

## ELİT GENÇ RİTMİK CİMNASTİKÇİLERDE BEDEN BİLEŞİMİ İLE KEMİK YAŞI İLİŞKİSİ: KESİTSEL VE TANIMLAYICI BİR ÖN ÇALIŞMA

Hakan YAMAN\*, Kamil ÖZER\*\*

\*Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı  
\*\*Akdeniz Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

### ÖZET

*Bu çalışmada düzenli antrenman yapan, ergenlik çağı öncesindeki elit ritmik sportif cimnastikçi (RSC) kız sporcularının olgunluk düzeyleri ile büyüme ve bedensel yapı bileşenlerinin ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya, ortalama yaşları 10 (SS=1.1) olan, 12 kız RSC sporcu dahil edilmiştir. Bireylerin kinantropometrik ölçümleri yapıldıktan sonra sol el bilek grafileri çekilerek Greulich-Pyle yöntemiyle iskelet yaşları tespit edilmiştir. Araştırmamızın sonuçlarına göre bireylerin iskelet yaşları takvim yaşlarına göre geri bulunmuştur (yaş farkı =  $1.25 \pm 0.8$ ). İskelet yaşı ile boy, beden ağırlığı, biakromiyal çap, göğüs çapı, boyun çevresi ve baldır çevresi arasında orta-yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur ( $r=0.73-0.85$ ). Bedenin yağ bileşimini ortaya koyan denklem ve indeksler bakımından, bireylerin ölçüm değerleri normatif değerlerin altında bulunmaktadır (% yağ %  $7.85 \pm 2.54$ , beden kitle indeksi  $15.07 \pm 0.82$ ).*

*Bu çalışma sonuçlarına göre, deneklerimizin geç olgunlaştığı ve beden yağ bileşimi norm değerlerinin altında bulunduğu tespit edilmiştir. Bulgularımız, RSC için uygun bir yapı özelliği anlamına gelse de, yağ bileşiminin düşüklüğü nedeniyle sporcuların adet yaşı ve cinsel olgunlaşmalarının gecikebileceğini düşündürmektedir. İskelet yaşı ile kinantropometrik verilerin orta-yüksek derecede ilişki göstermeleri, uygun regresyon denklemleri ile kinantropometrik ölçümlere dayanarak kemik yaşı tahmininde bulunulabileceğini düşündürmektedir.*

**Anahtar Sözcükler:** Ritmik sportif cimnastik, Büyüme, Kinantropometri, Biyolojik olgunlaşma

Geliş tarihi : 15.11.2001  
Yayına kabul tarihi : 16.07.2002

**THE RELATION OF BODY COMPOSITION AND BONE AGE IN ELITE RHYTHMIC SPORTIVE GYMNASTS: A CROSS-SECTIONAL AND DESCRIPTIVE STUDY**

**ABSTRACT**

*The purpose of this study was the estimation of maturation levels and the evaluation of the relation of growth and physical body components of young rhythmic sportive gymnasts (RSG). Twelve female RSG with the mean age of 10 (SD=1.1) attended the study. After kinanthropometric measurements were performed, a hand wrist X-Ray was taken and scored with Greulich-Pyle method. The skeletal age of the subjects was retarded compared to the chronological age (difference  $-1.25 \pm 0.80$ ). Medium-high relation was found between the skeletal age and chronological age, height, body weight, biacromial breadth, thoracic breadth, neck girth, and calf girth ( $r=0.73-0.85$ ). Equations and indexes showing the body fat composition were below the normative values (body density  $1.050 \pm 0.004$ , % fat  $7.85 \pm 2.54$ , LBW  $25.28 \pm 3.21$ , BMI  $15.07 \pm 0.82$ ). In this study the subjects had retarded maturation and their body weight and body fat components were below the norm values, which showed their appropriateness for RSG. But the low body fat may cause retardation of menarche and of sexual development. The medium or high relation of skeletal age and kinthropometric values show that skeletal age can be estimated with the use of regression equations.*

**Key Words:** *Rhythmic sportive gymnastics, Growth, Kinanthropometry, Biological maturation*

**GİRİŞ**

Yüksek verim sporlarında çocukların spora katılım yaşları giderek küçülmektedir. Günümüzde bazı spor türlerinde sporcular daha erken yaşlarda spor kariyerlerinin doruğuna tırmanmaktadır. Ancak bu, yıllar süren bir yetiştirme süreci sonunda olasıdır. Bu sürecin çocukların olgunlaşma ve büyüme çağı ile çakışması sonucunda, çocukların sağlıklı büyüme ve gelişmelerine ilişkin kaygılar ortaya çıkmaktadır (Daly ve ark, 2000). Ritmik sportif cimnastikte (RSC) erken yaşlarda sporsal yüklenmelere başlanır ve yüksek yoğunluklu, yüksek kapsamlı antrenman biçimine geçilir. Çocuklar 1-2 saatlik birim antrenmanlarıyla başlarlar (200 saat/yıl) ve ergenlik öncesi ve erken ergenlik dönemlerinde 15-36 saatlik antrenmanlara (1300-1500 saat/yıl) maruz kalırlar (Bass ve ark, 1998; Titov, 1995). Elit bayan cimnastikçilerin büyüme ve olgunlaşmalarının ağır antrenman programlarına bağlı olarak geri kaldığı iddia edilmiştir (Ersoy, 1991), ama öte yandan cimnastikçilerin yetenek seçiminde özellikle narin beden yapısına sahip olanların seçildiği de bildirilmektedir (Malina ve ark, 1991).

RSC'nin bir olimpik disiplin olarak kabul görmesinden sonra, bu alana ilişkin bilimsel merak artmıştır. Çocuk ve genç sporcular üzerinde yapılan birçok çalışmaya rağmen, sporun etkileri konusunda henüz bir uzlaşma sağlanamamıştır. Aynı takvim yaşına sahip olan çocukların farklı biyolojik olgunlaşma düzeylerine sahip olmaları, yetiştiriciye yeni sorumluluklar yüklemektedir. Bu bağlamda her bir çocuğun yüklenebilirliği farklı olabileceği için, onlara zarar vermemek için biyolojik olgunlaşma düzeylerinin bilinmesi şarttır.

Bu düzeyi tespit ederken iskelet yaşı, ikincil eşey özellikleri, doruk boy sürgünü ve diş olgunlaşmasına bakılabilir (Wutscherk ve ark, 1986). Ancak uygulamada, sporculara radyolojik tetkik yapmanın zorlukları ve bu uygulamaya ilişkin etik kaygılar, biyolojik olgunlaşma düzeyinin tespitini zorlaştırmaktadır.

Bu çalışmada düzenli antrenman yapan, ergenlik çağı öncesindeki elit ritmik sportif cimnastikçi kız sporcularının olgunluk düzeyleri ile büyüme ve bedensel yapı bileşenlerinin ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

**Denekler:** Ankara'da yaşayan, elit, ulusal yarışmalarda dereceleri bulunan, ayda ortalama 15 saat antrenman yapan ve özellikleri Tablo 1'de gösterilen bayan ritmik cimnastikçiler çalışmaya alınmıştır.

**Tablo1.** Bireylerin Tanımlayıcı Özellikleri

	n	Ortalama	SS	Min	Maks
Yaş (yıl)	12	10	1.1	8.9	11.6
Boy (m)	12	1.35	0.1	1.28	1.45
Ağırlık (kg)	12	27.6	3.42	23	34
Antrenman Yaşı (yıl)	12	4	1.3	2	6

Çalışma öncesi bireylerin ebeveynlerinden izin alınmıştır. Bireyler, incelemeler ve ölçümler yapılmadan önce, olası tıbbi sorunlar bakımından ayrıntılı bir biçimde sorgulanmışlar ve bedensel muayeneden geçirilmişlerdir.

**Ölçüm Yöntemleri:** Kemik yaşının belirlenmesinde Greulich Pyle yöntemi kullanılmıştır (Greulich ve ark, 1959). Bu yöntemde standart atlas ile bireyin sol el bilek grafisi karşılaştırılmıştır. Röntgen filmlerinin değerlendirilmesi değerlendirmecinin nesnel kararına bağlı olduğu için, filmler el bilek grafisinde deneyimli bir çocuk endokrinoloji uzmanı ve araştırmacının kendisi tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeciler arası güvenilirlik 0.93 olarak tespit edilmiştir.

Antropometrik ölçümlerde ölçümler arası güvenilirliğin 1.0'a yakın olması nedeniyle (Ross ve ark, 1988), ölçümler tek, deneyimli, bayan bir ölçümcü tarafından yapılmıştır. Hata payını azaltmak ve güvenilirliği arttırmak için üçlü ölçümler yapılmıştır. Ölçümlerin ortalaması dikkate alınmıştır. Ölçümlere başlamadan önce anatomik noktalar belirlenmiş, denneğin doğru pozisyonlarda durmaları sağlanmıştır. Beden ağırlığı 100 gram hassasiyette bir elektronik baskülle ölçülmüştür. Ağırlık çıplak ayakla mayolu olarak ölçülmüştür. Boy çıplak ayakla vertikal antropometre ile ölçülmüştür. Bireyden dik, topukları birleştirilmiş ve kolları her iki tarafa sarkıtılmış biçimde durması istenmiştir. Çevreler çelik mezüro ile ölçülmüştür. Ölçümler 1 mm hassasiyetle yapılmıştır. Deri kıvrımının ölçümü ölçümcünün sol elinin işaret ve başparmağı arasında uygun yerdeki deri noktası sı-

## Elit Genç Ritmik Cimnastikçilerde Beden Bileşimi ve Kemik Yaşı

kıştırlarak yapılmıştır. Kaliper deriye tutturulduktan ve tetiği 2 saniye bırakıldıktan sonra ölçüm değeri götergeden okunmuştur. Bu çalışmanın ölçümlerinde Holtain tipi kaliper kullanılmıştır. Çaplar antropometrelerle ölçülmüştür. Ölçümler 0.01 cm duyarlıkla yapılmıştır. Elde edilen verilerden, % yağ, yağsız beden kitlesi ve beden kitle indeksi hesaplanmıştır. % yağ değeri Slaughter ve arkadaşlarının 6-17 yaş kız popülasyonu için önerdikleri denklem ile hesaplanmıştır: [%yağ=0.610 x (deri kıvrımı<sub>triseps+kalıf</sub>)-5.1] (Slaughter ve ark, 1988). Yağsız beden kitlesi [YBK=Beden ağırlığı-%yağ] formülüyle hesaplanmıştır (Özer, 1993). Beden kitle indeksi ise beden ağırlığı boyun karesine bölünerek elde edilmiştir.

**Verilerin Analizi:** Verilerin değerlendirilmelerinde tanımlayıcı istatistik ve Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir.

### BULGULAR

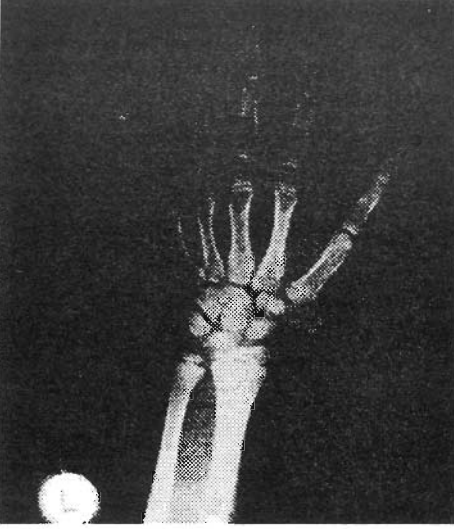
Kemik yaşına ilişkin bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Bireylerin Takvim ve İskelet Yaşına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

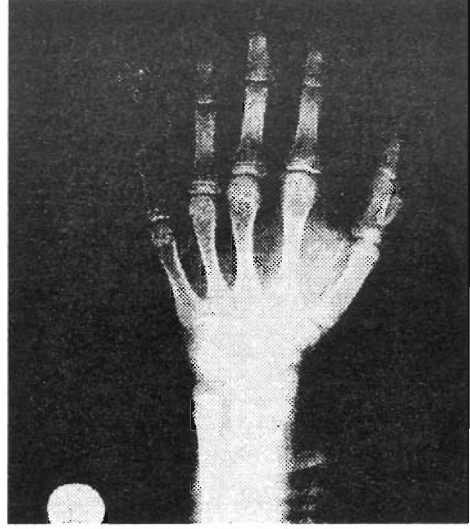
	n	Ortalama	SS	Min	Maks
Yaş (yıl)	12	10.4	1.09	8.9	11.6
İskelet Yaşı (yıl)	12	9.1	1.54	7	12
Yaş Farkı <sup>1</sup>	12	- 1.25	0.8	-2.42	0.54

<sup>1</sup> yaş farkı = iskelet yaşı - takvim yaşı

İleri, normal ve yavaş olgunlaşmayı tespit etmek amacıyla Greulich-Pyle Atlası'ndaki önerilere uygun olarak kemik yaşından takvim yaşı çıkarılmıştır. Buna göre, kemik yaşı takvim yaşına göre bir ya da daha fazla yıl büyük olan çocuklar ileri olgunlaşmış, bir ya da daha fazla yıl küçük olanlar ise yavaş olgunlaşmış olarak nitelendirilmektedir (Greulich ve ark, 1959). Bu tanımlama doğrultusunda biyolojik olgunlaşmışlık bakımından Greulich-Pyle standartlarına göre 8 olgumuz geri (Şekil 1), 3 olgumuz normal sınırlar içerisinde ve 1'i ileri düzeyde olgunlaşmış bulunmuştur (Şekil 2). İskelet yaşı ile takvim yaşı arasında anlamlı ve yüksek bir ilişki bulunmuştur ( $r=0.82, p<0.05$ ).



Şekil 1. Greulich-Pyle Atlası'na göre 7 yaşla uyumlu bir kızın sol el bilek grafisi



Şekil 2. Greulich-Pyle Atlası'na göre 12 yaşla uyumlu bir kızın sol el bilek grafisi

Bireylerden elde edilen antropometrik veri ve türevleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Kinantropometrik Veriler ve Türevlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

DEĞİŞKEN <sup>1</sup>	n	Ortalama	SS	Min	Maks
Biceps DKK <sup>2</sup>	12	3.3	0.78	2.1	4.3
Triseps DKK	12	8.0	2.29	4.6	11.9
Subskapuler DKK	12	5.1	1.22	3.6	8.2
Baldır DKK	12	13.3	0.68	10.2	18.2
Kol Çapı	12	17.7	1.07	15.9	19.2
Boyun Çevresi	12	25	0.93	23.8	27.1
Biakromiyal Çap	12	27.1	1.51	25	30.2
Göğüs Çapı	12	18.8	1.18	17.2	21.1
Bitrokantirik Çap	12	21.6	1.22	20.1	23.6
Sağ Humerus Çevresi	12	4.6	0.31	4	5.1
Sağ Femur Çevresi	12	6.3	0.34	5.7	7.0
Sağ Ayakbileği Çevresi	12	4.6	0.24	4.2	5.1
Sağ Baldır Çevresi	12	25.1	1.62	22.4	28.4
%Yağ	12	7.85	2.54	3.93	11.55
YBK	12	25.28	3.21	21.82	32.67
BKE	12	15.07	0.82	13.57	16.39

<sup>1</sup>Deri kıvrım kalınlıkları mm, diğer veriler cm cinsindedir.

<sup>2</sup>DKK= deri kıvrım kalınlığı

## Elit Genç Ritmik Cimnastikçilerde Beden Bileşimi ve Kemik Yaşı

Antropometrik veri ile türevlerinin takvim ve kemik yaşı ile olan ilişkileri Tablo 4'te verilmiştir. Elde edilen korelasyon katsayıları anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 4.** Takvim ve İskelet Yaşının Antropometrik Veriler ile İlişkileri

DEĞİŞKEN	n	$r_{\text{takvim yaşı}}$	$r_{\text{kemik yaşı}}$
Beden Ağırlığı	12	0.84	0.78
Boy	12	0.89	0.80
Antrenman Yaşı	12	0.67	0.34
Biceps DKK	12	0.06	-0.13
Triseps DKK	12	-0.15	-0.41
Subskapuler DKK	12	0.47	-0.29
Bakdır DKK	12	0.1	-0.11
Kol Çapı	12	0.68	0.52
Boyun Çevresi	12	0.67	0.73
Biakromiyal Çap	12	0.88	0.85
Göğüs Çapı	12	0.71	0.83
Bitrokanterik Çap	12	0.64	0.55
Bililyak Çap	12	0.68	0.53
Sağ Humerus Çevresi	12	0.55	0.33
Sağ Femur Çevresi	12	0.45	0.48
Sağ Ayakbileği Çevresi	12	0.49	0.58
Sağ Bakdır Çevresi	12	0.59	0.74
%Yağ	12	-0.03	-0.29
YBK	12	0.79	0.79
BKE	12	0.54	0.51

### TARTIŞMA

Takvim yaşının biyolojik olgunlaşmaya ilişkin yetersiz bir belirteç olduğu bildirilmektedir. Olgunlaşmaya ilişkin farklılıklar nedeniyle, çocuklar aynı yaşta olsalar da sporsal verim bakımından farklılıklar göstermeleri mümkündür. Bu nedenle antrenman yoğunluğu belirlenirken, antrenmanın etkisi değerlendirilirken ya da sporcunun verim düzeyi ölçülürken genç sporcunun olgunluk düzeyi dikkate alınmalıdır. Bu doğrultuda biyolojik olgunlaşma düzeyini tahmin etmek için uygun yöntemler kullanılmalıdır (Titov, 1995; Faulkner, 1996).

Olgunlaşmaya bağlı bedensel farklılıklar özellikle erken ve geç olgunlaşanlar karşılaştırıldıklarında göze çarpmaktadır. Erken olgunlaşanlar diğerlerine göre daha ağır ve uzun boylu olur, daha geniş kalçaya ve dar omuzlara sahip olurlar. Geç olgunlaşanların ise da-

ha uzun bacaklara ve daha kısa gövdeye sahip oldukları bildirilmiştir. Ancak iki grup arasında nihai erişkinlik boyu farklılık göstermemektedir (Malina ve ark, 1991). Beden bileşimi bakımından karşılaştırılacak olursa, geç olgunlaşanlar daha ektomorfik olurlarken, erken olgunlaşanlar daha çok endomorfik ve mezomorfik özelliktedirler. Erken olgunlaşan çocuklar daha fazla kas kütesine ve yağ içeriğine sahiptirler. Bu farklar ergenlik evresinden sonra ortadan kalkmaktadır (Faulkner, 1996).

11-16 yaşlar arasında, erken olgunlaşan çocuklar daha iri ve kuvvetli olurlar. Takım oyunları, yüzme ve kürek gibi spor türlerinde bedensel irilik büyük bir avantaj sağlamaktadır. Tersine buz pateni, artistik ve ritmik cimnastik gibi spor türlerinde geç olgunlaşanlar tercih edilmektedir. Tercih nedeni ise ikincil eşey özelliklerinin geç ortaya çıkmasıyla birlikte beden yağlanmalarının (kadınsı beden yağ dağılımının) gecikmesidir (Bailey ve ark, 1998).

12 kız RSC'de oluşan çalışma grubunun beden ağırlıkları ve boyları Neyzi'nin Türk kız çocuklarına ilişkin yaşa göre beden ağırlığı ve boy yüzdelik eğrisine göre değerlendirildiğinde beden ağırlığınca 10. yüzdelik, boyca 25. yüzdelik değerleri civarında oldukları görülmektedir (Neyzi, 1993). Yani çalışmadaki RSC'ler Türk kız popülasyonu ortalamasının altında değerlere sahiptir. Özer ve ark. (1994) yaşları  $10 \pm 0.8$  olan RSC'lerin boylarını 25-50. yüzdelik ve beden ağırlıklarını 10. yüzdeliğe eşdeğer boy ve beden ağırlığı olarak ölçmüşlerdir. Tamberg'in (1993) Alman RSC'ler üzerinde yapmış olduğu çalışmada da benzer yüzdelik değerleri bulunmuştur.

İskelet yaşı biyolojik olgunlaşmayı saptamada en iyi yöntemdir (Malina ve ark, 1991). Kullanım kolaylığı nedeniyle Greulich Pyle yöntemi en sık tercih edilen yöntemdir (Fröhner, 1993). Olgularımız bu yöntemle değerlendirildiklerinde, çoğunun olgunlaşma bakımından geri oldukları tespit edilmiştir. Olgunlaşma düzeyindeki bu geriliği antrenman yüklenmesi, beslenme, kalıtsal özellikler ve diğer çevresel etmenlere bağlamak mümkün olmayabilir. Arat'ın (1992) yapmış olduğu bir araştırmada, Türk kız çocuklarının kemik yaşlarının 12 yaşına kadar Greulich Pyle Atlasındaki standartlara göre geri olduğu bulunmuştur. Georgopoulos ve arkadaşlarının (2001) elit ritmik cimnastikçiler üzerinde yaptığı çalışmada da kronolojik yaşla karşılaştırıldığında cimnastikçilerin kemik yaşının 1.8 yıl geciktiği gözlenmiştir. Aynı çalışmada spora başlama yaşı, haftalık antrenman saati ve yıl içinde girilen yarışma sayısının iskelet ve pubertal gelişmenin gecikmesinde sebep olduğu bildirilmektedir.

İskelet yaşı; takvim yaşı, boy, beden ağırlığı, çap ve çevre ölçümleri ile orta ve yüksek düzeyde ilişki göstermiştir. Bu sonuçlar literatürdeki bulgularla uyum içerisindedir (Hebbelinck ve ark, 1978). Bazı kolayca ölçülebilen değişkenlerin, ölçümü teknik ve mali zorlukları beraberinde getiren ve etik kaygılara yol açan iskelet yaşı ölçümleri ile orta ve yüksek düzeyde ilişki göstermesi; bu değişkenler aracılığıyla regresyon formülleri oluşturulup, iskelet yaşı tahmininde bulunulabileceği düşüncesini oluşturmaktadır. Örneğin Hebbelinck ve ark. (1978) 12 yaşındaki erkek çocuklarında iskelet yaşı tahmini için;

## *Elit Genç Ritmik Cimnastikçilerde Beden Bileşimi ve Kemik Yaşı*

[iskelet yaşı (ay)= 1.84 x (ayak uzunluğu-cm) + 9.11 x (el genişliği-cm) + 0.53 x (boy-cm) - 48.81] formülünü önermişlerdir. Bu çalışmada denek sayısı az olduğu ve kesitsel bir ön çalışma niteliği taşıdığı için ergenlik çağı öncesi kız çocukları için benzeri bir formül önerilmeyecektir, kemik yaşıyla bazı kinantropometrik değişkenler arasındaki yüksek ilişkilere dikkat çekmekle yetinilecektir.

RSC'lerin beden ağırlıklarının düşüklükleri nedeniyle, % yağ, yağsız beden kitlesi (YBK) ve beden kitle indeksi ele alınmıştır. Olgularımızda elde edilen ortalama % yağ değeri (7.85 ± 2.54), Özer ve ark.'nın (1994) minik cimnastikçilerde buldukları %16.1 ± 0.6 değerinden çok daha düşüktür. Tamberg'in (1996) yapmış olduğu tez çalışmasında 11-17 yaş arasındaki elit RSC'lerde % yağ değeri % 9.5 ile % 12.4, Neoklis ve ark. (2001)'nin çalışmasında 12-23 yaş elit ritmik cimnastikçilerinde % 15.9 bulunmuştur. Aynı yaşlarda bulunan sedanter Alman kızlarının % yağ oranları % 18 civarında bulunmaktadır (Tamberg, 1996). Belçika normlarına göre RSC'lerimiz 3. yüzdeliğinin altında yer almaktadırlar (Hebbelinc ve ark, 1978). Araştırmalar arasında gözlenen bu farklılıkların daha çok beden kompozisyonu belirlemede kullanılan yöntemlerin farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir. Çalışmamızda yer alan ritmik cimnastikçilerin yağ oranlarının oldukça düşük olması ve bu oranın gelecek yıllarda devam etmesi durumunda adet yaşlarının gecikebileceğini ve biyolojik olgunlaşmalarının aksayabileceğini tahmin etmek mümkündür (Titov, 1995; Malina ve ark, 1991). Deneklerimizin yağsız beden kitleleri (25.28 ± 3.21), aynı yaşta beklenen 27 kg'lık YBK'ye yakın bulunmuştur. Ergenlik arttıkça bu YBK'nin artması beklenmektedir (Malina ve ark, 1991). Deneklerimizde de benzer bir eğilim gözlenmiştir. Beden kitle indeksi (BKI), sınırlılıklarına rağmen Dünya Sağlık Örgütü tarafından bir şişmanlık ölçütü olarak kullanılmaktadır. Olgularımızın % yağ bulgularını BKI değerleri de desteklemektedir (15.07 ± 0.82). Aynı yaş grubundaki Belçika'lı kızlarda BKI; 21.8 ± 2.96 bulunmuştur (Hebbelinc ve ark, 1978). Özer ve ark. (1994) ise bunu 15.12 ± 1.26 olarak hesaplamışlardır. Neoklis ve arkadaşlarının çalışmasında da elit ritmik cimnastikçilerin BKI'lerinin ortalaması 16.8 bulunmuştur.

Sonuç olarak 8-11 yaş grubunda bulunan, 12 elit düzeydeki RSCde yapılan bu çalışmada sporcuların olgunluk düzeyleri kemik yaşı yöntemiyle tespit edilip, büyüme ile bedensel yapı bileşenleri arasındaki ilişki incelenmiş ve antropometrik denklem ve indeksler kullanılarak, sporcuların yağsal bileşenlerine ilişkin bilgi edinilmiştir. Olguların ölçüm değerleri diğer çalışmaların bulgularıyla uyumlu olmakla birlikte, beden ağırlığınca ve %yağ bakımından geri oldukları anlaşılmıştır. Kemik yaşları da takvim yaşlarından geri bulunmuştur. Kemik yaşı ile boy, beden ağırlığı ve bazı çevre ve çap ölçümleri arasında orta ile yüksek derecede korelasyon gözlenmiştir. Bu gözlemler doğrultusunda, daha büyük bir örneklemeden kemik yaşının antropometrik yöntemlerle tayini için regresyon denklemleri oluşturulabileceği düşüncesi ortaya çıkmıştır.

*Yazışma Adresi (Corresponding Address): Dr. Hakan Yaman, Çelebiler Mah. 119.cd. No: 11/7, 32040 - ISPARTA*

*Elektronik posta: hyaman@sdu.edu.tr*



**KAYNAKLAR**

- Arat, M. (1992). Türk çocuklarında büyüme ve gelişme araştırmalarımız. **Büyüme-Gelişim ve Ortodonti Sempozyumu**, Ankara: Türk Ortodonti Derneđi, 14-15 Aralık.
- Bailey, D.A. & Mirwald, R.L. (1988). The effects of training on the growth and the development of the child. In: Malina RM (ed). **Young Athletes-Biological- Psychological and Educational Perspectives**. (pp 33-47) Champaign,IL: Human Kinetics.
- Bass, S., Pearce, G., Bradney, M., Hendrich, E., Delmas, P. & Harding, A. (1998). Exercise before puberty may confer residual benefits in bone density in adulthood: Studies in active prepubertal and retired female gymnasts. **J Bone Miner Res**,13, 500-507.
- Daly, R.M., Rich, P.A., Klein, R. & Bass, S.L. (2000). Short stature in competitive prepubertal and early pubertal male gymnasts: The result of selection bias or intense training? **J Pediatr**,137, 510-516.
- Ersoy, G. (1991). Dietary status and anthropometric assessment of child gymnasts. **J Sports Med Phys Fitness**,31,577-580.
- Faulkner, R.A. (1996). Maturation. In: Docherty D, (ed). **Measurement in Pediatric Exercise Science**. (pp 129-158) Champaign, IL: Human Kinetics.
- Fröhner, G. (1993). **Die Belastbarkeit als zentrale Grösse im Nachwuchstraining**. Münster: Philippka.
- Georgopoulos, N.A., Markou, K.B., Teodoropoulou, A., Vagenakis, G.A., Benardot, D., Leglise, M., Dimopoulos, J.C.A., Vagenakis A.G. (2001), Height velocity and skeletal maturation in elite female gymnasts. **The Journal of Clinical End. & Met**. 86 (11), 5159 - 5164.
- Greulich,W.W., Pyle, S.I. (1959). **Radiographic atlas of skletal development of the hand and wrist**. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Hebbelinc, M. & Borms, J. (1978). **Körperliches Wachstum und Leistungsfahigkeit bei Schulkindern**. Leipzig: Barth.
- Malina, R.M. & Bouchard, C. (1991). **Growth, maturation and physical activity**. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Neyzi, O. (1993). Büyüme ve gelişme. İçinde: Neyzi O, Ertuğrul T, (Ed).**Temel Pediatri**. (s.69-100). İstanbul: Nobel.
- Özer, K. (1993). **Antropometri-Sporda Morfolojik Planlama**. İstanbul: Kazancı Matbaacılık.
- Özer, K., Agopyan, A., Altay, F. & Tavaciođlu, L. (1994). Sportif ritmik cimnastikçilerin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklerinin performansla olan etkisinin incelenmesi. **3. Ulusal Spor Bilimleri Kongresi**, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 20-22 Ekim
- Parizkova, J. (1961). Total body fat and skinfold thickness in children. **Metabolism**, 10, 794-807.
- Ross, W.D., DeRose, E.H. & Ward, R. (1988). Anthropometry applied to sports medicine. In: Dirix A, Knuttgen HG & Tittel K, (eds). **The Olympic Book of Sports Medicine**. (pp 223-265) London: Blackwell Science.

- Slaughter, M.H., Lohman, T.G. & Bioleau, R.A, (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**. 60:709-723.
- Tamberg, K. (1996). Pubertaetsverzögerung, Zyklusstörungen und Schaeden am Bewegungssapparat bei Sportgymnastinnen des Hochleistungsbereiches (**Inaugural Dissertation**). Berlin: Freie Universitaet Berlin.
- Titov, Y. (1995). Forecasting, modelling and programming. In: Jastrejevskaya N, (ed). **Rhythmic Sportive Gymnastics-Theory and Practice** .(pp 391-399). Paris:FIG.
- Wutscherk, H., Bringmann, W., Müller, S. & Winter, R. (1986). Altersspezifische Merkmale der Entwicklung des Kindes und der Jugendlichen im anatomischen, physiologischen, psychischen und motorischen Bereich. In: Harre D, (Hrsg). **Trainingslehre**. (s.40-61) Berlin: Sportverlag.

**Teşekkür:**

Bu çalışmaya katkılarından dolayı Sn. Uz. Dr. Nihal Memmioğlu'na, Uz. Dr. Mehmet Ungan'a, Figen Altay'a ve Yeşim Bulca'ya teşekkür ederiz.