

12-14 Yaşlarında Yarışmacı Artistik Cimnastikçilerin Bazı Fiziksel Performans Parametrelerinin İncelenmesi

M. Soner ÖZSU

Ege Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, İzmir (E-mail: sonerozsus@gmail.com)

ÖZET

Bu araştırmada, 12-14 yaşlarında 16 milli cimnastikçinin fiziksel performanslarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 6 kız ve 10 erkek cimnastikçi olmak üzere, İzmir ili Şavkar Cimnastik Kulübü'nün yarışmacı grubunu oluşturan toplam 16 sporcu katılmıştır. Sporcuların fiziksel performanslarını incelemek için kassal kuvvet, kassal dayanıklılık, esneklik, kardiyovasküler dayanıklılık ve sürat parametreleri ele alınmıştır. El kavrama kuvveti ve durarak uzun atlama testleri ile sporcuların kassal kuvvet parametresi; mekik testi (gövde fleksiyonu) ile sporcuların kassal dayanıklılık parametresi; Otur-Eriş Testi ile sporcuların esneklik parametresi, 1 mil (1609m) Koş-Yürü Testi ile sporcuların kardiyovasküler dayanıklılık parametresi ve 30m Sürat Koşusu ile sporcuların sürat parametresi değerlendirilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 15.0 programı kullanılmıştır. İstatistiksel ilişkilerin belirlenmesi amacıyla Pearson Korelasyon Analizi ve Bağımsız İki Örneklem T Testi kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda kız ve erkek cimnastikçilerde fiziksel performansları açısından sağ el kuvveti ile sol el kuvveti; sol el kuvveti ile kardiyovasküler dayanıklılık; esneklik ile kassal dayanıklılık, kassal kuvvet ve sürat ile kardiyovasküler dayanıklılık arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Esneklik, kassal dayanıklılık ve sürat testlerinde kızlar daha yüksek performans düzeylerine sahipken, sağ el ve sol el kuvveti, kassal kuvvet ve kardiyovasküler dayanıklılık testlerinde erkek cimnastikçilerin kızlardan daha yüksek performans düzeylerine sahip olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Artistik cimnastik, esneklik, dayanıklılık, el kavrama kuvveti, sürat

Investigation of Some Physical Performance Parameters of Competitive Artistic Gymnasts in the Ages of 12-14

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the relationship between some physical performance parameters of boy and girl gymnasts, in the ages of 12-14, participating in the national team. 6 girls and 10 boys' gymnasts, forming the competitive gymnastic groups of İzmir Şavkar Gymnastic Club, participated in this study. Muscular strength, muscular endurance, flexibility, cardiovascular endurance and speed parameters were evaluated in the investigation of the physical performances of gymnasts Hand grip test and standing long jump test were executed to evaluate the muscular strength parameter; sit-up test was executed to evaluate the muscular endurance parameter; sit and reach test was executed to evaluate the flexibility parameter, 1 mil (1609m) Run-Walk test was executed to evaluate the cardiovascular endurance and 30 m sprint test was executed to evaluate the speed parameter of gymnasts. The statistical analyses were performed with SPSS 15.0. Pearson Correlation Analysis and Independent Samples T-Test were used to assess the statistical relations. As a result of this study, in terms of physical performances of girl and boy gymnasts, statistically significant differences were found between right and left hand strength; left hand strength and cardiovascular endurance; flexibility and muscular endurance and muscular strength; speed and cardiovascular endurance ($p<0.05$). While girls have higher performance levels in flexibility, muscular endurance and speed tests, boys have higher performance levels in right and left hand strength, muscular strength and cardiovascular endurance tests ($p<0.05$).

Key words: Artistic gymnastics, flexibility, endurance, handgrip strength, speed

GİRİŞ

Cimnastik sporu kendine özgü yarışma aletlerinde belirli kurallar çerçevesinde yöntemli, ölçülü ve düzenli alıştırılmaları, zekâ ve cesaretle uygulama yeteneğine bağlı bir spor dalıdır[1]. Kendi içinde artistik, ritmik ve genel olmak üzere çeşitli dallara ayrılrsa da antrenmanlar; atlama, koşu, sıçrama, dönüş, amut, bacak ve kol savuruşu, uçuş, statik duruş gibi pek çok hareket ve hareket grubundan oluşmaktadır[1]. Bu hareket ve hareket gruplarının çeşitli kombinasyonlarından ve

tekrarlarından oluşan antrenmanlar, sporcuların anatomik eklem açısı aralığının sınırlarında yapılmaktadır. Tüm bu özellikler ele alındığında, cimnastik oldukça yüksek düzeyde kuvvet, esneklik, sürat, koordinasyon ve bununla birlikte kassal ve kardiyovasküler dayanıklılığı da içine alan bir spor dalı olarak tanımlanır[4,10]. Bu spor dalında sporcunun başarısı, ele alınan bu motorik becerileri müsabakada sergileyeceği seri için belirlenen zaman diliminde ne kadar doğrulukla yaptığına göre belirlenir. Sporcunun sergileyeceği bu seri,

Uluslararası Cimnastik Federasyonuna (FIG) ait puanlama ölçeğine (Code of Point) göre değerlendirilir. Müsabakalarda rekabet ile artan sporsal performans sonucu bu kurallar düzenli olarak her dört yılda bir tekrar düzenlenir ve puanlama ölçeği yenilenir. Bu düzenleme, sporcuların ilerleyen zamanlarda yer alacakları yarışmalarda serilerini daha ustalıkla yerine getirmelerini gerektirecek ve istenilen sporsal performans düzeyini daha da arttıracaktır.

Küçük yaşlarda başlanan cimnastik sporunda cimnastikçiler 12-14 yaş arasında elit düzeye ulaşmaktadırlar. 12-14 yaş erkeklerde yıldızlar kategorisine karşılık gelirken kızlarda 12 yaş yıldızlar kategorisine, 13-14 yaş ise gençler kategorisine karşılık gelmektedir (22). FIG yarışma kurallarına göre artistik cimnastik sporunda erkekler 6 (yer, kulplu beygir, halka, atlama masası, paralel, barfiks), kızlar 4 (atlama masası, kız paraleli, denge, yer) alette yarışır. Aletler sabittir ve sporcu hareketlerini aletlerin üzerinde yapar. Halka, barfiks, paralel, kız paraleli gibi aletlerde asılma, dayanma ve itme gibi hareketler yapılırken; diğer aletlerde sıçrama, statik ve dinamik denge, yuvarlanma ve bunun gibi hareketler yapılır. Yarışma kurallarına göre atlama masasına yaklaşma koşusu en çok 25m içerisinde yapılabilir. Bu nedenle biyomekanik açıdan atlama masasında bir cimnastik becerisi yavaş koşularak başarılamaz. Bu yüzden cimnastikte süratin geliştirilmesi oldukça önemli bir faktördür.

Aletlerde asılma ve dönüşlü beceriler yapılırken el kavrama kuvveti önemlidir. Vücut asılıştan geçerken hem kendi ağırlığının hem de değişen ivmeli hareketlerden kaynaklanan kuvvetlerin etkisi altındadır. Bu kuvvetler sporcunun aletten kurtulmasına neden olan etkilere sahiptir. Aletten kurtulmamak için el ve önkoldaki kaslar büyük miktarda kuvvet üretmek zorunda kalır. El kavrama kuvveti, esas olarak el kavrama performansında el ve önkol kasları tarafından meydana getirilebilen maksimal izometrik kuvvete dayanır (20). Bundan dolayı maksimal izometrik kuvvetin fiziksel uygunluğu değerlendirmek için çok büyük önem taşıdığı (3), ayrıca genel fiziksel kuvvet, sağlık ve beslenme durumunu da yansıttığı belirtilmektedir(8,15,16). El kavrama kuvveti, genel sağlığın ölçülmesinde ve genellikle normal hareket fonksiyonlarının düzeyi için belirleyici özelliktedir. 4-7 yaşlarında kızlar ve erkeklerde el kavrama kuvveti eşit iken, yaş ilerledikçe erkekler kızlardan daha büyük kavrama kuvveti üretme eğilimindedirler (19).

Cimnastik becerileri, biyomekanik açıdan bütün oynar eklemlerde hareket alanının mümkün olan en verimli açılarda yapılmasını gerektirdiği için kas, tendon, ligament ve eklem kapsülleri yeterince esnekliğe sahip olmalıdır. Pope ve arkadaşlarının (2000) yaptığı çalışma, esnekliğin sportif performansı iyileştirdiği, sakatlanma tehlikesini ve egzersiz sonrası

sızıyı azalttığı ya da önlediği ve koordinasyonu geliştirdiğiyle ilgili yararları hakkında kanıtların arttığını göstermektedir [18]. Esneklik kavramı göz önüne alındığında cinsler arasındaki farklılık göze çarpmaktadır. Malina ve arkadaşlarının (2004) belirttiğine göre adolesan dönemde eklemlerdeki anatomik ve fonksiyonel değişiklikler esnekliği etkiler(13). Kızlar tüm yaşlarda yaşlıları olan erkeklere göre daha esnek iken erkeklerin bel bölgesi esnekliği 5 yaşından 12 yaşına dek giderek azalır ve daha sonra 18 yaşına doğru artar. Cinsiyetler arasındaki bu farklılık adolesan dönemdeki büyüme atağı ve cinsel olgunlaşma sırasında en büyük durumdur. Bu durum müsabakalardaki puanlama ölçeğine de dolaylı olarak yansımaktadır. Ortalama puanlar kızlarda 5 yaşından 11 yaşına kadar sabittir ve daha sonra adolesan dönemde 15 yaşına kadar belirgin şekilde artar.

Erkeklerde kulplu beygir, halka, paralel ve barfiks aletlerinde yarışma serisi yaklaşık 35 saniyede sonlanmaktadır. Süresi en uzun olan yer aletinde yarışma serisi 70 saniyedir. Atlama masasında yapılan atlama ortalama 6 saniyede tamamlanmaktadır. Cimnastik branşında 1980'lerden itibaren antrenman kapsamında artış gözlenmektedir. 1990'lardan günümüze her olimpiyat oyunu sonrasında resmi oyun kurallarında becerilerin zorluk derecesi arttırıldığından antrenmanlarda kapsamın yanı sıra egzersiz şiddeti de önemli oranda artmıştır. Yüksek şiddetli ve kısa süreli yarışma serilerinden dolayı cimnastik yapılırken enerji ihtiyacı esas olarak anaerobiktir (11). Artistik cimnastik antrenmanları 1970'li yıllarda haftada 15 saat, 1980'lerde 20 saat, son zamanlarda ise genellikle 26-28 saat yapılmaktadır (7).

Cimnastikçiler, sürat ve koordinasyonla birlikte çok yüksek düzeyde kuvvet, esneklik ve kassal dayanıklılığa sahiptirler (4). Atlama masası aletinde yaklaşma koşusunun sürati ve alınacak puan arasında pozitif bir ilişki vardır. Daha fazla koşu sürati daha çok puan almaya yardım eder (5). Pubertenin başlamasıyla özellikle erkeklerde sprint performansı artar. Bu durum değişen hormon düzeyine bağlı kondisyonel gelişmelerle açıklanabilir. Sürat, 13-14 yaşında artar, ergenlikte ise değişmez (5). Temel sürat, sinirsel kontrol, düzenleme süreci (zaman programları) ve kaslar arası koordinasyon tarafından belirlenir.

Bu yaş dönemindeki sporcular için planlanmış özel standart testler olmaması nedeniyle cimnastikçilerin aerobik ve anaerobik bileşenlerini incelemede standartlaştırılmış genel testler uygulanmaktadır (11). 13 yaşına kadar cinsiyetler arasında aerobik fitness anlamı farklılıklar yoktur. Erkek çocuklarda aerobik fitness en büyük artışlar 14-16 yaşlarında meydana gelir ve maksimal değerlere 18 ya da 19 yaşında erişilir. Kızlarda ise

aerobik fitnesteki en büyük artışlara 11-13 yaşlarında, maksimal değerlere ise 14-15 yaşlarında erişilir(6).

GEREÇ VE YÖNTEM

Katılımcılar

Araştırmaya İzmir ili Şavkar Cimnastik Kulübü'ne kayıtlı, yaşları 12–14 arasında değişen yarışmacı kız ve yarışmacı erkek cimnastikçilerden oluşan bir grup katılmıştır. Çalışma grubunu en az 4 yıl sporcu geçmişi olan ve haftada en az 5 gün düzenli antrenman yapan 6 kız, 10 erkek olmak üzere toplam 16 yarışmacı adolesan sporcu oluşturmaktadır.

Veri Toplanma

Veri toplama aşamasında; katılımcılara testlere katılmadan önce uygulanacak her ölçüm aracı ve test izlencesi hakkında gerekli bilgiler verilmiş, testlerde kullanılan aletler tanıtılmış ve test sırasında katılımcıların sporsal motivasyonları sağlanmıştır. Katılımcıların testlere katılmaları konusunda herhangi bir engel olup olmadığına dair sağlık durumları hakkında gerekli bilgiler edinilmiş ve testlere katılmadan en az bir hafta önce haber verilmiştir. Testler sentetik atletizm pistinde yapılmıştır. Kassal kuvvet için sağ el kavrama kuvveti ve sol el kavrama kuvveti, kassal dayanıklılık için 30 saniye süreli karın mekiği, patlayıcı güç için durarak uzun atlama, sürat için 30m koşu, aerobik dayanıklılık için 1609m koşu testleri Fitnessgram Test Bataryasındaki standartlara göre yapılmıştır. Testlerden önce katılımcılara Test Bataryaları

uygulama kuralları göz önünde bulundurularak hiçbir ısınma yaptırılmamıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler; Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows 15.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistik olarak verilerin ortalaması ve standart sapması hesaplanmıştır. Veriler $p=0,01$ ve $p=0,05$ istatistiksel anlamlılık düzeyine göre değerlendirilmiştir. Shapiro-Wilks testiyle normal analizi yapılmış ve ilgili veriler arasındaki ilişki düzeyi Pearson korelasyon testiyle değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda elde edilen bulgular tablo 1'de ve tablo 2'de verilmiştir. Esneklik, Mekik ve 30 m Sürat Koşu Testlerinde kızlar daha iyi performansa sahipken, sağ el ve sol el kuvveti, durarak uzun atlama ve 1609 metre koşu testlerinde erkek cimnastikçi sporcuların üstünlükleri ortaya çıkmıştır. Buna göre kızlar kassal dayanıklılık ve sürat açısından erkeklere oranla daha iyi düzeydeler.

Tablo 2'de kız ve erkek cimnastikçi sporcuların sağ el kuvveti ile sol el kuvveti, sol el kuvveti ile 1609 m dayanıklılık koşusu, esneklik ile mekik ve durarak uzun atlama, 30 m sürat ile 1609 m dayanıklılık, 1609 m ile sol el kuvveti arasında anlamlı ilişki bulunmuştur($p<0.05$).

Tablo 1. Kız ve Erkek cimnastikçi Sporcuların fiziksel performans puanları

Değişken	Cinsiyet	n	Ortalama	Ss
Sağ El Kuvveti	K	6	15,1	3,4
	E	10	16,2	2,3
	Toplam	16	15,8	2,7
Sol El Kuvveti	K	6	14,0	3,4
	E	10	14,8	4,4
	Toplam	16	14,5	4,0
Esneklik	K	6	25,5	1,5
	E	10	19,7	2,6
	Toplam	16	21,9	3,7
Mekik Sayısı	K	6	32,2	1,5
	E	10	31,1	2,1
	Toplam	16	31,5	1,9
Durarak Uzun Atlama Derecesi	K	6	193	8
	E	10	201	11
	Toplam	16	198	11
30 Metre Koşu Derecesi	K	6	4,67	0,14
	E	10	4,70	0,22
	Toplam	16	4,69	0,19
1609 Metre Koşu Derecesi	K	6	8,34	0,34
	E	10	7,55	0,86
	Toplam	16	7,85	0,80

Tablo 2. Kız ve Erkek cimnastikçi Sporcuların fiziksel performans puanlarının pearson korelasyon testi sonuçları

Değişken		Sağ El Kuvveti	Sol El Kuvveti	Esneklik	Mekik Sayısı	Durarak Uzun Atlama Derecesi	30 Metre Koşu Derecesi	1609 Metre Koşu Derecesi
Sağ El Kuvveti	r		0,63 **	0,05	-0,09	0,24	0,09	-0,36
	p		0,009	0,86	0,75	0,37	0,74	0,17
Sol El Kuvveti	r	0,63**		0,25	0,06	0,30	0,07	-0,54*
	p	0,009		0,36	0,82	0,26	0,81	0,03
Esneklik	r	0,05	0,25		0,58*	-0,34	-0,11	0,26
	p	0,86	0,36		0,02	0,20	0,69	0,34
Mekik Sayısı	r	-0,09	0,06	0,58*		0,19	-0,38	0,22
	p	0,75	0,82	0,02		0,49	0,14	0,40
Durarak Uzun Atlama Derecesi	r	0,24	0,30	-0,34	0,19		-0,41	-0,08
	p	0,37	0,26	0,20	0,49		0,11	0,78
30 Metre Koşu Derecesi	r	0,09	0,07	-0,11	-0,38	-0,41		-0,57 *
	p	0,74	0,81	0,69	0,14	0,11		0,02
1609 Metre Koşu Derecesi	r	-0,36	-0,54*	0,26	0,22	-0,08	-0,57*	
	p	0,17	0,03	0,34	0,40	0,78	0,02	

* p<0,05, ** p<0,01

TARTIŞMA

Newman ve ark (15), erkeklerle karşılaştırılan her yaşta kızların azalan el kavrama kuvvetine sahip olduğunu, Niempoog ve ark (16) ise, 11 yaşındaki kız ve erkekler arasında el kavrama kuvvetinde fark olmadığını ve 12-14 yaşlarında erkeklerin el kavrama kuvvetinin kızlardan anlamlı olarak farklı olduğunu bildirmektedirler(15,16). 14 yaşındaki erkek tenis oyuncusunun dominant el kavrama kuvvetinin dominant olmayandan daha büyük olduğunu bildiren Pereira ve ark (17) karşın, Akkoyunlu ve Şirin (2) 14 yaşındaki erkek futbolcularda yaptığı çalışmada sağ el kavrama kuvvetinin (35,98kg), sol el kavrama kuvvetinden (33,16kg) büyük olduğunu rapor etmektedir. Akdoğan (1) elit artistik cimnastikçilerde el kavrama kuvvetini erkeklerde ortalama 12,8 kg; kızlarda 10,2 kg olarak rapor etmektedir. Yapılan çalışmada 12-14 yaşlarında sağ el kavrama kuvvetinde erkekler (16,2 kg), kızlardan (15,1 kg) iyiyken, sol el kavrama kuvvetinde erkekler (14,8 kg) ve kızlar (14,0 kg) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Cimnastik sporunda bütün yarışma aletlerinde her iki el genellikle birlikte kullanılmaktadır. El kavrama kuvvetinde her iki elin kavrama kuvvetlerinin birbirine yakın olması beklenir.

Lovecchio ve Bussetti (12), otur-eriş test değerlerini kızlarda 23 cm, erkeklerde 16cm; Akkoyunlu ve Şirin (2) 14 yaşındaki erkek futbolcularda otur-eriş testindeki esnekliği 22,4 cm; Akdoğan (1) ise elit artistik cimnastikçilerde otur-eriş testinde esnekliği kızlarda 22,9 cm, erkeklerde 20,0 cm olarak belirtmektedir(12,2,1). Yapılan çalışmada

da kızların esnekliğinin (25,5 cm), erkeklerin esnekliği (19,7 cm) ile kıyaslandığında kızların anlamlı oranda daha esnek olduğu bulundu. Benzer şekilde Malina ve ark. bütün yaşlarda kızların esnekliğinin erkeklerden daha iyi olduğunu, hatta 12-14 yaşlarında kızların esnekliğinin artarken erkeklerin giderek azaldığını belirtmektedirler (13).

Akdoğan (1) elit artistik cimnastikçilerde 1 dakika süreli mekik testinde erkeklerin ortalama mekik sayısının (53,6) kızların mekik sayısından (47,6) daha fazla olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde Lovecchio ve Bussetti de 12-13 yaşlarında erkeklerin mekik sayısının (22 mekik) kızların mekik sayısından (18 mekik) daha fazla olduğunu bildirmektedir (12). Yapılan çalışmada ise 30 saniyedeki mekik sayısının erkeklere (31,1) göre kızların (32,2) daha iyi olduğu bulunmuştur. Bu yaş grubunda kızların kassal dayanıklılığının erkeklerden iyi olduğu görülmektedir.

Durarak uzun atlama alt ekstremitelerin kassal gücünün göstergesidir (Malina ve ark., 2011) ve her iki cinsiyette de kızlarda 14, erkeklerde 18 yaşına kadar doğrusal olarak yaşla birlikte artar (14,13). Yapılan çalışmada da benzer şekilde erkekler kızlardan daha başarılıdır.

Kızların 20 m sürat koşusundaki performansı 11-12 yaşları arasında gelişir, 12-14 yaşlarında stabildir ve daha sonra 15 yaşında azalır (14). Sands (21) yaptığı çalışmada atlama masasına yaklaşma koşusunda genç erkekler kategorisinde ortalama sürati 7,06m/s, büyüklerde 7,41m/s bulmuştur. Brehmer ve Naundorf (5), 12-14 yaşındaki

erkeklerde atlama masasına yaklaşma koşusunu minimum 6,9m/s, en yüksek 7,3m/s şeklinde bildirmektedirler. Akkoyunlu ve Şirin (2) 14 yaşındaki futbolcularda 20m koşuda ortalama zamanı 3,41 sn (ortalama sürat 5,86m/s) olarak rapor etmektedir. Akdoğan (1) elit artistik cimnastikçilerde 45m sürat koşusunu erkekler 7,97 saniye (ortalama sürat 5,64m/s), kızlar 7,91 saniyede (5,68m/s) koştuğu belirtmektedir. Yapılan araştırmada ise 30 m sürat koşusu kızlarda ortalama 4,66 saniyede koşulurken ortalama sürat 6,43 m/s, erkeklerde 4,70 saniyede koşulurken 6,38 m/s olmuştur.

Günümüzde haftada 26-28 saat antrenman yapan cimnastikçilerin kardiyovasküler dayanıklılıklarının yüksek olması beklenir (7). Yapılan çalışmada 12-14 yaşında erkeklerin 1609m koşu değerleri kızlardan daha iyi bulunmuştur. Akdoğan da (1), 8-14 yaşlar arasında elit artistik cimnastikçilerin Cooper testinde erkeklerde 2151m, kızlarda 1940m ortalama değerleri rapor edilmektedir.

Sonuç olarak; Esneklik, Mekik ve 30 m Sürat Koşu Testlerinde kızlar daha iyi performansla sahipken, sağ el ve sol el kuvveti, durarak uzun atlama ve 1609 metre koşu testlerinde erkek cimnastik sporcularının üstünlükleri ortaya çıkmıştır. Buna göre kızlar kassal dayanıklılık ve sürat açısından erkeklere oranla daha iyi düzeydedirler.

KAYNAKLAR

1. Akdoğan H. Elit artistik cimnastikçilerde bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerin incelenmesi. *YL Tezj*, Erciyes Üniv. Sağlık Bil. Enst., Kayseri. (2008)
2. Akkoyunlu Y, Şirin E. Comparison of some biomotoric developments of 14 years old who exercise and those not exercise. *European Journal of Educational Studies*, (2010), 2(2): 131-137.
3. Attisani G, Di Gregorio T, Castagna S, Ruberto C, Castagna A. *Study of handgrip in a group of Italian young gymnasts*. 7th EFSMA-European Congress of Sport Medicine, German Medical Science GMS Publishing House, Duesseldorf, (2011); p:232.
4. Bencke J, Damsgaard R, Saekmose A, Jorgensen P, Jorgensen K, Klausen K. Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scand J Med Sci Sports*, (2002); 12:171-178.
5. Brehmer S, Naundorf F. Age-related development of run-up velocity on vault. *Science of Gymnastics Journal*, (2011); 3(3): 19-27.
6. Drabik J. *Children and Sports Training: How Your Future Champions Should Exercise to be Healthy, Fit, and Happy*. Island Pond, Vt. :Stadion Pub. Co. (1996).
7. Georgopoulos NA, Theodoropoulou A, Leglise M, Vagenakis AG, Markou KB. Growth and skeletal maturation in male and female artistic gymnasts. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, (2004); 89(9):4377-4382.
8. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, Stanga Z, Neal KR, Rowlads BJ. A practical postur efor hand grip dynamometry in the clinical setting. *Clinical Nutrition*, (2005); 24:224-228.
9. International Gymnastics Federation. *Code of Points-Men's Artistic Gymnastics*. Moutier, Switzerland:FIG. (2009).
10. International Gymnastics Federation. *Code of Points-Women's Artistic Gymnastics*. Moutier, Switzerland:FIG. (2009).
11. Jemni M, Sands WA, Friemel F, Stone MH and Cooke CB. Any effect of gymnastics training on upper-body and lower-body aerobic and power components in national and international male gymnasts?. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (2006), 20(4):899-907.
12. Lovecchio N, Bussetti M, Eid L. Flexibility and abdominal strength among student: Eurofit protocol. *European Journal of Physical & Health Education*, (2009); 1(1):19-23.
13. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or. *Growth, maturation, and physical activity*. Human Kinetics, Champaign. (2004).
14. Malina RM, Ignasiak Z, Rozek K, Slawinska T, Domaradzki J, Fugiel J, Kochan K. *Growth, maturity and functional characteristics of female athletes 11-15 years of age*. Human Movement, (2011); 12(1):31-40.
15. Newman DG, Pearn J, Barnes A, Young CM, Kehoe M, Newman J. Norms for hand grip strength. *Archives of Disease in Childhood*, (1984); 59:453-459.
16. Niempooog S, Siripakarn Y, Suntharapa T. An estimation of grip strength during puberty. *J Med Assoc Thai*, (2007);90(4): 699-705.
17. Pereira H.M., De Olivera Menacho M., Takahashi R.H., Cardoso J.R. (2011); Handgrip strength evaluation on tennis players using different recommendations. *Rev Bras Med Esporte*, 17(3):184-188.
18. Pope R, Herbert R, Kirwan J, Grahan BJ. A randomized trial of pre-exercise stretching for prevention of lower limb injury. *Med Sci Sports Exer*, (2000); 32:271-277.
19. Ross CH, Rösblad B. Norms for grip strength in children aged 4-16. *Acta Paediatr*, (2002); 91:617-625.
20. Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez A, Meusel D, Sjöström M, Castillo MJ. Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. *Journal of Public Health*, (2006); 14(5):269-277.
21. Sands WA. Vault run speeds. *Technique*, (2000), 20(4):5-7.
22. Türkiye Cimnastik Federasyonu. *Yarışma Talimatı*. 2008.