

Koroner arter baypas greftleme cerrahisi uygulanan kronik obstrüktif akciğer hastalığı tanılı hastalarda respiratuvar kas gücünün araştırılması

Investigation of respiratory muscle strength in patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass grafting surgery

Volkan Yazar,¹ Hasan Hepağuşlar,¹ Ayşe Pelin Girgin,¹ Tuğra Gençpınar,² Arif Hikmet Çımrın,³ Eyüp Hazan²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye;

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye;

³Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Amaç: Bu çalışmada; kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) tanısı konmuş hastalarda koroner arter baypas greftleme (KABG) cerrahisinin solunum fonksiyonları ve respiratuvar kas gücü üzerine olan etkileri araştırıldı.

Çalışma planı: Bu klinik, prospektif çalışmada median sternotomi ile kardiyopulmoner baypas altında KABG cerrahisi uygulanan 18 yaş üstü 60 erişkin hasta; Kontrol (n=30) ve KOAH (n=30) grupları olarak ikiye ayrıldı. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası solunum fonksiyonlarına (FEV₁, FVC) ve respiratuvar kas gücüne (P_imax, SNIP, P_Emax) ait değerler elde edildi.

Bulgular: Gruplar arasında FEV₁ (p=0.00) dışında ameliyat öncesi solunum fonksiyonları ve respiratuvar kas gücüne ait değerlerde anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). Kontrol ve KOAH gruplarında; FEV₁ (sırasıyla, p=0.00, p=0.00), FVC (sırasıyla, p=0.00, p=0.00), P_imax (sırasıyla, p=0.00, p=0.00), SNIP (sırasıyla, p=0.00, p=0.00), P_Emax (sırasıyla, p=0.00, p=0.00) değerleri ameliyat sonrası dönemde azaldı. Gruplar arasında ameliyat sonrası 3. günde elde edilen solunum fonksiyonları ve respiratuvar kas gücüne ait değerlerde anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). KOAH grubuna kıyasla kontrol grubunda, grup içi FEV₁ (p=0.01) ve FVC (p=0.02)'deki yüzde azalmalar anlamlı olarak daha fazla saptandı. Grup içi respiratuvar kas gücü değerlerinin yüzde azalmaları gruplar arasında anlamlı fark oluşturmadı (p>0.05).

Sonuç: KOAH hastalarında ameliyat öncesi FEV₁ düşük saptanırken, FVC ve respiratuvar kas gücüne ait değerler KOAH hastalığı olan ve olmayanlarda benzer bulundu. Cerrahi girişim ile tüm hastalarda solunum fonksiyonları ve respiratuvar kas gücü değerleri azaldı. Eşlik eden akciğer patolojisi olmayanlarda, KOAH hastalarına kıyasla, FEV₁ ve FVC daha fazla oranda azaldı. Buna karşın KOAH varlığı, ameliyat öncesi respiratuvar kas gücüne ait değerleri ve bu değerlerde cerrahi ile oluşan değişiklikleri etkilemedi.

Anahtar sözcükler: Kardiyopulmoner baypas, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, solunum fonksiyon testi, respiratuvar kas gücü testi.

Background: This study aims to investigate the effects of coronary artery bypass grafting (CABG) surgery on pulmonary function and respiratory muscle strength in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

Methods: Sixty adult patients at >18 years of age undergoing CABG surgery under cardiopulmonary bypass with median sternotomy were assigned into two groups, including Control group (n=30) and COPD group (n=30). Preoperative and postoperative values of pulmonary function (FEV₁, FVC) and respiratory muscle strength (P_imax, SNIP, P_Emax) were obtained.

Results: Preoperative values of pulmonary function and respiratory muscle strength did not differ significantly between groups (p>0.05), except FEV₁ value (p=0.00). The values of FEV₁ (p=0.00, p=0.00, respectively), FVC (p=0.00, p=0.00, respectively), P_imax (p=0.00, p=0.00, respectively), SNIP (p=0.00, p=0.00, respectively) and P_Emax (p=0.00, p=0.00, respectively) decreased postoperatively both in Control and COPD groups. No significant difference was found in the values of pulmonary function and respiratory muscle strength between the groups at the third postoperative day (p>0.05). The percentage decreases of the values of FEV₁ (p=0.01) and FVC (p=0.02) within the control group were significantly higher than those of within the COPD group. No significant difference was found in the percentage decreases of intragroup respiratory muscle strength values between the groups (p>0.05).

Conclusion: While low preoperative FEV₁ was obtained in patients with COPD, the values of FVC and respiratory muscle strength were similar in patients with and without COPD. The values of pulmonary function and respiratory muscle strength decreased as a result of the surgical procedure in all patients. The values of FEV₁ and FVC decreased more in patients without coexisting pulmonary disease compared to patients with COPD. However, the presence of COPD did not affect the preoperative respiratory muscle strength values and the changes in these values caused by surgery.

Key words: Cardiopulmonary bypass, chronic obstructive pulmonary disease, pulmonary function test, respiratory muscle strength test.



Available online at
www.tgkdc.dergisi.org
doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2012.157
QR (Quick Response) Code

Geliş tarihi: 15 Aralık 2011 Kabul tarihi: 18 Aralık 2011

Yazışma adresi: Dr. Hasan Hepağuşlar, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, 35340 İnciraltı, İzmir, Türkiye.

Tel: 0232 - 412 28 16 e-posta: hasan.hepaguslar@deu.edu.tr

Koroner arter baypas greftleme (KABG) cerrahisi gibi majör cerrahi girişimler pulmoner komplikasyonlar açısından yüksek riskli girişimlerdir.^[1] Kalp cerrahisi geçiren hastalarda cerrahi girişim, anestezi uygulaması, median sternotomi ve kardiyopulmoner baypas (KPB) pulmoner fonksiyonlarda belirgin bir yetersizliğe neden olabilir.^[2,3] Buna ek olarak, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) gibi önceden var olan pulmoner patolojiler de ameliyat sonrası kardiyopulmoner rezerv üzerine olumsuz etkilere^[2] ve hastaların hastanede kalış sürelerinin uzamasına neden olabilir.^[4]

Kronik obstrüktif akciğer hastalığının değerlendirilmesinde, solunum fonksiyon testleri (SFT) yanında, respiratuvar kas gücü (RKG)'nü belirleyen testlerin kullanılması son yıllarda yaygınlaşmıştır.^[5-7] Bu tanının konulduğu hastalarda maksimal inspiratuvar basınç (P_i max) değerinin yaşam süresi için bağımsız bir belirleyici olduğu bildirilmiştir.^[8] Benzer şekilde, inspiratuvar kas gücü zayıflığı sonucu ortaya çıkan hiperkapnik respiratuvar yetmezliğin, KOA tanısı konmuş hastalarda ölümün en önemli nedeni olduğu belirlenmiştir.^[9,10]

Kardiyovasküler cerrahi girişim geçiren hastalarda RKG'yi araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır.^[1,3] Weiner ve ark.^[1] KABG cerrahisi sırasında, Chetta ve ark.^[3] ise sternotomi ile laparotomi sırasında RKG değişikliklerini araştırmışlardır. Bunun yanında, KOA tanısı konmuş çok sayıda hastaya kardiyak cerrahi girişim yapılmasına karşın, bu hastalarda median sternotomi eşliğinde uygulanan KABG cerrahisinin, RKG üzerine etkileri araştırılmamıştır.

Bu klinik, prospektif çalışmada; median sternotomi ile KABG cerrahisi uygulanan KOA tanısı konmuş hastalarda, cerrahi öncesi ve sonrasında RKG'yi belirleyen P_i max, sniff nazal inspiratuvar basınç (SNIP) ve maksimal ekspiratuvar basınç (P_E max) değerlerinin saptanması ve akciğer patolojisi olmayan hastalardan elde edilenlerle kıyaslanması amaçlanmıştır.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu onayı ve hastaların yazılı bilgilendirilmiş onamı alındıktan sonra DEÜTF Kalp Damar Cerrahisi ameliyathanesinde sternotomi ve sonrasında KPB eşliğinde KABG cerrahisi uygulanacak 18 yaş üstü 60 hasta çalışmaya dahil edildi.

Bu klinik, prospektif çalışmada hastalar; (i) Kontrol grubu; akciğer patolojisi olmayan ve KABG cerrahisi planlanan 30 hasta ve (ii) KOA grubu; KOA (Gold sınıflamasına göre, evre 1-4) tanısı konmuş ve KABG cerrahisi planlanan 30 hasta olmak üzere iki eşit gruba ayrıldı.

Son üç ayda KOA alevlenmesi öyküsü olanlar, nöromusküler hastalığı olanlar, daha önce sternotomi veya torakotomi uygulanmış hastalar, hastalıklı obezler, göğüs duvarı ile ilgili doğuştan (pektus ekskavatus, v.b) veya akkiz (geçirilmiş kot rezeksiyonu, v.b) hastalığı olanlar, romatolojik hastalığı olanlar (ankilozan spondilit, v.b), noninvaziv RKG testleri sırasında uyumsuzluk gösterenler çalışmaya dahil edilmedi. Revizyon cerrahisi uygulananlar ve ameliyat sonrası dönemde 24 saatten fazla mekanik ventilasyon uygulanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Ameliyattan bir gün önce tüm hastalara portabl spirometri cihazı (MIR SPIROBANK Portable Spirometry, İtalya) ve portabl manometri cihazı (Micro Respiratory Pressure Meter, Micro Medical Limited, İngiltere)'nin kullanımı açıklandı ve verbal analog skala (VAS; 0= ağrı yok, 10= en şiddetli ağrı) hakkında bilgilendirme yapıldı. Standart solunum fonksiyonlarına ait değerler (FEV_1 , FVC) ve RKG'yi gösteren P_i max, SNIP ve P_E max değerleri elde edildi. Ardışık üç ölçüm arasındaki varyasyon %10'un altında olduğunda ölçümlerin ortalama değerleri kaydedildi.

Ameliyat günü, ameliyata alınan hastalara midazolam (i.v., 1 mg) uygulandıktan sonra lokal anestezi (1 cc, %2 lidokain) altında arteriyel kateter takıldı ve kan gazlarının elde edilmesi amacıyla kan örnekleri alındı. Standart kardiyak anestezi indüksiyonu (i.v. 0.2-0.5 mg/kg etomidat veya 3-6 mg/kg tiyopental sodyum + 2 μ gr/kg fentanil) sonrasında nondepolarizan nöromusküler bloker ajan (i.v. 0.45-0.9 mg/kg rokuronyum) ile endotrakeal entübasyon uygulandı ve santral venöz kateter yerleştirildi. Anestezi idamesinde inhalasyon ajanı (1 MAC sevofluran veya 1 MAC izofluran) kullanıldı ve normokarbi sağlanacak şekilde mekanik ventilasyon uygulandı. Gereğinde opioid (i.v. 0.5-1.5 μ gr/kg fentanil) ve nondepolarizan nöromusküler bloker ajan (i.v. 0.15 mg/kg rokuronyum) tekrarlandı.

Tüm hastalara median sternotomi uygulandı, aortik ve venöz kanülasyon sonrası KPB başlatıldı. İndekslenmiş perfüzyon akımının 2.4 L/dk/m² (min 1.8- max 3.0) ve perfüzyon basıncının 50-80 mmHg arasında olması sağlandı. Tüm hastalarda cerrahi girişimin tipi ve süresi kaydedildi. Ameliyatın sonlanmasının ardından hastalar Kalp Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi'ne mekanik ventilasyon uygulanarak nakledildi.

Hemodinamik yönden stabilizasyonu sağlanmış olan hastalarda mekanik ventilasyon sonlandırıldı ve hastaların mekanik ventilatörden ayrıldıkları süre kaydedildi. Mekanik ventilasyon süresi; hastanın Kalp Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi'ne nakli sonrasında başlayan ve spontan solunuma ayrılıncaya kadar geçen süre olarak tanımlandı.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve klinik karakteristikleri

	Kontrol grubu (n=30)			KOAH grubu (n=30)			p
	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	
Cinsiyet							
Erkek	24	80		27	90		0.47
Kadın	6	20		3	10		0.47
Yaş (yıl)			63.6±9.2			63.6±6.9	1.00
Ağırlık (kg)			77.9±14.6			81.0±11.7	0.36
Boy (cm)			168.8±7.6			169.3±7.3	0.79
ASA sınıfı							
II	11	36.7		19	63.3		0.07
III	19	63.3		11	36.7		0.07
Eşlik eden hastalık	29	96.7		30	100		1.00
Geçirilmiş cerrahi	20	66.7		20	66.7		1.00

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; ASA: Amerikan Anestezi Derneği.

Ameliyat sonrası dönemde; günde üç kez 1 gr i.v. metamizol sodyum ve gereğinde ek analjezik olarak 100 mg intramusküler tramadol hidroklorür ile rutin ameliyat sonrası ağrı tedavisi uygulandı. Hastaların tümüne ameliyat sonrası 3. günde, ameliyat öncesi dönemde uygulanan solunum fonksiyon testleri ve RKG'yi belirleyen testler tekrarlandı. Bu testlerin uygulanmasından önce, hastaların dinamik VAS skorları saptandı. Skorun ≤4 olması koşulu arandı ve gereğinde ek analjezik uygulaması yapıldı.

Verilerin istatistiksel analizinde Windows için SPSS (SPSS Inc., illinois, CA, USA) 15.0 versiyon paket programı kullanıldı. Gruplar arasında cinsiyet, eşlik eden hastalık ve geçirilmiş cerrahi ameliyat gibi değişkenler ki kare ve Fisherin exact testleri ile; ASA sınıflaması, cerrahi tipi gibi değişkenler ki kare testi ile değerlendirildi. Gruplar arası ve grup içi solunum fonksiyonlarına ve RKG'ye ait değerler ile cerrahi süre, mekanik ventilasyon süresi gibi değişkenler, normalite testi sonrasında nonparametrik testler ile kıyaslandı. Gruplar arası değerlendirmede Mann-Whitney U testi, grup içi değerlendirmede Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı. P<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Bu prospektif, klinik çalışma; Kasım 2010 - Mart 2011 tarihleri arasında KPBE eşliğinde KABG cerrahisi uygulanan erişkin hasta ile yapıldı ve çalışma 60 hastanın verilerinin elde edilmesinden sonra tamamlandı.

Hastaların demografik özellikleri ve klinik karakteristikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Gruplar arasında demografik özellikler ve klinik karakteristikler yönünden anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). KOAH grubundaki 30 hastanın Gold sınıflamasına göre dağılımı; on hasta evre 1 (%33.3), on yedi hasta evre 2 (% 56.7), üç

hasta evre 3 (%10) olarak belirlendi. Kontrol grubunda ameliyat öncesi dönemde %83.0 olarak saptanan FEV₁/FVC oranı, KOAH grubunda %66.4 olarak saptandı.

Her iki grupta ameliyat öncesi dönemde elde edilen FEV₁, FVC, P₁max, SNIP ve P_Emax değerleri Tablo 2'de sunuldu. Kontrol ve KOAH grupları arasında; ameliyat öncesi FEV₁ dışında diğer değerlerde istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05). Kontrol grubunda ortalama FEV₁, KOAH grubuna kıyasla anlamlı yüksek saptandı (p=0.00).

Ameliyat sonrası 3. günde tekrarlanan SFT ve RKG testlerinden elde edilen değerler Tablo 3'de sunuldu. Ameliyat sonrası dönemde elde edilen SFT ve RKG'ye ait değerlerde kontrol ve KOAH grupları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p>0.05).

Ameliyat öncesi dönemle kıyaslandığında, kontrol ve KOAH gruplarında; FEV₁ (p=0.00, p=0.00), FVC (p=0.00, p=0.00), P₁max (p=0.00, p=0.00), SNIP (p=0.00, p=0.00) ve P_Emax (p=0.00, p=0.00) değerleri ameliyat sonrası dönemde anlamlı düzeyde azaldı.

Tablo 2. Ameliyat öncesi dönemde elde edilen solunum fonksiyon testleri ve respiratuvar kas gücü testlerine ait veriler

	Kontrol grubu	KOAH grubu	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
FEV ₁ (L)	2.5±0.7	1.9±0.6	0.00
FVC (L)	3.1±1.0	2.7±0.8	0.14
P ₁ max (cm H ₂ O)	59.0±17.3	58.1±15.1	0.60
SNIP (cm H ₂ O)	69.2±21.1	61.6±9.9	0.05
P _E max (cm H ₂ O)	77.9±21.6	74.2±11.6	0.61

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi; FVC: Zorlu vital kapasite; P₁max: maksimal inspiratuvar basınç; SNIP: Sniff nazal inspiratuvar basınç; P_Emax: Maksimal ekspiratuvar basınç.

Tablo 3. Ameliyat sonrası üçüncü günde elde edilen solunum fonksiyon testleri ve respiratuvar kas gücü testlerine ait veriler

	Kontrol grubu	KOAH grubu	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
FEV ₁ (L)	1.1±0.3	1.0±0.3	0.17
FVC (L)	1.4±0.4	1.4±0.5	0.61
P _i max (cm H ₂ O)	35.3±9.7	33.7±12.7	0.33
SNIP (cm H ₂ O)	41.4±13.9	36.3±13.1	0.20
P _E max (cm H ₂ O)	48.0±12.5	44.3±8.1	0.41

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspirum hacmi; FVC: Zorlu vital kapasite; P_imax: Maksimal inspiratuvar basınç; SNIP: Sniff nazal inspiratuvar basınç; P_Emax: Maksimal ekspiratuvar basınç.

Gruplar arasında grup içi yüzde değişiklikler kıyaslandığında; kontrol grubunda grup içi FEV₁ ve FVC'deki yüzde azalma, KOAH grubuna kıyasla, anlamlı yüksek saptandı (sırasıyla, p=0.01, p=0.02). Buna karşın grup içi P_imax, SNIP ve P_Emax'ta saptanan yüzde azalmalar, kontrol grubu ile KOAH grubu arasında istatistiksel anlamlı fark oluşturmadı (p>0.05; Tablo 4).

Kontrol grubunda 28 hastada internal meme arteri (İMA) ve safen, bir hastada İMA, bir hastada safen anastomoz, KOAH grubunda 24 hastada İMA ve safen, iki hastada İMA, dört hastada safen anastomoz kullanıldı. İki grup arasında uygulanan cerrahi girişimin tipi yönünden istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05). Buna karşın cerrahi süre (dk) kontrol grubuna (191±51) kıyasla, KOAH grubunda (213±56) istatistiksel olarak anlamlı uzun saptandı (p=0.02). KOAH grubunda üçten fazla safen anastomozu uygulanan hasta sayısı daha fazla idi. Kontrol grubunda; beş hastaya iki, on beş hastaya üç, beş hastaya dört, üç hastaya beş damar anastomozu yapılırken, KOAH grubundaki üç hastaya iki, yedi hastaya üç, onbir hastaya dört, üç hastaya beş damar anastomozu uygulandı. Mekanik ventilasyon süresi (dk), kontrol grubuna (600±207) kıyasla, KOAH grubunda (692±184) daha uzun olmasına karşın, iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0.05). Ameliyat sonrası dönemdeki değerlendirmede KOAH grubundaki üç hasta pnömoni nedeniyle antibiyotik tedavisi altındaydı.

TARTIŞMA

Bu prospektif klinik çalışmada, KABG cerrahisi uygulanan KOAH tanısı konmuş hastalarda solunum fonksiyonları ve RKG değişiklikleri araştırılmıştır. Bu çalışma bilgilerimize göre KOAH tanısı konmuş hastalarda KABG cerrahisinin RKG üzerine etkilerini araştıran ilk çalışmadır.

Kronik obstrüktif akciğer hastalığının tanısında SFT'den elde edilen veriler, özellikle FEV₁/FVC oranı

Tablo 4. Her iki grupta solunum fonksiyonları ve respiratuvar kas gücü testlerine ait verilerin yüzde değişiklikleri

	Kontrol grubu	KOAH grubu	p
	Yüzde	Yüzde	
FEV ₁	55.5	47.2	0.01
FVC	55.2	48.4	0.02
P _i max	40.2	42.1	0.52
SNIP	40.2	41.1	0.70
P _E max	38.4	40.3	0.13

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspirum hacmi; FVC: Zorlu vital kapasite; P_imax: Maksimal inspiratuvar basınç; SNIP: Sniff nazal inspiratuvar basınç; P_Emax: Maksimal ekspiratuvar basınç.

önemlidir. Gold sınıflamasına göre FEV₁/FVC <0.70 olduğunda, KOAH tanısı konmaktadır.^[11] KOAH grubundaki hastalarımızda FEV₁/FVC oranı %66 olarak saptandı.

Çalışmamızda hem kontrol grubunda hem de KOAH grubunda SFT'ye ait değerler cerrahi girişim ile anlamlı düzeyde azaldı. Kontrol grubunda ameliyat öncesi FEV₁ ve FVC değerleri, sırasıyla 2.5 L ve 3.1 L olarak, ameliyat sonrası FEV₁ ve FVC değerleri ise, sırasıyla 1.1 L ve 1.4 L olarak bulundu. KOAH grubunda ise ameliyat öncesi FEV₁ ve FVC değerleri 1.9 L ve 2.7 L olarak, ameliyat sonrası FEV₁ ve FVC değerleri ise 1.0 L ve 1.4 L olarak bulunmuştur. Koroner arter baypas greft cerrahisi uygulanan hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası döneme ait SFT'ye ait verilerin kıyaslandığı bir klinik çalışmada; ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası FEV₁ ve FVC değerleri arasında, bizim kontrol grubumuzda saptanan, benzer değişiklikler tespit edildi.^[12]

Kontrol ve KOAH grubumuzda FEV₁ ve FVC değerlerinde sırasıyla, %55 ve %47.5 düzeyinde bir azalma saptandı. Vargas ve ark.,^[13] miyokardiyal revaskülarizasyon uygulanan hastalarda pulmoner fonksiyonlardaki değişiklikleri araştırdıkları çalışmalarında; normal akciğer radyografisine sahip hastalardaki FEV₁ ve FVC'nin %26 düzeyinde azaldığını, plevral efüzyon ve plevral kalınlaşma saptanan hastalardaki FEV₁ ve FVC'nin ise %35 dolayında azaldığını bildirmişlerdir.

Respiratuvar kas gücünün değerlendirilmesi için kullanılan testler, Amerikan Toraks Derneği ve Avrupa Solunum Derneği tarafından belirlenmiştir.^[7] Bu testlerden P_imax ve SNIP inspiratuvar kas gücünün, P_Emax ise ekspiratuvar kas gücünün belirlenmesinde kullanılır.^[6,7] Taşınabilir bir manometri cihazı kullanarak RKG'ye ait değerlerin noninvaziv olarak elde edilmesi klinik uygulamada kolaylık oluşturmaktadır. Geçmişte yapılan ve benzer konuları araştıran çalışmalarda bu amaçla invaziv

yöntemlerden yararlanmışlardır.^[14] Worth ve ark.,^[14] 1984 yılında yaptıkları bir çalışmada aortokoroner baypas ameliyatı sonrasında respiratuvar ve ayak kaslarındaki yorgunluğu, elektromiyografik yöntem ile saptamışlardır.

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı tanısı konmuş hastaları da içeren ve RKG'nin değerlendirildiği bir çalışmada; sağlıklı hastalarda; $P_{i,max}$ 87 cm H₂O ve SNIP 73 cm H₂O, KOAH'lı hastalarda ise $P_{i,max}$ 55 cm H₂O ve SNIP 52 cm H₂O olarak saptanmış ve hastalığın ciddiyeti ile kas gücünün azalması arasında önemli paralellik olduğu belirtilmiştir.^[15] Çalışmamızda ameliyat öncesi dönemde kontrol grubunda $P_{i,max}$ 59 cm H₂O ve SNIP 69 cm H₂O; KOAH grubunda ise $P_{i,max}$ 58 cm H₂O ve SNIP 61 cm H₂O olarak bulundu. Kontrol grubu ile KOAH grubumuz arasında ameliyat öncesi dönemde inspiratuvar kas gücü yönünden anlamlı bir farklılık oluşmamasının nedeni, Kabitz ve ark.nın^[15] çalışmasına kıyasla, KOAH grubumuzda ağır KOAH hastalarının yer almamasına bağlanmıştır.

Weiner ve ark.,^[11] KABG cerrahisi planlanan ve yaşları 33 ile 82 arasında değişen 84 hastada, ameliyat öncesi dönemde uygulanan profilaktik inspiratuvar kas egzersizlerinin ameliyat sonrası dönemde RKG üzerine olan etkilerini araştırmışlar ve $P_{i,max}$ 'ın 91.7 cm H₂O'dan cerrahi sonrası 74 cm H₂O'ya düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda; ameliyat öncesine kıyasla $P_{i,max}$ değerlerinde gözlenen %40 dolayında azalmaya karşın, Weiner ve ark.nın^[11] çalışmalarında egzersiz uygulanması sonucu değerlerdeki azalma %20 dolayında olduğu bildirilmiştir.

Eşlik eden akciğer patolojisi olmayan ve 14 hastayı içeren bir başka çalışmada; sternotomi uygulamasının ameliyat sonrası 1. günde; FEV₁, FVC, $P_{i,max}$ değerlerinde sırasıyla %67, %67 ve %54 oranında azalmaya, buna karşın laparotominin %50, %49 ve %57 oranında azalmaya neden olduğu bildirilmiş ve laparotomiye kıyasla sternotomi uygulamasının RKG zayıflığına daha fazla neden olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada, SFT ve RKG'ye ait değerlerdeki düşüşlerin ameliyat sonrası 2. haftada ortadan kalktığı belirtilmiştir.^[3] Benzer sonuç, 2010 yılında kalp nakli uygulanan hastalarda yapılan bir çalışmada da bildirilmiştir.^[15] Çalışmamızda ameliyat sonrası değerlendirme sadece 3. günde yapıldığı için, değerlerdeki düşüşün normale döndüğü süre konusunda bir yorum yapılamamıştır.

Koroner arter baypas greftleme cerrahisi uygulanan hastalarda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6. güne ait verilerin kıyaslandığı, yakın zamanda yapılan bir klinik çalışmada; $P_{i,max}$ 'ın 65 cm H₂O'dan 42 cm H₂O'ya düştüğü bildirilmiştir.^[12] Çalışmamızda, kontrol grubunda 59 cm H₂O olan ameliyat öncesi $P_{i,max}$ değeri 35 cm H₂O'ya, KOAH grubunda ise 58 cm H₂O

olan ameliyat öncesi $P_{i,max}$ değeri 33 cm H₂O'ya düştü. Çalışmamızda her iki grupta $P_{i,max}$ değerlerinde saptanan değişiklikler, bu çalışmada saptanan değişikliklerle benzerlik gösterdi.

Ameliyat sonrası akciğer komplikasyonlarının oluşmasında, cerrahi girişim nedeni ile oluşan inspiratuvar kas gücü değişikliklerine kıyasla, ekspiratuvar kas gücü değişiklikleri daha az etkindir. Bu nedenle $P_{E,max}$ değeri, kardiyovasküler cerrahi girişim uygulanan az sayıdaki çalışmada araştırılmıştır.^[3,12] Çalışmamızda kontrol grubunda $P_{E,max}$ değeri 77 cm H₂O'dan 48 cm H₂O'ya (%38 azalma), KOAH grubunda ise 74 cm H₂O'dan 44 cm H₂O'ya (%40 azalma) düştü. Chetta ve ark.nın^[3] çalışmalarında, $P_{E,max}$ değeri sternotomi uygulanan grupta %54 oranında, laparotomi uygulanan grupta ise %60 oranında azalmıştır. Morsch ve ark.nın^[12] çalışmasında ise $P_{E,max}$ 89 cm H₂O'dan ameliyat sonrası 6. günde 59 cm H₂O'ya (%66 azalma) düşmüştür.

Çalışmamızda cerrahi girişim sonrası kontrol grubunda SFT'ye ilişkin değerlerde %55, RKG testlerine ilişkin değerlerde ise %40 düzeyinde azalma gözlemlendi. KOAH grubunda ise SFT'ye ait değerlerde %47.5, RKG testlerine ait değerlerde ise %41 düzeyinde azalma saptandı. Ameliyat öncesi dönemde saptanan SFT değerlerinin KOAH grubuna kıyasla kontrol grubunda daha yüksek olması nedeniyle, bu grupta cerrahi sonrası yüzde değişiklik oranı daha fazla oldu. Buna karşın, her iki grupta ameliyat öncesi dönemde RKG'ye ait değerlerde anlamlı bir fark saptanmadı, cerrahi sonrası bu değerlerde oluşan yüzdesel değişiklikler de gruplar arasında benzer oldu.

Sonuç olarak, KABG cerrahisi uygulaması ile akciğer patolojisi olmayan hastalarda ve KOAH tanısı konmuş hastalarda SFT ve RKG'ye ait değerler azalmaktadır. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı varlığı, cerrahi girişim sonucu oluşan SFT'ye ait değerleri etkilerken, RKG'ye ait değerleri etkilemedi. Buna ilaveten, kardiyak cerrahi girişim uygulanan hastalarda pulmoner fonksiyonların spirometrik değerlendirilmesi yanında, RKG'nin manometrik değerlendirilmesinin, hastaların tedavi süreçlerine önemli katkı sağlayacağı kanısına varıldı.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Weiner P, Zeidan F, Zamir D, Pelled B, Waizman J, Beckerman M, et al. Prophylactic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. *World J Surg* 1998;22:427-31.
2. Shapiro BA, Lichtenthal PR. Postoperative respiratory management. In: Kaplan JA, editor. *Cardiac anesthesia*. Philadelphia: W. B Saunders Company; 1999. p. 1215-32.
3. Chetta A, Bobbio A, Aiello M, Del Donno M, Castagnaro A, Comel A, et al. Changes in lung function and respiratory muscle strength after sternotomy vs. laparotomy in patients without ventilatory limitation. *Eur Surg Res* 2006;38:489-93.
4. Türkay C, Akbulut E, Özbudak Ö, Gölbaşı İ, Şahin N, Mete A ve ark. Koroner bypass cerrahisi uygulanan hastalarda kronik obstrüktif akciğer hastalığının mortalite ve morbiditeye etkisi. *Türk Gogus Kalp Dama* 2000;8:678-81.
5. Kabitz HJ, Walterspacher S, Walker D, Windisch W. Inspiratory muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease depending on disease severity. *Clin Sci (Lond)* 2007;113:243-9.
6. Steier J, Kaul S, Seymour J, Jolley C, Rafferty G, Man W, et al. The value of multiple tests of respiratory muscle strength. *Thorax* 2007;62:975-80.
7. American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:518-624.
8. Gray-Donald K, Gibbons L, Shapiro SH, Macklem PT, Martin JG. Nutritional status and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:961-6.
9. Bégin P, Grassino A. Inspiratory muscle dysfunction and chronic hypercapnia in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:905-12.
10. Zielinski J, MacNee W, Wedzicha J, Ambrosino N, Braghiroli A, Dolensky J, et al. Causes of death in patients with COPD and chronic respiratory failure. *Monaldi Arch Chest Dis* 1997;52:43-7.
11. Global initiative for chronic obstructive lung disease. Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management, and Prevention. A Guide for physicians and nurses. based on NHLBI/WHO Workshop Report Global Strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD. National Institutes of Health. National Heart, Lung, and Blood Institute. Updated 2003.
12. Morsch KT, Leguisamo CP, Camargo MD, Coronel CC, Mattos W, Ortiz LD, et al. Ventilatory profile of patients undergoing CABG surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009;24:180-7.
13. Vargas FS, Cukier A, Terra-Filho M, Hueb W, Teixeira LR, Light RW. Relationship between pleural changes after myocardial revascularization and pulmonary mechanics. *Chest* 1992;102:1333-6.
14. Worth H, Grundmann C, Goeckenjan G, Smidt U, Irlich G, Loogen F. Electromyographic determination of the fatigability of respiratory and leg muscles before and after aortocoronary bypass operation. *Respiration* 1984;46:33-44. [Abstract]
15. Coronel CC, Bordignon S, Bueno AD, Lima LL, Nesralla I. Perioperative variables of ventilatory function and physical capacity in heart transplant patients. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2010;25:190-6.