

RİTMİK CİMNASTİKÇİLERDE EGZERSİZ VE BESLENMENİN BÜYÜMEYE ETKİLERİ

Yeşim BULCA *
Gülfem ERSÖZ **

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, egzersiz ve beslenme programları açısından ritmik cimnastikçilerin büyüme ve gelişmelerini aynı yaş grubu sedanter kız çocukları ile karşılaştırarak incelemektir.

Bu çalışmaya 4 yıldır aktif spor yapan 12 cimnastikçi (yaş ort. 10.1 ± 1.03) ile kontrol grubu olarak spor yapmayan 7 sedanter (yaş ort. 10.8 ± 1.03) kız çocuk katıldı. Deneklerin fiziksel ölçümleri yapıldıktan sonra pubertenin hangi evresinde oldukları Tanner yöntemi ile saptandı. Deneklerden 36 haftalık sezon öncesi, ortası ve sonrası alınan kan örneklerinden IGF-I, A.Ü. İbn-i Sina Hastanesi Endokrinoloji laboratuvarında Ria tekniği kullanılarak analiz edildi. Sol el bilek grafikleri çekilerek Greulich-Pyle yöntemiyle iskelet yaşları ve beslenme durumlarının belirlenmesinde ölçümleri izleyen 3 günlük besin tüketimleri kişisel anket formları doldurtularak tespit edildi. Elde edilen veriler SPSS 7.0 istatistik programında tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve student's t testi ile değerlendirildi.

36 haftalık, dönemde deney grubu ile kontrol grubunun boy ortalamaları (1.35 ± 0.05 m, 1.38 ± 0.05 m, 1.40 ± 0.05 m; 1.39 ± 0.06 m, 1.43 ± 0.06 m, 1.49 ± 0.08 m) vücut ağırlıkları (27.50 ± 3.53 kg, 28.00 ± 3.44 kg, 29.50 ± 3.90 kg; 34.57 ± 7.04 kg, 37.43 ± 6.24 kg, 37.71 ± 6.99 kg), vücut yağ oranları (14.95 ± 0.92 %, 14.40 ± 1.03 %, 14.20 ± 0.90 %; 21.88 ± 4.10 %, 20.54 ± 3.76 %, 20.52 ± 3.27 %), BMI (15.11 ± 0.81 kg/m², 14.57 ± 0.92 kg/m², 14.80 ± 1.05 kg/m²; 17.76 ± 3.06 kg/m², 18.31 ± 2.58 kg/m², 16.88 ± 2.60 kg/m²), günlük besin tüketimi (1370 ± 151.37 kkal., 1247 ± 220.53 kkal, 1306 ± 194.46 kkal.; 2288 ± 288.41 kkal., 2288 ± 288.41 kkal., 2410.42 ± 185.18 kkal) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu ($p < 0.05$). IGF-I (148.08 ± 18.21 ng/ml, 200.00 ± 61.65 ng/ml, 209.83 ± 41.94 ng/ml; 148.71 ± 32.03 ng/ml, 225.70 ± 91.08 ng/ml, 243.71 ± 56.08 ng/ml) gruplar arasında fark bulunmazken zamana bağlı değişimde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). İskelet yaşı (9.33 ± 1.13 yıl; 10.85 ± 0.90 yıl) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Büyüme- gelişme dönemine rastlayan yoğun antrenman ve beslenme farklılıklarının fiziksel büyümeyi ve cinsel olgunlaşmayı etkilediği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beslenme, Büyüme, Egzersiz, IGF-I, Ritmik Cimnastik

Geliş tarihi: 01.06.2003; Yayına kabul tarihi: 28.06.2004

* Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, ANKARA

** Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ANKARA

THE EFFECTS OF EXERCISE AND NUTRITION ON GROWTH IN RHYTHMIC GYMNASTS

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of 36 weeks of rhythmic gymnastics training and nutrition on growth to compare with sedentary controls.

Subjects were 12 prepubescent female rhythmic gymnasts and 7 controls. A complete physical examination with accurate measurements of height, weight, staging of sexual development according to Tanner and determination of skeletal age according to Greulich-Pyle was performed. Nutrition habits of both the subjects and the controls were followed for three days and total caloric ingestion were calculated. Blood samples for GH and IGF-I were measured by the Endocrine Laboratory at A.Ü. İbn-i Sina Medical Center. Data were analyzed by repeated measurement variance analysis by using SPSS 7.0 computer program.

The gymnasts were lower height (1.35 ± 0.05 m, 1.38 ± 0.05 m, 1.40 ± 0.05 m; 1.39 ± 0.06 m, 1.43 ± 0.06 m, 1.49 ± 0.08 m), weight (27.50 ± 3.53 kg, 28.00 ± 3.44 kg, 29.50 ± 3.90 kg; 34.57 ± 7.04 kg, 37.43 ± 6.24 kg, 37.71 ± 6.99 kg), body fat (14.95 ± 0.92 %, 14.40 ± 1.03 %, 14.20 ± 0.90 %; 21.88 ± 4.10 %, 20.54 ± 3.76 %, 20.52 ± 3.27 %), BMI (15.11 ± 0.81 kg/m², 14.57 ± 0.92 kg/m², 14.80 ± 1.05 kg/m²; 17.76 ± 3.06 kg/m², 18.31 ± 2.58 kg/m², 16.88 ± 2.60 kg/m²), daily caloric intake (1370 ± 151.37 kkal., 1247 ± 220.53 kkal., 1306 ± 194.46 kkal.; 2288 ± 288.41 kkal., 2288 ± 288.41 kkal., 2410.42 ± 185.18 kkal) compared with controls. The gymnasts bone age was retarded (9.33 ± 1.13 vs 10.1 ± 1.00) when compared with chronological age.

There were significant differences in IGF-I levels (148.08 ± 18.21 ng/ml, 200.00 ± 61.65 ng/ml, 209.83 ± 41.94 ng/ml; 148.71 ± 32.03 ng/ml, 225.70 ± 91.08 ng/ml, 243.71 ± 56.08 ng/ml) between gymnasts and controls.

In conclusion, intensive physical training combined with inadequate caloric intake markedly affects pubertal development of elite female gymnasts.

Key Words: Exercise, Growth, IGF-I, Nutrition, Rhythmic Gymnasts,

GİRİŞ

Son yıllarda ritmik cimnastikte performans standartlarındaki değişikliklerden dolayı bu branşa özgü hareketlerin üst düzeyde sergilenmesi istenmektedir. Bundan dolayı ritmik cimnastiğe başlama yaşı gittikçe düşmekte ve antrenman yoğunluğu artmaktadır.

Ritmik Cimnastik, teknik kompozisyon ağırlıklı bir spor dalı olması temel teknik becerilerin ve koordinatif yeti çalışmalarının istenilen düzeyde yapılabilmesi için küçük yaşta başlanılmasını gerektiren bir spor dalıdır. Bu spor dalına 6-7 yaşlarında başlanması, yüksek verim için 10-12 senelik bir zamana gereksinim duyulmasından kaynaklanmaktadır. Bu bakımdan Ritmik Cimnastikte verim yaşları 14-15, en yüksek verim yaşları da 17-25 arasındadır (Lissizkaja, 1986; Rosenberg, 1986; Alexander, 1991).

Cimnastikçilerin büyüme ve gelişme dönemine rastlayan yoğun antrenman programlarının sağlıklarını olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Yoğun antrenman programlarının yanı sıra cimnastikçilerin vücut ağırlıklarını korumak ve performanslarını üst düzeyde tutabilmek için beslenmelerine de dikkat etmeleri gerekmektedir. Bu nedenlerle ritmik cimnastikçilerin bu spor dalı ile uğraşmayan aynı yaşta kız çocuklarına göre büyüme ve gelişme süreçlerinin baskılandığı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı, egzersiz ve beslenme programları açısından ritmik cimnastikçilerin büyüme ve gelişmelerini aynı yaş grubu sedanter kız çocukları ile karşılaştırarak incelemektir.

YÖNTEM

Bu çalışmaya denek grubu olarak, 4 yıldır düzenli olarak haftada 14 saat antrenman yapan, yaş ortalamaları 10.1 ± 1.0 olan 12 kız ritmik cimnastikçi ile kontrol grubu olarak yaş ortalaması 10.8 ± 0.9 olan 7 sedanter 19 kız çocuk katılmıştır. Çalışma öncesi deneklere ve anne-babalarına yapılacak olan çalışma hakkında bilgi verilmiş ve onay alınmıştır. Deneklerin ölçümleri günün aynı saatinde yıllık antrenman programına göre sezon öncesi, sezon ortası ve sezon sonrası dönemde yapılmıştır. Bu ölçüm ve testler toplam 36 hafta boyunca sürmüş ve ölçümler 1. hafta, 18. hafta ve 36. haftada gerçekleştirilmiştir.

Boy uzunluğu, antropometrik boy ölçüm aracı ile denegin vücudu dik ve anatomik duruşta iken inspirasyon durumunda baş frontal düzlemde, baş üzerindeki çubuk verteks noktasına değecek şekilde ayakta ölçülmüştür. Vücut ağırlığı baskül ile ölçülmüş ve kg cinsinden ifade edilmiştir. Denekler hafif giysilerle ve yalın ayak baş karşıya bakar pozisyonda konumlandırılmıştır. Vücut yağ oranlarını belirlemek amacıyla antropometrik yöntemlerden deri kıvrımı kalınlıkları ölçümü uygulanmıştır. 0.2 mm'lik bölümleri bulunan Holtain marka skinfold kaliper kullanılarak vücudun sağ tarafından iki ölçüm alınmıştır. Deney grubunun vücut yoğunluğu Sinning'in cimnastikçiler için geliştirdiği formülle, kontrol grubununki ise Parizkova tarafından sedanter 9-12 yaş kız çocukları için geliştirilen formülle hesaplanmıştır. Siri denkleminin kullanılmasıyla da vücut yağ yüzdesi belirlenmiştir (Fox,1988).

Deneklerden sabah aç karnına saat 08.00'de ön kol venalarından alınan kan örneklerinden IGF-I, A.Ü. İbni Sina Hastanesi endokrinoloji laboratuvarında Ria kitleri (Diagnostic Product Corporation, L.A., Lot Numarası: 4670113) kullanılarak analiz edilmiştir. Deneklerin hiç biri henüz adet görmedikleri için menarş yaşı tespit edilememiştir. Tanner (1962) tarafından geliştirilmiş olan ikincil cinsiyet özellikleri uzman bir doktor tarafından değerlendirilmiştir. Deneklerin beslenme durumlarının belirlenmesinde 3 gün süresince tükettikleri besinleri, kaydettikleri gıda tüketimi formu kullanılarak deneklerin günlük total enerji alımları Excel bilgisayar programında günlük enerji tüketiminin değerlendirilmesiyle tespit edilmiştir. Deneklerin sol el bileği röntgenleri ODTÜ Sağlık Merkezinde çekilmiştir. Kemik yaşının belirlenmesinde Greulich-Pyle yöntemi (1959) kullanılmıştır. Bu yöntemde, değerlendirmeyi yapan uzman doktor, standart atlas ile bireyin sol el bilek grafisini karşılaştırmıştır.

Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. İstatistik analizlerde birden fazla ölçüm verisi olan değişkenleri tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi tekniği ile tek ölçümlü verilerde ise gruplar student-t testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistik olarak farkın anlamlı çıktığı ölçümlerde, farkın hangi dönemler arasında olduğunu tespit etmek için Post-Hoc test olarak Tukey HSD yöntemi kullanıldı. Tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 7.0 paket programında yapılmıştır. İstatistik test sonuçlarında $p < 0.05$ olması durumunda grup ve ölçümler arası anlamlı fark olduğu kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 1: Deneklerin Fiziksel Ölçüm Sonuçları

Değişkenler	1.Ölçüm		2.Ölçüm		3.Ölçüm	
	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12
Boy (cm)	139.2 ± 6.4	135.0 ± 5.7	143.5 ± 6.2*	138.5 ± 5.8*	149.2 ± 8.1*	140.8 ± 5.4*
Vücut A.(kg)	34.5 ± 7.0*	27.5 ± 3.5*	37.4 ± 6.2	28.0 ± 3.4	37.7 ± 6.9	29.5 ± 3.9
BMI (kg/m ²)	17.7 ± 3.0	15.1 ± 0.8	18.3 ± 2.5*	14.5 ± 0.9*	16.8 ± 2.6*	14.8 ± 1.0*
VYY (%)	21.8 ± 4.1*	14.9 ± 0.9*	20.5 ± 3.7	14.4 ± 1.0	20.5 ± 3.2	14.2 ± 0.9

* p < 0.05

Deneklerin fiziksel ölçüm sonuçlarından boy ve BMI değerleri arasında 1. ölçümde istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır. 2. ve 3. ölçüm sonrasında tekrarlı ölçümlerde varyans analizinde gruplar ve ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmuştur (p < 0.05). Boy ve BMI bakımından yapılan analiz sonucunda grup x ölçüm etkileşimi istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (p < 0.05). Deney ve kontrol grubu arasındaki boy ve BMI değerlerindeki fark ölçüm döneminden ölçüm dönemine değişmektedir. Deneklerin fiziksel ölçüm sonuçlarından vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi değerleri arasında tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucu birinci ölçümde gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmuştur (p < 0.05). 36 hafta boyunca devam eden farkın yapılan kovaryans analizi sonucu birinci ölçümden kaynaklandığı saptanmıştır. Vücut yağ yüzdesi bakımından yapılan analiz sonucunda grup x ölçüm etkileşimi istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Deneklerin IGF-I Ölçümleri

Tablo 2: Deneklerin IGF-I Sonuçları

Değişkenler	1.Ölçüm		2.Ölçüm		3.Ölçüm	
	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12
IGF-I (ng/ml)	148.7 ± 32	148.0 ± 18.21	202.6 ± 91.1	200.0 ± 61.7	243.7 ± 56.1*	209.8 ± 41.9*

* p < 0.05

Deneklerin IGF-I ölçüm değerleri arasında tekrarlı ölçümlerde varyans analizi sonucu gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubundaki fark, 2. ve 3. ölçümler arasında istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (p < 0.05). IGF-I bakımından yapılan analiz sonucunda grup x ölçüm etkileşimi istatistik olarak anlamlı bulunmuştur (p < 0.05). Deney ve kontrol grubu arasındaki fark ölçüm dönemleri arasında anlamlı değişiklik göstermektedir.

Deneklerin Cinsel Olgunluk Düzeyleri

Deney ve kontrol grubu arasında Tanner kriterlerine göre meme gelişiminin istatistik olarak anlamlı gelişme gösterdiği saptanmıştır ($p < 0.05$). Deney ve kontrol grubu arasında Tanner kriterlerine göre pubik değeri istatistik olarak anlamlı gelişme göstermediği saptanmıştır.

Tablo 3: Deneklerin Cinsel Olgunluk Seviye Sonuçları

Değişkenler	1.Ölçüm		2.Ölçüm	
	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12
Meme	1.71 ± 0.4	1.75 ± 0.6	2.4 ± 0.7*	1.75 ± 0.6*
Pubik	1.5 ± 0.5	1.4 ± 0.5	1.7 ± 0.4	1.5 ± 0.5

* $p < 0.05$

Deneklerin Günlük Besin Tüketimleri

Tablo 4: Deneklerin Günlük Besin Tüketim Sonuçları

Değişkenler	1.Ölçüm		2.Ölçüm		3.Ölçüm	
	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12
Günlük Besin Tüketim (kkal.)	2289 ± 288*	1370 ± 151*	2288±224	1247±220	2410 ± 185	1306± 194

* $p < 0.05$

Deneklerin günlük besin tüketimleri değerleri, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile gruplar karşılaştırıldığında 1. ölçümde gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu fark 36 hafta boyunca devam ettiği kovaryans analizi sonucu tespit edilmiştir. Günlük besin tüketimi değerlerinde yapılan analiz sonucunda grup x ölçüm interaksyonu istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Deneklerin Kemik Yaşı

Tablo 5: Deneklerin Kemik Yaşı Sonuçları

Değişken	Kontrol Grubu n=7	Deney Grubu n=12
Kemik Yaşı	10.85 ± 0.90*	9.33 ± 1.13*

* $p < 0.05$

Deney grubunun kemik yaşı ortalaması 9.33 ± 1.13 , kontrol grubunun 10.85 ± 0.90 'dir. Grupların kemik yaşı değerleri student t testi ile karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasındaki fark istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmaya 4 yıldır aktif spor yapan 12 cimnastikçi (yaş ort. 10.1 ± 1.0) ile kontrol grubu olarak spor yapmayan 7 sedanter (yaş ort. 10.8 ± 1.0) kız çocuğu katılmıştır.

Douda ve ark. (1996) ritmik cimnastikçilerde fiziksel performans özelliklerinin değerlendirilmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada yaş ortalamaları 9.5 ± 0.51 olan 21 ritmik cimnastikçinin ortalama boy değerlerinin 131.9 ± 5.1 cm, yaş ortalamaları 11.5 ± 0.5 olan 22 ritmik cimnastikçinin ortalama boy değerleri 143.01 ± 8.5 cm olarak bulmuşlardır. Yaşları 9-12 olan ritmik cimnastikçiler boy ortalamaları 134-142 cm, başka bir çalışmada aynı yaş grubu sporcuların boy ortalamaları 135.38 ± 7.31 cm olarak bildirmişlerdir (Doğan ve Altay, 1996). Agopyan ve ark. (1993) ritmik cimnastikçilerde morfolojik ve motorik özelliklerin performans etkileri ile ilgili çalışmalarında yaş ortalamaları 9.3 ± 0.7 olan 21 ritmik cimnastikçinin boy ortalamalarını 136.2 ± 5.9 cm. olarak saptamışlardır. Çalışmaya katılan kız çocuklarının boy ortalamaları Neyzi ve ark. Türk popülasyonu için hazırladıkları büyüme ve gelişme normlarına göre değerlendirildiğinde, ritmik cimnastikçilerin boyları 140.8 cm. olarak 50. persentilde, sedanter kız çocuklarının ortalama boyları ise 149.2 cm. olarak 75. persentilde bulunmuştur (Neyzi ve Günöz, 1993). Çalışmada elde edilen boy ortalama değerleri ritmik cimnastikçiler için 135.0 ± 5.7 cm, 138.5 ± 5.8 cm, 140.8 ± 5.4 cm., sedanter kız çocukları için ise 139.2 ± 6.4 cm, 143.5 ± 6.2 cm, 149.2 ± 8.1 cm'dir. Bu çalışmaya katılan ritmik cimnastikçilerin kendi yaş grubu ritmik cimnastikçilerle boy ortalamaları açısından benzer özellik göstermelerine karşın sedanter kız çocuklarına göre kısa boylu oldukları görülmektedir.

Araştırmada yer alan ritmik cimnastikçilerin vücut ağırlıkları 27.5 ± 3.5 kg, 28.0 ± 3.4 kg, 29.5 ± 3.9 kg, sedanter kız çocukların vücut ağırlıkları ise 34.5 ± 7.0 kg, 37.4 ± 6.2 kg, 37.7 ± 6.9 kg olarak bulunmuştur. Douda ve ark. (1996), ritmik cimnastikçilerle ilgili yaptıkları çalışmada yaş ortalamaları 9.5 ± 0.51 olan 21 ritmik cimnastikçinin ortalama vücut ağırlıkları, 26.1 ± 3.1 kg, yaş ortalamaları 11.5 ± 0.5 olan 22 ritmik cimnastikçinin ortalama vücut ağırlıkları 30.6 ± 3.5 kg olduğunu tespit etmişlerdir. Yaşları 9-12 olan ritmik cimnastikçilerin vücut ağırlıklarının 27-29 kg, başka bir çalışmada ise aynı yaş grubu sporcuların vücut ağırlıkları 29.2 ± 1.6 kg olarak belirlemişlerdir (Doğan ve Altay, 1996). Myburg ve ark. (1997) ergenlik öncesi ritmik cimnastikçilerin büyüme ve enerji dengeleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada yaşları 9-14 olan 10 sporcunun vücut ağırlıklarının 30.4 ± 6 kg olduklarını tespit etmişlerdir. Çalışmaya katılan kız çocuklarının vücut ağırlığı ortalama değerleri Neyzi ve ark. Türk popülasyonu için hazırladıkları büyüme ve gelişme normlarına göre değerlendirildiğinde ritmik cimnastikçilerin ortalama vücut ağırlıkları 28 kg olarak 15. persentilde, sedanter kız çocuklarının ortalama vücut ağırlıkları 37 kg olarak 70. persentildedir (Neyzi ve Günöz, 1993). Bu veriler bu çalışmadaki ritmik cimnastikçilerin genel olarak aynı yaş grubu ritmik cimnastikçilerle benzer vücut ağırlığına sahip olduklarını göstermektedir. Ritmik cimnastikçilerin vücut ağırlıkları kontrol grubuna göre daha azdır ve 36 hafta boyunca vücut ağırlıklarını sabit kalmıştır. Gionet ve ark. (1986), 16 yaşın altındaki 7 elit ritmik cimnastikçinin ortalama BMI değerlerini 14.9 kg/m² olarak tespit

etmişlerdir. Georgopoulos ve ark. (1997), 13. Avrupa Ritmik Cimnastik Şampiyonasına katılan yaş ortalamaları 14.7 ± 2.0 olan 255 sporcunun BMI ortalama değerlerini $16.2 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ olarak bulmuşlardır. Bu çalışmadaki ritmik cimnastikçilerin BMI ortalama değerleri $15.1 \pm 0.8 \text{ kg/m}^2$, $14.5 \pm 0.9 \text{ kg/m}^2$, $14.8 \pm 1.0 \text{ kg/m}^2$, sedanter kız çocuklarının $17.7 \pm 3 \text{ kg/m}^2$, $18.3 \pm 2.5 \text{ kg/m}^2$, $16.8 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur. Bu bulgulara göre ritmik cimnastikçilerle sedanter kız çocukları arasındaki BMI değerleri arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu çalışmadaki ritmik cimnastikçilerin aynı yaş grubu ritmik cimnastikçilerle benzer BMI değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmalara göre ritmik cimnastikçilerin normal popülasyona ve diğer bayan sporculara oranla daha düşük vücut yağ yüzdesi oranına sahip oldukları bilinmektedir (Case, 1980; Gionet, 1986; Alexander, 1991). Bu çalışmada ritmik cimnastikçilerin ortalama vücut yağ yüzdesi $14.9 \pm 0.9 \%$, $14.4 \pm 1.0 \%$, 14.2 ± 0.9 , sedanter kız çocuklarının ise $21.8 \pm 4.1 \%$, 20.5 ± 3.7 , $20.5 \pm 3.2 \%$ olarak bulunmuştur. Elde edilen vücut yağ yüzdeleri, yaş ortalamaları 9.5 ± 0.5 olan 21 ritmik cimnastikçinin vücut yağ yüzde değeri $14.08 \pm 0.86 \%$, yaş ortalamaları 11.5 ± 0.5 olan 22 ritmik cimnastikçinin vücut yağ yüzdesi $14.09 \pm 0.81 \%$ (Dudou, 1996), yaş ortalaması 16 olan 14 elit ritmik cimnastikçinin % yağ değerleri 12.1 (Alexander, 1991) olan ritmik cimnastikçilerle karşılaştırıldığında benzer sonuçlar olduğu görülmektedir. Ritmik cimnastikte vücut yağ yüzdesi oranının düşük olması estetik açıdan önem taşımaktadır (Alexander, 1989). Bu çalışmadaki ritmik cimnastikçilerin vücut yağ yüzdesi ortalamalarının beklenen değerlere yakın olduğunu göstermektedir. Bu branşta vücut yağ yüzdesinin %12-14 olması beklenir (Alexander 1991). Menarşın başlaması için vücut yağ oranının önemli olduğu düşünülmektedir (Lindholm, 1994 ve Rogal, 1996). Menarşın başlayabilmesi için vücut ağırlığının %17'sinin yağ dokusu olması gerekmektedir (Frisch, 1981). Kız çocuklarında puberte öncesi başlayan yüksek yoğunluktaki antrenmanların her bir yıl için beş ay menarş yaşının gecikmekte olduğu ileri sürülmektedir (Frisch, 1981; Lindholm, 1994). Sedanter kız çocuklarında ergenlik dönemini takip eden dönemde, ortalama vücut yağ yüzdeleri %21-23 civarındadır (Lohman, 1987). Bu çalışmadaki sedanter kız çocuklarının vücut yağ yüzdesinin kendi yaş gruplarına göre normal aralıkta olması, menarş yaşının etkilenmeyeceğini göstermektedir. Ritmik cimnastikçilerin ise hem vücut yağ yüzdesinin düşük olması, hem de puberte öncesi başlanan antrenmanlardan dolayı menarş yaşının etkilenebileceği düşünülmektedir.

IGF, iskelet sistemi ve ilgili dokulara ait hücreler tarafından salgılanan ve lineer kemik büyümesinden sorumlu bir hormondur. IGF-I'in gerçek rolü kemiğin yeniden oluşumunda henüz net değildir, fakat bu süreç de gerekli bir regülatör olduğu düşünülür (Nichols, 1994). Aynı zamanda yeterli besin alımı ve proteinden zengin besin tüketimi IGF-I'in plazma seviyesini düzenler (Underwood, 1986). Schmidt ve ark. (1997) ritmik cimnastikçilerde düşük IGF-I konsantrasyonunun gelişimin gecikmesinden sorumlu olabileceğini düşünerek yaptıkları bir çalışmada, yaşları 11-14 olan 23 sporcuda 4.5 aylık bir antrenman periodundan sonra IGF-I ($409 \pm 183 \text{ ng/ml}$, $310 \pm 150 \text{ ng/ml}$) değerlerinin düşme eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ritmik cimnastikçilerin IGF-I değerleri $148.0 \pm 18.21 \text{ ng/ml}$, 200.0

± 61.7 ng/ml, 209.8 ± 91.1 ng/ml, sedanter kız çocuklarının ise 148.7 ± 32.0 ng/ml, 202.6 ± 91.1 ng/ml, 243.7 ± 56.1 ng/ml olarak saptanmıştır. Ritmik cimnastikçilerin ortalama IGF-I değerlerinin yaş normallerine göre değerlendirildiğinde 60. persentilde, sedanter kız çocuklarının ortalama IGF-I değerlerinin ise 70. persentilde olduğu tespit edilmiştir (Blum,1992). Yoğun egzersiz dönemi öncesi her iki grupta da plazma IGF-I değerleri aynı olmakla beraber, egzersiz izleyen dönemde, her iki grupta da IGF-I değerleri yükselmiş, ancak bu artış sedanter kız çocukları ve ritmik cimnastikçiler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Sedanter kız çocuklarında, dönemler arası artış, ritmik cimnastikçilere göre anlamlıdır. Bu bulgu, ritmik cimnastikçilerde protein ağırlıklı diyetin, düşük kalorili beslenme ve yoğun egzersizin yol açabileceği IGF-I düzeyindeki düşüşü bir miktar önlediği ancak, sedanter kız çocuklarına göre bir baskılanmanın söz konusu olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Benardot ve ark. (1989), 51 genç cimnastikçide besin tüketimi ile ilgili yaptıkları çalışmada 7-14 (yaş ort. 9.4) yaş grubu deneklerin günlük kalori tüketimlerinin 1651 ± 363 kkal. olduğunu bildirmişlerdir. Nichols ve ark. (1994), yaş ortalamaları 19.5 ± 1.2 olan 15 cimnastikçi ile, yaş ortalamaları 21.1 ± 2.1 olan sedanterlerin günlük besin tüketimleri karşılaştırıldığında cimnastikçilerin 1505.6 ± 493 kkal. sedanterlerin ise 1865.7 ± 637 kkal. tükettikleri tespit etmişlerdir. Dyson ve ark. 1997 yılında yaptıkları çalışmada yaş ortalamaları 9.82 ± 0.89 olan 10 puberte öncesi cimnastikçi ile yaş ortalamaları 9.87 ± 0.75 olan sedanter kız çocuklarının günlük enerji tüketimleri karşılaştırıldığında cimnastikçilerin 1780 ± 780 kj., sedanterlerin 2044 ± 484 kj olduğunu belirtmişlerdir. Kirchner ve ark. (1995) yaptıkları bir çalışmada yaş ortalamaları 19.7 olan 26 cimnastikçinin günlük besin tüketimi 1381 ± 109 kkalori iken, yaş ortalamaları 20 olan 26 sedanterin günlük besin tüketimlerinin 1745 ± 129 kkal. olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmadaki ritmik cimnastikçilerin günlük besin tüketim değerleri 1370 ± 151 kkal, 1247 ± 220 kkal, 1306 ± 194 kkal., sedanter kız çocuklarının günlük besin tüketim değerleri ise, 2289 ± 288 kkal., 2288 ± 224 kkal., 2410 ± 185 kkal olarak bulunmuştur. Beslenme alışkanlıklarındaki değişiklikler, düzenli yapılan şiddetli antrenmanların akut hormonal etkileri, steroid hormon metabolizmasındaki olası değişiklikler ve egzersizin kendisinin yarattığı fiziksel ve psikolojik stres amenoreye neden olabilmektedir (Rogal,1996). Bu çalışmada elde edilen beslenme alışkanlığı bulguları ritmik cimnastikçilerin, sedanter kız çocuklarına göre egzersiz ve düşük kalorili beslenmenin ergenlik döneminde fiziksel ve psikolojik stres amenoreye maruz kalabileceklerini düşündürmektedir.

Georgopoulos ve ark. (1997) 13. Avrupa Ritmik Cimnastik Şampiyonasında 255 sporcunun katılımı ile yaptıkları çalışmada kronolojik yaşları 14.7 ± 2 olan ritmik cimnastikçilerin kemik yaşlarının 13.5 ± 2 olduğunu tespit etmişlerdir. Bu gecikmenin 11-14 yaşları arasında azaldığı ve kemik yaşı olgunluğunu cinsel olgunlaşmayı geciktirdiği düşünülmektedir. Jost-Relyveld ve Sempe (1982) yaptıkları araştırmada beklenen kemik yaşı gecikmesinin önemli olmadığını tespit ederlerken, Caldarone (1986) elit bayan cimnastikçilerin kemik yaşlarında gecikme olmadığını bildirmektedir. Bu çalışmada ritmik cimnastikçilerin kemik yaşı 9.33 ± 1.13 , sedanter

grubun ise 10.85 ± 0.90 olarak bulunmuştur. Ritmik cimnastikçilerle sedanter kız çocukları arasında kemik yaşı olarak istatistik olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu çalışmadaki ritmik cimnastikçilerin kemik yaşları kronolojik yaşlarına göre değerlendirildiğinde yaklaşık 1 yıl kadar geri olduğu, bununla birlikte cinsel olgunlaşma seviyelerinde de sedanter kız çocuklarına göre geride oldukları tespit edilmiştir. Kemik yaşı olgunluğunun cinsel olgunlaşmayı takip ettiğinin bilinmesi ritmik cimnastikçilerin sedanter gruba göre büyüme ve gelişimlerinin baskılanabileceğini düşündürmektedir (Georgopoulos,1997). Orta şiddetteki fiziksel aktivitenin büyüme yararlı olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte küçük yaştan itibaren yoğun bir şekilde uzun bir dönem bu aktiviteler yapıldığında bazı problemler ortaya çıkabilir (Theintz,1989). Yoğun antrenman yapan bayan sporculardaki üreme fonksiyonlarının baskılanma derecesi özellikle farklılık gösterdiğinden son zamanlarda yapılan çeşitli çalışmalar hipotalamus-hipofiz aksında yoğun antrenmanın etkili olduğunu düşündürmektedir. Bu durum, özellikle balerinler, cimnastikçiler, yüzücüler ve uzun mesafe bayan koşucularını daha fazla etkilemektedir (Theintz,1989; Theintz, 1994). Bu çalışmanın bulguları bu yaş grubu ritmik cimnastikçilerin aynı yaş grubu sedanter kız çocuklarına göre "Kadın Sporcu Üçlemesi" olarak tanımlanan osteoporozis, amenore, yeme bozukluklarının gözleendiği sendrom açısından risk grubunda olduklarını düşündürmektedir (American Collage Sports Medicine,1997).

Büyüme-gelişme dönemine rastlayan yoğun antrenman ve beslenme farklılıklarının fiziksel büyümeyi ve cinsel olgunlaşmayı etkilediği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. ACSM (1997). Position Stand, The Female Athlete Triad, Medicine Science and Sport Exercise, 29, No:5, pp, i-ix.
2. AGOPYAN, A. (1993). Ritmik Cimnastikte Morfolojik ve Motorik Özelliklerin Performansa Etkileri, Yayınlanmamış Tez, İstanbul Marmara Üniversitesi, 1-2, 72, 99, 141, 184, 217.
3. ALEXENDER, M. J. L. (1989). The Physiological Characteristics of Elite Rhythmic Sportive Gymnasts, Journal of Human Movement Studies, 17, 49-69.
4. ALEXENDER, M. J. L. (1991). The Physiological Characteristics of Elite and Sub-Elite Rhythmic Gymnasts, Journal of Human Movement Studies, 20, 49-69.
5. BENARDOT, D. SCHWARE, M. , HELLER, D.W. (1989). Nutrient Intake in Young Highly Competitive Gymnasts. Journal of The American Dietetic Association, March, 89, 3.
6. BLETHEN, S. L., BREEN, T.J., ARTTI, K.M. (1996). Overview of the National Cooperative Growth Study Substudy of Serial Growth Hormone Measurements. Journal of Pediatrics, 128: S38-41.
7. BLUM, W.F., (1992). Insulin-Like Growth Factors and Their Binding Proteins, Ed.: M. E. Ranke, Functional Endocrinologic Diagnostics in Children and Adolescents, 102-117.
8. CALDARONE, G., LEGLISE M., GIAMPIETRO M., BERLUTTI G. (1986). Antropometric Measurements, Body Composition, Biological Maturation and Growth Predictions in Young Female Gymnasts of High Agonistic Level. Journal of Sports Medicine , 26: 263-273.
9. CASE, S., FLECK, S., KOCHLER, P., (1980) . Physiological and Performance Characteristics of the 1979 US MRG Team. IG Technical Supplement, 12, April. 10-11.

10. DOĞAN , F. , ALTAY , F. (1996). Sportif Ritmik Cimnastik, Ankara, 1-10, 86-96.
11. DUDOU, H., TOKMAKIDIS, S., P., GIANNITSOPOVLOV, E., TAPRANTZIS, E., KIPOUROS, V. (1996). Evaluation of Physical Performance Characteristics on Rhythmic Gymnasts, 1st International Conference on Rhythmic Sport Gymnastics, Budapest, Hungary.
12. DYSON, K., BLIMKIE, C. J. R., DAVISSON, K. S., WEBBER, C. E., ADACHI, J.D. (1997). Gymnastic Training and Bone Density in Preadolescent Females. *Medicine and Science in Sports and Exercise.*, 29:4 443-450.
13. FRISCH, G.E, WELBEGEN, A.V., MC ARTHUR, J.W., (1981). Delayed Menarche and Amenorrhea of College Athletes in Relation to Age of Onset of Training. *Journal of American Medicine Association*, 246:1559-63.
14. FOX, E.L. , BOWERS, R. W., FOSS M.I. (1988). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*, Saunders College Publishing, 4th Edi., USA, 569,570,605.
15. GEORGOPOULOS, N., MARKOW, K. THEODOROPOVLOV, A., PANOSKEVOPOVLOV, P., VARAKI, L., DIMOPOVLOS, J. A., VAGENAKIS, A. G., PATRAS, LEGLISE, M. (1997), *Growth and Pubertal Development in Elite Female Gymnasts, Development of Gymnastics & Rhythmic Gymnastics: Young Talents Program & Abstracts Kitabı*, Berlin.
16. GIONET, N., BOBINEAV, C., BRYANT, D., (1986). Antropometric and Flexibility Evaluation on Young Elite Rhythmic Sportive Gymnast. *Canada Journal Applied Sport Science*, 11:3, September 15
17. GREULICH W.W, PYLE S.I. (1959). *Radiographic Atlas of Skeletal Development of The Hand and Wrist*. (2 .nd ed.) Stanford University Press, 150-159.
18. KIRCHNER, M.E. LEWIS, R.D., O'CONNOR, P.J. (1995). Bone Mineral Density and Dietary Intake of Female College Gymnasts . *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 4, 543-549.
19. LINDHOLM, C. HAGENFIELD, K. , RINGERTZ, B.M. (1994). Pubertal Development in Elite Juvenile Gymnasts. *Acta Obstet Gynecol Scandivian*, 79, 269-273.
20. LISSIZKAJA, T.S. (1986). *Rhythmische Sportgymnastik*. SportVerlag, Berlin, 11-16, 131-200.
21. MYBURG, K.M., MOFFIT, K., DODD, B., LAMBERT, V. (1997). Longitudinal Study of South Africa Pre-Adolescent Female Elite Gymnasts: Growth and Energy Balance. *Development of Gymnastics & Rhythmic Gymnastics Young Talents Program & Abstracts Kitabı*, Berlin.
22. NEYZİ, O., GÜNÖZ, H. (1993). Büyüme ve Gelişme Bozuklukları. *Pediatri*. Ed.: O.NEYZİ, T. ERTUĞRUL, Cilt :1, Nobel Tıp Kitabevleri, 2.Baskı, Bölüm 4, Ankara, 69-77, 103-110.
23. NICHOLS, D.L., SANBORN , C.F., BONNICK, S.L., BEN-EZRA, V. GENCH, B. , DiMARCO, N. (1994). The Effects of Gymnastics Training on Bone Mineral Density. *Medicine Science Sports Exercise*, 26:10, 1220-1225.
24. ROGAL, A., (1996). Delayed Puberty in Girls and Primary and Secondary Amenorrhoea. Ed: Bar-O Oded, *The Child and Adolescent Athlete*, Chapter : 21, UK. , 313, 314.
25. SCHMIDT W., TAMBERG K., BARTEL, A., EHINER (1997). Low IGF-I Concentration in Rhythmic Sports Gymnasts May Be Responsible For Delayed Development. *Development of Gymnastics and Rhythmic Gymnastics: Young Talents Programme & Abstract*, Berlin.
26. TANNER J.M. (1962). *Growth of Adolescent*. (2 .nd ed.), Oxford, Blackwell, Scientific Pub.UK
27. THEINTZ, G.E., HOWALD, H., ALLEMANN, Y., SIZONNENKO, P.C. (1989). Growth and Pubertal Development of Young Female Gymnasts and Swimmers: A Correlation with Parental Data. *International Journal of Sports Medicine*, 10: 2, 87-91.
28. THEINTZ, G.E. (1994). Endocrine Adaptation to Intensive Physical Training During Growth. *Clinical Endocrinology*, 41, 267-273.
29. UNDERWOOD, L.E., CLEMMONS, D.R., MAES, M., D'ERCOLE, J.A., KETELSLEGERS, J.M. (1986). Regulation of Somatomedin C/ Insulin-Like Growth Factor I by Nutrients. *Hormone Research* 24: 166-176.