

GENÇ ELİT GÜREŞÇİLERDE SOLUNUM PARAMETRELERİNİN BAZI ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLERLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Ahmet UZUN¹, Murat AKYÜZ¹, Murat TAŞ¹, Latif AYDOS¹

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türk milli takımında yer alan genç güreşçilerin solunum parametreleri ile antropometrik özellikler arasındaki ilişkinin incelenmesi ve hangi antropometrik özelliklerin solunum fonksiyonları üzerinde etkili olduğunu belirlemektir.

Değerlendirme için sporcuların fiziksel ve antropometrik yaş, boy, vücut ağırlığı, uzunluk ölçümleri, vücut kitle indeksi, çevre ölçümleri ve çap ölçümlere ile solunum fonksiyon ölçümleri MVV, VC, FVC, FEV1, FEV1 % FVC kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan güreşçilerin yaş ortalamaları 19,53 ±1.60 yıl yaş, 1,73±,069 boy cm, 76,77±14,71 vücut ağırlığına sahip toplam 66 genç erkek milli sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Fiziksel (vücut ağırlığı, Boy BMI) ve antropometrik ölçüm sonuçları (Göğüs derinliği, göğüs çevresi, göğüs genişliği) ile solunum fonksiyon ölçüm sonuçları (MVV, VC, FVC, FEV1) arasında korelasyon ve regresyon açısından (P<0.01, P< 0.05) önem seviyesinde ilişkiler tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer Fonksiyon Ölçümleri, Akciğer Hacmi Ölçümü, Antropometrik Ölçümler.

ANALYZING RELATIONSHIP BETWEEN RESPIRATORY FUNCTIONS AND SOME ANTHROPOMETRIC PARAMETERS IN YOUNG ELITE WRESTLERS

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the relation between respiratory functions and some anthropometric characteristics of young elite wrestlers and underline which anthropometric parameters are effective on respiratory functions of young wrestlers in Turkish National Wrestling Team.

For the study, physical and anthropometric year, height, body weight, body mass index, diameter and circumference were used. Furthermore, MVV, VC, FVC, FEV1, FEV1 % FVC were used as respiratory function measurements.

The study group was composed of 66 young wrestlers in Turkish National Wrestling Team. Their average age was 19.53±1.60 years, average height was 1.73±0.69 cm, average weight was 76.77±14.71 kg. The data were collected from the measurement. The relationships between physical (height, body weight, BMI), anthropometric measurements (chest depth, chest circumference, chest wideness) and respiratory function measurements (MVV, VC, FVC, FEV1, FEV1 % FVC) were analyzed through correlation and regression. These statistical levels were determined. (P<0.01 , P< 0.05)

Key Words: Lung Function Measurements, Lung Volume Measurements, Anthropometric Measurements

GİRİŞ

Solunum canlı varlık ile onun dış ortamı arasındaki gaz alışverişidir. Akciğerlerin en önemli görevi, dokulara gereken Oksijenin sağlanması ve dokularda oluşan karbondioksit'in uzaklaştırılmasıdır. Solunum sistemi, bir gaz değişim organı (Akciğerler), Akciğerlere hava girişini ve çıkışını (Ventilasyon) sağlayan bir pompadan oluşur. Pompa göğüs kafesi, göğüs boşluğu, hacmi artıran ve azaltan solunum kasları, beyine sağlayan sinirler, ve kasları denetleyen beyin bölgelerinden oluşur.

Havanın akciğerlere alınması (inspirasyon) ve akciğerlerden dışarı verilmesi (expirasyon) akciğer içi basınç değişiklikleri ile gerçekleştirilir. Fiziksel egzersizlerde kasların O₂ gereksinimi arttığına göre bunu karşılayacak dolaşimsal ve solunumsal sistemlerin bu duruma fizyolojik uyum göstermeleri beklenir.

Özellikle aerobik enerji yollarının devrede olduğu, dayanıklılık egzersizleri sırasında kas dokusunun artan iş yükünün karşılanabilmesi için çok daha fazla oksijene gereksinim duyulur. Bu süreç, akciğer ve kan ile kan ve kas dokusu arasındaki gaz alışverişinin artmasını beraberinde getirir.

Vital kapasite antropometrik boyutlar arasında yüksek bir ilişki ve dayanıklılık performansı ile daha zayıf bir ilişki vardır. İleri seviyedeki analizler akciğer volümü ile dayanıklılık performansı arasındaki ilişkileri yapı ile ilgili diğer değişkenler kontrol edilebilirse ortaya konulabilir¹².

Egzersizle birlikte tidal volüm ve solunum dakika volümü artar^{1,9}. İspirasyondaki artış daha ziyade inspirasyon yedek volümünden kazanılır¹. Vital kapasite önemli bir gösterge olmakla birlikte son yıllarda zorlu vital kapasite (FVC) ölçümleri daha fazla kabul görmektedir^{6,7}. FVC Sağlıklı bireylerde VC ile birbirine yakındır. FEV1 en fazla tekrarlanabilir akciğer fonksiyonu parametresi olma avantajı taşımaktadır ve normal %75–80 dir. Azalması büyük hava yolu obstrüksiyonunu gösterir.

VC, FEV1, FEV1/VC oranı ve TLC, akciğer fonksiyonunu uygun şekilde yorumlamak için kullanılan temel parametrelerdir. Sıklıkla VC yerine FVC kullanılmasına rağmen, inspirasyonda, yavaş ekspirasyonda veya zorlu ekspirasyonda elde edilen en büyük VC değerinin kullanılması tercih edilir³. Akciğer hacimleri vücut büyüklüğü ile ilgilidir ve ayakta ölçülen boy en önemli korelasyon değişkenidir. Çocuklarda ve adolesanlarda, akciğer büyümesi, büyümenin hızlandığı dönemde ayakta ölçülen boydaki artışın gerisinde kalmış gibi görünür ve adolesan döneminde akciğer hacmi ile boy arasında ilişkide bir kayma olur^{3,8,12}. 5 ile 18 yaş arasında genç erkeklerdeki boy büyümesi, ağırlık ve FVC büyüme oranından bir yıl önce ve %50 FVC'de maksimum akım büyüme hızından yaklaşık 1.5 yıl önce pik yapmaktadır. Genç kızlarda, tüm spirometrik indekslerin büyüme hızları, aynı yaş aralığı boyunca azalmaktadır. Vücut yapısı ve akciğer hacimleri arasındaki basit allometrik ilişkileri kullanarak, en genç yaş grubunda hacim tahminleri çok yüksek ve en yaşlı adolesanlarda çok düşüktür. Ayrıca, ayakta boy ölçümü için, genç erkeklerde genç kızlara göre daha büyük akciğer fonksiyonu değerleri bulunmaktadır¹⁴. Akciğer fonksiyon testlerinde yaş, boy ve vücut ağırlığı referans değişkenlerin hesaplanmasında kullanılmak için alınmalıdır¹³.

Anaerobik kapasite ile güreşteki başarı arasında yüksek bir ilişki vardır. Üç dakikalık iki devreli güreşte anaerobik gücün oldukça önemli olduğu görülmektedir. Solunum fonksiyonları ölçümleri de güreşçilerin genel sağlık durumlarının bir göstergesi olarak önemlidir. Bu ölçümler güreşçilerin kalp damar ve solunum sistemleri hakkında antrenör ve sporculara önemli bilgiler verir¹. Güreş sporunda sezon boyu yapılan çalışmalarla güreşçilerin yukarıda belirtilen özellikleri geliştirilerek sezon boyunca üst seviyede saklanması ve en yüksek performansı yakalamaları amaçlanır⁵.

Bu araştırmanın amacı solunum fonksiyonları, fonksiyonel kapasite ve antropometrik özellikler arasındaki ilişki ile hangi antropometrik ölçümün solunum fonksiyonları üzerindeki etkisini regresyon analizi ile belirlemektir.

MATERYAL METOD

Türk genç milli takımında yer alan güreşçilerde kuvvet ölçümleri ile bazı antropometrik parametreler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmaya toplam 66 genç erkek milli sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan güreşçilerin yaş ortalamaları $19,53 \pm 1.60$ yıl yaş, boy ortalamaları $173 \pm 0,069$ cm, ağırlık ortalamaları $76,77 \pm 14,71$ kg olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya katılan deneklerin ağırlık, uzunluk, vücut kitle indeksleri, çevre ve çap ölçümleri alınmıştır. Deneklerin boy uzunlukları hassaslık derecesi 0.01 m olan stadiometre (SECA, Almanya) ile vücut ağırlığı ölçümleri ise hassaslık derecesi 0.1 kg olan elektronik baskülle (SECA, Almanya) ölçülmüştür.

Uzunluk Ölçümleri: Deneklerin boy, Alt taraf, el ve metacarpal uzunlukları ölçme tekniğine uygun olarak alınmıştır¹⁹.

Vücut Ağırlığı Ölçümü: Vücut ağırlığı (VA) ölçümleri denekler standart spor kıyafeti (şort, tişört) içerisinde, ayakkabısız olarak standart tekniklere göre ölçülmüştür.

Vücut Kitle İndeksi: Çalışmaya katılan deneklerin vücut kitle indeksleri (BMI) VA/boy^2 (kg/m²) formülüyle hesaplanmıştır¹⁰.

Çevre Ölçümleri: Çevre ölçümleri Bel, el bileği, üst kol, baldır bölgelerinden üyelerden deneklerin sağ tarafından yapılmıştır. Çevre ölçümlerinde, mezuranın "0" ucu sol elde, diğer tarafı sağ elde olmak üzere bölgelere sarılmıştır ve "0" noktası üzerine gelen rakam test formuna kayıt edilmiştir. Çevre ölçümlerinin test-tekrar test güvenilirlik katsayıları ve ölçümlerin toplam hatası belirlenmiştir⁴.

Çap Ölçümleri: Çap ölçümleri humerus ile femur epikondillerinden yapılmıştır. Ölçümde uygun noktalar parmakla tespit edilerek ve kaliperin ucu mümkün olduğu kadar çok basınç uygulayacak şekilde kullanılmıştır.

Verilerin analizi SPSS 15 paket programında yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler sürekli ölçümlü değişkenler için ortalama \pm standart sapma, standart hata, minimum – maksimum değerleri ve genişliği tespit edilmiştir. Kategorik karşılaştırmalar için sürekli ölçümlü değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin büyüklüğü Pearson'un korelasyon (r) katsayısı ve solunum parametreleri ile antropometrik ölçümler arasındaki neden - sonuç ilişkisi linear regression ile incelenmiştir. İstatistiksel olarak $p < 0.01$ - $p < 0.05$ anlamlılık seviyesi kabul edilmiştir

BULGULAR

Tablo 1: Güreşçilerin Fiziksel Özellikleri

DEĞİŞKENLER	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	SH	Minimal	Maksimal	Genişlik
Yaş(yıl)	66	19,53	1,609	,198	17,00	25,00	8,00
Vücut ağırlığı (kg)	66	76,77	14,711	1,810	55,00	114,00	59,00
Boy (cm)	66	173,0	0,69	0,08	160	190	30
BMI	66	25,29	3,271	,402	19,56	34,00	14,44

Tablo 2: Akciğerle ilgili antropometrik özelliklere ait tanıtıcı istatistik

DEĞİŞKENLER	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	SH	Minimal	Maksimal	Genişlik
Biacromial çap	66	412,00	26,619	8,026	384,00	465,00	81,00
Göğüs derinliği	66	212,68	22,803	2,806	178,00	275,00	97,00
Göğüs Genişliği	66	301,33	31,143	3,833	219,00	394,00	175,00
Boyun Çevresi	66	399,83	27,169	3,344	338,00	460,00	122,00
Göğüs Çevresi	66	1012,37	82,265	10,126	840,00	1200,00	360,00
Bel Çevresi (mm)	66	819,80	80,504	9,909	670,00	1080,00	410,00

Tablo 3: Akciğer solunum parametrelerine ait tanıtıcı istatistik

DEĞİŞKENLER	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	SH	Minimal	Maksimal	Genişlik
MVV (maksimum solunum kapasitesi) Maksimum istemli ventilasyon	66	186,35	30,745	3,784	108,30	256,60	148,30
VC (Vital Kapasite)	66	5,02	,834	,102	3,08	6,86	3,78
FVC (Zorlu Vital Kapasite)	66	4,77	,833	,102	2,99	6,35	3,36
FEV1 (1.saniyede çıkan zorlu hava hacmi)	66	4,48	,574	,173	3,51	5,27	1,76
FEV1 / FVC (Maksimal ekspirasyon ortası akım hızı)	66	91,89	4,933	,607	81,00	99,00	18,00

Tablo 4: Solunum fonksiyonları ile ilgili Antropometrik yapılar arasındaki ilişki (korelasyon)

DEĞİŞKENLER		MVV	VC	FVC	FEV1	FEV1/FVC
Yaş (yıl)	r	,009	,232	,244(*)	,354	-,235
	p	,944	,061	,048	,285	,058
Boy (cm)	r	,411(**)	,701(**)	,648(**)	,514	-,135
	p	,001	,000	,000	,106	,281
Vücut Ağırlığı (Kg)	r	,349(**)	,741(**)	,686(**)	,755(**)	-,248(*)
	p	,004	,000	,000	,007	,045
BMI	r	,261(*)	,661(**)	,610(**)	,775(**)	-,266(*)
	p	,034	,000	,000	,005	,031
Biacromial Çap (mm)	r	,079	,319	,429	,501	-,525
	p	,817	,338	,188	,117	,097
Göğüs derinliği (mm)	r	,164	,543(**)	,552(**)	,664(*)	-,271(*)
	p	,188	,000	,000	,026	,028
Göğüs Genişliği (mm)	r	,189	,534(**)	,460(**)	,178	-,035
	p	,128	,000	,000	,600	,781
Göğüs Çevresi (mm)	r	,219	,634(**)	,536(**)	,601	-,069
	p	,077	,000	,000	,050	,580
Boyun Çevresi (mm)	r	,148	,591(**)	,592(**)	,708(*)	-,306(*)
	p	,235	,000	,000	,015	,012
Bel çevresi (mm)	r	,216	,704(**)	,667(**)	,799(**)	-,300(*)
	p	,081	,000	,000	,003	,014

** P<0.01 , * P< 0.05

Tablo 5: Solunum fonksiyonları ile ilgili Antropometrik ölçümler arasındaki Regresyon analizi

DEĞİŞKENLER	MVV		VC		FVC		FEV1		FEV1/FVC	
	R	D-W	R	D-W	R	D-W	R	D-W	R	D-W
Yaş (yıl)	-,016	1,823	,039	1,910	,045	1,812	,029	2,509	,040	1,473
Boy (cm)	,156**	1,775	,484**	2,344	,411**	2,374	,183	2,627	,003	1,488
Vücut Ağırlığı (kg)	,108**	1,772	,541**	2,190	,470**	2,260	,522**	2,374	,047	1,534
BMI	,054*	1,792	,429**	2,000	,362**	2,042	,556**	1,709	,056*	1,545
Biacromial Çap(mm)	-,104	1,897	,002	1,441	,093	1,459	,168	2,011	,196*	,855
Göğüs Derinliği(mm)	,012	1,749	,284**	1,945	,293**	1,916	,379*	1,966	,059*	1,484
Göğüs Genişliği(mm)	,021	1,799	,285**	1,880	,199**	1,832	-,076	2,590	-,014	1,478
Göğüs Çevresi (mm)	,033	1,762	,393**	1,956	,276**	1,864	,291*	2,537	-,011	1,495
Boyun Çevresi (mm)	,007	1,773	,339**	1,935	,350**	1,855	,446**	1,844	,080**	1,529
Bel Çevresi (mm)	,032	1,783	,488**	2,054	,436**	2,124	,599**	1,638	,076*	1,606

** P<0.01 , * P< 0.05

TARTIŞMA

Bu çalışmada solunum parametreleri (fonksiyonel kapasite) ile antropometrik özellikler arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir. Antropometrik ölçüm sonuçlarının solunum fonksiyonları üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan regresyon analizi ile solunum fonksiyonları üzerinde yapıya ait değişkenlerin etki dereceleri (neden-sonuç ilişkileri) belirlenmeye çalışılmıştır.

Akciğer fonksiyon testleri akciğer volüm ve kapasitelerinin ölçümünde kullanılmakta olup solunum yolları, solunum kasları ve akciğerlerin genişleme kapasitelerinin ortaya konması için yapılmaktadır^{8,20}.

Akciğer hacim ölçümleri gövde uzunluğundaki farklılıklarla açıklanabilir, fakat yağsız kütle, göğüs kafesi boyutları ve solunum kaslarının kuvveti açısından da farklılıklar bulunmaktadır.

Takashi ve Kazuo¹⁶, yaşları 17 ile 25 arasında değişen 30 erkek ve 25 bayan üzerinde üzerine yaptıkları çalışmalarında, residual volümü ile antropometrik yapılar arasındaki korelasyonu erkeklerde r : yaş 0,609**, boy :0,368*, vücut ağırlığı :0,118 ,bayanlarda yaş :0,364 , boy : 0,600** vücut ağırlığı : 0,352 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar Boy uzunluğunun her iki cinsiyette de etkili olduğunu göstermiş ve araştırma sonuçlarıyla benzerlik gözlenmiştir.

Alpay ve Hazar², Serbest Güreş A Milli Takımında, yaş ortalamaları 24.3 ± 2.24 yıl olan 20 güreşçi ile Niğde Üniversite Güreş Takımında güreşen yaş ortalaması 21.55 ± 2.44 yıl olan güreşçilerin üzerinde yaptıkları çalışmada FVC (L) Üniv. Takımı 4.93 ± 0.64 Milli Takım 4.55 ± 0.59 , FEV1 % Üniv. Takımı 90.10 ± 6.40 Milli Takım 86.95 ± 4.07 , MVV Üniv. Takımı 162.70 ± 16.07 (L/d) ,Milli Takım 148.10 ± 21.25 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar ile araştırma sonuçları paralellik göstermektedir.

Temoçin¹⁸, Futbolcular üzerinde yaptığı çalışmada (n=66) FVC değerlerini 4.72 ± 1.03 litre olarak tespit etmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda bu değerler 2. profesyonel lig takım oyuncularında 5.48 ± 0.58 (6), ve 5.44 ± 0.53 (min 4.6, max 6.75) litre olarak bulunmuştur⁷. Üç farklı ligde mücadele eden profesyonel sporcularda ortalama 5.72 ± 0.63 ile 6.08 ± 0.73 litre arasında bulunmuştur¹⁷. Bu sonuçlar futbolculardaki akciğer kapasitelerinin güreşçilere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Satwanti Kapoor ve Anup Kumar Kapoor¹¹, himalayalarda Yüksek rakım içinde (ortalama 3500 metre ve üzeri) yaşayan Ladakhi halkı, Ladakhili Müslümanlar, himalayalılar ve geçici yerleşimcilerin (6 ay-1 yıl) den oluşan katılımcıların vücut yapısı ve solunum verimliliği üzerine yaptığı çalışmada, FVC parametrelerinde Satwanti Kapoor ve Anup Kumar ait sonuçlarla benzerlikler görülürken, VC FEV₁, FEV₁ /FVC % parametrelerinde ise güreşçilerin sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Farklılıkların araştırma grubunun sporcu olmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür.

Santana¹⁵ yaşları 67-78 yıl, BMI 19,8- 37.1 arasında değişen 97 erkek üzerinde solunum fonksiyonları, antropometrik değişkenler, vücut kompozisyonu ve fiziksel performans arasındaki ilişkileri (r) belirlemek için yaptığı çalışmada solunum fonksiyonları ile ilgili antropometrik yapılar arasında, boy, vücut ağırlığı, BMI, göğüs derinliği, göğüs genişliği, göğüs, boyun, ve bel çevresi ile ($p < 0.01$, $p < 0.05$) VC,FVC, FEV1 ile pozitif korelasyon, FEV1/FVC de ise negatif korelasyon görülmüştür

Araştırma sonuçlarına göre bazı parametrele Santana'ya ait sonuçlar arasında benzerlikler görülürken, parametrelerin büyük bir kısmında ise farklılıklar görülmüştür. Farklılıkların her iki gruba ait fiziksel karakterlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Regresyon analizi, değişkenler arasındaki bağımlılık veya neden-sonuç ilişkisini anlamaya imkan veren bir analiz yöntemidir. Araştırma sonuçlarına göre akciğer kapasiteleri ile ilgili antropometrik ölçümler arasındaki regresyon analizine göre (tablo.5), yaş ile fonksiyonlar arasında ilişki bulunmazken, Boy, vücut ağırlığı, BMI, göğüs çap, çevre ve genişlik ölçümleri arasında (** $P < 0.01$, * $P < 0.05$) istatistik açıdan anlamlı ilişki görülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre VC ile boy orasındaki regresyon katsayısını ($0.484 < 0.01$), vücut ağırlığı ($0.541 < 0.01$), BMI. ($0.429 < 0.01$) , FVC (L) ile boy orasında ($0.411 < 0.01$), vücut ağırlığı ($0.470 < 0.01$), BMI. ($0.362 < 0.01$) , FEV1 ile boy orasında vücut ağırlığı ($0.522 < 0.01$), BMI. ($0.556 < 0.01$), Bel çevresi ile ($0.599 < 0.01$) olarak tespit edilmiştir.

Santana¹⁵, FVC (L) ile boy orasındaki regresyon katsayısını ($0.548 < 0.01$), karın derinliğini ($0.664 < 0.01$), FEV1 (L/s) ile boy orasında ($0.444 < 0.01$) , karın derinliği arasında ise ($0.575 < 0.01$) olarak bulmuştur. Araştırma sonuçları ile santana nın sonuçları arasında benzerlikler görülmüştür.

Sonuç olarak elit güreşçiler üzerinde yapılan bu çalışmayla akciğer fonksiyonları ile fiziksel yapı arasında gerek pozitif –negatif ilişki (korelasyon) , gerekse sebep- sonuç ilişkisi (regresyon) ortaya konulmuştur. Boy, vücut ağırlığı, BMI, gibi fiziksel niteliklerde doğrusal korelasyon ve regresyon ilişkisi görülürken, göğüs bölgesine ait çap ve çevre ölçümlerinde ise çoğunluğunda pozitif ilişki görülürken bazı parametrelerde de negatif korelasyon görülmüştür.



KAYNAKLAR

1. **Akgün, N.**, Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ege Ün. Basımevi, Cilt 1, s.60, İzmir,1994.
2. **Alpay, B., Hazar, S.**, Türk Güreş Milli Takımı Sporcularının Bazı Solunum ve Dolaşım Parametrelerinin Niğde Üniversitesi Güreş Takımı Sporcularıyla Kıyaslaması ve Değerlendirilmesi, Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi Cilt 8, Sayı 3, 25-33, 2006.
3. **Brusasco,V., Pellegrino, R., Rodarte, J.R.**, Vital capacities in acute and chronic airway obstruction. Dependence on flow and volume histories. *Eur Respir J*; 10: 1316–1320,1997.
4. **Callaway, C.W., chumlea, C.W., Bouchard, C., Himes J.H., Lohman, T.G., Martin, A.D., Mueller H.W., Roche, A.F., & Seefeldt, V.D.**, Circumferences. In Lohman, T.G., Roche, A.F. & Marorell, R. (eds). Anthropometric standardization reference manual. Illinois: human kinetics books.39-54,1988.
5. **Cicioğlu, İ., Kürkcü,R., Eroğlu, H.,Yüksek, S.**, 15-17 Yaş Grubu Güreşçilerin Fiziksel Ve Fizyolojik Özelliklerinin Sezonsal Değişimi ,Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, V (4) 151-156, 2007
6. **Çağlar, H.A., Gökmen, A., Hazır, M., Kuşcu, Ö.**, Erkek Futbolcularda Aerobik Ve Anaerobik Güç İle Hemoglobin, Vücut Yağ Oranı Ve Vital Kapasite Arasındaki İlişki. *Futbol Bilim Ve Teknoloji Dergisi*,4, 30-32,1997.
7. **Çağlar, H.A., Gökmen, A., Ufuk, P., Hazer, B.**, İkinci ligdeki bir erkek futbol takımının fiziksel ve fizyolojik profili. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*,1, 27-30,1998.
8. **Degroodt E.G., Quanjer, P.H., Wise M.E., Van Zomeren, B.C.**, Changing relationships between stature and lung volumes during puberty. *Respir Physiol*, 65, 139–153,1986.
9. **Günay, M.**, Egzersiz fizyolojisi, Bağırhan Yayınevi, Ankara, s.160-164, 1999.
10. **Heyward, V.H., & Stolarczyk, L.M.**, Applied Body Composition Assessment, II, Human Kinetics, 21-43,1996.
11. **Kapoor, S., Kumar Kapoor, A.**, Body Structure and Respiratory Efficiency among High Altitude Himalayan Populations, *Coll. Antropol.* 29 1: 37–43 UDC 572.512:612.21(540) Original scientific paper (2005).
12. **Mayhew, J.L., and Mckethan, R.N.**, Further Analysis Of Vital Capacity, Anthropometric Measurements, Andendurance Performance. 7.3- Br. J. Sports Med. 7,328-331, 1973.
13. **Miller, M.R., R. Crapo., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., Enright, P., Van Der Grinten, C.P.M., Gustafsson, P., Jensen, R., Johnson D.C., Macintyre, N., Mckay, R., Navajas, D., Pedersen, O.F., Pellegrino R., Viegli, G., and Wagner, J.**, General Considerations For Lung Function Testing, *Eur Respir J*, 26, 153–161, 2005.
14. **Pellegrino, R.,Viegli, G., Brusasco, V., Crapo R.O., Burgos F., Casaburi R., Coates A.,Van Der Grinten C.P.M., Gustafsson, P., Hankinson, J., Jensen, R., Johnson, D.C.**, Akciğer fonksiyon testleri için yorum stratejileri *Eur Respir J*, 26, 948–968,2005.
15. **Santana, H., Elena, Z., Emanuela, T., Paolo, T., Luisa, B., Mario, O., Ottavio, B.,and Mauro, Z.**, Relation between body composition, fat distribution, and lung function in elderly men1–3 *Am J Clin Nutr*, 73,827–31,2001.
16. **Takashi N.,K.Oishi.**, Prediction of Pulmonary Residual Volume From Anthropometric Measurements and Its Applicability to Colculate body Density in Underwater Weighing Method,*The Japenese society of Physical Fitness and Sport Medicine*,) 37,234-224, 1988.
17. **Tamer, K., İ. Cicioğlu., Yüce, A., Çimen, O.**, Üç farklı ligde mücadele eden profesyonel futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2, 25-28,1996.
18. **Temoçin, S., Ek R.O., Tekin T.A.**, Futbolcularda Sürat ve Dayanıklılığın Solunumsal Kapasite Üzerine Etkisi , *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*,(1) 31-35, 2004.
19. **Wilmore, J.H., Frisancho, R.A., Gordon, C.C.**, Body Breath Equipment and Measurement Technique (Eds) Lohman, T.G., Roche, A.F. & Marorell, R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Illinois: Human Kinetics Books,55-80, 1988.
20. **Yıldırım, N., Umut, S., Yenel, F.**, Akciğer Fonksiyon Testleri Cerahpaşa Tıp Fak. Yayın No:196, Dilek Matbaası, İstanbul, 1996.