

VATS Sonrası Reekspansiyon Pulmoner Ödemin CPAP ile Tedavisi: Olgu Sunumu

Reexpansion Pulmonary Edema After VATS Treated with CPAP: Case Report

İsmail DEMİREL,^a
Ayşe Belin ÖZER,^a
Mustafa Kemal BAYAR,^a
Ömer Lütfi ERHAN,^a
Murat KILIÇ^b

^aAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
^bGöğüs Cerrahisi AD,
Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Elazığ

Geliş Tarihi/Received: 09.01.2013
Kabul Tarihi/Accepted: 11.03.2013

Yazışma Adresi/Correspondence:
İsmail DEMİREL
Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Elazığ,
TÜRKİYE/TURKEY
ismaildemirel23@gmail.com

ÖZET Reekspansiyon pulmoner ödem (RPÖ); pnömotoraks, plevral efüzyon veya atelektaziye sekonder kollabe akciğerin tedavisi sırasında gelişen iyi tanımlanmış bir komplikasyondur. Tek taraflı akciğer müdahalelerinde, RPÖ ipsilateral, kontralateral ya da bilateral oluşabilir. Video-yardımlı torakoskopik cerrahi (VATS) düşük komplikasyon oranıyla hem tanı hem de tedavi girişimlerinde sıklıkla kullanılır. RPÖ'nün anestezi ve VATS ile olan birlikteliği çok nadirdir. Etiyolojisi bilinmesine rağmen çeşitli mekanizmalar ileri sürülmüştür. Hem kardiyak hem de non-kardiyak akciğer ödeminde sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP) uygulaması yaygın olarak kullanılmaktadır. Sürekli pozitif hava yolu basıncı, endotrakeal entübasyon ve pozitif basınçlı ventilasyondan kaçınmak için ciddi olgularda tedavinin ilk seçeneği olabilir. Biz VATS sonrası reekspansiyon ödemi gelişen ve CPAP ile başarıyla tedavi ettiğimiz hastayı literatür bilgileri eşliğinde sunmayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Göğüs cerrahisi, video yardımlı; devamlı pozitif hava yolu basıncı; pulmoner ödem; pnömotoraks

ABSTRACT Reexpansion pulmonary edema (RPE) is a well-described complication of treatment of lung collapse to pleural effusion and pneumothorax or atelectasis. In a unilateral lung, intervention RPE can occur ipsilaterally, contralaterally, or bilaterally. Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) is being used more often for both diagnostic and therapeutic interventions with a low rate of complication. RPE is very rarely described in association with anesthesia and VATS. The etiology is unclear but several mechanisms have been proposed. The utility of continuous positive airway pressure (CPAP) in both cardiac and noncardiac pulmonary edema has been widely touted. CPAP may be a useful first line of treatment in severe cases, possibly avoiding the need for endotracheal intubation and positive pressure ventilation. We report a case of reexpansion pulmonary edema after VATS treated with CPAP.

Key Words: Thoracic surgery, video-assisted; continuous positive airway pressure; pulmonary edema; pneumothorax

Türkiye Klinikleri J Case Rep 2013;21(2):67-71

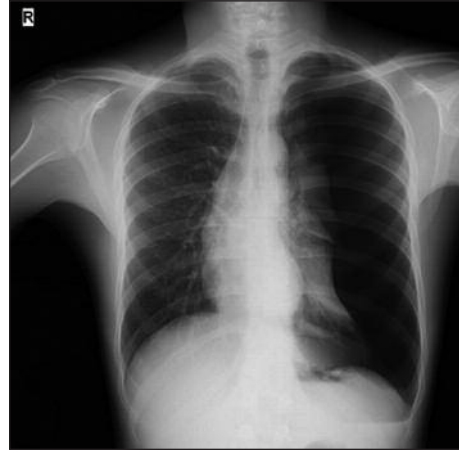
Reekspansiyon pulmoner ödem (RPÖ), uzun süre kollabe kalmış akciğerin tedavisi sırasında ortaya çıkan bir komplikasyondur.^{1,2} Genellikle hava, sıvı veya atelektaziye neden olan endobronşiyal lezyonun hızlı bir şekilde boşaltılması veya uzaklaştırılması sonrası gözlenir.² Patofizyolojisi karışık ve eş zamanlı birden çok etkenin bir araya gelmesiyle oluşur.³ Kollabe olan akciğerde surfaktan üretiminin azalması ve RPÖ başlangıcında balgamda protein konsantrasyonunun arttığı saptanması, endotelial geçirgenlik artışına neden olan bir dizi inflamatuvar reaksiyonların olduğunu düşündürür. Bu reaksiyonlar toksik oksijen

radikallerinin polimorf nüveli nötrofil akışı ile birlikte başlattıkları tek taraflı akciğer hasarlanması ile ilişkilidir. Bu toksik oksijen radikalleri kollabe olan akciğerin yeniden oksijenize olması ile oluşur.^{1,4} Akciğerlerde kollapsın 72 saatten uzun sürmesi RPÖ için en önemli risk faktörüdür.³ RPÖ genellikle hızlı ve dramatik bir şekilde başlar, bazı olgularda klinik belirti olmaksızın yalnızca radyolojik bulgularla tanı konabileceği gibi, hipotansiyon, şok, koma ve ölüme kadar giden ciddi klinik tablolar da gelişebilir.² Erken tanı ve uygun tedavi yaklaşımı hastalığın ilerlemesini sınırlar ve hayat kurtarıcıdır.^{1,5}

Video-yardımlı torakoskopik cerrahisi (VATS), hem tanı hem de tedavide sık kullanılan komplikasyon oranı düşük bir cerrahi yöntemdir. VATS ile tek taraflı akciğer girişimi sonrası RPÖ; ipsilateral, kontralateral yada bilateral oluşabilir.⁶ Biz spontan pnömotoraks nedeniyle VATS cerrahisi ile büllektomi yapılan hastada postoperatif RPÖ gelişmesi üzerine yoğun bakım ünitesinde mekanik ventilasyonla sürekli hava yolu basıncı (CPAP) uygulanması ile başarıyla tedavi ettiğimiz bir olguyu sunmayı amaçladık.

OLGU SUNUMU

Bir hafta önce başlayan ancak son 8 saat içinde artan göğüs ağrısı ve solunum sıkıntısı yakınması ile göğüs cerrahisi polikliniğine başvuran 18 yaşında erkek hastanın, yapılan fizik muayenesinde sol hemitoraksta solunum seslerinin azaldığı tespit edilmiştir. Çekilen postero-anterior akciğer grafisinde sol akciğerde total pnömotoraks saptanması (Resim 1) üzerine, büllektomi için VATS cerrahisinin sol aksiller yaklaşımla yapılması planlandı. Hastanın anamnezinde; altı ay önce sağ spontan pnömotoraks tanısıyla göğüs cerrahisi kliniğince, sağ tüp torakostomi yapıldığı, 10 gün hava kaçağının devam etmesi üzerine hastaya VATS cerrahisiyle sağ aksiller torakotomi ile büllektomi sonrası yapılmasının ardından klinik ve radyolojik bulgularının düzelmesi üzerine taburcu edildiği öğrenildi. Hastanın bu başvuru sırasında preoperatif, laboratuvar ve fizik muayenesi, sol hemitoraksta solunum seslerinin azalması haricinde, normal olarak değerlendirildi.



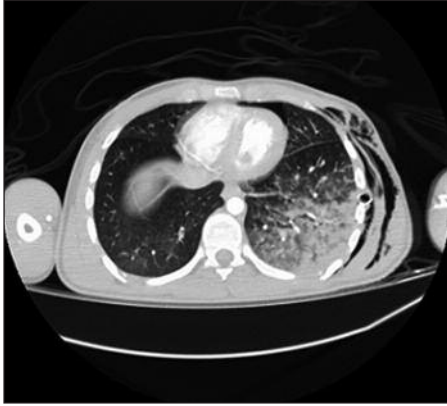
RESİM 1: Preoperatif PA akciğer grafisi.

Operasyon masasına alınan hastaya, 16 G brännül ile damar yolu açıldıktan sonra; elektrokardi-yografi (EKG), pulse-oksimetri (SpO₂), non-invazif kan basıncı (NIBP) ve kapnografi ile standart monitorizasyon uygulandı. Genel anestezi indüksiyonunda, 2 mg/kg propofol ve 1 µg/kg fentanil verildikten sonra, 0,1 mg/kg veküronyum ile nöromusküler blokaj sağlanarak “35-Fr left-sided” çift lümenli endobronşiyal tüp (Broncho-Cath™ Left; Mallinckrodt Medical, Dublin, İrlanda) ile endotrakeal entübasyon gerçekleştirildi. Endotrakeal tüpün yerinin doğrulanması göğüs oskültasyonu ve fiberoptik bronkoskopi ile sağlandı. Anestezi idamesi %5-7 desfluran, gerektiğinde veküronyum, fentanil ve %100 oksijen ile sağlandı.

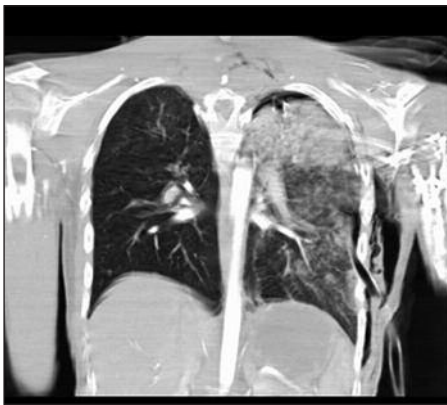
Anestezi idamesinde aralıklı pozitif basınçlı ventilasyon (IPPV) modu (Tidal volüm: 7 mL/kg, frekans 14/dk ve tepe hava yolu basıncı 25 cmH₂O) ile tek akciğer ventilasyonu (TAV) uygulandı. Sağ lateral dekubitus pozisyonunda iki saat süren işlem sırasında FiO₂:1.0 iken arteriyel kan gazında, PaO₂: 120 mmHg PaCO₂: 43 mmHg olarak saptandı, cerrahi göğüs tüpü takılarak sonlandırıldı.

Anestezi süresince hastaya 1000 mL kristaloid ve 500 mL kolloid (hydroxyethyl starch, 200/0.5) sıvı verildi, operasyon boyunca hastanın hemodinamik parametreleri stabil olarak seyretti ve 250 mL idrar çıkışı oldu. Operasyon sonunda nöromusküler blokaj antagonize edildikten sonra hasta uyanırken ekstübe edildi. Ekstübe edildikten yaklaşık

5 dk sonra hastada ajitasyon, solunum sıkıntısı ve desatürasyon (SpO_2) gelişen hastanın kan gazı incelenmesinde normokapniye rağmen şiddetli hipoksemi (PaO_2 : 45.6 mmHg $PaCO_2$: 43.5 mmHg) tespit edilmesi üzerine ameliyathane odasında hastaya 5 cmH_2O CPAP (Dräger Primus, basınç modunda yüz maskesi aracılığıyla) uygulanmaya başlandı. Toraks BT çekilerek anestezi yoğun bakım ünitesine alındı. Toraks bilgisayarlı tomografi (BT)'de sol akciğer alt lobda daha belirgin olmak üzere buzlu cam görünümü ve atelektazinin eşlik ettiği konsolidasyon alanları izlendi (Resim 2, 3). RPÖ tanısı konan olgunun sıvı alımı kısıtlandı, diüretik (furosemid 20 mg) ve steroid (metilprednizolon sodyum süksinat 80 mg) tedavisi başlandı. Hastaya arterio-venöz şantı azaltmak için sol hemitoraks üste gelecek şekilde lateral dekübitis pozisyon verildi. Yoğun bakım ünitesinde maskeyle 4 L/dk O_2 desteği altında iken periferik oksijen sa-



RESİM 2: Postoperatif toraks BT (axial).



RESİM 3: Postoperatif toraks BT (koronal).

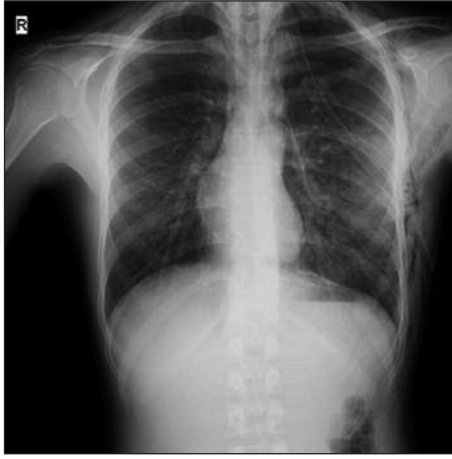


RESİM 4: Postoperatif 1. gün PA akciğer grafisi.

turasyonu değerinin %96'dan tedricen %80'lere düşmesi, ayrıca takipne, dispne ve taşikardi gelişmesi üzerine hastaya, non-invazif ventilasyon planlandı ve CPAP (Dräger Evita XL, FiO_2 :0.4, 5 cmH_2O ile CPAP modunda) 6 saat süreyle yüz maskesiyle uygulandı. Bu süre sonunda 2 L/dk O_2 desteği ile periferik oksijen saturasyonu değerinin %98'lerde seyrettiği gözlemlendi. Aynı zamanda takipne, dispne ve taşikardisi düzelen hastanın, postoperatif birinci gün çekilen akciğer grafisinde, yer yer intersitisyel opasitelerin izlendiği (Resim 4) gözlemlendi. Genel durumu düzelen hasta göğüs cerrahisi kliniğine devredildi. Ameliyat sonrası ikinci gün klinik tablonun düzeldiği ve akciğer grafisinde yaygın olan konsolidasyonun belirgin şekilde azaldığı izlendi (Resim 5). Ameliyat sonrası yedinci gün toraks tüpü çekilen olgunun akciğer grafisi normal olarak değerlendirildi (Resim 6) ve cerrahi şifa ile taburcu edildi. Hastanın bir ay sonraki kontrolünde herhangi bir komplikasyon belirtisi gözlenmedi.

TARTIŞMA

Bu olgu sunumunda, büllektomi için VATS cerrahisi sonrası ipsilateral RPÖ gelişen hastanın klinik izlenimini sunmayı amaçladık. Toraks cerrahisinde VATS yöntemi, tekrarlayan efüzyon ve pnömotoraks tedavisinde günümüzde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.⁶



RESİM 5: Postoperatif 2. gün PA akciğer grafisi.



RESİM 6: Postoperatif 7. gün PA akciğer grafisi.

Plevral efüzyon, pnömotoraks yada VATS için TAV sonrası akciğer reekspansiyonunun iyi bilinen bir komplikasyonu olan RPÖ subklinik radyolojik bulgulardan, yaşamı tehdit eden hipoksemi yada dolaşım yetmezliği gibi klinik bulgular ile ortaya çıkabilir ve %20'ye varan mortalite oranı ile birliktedir.⁷⁻⁹

Farklı mekanizmaları olan RPÖ için değişik hipotezler mevcuttur. İlk çalışmalarda olduğu gibi, alveolo-kapiller membran bütünlüğünün bozulması ve hipoksik akciğer iskemi-reperfüzyon hasarının kombinasyonunun bir sonucu olarak endotelial permeabilitenin artışı sonucu ortaya çıktığı bildirilmiştir.¹⁰⁻¹³ İkincisi ise son çalışmalarda; endotelial

hasara yol açan reperfüzyon sırasında, reaktif oksijen radikalleri, lipid, polipeptid mediyatörler ve immün komplekslerin arttığı gösterilmiştir. Bunun yanı sıra akciğer mikrosirkülasyonunda hidrostatik basınç artışı, kollabe akciğerin hızlı reekspansiyonunun da RPÖ oluşmasına katkıda bulunabileceği gösterilmiştir. Patofizyolojik süreçte, negatif basınçla aspirasyon ve pozitif basınçlar veya geniş efüzyon volümlerinin hızlıca boşaltılması gibi reekspansiyon için uygulanan yöntemlerin yanı sıra kollapsın süresi (>3 gün) ve kollapsın yüzey alanında (>%30) önemli rol aldığı bildirilmiştir.^{9,10}

Bizim hastamızın da şikâyetleri bir hafta önce başlamış ve başvuru sırasında sol akciğerde total pnömotoraks tespit edilmişti.

RPÖ başlangıcının genellikle reekspansiyon sonrası birkaç saat içinde oluşmakla birlikte 24-72 saat içinde de oluşabileceği bildirilmiştir.¹⁰ Reekspansiyon sonrası RPÖ genellikle ipsilateral olarak gözlenir. RPÖ nadiren kontralateral olarak non-kollabe akciğerde de oluşabilir. Reekspansiyonun sonucu olarak reperfüzyon ve/veya reoksijenizasyondan sonra proinflatuar sitokinlerin aktivasyonunun kontralateral RPÖ'nün nedeni olduğu düşünülmektedir. Özellikle eş zamanlı kontralateral RPÖ'nün daha şiddetli semptomlara sahip olduğu ve mortalite oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.^{9,10} Bizim hastamızda, literatürde belirtilen sürelerden daha kısa süre içerisinde reekspansiyon pulmoner ödem tablosu gelişmiştir, bu nedenle postoperatif erken dönemde gelişebileceği hatırdadır bulunulmalıdır. Ayrıca hastamızda, ipsilateral RPÖ tanısı konduktan sonra destek tedavisine hızlıca yanıt alınmıştır.

TAV torakoskopik cerrahi için yaygın kullanılan bir işlemdir. Akciğer kollapsı ve ardından yeniden ekspanse edilmesi, ilave olarak bağımsız akciğerin cerrahi manüplasyonu RPÖ gelişmesine katkıda bulunabilir.¹⁴ Kısa süreli TAV uygulamasının hayvan (>60 dk) ve insan modellerinde (>90 dk) proinflatuar sitokinleri uyarmaya yeterli olduğu bildirilmiştir.¹⁵ TAV sonrası iyatrojenik RPÖ veya akciğer hasarının önlenmesi için uygulanacak yöntemler iyi bilinmelidir.¹⁶ TAV sonrası, bağımsız akciğer özellikle cerrahi öncesi akciğer kollapslı yüksek riskli hastalarda, plevral alana negatif ba-

sınç uygulanmaksızın yavaş ve dikkatli reekspanse edilmelidir. Buna rağmen RPÖ yine de oluşursa pozitif basınçlı mekanik ventilasyon, PEEP uygulanması, steroid uygulanması ve diüretik tedavisi, ağır klinik olgularda gerektiğinde inotropik destek başlanmalıdır. Pnömotoraks olan veya plevral efüzyon bulunan olgularda tüp torakostomi sonrası -10 veya -20 cmH₂O negatif basınç uygulanarak ekspansiyonun ve drenajın artırılması tedavi seçenekleri arasında yer alır. Ancak, negatif basınç uygulanması hızlı reekspansiyona neden olarak ödem gelişmesini tetikleyebilir. Literatürde RPÖ varlığı negatif basınç uygulaması olmadan da bildirilmesine rağmen, genellikle düşük basınç düzeyleri (-10 cmH₂O'dan daha az) önerilmektedir.¹⁷

Bizim olgumuzda olduğu gibi RPÖ genellikle kısa sürede düzelir, fakat bir haftadan daha uzun sürebildiği gibi dirençli ve yaşamı tehdit edebilir

niteliktedir. RPÖ'nun önlenmesi için farklı yöntemler önerilmektedir. CPAP ile noninvazif ventilasyonun hem kardiyak hem de nonkardiyak pulmoner ödemin tedavisinde yararlı olduğu gösterilmiştir.¹⁸ VATS sonrası reekspanسیون ödemi gelişen ve 5 cmH₂O CPAP desteği ile tedavi edilen olgular bildirilmiştir.¹⁹

Sonuç olarak; toraks cerrahisi girişimlerinde TAV uygulamasından sonra RPÖ gelişebileceği akılda tutulmalıdır. TAV uygulanan toraks cerrahisi sırasında akciğer hasarının önlenmesine özen gösterilmesi RPÖ'in gelişmesini önleyebilecektir. RPÖ klinik tablosu gözleendiğinde tedaviye derhal başlanmalıdır. Bu klinik tabloya sahip olgularda CPAP ile noninvazif ventilasyonun, endotrakeal entübasyon ve pozitif basınçlı ventilasyonun komplikasyonlarından kaçınmak için ilk seçenek olabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Yajima K, Kanda T, Tanaka R, Sato Y, Ishikawa T, Kosugi S, et al. Reexpansion pulmonary edema following laparoscopy-assisted distal gastrectomy for a patient with early gastric cancer: a case report. *Case Rep Surg* 2012;2012:863163.
2. Lin YJ, Yu YH. Reexpansion pulmonary edema after large-volume thoracentesis. *Ann Thorac Surg* 2011;92(4):1550-1.
3. Kim YK, Kim H, Lee CC, Choi HJ, Lee KH, Hwang SO, et al. New classification and clinical characteristics of reexpansion pulmonary edema after treatment of spontaneous pneumothorax. *Am J Emerg Med* 2009;27(8):961-7.
4. Sohara Y. Reexpansion pulmonary edema. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2008;14(4):205-9.
5. Mahfood S, Hix WR, Aaron BL, Blaes P, Watson DC. Reexpansion pulmonary edema. *Ann Thorac Surg* 1988;45(3):340-5.
6. Yim AP, Liu HP. Complications and failures of video-assisted thoracic surgery: experience from two centers in Asia. *Ann Thorac Surg* 1996;61(2):538-41.
7. Jones PW, Moyers JP, Rogers JT, Rodriguez RM, Lee YC, Light RW. Ultrasound-guided thoracentesis: is it a safer method? *Chest* 2003;123(2):418-23.
8. Pavlin DJ, Raghu G, Rogers TR, Cheney FW. Reexpansion hypotension. A complication of rapid evacuation of prolonged pneumothorax. *Chest* 1986;89(1):70-4.
9. Matsuura Y, Nomimura T, Murakami H, Matsushima T, Kakehashi M, Kajihara H. Clinical analysis of reexpansion pulmonary edema. *Chest* 1991;100(6):1562-6.
10. Trachiotis GD, Vricella LA, Aaron BL, Hix WR. As originally published in 1988: Reexpansion pulmonary edema. Updated in 1997. *Ann Thorac Surg* 1997;63(4):1206-7.
11. Saito S, Ogawa J, Minamiya Y. Pulmonary re-expansion causes xanthine oxidase-induced apoptosis in rat lung. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 2005;289(3):L400-6.
12. Sivriköz MC, Tunçözgür B, Cekmen M, Bakır K, Meram I, Koçer E, et al. The role of tissue reperfusion in the reexpansion injury of the lungs. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22(5):721-7.
13. Sakao Y, Kajikawa O, Martin TR, Nakahara Y, Hadden WA 3rd, Harmon CL, et al. Association of IL-8 and MCP-1 with the development of reexpansion pulmonary edema in rabbits. *Ann Thorac Surg* 2001;71(6):1825-32.
14. Yanagidate F, Dohi S, Hamaya Y, Tsujito T. Reexpansion pulmonary edema after thoroscopic mediastinal tumor resection. *Anesth Analg* 2001;92(6):1416-7.
15. Funakoshi T, Ishibe Y, Okazaki N, Miura K, Liu R, Nagai S, et al. Effect of re-expansion after short-period lung collapse on pulmonary capillary permeability and pro-inflammatory cytokine gene expression in isolated rabbit lungs. *Br J Anaesth* 2004;92(4):558-63.
16. Sentürk M. New concepts of the management of one-lung ventilation. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006;19(1):1-4.
17. Jackson RM, Veal CF. Re-expansion, re-oxygenation, and rethinking. *Am J Med Sci* 1989;298(1):44-50.
18. Wysocki M, Tric L, Wolff MA, Millet H, Herman B. Noninvasive pressure support ventilation in patients with acute respiratory failure. A randomized comparison with conventional therapy. *Chest* 1995;107(3):761-8.
19. Iqbal M, Multz AS, Rossoff LJ, Lackner RP. Reexpansion pulmonary edema after VATS successfully treated with continuous positive airway pressure. *Ann Thorac Surg* 2000;70(2):669-71.