

Son Dönem Kronik Böbrek Yetmezliği Hastalarında Solunum Fonksiyon Testleri*

Kağan ÜÇOK¹ Hakkı GÖKBEL¹ Mehdi YEKSAN² Mehmet KARA³
Süleyman TÜRK² Lütfi ŞİMŞEK¹

ÖZET

Bu çalışmanın amacı son dönem kronik böbrek yetmezliği hastalarında solunum fonksiyonlarını saptamaktır. Otuziki son dönem böbrek yetmezliği hastasında (21 erkek, 11 kadın) solunum fonksiyonları tayin edildi. Hastalar en az 6 aydır haftada 2-3 kez hemodiyalize giriyorlardı, hiçbirinin bilinen bir akciğer veya göğüs duvarı hastalığı yoktu. Test sonuçları Crapo ve arkadaşları tarafından geliştirilen formüllerden hesaplanan tahmini değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi.

Özellikle DLCO, PEF, FEF%25-75 ve FEV1 değerleri düşük bulunmuştur. DLCO'daki azalma muhtemelen renal anemiye bağlıdır. FEV1, PEF ve FEF%25-75'deki azalma ise anemiye ve genel zayıflık haline bağlı solunum kaslarının güçsüzlüğünün sonucu olabilir.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, Son dönem böbrek yetmezliği, Solunum fonksiyonları.

SUMMARY

Pulmonary Function Tests in Patients with End-stage Renal Failure

The study aimed at investigating pulmonary functions in patients with end-stage renal failure. Pulmonary function tests (PFT) were evaluated on thirty-two patients with end-stage renal failure (21 male, 11 female). Patients had been receiving hemodialysis 2-3 times in a week at least for 6 months. None was known to have lung or chest wall disease. PFT results were expressed as percentage of predicted values which were calculated from the formulas developed by Crapo and colleagues.

Particularly DLCO, flow rates (PEF, FEF25-75) and FEV1 values were low. Decrease in DLCO values was probably due to renal anemia. Decrease in flow rates and FEV1 values may be result of respiratory muscle weakness due to anemia and general impairment.

Key Words: Haemodialysis, End-stage renal failure, Pulmonary functions.

GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 500,000 kronik böbrek yetmezliği hastası diyaliz tedavisi görmektedir. Kronik böbrek yetmezliği hastalarının tüm vücut fonksiyonlarında gerileme olurken akciğer fonksiyonları da etkilenir. Diyaliz bazı organ sistemlerinin fonksiyonlarını düzeltmesine rağmen, böbrek yetmezliğinin meydana getirdiği değişikliklerin çoğu tam olarak düzelmemektedir (1).

Bu çalışmada hemodiyalize giren son dönem kronik böbrek yetmezliği hastalarında dinamik ve statik solunum fonksiyonlarının araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

S.Ü.Tıp Fakültesi, Konya SSK ve Devlet Hastaneleri Hemodiyaliz Ünitelerinde düzenli şekilde hemodiyalize giren kronik böbrek yetmezlikli 21'i erkek, 11'i kadın, 32 hasta gönüllü olarak çalışmaya katıldı. Hastalar en az 6 aydan beri haftada 2-3 kez polisülfon

membran hollow fibre tip hemodiyalize giriyorlardı. Kan basıncı kontrol edilemeyen, akciğer veya göğüs duvarı hastalığı, epilepsi veya sistemik hematolojik bozukluk anamnezi olan, aktif enfeksiyonu veya ağır kalp hastalığı bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma grubunun fiziksel özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hastaların Fiziksel Özellikleri.

	Erkekler (n=21)	Kadınlar (n=11)
Yaş (yıl)	38.1±12.8	30.6±13.2
Boy (cm)	166.0±9.5	160.2±3.9
Ağırlık (kg)	64.0±12.4	60.5±14.7
Hemodiyaliz Süresi (ay)	37.2±25.4	32.9±24.2

Hemoglobin (Hb) tayini diyaliz öncesi ön kol venasından alınan kandan otomatik Contraves 400 h cihazı ile yapıldı. Solunum fonksiyonları bir hemodiyaliz seansından 24 saat sonra S.Ü.Tıp Fakültesi Fizyoloji Laboratuvarında bulunan 'Sensormedics PFT Sistem

*11-14 Haziran 1995 tarihleri arasında İstanbul'da yapılan Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği 23. Ulusal Kongresinde sunulmuştur.

¹ Selçuk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Konya.

² Selçuk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya.

³ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Van.

2400' model spirometre ile tayin edildi. Vital kapasite (VC), zorlu vital kapasite (FVC), 1. saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü (FEV1), ekspirasyon ortası akım hızı (FEF%25-75), tepe ekspiratuar akım hızı (PEF), maksimal istemli ventilasyon (MVV), total akciğer kapasitesi (TLC), rezidual volüm (RV), diffüzyon kapasitesi (DLCO) ölçümleri yapıldı ve FEV1/VC, RV/TLC, DLCO/VA (alveolar volüm) oranları bulundu. Testlere başlamadan önce cihazın kalibrasyonu yapıldı. Ortam basıncı, hastanın boy, ağırlık, yaş ve cinsiyeti bilgisayara girildi. Testler oturur pozisyonda ve ATS kriterlerine (2,3) uygun şekilde yapıldı. Vital kapasite ölçümü için en az üç test, akım hızlarının tayini için en az iki test yapıldı ve en iyi sonuçlar değerlendirmeye alındı. 12 saniyelik maksimal efor sonucunda elde edilen değer 5 ile çarpılarak 1 dakikadaki MVV miktarı L cinsinden hesaplandı. RV ölçümü için kapalı devre helyum metodu kullanıldı. DLCO değerleri tek nefes metodu ile tayini edildi ve hastanın Hb düzeyine göre Cotes formülü ile düzeltildi (4):

$$\text{Düzeltilmiş DLCO} = \frac{(10.22 + \text{Hb})}{1.7 * \text{Hb}} * \text{DLCO}$$

Elde edilen değerler Crapo ve arkadaşlarının (5,6) geliştirdiği formüllere göre hesaplanan tahmin değerlere oranlandı.

İstatistik hesaplamalar IBM uyumlu bilgisayarda 'Excel 4.0 for Windows' programı ile yapıldı. Ortalamalar ve standart sapmalar hesaplandı, ortalamalar arası farkların anlamlılığı "unpaired t testi" ile tayin edildi.

BULGULAR

Elde edilen sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir. Tahmin edilen değerlere oran FVC için erkeklerde %94.3±20.7, kadınlarda %87.2±16.3, PEF için erkeklerde %79.0±26.2, kadınlarda %73.6±17.4, DLCO için erkeklerde %62.±18.9, kadınlarda %56.6±17.5 bulunmuştur.

Tablo 2. Hastalara Ait Değerler (Ortalama±Standart Sapma)

	Erkekler (n=21)	Kadınlar (n=11)
Hb (g)	7.6±1.6	7.7±1.9
VC (ml)	3998±1343	3086±849
VC%tah	92.1±18.9	91.9±20.1
FVC (ml)	3936±1051	2890±717
FVC%tah	94.3±20.7	87.2±16.3
FEV1 (ml)	3109±952	2504±622
FEV1%tah	88.6±22.3	85.6±16.8
FEV1/VC(%)	76.5±8.5	81.6±9.6
FEF%25-75 (L/dk)	3.08±1.46	2.97±1.04
FEF%25-75 %tah	73.6±32.6	80.2± 27.6
PEF (L/dk)	6.81±2.44	4.86±1.12
PEF%tah	79.0±26.2	73.6±17.4
MVV (L/dk)	102±34	80±19
TLC (ml)	5810±1343	4470±1279
TLC%tah	95.0±17.9	94.9±25.5
RV (ml)	1812±1092	1377±1038
RV%tah	99.2± 42.9	103.8±83.2
RV/TLC (%)	32.6±15.2	29.5±14.5
DLCO (ml/dk/mmHg)	17.8±6.1	14.5±5.1
DLCO%tah	62.1±18.9	56.6±17.5
DLCO/VA	3.27±0.69	3.61±1.04
DLCO/VA %tah	55.6±12.6	56.9±17.2
Düzeltilmiş	24.5±6.8	20.0±5.7

%tah: Gerçekleşen/Tahmin edilen×100

TARTIŞMA

Kronik böbrek yetmezliğinde solunum fonksiyonlarında da azalma söz konusudur. Yapılan çalışmalarda, özellikle DLCO (7-10), FVC (7,11), VC (10-12), FEV1 (7,12), PEF (7,11) ve MVV (11)'un etkilendiği saptanmıştır.

Hemodiyaliz hastalarında diffüzyon kapasitesindeki azalma belirgindir. Bush ve Gabriel (7) 20 hemodiyaliz hastasında DLCO değerlerinin tahmin edilen değerlerin ortalama %87.5'ü olduğunu saptamışlardır. Moinard ve Guenard (10) 15 kronik böbrek yetmezliği hastasında DLCO'yu 13.4±2.7 ml/dk/mmHg, Macdougall ve arkadaşları (9) 10 hemodiyaliz hastasında DLCO'yu 15.4±2.9 ml/dk/mmHg bulmuşlardır. Bu çalışmada bulunan DLCO değeri ise erkeklerde 17.8±6.1 ml/dk/mmHg, kadınlarda 14.5±5.1 ml/dk/mmHg'dir. Muhtemelen tahmin normlarının yüksek olmasına bağlı olarak, bulunan DLCO değerlerinin tahmin edilenlere oranı oldukça düşüktür (erkeklerde %62.1±18.9, kadınlarda %56.6±17.5). Hemodiyaliz hastalarındaki düşük DLCO değerlerinin hemoglobin konsantrasyonunun ve pulmoner kapiller kan volümünün azalmasına (8) ve düzeltilmiş DLCO da düşük olduğu için (9,10), akciğerlerde az da olsa sıvı birikmesine bağlı olduğu ileri sürülmektedir (7,8).

Kronik böbrek yetmezliğinde hem VC, hem FVC azalmaktadır (7,9-11). Bark ve arkadaşları (11) 10 kronik böbrek yetmezliği hastasında tahmin edilen değerlere oranı, VC için %81.8±8.9, FVC için %83.2±9.1 bulmuş ve bu değerlerin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğunu saptamışlardır. Bush ve Gabriel (7), 20 hemodiyaliz hastasının FVC'lerinin tahmin edilen değerlere oranının ortalama %90.2 olduğunu göstermişlerdir. Moinard ve Guenard (10) hemoglobinleri daha düşük olan erkeklerde VC'yi düşük (%76±10), hemoglobinleri daha yüksek olan kadınlarda normal (%101±8) bulmuşlardır. Bu çalışmada ise FVC değerlerinin tahmin edilen değerlere oranı kadınlarda (%88.7±17.7) erkeklere (%94.6±20.3) göre daha düşük bulunurken, VC değerlerindeki azalma gerek kadınlarda (%93.3±21.9), gerek erkeklerde (%92.6±18.7) fazla değildir.

Kronik böbrek yetmezliğinde akım hızlarında ve MVV'de de azalma meydana gelmektedir (7,11,12). Bark ve arkadaşları (11) 10 kronik böbrek yetmezliği hastasının MVV değerlerini 114±15 L/dk (tahmin edilenin %84.4'ü) ile kontrol grubundan düşük bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar PEF değerinin %80.7±13.0 ile kontrol grubundan anlamlı şekilde düşük, FEV1(%87.2±8.6) ve FEF%25-75 (%107.3±21.6) değerlerinin kontrol grubunun değerlerine istatistiksel açıdan benzer olduğunu göstermişlerdir. Bush ve Gabriel (7) 20 hemodiyaliz hastasında PEF değerlerinin tahmin edilenin %84.3'ü, FEV1 değerlerinin %90.0'ı olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada bulunan MVV değerleri (erkeklerde 109±30 L/dk, kadınlarda 80±21 L/dk) bilgisayarda tahmin formülü bulunmadığı için beklenen değerle karşılaştırılmamıştır, fakat Bark ve arkadaşlarının (11) değerlerinden düşük oldukları dikkat çekmektedir. Bu çalışmada bulunan FEV1

değerlerinin tahmin edilen değerlere oranı Bark ve arkadaşlarının çalışmasındakine (11) benzer olmasına rağmen, FEF%25-75'in tahmin edilen değerlere oranı (erkeklerde %73.6±32.6, kadınlarda %80.2±27.67) Bark ve arkadaşlarının (11) bulduğu değerlerden (%107.3±21.6) düşüktür.

MVV ve akım hızlarındaki azalmanın solunum kaslarının zayıflığına bağlı olduğu düşünülmektedir (11,12,13). Kas zayıflığının sebebi anemi olabilir ve 1 saniyelik bir efor anemiden etkilenmeyeceği için kronik böbrek yetmezliği hastalarında FEV1'in nisbeten normal olması, MVV'ün ise azalması beklenir (11). Fakat FEV1'de de, az da olsa, düşme saptayan araştırmacılar vardır (7,12). Çünkü üremik hastalarda iskelet kası biyoenerjeticindeki ve D vitamini metabolizmasındaki anormalliklere, parathormon fazlalığına, üremik toksinlere ve karnitin eksikliğine bağlı olarak meydana geldiği ileri sürülen (11) iskelet kası zayıflığının da MVV ve akım hızlarındaki azalmaya katkısı bulunmaktadır.

Kronik ambulatuvar periton diyalizi hastalarının solunum fonksiyonları bazı araştırmalarda (12) hemodiyaliz hastalarınıninkine benzer, bazı araştırmalarda (7) daha düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak son dönem kronik böbrek yetmezliği hastalarında başta diffüzyon kapasitesi olmak üzere solunum fonksiyonlarında gerileme olmaktadır. Bu gerileme muhtemelen aneminin ve genel zayıflık haline bağlı solunum kaslarının güçsüzlüğünün sonucudur.

KAYNAKLAR

1. Lazarus JM, Hakim RM: Medical aspects of hemodialysis. In: The kidney (vol 2) edited by Brenner BM, Rector FC: Philadelphia, WB Saunders, 2223-2298, 1991.
2. Becklake M, Crapo RO, Buist S : Lung function testing: Selection of reference values and interpretative strategies. An official statement of the American Thoracic Society. Am Rev Respir Dis 144:1202-1218, 1991.
3. Crapo RO, Gardner RM, Clausen JL: Single breath carbon monoxide capacity (transfer factor): Recommendations for a standard technique. Am Rev Respir Dis 136: 1299-1307, 1987.
4. Wanger J. Pulmonary Function Testing: A Practical Approach. USA, Williams-Williams, 118, 1992.
5. Crapo RO, Morris AH, Gardner RM: Reference spirometric values using techniques and equipment that meet ATS recommendations. Am Rev Respir Dis, 123:659-64, 1981.
6. Crapo RO, Morris AH: Standardized single breath normal values for carbon monoxide diffusing capacity. Am Rev Respir Dis, 123:185-9, 1981.
7. Bush A, Gabriel R.: Pulmonary function in chronic renal failure: Effects of dialysis and transplantation. Thorax 46: 424-428, 1991.
8. Dujic Z, Tocilj J, Ljutic D, Eterovic D: Effect of hemodialysis and anemia on pulmonary diffusing capacity, membrane diffusing capacity and capillar blood volume in uremic patients, Respiration 58:277-281, 1991.

9. Macdougall IC, Lewis NP, Saunders MJ: Long-term cardiorespirotory effects of amelioration of renal anaemia by erythropoietin. *Lancet* 335: 489-493, 1990.

10. Moinard J, Guenard H: Membrane diffusion of the lungs in patients with chronic renal failure. *Eur Respir J* 6: 225-230, 1993.

11. Bark H, Heimer D, Chaimovitz C, Mostoslovski M: Effect of chronic renal failure on respiratory muscle. *Respiration* 54: 153-161, 1988.

12. Paul K, Mavridis G, Bonzel KE, Scharer K: Pulmonary function in children with chronic renal failure. *Eur JPediatr* 150: 808-812, 1991.

13. Wanic-Kossowska M: Effect of peritoneal dialysis and hemodialysis on respiratory function in patients with chronic renal failure. *Pol Arch Med Wewn* 85: 303-311, 1991.