

ELİT ERKEK SPORCULARDA VÜCUT ORANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Ahmet ÖZDER¹

Timur GÜLTEKİN²
Galip AKIN²

Başak KOCA²

ÖZET

Araştırmamız; elit erkek halter, tekvando, hentbol ve futbol branşındaki sporcuların vücut oranlarını ortaya koymak amacıyla, International Biological Programme'nin (IBP) öngördüğü teknikler doğrultusunda 77 sporcudan boy, alttaraf ve büst yüksekliği, tümkol, önkol ve üstkol uzunlukları, üstbacak ve altbacak uzunluğu ölçüleri alınmıştır. Alınan ölçümler vasıtasıyla üst ve alt ekstremiteler ile bel/kalça oranları ve konik endis hesaplanmıştır. Araştırma bulgularımıza göre önkol-tümkol oranı; diğer üç branşa göre halter branşında daha yüksek olduğu saptanmıştır. Büst-boy oranının ise, hentbol ve futbolcuların, halter ve tekvandooculara nazaran daha büyük değer gösterdiği ve benzer şekilde alttaraf-boy açısından da daha düşük değerlere sahip oldukları gözlenmiştir. Sonuçta olarak farklı branşlardaki sporcuların kendilerine özgü ekstremiteler değerleri sergilediği gözlenmiştir. Ülkemizdeki elit sporcular açısından vücut oranlarının saptanmasının gelişme çağındaki sporcu seçiminde ve sporcu performansında fonksiyonel olacağı kanısındayız.

Anahtar kelimeler: Antropometri, vücut oranları, spor.

COMPARISON OF BODY SEGMENT RATIOS IN ELITE MALE ATHLETES

ABSTRACT

Purpose of this study is to determine the body proportions of elite weight lifting, tekvando, handball and soccer players. With this aim; height, lower body height, seating height, arm, radius, humerus, femur and tibia measurements were taken from 77 athletes, by the International Biological Programme Techniques. With the help of these measurements upper and lower extremity proportions, waist to hip and Conical index were calculated. Study founding shows that, the ratio of lower arm and upper arm is highest in weight lifters. In terms of seating height-height ratio values are higher in handball and soccer player than weight lifting and tekvando players. Similarly lower body height – height ratio is handball and soccer players lower values. As a result of this study, athletes show a specific extremity value. Researching body proportions among Turkish elite athletes will provide selecting new athletes in growth age.

Key Words: Anthropometrics, body proportions, sports.

GİRİŞ

İnsan vücudunun değişik kısımları büyüme ve gelişme sürecinde, kimi zaman birbirine benzer şekilde, bazen de tamamen farklı büyüme görüntüsü ortaya koymaktadır. Örneğin üyelerimizi oluşturan kol ve bacakların büyümesi periyodunda bir paralellik söz konusudur. Ülkemizde sporcuların vücut oranlarını ele alan araştırmalar yok denecek kadar azdır. Dolayısıyla sporcuların vücut oranlarına ilişkin bilgiler son derece önemlidir. İnsan vücudunun değişik bölümlerinin farklı hızlarda büyümesine allometrik büyüme, aynı hızda büyümesine de izometrik büyüme denilmektedir. Büyüme ve gelişme dönemi boyunca genetik ve çevresel etmenlerin veya her ikisinin karşılıklı etkileşimiyle kişinin vücut yapısı oluşur. Önceleri fizik antropologları insan ırklarında vücut oranlarının farklı oluşu nedeniyle vücut oranlarının tamamen genetik etkenlere bağlı olduğunu düşünmekteydiler. Fakat daha sonraki yıllarda beslenme, iklim gibi çevresel etmenlerin vücut oranları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Erken yaşlarda spora başlayan ve farklı bir diyet uygulayan bireylerde de bu oranlar etkilenebilir (1, 2, 3).

İnsanda vücut oranlarının incelenmesi sonucunda; sportif verimin artırılması, sporcu sağlığını koruyucu önlemlerin alınması (aşırı ve yanlış yüklenmelerden korumak amacıyla), spor branşına uygunluk (vücut tipi-spor branşı ilişkisi) ve performansın artırılması gibi konulara yardımcı olmaktadır. Kuvvetin ortaya çıkardığı döndürme etkisi olan momentin büyüklüğü, kuvvet ile kuvvet çizgisinden dönme eksenine olan dikey uzaklığın çarpımı ile elde edilmektedir. Bu nedenle pek çok sportif harekette moment kolu büyük öneme sahiptir ve bu da vücut segment boyutlarıyla yakından ilişkilidir. İnsan hareketlerinde moment; kol, önkol ve bacak gibi vücut bölümlerinin hareketini sağlamaktadır. Ayrıca vücuttaki kaldıraç sistemlerine baktığımızda, yine kinantropometrik açıdan bu bölümler büyük önem taşımaktadır. Uygulanan kuvvetin moment kolu ve direncin moment kolu arasındaki oran kaldırma gücü ve denge gibi bileşenleri etkilemektedir. Böylelikle sporcuların beceri düzeyleri, vücut oranlarının saptanmasıyla, kasların moment etkisini en üst düzeye çıkararak ve en uzun moment koluna kuvvet uygulanarak yükseltilebilmektedir (4).

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma materyalimizi, Millî Takım Kampları sırasında ölçülerini aldığımız 14 Millî erkek halter ve 31 Millî erkek tekvando sporcusu ile Gazi Üniversitesi Erkek Hentbol Takımından 11 profesyonel sporcu ve Gençlerbirliği Spor Kulübü erkek futbol takımından 21 profesyonel sporcu oluşturmaktadır.

¹ Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

² Ankara Üniversitesi DTCF Antropoloji Bölümü

Antropometrik veriler, International Biological Programme'nin (IBP) öngördüğü teknikler doğrultusunda elde edilmiştir. Tüm sporculardan Martin tipi antropometre ile boy, alttaraf ve büst yüksekliği, tümkol, önkol ve üstkol uzunlukları, üstbacak ve altbacak uzunluğu ölçüleri, 100 grama duyarlı dijital tartı aleti ile ağırlık ölçüsü, şerit metreyle de bel ve kalça çevresi ölçüleri alınmıştır (5, 6, 7, 8).

Vücut bölümlerinin karakterize edilmesinde sayısız orandan yararlanılmaktadır. Çalışmamızda amacımıza uygun olan endisler seçilmiştir. Bel-Kalça Oranı (BKO)(WHR; waist-to-hip ratio); visceral yağlarla ilişkilidir ve intra-abdominal yağ endisi için önemli kabul edilmektedir. Ancak bazı araştırmacılar bel çevresini, visceral yağ depolanmasının göstergesi olarak tek başına WHR'den daha iyi bir gösterge olarak kabul etmektedirler. WHR= bel çevresi (cm)/ kalça çevresi (cm) eşitliğiyle hesaplanmaktadır. Konik Endis (K-E)(Conicity index-C-index); yağ dağılımının bir başka göstergesi olarak araştırılmaktadır. Vücudun bel bölgesindeki yağ potansiyeline bağlı olarak, silindirden çift konikliğe doğru geçişli betimler. Konik endis verilen eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır; Konik Endis= Bel çevresi / 0,109 x (Ağırlık / Boy)^{1/2}. Çalışmamızda ayrıca, boy ve büst yüksekliği (oturma yüksekliği) ve boy ve alttaraf yüksekliği oranları ile üst ve alt ekstremiteler oranları hesaplanmıştır (9, 10).

BULGULAR

Çalışmamızda halter, tekvando, hentbol ve futbol branşlarından toplam 77 elit erkek sporcu örneklemimizi oluşturmuştur. Sporcuların branşlara göre yaş ortalamaları ve antropometrik değerleri. Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir.

Genel olarak farklı branşlardaki sporcuların boy değerlerine baktığımızda, beklenildiği üzere haltercilerin oldukça düşük değerlere sahip olduklarını görülmekte ve bu değerlerin ortalama olarak 1661.29 mm olduğu saptanmıştır. Öte yandan tekvando ve futbolcuların ortalama boy değerinin de birbirlerine yakın değerler gösterdikleri tespit edilmiştir. Büst yüksekliği bakımından ise halter ve futbolcuların, hentbol ve tekvandoculara göre daha düşük değerler gösterdikleri görülür. Tablodan da anlaşılacağı üzere alttaraf uzunluk değeri açısından millî hentbol sporcularımızda bu değerlerin 1063 mm olduğu ve diğer spor branşlarındaki sporcuların değerlerine göre oldukça yüksek bulunmuştur. Üst ekstremitelerinden tümkol, üstkol ve önkol uzunluğu açısından hentbol branşındaki sporcuların diğer branşlardaki sporcular göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülür. Tümkol uzunluğu ortalama ölçüm değerinin hentbol sporcularında 810,3 mm, üstkol uzunluğu 393,2 mm ve önkol uzunluğu da 301,9 mm olarak saptanmıştır. Altbacak uzunluğu ölçüm değeri ise yine aynı şekilde hentbolcülerde daha büyük; haltercilerde ise en küçük değerlere sahiptirler. Bu değer ortalama olarak hentbolcülerde 416,5 mm; haltercilerde ise 352,9 mm olarak tespit edilmiştir. Bel ve kalça çevresi bakımından ise haltercilerin bel çevresi değerinin kalça çevresine oranla oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Diğer branştaki sporcularda ise bel ve kalça çevresi değerlerinin birbirlerine yakın olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1- Halter ve Tekvando Branşlarındaki Sporcuların Antropometrik Değerleri

Ölçüler	Halter (n:14)		Tekvando (n:31)	
	Ortalama	S.S	Ortalama	S.S.
Yaş (yıl)	22,64	3,65	23,23	3,46
Boy (mm)	1661,29	81,5	1752,4	61,7
Büst Yüksekliği (mm)	884,0	45,1	923,1	29,4
Alt taraf Uzunluğu (mm)	915,6	60,9	974,2	46,4
Tümkol Uzunluğu (mm)	715,4	50,4	766,5	37,1
Üstkol Uzunluğu (mm)	347,0	24,8	369,6	19,3
Önkol Uzunluğu (mm)	280,1	45,9	283,1	15,5
Üstbacak Uzunluğu (mm)	455,9	30,1	467,2	28,6
Alt bacak Uzunluğu (mm)	352,9	21,1	373,0	31,8
Bel Çevresi (mm)	867,8	64,3	794,2	57,11
Kalça Çevresi (mm)	836,0	78,2	805,1	69,2

Tablo 2- Hentbol ve Futbol Branşlarındaki Sporcuların Antropometrik Değerleri

Ölçüler	Hentbol (n:11)		Futbol (n:21)	
	Ortalama	S.S	Ortalama	S.S.
Yaş (yıl)	20,90	2,98	24,63	3,80
Boy (mm)	1848,6	73,5	1778,3	50,1
Büst Yüksekliği (mm)	953,4	38,0	898,3	28,6
Alt taraf Uzunluğu (mm)	1063,6	59,8	1013,8	40,3
Tümkol Uzunluğu (mm)	810,3	43,2	766,7	27,4
Üstkol Uzunluğu (mm)	392,3	17,3	379,6	30,1
Önkol Uzunluğu (mm)	301,9	11,2	290,7	15,4
Üstbacak Uzunluğu (mm)	509,2	19,8	484,8	24,2
Alt bacak Uzunluğu (mm)	416,8	20,2	387,9	23,5
Bel Çevresi (mm)	846,5	57,5	792,4	23,7
Kalça Çevresi (mm)	862,2	51,2	828,9	86,9

Tablo 3'te, çalışma kapsamımızda hesaplanan beden ya da torso ile ilişkili olan endis ve oranlar verilmektedir (Şekil 1 ve 2). Üst ekstremitenin kendi içinde, birbirleri arasında olan oranları ve aynı şekilde alt ekstremiteler oranları da Tablo 4 ve 5'te sunulmuştur (Şekil 3-4). Şekil 1'de bel-kaça ve konik endis branşlar arasında karşılaştırılmıştır. Bu grafiğe göre futbol branşındaki bireylerin konik endis değerinin çok büyük değere sahip olduğu, hatta bel-kaça endis oranını da geçtiği görülmektedir. Oysaki halter, tekvando ve hentbol branşlarında bel-kaça oranının, konik endisten daha büyük değere sahip olduğu görülür.

Şekil 2'de ise tüm branşlardaki sporcuların büst-boy, alttaraf-boy ve büst-alttaraf uzunluğu oranları karşılaştırılmalı olarak görülmektedir. Büst-alttaraf uzunluğu oranının haltercilerde diğer branştaki sporculara nazaran daha büyük değer aldığı görülür. Büst-boy ve alttaraf-boy oranının göreceli olarak birbirine yakın ve branşlar arasında fazla bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Şekil 3'de önkol-tümkol, üstkol-tümkol ve önkol-üstkol oranlarının tüm branşlardaki karşılaştırılması verilmektedir. Bu grafikte haltercilerde önkol-üstkol ve önkol-tümkol oranlarının diğer branşlardaki sporculara nazaran daha yüksek değerler gösterdiği tespit edilmiştir. Üstkol-tümkol oranı bakımından ise futbolcuların diğer branştaki sporculara nazaran daha büyük değere sahiptirler.

Şekil 4'de ise tüm branşlardaki sporcuların alt ekstremite oranlarının karşılaştırılması görülmektedir. Şekilde, üstbacak-alttaraf, altbacak-alttaraf, altbacak-üstbacak oranı bakımından tüm branşlardaki sporcuların göreceli olarak birbirlerine yakın değerler gösterdikleri tespit edilmiştir.

Tablo 3- Tüm Branşların Bel-Kalça Oranı, Konik Endis, Büst-Boy Oranı ve Alttaraf-Boy Oranı

Branş	Bel-Kalça oranı		Konik Endis		Büst-Boy oranı		Alt taraf-Boy oranı		Büst-Alt taraf Oranı	
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.
Halter	1,0	0,04	0,17	0,003	0,532	0,012	0,53	0,016	0,96	0,01
Tekvando	0,9	0,02	0,15	0,002	0,527	0,011	0,52	0,014	0,94	0,01
Hentbol	0,9	0,08	0,61	0,005	0,516	0,010	0,51	0,027	0,89	0,01
Futbol	0,9	0,01	1,48	0,01	0,506	0,011	0,50	0,012	0,88	0,01

Bel-Kalça oranı beklenildiği üzere haltercilerde oldukça yüksek seyretmektedir(Şekil 1).

Tablo 4- Tüm Branşların Üst Ekstremité Oranları

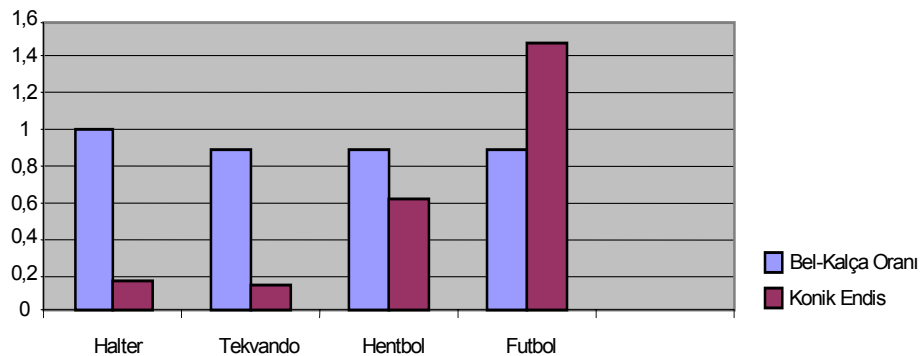
Branş	Önkol-Tümkol Oranı		Üstkol-Tümkol Oranı		Önkol-Üstkol Oranı	
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.
Halter	0,393	0,069	0,485	0,009	0,810	0,151
Tekvando	0,369	0,011	0,482	0,015	0,767	0,036
Hentbol	0,373	0,012	0,485	0,014	0,770	0,024
Futbol	0,380	0,016	0,495	0,033	0,769	0,051

Önkol-tümkol arasındaki orana baktığımızda halter branşında bu değer 0,393 olduğu ve diğer tüm branşlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır.

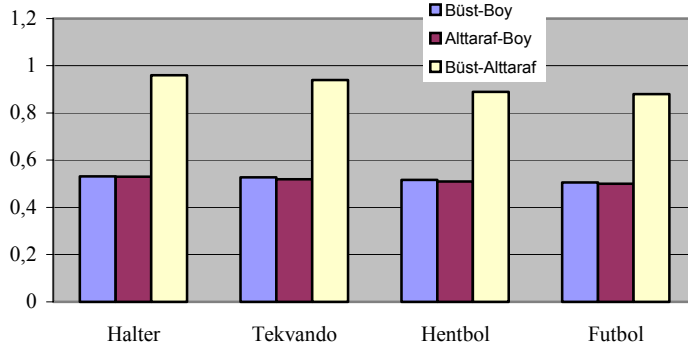
Üst üyeler arasında, özellikle halter branşında, kemik ve ligament uzunluğu açısından bu oranlar ayrıca önem taşımaktadır. Önkol-tümkol arasındaki orana baktığımızda halter branşında bu değer 0,393 olduğu ve diğer tüm branşlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Alt üyeler açısından değerlendirdiğimizde, halter sporunda ağırlık kaldırma mesafesi dikkate alındığında, bu değer kısa olması beklenmektedir. Üyelerin kendi bileşenleri arasındaki orana baktığımızda, halter branşında altbacak-üstbacak arasındaki oranın en düşük olduğu saptanmıştır.

Tablo 5- Tüm Branşların Alt Ekstremité Oranları

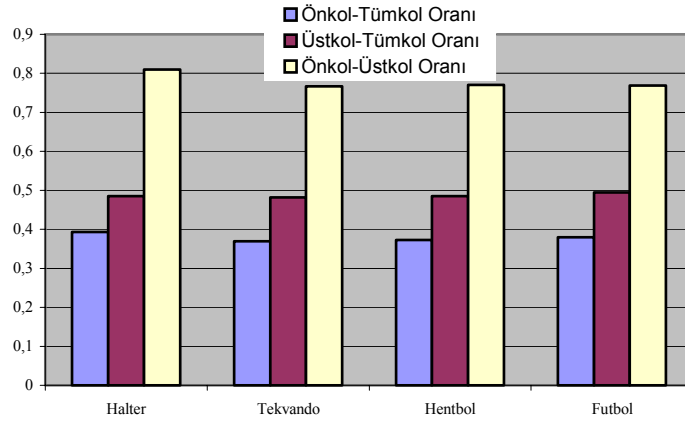
Branş	Üstbacak-Alt taraf Oranı		Alt bacak- Alt taraf Oranı		Alt bacak-Üstbacak Oranı	
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.
Halter	0,129	0,09	0,387	0,031	0,777	0,064
Tekvando	0,126	0,10	0,383	0,023	0,799	0,064
Hentbol	0,122	0,04	0,392	0,014	0,819	0,02
Futbol	0,125	0,07	0,382	0,013	0,801	0,044



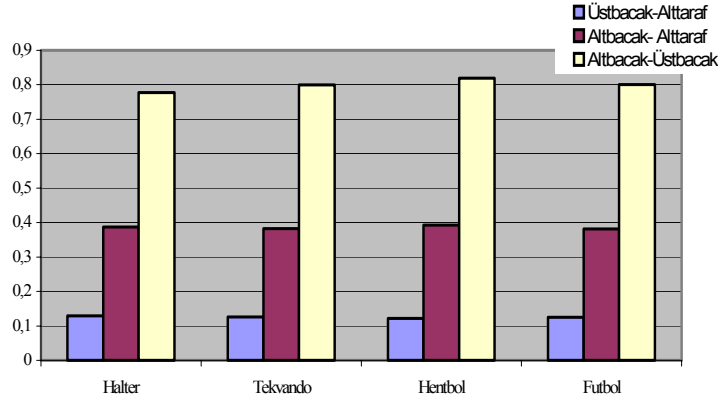
Şekil.1 Tüm Branşlarda Bel-Kalça Oranı ve Konik Endis Değeri



Şekil. 2 Tüm Branşlarda Büst-Boy, Altıtaraf-Boy ve Büst-Altıtaraf Oranları



Şekil. 3 Tüm Branşlarda Üst Ekstremitte Oranları



Şekil. 4 Tüm Branşlarda Alt Ekstremitte Oranları

SONUÇ VE TARTIŞMA

Son yıllarda insan biyolojisi üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar vücut boyutları ve oranları arasında bir ilişki ve etkileşiminin olduğunu ortaya koymuştur. Bu veriler sporcu seçiminde, küçük sporcuların eğitiminde, elit sporcuların antrenmanlarında ve performansın artırılmasında büyük önem taşımaktadır. Bu konuda uzmanlaşmış olan bilim adamları, profesyonel anlamda yetiştirilecek sporcu seçiminde üç kalıtsal karakteristiğin yüksek düzeyde bulunması gerekliliğini belirtmektedirler. Bunlar; 1- Motorsal performans ve beceri, 2- Uygun vücut boyutları ve oranları, 3- Egzersiz fizyolojisidir. Ancak bu üç özelliğin aynı anda bulunma olasılığının sağlıklı bir popülasyon için 1/10.000'den daha az olduğu gözönünde bulundurulmalıdır (11). Bu bilgiler ışığında ülkemizdeki elit sporcuların vücut boyutlarının ve oranlarının belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda halter, tekvando, hentbol ve futbol branşlarından toplam 77 elit sporcudan alınan antropometrik ölçüleri alınmıştır. Çalışma sonuçlarımıza göre Şekil 1'de sunulan konik endis halter ve tekvando branşlarında diğer branşlara göre daha düşük değer sergilediği

görülmektedir. Bu da güce dayalı sporlara paralel olarak silindirik yapıdan trapezoid yapıya doğru morfolojik bir eğilimi ortaya koymaktadır. Ayrıca, Bel-Kalça oranı beklenildiği üzere haltercilerde oldukça yüksek seyretmektedir. Diğer branşlardaki 0,9 değerindeki benzerlik ise her üç branşın da karşılıklı mücedele ile birlikte yüksek sıçrama, hareket becerisi ve hız gibi bileşenler üzerinde yapılanmasından kaynaklandığı görüşü benimsenebilir (Şekil 1).

Örnekimizi büst-boy oranı açısından değerlendirdiğimizde hentbol ve futbolcuların, halter ve tekvandoculara nazaran daha büyük değer göstermesi ve yine bunların benzer şekilde alttaraf-boy açısından da daha düşük değerlere sahip olmaları kuvvete yönelik sporlarda ekstremite açısından gözlenen bir farklılığı ortaya koymaktadır. Büst-Alt taraf oranı sırasıyla halter, tekvando, hentbol ve futbol branşlarında yüksekte düşüğe doğru sıralanmıştır. Özellikle halter branşında kaldırma gücüne etkisi açısından bu değer önem taşımaktadır.

Şekil 3'te yer alan üst ekstremite oranlarını değerlendirdiğimizde, halter branşında önkol-üstkol oranının yüksek oluşu dikkat çekicidir. Kol kuvveti, rotasyon ekseninden kuvvet doğrultusundaki en kısa mesafe, bir başka deyişle kol momenti ile de tanımlanmaktadır. Halter branşında da özellikle bu oranın saptanması performans açısından öncelikli olarak değerlendirilmelidir. Daha az güce dayalı sporlardan farklı olarak halter branşında, alt ekstremite oranları arasında altbacak-üstbacak oranının en düşük oluşu, bu branşın karakteristiği olarak nitelendirilebilir.

Genel olarak farklı branşlardaki sporcuların boy değerlerine baktığımızda, beklenildiği üzere haltercilerin oldukça düşük değerlere sahip olduklarını görmekteyiz. Özellikle tekvando branşının, ayak hareketleri ve tekme yoluyla ileri mesafelere uzanabilme yetisi altbacak uzunluğunun oldukça yüksek değerde olmasını gerektirmektedir. Tablo 2'den de anlaşılacağı üzere Millî tekvando sporcularımızın alt taraf uzunluk değeri olan 974,2 mm olarak bulunmuştur. Yine benzer bir şekilde hentbol branşı motorsal özellikler açısından öncelikli olarak yüksek atış kuvveti gerektirmektedir (12). Burada da üst ekstremite yapısı öne çıkmaktadır. Üst ekstremite değerlerinden tümkol uzunluğu hentbol sporcularında 810,3 mm, üstkol uzunluğu 393,2 mm ve önkol uzunluğu da 301,9 mm olarak saptanması bu tür spor branşlarında üst üyelerin ön plâna çıktığını desteklemektedir.

1984 Los Angeles Olimpiyat Oyunlarından itibaren biyomekanik araştırma projeleri gerçekleştirilmeye başlanmıştır. 2000 yılı Sydney Olimpiyatlarında, Pfizer / IOC Olympic Research on Sport Sciences'ın hazırladığı rapor sonuçları arasında kürek, kano, Eskimo kayığı (kayaking) gibi branşlardaki olimpiyat sporcularının vücut boyutları, oranları ve vücut kompozisyonları değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarında önkol uzunluğu, üstkol uzunluğunun % 78-80'ini oluşturmaktadır. Kendi sonuçlarımızla karşılaştığımızda bu değer tekvando, hentbol ve futbol branş değerlerimizle yakınlık gösterirken, halter branşından bir miktar daha düşüktür. Sedanterlerde ise bu değer % 70 oranında saptanmıştır (13).

Sonuç olarak sporcuların ekstremite gelişimini ortaya koymak ve doğru branşa kanalize edebilmek için segment oranlarının hesaplanması spor bilimleri açısından önemlidir. Özellikle performans açısından değerlendirdiğimizde, vücut üye boyutlarının kuvvete yönelik katkısı yadsınamaz. Ayrıca, özellikle aşırı yüklenmelerin önüne geçilebilmesi için de vücut oranlarının bilinmesi ve antrenmanların bu çerçevede organize edilmesi gerekmektedir. Ülkemizde de bu alanda araştırma yok denecek düzeydedir. Bu tür çalışmaların artması ve her branşta uygulanmasıyla, bu eksikliğin giderileceği kanısındayız.

KAYNAKÇA

1. Thomson A.M., Duncan, D.L., The diagnosis of malnutrition in man. Nutr Abstr Rev, 24:1-18, 1954.
2. Bushang, P.H., Malina R.M., Little B.B., Linear growth of Zapotec schoolchildren: growth status and yearly velocity for leg length and sitting height. Ann Hum Biol, 13: 225-234, 1986.
3. Tamer, K., Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Türkerler Kitabevi, Ankara, 1995.
4. Muratlı, S., Toraman, F., Çetin, E., Sportif Hareketlerin Biomekanik Temelleri, Bağırhan Yayınevi, Ankara, 2000.
5. Akın, G., Antropometri ve Ergonomi, İnkansa Ofset Matbaacılık, Ankara, 2001.
6. Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorel, R., Anthropometric Standardization Reference Manual, Human Kinetics Books Champaign, Illinois, 1988.
7. Zorba, E., Ziyagil, M.A., Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları, Gen Matbaacılık, Trabzon, 1995.
8. Özer, K., Antropometri: Sporda Morfolojik Plânlama, Kazancı Matbaacılık, İstanbul, 1993.
9. Heyward, V.H., Stolarczyk, L.M., Applied Body Composition Assessment, Human Kinetics, Amerika., 1996.
10. Davies, P.S.W., Cole, T.J., Body Composition in Health and Disease, Cambridge University Press, 1995.
11. Meszaros, J., Mohacsi, J., Szabo, T., Szmodis, I., Anthropometry and competitive sport in Hungary, Acta Biologica Szegediensis, Volume 44(1-4): 189-192, 2000.
12. Taşkıran, Y., Hentbolda Performans, Bağırhan Yayınevi, Ankara, 1997.
13. www.olympic.org.2002