



AVRUPA BADMİNTON TAKIM ŞAMPİYONASI'NA KATILAN SPORCULARIN BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Adem POYRAZ¹ Orhan BAŐ² Yücel OCAK¹ İrfan YILDIRIM¹ Yunus TORTOP¹

ÖZET

Bu araştırma, Avrupa Badminton Şampiyonası'na katılan Türkiye, Avusturya, Belçika ve Macaristan ulusal erkek takım sporcularının fiziksel ve fizyolojik özelliklerini karşılaştırmak amacını taşımaktadır. Çalışmaya, her ulusal takımdan yaşları 14-16 aralıında değişen 4'er erkek sporcu olmak üzere toplam 16 gönüllü dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında katılımcıların, bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine ait (boy uzunluğu, vücut ağırlığı, zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspirasyon volümü (FEV1), sistolik ve diastolik kan basıncı, istirahat nabzı, dikey sıçrama, vücut yağ yüzdesi, esneklik, bacak ve el kavrama kuvveti) ölçümler yapıldı. Avrupa Badminton Takım Şampiyonası'na katılmış tüm ülke sporcularının ortalama yaşları 15,63±0,62 yıl, vücut ağırlık ortalamaları; 67,68±5,83 kg, boy uzunluk ortalamaları ise 177,00±7,08 cm olarak tespit edildi. Diğer yandan; söz konusu takımlarda badmintonu başlama yaş ortalamasının 6,9 yıl olduğu ve takımların haftanın yaklaşık 5,5 günü ve günde 2 kez olmak üzere toplam 3 saat kadar antrenman yaptıkları belirlendi. Araştırma sonuçlarına göre; Avusturya-Macaristan ve Avusturya-Belçika takımları arasında haftalık antrenman sıklığında (gün) (P<0,01), Macaristan-Avusturya takımları arasında badminton yaşlarında (yıl), Türkiye-Macaristan takımları arasında istirahat diastolik kan basıncı, Macaristan-Belçika takımları arasında bacak kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür (P<0,05). Diğer ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (P>0,05). Sonuç olarak, Avrupa Badminton Şampiyonası'na katılan erkek milli takım sporcularının yukarıda belirttiğimiz bazı farklılıklarla beraber, genelde benzer fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip oldukları belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Badminton, fiziksel, fizyolojik, vücut kompozisyonu.

THE COMPARISON OF SOME PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE ATHLETES HAVING PARTICIPATED IN THE EUROPEAN BADMINTON CHAMPIONSHIP

ABSTRACT

The purpose of this study is to compare the physical and physiological properties of national sportsmen of some countries-Turkey, Austria, Belgium and Hungary- that participated in the European Badminton Team Championship. 16 male subjects consisting of four sportsmen between the ages 14-16 from each of the four countries participated in this study voluntarily. Within the scope of this study, some physical and physiological parameters' (heights, body weights, Forced Vital Capacities (FVC), Forced Expiration Volumes (FEV), systolic and diastolic blood pressures, resting pulses, vertical take-offs, body fat percentages, flexibilities, leg and claw force) measurements were made. It was found that the average ages of the male averages was 67.68 ± 5.83 kg and their height averages was 177.00 ± 7.08 cm. Apart from these; it was found that the average age

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Afyonkarahisar.
(Yazışmadan sorumlu yazar email: apoyraz@aku.edu.tr).

² Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Ordu.

of starting Badminton was 6,9 years and they practiced 5,5 days per week, 2 times per day and 3 hours each day on the average. According to results of this study statistically significant difference was observed ($p<0.05$) in the frequency of weekly training between Austria and Hungary and between Austria and Belgium teams, in the badminton ages between Austria and Hungary team, in resting diastolic blood pressure between Hungary and Turkey and in leg strength between Belgium and Hungary. Statistically significant difference was not observed in other measurements ($p<0.05$). As a result, it was determined that the male national sportsmen that participated in the European Badminton Team Championship had similar physical and physiological properties in general, along with some differences that we have specified here in above.

Keywords: Badminton, body composition, physical, physiological

GİRİŞ

Olimpik bir spor dalı olan badminton, raketle bir file üzerinden ve tüy topu yere düşürmeden, iki veya dört kişi ile karşılıklı olarak, kort üzerinde oynanan bir spor dalıdır. Oyunun amacı tüy topu, raketle vurarak file üzerinden, rakip sahanın içine ataktır. Tüy top rakip saha içinde yere düştüğünde, topu atan taraf sayı veya avantaj kazanır [1]. Omosgaard, badminton rallilerinin, ani hareketlenme, yön değiştirmeler, smaç, bekleme, yürüme ve koşma gibi farklı eylemlerin bir karışımından oluştuğunu bildirmektedir. Bütün spor branşlarında olduğu gibi badminton sporunda da motorik özellikler, teknik beceriyi destekleyerek performansın artırılmasında önemli bir yer tutar [2]. Maksimal kuvvetin ve patlayıcı kuvvetin değerlendirilmesi birbiriyle yakından bağlantılıdır. Badmintonda yüksek smaç ve blok sıçramalarını yapabilme yeteneği patlayıcılığın iyi bir göstergesidir [3]. Dolayısıyla, badminton son derece zorlu bir spordur ve elit düzeyde oyuncuların sıklıkla hız, çeviklik, esneklik, dayanıklılık ve kuvvetin üst limitlerini istemektedir. Ayrıca oyuncular rakiple mücadelede hem mental hem de taktiksel talepleri yüksek konsantrasyonda sürdürmek durumundadırlar.

Badmintonda top hızının, üst düzey sporcuların smaç vuruşlarında 320 km/saate kadar çıkabildiği göz önüne alınırsa, bu spor dalında estetik, çeviklik, hız, yetenek, hareketlilik, reaksiyon, denge, çabuk karar verme, dayanıklılık gibi faktörlerin ön plana çıkmasına bağlı olarak oyun ve oyunun seyri çok zevkli hale gelmektedir. Badminton, küçük yaşlarda çocukların fiziksel gelişimlerine katkıda bulunacağı gibi, ileri yaşlarda da kolaylıkla oynanabildiğinden, yaşlanmanın etkilerine karşı fayda sağlayabilen ve dolayısıyla sağlığı koruyabilen önemli bir spor dalıdır [1]. Badminton aynı zamanda, yüksek yoğunluklu aktiveler ve bunların aralarındaki duraklamalardan oluşan aralıklı bir spor türüdür. Yüksek yoğunluklu kısa süreli yüklenmeler, toparlanma periyotları ile karışır [3]. Ralli süreleri yoğunlukla üst seviye oyuncular için ortalama 6 ile 8 saniye kadardır ve dolayısıyla çok yüksek yoğunlukta performans gerektirir [4]. Badminton akıcılığı, hızı, yeteneği, hareketliliği, reaksiyonu ve estetiği kapsayan bir spor olduğu için badminton sporcu seçiminde, zayıf, uzun boylu ve ince kas yapısına sahip olanlar tercih edilmeli ve sporcuların sürati, reaksiyonu ve sıçrama kuvveti iyi olmalıdır [3].

Sporcunun vücut yapısıyla ilgili olarak sportif uygunluk düzeyi ve amaca uygun olarak yapılan düzenli sportif antrenmanların neden olduğu fiziksel gelişimin belirlenmesi performans açısından oldukça önemlidir [5].

Badminton oyunu fiziksel ve fizyolojik olarak üst düzeyde performans gerektiren bir spor dalı olduğundan, seçilecek sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi büyük önem taşımakta, üst düzeyde sporcuların fiziki yapılarının belirlenip diğer disiplinlerle ve ülkelerle mukayese edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Zira sporda kendilerini kanıtlamış ülkelerin sportif başarıları spor biliminde yaptıkları çok yönlü araştırmalarla yakalayabildikleri gözlenmektedir.

Bu anlamda badminton branşında, fiziksel ve fizyolojik analizlerin boyutlarının genişletilerek Türkiye'ye ait normlar geliştirilmesi önemli görölmektedir. Dolayısıyla badmintoncuların söz konusu fiziksel ve fizyolojik özelliklerini tespit etmek tüm akademisyen, eğitimci, antrenör ve sporculara yön verecektir. Bu amaçla araştırmada, Avrupa Badminton Takım Şampiyonası'na katılan elit erkek sporcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

METERYAL VE METOT

Bu çalışma; İstanbul ili Bağcılar ilçesi Gençlik Hizmetleri ve Spor İlçe Müdürlüğü Bağcılar olimpiik spor salonunda yapılan Avrupa Badminton Takım Şampiyonası'na katılan ve yaşları 14-16 arasında değişen erkek sporcular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede çalışmaya ulusal takım yetkililerinden izin alınabilen Türkiye, Avusturya, Belçika ve Macaristan takımlarının her birinden 4'er olmak üzere toplam 16 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır.

Sporcular ölçümler öncesinde gerekli şekilde bilgilendirilmiş ve kişisel özelliklere ilişkin bilgileri anket formu ile elde edilmiştir. Araştırmada vücut ağırlığı; kilogram cinsinden tişört ve tayt ile çıplak ayakla 0,01 kg hassasiyetinde Seca marka elektronik baskülle, boy uzunluğu; ayaklar çıplak vaziyette 0,01 cm hassasiyetinde Holtain marka boy ölçer ile ölçüldü. Vücut yağ yüzdesinin (VYY) belirlenmesi için; hassaslık seviyesi 0,2 mm olan ve her açıklıkta 10g/mm² basınç uygulayan Holtain marka skinfold kaliper kullanıldı. Yöntemde bütün yağ ölçümleri denek ayakta dik pozisyonda iken sağ taraftan ve biceps, supscapula, triceps, suprailiac bölgelerinden ölçüldü. Elde edilen ölçüm sonuçları her bir deneğin beden yoğunluğu "Durning–Womersley" [6] ve vücut yağ yüzdesi "Siri" [6,7] aşığıda verilen formüllere göre hesaplandı.

Durning–Womersley'in yaşlara göre beden yoğunluğu formülü; $D = \text{Vücut yoğunluğu (gm/ml)}$, $\text{Log X} = (\text{Biceps} + \text{Triceps} + \text{Supscapular} + \text{Suprailiac}) / 4$ bölgenin deri altı yağ kalınlık toplamalarının logaritması (13-16 yaş erkek sporcular için; $D = 1,1553 - 0,0643 \times X$),

Sirivücut yağ yüzdesi formülü; $\% \text{ Yağ} = (4,95 / D \times 4,5) \times 100$.

Yağsız vücut ağırlığının belirlenmesi; yağsız vücut kütlesi toplam vücut ağırlığından yağ miktarı çıkartılarak hesaplandı. Yağsız Vücut Ağırlığı (kg) = Vücut Ağırlığı – Yağ Ağırlığı [8,9]. Vücut yağ ağırlığının (VYA) belirlenmesi; deneklerin vücut yağ kütlesini belirlemek için aşığıdaki formül kullanılarak hesaplandı.

$VYA = \text{Bireyin Beden Ağırlığı} \times \text{Vücut Yağ Yüzdesi} / 100$ [17].

Beden kitle indeksi (BKİ); Beden kitle indeksi vücut ağırlığının boy uzunluğunun karesine bölümü ile elde edilmiştir [10]. Biyomotorik özelliklerden; dikey sıçrama testi; “New test 2000” marka otomatik performans analizörü ile yapıldı. Bunun için deneklerden mat üzerinde adım almadan çift ayakla basılı, dizler 90 derece bükülü durumdan yukarıya doğru bütün güçleriyle sıçramaları ve sıçrama sonrası dizleri bükmeden her iki ayak üzerine düşmeleri istendi. Her deneye yeterli dinlenme süresi verildi ve üç tekrardan en iyi değer kaydedildi. El kavrama kuvveti; Takei Grip- D marka 5 – 100 kg arası ölçüm yapabilen el dinamometresi ile önce sağ el, sonra sol el olmak üzere her iki elle 2’şer tekrar yaptırılarak ölçüldü ve en iyi değer kg. cinsinden kaydedildi. Deneklerin sırt ve bacak kuvveti için, Takei Grip- D marka 20–300 kg arası ölçüm yapabilen elektronik Back–D dinamometresi kullanıldı. Her denek için yeterli dinlenme verildikten sonra iki kez ölçüm alındı ve göstergedeki en iyi değer kg olarak kaydedildi. Relatif el kavrama ve bacak kuvvetinin hesaplanması; el dinamometresi ile ölçülen sağ ve sol kavrama kuvveti ve bacak dinamometresi ile ölçülen kuvvetlerin sonuçları ayrı ayrı deneklerin vücut ağırlıklarına bölünerek yapıldı (Relative Kuvvet=Kaldırılan (Uygulanan) Kuvvet/Vücut Ağırlığı (kg) [11]. Deneklerin esneklik ölçümleri esneklik sehvası (uzunluk 35 cm, genişlik 45 cm, yükseklik 32 cm.) kullanılarak otur-uzan (sit-reach) testi ile gerçekleştirildi. Test 2 defa tekrar ettirildi ve en iyi sonuç esneklik değeri olarak kabul edildi. Daha sonra fizyolojik parametreleri kapsayan ölçümler yapıldı. Bunlardan “istirahat kalp atım sayısı”, stetoskop ve Bossini marka kronometre ile ölçüldü. Bunun için denekler 5 dk sandalyede oturtuldu ve sonra, göğüslerine bir stetoskop yerleştirilerek kalp atımına ilişkin ‘tap’ sesi duyulması ile kronometreye basıldı ve kalp sesleri 30 sn süresince sayıldı. Bu değer 2 ile çarpılarak 1 dk kalp atım sayısı olarak kaydedildi. Deneklerin dikey sıçrama mesafesinin ölçülmesi ile vücut ağırlığının ölçülmesi sonucu elde edilen değerlerden yararlanılarak aşağıdaki Lewis Nomograma göre anaerobik güçleri hesap edildi ($P=V4,9 \times W \times VD^n$, $W= \text{Vücut Ağırlığı (kg)}$, $P=\text{Anaerobik Güç (Kg-m/sn)}$, $D^n=\text{Dikey Sıçrama Mesafesi}$). Sonuç kg-m/sn olarak kaydedildi [12]. Akciğer solunum fonksiyon testi için portable spirometre (Cosmed SRL marka) kullanıldı ve FVC (lt), FEV1 (lt) değerleri ölçüldü. Hava kaçağının olamaması için deneğin burnu, mandal kullanılarak kapatıldı. Denek bir kaç kez derin nefes alıp verdikten sonra, zorlayarak maksimal nefes alıp, hortumun ağız kısmı dudaklarının arasına alarak ve hava kaçağının olamamasına dikkat ederek aletin içine maksimum zorlayarak nefesini üfledi. Değerler spirometrenin dijital göstergesinden okunarak kayıt edildi. Üç ölçümden en iyisi değerlendirmeye alındı. Deneklerin istirahat kan basınçları (sistolik-diastolik) Aneroid Sphygmanometer ve stetoskop kullanılarak mmHg cinsinden tespit edildi. En az beş dakikalık dinlenmeden sonra, denek oturur vaziyette iken sistolik ve diastolik kan kan basınçları alındı. Stetoskop dirsek eklemine hemen üst kısmına ve arteriabrachialis’in üzerine gelecek şekilde yerleştirildi.

Verilerin Analizi ve İstatistiksel Değerlendirme; elde edilen veriler Microsoft Office Excel 2007 programında, formül edilerek hesaplandı. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin değerlendirilmesinde “WINKS SDA 6” paket programı kullanıldı. Öncelikle tüm takımların parametrik ölçümlerinin, aritmetik ortalama ve standart sapma (Std) değerleri tespit edildi. Takımlar arasındaki anlamlılık düzeyleri için, grupların karşılaştırılmasında veriler normal dağılmadığından dolayı parametrik olmayan testlerden “Kruskall Wallis H” testi kullanıldı. Farklı olan grup yada gruplar ise çoklu karşılaştırma testlerinden “Tukey” testi ile belirlendi. Sonuçlar $P < 0,05$ ile $P < 0,01$ anlamlılık düzeyinde ve % 95 ile % 99 güven aralığında değerlendirildi.

BULGULAR

Tablo 1. Sporcuların badminton başlama yaşları, antrenman özellikleri ve raket ellerine ilişkin değerlerinin karşılaştırılması

Parametre (Erkek)	Türkiye	Avusturya	Belçika	Macaristan	Toplam	Z	P
	N=4	N=4	N=4	N=4	N=16		
	$\bar{x} \pm \text{Std}$	$\bar{x} \pm \text{Std}$	$\bar{x} \pm \text{Std}$	$\bar{x} \pm \text{Std}$	$\bar{x} \pm \text{Std}$		
Bad. Yaşı (Yıl)	5,75±0,50	5,25±2,63	8,00±0,82	8,75±,96	6,94±2,02	8,03	0,04* (m-a)**
Gün Antr Saati (Saat/dk)	2,87±0,62	3,00±1,15	4,00±0,00	2,87±0,85	3,18±0,85	5,50	0,14
Gün Antr Sayısı	1,50±0,57	1,75±0,50	2,00±0,00	1,75±0,50	1,75±0,45	2,50	0,48
Haf. Antr. Sıklığı (Gün)	5,50±0,57	6,75±0,50	4,75±0,50	5,00±0,00	5,50±0,89	11,66	0,009** (a-b) (a-m)
Sağ Elini Kullanan	4,00±0,00	4,00±0,00	4,00±0,00	3,00±0,00	15±0,00	0,00	1,00

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ (Not: P değerleri altındaki harfler hangi ülkeler arasında farklılığın olduğunu ifade eder.)

Tablo 1’de izleneceği gibi dört ayrı ülke takımlarının “günlük antrenman saati” ve “günlük antrenman sayıları”nda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($P > 0,05$). Bunun yanında, badminton “oynama yaşı”nda Macaristan ve Avusturya takımları arasında ($P < 0,05$), “haftalık antrenman sıklığı”nda Avusturya ile Belçika ve Avusturya ile Macaristan takımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($P < 0,01$).

Tablo 2. Sporcuların fiziksel, fizyolojik parametrelerine ilişkin değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler (Erkekler)	Türkiye	Avusturya	Belçika	Macaristan	Toplam	Z	P
	N=4	N=4	N=4	N=4	N=16		
	$\bar{x} \pm Std$	$\bar{x} \pm Std$	$\bar{x} \pm Std$	$\bar{x} \pm Std$	$\bar{x} \pm Std$		
Yaş (Yıl)	15,50±0,57	15,75±0,50	15,75±0,50	15,50±1,00	15,63±0,62	0,62	0,89
Boy (cm)	176,75±5,90	181,25±6,89	175,50±8,66	174,50±7,59	177,00±7,08	1,78	0,61
Vücut Ağırlığı (kg)	66,90±5,29	69,87±6,16	64,50±7,03	69,45±5,45	67,68±5,83	2,45	0,49
BKİ (kg/m ²)	21,39±0,97	21,26±1,30	20,92±1,43	22,84±1,90	21,60±1,49	3,35	0,34
VYY (%)	14,34±0,44	16,49±2,75	14,79±1,45	15,59±2,34	15,30±1,94	1,54	0,67
Yağsız Vct Ağırlığı(kg)	57,32±4,81	58,47±7,01	54,95±6,17	58,53±3,40	57,32±5,16	1,03	0,79
Toplam Yağ Ağır. (kg)	9,57±0,50	11,40±0,93	9,54±1,37	10,91±2,33	10,36±1,55	5,31	0,15
Dikey Sıçrama (cm)	47,25±5,91	52,00±4,39	48,75±4,99	51,50±4,35	49,87±4,86	3,03	0,39
Anaerobik Güç (kg-m/sn)	101,61±9,98	111,56±12,24	99,47±10,48	110,52±13,01	105,79±11,65	3,59	0,31
FVC (lt)	4,49±0,41	4,57±0,29	4,67±0,18	4,25±0,55	4,49±0,37	2,12	0,55
FEV1(lt)	4,23±0,39	4,43±0,27	4,41±0,23	3,80±0,77	4,22±0,49	3,76	0,29
İst. Kalp Atım Sayısı(atım /dk)	67,00±10,39	67,75±6,34	77,00±8,12	69,75±8,18	70,38±8,54	3,65	0,30
İst. Sistolik Kan Bas. (mmHg)	118,50±4,73	111,00±9,02	119,75±8,18	104,50±12,15	113,43±10,19	5,40	0,15
İst. Diastolik Kan Bas. (mmHg)	82,00±4,32	73,00±6,00	73,50±11,03	61,50±8,54	72,50±10,32	8,92	0,03* (t-m)
Sağ El Kavrama Kuvveti(kg)	47,27±9,92	45,98±2,09	45,05±2,20	45,80±8,42	46,02±6,03	0,42	0,94
Sağ El Relatif Kavrama Kuvveti(kg)	0,70±0,11	0,66±0,07	0,70±0,06	0,66±0,09	0,68±0,08	1,39	0,71
Sol El Kavrama Kuvveti(kg)	38,94±10,37	41,35±3,32	40,43±4,96	46,40±4,45	41,77±6,40	3,33	0,34
Sol El Relatif Kavrama Kuvveti(kg)	0,58±0,12	0,59±0,07	0,63±0,04	0,67±0,02	0,66±0,07	5,56	0,14
Bacak Kuvveti(kg)	113,62±12,74	118,25±12,42	98,38±25,30	142,88±16,97	118,28±22,84	8,14	0,04* (m-b)
Relatif Bacak Kuvveti(kg)	1,70±0,08	1,70±0,26	1,52±0,31	2,07±0,36	1,75±0,33	5,97	0,13
Esneklik (cm)	29,37±11,61	31,38±2,06	25,00±5,59	27,37±6,42	28,28±6,95	3,06	0,38

Tablo 2’de görüldüğü gibi dört ayrı ülke erkek milli badminton takım sporcularının yaş (yıl), boy (cm), vücut ağırlığı (kg), BKİ (kg/m²), VYY (%), yağsız vücut ağır. (kg), toplam yağ ağır. (kg), dikey sıçrama (cm), anaerobik güç (kg-m/sn), FVC (lt), FEV1 (lt), ist. kalp atım sayısı (atım /dk), ist. sistolik kan bas. (mmHg), sağ el kavrama kuvveti (kg), sağ el relatif kavrama kuvveti (kg), sol el kavrama kuvveti (kg), sol el relatif kavrama kuvveti (kg), relatif bacak kuvveti (kg) ve esneklik (cm) parametrelerinde istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık görülmezken (P>0,05), sadece Türkiye-Macaristan takımları arasında “istirahattaki diastolik kan basınç” değerlerinde, Macaristan-Belçika takımları arasında ise “bacak kuvveti” değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık (P<0,05) gözlenmiştir.

TARTIşMA

Bu araştırmada, erkek milli badminton takımlarının günlük antrenman saat ve sayılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($P>0,05$). Araştırmaya katılan takımların ortalama günlük antrenman adedi $1,75\pm0,45$, antrenman saati $3,18\pm0,85$, haftalık antrenman sıklığı $5,50\pm0,89$, badminton yaşları ise $6,94\pm2,02$ yıl olarak belirlenmiştir. Çalışmamıza katılan milli badminton takım erkek sporcularının, badminton oynama yaşında Macaristan ve Avusturya takımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($P<0,05$). Macaristan ve Belçika milli takım sporcularının, Avusturya ve Türkiye milli takım sporcularına göre badmintona daha erken yaşta başladıkları grlmektedir. Bu sonuca göre, Macaristan'ın $6,75$, Belçika'nın $7,75$, Türkiye'nin $9,75$, Avusturya'nın ise $10,5$ yaşlarında badmintona başladıkları grlmektedir. Poyraz (2009), erkek ve kadınlarda badmintona başlama yaş ortalamasını, Belçika ve Macaristan'da 8 , Türkiye'de $9,6$, Avusturya'da $9,3$ olarak tespit etmiştir [13]. Diğer yandan Yıldız, $11-15$ yaş milli badminton oyuncuları üzerinde yaptığı araştırmada, erkek oyuncuların badmintona başlama yaşını $10,67\pm1,12$ yıl, kadınların ise $10,56\pm1,13$ yıl olarak bildirmektedir [14]. Yorulmazlar ise 24 ülkenin 100 milli badminton sporcusunda yaptığı araştırmada, badmintona başlama yaşlarını oransal olarak, $3-6$ yaşarası $\%4,2$, $7-12$ yaş arası $\%67,7$, $13-18$ yaş arası $\%28,1$ olarak tespit etmiştir [15]. Anlaşılacağı gibi burada elit badminton sporcularının çoğunlukla $7-12$ yaş arasında bu spora başladıkları gözlenmektedir. Yine bir başka kaynakta da elit badmintoncu yetiştirmek için, $8-10$ yaşları arasında bu spora başlamanın uygun olduğu ifade edilmektedir [16]. Türkiye milli erkek takım sporcularının, badmintona başlama yaşlarında literatürde belirtilen sınırlar içinde kalmakla birlikte, üst sınıra daha yakın olduğu grlmektedir. Bu araştırmaya göre, Türkiye'nin Macaristan'dan 3 yıl, Belçika'dan ise 2 yıl daha geç bu spor dalına başladığı gözlenmektedir. Bu durum badmintonun ülkemizde yeni yaygınlaşmaya başlayan bir spor dalı olmasıyla açıklanabilir.

Haftalık antrenman sıklığında Avusturya-Belçika ve Avusturya-Macaristan takımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($P<0,01$). Avusturya takımı haftanın her günü, Belçika ve Macaristan takımları haftada yaklaşık 5 gün, Türkiye ise $5,5$ gün antrenman yaparken, tüm takımların günde yaklaşık 2 'şer saat antrenman uygulamalarına katıldıkları grlmektedir. Dülger araştırmasında, badminton antrenmanını haftada beş gün yapanların, $\%6$, dört gün yapanların, $\%24$,  gün yapanların, $\%43$, iki gün yapanların ise $\%16$ oranında olduğunu bildirmektedir [17]. Yıldız ise, $11-15$ yaş milli badminton oyuncuları üzerinde yaptığı araştırmasında, erkek badminton oyuncularının haftalık antrenman sıklığını $5,22\pm1,39$ gnolarak belirtmektedir [14]. Bu çalışmadaki değerler, Yıldız'ın [14] çalışmasıyla benzerlik gösterirken, Dülger'in [17] ifade etmiş olduğu ortalamanın üzerinde grlmektedir. Bu farklılık, milli takımların genellikle müsabaka öncesi hazırlık döneminde daha sık ve yoğun antrenman yapmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan ülke sporcularının, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ortalamalarında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($P>0,05$). Ancak boy uzunluklarına göre, Avusturyalı

sporcuların diğer ülke sporcularından daha uzun boylu oldukları gözlenmekte ve bunu Türk sporcular izlemektedir. Vücut ağırlıklarında ise en düşük ortalamaya Belçika ve Türk milli takımında yer alan sporcuların sahip oldukları anlaşılmaktadır. Bu çalışmada vücut ağırlığı ile ilgili elde edilen değerler, Yüksek ve ark.'ın [18] bildirdikleri değerlerden düşük, fakat Terbizan ve Seljovold'un [19] çalışmasındakilerle paralellik göstermektedir. Yine Revan ve ark.'ın [20] çalışmaları da, hem vücut ağırlığında hem de boy uzunluğunda çalışmamızdakine benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu yaş grubunda boy ve ağırlık egzersizle birlikte yaşa bağlı olarak artmaktadır.

Çalışmaya katılan badmintoncuların VYY ve yağsız vücut ağırlıklarında istatistiksel yönden anlamlı bir fark görülmemesine ($P>0,05$) karşın, Türk milli takım sporcularının VYY değerlerinin genel ortalamasının biraz altında, Avusturyalıların ise biraz üzerinde olduğu görülmektedir. Badmintonda VYY'ye yönelik yapılan bazı araştırmalarla [21-25], bu çalışmadaki sonuçlar karşılaştırıldığında, VYY değerlerinin daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, ilgili çalışmalarda yer alan sporcu popülasyonunun performans düzeyleri ve doğal olarak antrenman yoğunluğundaki farklılıktan kaynaklanabilir. Bahnke'nin teorik modeline göre ortalama olarak yetişkin erkeklerde VYY, vücut ağırlığının %15 ile %17'sini teşkil eder [12]. Buna göre, araştırmamızdaki tüm takımların VYY'sinin normal değerler içinde kaldığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan ülkelerin takımlararası dikey sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($P>0,05$). Araştırmada yer alan sporcuların dikey sıçrama değerleri karşılaştırıldığında, Avusturya ve Macaristan milli takım sporcularının en yüksek, Belçikalı ve Türk sporcuların ise en düşük değerlere sahip oldukları dikkat çekmektedir. Lieshout, Güney Afrikalı elit badminton oyuncuları üzerinde yaptığı araştırmasında bu değerleri 53 cm olarak bildirmektedir [24]. Omosegaard, dikey sıçrama değerlerini, uluslararası düzeyde elit oyuncular için 65-75, ulusal lig oyuncuları için 60-70, bölgesel lig oyuncuları için 55-65 cm olarak rapor etmiştir [4]. Bu çalışmada, Türkiye ve Belçikalı sporcuların dikey sıçrama değerleri, Kalkavan ve ark.'ın [26], bildirdiği değerlerden yüksek, Omosegaard [3] ve Lieshout'un [24], değerlerinden düşük, Revan ve ark. [20] ile Şenel ve ark.'ın [23] bulgularıyla ise benzerlik göstermektedir. Bunun yanı sıra Avusturya ve Macaristanlı badmintoncuların sonuçları Lieshout'un [24], değerleriyle örtüşürken, Omosegaard'ın [3], bulgularının altında, diğer araştırmacıların ise biraz üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmadaki değerlerin Omosegaard'ın [3], değerlerinden önemli ölçüde düşük olması, badmintoncuların spor yaşları ve VYY'leri ile antrenman düzeylerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Milli badminton takımı erkek sporcularının istirahat kalp atım sayısı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($P>0,05$). Burada, Türkiye, Avusturya ve Macaristan takımları birbirine benzerlik gösterirken, Belçika milli takım sporcularının diğer takımlardan önemli olmamakla beraber biraz yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu çalışmadaki istirahat kalp atım sayısına ait değerler ise, Yaprak ve Aslan'ın [27] tespitlerinden düşük, Şahin'in

[26] çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Belçika takımı değerlerinin şenel'in [28] çalışmasındaki değerlerden yüksek, diğer takım değerleriyle paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Shaver (1974) istirahat kalp atım sayısının antrenman ile birlikte düştüğünü bildirmektedir [29]. Ayrıca kalp atım sayısı antrenman şiddetinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada istirahat kalp atım sayısına ait bulgular literatüre göre daha düşük bulunmuştur. Bu durum, takımların spor yaşlarının daha yüksek oluşu ve düzenli olarak yaptıkları antrenman programlarından kaynaklanmış olabilir.

İstirahattaki sistolik kan basıncı açısından sporcular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($P>0,05$), Türkiye ve Macaristan takımları arasında, istirahatdaki diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı bir farklılık grlmektedir ($P<0,05$). Dinlenik sistolik kan basıncına ilişkin ortalamalarda, Macaristan takım sporcularının diğer takım sporcularından düşük olduğu görülmekte, diğer tüm sporcuların ise birbirine benzerlik gösterdiği izlenmektedir. Marehouse ve August, normal şartlarda sistolik kan basıncının 120 mmHg, diastolik kan basıncının ise 80 mmHg civarında olması gerektiğini bildirmektedir [6]. Türkiye takım sporcuları bu değerler içerisinde kalırken, Avusturya'nın düşük değerler sergilediği grlmektedir. Literatürde istirahat sistolik ve diastolik kan basıncı değerleri karşılaştırıldığında, şahin'in [26] değerleri Macaristan takımı ile paralellik gösterirken diğer takımların değerlerine yakındır. Burada Türkiye takım sporcularının diastolik basıncı değerlerinin yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Yine Krk ve ark. [30] ile Yaprak ve Aslan'ın [27], yaptığı çalışmalara göre Macaristan takımının değerleri düşük, Türkiye'nin ise sadece diastolik değerleri yüksek bulunmuştur. Diğer takımların ise söz konusu bulgulara yakın değerlere sahip oldukları grlmektedir. Kısaca, Macaristanlı sporcuların istirahatdaki sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinin tüm literatüre göre düşük olduğu gözlenmektedir. Kan basıncı değerlerinin normalden düşük çıkmasının uzun süreli yapılan egzersizlerden, yüksek olmasının ise o anki heyecandan kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Yine Macaristan ve Belçika takımları arasında bacak kuvveti değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülürken ($P<0,05$), relatif bacak kuvvetinde anlamlı farklılığa raslanmamıştır. Macaristan'ın bacak kuvveti değerlerinin diğer ülke sporcularına göre yüksek olduğu belirlenirken, Belçika'nın daha düşük değerlere sahip olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmadaki bacak kuvvetine ait bulguların, Hazar'ın [31] değerlerinden yüksek olduğu grlmektedir. Bu sonuç Hazar'ın araştırma gurubunun küçük yaş gruplarından oluşmasından kaynaklanabilir. Yıldız'ın [14] değerleri ise Türkiye takım sporcularına yakın, Belçika'dan düşük, Macaristan ve Avusturya sporcularına ait değerlerden ise biraz yüksek grlmektedir. Genelde araştırmacıların bacak kuvveti değerleri ile bu çalışma değerleri arasında benzerlik grlmektedir. Bacak kuvveti yaşa, vücut ağırlığına ve egzersize bağlı olarak artmaktadır. Burada bacak kuvveti farklılığının, antrenmanlara bağlı olarak bacak kuvveti geliştirici çalışmalara yeterince yer verilmemesi ve ülke popülasyonlarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada ülkelerin takımlararası anaerobik güç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($P>0,05$). Avusturya ve Macaristanlı sporcuların anaerobik güç değerlerinin birbirine yakın, Türkiye ve Belçika takım sporcularından ise biraz yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca bu sonuçların Revan ve ark.'nın [20] Türk ve yabancı ülke milli sporcularına yapmış oldukları çalışmadaki anaerobik güç değerleriyle de benzerlik gösterdiği söylenebilir. Margaria–Kalamen anaerobik güç test değerlendirme ölçütüne göre [12], bu çalışmadaki ülke sporcularının anaerobik güçlerinin düşük olduğu söylenebilir. Badminton anaerobik gücün fazlaca kullanıldığı bir spor dalıdır. Badminton oyunu süresince, oyuncuların yaptıkları sıçramalar, 2–3 metrelik sprintler ve vuruşlardaki reaksiyonlar, badmintoncuların anaerobik güçlerinin ileri düzeyde olmasını gerektirmektedir [3].

Araştırmaya katılan ülke sporcularının, BKİ ortalamaları karşılaştırıldığında takımlar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($P>0,05$). Macaristan takımının diğer takım sporcularına göre BKİ değerleri biraz yüksek, diğer ülkelerle ise paralellik görülmektedir. BKİ ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda ortaya konan değerler [30,31] bizim çalışmamızdan düşük, bazıları ise [18,20,25,27] benzerdir. BKİ'nin düşük olması ile ilgili farklılık yaş grubunun küçük olmasından kaynaklanmış olabilir. BKİ'de geliştirilen normlara göre [10], çalışmamızda yer alan bütün ülke sporcularının değerleri kabul görülebilir seviyededir.

Araştırmadaki ülke sporcularının sağ ve sol el el kavrama kuvvet değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Bununla birlikte göreceli olarak, Türkiye milli badminton takımı erkek sporcularının sağ el kavrama kuvvetinin biraz yüksek, sol el kavrama kuvvetinin ise düşük olduğu görülmektedir. Avusturya, Belçika ve Macaristan takım sporcularının ise, sağ el kavrama kuvvetleri birbirine paralellik göstermektedir. Sol el kavrama kuvvetinin, Macaristan takımında yüksek, Türkiye, Avusturya ve Belçika takımlarında ise birbirine yakın değerlere sahip oldukları görülmektedir. Bu çalışmadaki erkek badmintoncuların değerlerinin, bazı araştırmacıların [14,22,23,26,30] ortaya koyduğu sonuçlardan yüksek olduğu görülmektedir. El kavrama kuvveti özel bir kuvvet alanını oluşturur ve antrenman çalışmalarıyla geliştirilebildiği bilinmektedir. Dolayısıyla badminton sporunda güçlü smaç vuruşu için el kuvvet çalışmalarına ağırlıklı olarak yer verilmesi, antrenman ve müsabaka esnasında defalarca kez raketin ağırlığı ile çalışılması el kavrama kuvvetini geliştirebilmektedir.

Çalışmada, ülkelerin esneklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($P<0,05$). Avusturya sporcularının esneklik değerlerinin diğer ülke sporcularından biraz yüksek olduğu, Belçika sporcularının en düşük değerde sahip bulunduğu görülürken, Türkiye ve Macaristanlı sporcu değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu çalışmadaki badmintoncuların esneklik değerleri, Jackson, Pollock ve Word, otur-uzan esneklik testi standart değerlerinin [32] altında kalmaktadır. Bu husus, çalışmamızdaki yaş gurubunun ergenlik çağıında olması ve hızlı gelişme dönemi nedeniyle, kas ve tendonlara ait esneklik yeteneğinin, artan boy

uzaması nedeniyle uyum sağlayamaması ve takımların yeterince esneklik geliştirici çalışmalara yer vermemesiyle ilişkilendirilebilir.

Araştırmaya katılan ülkelerin FVC değerleri birbirine çok yakın iken, FEV1 değerlerinde Macaristan takım sporcularının biraz düşük olduğu görülmüştür. Çalışmamıza katılan ülke sporcularının solunum parametrelerinden olan FVC, FEV1 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($P<0,05$). Atan ve ark. [35] yaptığı araştırmada, 15-16 yaş grubunda aktif olarak spor yapanların FVC, FEV1 değerlerinin sedanterlerden daha yüksek çıktığını belirtirken, akır [36], 15 -17 yaş grubunda farklı spor branşlarındaki FVC, FEV1 değerlerini erkek çocuklarda kızlara göre daha yüksek bulmuştur. Bu araştırmadaki FVC, FEV1 değerleri, Atan ve ark. [35] ile akır'ın [36] ölçümlerine benzer, Kürkçü ve ark.'nın [34], ölçüm değerlerinden ise yüksektir. Söz konusu farklılık, bu çalışmadaki sporcuların daha elit düzeyde spor yapmaları ile diğer sporcu grupların yaşlarının küçük olmasından kaynaklanabilir. Bu durum spor yapmanın solunum sistemi üzerinde olumlu etkisi olduğu düşüncesini de ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak; Türkiye ile Avusturya, Belçika, Macaristan badminton milli takım sporcularının, bu yaş grubundaki hızlı gelişim dönemleri nedeniyle yukarıda belirttiğimiz bazı farklılıklar görülmekle beraber, genelde benzer fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip oldukları söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Cmştoğlu MR, Kale R. Uçan Tytop Badminton. Başak Ofset, İstanbul, 1994.
2. Talbot D. Top Coach Badminton. Queen Anne Press, Macdonald & Co. Ltd. Holborn, London, 1989.
3. Omosegaard B. Physical Training for Badminton. International Badminton Federation (JIBF) Denmark, 1996.
4. Cabello MD, Gonzalez Badillo JJ. Analysis of the characteristics of competitive badminton. British Journal of Sports Medicine, 2003; 37: 62-66.
5. Brown ME, Mayhew JL, Boleach LW. Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. J Sports Med Phys Fitness, 1986; 26(1):1-4.
6. Marehouse EL, August M. Egzersiz Fizyolojisi. (ev. N.Akgn), 6. Baskı, Ege Üniversitesi, İzmir, 1973.
7. Clarkson MP. The relationship among isokinetic endurance, initial strength level and fiber type. Research Quarterly for Exercise and Sport, 1982; 53 (1): 127-131.
8. Zauner CW. Laboratory Experiments In Exercise Physiology. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1970.
9. Mathews KD, Fox EL. The Physiological Basis of Physical Education and Athletic. WB. Saunders Company, Philadelphia, 1976.
10. Zorba E. Vücut Yapısı lm Yöntemleri ve şişmanlık Başa ıkma. Morpa Kültür Yayın Ltd. şti., Yayılcık Matbaası, İstanbul, 2005.
11. Ziyağil MA. Greşlerin antropometrik özellikleri, biyomotor yetenekleri ve başarıları arasındaki ilişkilerin araştırılması, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul, 1991.
12. Tamer K. Sporda Fiziksel ve Fizyolojik Performansın llmesi ve Değerlendirilmesi. Geliştirilmiş 2. baskı, Bağırgan Yayınevi, ISBN: 975-581-052-8, Ankara, 2000.
13. Poyraz A. 17 yaş altı avrupa badminton takım şampiyonasına katılan Türkiye, Avusturya, Belçika, Macaristan milli takım sporcularının bazı fiziksel ve antropometrik parametrelerinin karşılaştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Afyonkarahisar, 2009.

14. Yıldız S. 11-15 yaş milli badminton oyuncularının motorik ve fiziksel özellikleri. T.C. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli, 2002.
15. Yorulmazlar MM. Türkiye'deki ve Dünya'daki elit badminton sporcularının sosyo-ekonomik bir analiz, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 2000.
16. <http://www.tuytopmagazin.com/index.php?action=tuytopmagazin>, (17.09.2008).
17. Dülger F. Türk Badminton Sporcularının Sosyo Ekonomik Düzeyleri. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 1998.
18. Yüksek S, Cicioğlu İ. Türk ve Rus judo ümit milli bayan takımlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Ankara; 2004; 2(4): 139-146. DOI:10.1501/Sporm_0000000041
19. Terbizan DJ, Seljevold PJ. Physiological profile of age-group wrestlers. J Sports Med Phys Fitness, 1996; 36(3): 178-85.
20. Revan S, Aydoğmuş M, Balcı ŞS, Pepe H, Eroğlu H. Türk ve yabancı ülke milli takım badmintoncularının bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin değerlendirilmesi. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2007; 1(2): 63-70.
21. Şenel Ö, Atalay N. 19 yaş ve altı balkan milli badminton takımlarının bazı fizyolojik ve performans parametrelerinin karşılaştırılması ve başarı ile ilişkisi, Türk Spor Hekimliği Kongresi, 26-30 Nisan, Antalya, 1999.
22. Kafkas ME, Taşkıran C, ArslanC, Açak M. Yıldız erkek milli ve amatör badmintoncuların bazı fiziksel, fizyolojik ve antropometrik parametrelerinin karşılaştırılması. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2009; 3(1): 13-20.
23. Şenel Ö, Atalay N, Çolakoğlu F. Türk milli badminton takımının antropometrik vücut kompozisyonu ve bazı performans özellikleri, Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1998; 3(2): 15-20.
24. Lieshout KA ve Lombard AJJ. Fitness profile of elite junior South African badminton players, AF J Physical Health Education Recreation and Dance, Special Edition, 2003; 9(3): 114-120.
25. Çankaya C, Karakuş S, İkiz İ, Akça C, Akça A. Türkiye, Romanya ve Bulgaristan genç badmintoncularına ait bazı antropometrik ölçümler. Atatürk Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2002; 4(3): 8-11.
26. Şahin H. Anaerobik dayanıklılık antrenman programının 12-14 yaş erkek badminton sporcularının bazı fizyolojik parametreleri üzerindeki etkileri. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1999.
27. Yaprak Y, Aslan A. Üniversite badminton takımı oyuncularının kalp debisi, vo2max ve solunum fonksiyon testlerinin karşılaştırılması, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Ankara, 2008; 6(2): 69-74.
28. Şenel Ö. Effects of Continuous and Interval Running Programs on Aerobic Capacities of High School Boys Aged 14-16 Years. Metü, Ankara, A Master Thesis, 1991.
29. Shaver L G. Effects on season university wrestling on selected physiological parameters, Journal of Sports Medicine, 1974; 14: 139-149.
30. Kürkcü R. Özdağ S, Afyon YA, Yaman Ç. 10-12 yaş grubundaki futbolcu ve badmintoncularda bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 2009; 6(1): 547-556.
31. Hazar F. Badmintonda Çevikliğin Performansa Etkisi ve Geliştirilmesine Yönelik Antrenman Uygulamaları. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 2005.
32. Jackson AS, Pollock M, Word A., Generalized Equation For Predicting Body Density of Women. Medicine and Science and Sports and Exercise, Newyork. 1995.
33. Alıcı O, İri R. 13- 15 yaş arasındaki güreşçiler hentbolcular ve sedanterlerin bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. International Journal of Human Sciences, 2015; 12(1): 1070-1081.
34. Kürkcü R. Özdağ S, Afyon YA, Yaman Ç. 10-12 yaş grubundaki futbolcu ve badmintoncularda bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 2009; 6(1): 547-556.

35. Atan T, Akyol P, Çebi M. Bireysel sporlarla uğraşan yıldızlar kategorisindeki sporcuların solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması. Dicle Tıp Dergisi, 2013; 40 (2): 192-198
36. Çakır AH. Farklı Spor Branşlarında Antrenman Yapan 15-17 Yaş Grubu Öğrencilerin Bazı Solunum Fonksiyonlarının ve Biyomotorik Özelliklerinin İncelenmesi. İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2015; 2(1): 1-16.