

ELİT GENÇ BAYAN CİMNASTİKÇİLERİN ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLERİ

K. Özer* L. Tavacıoğlu ** S. Pınar***

* Marmara Üniversitesi Bed. Eğt. ve Spor Böl. ** İ.T.Ü. Beden Eğt. ve Spor Bölümü *** Marmara Üniversitesi Bed. Eğt. ve Spor Böl.

ÖZET:

Kasım 1991'de İstanbul'da organize edilen Balkan Gençler Artistik Cimnastik Şampiyonası vesilesi ile 35 genç bayan cimnastikçinin antropometrik ölçümleri yapılmıştır. Cimnastikçilerin verileri referanslar ve daha önce uluslararası yarışmalarda toplanarak yayınlanmış verilerle karşılaştırılmıştır.

ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF YOUNG ELITE FEMALE GYMNASTS

ABSTRACT

Anthropometric data of young female gymnasts were gathered on the occasion of the Balkan Championship Artistic Gymnastics at Istanbul, Turkey, in November 1991. In total 35 males were investigated, constituting 100 % of the total number of participants. The data of these gymnasts were compared with both reference data and data reported in previous studies on gymnasts competing at international events

GİRİŞ

Bayan sporcuların yapısal ve biyolojik oluşumları açısından toplumun ortalama referans değerlerinden anlamlı bir farklılık gösterdikleri bilinmektedir. ayrıca değişik spor dalları arasında ve aynı dalda farklı kategoriler arasında bile yapısal farklılıklar vardır (4), (6), (7), (11), (12), (20). Cimnastikçilerin yapısal özelliklerini incelemek üzere uluslararası yarışmalarda derlenmiş bir çok veri bulunmaktadır. (4), (6), (7), (9), (10), (11) (12), (23). Bununla birlikte spora özgü referans değerlerinin toplanmasına hala gereksinim duyulmaktadır.

Referansların bir çoğu yalnızca boy ve ağırlık değişkenlerini içermektedir. Cimnastik dalına özgü antropometrik referans değerlerini oluşturulması için daha kompleks bilgilere gerek vardır.

Bu araştırmada, 9. Balkan Gençler Artistik Cimnastik Şampiyonası'nda yarışan, Dünya cimnastiği üzerinde söz sahibi olan 6 Balkan Ülkesi'nin (35) genç bayan cimnastikçilerini Antropometrik, beden kompozisyonu ve somatotip özellikleri yönünden inceleyerek ülkeler ve dünya genelindeki referanslarla karşılaştırmayı ve cimnastikçilerin performansları ile yapısal özellikleri arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçladık.

YÖNTEM VE GEREÇ

9. Balkan Gençler Artistik Cimnastik Şampiyonası sırasında (1991,

İSTANBUL) 11-15 yaşlar arasında (Ort: 13.21±1.44) elit düzeyde 35 genç bayan cimnastikçi incelenmiştir.

ANTROPOMETRİK PARAMETRELER:

Tüm antropometrik ölçümler Anthropometric Standardization Reference Manuel'e uygun olarak yapılmıştır (13).

1. Ağırlık: Cimnastikçiler bedenlerinde mayodan başka giysileri olmaksızın 0.01 kg duyarlıkta digital elektronik baskül kullanılarak ölçüldü.

2. Boy: Ayakta dik duruşta, baş frankfort planına uygun antropometre kullanılarak ölçüldü.

3. Oturma yüksekliği: Sporcu masa üzerinde bacakları aşağıya serbestçe sarkıtılmış kollardan destek alınmaksızın dik oturuşta masa ve verteks arasındaki uzaklık antropometre ile ölçüldü.

4. Kulaç uzunluğu: denek ayakta kolları yere paralel yanlara açılmış durumda el sırtı duvara yapıştırılmış grafik kağıdına temas ettirilerek ölçüldü.

5. Beden kütlesi indesi (BMI): Ağırlık (kg)/boy (M²) ile hesaplandı.

6. Üst taraf uzunluğu ve boy ilişkisi için: Oturma yüksekliği * 100/boy formülü kullanıldı.

BEDEN KOMPOZİSYONU

1. Deri kıvrım kalınlıkları, biceps, triceps subscapular ve suprailiac bölgelerden ölçüldü. Ölçümler yalnız deneyimli bir kişi tarafından 0.2 mm. duyarlıkta kalibre edilmiş (10/mm²) Holtain skinfold kaliperle yapıldı. bütün ölçüler somatotip çalışmalarında da kullanılması ayrıca cimnastikçilerin genelde simetrik ölçülere sahip olması nedeniyle sporcuları sağ bölgelerinden alınmıştır.

2. Beden Yoğunluğu: (D: gr/ml): 1.1369-0.0598* logX. Formülleri ile hesaplanmıştır.

X= Triceps+Biceps+S. Scapular+ S. Iliac Deri kıvrımları (8).

3. % Yağ: Siri'nin % Yağ: (4.95/D)-4,5) * 100 formülü ile hesaplanmıştır.

4. Kol çevresi ve triceps deri kıvrım kalınlığı dikkate alınarak: KKÇ (Kol kas çevresi): Biceps Çevresi-O * Triceps Skinfold (cm) KKA (Kol kas alanı): (KKÇ) 2:40 formülleri ile hesaplanmıştır.

Somatotip

Heat-Carter protokolüne göre ölçüm yapılarak bilgisayar programıyla hesaplanmıştır (3).

Menarş Yaşı Hazırladığımız ankette sporculara merstruasyon yaşları sorularak kaydedilmiştir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bütün parametrelerdeki verilerin toplam grup ve yaşlara göre aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları, yaşlar arasındaki farklar analiz edilmiştir. Yaşlara göre antropometrik parametrelerin ilişkileri bilgisayarda (microsta) is

tatistik paketiyle araştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelediğimiz bayan sporcuların yaş ortalaması 13.21'dir. Sporcuların yaşlara göre dağılımları tablo 1'de gösterilmiştir.

Cimnastikçilerin antropometrik, beden kompozisyonu ve somatotip değerleri tablo 1,2 ve 3'de gösterilmiştir.

Boy (38.98 ± 2.75) ve ağırlık (148.14 ± 4.64) bakımından en yüksek değerler Arnavutluk, en düşük değerler de Romen takımında bulunmuştur. (Boy; 28.53 ± 2.22 , ağırlık; 134.62 ± 3.52). Genç bayan cimnastikçilerde ağırlık ve boy ortalamaları Rimini (2) ve Karlsruhe (1) Avrupa Gençler Şampiyonaları verileri ile karşılaştırıldığında (tablo 3-4) Balkan Gençlerinin ağırlık ve boy bakımından 15 yaşta daha ağır ve kısa, 12 yaşta daha hafif ve kısa, diğer yaşlarda yakın değerlerde bulunmuştur ($p=0.05$). Yaş ile boy arasında ($r=0.579$), yaş ile ağırlık arasında ($r=0.641$) anlamlı ilişki gözlenmiştir ($p<0.01$).

Cimnastikçilerin bu hafif ağırlık ve kısa boy değerleri genellikle bu branş için

Tablo 1: Balkan Gençler Şampiyonası, Bayanlar Antropometrik ve Beden Kompozisyonu Parametreleri

PARAM	YAŞ GRUPLARINA GÖRE ORTALAMALAR					GENEL ORTALAMA	
	11	12	13	14	15	13.21	± 1.44
N	9	7	8	8	3	35	
	\bar{X} SD	\bar{X} SD	\bar{X} SD	\bar{X} SD	\bar{X} SD	\bar{X}	SD
KG	30.2 \pm 3.9	30.6 \pm 2.6	38.1 \pm 6.3	37.6 \pm 2.67	37.4 \pm 0.61	35.6 \pm 3.44	
BOY	136.2 \pm 7.1	138.4 \pm 5.8	147.2 \pm 8.4	147.1 \pm 5.91	144.0 \pm 3.12	142.3 \pm 8.00	
B.M.I	16.2 \pm 1.1	16.0 \pm 0.6	17.4 \pm 1.3	17.4 \pm 0.76	18.0 \pm 0.78	16.9 \pm 1.18	
COR.I	52.5 \pm 1.3	52.1 \pm 1.0	51.6 \pm 0.8	51.3 \pm 1.50	53.1 \pm 0.60	52.0 \pm 1.22	
%YAG	16.0 \pm 1.8	13.3 \pm 2.8	16.8 \pm 3.0	15.5 \pm 1.41	17.9 \pm 0.62	15.7 \pm 2.51	
K.K.A	29.6 \pm 3.4	30.6 \pm 2.5	33.7 \pm 4.9	36.1 \pm 3.87	35.6 \pm 2.05	32.8 \pm 4.38	
END	2.9 \pm 0.4	2.3 \pm 0.5	2.9 \pm 0.6	2.6 \pm 0.33	3.2 \pm 0.18	2.8 \pm 0.49	
MEZ	3.5 \pm 0.7	3.4 \pm 0.5	3.1 \pm 0.4	3.4 \pm 0.83	4.1 \pm 0.59	3.4 \pm 0.64	
EKT	3.5 \pm 0.8	3.9 \pm 0.7	3.6 \pm 0.6	3.6 \pm 0.80	3.0 \pm 0.25	3.6 \pm 0.71	

hafif ve kısa boylu çocuklar olarak seçilmelerinden kaynaklanabilir. Türk takımında yer alan cimnastikçilerin kendi yaş grubu Türkiye boy ve ağırlık persentil normlarına göre 25. persentil altında yer aldıkları görülmüştür (15). Elit cimnastikçilerin kendi toplumlarının boy ve ağırlık ortalamalarının altında değerlere sahip oldukları bir çok araştırmacı tarafından da rapor edilmektedir. (16), (2), (17). 1964 Tokyo Olimpiyatlarından beri bayan cimnastikçilerin boyları 151.9 ile 163.2 arasında, ağırlıkları da 42.4 ile 53.6 kg. arasında değişmektedir.

Tablo 2: Balkan Gençler Şampiyonası, Bayanlar Antropometrik ve beden Compozisyonu Parametreleri

PARAM.	ARNAVUTL		BULGARİST		YUNANİSTAN		ROMANYA		TÜRKİYE		YUGOSLAV	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
SPORC.	5	6	6	6	8	4						
YAS	14.1±0.5	14.6±0.6	12.4±1.40	12.79±0.7	13.5±1.5	11.3±0.5						
KG	39.0±2.8	36.6±3.1	36.0±6.43	28.53±2.2	35.9±3.8	28.6±4.5						
BOY	148.1±4.6	144.3±3.7	144.3±10.21	134.62±3.5	145.1±7.3	135.1±8.5						
B.M.I	17.8±1.1	17.5±0.7	17.2±1.07	15.73±0.8	17.0±0.9	15.6±1.1						
CORMI	51.4±1.7	51.6±1.4	52.2±1.08	51.75±1.2	52.3±1.0	53.0±0.2						
%YAG	16.7±1.3	15.7±1.6	15.7±1.31	11.34±1.1	17.6±2.6	16.7±1.6						
K.K.A	36.2±2.3	35.9±4.8	33.3±4.14	29.83±3.1	32.5±3.6	27.8±2.7						
ENDOM	2.9±0.4	2.7±0.3	2.7±0.21	2.01±0.2	3.1±0.4	3.1±0.5						
MEZOM	3.1±0.5	3.8±0.4	3.5±0.79	3.58±0.5	3.4±0.9	3.4±0.5						
EKTOM	3.5±0.9	3.3±0.4	3.5±0.81	3.73±0.6	3.7±0.9	3.8±0.7						

Tablo 3: Bayan cimnastikçilerin boy değerleri (cm)

YAŞ	Rimini 1984		Karlsruhe 1986		İstanbul 1991	
15	154.9	3.28	153.2	7.28	144.00	3.12
14	149.7	6.59	146.7	6.3	147.13	5.90
13	148.05	3.76	143.6	5.7	147.15	8.38
12	144.0	5.07	139.8	5.1	138.39	5.75
11	134.5	6.36	132.6	-	136.22	7.04
ort	148.98	6.68	146.5	7.2	142.31	7.99

Tablo 4: Bayan cimnastikçilerin ağırlık değerleri (kg)

YAŞ (N)	Rimini 1984		(N)	Karlsruhe 1986		(N)	İstanbul 1991	
15 (5)	46.26	6.4	(18)	44.8	5.1	(3)	37.37	3.2
14 (31)	38.72	6.04	(27)	38.7	5.8	(8)	37.59	2.67
13 (11)	36.25	3.14	(19)	34.7	3.2	(8)	38.01	6.28
12 (3)	35.70	5.89	(11)	31.4	3.3	(7)	30.64	2.6
11 (2)	28.85	4.87	(1)	28.8	-	(9)	30.17	3.87
ort. (52)	38.4	6.23	(76)	38.3	6.5	(35)	34.37	5.37

Cimnastikçilerin boylarına göre aletlerde aldıkları puanlar karşılaştırıldığında (Tablo 6) aletlerde ve toplamda genellikle orta ve kısa boylu olanların başarılı olduğu görülmektedir.

Tablo 5: Balkan Gençler Şampiyonası'nda ilk 6'ya giren Bayan cimnastikçilerin Antropometrik ve Beden Kompozisyonu Parametreleri.

	AGR	BOY	BMI	CORM	% YAĞ	KKA	END	MES	EKT
AVG	31.76	139.1	16.26	51.1	13.20	31.9	2.3	3.5	3.7
STD	5.21	6.04	1.25	0.7	2.50	5.06	0.43	0.4	0.4

Bayan cimnastikçilerin 14 yaş dışında 16.85 ± 1.18 olan BMI ortalamaları rimini 17.2 ± 1.7 ile Karlsruhe 17.7 ± 1.7 değerlerinden düşük bulunmuştur (2,1). Arnavutluk takımı 17.77 ± 1.10 BMI değeri ile en kitleli, 15.73 ± 0.83 BMI değeri ile Romanya takımı en hafif yapılı takım olarak bulunmuştur ($p < 0.05$)

Genç Balkan cimnastikçilerinin Kormik indeks ortalaması (52.00 ± 1.22), Rimini gençlerinin 50.84 ± 1.26 , Karlsruhe gençlerinin 51.6 ± 1.3 olarak hesaplanmıştır. Balkan gençlerinin kormik indeks değerinin her iki referanstan da büyük oluşu onların bacak uzunluklarının gövdelerine göre daha kısa olduğunu göstermektedir (2,1). Balkan ülkelerini karşılaştığımızda en yüksek kormik indeks 53.02 ± 0.21 ile Yugoslav takımına, en düşük ise 51.37 ± 1.37 ile Arnavutluk takımına aittir.

Genç Balkan cimnastikçilerinin % yağ ortalaması (15.66 ± 2.51) olarak hesaplanmıştır. bu % yağ değeri ile Rimini gençlerinden (16.3 ± 2.4) daha düşük yağ oranına sahip oldukları görülmektedir. Karlsruhe genç cimnastikçilerinin % yağ belirleme protokolü farklı olduğundan karşılaştırma

Tablo 6: Balkan Gençler Şampiyonası'nda aletlerde ve toplamda ilk 3 sırayı alan bayan cimnastikçilerin boy uzunlukları.

Boy	Atlama	Paralel	Denge	Yer	Toplam
145 ve üst				2.	
140-144	1.	1.2.3	1.	3	1.3.
139.8-135	3.		3.		
134 ve alt	2.		2.	1.	2

yapılamamıştır. Bir çok literatürde bayan cimnastikçilerin yağ oranları 9.6 ile 17 arasında gösterilmektedir (22). Balkan ülkelerini karşılaştırdığımızda Romanya takımı (%11.34 ± 1.05) en düşük, Türk takımı (% 17.63 ± 1.65) en yüksek yağ oranlarında bulunmuşlardır.

Balkan cimnastikçilerinin kol kas alanı (KKA) ortalaması (32.75 ± 4.38) Rimini (36.41 ± 5.32) ve karlsruhe (44.5 ± 3.8) ortalamalarından düşük bulunmuştur ($p < 0.1$). En büyük KKA değeri Arnavutluk (36.18 ± 2.26), en düşük değeri de Yugoslavya (27.83 ± 42.67) takımına ait bulunmuştur. Bu farklılıklar cimnastikçilerin yaş ortalamalarının farklı olmasına bağlanabilir. Genelde 15 yaş dışında yaşla birlikte KKA değerinde artış görülmektedir. Yaş ile kol kas alanı arasındaki ilişki ($r = 0.584$) ilişki istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$).

Genç cimnastikçilerin ortalama somatotip puanları 2.75-3.43-3.59 olarak hesaplanmıştır. 13 yaş mid tip, 15 yaş dengeli mezomorf, diğer yaşlar ve tüm takım ortalamaları ektomorf-mezomorf olarak hesaplanmıştır. Bruggemann et al, (86)'nın çalışmasında da elit bayan cimnastikçilerin somatotip ortalaması 14 yaş dışında ektomorf-mezomorf (1.5-3.8-3.4), 14 yaş ektomorfik mezomorf olarak hesaplanmıştır (1). Genç Balkan cimnastikçilerinin mezomorfi puanları ortalaması Karlsruhe çalışmasından düşük, ektomorfi ve endomorfi ortalaması da yüksek bulunmuştur. Bu duruma göre Genç Balkan cimnastikçilerin Karlsruhe Avrupa gençler şampiyonasına ve 1987 Rotterdam Dünya şampiyonasına katılan sporculara göre (1.8-3.7-3.1) daha linear yapıda oldukları söylenebilir (55). Thorland ve arkadaşlarının çalışmasında da genç bayan cimnastikçilerin somatotipleri (2.7-3.8-3.3) mezomorf-ektomorf olarak hesaplanmıştır (21)

Balkan cimnastikçilerin mezomorfi puanlarının elit cimnastikçilerin puanlarından düşük olması yaş ortalamasının daha düşük olmasına bağlanabilir.

Bayan cimnastikçiler üzerindeki araştırmalar beden tipi ve kompozisyonunun genel toplumdaki ayırıcı önemli faktörler olduğunu ortaya koymuştur. Dünya şampiyonaları, olimpiyat oyunları gibi büyük organizasyonlarda yapılan kinantropometrik çalışmalar, bayan cimnastikçilerin çoğunlukla somatokartın kuzey doğu bölgesinde, ektomorfi-mezomorfi çizgisinin hemen üzerinde yer aldığını göstermektedir. Sporcuların genelde daha mezomorf, daha az endomorf oldukları ve genelde ektomorfi ekseninin üzerinde yer aldıkları görülmektedir. Genelde bayan popülasyonunun somatokart üçgeninin batısına doğru yayıldığı bilinmektedir.

Sporcu ve antrenörlerinin anketimize verdiği cevaplardan bayan cimnastikçilerin hiç birinin menarşa ermediği anlaşılmıştır. Genç bayan cimnastikçilerin genel görünimleri preperal devrede olduklarını ortaya koymaktadır. Rimini çalışmasında bayanların % 94'nin menarşa ermediği, göğüs gelişimlerinin de prebural tip devresinde olduğu bildirilmektedir (2). Bayan cimnastikçilerde biyolojik olgunlaşmanın geciktiği ve biyolojik yaşla kronolojik yaş arasında genellikle 1-4 yıllık farkın var olduğu bildirilmektedir (14,17).

İlk 6 sırada yer alan cimnastikçilerin antropometrik özelliklerini incele-

diğimizde, bu cimnastikçilerin kısa ve hafif yapılı, alt ve üst taraf uzunlukları birbirine yakın, yağ oranları düşük ve linear yapıda oldukları görülmektedir.

Günümüzde bayan cimnastikçilerin ortalama yaşları 5.2 (Santiago, 1977) ile 22.7 (Tokyo, 1964) arasında değişmektedir. 1987 Rotterdam Dünya Şampiyonası ortalaması (16.5) katılma yaşının giderek düştüğünü göstermektedir. Aynı düşüş boy ortalamasında da gözlenmektedir (5). Boy ortalamasındaki bu azalma özellikle 1976 Münih Olimpiyatları ile 1983 Dünya Şampiyonası arasında gözlenmiş, daha sonra görece durağan kalmıştır. Boy ortalamasındaki düşüşle bağlantılı olarak ağırlık ortalamasında da düşüş gözlenmiştir. Rimini, 1984, Karlsruhe, 1986 ve Rotterdam, 1987 çalışmalarında olduğu gibi çalışmamızda da tüm beden ölçülerinde oldukça küçük değerlerle karşılaşmıştır. Bu küçük değerlerin günümüz cimnastikçilerinin yaş ve boylarındaki düşüşle ilgili olduğunu göstermektedir.

Son 20 yıldır elit bayan cimnastikçilerin biçimleri erkeklere göre oldukça değişmiştir. Bayan cimnastikçilerde gözlenen bu küçük ölçü onların iskelet gelişimlerinin gecikmesine bağlanmaktadır (55).

Birçok çalışmada cimnastikçilerin ortalama menarş yaşı 14.5 ile 15.5 yaşları arasında gösterilmekte beraber değişik sporlarda yarışan bayan sporcuların biyolojik olgunlaşmalarındaki gecikmenin nedeni tam olarak anlaşılmış değildir. Bununla birlikte puberte öncesi intensif antrenmanın menstruasyon yaşı üzerinde olumsuz etkileri olduğu savunulmaktadır (19).

SONUÇ:

Bu çalışmada, Balkan Gençler Şampiyonası'nda yarışan bayan cimnastikçilerin antropometrik ölçüleriyle morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve referanslarla karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Cimnastikçilerin boy ve ağırlık ortalamaları aynı yaş nüfusunun ortalamalarının altındadır. Cimnastikçilerin genelde kısa ve hafif yapılı olmaları avantaj sağlamaktadır.

Genç cimnastikçilerin BMI indeksleri referans cimnastikçilerin değerlerinden düşük bulunmuştur.

Genç Balkan bayan cimnastikçilerin alt taraf ve üst taraf uzunlukları birbirine yakın olmakla birlikte üst taraf uzunluğu alt tarafa göre bir miktar uzun bulunmuştur. Cimnastikte daha çok kısa büst ve uzun bacak tercih edilmektedir.

Cimnastikçilerde kulaç uzunluğu ortalaması boy uzunluğu ortalamasından uzun bulunmuştur. Elit cimnastikçilerde kulaç genelde boydan uzun bulunmuştur. Cimnastikçilerin % yağ değerleri cimnastikçiler için belirlenen sınırlar içinde bulunmuştur. Somatotip ortalamaları ektomorf-mezomorf bulunmuştur. Mezomorfi ortalamaları referans değerlerden düşük buna karşılık ektomorfi ve endomorfi puanları yüksek bulunmuştur. Genç Balkan cimnastikçilerin diğer Avrupalı akranlarına ve elit cimnastikçilere göre daha linear yapıda oldukları görülmektedir. Balkan Şampiyonası'na katılan genç bayan cimnastikçilerin hiç birinin menstruasyon yaşında olmadıkları görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Bruggemann, P., Stefanick, E (1986) **Anthropometrische Charakteristika jugenlicher Kunstturnerinnen und Kunstturner.** "Eine Untersuchung Des Zusammenhangs Bestimmte Körperbaudimensionen und Sportpraktischer Leistungsfähigkeit Auf Der Grundlage Mathematisch-Statistischer Methoden Institut Für Leichtathletik und Turnen Der Deutschen Sporthochschule Köln.
2. Caldarone, G., Leglise, M., Giampetro, M., Berlutti, G., Guestella, Mularoni M. (1984): **Enquete Anthropometrique Auxologique.** IV. Championnats d'Europe Juniors de Gymnastique artistique (Rimini)
3. Carter, J. E. L. (1975): **The Heath-Carter Somatotype Method.** "Somatoplot". A Sandiagio State Un. Syllabus,
4. Carter, J.E.L. (1982): **Physical structure of olympic athletes.** Pat I: The Montreal Olympic Games Anthropological Project. Basel: Karger
5. Claessens, A.L.M., Veer, F.M., Stijnen, V., Lefevre, J., Maes, H., Steens, G and Beunen, B. (1991): **Anthropometric Characteristics of outstanding male and female gymnasts.** *Journal of sport sciences*, 53-74.
6. Cureton, T.K., Jr.(1951): **Physical fitness of champion athletes.** Urbana: University of Illinois Press
- 7-de Garay, A.L., Levine, L. and Carter, J.E.L. (1974): **Genetic and anthropological Studies of Olympic Athletes.** New York: Academic Press
8. Durning, J.V.G.A., Womersley, J. (1974): **Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness measurements on 481 men and women aged 16 to 72 years.** *Brit. J. Nutr.*, 32/1 (77-97)
9. Gajdos, a (1980): **Devaloppment humain particularites morphologico-fonctionnelles et particularites en relation avec l'age du processus d'entrainement en gymnastique.** *Revue de l'Education physique*, 4, 35-42
10. Gajdos, A (1984): **Alter, Körpergröße und Gewicht bei Kunstturnern und kunstturnerinnen der W. M. 1983 in Budapest.** *Leistungssport*, 14, 17-18
11. Hirata, K (1966): **Physique and age of Tokyo Olympic champions.** *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 6, 207-22.
12. Hirata, K. **Selection of Olympic Champions.** Vol. II. Tokyo: Chukyo University 1979.
13. Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R. (1988): **Anthropometric Standardization Reference Manual.** Human Kinetics Books, A Division of Human kinetics Publishers, Inc. Illinois
14. Malina, R.M. (1986): **Maturational considerations in elite young athletes.** *Perspectives in Kinanthropometry*, pp. 25-43. Campaign, Ill., Human Kinetics
15. Neyzi, O., Binyıldız, P., Alp. H.: **Türk çocuklarında Büyüme-Gelişme normları I. Tartı ve Boy Değereri.** *İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Mecmuası Cilt 41 Supplementum 74.*
16. Ostyn. M., Simons, J., Beunnen, G., Renson, R. and Van Gerven, D. (ed) (1980): **Somatic and Motor Development of Belgian Secondary Schoolboys. Norms and Standarts.** Leuven: Leuven University Press
17. Peltemburg, A.L., Erich, W. B.M., Bernink, M. J.E., Z Onderland, M.I. Huisveld, I.A. (1984): **Biological maturation, body composition, and growth of female gymnasts and control groups of schoolgirls and girl swimmers, aged 8 to 14 years: A cross-sectional survey of 1064 girls.** *International Journal of Sports Medicine*, 5, 36-42,
18. Sheldon, W.H., Dupertius, C.W & Dermott, E. (1954): **Atlas of Men.** New York Harper and Row
19. Stager, J.M., Wigglessworth, J.K., and Hatler, L.K. (1990): **Interpreting the relationship between age of menarche and prepubertal training.** *Medicine and Science in Sports and exercise*, 22:1, 54-58
20. Tanner, J.M. (1964) : **The Physique of the Olympic Athlete.** London: Allen and Unwin
21. Thorland, W.G., Johnson, G.O., Tharp, G.D., and others. (1981): **Body composition and somatotype characteristics of Junior Olympic athletes.** *Med. Sci. Sports Exerc.* 13: 332
22. Wilmore, J.H. (1983): **Body composition in sport and exercise: directions for future research.** *Med Sci Sports Exer.* 15 (1) : 21-31
23. Zaharieva, E., Georgiev, N. and Tchechmedgiev, R. (1979) **Recherches anthropometriques sur les gymnasts masculins et feminins des XIIlle championnats du monde de Varna 5Bulgarie) de 1974.** *Cinesiologie*, 18, 19-24.