneumothorax. *Chest* 1987;92:1009-12.
- Bense L, Eklund G, Wiman LG. Bilateral bronchial anomaly. A pathogenetic factor in spontaneous pneumothorax. *Am Rev Respir Dis* 1992;146:513-6.
- Schramel F, Meyer CJ, Postmus PE: Inflammation as a cause of spontaneous pneumothorax and emphysema-like changes: results of bronchoalveolar lavage. *Eur Respir J* 1995;8:397s.
- Bense L, Eklund G, Wiman LG. Bilateral bronchial anomaly. A pathogenetic factor in spontaneous pneumothorax. *Am Rev Respir Dis* 1992;146:513-6.
- Fujino S, Inoue S, Tezuka N, Hanaoka J, Sawai S, Ichinose M, et al. Physical development of surgically treated patients with primary spontaneous pneumothorax. *Chest* 1999;116:899-902.
- Withers JN, Fishback ME, Kiehl PV, Hannon JL. Spontaneous pneumothorax. Suggested etiology and comparison of treatment methods. *Am J Surg* 1964;108:772-6.
- Amjadi K, Alvarez GG, Vanderhelst E, Velkeniers B, Lam M, Noppen M. The prevalence of blebs or bullae among young healthy adults: a thoracoscopic investigation. *Chest* 2007;132:1140-5.
- Coxson HO, Chan IH, Mayo JR, Hlynsky J, Nakano Y, Birmingham CL. Early emphysema in patients with anorexia nervosa. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170:748-52.
- Ohata M, Suzuki H. Pathogenesis of spontaneous pneumothorax. With special reference to the ultrastructure of emphysematous bullae. *Chest* 1980;77:771-6.
- Bense L, Eklund G, Wiman LG. Smoking and the increased risk of contracting spontaneous pneumothorax. *Chest* 1987;92:1009-12.
- Jansveld CA, Dijkman JH. Primary spontaneous pneumothorax and smoking. *Br Med J* 1975;4:559-60.
- Cortes LE, Hoque LF, Nimo ME. Pitfalls in the diagnosis of pneumothorax. Presented at: American College of Surgeons 83rd Clinical Congress; Chicago, IL: October 12-17, 1997.
- Melton LJ 3rd, Hepper NG, Offord KP. Incidence of spontaneous pneumothorax in Olmsted County, Minnesota: 1950 to 1974. *Am Rev Respir Dis* 1979;120:1379-82.
- Sadikot RT, Greene T, Meadows K, Arnold AG. Recurrence of primary spontaneous pneumothorax. *Thorax* 1997;52:805-9.
- Bense L, Wiman LG, Hedenstierna G. Onset of symptoms in spontaneous pneumothorax: correlations to physical activity. *Eur J Respir Dis* 1987;71:181-6.
- Noppen M, Schramel F: Pneumothorax. *Eur Respir Mon* 2002;22:279-96.
- Noppen M, Alexander P, Driesen P, Slabbynck H, Verstraete A; Vlaamse Werkgroep voor Medische Thoracoscopie en Interventionele Bronchoscopie. Quantification of the size of primary spontaneous pneumothorax: accuracy of the Light index. *Respiration* 2001;68:396-9.
- Tschopp JM, Rami-Porta R, Noppen M, Astoul P. Management of spontaneous pneumothorax: state of the art. *Eur Respir J* 2006;28:637-50.
- Massard G, Thomas P, Wihlm JM. Minimally invasive management for first and recurrent pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1998;66:592-9.
- Cole FH Jr, Cole FH, Khandekar A, Maxwell JM, Pate JW, Walker WA. Video-assisted thoracic surgery: primary therapy for spontaneous pneumothorax? *Ann Thorac Surg* 1995;60:931-5.
- Schramel FM, Sutedja TG, Braber JC, van Mourik JC, Postmus

- PE. Cost-effectiveness of video-assisted thoracoscopic surgery versus conservative treatment for first time or recurrent spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 1996;9:1821-5.
34. Inderbitzi RG, Leiser A, Furrer M, Althaus U. Three years' experience in video-assisted thoracic surgery (VATS) for spontaneous pneumothorax. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:1410-5.
 35. Balcı AE. Plevra hastalıklarında terapötik uygulamalar. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2005;1:131-60.
 36. Kahraman C, Akçalı Y, Elbeyli L. Spontan pnömotoraks ve tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Med Res* 1990;8:253-7.
 37. Tschopp JM, Boutin C, Astoul P, Janssen JP, Grandin S, Bolliger CT, et al. Talcage by medical thoracoscopy for primary spontaneous pneumothorax is more cost-effective than drainage: a randomised study. *Eur Respir J* 2002;20:1003-9.
 38. Walker-Renard PB, Vaughan LM, Sahn SA. Chemical pleurodesis for malignant pleural effusions. *Ann Intern Med* 1994;120:56-64.
 39. Rehse DH, Aye RW, Florence MG. Respiratory failure following talc pleurodesis. *Am J Surg* 1999;177:437-40.
 40. Rodriguez-Panadero F. Talc pleurodesis for treating malignant pleural effusions. *Chest* 1995;108:1178-9.
 41. Kennedy L, Sahn SA. Talc pleurodesis for the treatment of pneumothorax and pleural effusion. *Chest* 1994;106:1215-22.
 42. Henry M, Arnold T, Harvey J; Pleural Diseases Group, Standards of Care Committee, British Thoracic Society. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2003;58(Suppl 2):39-52.
 43. Ayed AK, Chandrasekaran C, Sukumar M. Aspiration versus tube drainage in primary spontaneous pneumothorax: a randomised study. *Eur Respir J* 2006;27:477-82.
 44. Murray KD, Matheny RG, Howanitz EP, Myerowitz PD. A limited axillary thoracotomy as primary treatment for recurrent spontaneous pneumothorax. *Chest* 1993;103:137-42.
 45. Simansky DA, Yellin A. Pleural abrasion via axillary thoracotomy in the era of video assisted thoracic surgery. *Thorax* 1994;49:922-3.
 46. Athanassiadi K, Kalavrouziotis G, Loutsidis A, Hatzimichalis A, Bellenis I, Exarchos N. Surgical treatment of spontaneous pneumothorax: ten-year experience. *World J Surg* 1998;22:803-6.
 47. MacDuff A, Arnold A, Harvey J; BTS Pleural Disease Guideline Group. Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. *Thorax* 2010;65:18-31.