

VENTİLATUAR KAS KUVVETİNİN DİNAMİK AKCİĞER HACİMLERİ İLE İLİŞKİSİ

Ş. Erdoğan*, Z. Sarı*, A. Sarı**, N. Mirzeoğlu*

ÖZET

Solunum kas kuvvetinin, akciğerlerin dinamik hacimleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, yaşları 17 ile 58 arasında değişen (29.2 ± 6.9), kardiyopulmoner bir rahatsızlığı olmayan 30 kadın (% 44.1), 38 erkek (% 55.9) olgu değerlendirilmiştir. Olguların boyları 151 ile 188 cm arasında değişmekte olup ortalama 171.0 ± 8.1 cm; vücut ağırlıkları ise 41 ile 106 kg arasında değişmekte olup ortalama 68.4 ± 12.4 kg'dır. Olguların ekspiratuar kaslarının kuvveti 20 ile 314 cm H₂O arasında ölçülmüş ve ortalama 104.1 ± 58.3 cm H₂O olarak, inspiratuar kaslarının kuvveti ise 25 ile 189 cm H₂O arasında ölçülmüş ve ortalama 85.2 ± 35.8 cm H₂O olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda hem ekspiratuar hem de inspiratuar kaslarının kuvveti ile FEV₁, FVC, MEF, MVV, PEF, vücut ağırlıkları ve boy uzunlukları arasında, istatistiksel olarak anlamlı pozitif korrelasyon tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Yaş ile ekspiratuar kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif korrelasyon; yaş ile inspiratuar kas kuvveti arasında ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan pozitif korrelasyon saptanmıştır ($p > 0.05$). Bu çalışmamızla akciğerlerin dinamik değerleri ile ventilatuar kas kuvveti arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Ventilatuar kas kuvveti, akciğer hacimleri, solunum.

* Abant İzzet Baysal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

** Abant İzzet Baysal Üniversitesi K. Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

SUMMARY

RELATIONSHIPS OF VENTILATORY MUSCLE STRENGTH WITH LUNG VOLUMES

To determine the effect of respiratory muscle strength on dynamic lung volumes, 30 female (44.1 %) and 38 male (55.9 %) subjects aged 17-58, without any cardiopulmonary illnesses were assessed. They were 151 to 188 cm tall (171.0 ± 8.1 cm), weighed 41 to 106 kg (68.4 ± 12.4 kg). Their expiratory muscle strength was measured between 20 to 314 cm H₂O (104.1 ± 58.3 cm H₂O), and their inspiratory muscle strength was measured between 25 to 189 cm H₂O (85.2 ± 35.8 cm H₂O). Positive significant ($p < 0.05$) correlations were determined between their expiratory and inspiratory muscle strengths and FEV₁, FVC, MEF, MVV, PEF, body weights and heights. Non-significant negative correlation between age and expiratory muscle force, and non-significant positive correlation between age and inspiratory muscle force were found ($p > 0.05$). Significant relationship was determined between dynamic lung parameters and ventilatory muscle strength in this study.

Key words: Ventilatory muscle strength, lung volumes, respiration.

GİRİŞ

Bir atletin solunum kapasitesi aerobik tipteki egzersizlerde çok önemlidir. Özellikle orta ve uzun süreli egzersizlerde kardiyopulmoner sistem, egzersizin devamlılığını sağlar. Vücut sistemlerinin, özellikle de kardiyopulmoner sistemin fonksiyonlarındaki herhangi bir aksaklık erken yorgunluğu doğurur.

Orta ve uzun egzersizler sırasında, solunum volümünün artması ile birlikte frekansında da bir artış olur. Bu artışın ideal seviyelerde tutulması için, solunum yolları ile solunumdan sorumlu kaslar optimum özelliklerde olmalıdırlar. Solunum yollarında havanın geçişini engelleyici herhangi bir patolojik durumun olmaması ile birlikte hava değişimini sağlamada aktif görev gören kasların kuvvetlerinin ideal seviyelerde olması gerekmektedir.

Solunumdan sorumlu olan kasların kuvvetleri sadece orta ve uzun süreli egzersizlerde değil, anaerobik tipteki kısa süreli egzersizlerde de ol-

dukça önemlidir. Toraks, omuz kuşağının birçok kasının orijin yeridir. Bu bölgedeki kasların kuvveti, özellikle de üst ekstremitelerin kullanıldığı egzersizlerde, stabilizasyonun sağlanması için önemlidir (5).

Solunum gerçekleşmesini sağlayan kasların genel olarak iki etkisi vardır: 1. Göğüs boşluğunun dikine olarak uzatılması veya kısaltılması ve 2. Göğüs boşluğunun ön-arka çapının artırılması veya azaltılması. Bu olayları, yani inspirasyon ve ekspirasyonu gerçekleştiren kaslar özetle aşağıdaki gibidir (3,8,9).

1. İspiratuar kaslar
 - a. Diyafragma
 - b. Eksternal interkostal kaslar
 - c. Sternokleidomastoideus kası
 - d. Serratus anterior kası
 - e. Skalen kaslar
2. Ekspiratuar kaslar
 - a. Rektus abdominis kası
 - b. İnternal interkostal kaslar.

Çalışmamız, solunumdan sorumlu olan kasların kuvvetlerinin belirlenmesi ve dinamik akciğer hacimlerine ne düzeyde bir etkisi olduğunun araştırılması için yapılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamıza yaşları 17 ile 58 yıl arasında değişen (29.2±9.6) ve herhangi bir kardiopulmoner şikayeti olmayan 30 bayan (% 44.1) ve 38 bay (% 55.9) olgu dahil edilmiştir. Genel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Olguların inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetini belirlemek için Micro Medical Ltd. firmasının Micro MPM adlı cihazı ile ölçüm yapılmıştır. Hem ekspirasyon hem de inspirasyon üç kez tekrarlatılmış ve en yüksek değerler cm H₂O cinsinden kaydedilmiştir. Ayrıca yine aynı adlı firmanın MicroLoop model spirometresi kullanılarak, olgulara önce maksimal inspirasyon, ardından da mümkün olduğunca hızlı ve maksimal ekspirasyon yaptırılmıştır. Elde edilen solunum parametrelerinden FEV₁, FVC, MEF, MVV ve PEF değerleri kaydedilmiştir (7).

Tablo 1. Olguların genel özellikleri.

	Bay		Bayan	
	X	SD	X	SD
Yaş, yıl	31.0	9.8	26.8	8.8
Boy uzunluğu, cm	175.8	6.6	164.9	5.4
Vücut ağırlığı, kg	76.1	10.1	58.7	7.0

Değerlendirmeler sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS for Windows paket istatistik programının korrelasyon analizi kullanılmıştır (4,6).

BULGULAR

Olguların ventilatuar kaslarının kuvvetleri Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. Olguların ventilatuar kaslarının kuvveti

	Bay		Bayan	
	X	SD	X	SD
İnspiratuar (PI_{max}), cmH_2O	101.2	37.0	65.0	21.5
Ekspiratuar (PE_{max}), cmH_2O	131.3	62.9	69.6	24.8

Cinsiyete göre FEV_1 , FVC, MEF, MVV ve PEF değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Olguların FEV_1 , FVC, MEF, MVV ve PEF değerleri

	Bay		Bayan	
	X	SD	X	SD
FEV_1 , l	4.15 (%91.8)	0.72	3.04 (%94.1)	0.60
FVC, l	4.52	0.87	3.23	0.59
MEF, l/s	5.51	1.77	4.44	1.45
MVV, l	152.9	29.1	114.1	22.1
PEF, l/dk	580.8	150.6	371.8	111.7

Elde edilen verilerin birbirleriyle korrelasyonları ve istatistiksel anlamlılık düzeyleri Tablo 4'de görülmektedir. Tabloya dikkat edilecek olursa, yaş ile ekspiratuar kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif korrelasyon; yaş ile inspiratuar kas kuvveti arasında ve vücut ağırlığı ile MEF değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan pozitif korrelasyon bulunmuştur ($p>0.05$). Yaş ile solunum değerleri arasında negatif korrelasyon tespit edilmiş ve bu ilişkilerden yaş ile PEF değeri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı değilken ($p>0.05$), diğerleri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Bunların dışındaki diğer değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korrelasyon tespit edilmiştir. Ayrıca, tüm parametrelerin erkeklerde daha yüksek değere sahip olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu da saptanmıştır.

Tablo 4. Parametrelerin birbirleriyle olan korrelasyonları

	Cinsiyet	Boy	Ağırlık	Yaş	Eks.kas kuvveti	İns.kas kuvveti	FEV ₁	FVC	MEF	MVV
Eks.kas kuvveti	E↑ p<0.001	+	+							
İns.kas kuvveti	E↑ p<0.001	+	+	+	+					
FEV ₁	E↑ p<0.001	+	+	-	+	+				
FVC	E↑ p<0.001	+	+	-	+	+	+			
MEF	E↑ p<0.01	+	+	-	+	+	+	+		
MVV	E↑ p<0.001	+	+	-	+	+	+	+	+	
PEF	E↑ p<0.001	+	+	-	+	+	+	+	+	+

E↑: Erkeklerdeki daha yüksek değerde. +: Pozitif korrelasyon -: Negatif korrelasyon

TARTIŞMA

Solunum kaslarının kuvveti, valsalva manevrasının kullanıldığı aktivitelerde, solunum yollarındaki sekresyonların ve yabancı maddelerin atılmasında, miksiyon ve defekasyonda oldukça önemlidir. Ayrıca üst ekstremitayı ilgilendiren zorlu aktivitelerde, omuz kuşağının stabilizasyonunun sağlanmasında solunum kaslarının kuvvetine ihtiyaç vardır (5).

Wilson ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada PI_{max} değeri baylarda ortalama 106 cm H₂O, bayanlarda 73 cm H₂O olarak; PE_{max} değeri ise erkeklerde ortalama 148 cm H₂O ve bayanlarda 93 cm H₂O olarak saptanmıştır (10)

Black ve Hyatt'ın yaptıkları bir çalışmada ise erkeklerin PE_{max} değerlerinin ortalaması 233 cm H₂O olarak ve PI_{max} değerlerinin ortalaması ise 124 cm H₂O olarak rapor edilmiştir. Yine aynı çalışmada bayanların ortalama PE_{max} değerleri 152 cm H₂O olarak ve ortalama PI_{max} değerleri ise 87 cm H₂O olarak belirtilmiştir (2). Tablo 5'te çalışmacıların saptadığı PE_{max} ve PI_{max} değerleri görülmektedir.

Tablo 5. Farklı çalışmacıların tespit ettikleri ortalama ventilatuar kas kuvveti değerleri (cm H₂O).

	Bay		Bayan	
	PI_{max}	PE_{max}	PI_{max}	PE_{max}
Çalışmamız	101.2	131.3	65.0	69.6
Wilson ve ark.	106	148	73	93
Black ve Hyatt	124	233	87	152

Yaş ile PE_{max} ve PI_{max} değerleri arasında tespit edilen ilişkilerin anlamlı olmamasının nedeni olarak, değerlendirdiğimiz olguların sayısının Wilson ve ark.'nın değerlendirdiği olgu sayısından az olması düşünülebilir.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz solunum kas kuvvetlerinin ortalaması, diğer çalışmacıların tespit ettikleri ortalamalar ile karşılaştırıldığında,

olgularımızın ortalama solunum kas kuvveti değerlerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Wilson ve ark.'nın yaptıkları çalışmadaki olguların yaş, boy ve kiloları, çalışmamızdaki olgularla karşılaştırıldığında, önemli bir fark olmamasına rağmen, değerlendirdiğimiz olguların sayısı Wilson ve ark.'nın çalışmasındaki olgu sayısından daha düşüktür. Bununla birlikte Arnall ve Ryan, bir çalışmalarında PI_{max} değerinin en az 20 cm H₂O ve PE_{max} değerinin ise 40 ile 60 cm H₂O arasında olması gerektiğini belirtmiştir (1).

Tablo 4'den anlaşıldığı gibi, tüm solunum parametreleri erkeklerde daha yüksek değerdedir ve bu farklılık istatistiksel olarak da anlamlıdır. Sadece ağırlık ile MEF değeri ve yaş ile PEF değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı olmamış; diğer parametreler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı pozitif korrelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit bu konuda herhangi bir çalışmaya rastlanılmadığı için, başka çalışmalarla kıyaslanamamıştır. Tablo 4'de dikkat ettiğimizde MEF parametresi ile ekspirasyon ve inspirasyon kas kuvveti arasındaki korrelasyonun sadece %5'lik düzeyde anlamlı olduğu da görülmektedir.

Solunumun çeşitli parametrelerini, solunum kas kuvvetinin etkilediği muhakkak tahmin edilebilir. Ancak bu etkinin istatistiksel anlamlılığı da önemlidir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgulardan anlaşılmaktadır ki ventilatuar kasların kuvveti ile solunumun bazı parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif ve güçlü bir ilişki vardır. Bununla birlikte, çok daha kesin sonuçlar elde etmek için olgu sayısının daha fazla olduğu çalışmalara da ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Arnall D, Ryan M: Screening for pulmonary, system disease. In: *Examination in Physical Therapy Practice*, Boissonnault WG (Ed), Churchill Livingstone, New York, 1991, pp. 73-104.
2. Black LF, Hyatt RE: Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* **99**; 696-702, 1969.
3. Guyton AC, Hall JE: *Tıbbi Fizyoloji*, Nobel, İstanbul, 1996, s. 477-544.
4. Hayran M, Özdemir O: *Bilgisayar İstatistik ve Tıp*, II. Baskı, Hekimler Yayın Birliği, Ankara, 1996, s. 383-98.
5. Kalyon TA: *Spor Hekimliği*, GATA Basımevi, 1995, s. 28-40.
6. SPSS International BV: *Statistical Data Analysis, SPSS-Reference Guide*, USA, 1990.

7. Tamer K: *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Ölçümler ve Deđerlendirilmesi*, Türkerler Kitabevi, Ankara, 1995, s.64-71.
8. Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS: *Human Physiology*, 5th Ed, Mc Graw Hill, New York, 1990, pp. 434-6.
9. Weineck J: *Functional Anatomy in Sports*, Mosby Year Book, St Louis, 1990, pp. 49-53.
10. Wilson SH, et al.: Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax* **39**; 535-8, 1984.