

Avrupa Badminton Takım Şampiyonası'na Katılan Türkiye, Avusturya, Belçika, Macaristan Milli Bayan Sporcularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması

Adem POYRAZ ¹, Aysun ÇEVİK DEMİRKAN ²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Afyonkarahisar (apoyraz@aku.edu.tr)

²Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Afyonkarahisar

ÖZET

Araştırma, Avrupa Badminton Takım Şampiyonası'na Katılan Türkiye, Avusturya, Belçika, Macaristan Milli Bayan Sporcularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması amaçlandı. Bu çalışmaya, Avrupa Badminton Takım Şampiyonası'na katılan, yaşları 14-16 aralığında değişen, her takımda 4 bayan sporcunun bulunduğu, toplam 16 denek gönüllü olarak katıldı. Deneklerin, boy, vücut ağırlık, Zorlu Vital Kapasite (FVC), Zorlu Ekspirasyon Volümü (FEV1), sistolik ve diastolik kan basınçları, istirahat nabız, dikey sıçrama, vücut yağ yüzdesi, esneklik, bacak ve pençe kuvveti ölçümleri yapıldı. Sporculara uygulanan kişisel demografik anket verilerine göre, Belçika ve Macaristan'ın 8 yaşlarında badminton başlarken, Türkiye 9.63, Avusturya'nın 9.37 yaşlarında badminton başladıkları tespit edildi. Bu çalışmadaki fiziksel ve fizyolojik ölçümlere göre, tüm ülkelerin milli bayan takımlarının Vücut ağırlık ortalamaları; 59,30±8,11 kg, boy uzunluk ortalamaları 165.47±7,84 cm. olduğu görülmüştür. Macaristan'ın (% 28.10±1.10) başta olmak üzere, Belçika (% 26.13±3.10), Avusturya (% 25.91±5.09) takımlarının vücut yağ yüzdesi normal değerlerin üzerinde olduğu, Türkiye'nin (% 24.21±3.64) vücut yağ yüzdesi normal değerler içinde kaldığı ayrıca, Türk sporcuların esneklik değerlerinin (36,50 cm), Avusturya (26,50 cm) sporcularından önemli ölçüde yüksek olduğu tespit edildi. Türkiye ve Avusturya takımları esneklik, istirahattaki kalp atım sayısı ve istirahattaki diastolik kan basınç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (P<0.05). Diğer ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (P>0.05). Sonuç olarak, Türkiye, Avusturya, Belçika, Macaristan bayan badminton milli takım sporcularının genelde benzer fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip oldukları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Badminton, Fiziksel, Fizyolojik, Milli Takım, Parametre, Vücut Kompozisyonu.

Comparison of Some Physical and Physiological Parameters of Turkish, Austrian, Belgian and Hungarian International Female Athletes Participated in European Badminton Team Championship

ABSTRACT

In this study, it was aimed to compare some physical and anthropometric parameters of Turkish, Austrian, Belgian and Hungarian national women players participated in European Badminton Championship. A total of 16 volunteers aged between 14 and 16 from Turkish national badminton team and teams from Austria, Belgium and Hungary that contained 4 female players took part in the European Badminton Championship were included in the study. Physical and Physiological parameters of samples that were height, body weight, diameter, forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume (FEV1), circumference, length, skinfold, systolic and diastolic blood pressures, relaxed pulse, vertical jump, body fat percentage, flexibility, upper leg and hand power were measured. According to demographic survey data applied to the athletes personally, It was determined that the players are started to play badminton when they are 8 years old in Belgium and Hungary, whereas it was 9.63 years in Turkey and 9.37 years in Austria. According to physical and physiological measurements of all athletes mean body weight and mean height were 59,30±8,11 kg and 165±7.84 cm, respectively. Body fat percentage was higher than normal values in Hungarian (28.10±1.10%) as leading team, Austrian (25.91±5.09%) and Belgian teams (26.13±3.10%) although it was in normal range in Turkish team (24.21±3.64%). Flexibility values of Turkish national badminton players (36,50 cm) were significantly higher than Austrian players (26,50 cm). There were statistically significant difference in relaxed heart rate and relaxed diastolic blood pressure values between Turkish and Austrian teams (p<0.05). No statistically significant differences were observed other measurement

values ($p>0.05$). In conclusion, it was observed that Turkish, Austrian, Belgian and Hungarian female athletes had similar physical and physiological traits in general.

Key words: Anthropometry, badminton, physical, physiological, national team, parameter, body composition.

GİRİŞ

Badminton yaş ve cinsiyet farkını ortadan kaldıran bayanların ve erkeklerin eşit şartlarla mücadele ettiği iki veya dört kişinin topu yere düşürmeden raketle karşılıklı vuruş esasına dayalı olarak file üzerinde oynadığı olimpik bir spor dalıdır (10,18). Oyunun amacı; sahayı ortadan iki eşit alana bölen file üzerinden, raketle topa vurarak aşırıdır. Topun rakip alana düşürülmesi ve rakibe hata yaptırılması ile puan kazanılır (12). Badminton çok hızlı oynamayı ve çok çabuk karar vermeyi, aynı zamanda çevik hareket etmeyi gerektiren bir spordur (12). Badminton tüy topu hızının, üst düzey sporcuların smaç vuruşlarında 320 km/saate kadar çıkabildiği göz önüne alınırsa (10,18), badminton çok hızlı oynamayı gerektiren bir spor dalıdır (10).

Bireylerin yönlendirilecekleri spor dallarının belirlenmesi, antrenmanın morfolojik yapıya olan etkilerinin saptanması ve sporcuların performans durumunun izlenebilmesi için antropometrik ölçümlere ihtiyaç vardır(42). Vücut ölçüsü ve oranı, fizik ve vücut kompozisyonu fiziksel performansı etkileyen önemli faktörlerdir (41). Kişiler arasında görülen bu yapısal farklılıklar, özellikle spor müsabakalarında önem kazanmaktadır (24)

Badminton, bacak kaslarında büyük bir dinamik kuvvet ile birlikte yüksek patlayıcı kuvvet gerektirir. Bu, çok kısa bir sürede büyük kas kuvveti üretebilme yeteneğidir. Yüksek bir dikey sıçrama değeri, büyük patlayıcı kuvvet gerektirir. Diğer bir deyişle, patlayıcı kuvvet deyimi, büyük bir dirence karşı yapılan bir hareketi, mümkün olduğunca hızlı bir şekilde uygulayabilme yeteneği ile ilişkili olarak kullanılır (26).

Badminton anaerobik gücün fazlaca kullanıldığı spor dallarından biridir (7). Bir ralli süresince sporcu çok yoğun patlamalar gerektiren sıçramalara, hamlelere, hızlı yön değiştirmeler ve hızlı kol hareketlerine ihtiyaç duymaktadır (20,26,48). Bir badminton maçı normalde oyuncuların kalitelerine, oynanan set sayılarına ve kesintilere bağlı olarak 15 ile 90 dakika arasında sürer. Müsabakalar esnasında oyuncuları kalp atım hızları maksimal değerlerinin tek erkeklerde % 92' sini tek bayanlarda ise % 88'ine ulaşabilmektedir. Bu tempo göz önüne alındığında oyuncuların anaerobik güçlerinin yüksek olması gerekmektedir (32).

Vücut yağları ve yağ oranları genelde vücut kompozisyonu içerisinde incelenmektedir (43,54). Yetişkin erkeklerin vücut yağ oranı, vücut ağırlığının

% 15 ile % 17'sini teşkil ettiği halde, bayanlarda vücut ağırlığının % 25'ini teşkil eder. Bayanlar ve erkekler arasındaki performans farklılığı, kısmen bayanların vücudundaki yağ oranının fazlalığıyla açıklanabilir. Nitekim dayanıklılık sporları yapan, özellikle uzun mesafe koşularına katılan bazı bayan yarışmacıların vücut yağ oranları %10'un altına düşmektedir (9,17). Vücut yağ yüzde oranı sağlık kriteri olma yanında, sportif performansın önemli bir unsuru olarak kabul edilmektedir (2,4). Birçok spor dalında yüzde yağ oranı ile performans kriterleri arasında önemli ilişki gözlenmiştir (4,7). Dayanıklılığın belirgin olduğu spor dallarında vücut yağ yüzdesinin oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Ancak sporcular üzerinde yapılan çalışmalarda spor dalına, yaşa, performans düzeyine ve popülasyona bağlı olarak farklı sonuçlar elde edilmiştir (1,2).

Bazı sporcularda kalp atım sayısı normal insanlara göre 10-30 arası daha düşük bir atış değerine sahiptir (44). Kalp atım sayısı antrenmanın şiddetinin belirlenmesinde bir kriter olarak kabul edilmektedir (39). İstirahat kalp atım sayılarının antrenman ile birlikte düştüğü araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (25,34,39,45).

Maksimal kuvvetin ve patlayıcı kuvvetin değerlendirilmesi birbiriyle yakından bağlantılıdır. Badmintonda yüksek smaç ve blok sıçramalarını yapabilmeye yeteneği patlayıcılığın iyi bir göstergesidir. Badmintonda patlayıcı gücü olan bir oyuncunun önemli özellikleri; çabuk ve düzgün ayak çalışması, hareketlerdeki yüksek ve uzun sıçramalardır (32).

Eğitime dayalı olarak ortaya çıkan performans faktörlerinin önceden belirlenebilmesi ile ilgili birtakım ölçütler olmasına karşın, genellikle değişmez kabul edilen yapısal durum öncelikle ele alınmalıdır. İnsanın beden yapısını etkileyen birçok faktör vardır. Fakat kalıtım, temel vücut yapısını etkileyen faktörler arasında en önemli rolü oynamaktadır. Bunlara ek olarak, büyüme ve gelişme süreci devam eden sporcularda, yapılan sportif yüklenmelerin bedensel oranları nasıl etkilediği de ilgi çeken bir konu olmuştur (40).

Gelecekte ülkeyi temsil edebilecek sporcuların önceden belirlenebilmesi oldukça önemli bir konudur; çünkü elit sporcu yetiştirmek uzun zamanlı ve oldukça büyük bir yatırım gerektirmektedir. Sporda üst düzeyde kendilerini kanıtlamış ülkelerin, spor bilimlerinde yaptıkları çok yönlü araştırmalarla başarıları yakaladıkları görülmektedir. Yapılan bilimsel araştırmalarla, performansı etkileyen faktörler ve geliştirme yolları

saptanarak sportif başarının üst sınırları zorlanmaktadır.

Badminton'un ülkemizde yeni fakat çok hızlı gelişen bir spor dalı olması nedeniyle bu alanda yapılan araştırmalar henüz sınırlıdır. Badminton oyunu fiziksel ve fizyolojik olarak üst düzeyde performans gerektiren bir spor dalı olduğundan, seçilecek sporcuların antropometrik, fiziksel ve fizyolojik özellikleri büyük önem taşımaktadır. Bu özellikleri tespit etmek eğitimi ve antrenörlere ışık tutacaktır. Vücut yapısı uygun sporcuların seçilip, planlı antrenman uygulamaları ile üst düzeyde performans yakalayıp sonraki yıllarda bu spor dalındaki başarıların artmasına önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. Yapılan bu tür çalışmalarla ülke sporcularımızın mevcut durumunu tespit etmek ve Avrupa ülkesi sporcularla mukayese etmek mümkün olacaktır.

Bu amaçla; Avrupa Badminton Takım Şampiyonası'na Katılan Türkiye, Avusturya, Belçika, Macaristan Milli Bayan Sporcularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik özelliklerinin tespitini yaparak karşılaştırılması planlanmıştır.

METERYAL VE METOT

Bu çalışmaya; 2007 yılında İstanbul da düzenlenen, yaşları 14-16 aralığında değişen, Avrupa Badminton Takım Şampiyonası'na Katılan Türkiye, Avusturya, Belçika, Macaristan Milli Takım bayan sporcularından her takımında 4 bayan sporcunun bulunduğu, toplam 16 denek için gerekli izinler alınarak sporcuların gönüllü katılımı sağlanmıştır.

Sporculara ölçüleriyle ilgili bilgi verilerek, demografik bilgileri anket formu ile elde edilmiştir. Araştırmada fiziksel yapı için ilgili vücut bölümlerinin ölçülerinde antropometrik metotlarla; **Boy Uzunluğu**; ayaklar çıplak vaziyette 0.01 cm hassasiyetinde Holtain marka antropometrik set boy ölçer ile ölçüldü. **Vücut Ağırlık Ölçümü**; kilogram cinsinden tişört ve tayt ile çıplak ayakla 0.01 kg hassasiyetinde Seca elektronik baskül ile ölçüldü. **Beden Kitle İndeksi**; Beden kitle indeksi Beden Kitle İndeksi= Ağırlık/ Boy² formülünden faydalanılarak bulunmuştur (28). **Vücut Yağ Yüzdesinin (VYY) Belirlenmesi**; vücut yağ yüzdesinin (VYY) belirlenmesi için hassaslık seviyesi 0,2 mm olarak her açıklıkta 10g/mm² basınç uygulayan Holtain marka skinfold kaliper kullanılmıştır. Yöntemde bütün yağ ölçümleri denek ayakta dik pozisyonda iken sağ taraftan skinfold kaliper ile 4 bölgeden, biceps, supscapula, triceps, suprailiac bölgelerinden ölçüldü. Elde edilen ölçüm sonuçları her bir denegin beden yoğunluğu "Durning – Womersley" ve vücut yağ yüzdesi "Siri" formülüne göre hesaplandı. Durning – Womersley'in yaşlara göre beden yoğunluğu Formülü (52); D= Vücut yoğunluğu

(gm/ml), Log X = (Biceps + Triceps + Supscapular + Suprailiac) 4 bölgenin deri altı yağ kalınlık toplamlarının logaritması. 13-15 yaş bayan sporcular için; D = 1,1553 - 0,0643 x X , 16-19 yaş bayan sporcular için; D = 1,1549 - 0,0678 x X , Siri vücut yağ yüzdesi formülü; % Yağ = (4,95/Dx4,5)x100 (16,52)., **Vücut Yağ Ağırlığının (VYA) Belirlenmesi**; deneklerin vücut yağ kütesini belirlemek için aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı. VYA= Bireyin Beden Ağırlığı X Vücut Yağ Yüzdesi / 100 (27)., **Yağsız Vücut Ağırlığının Belirlenmesi**; yağsız vücut kütesi toplam vücut ağırlığından yağ miktarı çıkartılarak hesaplandı. Yağsız Vücut Ağırlığı(kg) =Vücut Ağırlığı – Yağ Ağırlığı (8,30). Biyomotorik özelliklerden **Dikey Sıçrama Testi**; "New test 2000" marka otomatik performans analizörü ile yapıldı. Mat üzerinde adım almadan çift ayakla basılı, dizler 90 derece bükülü durumdan yukarıya doğru bütün gücüyle sıçramaları ve sıçrama sonrası dizlerini bükmeden her iki ayak üzerine düşmeleri sağlandı. Her deneye yeterli dinlenme süresi verildi. Üç tekrar yapılarak, 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 eliyle 2' şer tekrar yapılarak maksimum el kavrama kuvveti ölçüldü ve sonuçlar kg. cinsinden en iyi değer kaydedildi. **Deneklerin sırt bacak kuvveti**, Takei Grip- D marka 20–300 kg arası ölçüm yapabilen elektronik Back–D dinamometresi kullanılarak yapılmıştır. Her denek için yeterli dinlenme verildikten sonra iki kez ölçüm alındı. Göstergedeki sonuç kg olarak en iyi değer kaydedildi. **Relatif el kavrama kuvvetinin hesaplanması**; el dinamometresi ile ölçülen sağ ve sol kavrama kuvveti ve bacak dinamometresi ile ölçülen kuvvetlerin sonuçları ayrı ayrı deneklerin vücut ağırlıklarına bölünerek Relative Kuvvet = Kaldırılan (Uygulanan) Kuvvet / Vücut Ağırlığı (kg) hesaplandı (5). Deneklerin esneklik ölçümleri esneklik sehpa (uzunluk 35 cm, genişlik 45 cm, yükseklik 32 cm.) kullanılarak otur-uzan (sit-reach) testi ile gerçekleştirildi. Test 2 defa tekrar edilerek ve en iyi sonuç esneklik değeri olarak kabul edildi. **Fizyolojik parametreleri kapsayan ölçümler ise**; İstirahat Kalp Atım Sayısının Ölçümü stetoskop ve Bossini marka kronometre ile, denekler 5 dk sandalyede oturduktan sonra, göğsüne bir stetoskop yerleştirilerek kalp atım sayısı 'tap' sesi duyulması ile kronometreye basıldı ve kalp sesleri sayılarak 30 sn kalp atım sayıları ölçüldü. Bu değer 2 ile çarpılarak 1 dk kalp atım sayıları kaydedildi. **Sistolik ve Diastolik Kan Basıncının Ölçümü**; istirahat kan basınçları (sistolik-diastolik) Aneroid Sphygmometer ve stetoskop kullanılarak mmHg cinsinden tespit edildi. En az beş dakikalık dinlenmeden sonra, denek oturur vaziyette iken

kan basınçları alındı. Steteskopu dirsek eklemine hemen üst kısmına ve arteria brachialis'in üzerine gelecek şekilde yerleştirildi. **Anaerobik** güçleri; Sargent sıçrama testinin bacak gücünün ölçülmesindeki geçerliliği artırmak için "Lewis nomogramı" kullanıldı. Deneklerin dikey sıçrama mesafesinin ölçülmesi ile vücut ağırlığının ölçülmesi sonucu elde edilen değerlerden yararlanılarak aşağıdaki Lewis Nomograma göre anaerobik güç hesap edildi. Sonuç kg-m/sn olarak kaydedildi $P = \sqrt{4,9 \times W \times D^2}$, $W =$ Vücut Ağırlığı (kg), $P =$ Anaerobik Güç (Kg-m/sn), $D =$ Dikey Sıçrama Mesafesi (m) (47). **Akciğer Solunum Fonksiyon Testleri Ölçümü;** portable spirometre (Cosmed SRL marka) kullanılarak, FVC (zorlu vital kapasite), FEV1 (zorlu ekspirasyon da 1. saniyede çıkan hava miktarı), değerleri ölçülmüştür. Hava kaçağının olamaması için denegin burnu, burun mandalı kullanılarak kapatıldı. Denek bir kaç kez derin nefes alıp verdikten sonra, zorlayarak maksimal nefes alıp, hortumun ağız kısmını dudaklarının arasına alıp, hava kaçağının olamamasına dikkat ederek aletin içine maksimum zorlayarak nefesini üfledi. Değerler spirometrenin dijital göstergesinden okunarak kayıt edildi. Üç ölçüm yapılarak en iyi sonuç değerlendirmeye alındı.

Verilerin Analizi ve İstatistiksel Değerlendirme; elde edilen veriler kullanılarak; Microsoft Office Excel 2007 programında, formül edilerek hesaplandı.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, "WINKS SDA 6" paket programı kullanılmıştır. Tüm takımların parametrik ölçümlerinin, aritmetik ortalama ve standart sapma (Std) değerleri tespit edilmiştir. Takımlar arasındaki anlamlılık düzeyleri için, grupların karşılaştırılmasında veriler normal dağılmadığından dolayı parametrik olmayan testlerden "Kruskall Wallis H" testi kullanıldı. Farklı olan grup yada grupların belirlemede ise çoklu karşılaştırma testlerinden "Tukey" testi kullanıldı. Sonuçlar $P < 0.05$ ile $P < 0.01$ anlamlılık düzeyinde ve % 95 ile % 99 güven aralığında değerlendirildi.

BULGULAR

Tablo 1 de milli takımlarının günlük antrenman sıklığında paralellik görülürken, Türkiye ve Belçika milli takımlarının diğer takımlardan daha fazla antrenman yaptıkları gözlenmektedir. Badminton yaşında ve haftalık antrenman sıklığında Türkiye ve Belçika arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($P < 0.05$). Türkiye milli bayan takımının Badmintonu daha geç yaşta başladığı tespit edilirken, haftalık antrenmanı diğer ülkelerden daha fazla yaptıkları görülmektedir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, Türkiye ve Avusturya takımları arasında, Esneklik, İstirahattaki Kalp Atım Sayısı ve İstirahattaki Diastolik Kan Basınç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür. ($P < 0.05$)

Tablo 1. Bayan Milli Badminton Takımlarının ve Antrenman Özelliklerine ve Raket Eline İlişkin aritmetik ortalama standart sapma (std) değerleri ve karşılaştırılması.

Değişkenler	Türkiye (t)	Avusturya (a)	Belçika (b)	Macaristan (m)	Toplam	Z	P
	N=4	N=4	N=4	N=4	N=16		
	Ort±Std	Ort±Std	Ort±Std	Ort±Std	Ort±Std		
Yaş (Yıl)	14.75±0.95	14,75±0.95	15.50±100	15.25±0.95	15.06±0.92	2.00	0.57
Boy (cm)	162.37±9.26	162.75±4.64	167±11.0	169.75±5.31	165.47±7.84	3.19	0.36
Vücut Ağırlığı (kg)	56.85±7.25	54.97±8.83	60.00±9.47	65.40±5.04	59.30±8.11	4.12	0.25
Bad. Yaşı (Yıl)	5,25± 0,50	6,50± 0,57	7,25± ,95	6,00±0,00	6,25±0,93	10,11	0,018* (t-b)
Gün Antr Saati (Saat/dk)	4,25± 0,95	2,75±0,95	3,00±1,15	2,50±0,57	3,12±1,08	5,57	0,134
Gün Antr Sayısı	2,00± 0,00	1,75± ,95	1,50±,577	1,50±0,57	1,68±0,60	2,14	0,543
Haf. Antr. Sıklığı (Gün)	6,00± 0,00	4,50± ,57	4,00±,816	5,25±0,50	4,93±0,92	11,22	0,011* (t-b)
Sağ Elini Kullanan	3,00± 0,00	4,00±0,00	3,00± ,00	4,00± 0,00	14,00±0,00	0,00	1,000
Sol Elini Kullanan	1,00± 0,00	-	1,00± ,00	-	2,00±0 ,00	0,00	1,000

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

Tablo 2. Bayan Milli Takım Sporcularının bazı Fiziksel ve Fizyolojik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması

<i>Parametreler (Bayan)</i>	Türkiye	Avusturya	Belçika	Macaristan	Toplam	Z	P
	(t)	(a)	(b)	(m)			
	N=4	N=4	N=4	N=4	N=16		
	Ort±Std	Ort±Std	Ort±Std	Ort±Std	Ort±Std		
BKİ (kg/m ²)	21.61±2.81	20.06±2.55	21.40±1.27	22.67±0.92	21.44±2.07	3.26	0.35
VYY (%)	24.21±3.64	25.91±5.09	26.13±3.10	28.10±1.10	26.09±3.47	3.30	0.35
Yağsız Vücut Ağır. (kg)	42.90±3.81	40.44±4.25	44.16±5.76	47.00±3.49	43.63±4.64	3.92	0.27
Toplam Yağ Ağır. (kg)	13.94±3.77	14.52±5.27	15.83±4.08	18.39±1.77	15.67±3.93	3.06	0.38
Dikey Sıçrama (cm)	37.00±3.82	35.50±6.80	36.50±3.41	38.00±6.37	36.75±4.85	0.07	0.99
Anaerobik Güç (kg-m/sn)	76.66±11.94	71.96±11.81	79.95±11.13	89.16±11.37	79.43±12.22	4.47	0.21
Esneklik (cm)	36.50±3.31	26.50±2.51	29.50±2.64	31.62±5.73	31.03±5.06	8.42	0.039* (t-a)
Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)	33.17±3.78	32.05±4,00	31.22±5,01	35.52±2.78	32.99±3.92	2.69	0.44
Sağ El Relatif Kavrama Kuvveti (kg)	0.59± 0.05	0.59±0.02	0.52± 0,024	0.55±0.06	0.56±0.05	5.29	0.15
Sol El Kavrama Kuvveti (kg)	28.70±5.35	27.55±3.15	30.22±4,08	30.75±4.86	29.30±4.18	1.37	0.71
Sol El Relatif Kavrama Kuvveti (kg)	0.51± 0.09	0.50±0 .02	0.51±0,07	0.47±0.09	0.50±0.07	0.64	0.89
Bacak Kuvveti (kg)	78.75±34.71	73.50±16.10	56.00±17,44	86.62±12.6	73.71±22.89	5.32	0.15
Relatif Bacak Kuvveti (kg)	1.36± 0.57	1.33± 0.18	0.96±0,39	1.32±0.16	1.24±0.37	2.91	0.41
FVC (lt)	3.36±0.33	3.57± 0.29	3.54±0.34	3.49±0.35	3.49±0.30	1.04	0.79
FEV1(lt)	3.19±0.38	3.40± 0.267	3.36±0.32	3.12±0.22	3.26±0.30	3.26	0.35
İst. Kalp Atım Sayısı (atım /dk)	81.00±3.46	63.00±6.21	78.25±7.67	74.00±7.11	74.06±9.06	8.27	0.041* (t-a)
İst. Sistolik Kan Bas. (mmHg)	110.50±2.52	100.00±8.16	111.75±6.45	107.50±9.57	107.43±7.97	4.57	0.21
İst. Diastolik Kan Bas. (mmHg)	74.50±4,43	50.00±0.00	66.75±3.94	67.00±8.71	64.52±10.39	11.13	0.012* (t-a)

*P<0,05

TARTIŞMA

Çalışmamıza katılan, bayan milli badminton takım sporcularının, spor yaşında Belçika ve Türkiye milli takımları arasında önemli ölçüde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0.01$). Çalışmamıza katılan, Türkiye ve Macaristan'ın, Belçika ve Avusturya takım sporcularından badminton'a daha geç yaş da başladığı görülmektedir. Buna göre; Belçika 7,5 ve Avusturya'nın 8.25, Macaristan'ın 9.25 ve Türkiye 9.50 yaşlarında badminton'a başladıkları dikkat çekmektedir. Eroğlu (15), badminton milli takımında yer almış üniversite çağındaki genç bayanlarda, spor yaşı ortalamasını 5.63 ± 1.92 yıl olarak rapor etmişlerdir. Yıldız (47), 11-15 yaş milli badminton

oyuncularında yaptığı araştırmada, bayanlarda, 10.56 ± 1.13 yıl olarak bulmuşlardır. Yorulmazlar (50) ise, 24 ülkenin 100 milli badminton sporcusunda yaptığı araştırmada, badminton'a başlama yaşlarını, 3-6 yaşarası % 4,2 , 7-12 yaşarası % 67,7, 13-18 yaşarası % 28,1 olarak tespit etmişlerdir. Görüldüğü gibi burada elit badminton sporcularının çoğunluğunun 7-12 yaş arasında bu spora başladıkları gözlenmektedir. Badminton'da elit sporcular yetiştirmek için, 8-10 yaşlar arası başlamanın uygun olduğu ifade edilmektedir (21). Avusturya ve Belçika'nın literatürdeki araştırmaların en erken yaşlarında badminton'a başladıkları, Türkiye ve Macaristan'ın ise, literatürde belirtilen 8-10 yaşın üst değerine yakın yer aldığı görülmektedir.

Türkiye milli takım sporcularının, badminton başlama yaşlarında literatürde belirtilen sınırlar içinde kalmakla birlikte, üst sınıra daha yakın olması, badmintonun ülkemizde yeni yaygınlaşmaya başlayan bir spor dalı olmasıyla açıklanabilir.

Ülkelerin milli badminton takımlarının, haftalık antrenman sıklığı (gün) ortalama değerleri istatistiksel olarak önemli ölçüde anlamlı fark olduğu görülmektedir ($P < 0.01$). Türkiye milli takımı haftalık antrenmanı en fazla yapan takım olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye, Belçika takımına göre yaklaşık 2 gün, Avusturya dan 1,5 gün, Macaristan 1 gün daha fazla haftalık antrenman yaptığı görülmektedir. Dülger (14), Türk badminton sporcularının sosyal ekonomik düzeylerini inceledikleri haftalık antrenman çalışmasını, % 43'lük dilimi haftada 3 gün, % 24'ü haftada 4 gün, % 16'sı haftada iki gün, % 6'sı 5 gün antrenman yaptıklarını belirtmişlerdir. Yıldız (47), 11-15 yaş bayan milli badminton oyuncuları üzerinde yaptığı araştırmasında haftalık antrenman sıklığını $5,33 \pm 1,32$ gün olarak tespit etmişlerdir (47). Bu çalışmadaki değerler, Yıldız'ın (47), çalışmalarıyla benzerlik gösterirken, Dülger'in (14), ifade etmiş olduğu ortalamaların üzerinde görülmektedir. Bunun sebebi, elit takımlar genellikle müsabaka öncesi hazırlık döneminde daha sık ve yoğun antrenman yapmalarından, araştırmaya katılan deneklerin müsabaka öncesi antrenmanları ve kamp dönemindeki çalışmaları dikkate alarak değerlendirmelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmaya katılan ülkelerin bayan sporcularında, vücut ağırlığı ve boy uzunluk ortalamalarında takımlar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($P > 0.05$). Macaristan ve Belçika takımlarının uzun boylarına oranla, ağırlıklarının Türkiye'den biraz fazla olması beklenen bir durumdur. Türk milli takım bayan sporcularının boy ortalaması, Macaristan ve Belçika milli takımının boy ortalamasından biraz kısa, Avusturya milli takım sporcularıyla yakın olduğu anlaşılmaktadır. Bu yaş grubunda boy ve ağırlık egzersizle birlikte yaşa ve beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak artmaktadır. Yıldız (47), Kürkçü (28), Kafkas (23), ve Hazar'ın (19) bayan badmintoncularda vücut ağırlığı ve boy uzunluğu üzerine yapmış oldukları çalışmalar, bizim çalışmamızdan önemli ölçüde düşük olduğu görülmektedir. Bunun en önemli sebebi çalıştığımız yaş gurubundan daha küçük yaşta olmalarından kaynaklanabilir. Lieshout'un (29) ve Eroğlu'nun (15) çalışmaları, bizim değerlere yakın olduğu gözlenmektedir. Şenel (36) ile Yılmaz ve ark.'nın (49) çalışmaları, vücut ağırlığı bizimkinden düşük, boy uzunlukları diğer ülke sporcularıyla paralellik göstermektedir. Yaprak ve Aslan'ın (46), yaş ortalamaları bizimkinden yüksek olmasına rağmen vücut ağırlı ve boy uzunluk ortalamaları bizim

çalışmamızdaki tüm milli takım ortalamalarına yakın olduğu söylenebilir. Revan ve ark. (33), hem vücut ağırlığında hem de boy uzunluğu olarak, çalışmamızdaki bayan badmintoncularla benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak, çalışmamızdaki bayan milli badmintoncuların vücut ağırlığı ve boy uzunluk değerlerinin literatürle yakın değerlere sahip olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda, bayan milli badminton takım sporcularının, Beden Kitle İndeksi (BKİ kg/m^2) ortalamaları karşılaştırıldığında takımlar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($P > 0.05$). Macaristan takımının bayan BKİ biraz yüksek, diğer ülkeler arasında paralellik görülmektedir. Kürkçü ve ark.(28), ve Hazar'ın (19), bulduğu değerler bizim çalışmamızdan düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebi araştırma yaptıkları yaş gurubunun küçük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Revan ve ark (33), Yılmaz ve ark.(49), Yüksek ve Cicioğlu (51) ve Yaprak ve Aslan'ın (46), buldukları değerler bu çalışmadaki değerlerle paralellik göstermektedir. BKİ' de geliştirilen normlara göre (54), çalışmamızdaki bayan milli badminton sporcularının BKİ değerleri normal değerler içinde yer almaktadır.

Bayan Türk milli takımı Vücut Yağ Yüzdesi (VYY) diğer takım ortalamalarının biraz altında seyrederken, Macaristan'ın genel ortalamasının biraz üzerinde olduğu görülmektedir. Ülkeler arasında bayan badmintoncuların VYY ortalamalarına ilişkin takımlar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P > 0.05$). Literatürde, Bayan Badmintoncuların vücut yağ yüzdesine (VYY %) dair yapılan araştırmalarla, bu çalışmadaki sonuçlar karşılaştırıldığında, Şenel ve Atalay (37), Kafkas ve ark. (23), Şenel ve ark. (36), Lieshout (29), Yılmaz ve ark.(49), tespit ettiği VYY' si daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Yıldız'ın (47), Revan ve ark.'nın (33), VYY' si, Türkiye ile yakın değerlere sahip olduğu gözlenmektedir. Yine farklı spor branşlarıyla araştırma yaptığımız çalışmadaki sporcuların VYY' si karşılaştırıldığında, Kuyala ve ark. (27), Çimen ve ark. (13), değerleri düşük çıktığı gözlenirken, Akça (3), Baumgartner ve Jackson'ın (6), Yüksek ve Cicioğlu (51), Ateşoğlu ve ark. (5), çalışmamıza yakın değerlere sahip olduğu söylenebilir. Bahnke' in teorik modeline göre ortalama olarak yetişkin erkeklerde VYY, vücut ağırlığının % 15 ile % 17'sini teşkil ettiği halde, bayanlarda vücut ağırlığının % 25' i teşkil eder (1,38). Buna göre, Macaristan'ın başta olmak üzere Avusturya ve Belçika takımlarının VYY normal değerlerin üzerinde olduğu, Türkiye'nin VYY' si normal değerler içinde kaldığı dikkat çekmektedir. Türkiye'nin araştırmada elde ettiğimiz vücut yağ yüzdesi ortalamalarıyla literatür arasında benzerlik görülürken diğer ülkelerin farklı olduğu

gözlenmektedir. VYY'deki bu farklılık, sporcuların antrenman düzeylerindeki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Türkiye ve Avusturya milli takım bayan sporcularında esneklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($P<0.05$). Türkiye milli badminton takımı bayan sporcularının esneklik değerlerinin, Avusturya sporcularından önemli ölçüde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Belçika ve Macaristan takımı bayan sporcularının esneklik değerleri birbirine yakın olduğu görülmektedir. Türkiye en yüksek değerlere sahipken, en düşük Avusturya takımının olduğu dikkat çekmektedir. Jackson, Pollock ve Word (22), otur-uzan esneklik testi standart değerlerini, 28 cm. ve altı çok kötü, 29-33 cm. kötü, 34-45 cm. orta, 46-54 cm. iyi, 55 cm. ve üstü ise, mükemmel değerler olarak saptamıştır. Omosegaard (32), badminton oyuncuları en az normal esneklikte olması gerektiğini belirtmektedir. Jackson, Pollock ve Word (22), geliştirdiği otur uzan esneklik normlarına göre çalışmamızdaki bulguları karşılaştırdığımızda, Avusturya, Belçika ve Macaristan'ın bayan sporcuları kötü, Türkiye'nin bayan badmintoncuları otur uzan esneklik testinde normal değerlerde yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmadaki, Milli badminton takımı bayan sporcuların otur uzan esneklik değerleri, Yıldız'ın (47) bulgularından büyük, Şenel ve ark. (36) bulguları Türkiye milli badmintoncularından düşük, Avusturya'dan büyük, Belçika ve Macaristan bayan sporcularına paralellik göstermektedir. Omosegaard (32) ve literatüre göre, Türkiye'nin normal değerlerde olduğu ancak çalışmamızdaki diğer ülkelerin düşük değerde kaldığı görülmektedir. Cureton (11), kilo, vücut yağ yüzdesi ile esneklik arasındaki negatif korelasyondan söz etmektedir. Buna göre, çalışmamıza katılan Avusturya, Macaristan ve Belçika'nın vücut yağ yüzde değerlerinin yüksek olmasından dolayı esneklikleri düşük olabileceği gibi, çalışmamızdaki yaş gurubunun ergenlik çağında olması, kas ve tendonlara ait esneklik yeteneğinin artan boy uzaması nedeniyle uyum sağlayamaması, takımların yeterince esneklik geliştirici çalışmalara yer vermemeleri, gibi sebepleri akla getirmektedir.

Yapılan araştırmada, ülkelerin badminton milli takımlarındaki bayan sporcuların, dikey sıçrama ortalamaları arasında takımlararası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($P>0.05$). Türkiye ve Belçika takımı bayan sporcularının dikey sıçraması birbirine yakın değerleri sergilemesine rağmen, Belçika'nın anaerobik güç olarak biraz daha yüksek değere sahip olası dikkat çekmektedir. Bunun sebebi, Belçika'nın vücut ağırlık ortalamasının Türkiye'den daha yüksek değere sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. bayan badminton sporcularında, Revan ve arkadaşları(33), Türk 36.5 cm,

yabancı 36.1 cm, Şenel ve ark (36), genç milli badminton takımında 36,83 cm, Lieshout (29) ise, 35 cm, Yıldız (47), 35,22 cm olarak, genç Omosegaard (32), bayan badminton oyuncularının dikey sıçrama değerleri, uluslararası düzeyde elit oyuncular için 52-62 cm, ulusal lig oyuncuları 48-55 cm, bölgesel lig oyuncuları 45-55 cm olarak rapor etmişlerdir. Omosegaard (32), yapmış olduğu çalışmanın çok altında yer alırken, Revan ve ark. (33), Şenel ve ark. (36), Lieshout (29), ve Yıldız'ın (47) yapmış oldukları araştırmalar, bu çalışmadaki tüm ülkelerin milli takım bayan badmintoncularıyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Bu çalışmadaki değerlerin Omosegaard'ın (32), değerlerinden önemli ölçüde düşük olmasının sebebi, VYY, YVA, spor yaşları, sporcuların antrenman düzeylerindeki farklılıklardan ve ülkelerin spor organizasyonlarına katılım sıklığı gibi faktörlerin etkili olabileceği düşünülmektedir.

Türkiye ve Avusturya Bayan milli takım sporcuları arasında, istirahat kalp atım sayısı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Türkiye'nin istirahat kalp atım sayısı, Avusturya badminton takım sporcularından daha yüksek çıktığı dikkat çekmektedir. Burada Türkiye ile Avusturya'nın spor yaşları, antrenman sıklıkları ve vücut kompozisyonlarında benzerlik olmasına rağmen istihattaki kalp atımının farklı oluşu o anki ölçüm hatasını veya antrenmanlardaki yüklenme farklılığını akla getirmektedir. Belçika ve Macaristan takımlarının ise birbirine yakın değerlere sahip oldukları gözlenmektedir. Türkiye, Zorba ve ark. (53), bulguları ile paralellik, diğer ülkelerin düşük olduğu görülmektedir. Ateşoğlu'nun (5), araştırmalarına Avusturya takımı yakın, diğer ülke badmintoncuları yüksek değerlere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Sonuçta Türkiye'nin bayan sporcuları literatürden genelde yüksek, Avusturya'nın ise çalışmamızdaki milli takımlardan ve literatürden düşük olduğu görülmektedir. İstirahat kalp atım sayılarının antrenman ile birlikte düştüğü araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (25,34,45). Kalp atım sayısı antrenmanın şiddetinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kabul edildiği bilinmektedir. Bu çalışmadaki bulgulardan literatürün daha düşük olduğu durumu, takımların spor yaşlarının daha yüksek oluşu, düzenli olarak yaptıkları yüksek antrenman programlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

İstirahattaki sistolik kan basıncı milli badminton takımı bayan sporcuları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemekle birlikte ($P>0.05$), Avusturya bayan sporcularının değerleri, diğer takımlardan düşük olduğu dikkat çekmektedir. Diğer milli takım bayan sporcularının yakın değerlere sahip oldukları görülmektedir.

Türkiye ve Avusturya takımları arasında istirahatdaki diastolik kan basınç değerleri istatistiksel olarak önemli ölçüde anlamlı fark bulunduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Türkiye milli takım sporcularının istirahatdaki diastolik kan basınç ortalamaları, diğer takımlardan yüksek, Avusturya'nın ise düşük olduğu dikkat çekmektedir. Belçika ve Macaristan sporcularındaki bulgular ise, birbirine yakın değerlere sahip oldukları gözlenmektedir. Marehouse ark. (31), normal şartlarda sistolik kan basıncının 120 mmHg, diastolik kan basıncının ise 80 mmHg civarında olması gerektiğini bildirmektedir. Türkiye bu değerler içerisinde kalırken, Avusturya'nın düşük değerler sergilediği görülmektedir. Literatürdeki aynı branşta yapılan araştırmalarda, Şahin (35), 12-14 yaş erkek badminton sporcularının üzerinde yapmış olduğu çalışmada, sistolik kan basıncını 105,0 mmHg, istirahatdaki diastolik kan basınçlarını 66,06 mmHg, olarak ölçmüşlerdir. Kürkçü ve ark. (28), 10-12 yaş grubundaki erkek futbolcularda istirahatdaki sistolik kan basınçlarını 118,33 mmHg, diastolik kan basıncını 70,55 mmHg, olarak tespit etmiş yine aynı çalışmasındaki badmintoncularda istirahatdaki sistolik kan basınçlarını 120,00 mmHg, diastolik kan basıncını 72,50 mmHg olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Yaprak ve Aslan (46), yaş ortalamaları 23 olan üniversite takımında yer alan badmintoncular üzerinde yaptığı çalışmada, istirahatdaki sistolik kan basınçlarını 117,31 mmHg, diastolik kan basıncını 70,57 mmHg olarak bulduklarını rapor etmişlerdir. Kısaca, Avusturya'nın istirahatdaki sistolik ve diastolik kan basınç değerleri tüm litaretüre göre düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bu sonuca göre, kan basınç değerlerinin normalden düşük çıkması uzun süreli yapılan egzersizlerden kaynaklana bileceği düşünülmektedir. Yüksek olmasını ise o anki heyecanı, yeterli dinlenememek yâda beslenme alışkanlıklarının farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Milli Badminton Takımı bayan sporcularının sağ ve sol el el kavrama kuvvet değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($P>0.05$). Çalışmadaki tüm ülkelerin sağ ve sol el kavrama kuvveti benzerlik gösterdiği gözlenmektedir. Bu çalışmadaki bayan badmintoncularla ilgili sağ ve sol el kavrama kuvvet değerlerini literatürle karşılaştırdığımızda, Yıldız, (47), bulgularında yüksek, Şenel ve ark (36)'nın çalışmalarından, sağ el kavrama kuvveti yakın değerlere sahipken, sol el kavrama kuvveti değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Çalışmadaki değerler genellikle yüksek bulunmuştur. Badminton sporunda güçlü smaç vuruşu esnasında raketi çok daha sıkı tutmak gerektiğinden, antrenmanlarda el kuvvet çalışmalarına ağırlıklı olarak yer verilmekle birlikte, antrenman çalışmalarında ve müsabaka esnasında defalarca kez raketin ağırlığı ile çalışılması, kullandığı

raket elini kuvvetini geliştirmektedir. Bu çalışmadaki verilerin genelde literatürden yüksek çıkmasını, vücut kompozisyonu ve antrenman farklılıklarından kaynaklana bileceği düşünülmektedir. El kavrama kuvveti özel bir kuvvet alanını oluşturur ve antrenman çalışmalarıyla geliştirilebilir.

Bacak kuvveti yaşa, vücut ağırlığına ve egzersize bağlı olarak artmaktadır. Bayan sporcularının, bacak kuvvet (kg) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($P>0.05$). Çalışmamızdaki milli takımlar arasında göreceli olarak, Macaristan'ın yüksek değere sahip olduğu görülürken, Belçika'nın daha düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'nin, Avusturya takım sporcuları ile yakın değerlere sahip oldukları gözlenmektedir. Yıldız (47), 11-15 yaş milli badminton bayan badmintoncuların bacak kuvvetini 72,63 kg olarak tespit ettiğini rapor etmiştir. Bu çalışmadaki değerler, Yıldız'ın (47) değerlerine paralellik göstermektedir. Genelde araştırmacıların bacak kuvveti değerleri bu çalışmadaki değerlerle benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye ile Avusturya Belçika, Macaristan badminton milli takım sporcularının, bu yaş gurubundaki hızlı gelişim dönemleri nedeniyle bazı farklılıklar görülmekle beraber, genelde benzer fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip oldukları ve araştırmamızdaki bulguların literatür tarafından da destek gördüğü söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Açıkada, C., Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, M.Ü. Sağlık Bilim. Enst. Beden Eğt. ve Spor Anabilim Dalı, s. 20-34, İstanbul, 1990.
2. Açıkada, C., Ergen E., Alpar, R., ve Sarpyener, K. Erkek Sporcularda Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi. H.Ü. Spor Bilim Dergisi, 1991; 2, (2), 1-25.
3. Akça, F., "Türkiye Kano Milli Takımı Durgunsu Kayakçılarının Antropometrik-Somatotip Özellikleri ve Çeşitli Performans Testi Sonuçlarının Performansla İlişkisinin İncelenmesi". T.C.Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006: 47.
4. Astrand, P.O., Rodahl, K. Textbook Of Work Physiology. 3rd Edit Mcgrouwhill Book Company: Usa, 1988: 129-130.
5. Ateşoğlu, U., "Elit Bayan Hentbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Profillerinin Değerlendirilmesi". G.Ü. Sağlık Bil. Ens. Beden Eğt ve Spor Anabilim Dalı Yük. Lis Tezi. Ankara, 1995.
6. Baumgartner, T.A., Jackson, A.S., Measurement for evaluation, in physical education and exercise science, fourth ed., Dubuque, Wm.C.Brown Publishers, 1991.

7. Behnke, A., R. Wilmore, H. Evaluation And Regulation Of Body Composite Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 1974: 38-52.
8. Brozek, j., Human Body Composition. Pergomen Pres. Newyork, 1965.
9. Burke, E.J. Towards and Understanding of Human Performance. Movement Publ. NY, 1980.
10. Cihan, A., Türkiye Badminton Federasyonu İstanbul Temsilciliği, İstanbul, 2002. (Erişim: <http://istanbulbadminton.cib.net>. Webmaster, (20.03.2008).
11. Cureton, T. K., Flexibility As On Aspect Of Physical Fitness. Research, 1941. Quarterly.
12. Cümşütoğlu, Memedov, R., Kale R., Uçan Tüytop Badminton. Başak Ofset, İstanbul, 1994: 1-21.
13. Çimen, O., Cicioğlu, İ., Günay, M., Erkek ve Bayan Türk Genç Milli Masa Tenisçilerinin Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri, Bed. Eğt. Sp. Bil. Der., 1997; II, 4:7-12.
14. Dülger, F., "Türk Badminton Sporcularının Sosyo Ekonomik Düzeyleri". İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Malatya, 1998.
15. Eroğlu, H., Akut Karnitin Yüklemesinin Badmintoncuların Metabolik Değerleri ve Kan Laktat Değerleri Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Dr. Tezi. Ankara, 2006.
16. Faccini, P., and Dal Monte A. Physiologic demands of badminton match play. American Journal of Sports Medicine, 1996; 24(6): 64-66.
17. Fox, Bowers, Foss. Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Bağırhan Yayınevi, (Çeviri: C, MİSUT), Ankara, 1999: 212-213.
18. Gülmez, İ., Her Yönüyle Badminton . Nüve Yayıncılık, Yayın No:4, Spor Dizisi:1, s.1-19, Ankara, 2007.
19. Hazar, F., Badmintonda Çevikliğin Performansa Etkisi ve Geliştirilmesine Yönelik Antrenman Uygulamaları. T.C. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Dr. Tezi, İstanbul, 2005.
20. <http://enm.blogcu.com/1067289/> ergonomi. (28.02.2009).
21. <http://www.tuytopmagazin.com/index.php?action=tuytopmagazin>, (17.09.2008).
22. Jackson, A.S., Pollock, M.; Word, A., Generalized Equation For Predicting Bady Density of Women. Medicine and Science and Sports and Exercise, Newyork. 1995.
23. Kafkas M. E., Taşkıran C., Arslan C., 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).
24. Kale, R., Gümüslü, R. M., Uçan Tüy Top Badminton, Başak Ofset, İstanbul, 1994.
25. Kandeydi, H., Ergeni E., Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Öğrencileri ile Tıp Öğrencilerinin Fizyolojik ve Fonksiyonel Özelliklerinin Karşılaştırılması, Spor Hekimliği Dergisi, 1984; 19,1: 53-59.
26. Kanra, G., Antropometrik değerler ve ergonomi ile ilişkisi. İGÜM Bülteni, 1988; 5:1-4.
27. Kuyala, U. M., Taimela, S., Salmnan, J. J., et al, Baseline Anthropomerty, Flexibility and Strength Characteristics and Future Low-Back Pain in Adolescent Athletes and Non-Athletes, Scan. J. Med. Science in Sports, 1994; 4: 200-205.
28. Kürkcü, R., Özdağ, S., Afyon, Y. A., ve ark., 10-12 Yaş Grubundaki Futbolcu ve Badmintoncularda Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi. 2009; 6 (1)
29. Lieshout KA ve Lombard AAJ., Fitness Profile of Elite Junior South African Badminton Players, Af J Physical Health Education Recreation and Dance, Special Edition, 2003: 114-120.
30. Maccougall, J.D., Gren, H.J., Wenger, H.A. Physiological Testing of the High Performance Athlete. Human Kinetics Boks, USA, 1991.
31. Marehouse, E.L., August, M., Egsersiz fizyolojisi, (Çev. N.Akgün). İzmir, 1973:178-180
32. Omosgaard, B., Physical Training for Badminton International Badminton Federation (IJBF), Denmark, 1996.
33. Revan S., Aydoğmuş M., Balcı Ş. S., 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).
34. Shaver, L. G. Effects on Season University Wrestling on Selected Physiological Parameters, Journal of Sports Medicine, 1974: 14:139-149. 22
35. Şahin, H., "Anaerobik Dayanıklılık Antrenman Programının 12-14 Yaş Erkek Badminton Sporcularının Bazı Fizyolojik Parametreleri Üzerindeki Etkileri". Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1999.
36. Şenel, Ö., Atalay N, Çolakoğlu, F., Türk Milli Badminton Takımının Antropometrik Vücut Kompozisyonu ve Bazı Performans Özellikleri, Gazi Üniversitesi BESYO, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1998; 2: 15-20.
37. Şenel, Ö., Atalay. N., 19 Yaş ve Altı Balkan Milli Badminton Takımlarının Bazı Fizyolojik ve Performans Parametrelerinin Karşılaştırılması ve Başarı ile İlişkisi, Türk Spor Hekimliği Kongresi, Antalya, 1999: 4;26-30.
38. Tamer, K., Sporda fiziksel ve fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Geliştirilmiş 2. baskı,

- Bağırhan yayınevi, ISBN 975-581-052-8, Ankara. 2000: 155-189.
39. Tamer, K., Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Türkler Kitabevi, Ankara, 1995.
40. Taşkınalp, O., Yaprak M, Toksöz İ., Erkek Futbolcuların Bazı Antropometrik Özellikleri. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 1995; 12 (1,2,3): 45-8.
41. Türkiye Badminton Federasyonu Badminton Oyun Kuralları. Özen Matbaacılık, Ankara, 1999.
42. Türkiye Badminton Federasyonu, Badminton El Kitabı. Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, Ankara, 1993.
43. Verducci F.M. Measurements Concepts in Physical Education Th C.V. Mosby Company, London, 1985: 237-241.
44. Yamaner, F., "Galatasaray Profesyonel Futbol Takımının Fizyolojik Özelliklerinin Analizi ve Yabancı Ülke Sporcularıyla Mukayesesi". Doktora Tezi, İstanbul, 1990: 13-40.
45. Yamaner, F., Hacıcaferoğlu, B., 2. Lig 5. Grupta Mücadele Eden Malatyaspor, Diyarbakırspor ve Siirt Köyhizmetlerispor Futbol Takımlarında Oynayan Futbolcuların Fizyolojik Özelliklerinin Analizi ve Mukayesesi, Bed. Eğt. Spor Bil. Der., 1997; II, 3: 9-17.
46. Yaprak, Y., Aslan, A., Üniversite Badminton Takımı Oyuncularının Kalp Debisi, Vo2max ve Solunum Fonksiyon Testlerinin Karşılaştırılması. Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Ankara, 2008: VI (2) 69-74 40
47. 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; 49-52.
48. Yılmaz, A., Çıkmaç, S., Mesut, R., Türk Erkeklerinde "Leonardo Çemberi" ve Üst Ekstremiteler ile İlgili Oranlar. Trakya Üniv Tıp Fak Dergisi. 2005; 22(3):137-141.
49. Yılmaz, O., Akça, A., Akça, C., İkiz, İ., Çankaya, C., Türkiye, Romanya ve Bulgaristan Genç Kız ve Erkek Badminton Milli Takım Sporcularının Deri Kıvrım Kalınlıkları Üzerine Bir araştırma, Akademia Dergisi, Bursa, 1999; 1
50. Yorulmazlar M. M., "Türkiye'deki Ve Dünya'daki Elit Badminton Sporcularının Sosyo-Ekonomik Bir Analizi", Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Dr. Tezi, İstanbul. 2000.
51. Yüksek S., Cicioğlu İ., Türk ve Rus Judo Ümit Milli Bayan Takımlarının Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması. Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Ankara, 2004: II (4), 139-146.
52. Zorba E, Ziyagil M. A. Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları, Trabzon, 1995: 75, 285.
53. Zorba, E., Yıldırım, S., Saygın, O., 18-24 Yaş Grubu Sedanter Bayan Öğrencilerde 8 Haftalık Step Uygulamasının Bazı Fiziksel Uygunluk ve Antropometrik Değerlere Etkisi. I. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi, 26-24 Mayıs, Ankara, 2000.
54. Zorba, E., Vücut Yapısı Ölçüm Yöntemleri ve Şişmanlıkla Başa Çıkma. Morpa Kültür Yayın Ltd. Ş., Yaylacık Matbaası, İstanbul, 2005: 39-221.

Not: Bu araştırma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (08.VF.04) tarafından desteklenmiştir.