

Adolesan idiyopatik skolyozda posterior füzyondan sonra rezidüel hacim, total akciğer kapasitesi ve vital kapasitede meydana gelen değişiklikler

A. Şükrü Solak⁽¹⁾, Erbil Aydın⁽¹⁾, Ersan Boysan⁽²⁾, Abdullah Ertaş⁽³⁾

Adolesan idiyopatik skolyoz nedeniyle posterior füzyon uygulanmış 48 hastanın pulmoner fonksiyonları preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirildi. Cerrahi sırasında ortalama yaş 13 ± 1.5 idi. Ortalama izleme süremiz 2.7 yıl idi. Hastaların öngörülen akciğer volüm yüzdeleri göğüs kafesindeki büyümenin pulmoner volümlerdeki etkilerini ortadan kaldırmak için kullanıldı. Çalışmanın sonunda pulmoner volümlerle pre ve postoperatif frontal ve sagittal plan Cobb açıları arasında herhangi bir ilişki saptanamadı. Sadece rezidüel hacimde belirgin bir artış saptanırken vital kapasite ve zorlu vital kapasitede saptanan artış anlamlı değildi. Cerrahi sırasında düzeltme için kullanılan yöntemin derotasyon veya translasyon olmasının da sonuç üzerinde bir etkisi saptanamadı.

Anahtar kelimeler: Adolesan idiyopatik skolyoz, posterior füzyon, akciğer fonksiyonları

The changes in residual volume, total lung capacity and vital capacity after the posterior fusion for adolescent idiopathic scoliosis

We evaluated pre and postoperative pulmonary functions of 48 patients who underwent posterior fusion for the adolescent idiopathic scoliosis. The mean age at the time of surgery was 13 ± 1.5 years. Average follow-up time was 2.7 years. The predicted pulmonary volumes of the patients were used to eliminate any effect of the difference in age. In this study we didn't found any relation between the pre and postoperative frontal and sagittal plane Cobb angles and pulmonary volumes. Only for the residual volume there was a significant increase but the increase for the vital capacity and forced vital capacity were not significant. There was also no significant effect of the chosen method of correction as translation or derotation.

Keywords: Adolescent idiopathic scoliosis, posterior fusion, pulmonary functions

Birçok çalışmada adolesan idiyopatik skolyoz cerrahisinden sonra pulmoner fonksiyonlarda çok fazla düzelme olmadığı öne sürülmüştür (8, 13, 14, 15, 19). Buna karşılık bazı çalışmalarda ise cerrahi sonrası pulmoner fonksiyonlarda düzelme olduğu gösterilmiştir (4, 5, 7, 10, 11, 17, 18). En son geliştirilen ve skolyozun daha iyi üç boyutlu düzeltilmesine imkan tanıyan enstrümantasyon sistemlerinde ise daha iyi sonuç elde edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, torasik ve torakolomber skolyozu olan hastalarda postoperatif iki yıl sonunda pulmoner fonksiyonlardaki değişiklikleri saptamak ve cerrahi sonrasında rezidüel hacimdeki değişikliklerin vital kapasite ve total akciğer kapasitesi ile orantılı olup olmadığını incelemektir.

Hastalar ve yöntem

Kliniğimizde Eylül 1992 ve Ocak 1995 tarihleri arasında adolesan idiyopatik skolyoz nedeniyle ameliyat edilip, sadece posterior füzyon uygulanmış hastalardan 48 tanesi (12 erkek, 36 bayan) çalışmaya alınmıştır. Ameliyat tarihinde hastaların ortalama yaşı 13.6 ± 1.5 idi (11 ile 18 arasında). Hastaların ortalama izlem süresi 2.7 yıldır (2 ile 4 yıl arasında). Cerrahi sırasında deformitenin düzeltilmesi için 28 hastada derotasyon manevrası, 20 hastada ise translasyon yöntemi uygulanmıştır.

Yöntem

Radyolojik değerlendirme ayakta çekilen ön-arka ve yan grafilerde, Cobb metoduna göre ve aynı kişi tarafından yapılmıştır. Pulmoner fonksiyonlar zorlu vital kapasite, birinci saniyede zorlu ekspirasyon volümü ve total akciğer kapasitesi olarak preoperatif, 3. ayda, 6. ayda, 1. yılda ve 2. yılda değerlendirildi. Bu ölçümler sensormedics 2400 Pulmonary Functions Laboratory cihazı kullanılarak yapıldı. Hastaların boyları kulaç boylarına göre hesaplandı ve elde edilen sonuçlar öngörülen akciğer volümlerinin Hepper ve ark. 'nın yöntemlerine göre hesaplanmasında kullanıldı (6). Bu öngörülen akciğer volüm yüzdeleri göğüs kafesi büyümesinin pulmoner volümler üzerindeki etkilerini hesaplamalarda ortadan kaldırmak için kullanıldı. Preoperatif ve postoperatif değerler karşılaştırıldı. Posterior füzyon sırasında 2 olguda ISOLA sistemi, 12 olguda CD sistemi, 34 olguda ise TSRH sistemi stabilizasyon için kullanıldı. Hastaların hiçbirinde anterior girişim yapılmadı. İki hastada antibiyotik kullanımı ile düzelen yüzeyel enfeksiyon görüldü. Bu iki olgu dışında herhangi bir komplikasyon görülmedi. Hastalar postoperatif 1. ay, 3 ay, 6. ay, 1. yıl ve 2. yılda değerlendirildiler. Bu değerlendirmeler Cobb açılarına ve pulmoner fonksiyonlara göre yapıldı. Sonuçlar student t testi ve Chi-square testleri ile değerlendirildi.

(1) SSK Ankara Eğitim Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Başasistanı

(2) SSK Ankara Eğitim Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şef Yardımcısı

(3) SSK Ankara Eğitim Hastanesi 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Asistanı

Pulmoner hacimler	Preoperatif	Postoperatif	Fark	% Fark
Total Akciğer Kapasitesi	3.320±0.901	3.912±0.78	0.592±0.593	≅ 18
Vital kapasite	2.266±0.551	2.373±0.410	0.107±0.251	≅ 5
Rezidüel hacim	1.085±0.345	1.573±0.386	0.488±0.495	≅ 45
Zorlu vital kapasite	2.286±0.360	2.385±0.419	0.099±0.498	≅ 4
Fonksiyonel rezid. kapasite	1.836±0.646	2.405±0.606	0.569±0.230	≅ 31

Tablo 1: Preoperatif mutlak akciğer hacimleri ile takip sonuçlarının karşılaştırılması

Sonuçlar

1. Pulmoner volümler ile pre ve postoperatif frontal ve sagittal planda Cobb açıları arasında herhangi bir ilişki saptanamadı.

Preoperatif ortalama yaş 13.6 ± 1.5 (11 ve 18 yaş arasında) iken ortalama Cobb açısı $51^\circ \pm 18^\circ$ idi (35° ile 98° arasında). Son kontrolde ortalama yaş 16.8 ± 2.5 (13 ile 22 arasında), ortalama Cobb açısı ise $20^\circ \pm 12^\circ$ (5° ile 68° arasında) bulundu.

Ortalama torasik kifoz artrodez öncesinde $18^\circ \pm 11^\circ$ (2° ile 51° arasında) iken, son kontrolde $24^\circ \pm 16^\circ$ (6° ile 58°) olarak tespit edildi. Deformitenin düzeltilmesi için başvurulan yöntem ile elde edilen düzeltme miktarı arasında belirgin bir ilişki saptanamadı.

2. Preoperatif mutlak akciğer hacimleri ile takip sonuçlarının karşılaştırılması tablo 1'de gösterilmiştir. Kontrol esnasında total akciğer kapasitesi, rezidüel hacim ve fonksiyonel rezidüel kapasitelerde preoperatif değerlere göre anlamlı farklar bulundu (student t testi, $p < 0.001$) Rezidüel hacim %45, fonksiyonel rezidüel kapasite %31 oranında artarken, vital kapasite ve zorlu vital kapasite %5'den az artmıştı.

Translasyon veya derotasyon manevraları ile düzeltme yapılmış olan hastaların elde edilen sonuçları karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamadı.

Total akciğer kapasitesi: Hastaların öngörülen total akciğer kapasitelerinin preoperatif değerleri ortalama %82 (%56-%126 arasında) iken, son kontrol değerleri ortalama %81 (%56-%125 arasında) olarak bulundu. Her iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu (student t testi).

Vital kapasite: Ortalama vital kapasite, öngörülen vital kapasiteye göre preoperatif ortalama %73 iken (%45-%95 arasında), son kontrolde ortalama %70 (%35-%105 arasında) olarak bulundu iki değer arasında anlamlı bir istatistiksel fark yoktu.

Rezidüel hacim: Ortalama rezidüel hacim öngörülen rezidüel hacimin bir yüzdesi olarak preoperatif ortalama %115 iken (%66-%198 arasında), postoperatif ortalama %140 (%68-%195) olarak saptandı, aralarında istatistiksel bir fark yoktu.

Öngörülen değerlerin preoperatif ve son kontrol yüzdeleri: Mutlak değerlerin aksine total akciğer kapasitesi ve fonksiyonel rezidüel kapasitenin son kontrolde anlamlı olarak değişmediği saptandı. Buna

Oranlar	Preoperatif	Son kontrol	% Fark
RH/VK	0.47±0.17	0.66±0.28	≅ 34
RH/TAK	0.32±0.06	0.40±0.11	≅ 25
FRK/TAK	0.55±0.08	0.61±0.03	≅ 11

Tablo 2: Preoperatif akciğer hacim oranlarının takipteki oranlarla karşılaştırılması

karşılık vital kapasite ve zorlu vital kapasite azalmış, bu durumun bir sonucu olarak rezidüel hacim artmıştır.

Preoperatif akciğer hacim oranlarının takipteki oranlarla karşılaştırılması: Takip sürecinde üç oran, rezidüel hacim (RH)/(vital kapasite (VK)), rezidüel hacim (RH)/total akciğer kapasitesi (TAK) ve fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK)/total akciğer kapasitesi (TAK) anlamlı olarak artmıştır (Tablo 2).

Tartışma

Adolesan idiopatik skolyoz cerrahisinden sonra vital kapasite ve total akciğer kapasitesinin azaldığı birçok yayında bildirilmiştir (1, 3, 9, 10). Rezidüel volüm ise bazı çalışmalarda değişmeden kalırken (9, 12), diğer bazı çalışmalarda anlamlı olarak artmıştır (17). Bu çalışmalarda tüm pulmoner volümler zorlu vital kapasite hariç takiplerde anlamlı olarak artmıştır. Diğer çalışmalarda da gösterildiği gibi (7, 10, 12, 16), Upadhyay ve ark.'larına göre mutlak vital kapasite değerinde artış olmasına rağmen zorlu vital kapasitede pratik olarak hiç değişiklik olmaması respiratuar mekanizmanın muhtemelen bozulup etkilenmesinden kaynaklanmaktadır (16) Kimi çalışmalarda posterior füzyondan sonra zorlu vital kapasitede anlamlı bir artış olmadığı öne sürülmüştür (15). Bizde yaşın etkilerini ortadan kaldırmak için öngörülen değer yüzdelerini kullandığımız zaman deformitenin düzelme miktarı ve vital kapasite değişikliği arasında belirgin bir ilişki bulamadık. Aynı durum daha önce Upadhyay (16) ve Gazioglu tarafından da (5) bildirilmiştir. Gagnon'a göre postoperatif olarak hastalarındaki vital kapasite, öngörülen volümün yüzde sekse-ni kadar olmuştur (4).

Cooper ve ark.'na göre adolesan idiopatik skolyozu olan hastalarda solunum kaslarının bozulmuş mekanik işlevi pulmoner fonksiyonlarda gözlenen bozulmanın nedenidir (3). Benli ise cerrahi sonrası korse kullanılmamasının deformitenin üç boyutlu düzeltilmesine olanak sağlayan sistemlerde akciğer kapasitelerinde 12 ayda maksimuma ulaşan bir düzelmeye olanak tanıdığını öne sürmüştür (2). Hastalarımızın rezidüel hacimlerindeki belirgin artış Upadhyay'ın da belirttiği gibi normalde ekspirasyonu kısıtlayan kuvvetlerin dengesindeki değişiklikten kaynaklanabilir (16). Lindh skolyozlu hastaların vücut ağırlıklarının her kilogramı için oksijen tutulumunun kontrol grubuna göre belirgin olarak yüksek olduğunu göstermiştir (11). Bu farkın en önemli göstergesi vücut ağırlığının her kilogramı için oksijen tutulumu ile vital kapasite arasındaki negatif korelasyondur (11) Adolesan idiopatik skolyozlu hastalarda akciğer hacimlerindeki bu değişiklikler spinal füzyondan sonra fiziksel performansı etkileyebilirler (16).

Sonuç olarak zorlu vital kapasite hariç pulmoner volümlerin tümü idiyopatik skolyoz nedeniyle yapılan posterior füzyon ameliyatlarından sonra artmış gözüküyorsa da, öngörülen değerlerin yüzdeleri kullanılarak yaşın etkileri ortadan kaldırıldığında sadece rezidüel hacim anlamlı olarak artmış gözükmemektedir. Vital kapasite ve zorlu vital kapasitede artış anlamlı olmamaktadır. Upadhyay ve ark.'nın serisinde ortaya çıkan bu değerlerdeki azalmaya olgularımızda raslamamızın nedeni, muhtemelen deformitenin üç boyutlu düzeltilmesine daha iyi olanak tanıyan ve genelde postoperatif korse gerektirmeyen yeni enstrümantasyon sistemleridir. Deformiteyi düzeltmek için kullanılan yöntemin derotasyon veya translyasyon olmasının da sonuç üzerinde bir etkisine raslanılmamıştır.

Kaynaklar

1. Aaro S, Ohlund C: Scoliosis and pulmonary function. *Spine* 9: 220-222, 1984.
2. Benli İT: Late-onset idiyopatik skolyoz cerrahi tedavisinde Cotrel-Dubousset instrumentasyonu (CDI) tekniği, uygulaması, sonuçları. *Uzmanlık tezi*. Ankara, 1991.
3. Cooper DR, Rojas JV, Mellins RB, Keim HA, Mansell AL: Respiratory mechanics in adolescents with idiopathic scoliosis. *Am Rev Respir Dis* 130: 16-22, 1984.
4. Gagnon S, Jodoin A, Martin R: Pulmonary function test study and after spinal fusion in young idiopathic scoliosis. *Spine* 14: 486-490, 1989.
5. Gazioğlu K, Goldstein LA, Femi-Pearse Dy Yu PN: Pulmonary function in idiopathic scoliosis. Comparative evaluation before and after orthopaedic correction. *J Bone Joint Surg* 50 (A): 1391-1398, 1968.
6. Hepper NGG, Black LF, Fowler WS: Relationships of lung volume to height and arm span in normal subjects and in patients with spinal deformity. *Am Rev Respir Dis* 91: 356-362, 1965.
7. Kumona K, Tsuyama N: Pulmonary function before and after surgical correction of scoliosis. *J Bone Joint Surg* 64 (A): 242-248, 1982.
8. Lamarre A, Hall JE, Weng TR, Aspin N, Levison H: Pulmonary function in scoliosis one year after surgical correction. In Proceedings of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg* 53 (A): 195, 1971.
9. Lenke LG, Bridwell KH, Blanke K, Balduk C: Analysis of pulmonary function and chest cage dimension changes after thoracoplasty in idiopathic scoliosis. *Spine* 20: 1343-1350, 1995.
10. Levine DB: Pulmonary function in scoliosis. *Orthop Clin North America* 10: 761-767, 1979.
11. Lindh M: Energy expenditure during walking in patients with scoliosis. The effect of surgical corrections. *Spine* 3: 122-134, 1978.
12. Lindh M, Bjure J: Lung volumes in scoliosis before and after corrections by the Harrington instrumentation method. *Acta Orthop Scandinavica* 46: 934-948, 1975.
13. Nash CL, Nevins K: A lateral look at pulmonary function in scoliosis. In Proceedings of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg* 56 (A): 440, 1974.
14. Shanno DC, Riseborough EJ, Kazemi H: Ventilations perfusions relationships following correction of kyphoscoliosis. In Proceedings of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg* 53 (A): 195, 1971.
15. Shneerson JM, Edgar MA: Cardiac and respiratory function before and after spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Thorax* 34: 658-661, 1979.
16. Upadhyay SS, Ho EKW, Gurawadoere WMS, Leong JCY, Hsu LCS: Changes in residual volume relative to vital capacity after arthrodesis of the spine in patients who have adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 75 (A): 46-52, 1993.
17. Upadhyay SS, Mullaji AB, Luk KDK, Leong JCY: Relation of spinal and thoracic cage deformities and their flexibilities with altered pulmonary functions in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 22: 2415-2420, 1995.
18. Winter RB, Lowel WW, Moe JH: Excessive thoracic lordosis and loss of pulmonary function in patients with idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 57 (A): 972-977, 1975.
19. Zorab PA, Prime FJ, Harisson A: Lung function in young persons after spinal fusions for scoliosis. *Spine* 4: 22-27, 1979.

Yazışma adresi:

Dr. A. Şükrü Solak

Koza Sokak 56/5

06670 B. Esat, Ankara, Türkiye