

**7-10 YAŞ ARASI CİMNASTİK YAPAN KIZ-ERKEK SPORCULARIN
DENGE, SÜRAT VE ESNEKLİK PARAMETRELERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**7-10 YEARS OLD GYMNAST COMPARISON OF BALANCE, SPEED,
AND FLEXIBILITY PARAMETERS OF GIRL AND BOY ATHLETES**

Gönderilen Tarih: 19/11/2023
Kabul Edilen Tarih: 31/12/2023

Erdal BAL

İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi,
Egzersiz ve Spor Bilimleri
Orcid: 0000-0002-4927-3945

Nedim MALKOÇ

İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi,
Egzersiz ve Spor Bilimleri
Orcid: 0000-0003-4599-3547

Yeliz YOL

İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Yaşam Bilimleri Fakültesi,
Egzersiz ve Spor Bilimleri
Orcid: 0000-0002-0859-6238

7-10 Yaş Arası Cimnastik Yapan Kız-Erkek Sporcuların Denge, Sürat ve Esneklik Parametrelerinin Karşılaştırılması

ÖZ

7-10 yaş aralığı, çocukların hızlı bir büyüme ve gelişme dönemi yaşadığı bir dönemdir. Cinsiyet farklılıkları da bu dönemde daha belirgin hale gelir. Bu durum da aynı branşta aynı antrenmanı yapan iki cinsiyet arasında farklılığa sebep olabilir. Bu nedenle bu çalışmada 7-10 yaş cimnastik yapan kız-erkek sporcuların denge, sürat ve esneklik parametrelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmaya İstanbul'un Kurtköy ilçesinde ikamet eden ve düzenli cimnastik yapan 22 kız ve 25 erkek olmak üzere toplam 47 kişi katıldı. Katılımcılara, Y denge, otur-uzan esneklik ve 20 metre sürat koşusu testi uygulandı. Dağılımın normalliğine karar vermek için Kolmogorov-Smirnov testinden yararlanılmıştır. Normal dağılım gösterdiği belirlenen verilerde bağımsız iki grup karşılaştırmasında t-testi (Independent sample t-testi) uygulanmıştır. Çalışma bulgularında cimnastikçilerin esneklik değerleri ve sprint derecelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Denge değerlerinde ise sağ ayak-arka sol değeri hariç diğer tüm denge parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Sonuç olarak, 7-10 yaş arası kız cimnastikçilerin sağ ayak-arka sol değeri hariç diğer tüm denge parametrelerinde erkeklerin kızlara göre daha iyi bir dengeye sahip olduğu, esneklik ve sprint değerlerinde ise cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını söyleyebiliriz. Sonuçlar doğrultusunda bu yaş grubu ile çalışan antrenörler erkek sporcuları için denge çalışmalarına ağırlık vermelidir. Hem kız hem erkek sporcular için ise esneklik ve sprint çalışmaları ile antrenman programlarını desteklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Cimnastik, denge, esneklik, sürat, kız, erkek

7-10 Years Old Gymnast Comparison of Balance, Speed, and Flexibility Parameters of Girl and Boy Athletes

ABSTRACT

The 7-10 age range is a period when children experience a period of rapid growth and development. Gender differences also become more apparent in this period. This situation may cause differences between two genders doing the same training in the same branch. For this reason, the aim of this study was to compare the balance, speed and flexibility parameters of 7-10 years old male and female gymnasts. A total of 47 participants, 22 girls and 25 boys, who reside in Kurtköy district of Istanbul and regularly practise gymnastics, participated in the study. Y balance, sit-stand flexibility and 20-metre sprint test were applied to the participants. Kolmogorov-Smirnov test was used to determine the normality of the distribution. Independent sample t-test was applied for two independent group comparisons in the data determined to be normally distributed. In the study findings, no statistically significant difference was found between the groups in flexibility values and sprint degrees of gymnasts ($p>0.05$). In balance values, statistically significant differences were found in all balance parameters except right foot-back left value ($p<0.05$). As a result, we can say that boys have a better balance than girls in all balance parameters except the right foot-back left value of 7-10 years old girl gymnasts, and there is no statistically significant difference between genders in flexibility and sprint values. In line with the results, coaches working with this age group should emphasise balance training for male athletes. Training programmes should be supported with flexibility and sprint exercises for both male and female athletes.

Keywords: Balance, boys, flexibility, girls, gymnastics, sprint

GİRİŞ

Cimnastik branşı, çeviklik, esneklik ve vücudun kontrolüne bağlı olarak aletli veya aletsiz gösteri şekillinde yapılan sistematik aktif hareketler bütünüdür¹. Bir diğer söylemle, cimnastik farklı yer araç ve gereçleri ile birbirinden farklı ve yaratıcı hareketleri uyum ve yer aletinde sınırsız çeşit içerisinde birleştiren bir spor branşdır². Bedensel fonksiyonların, kasların, bağların, kemiklerin ve eklemlerin gelişimini sağlar, anatomik ve psikolojik yeteneklerin kazanılmasına katkı sağlar³.

Cimnastik içerisinde koşma, sıçrama, atlama, yuvarlanma, dönme, statik denge, dinamik denge, esneklik gibi biyomotor beceriler barındırır⁴. Bu biyomotor fonksiyonlardan biri olarak denge kabiliyetinin oluşturabilmesi için görme, duyu organları ve motor sistemler gibi birçok sistemin uyum içerisinde çalışması gerekir⁵. Cimnastik çalışmaları, koşma, sıçrama, eğilme gibi hareketlerin yanı sıra farklı yönlerde adım atma, sıçrama, tutunma, çekme, uzanma gibi çeşitli hareketleri içerir. Bu çalışmalar, çocukların kas-iskelet sistemlerinin gelişimine katkı sağlar. Aynı zamanda kas esnekliğini artırarak eklem açıklığını ve kas gücünü artırabilir, fiziksel yapıların olgunlaşmasına yardımcı olabilir. Ayrıca farklı yönlerde, hızlarda ve dönüşlerde hareket etmek, çocukların kardiyovasküler sistemlerinin sağlıklı bir şekilde işlemesine destek olabilir⁶. Bu nedenle dengeleme faktörlerini iyi test etmek ve değerlendirmek önemlidir.

Spor branşında en gerekli görülen temel motor özelliklerden bir diğeri ise sürattir. Sürat sporcunun hızlı hareket etme veya yer değiştirme yeteneğidir⁷. Fiziki açısında sürat, hız ile doğru orantılıdır ve ilk dereceden bir kinematik özelliğidir. Koşu hızı yaş ve cinsiyete bağlı değişiklik göstermektedir. Erkeklerde 5 ile 7 yaşları arasında koşu hızı, artan yaşa oranla gelişim gösterirken kızlarda bu durum 11 ile 12 yaşlarında gelişir ve 17 yaşına dek pek değişim göstermez⁸. Sürat kalıtsal bir özellik olup kuvvet ile bağlantılı bir motorik özelliktir⁹. Ayrıca cimnastik gibi bazı spor branşında birkaç eklemin hareketliliği önemlidir ve cimnastikte esneklik başarının temel belirleyicisidir. Vücut tipine, cinsiyete, yaşa, iskelet yapısına ve hareketsiz yaşam tarzına göre değişmektedir. Yapılan bir çalışmada omuz esnekliğinin en etkili gelişme yaşınının 9-10 yaş ile 12-13 yaş arası olduğu 10-12 yaş grubunda ise esneklik puanının en düşük olduğu ifade edilmiştir^{10,11}. Özellikle çocukların esneklik, kuvvet, güç ve hız gibi parametreleri doğru ve güvenilir yöntemlerle ölçülerek ve cinsiyete özgü değerlendirme yapılarak cimnastik programlarına yönlendirilmesi fiziksel özelliklerin gelişmesinde önemli olacaktır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde cimnastik branşındaki farklı yaş gruplarının bazı performans parametreleri incelenmiştir ancak 7-10 yaş aralığında kız ve erkek cimnastikçilerin performans parametrelerini karşılaştıran çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, 7-10 yaş arası cimnastik yapan kız ve erkek sporcuların denge, sürat ve esneklik değerlerinin karşılaştırılmasıdır.

MATERYAL VE METOT

Katılımcılar

Bu çalışma, İstanbul'un Kurtköy ilçesinde ikamet eden sporcular üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmaya yaş ortalamaları 7.63 ± 0.95 olan 22 kız ve 7.56 ± 0.81 olan 25 erkek katıldı. Çalışmaya en az 3 aydır düzenli olarak cimnastik derslerine katılan sporcular dahil edildi. Katılımcılar ve ebeveynleri, çalışmanın amacı ve hedefini hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllü olarak katılmayı kabul ettiklerine dair yazılı onayları alındı. Tüm çalışma prosedürü, Helsinki Bildirgesi ve Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

kurallarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir (2023/17). Literatüre göre, yaklaşık 20 kişilik iki gruptan oluşan bir çalışmada, anlamlı bir fark elde etmek için etki büyüklüğü ($d=0.50$) (G*Power) testi ile güç analizi %95 doğruluğa ($p=0.95$) sahip olmalıdır. Çalışma bu uygunluğa göre planlanmış ve yürütülmüştür.

Verilerin Toplanması

Boy ve Vücut Ağırlıklarının Ölçümü: Katılımcıların boy uzunlukları mezura yardımı ile duvara sabitlenen işaretlerden ölçüldü cm cinsinden kaydedildi. Vücut ağırlıkları SECA marka dijital baskül ile kg cinsinden kaydedildi.

20 Metre Sürat Koşusu Protokolü: 20 metrelik alan belirlemek amacıyla başlangıç ve bitiş noktasına kuka koyuldu. Sporculara çıkış komutu verildi ve bitiş kukasını geçtikleri anda fotosel durduruldu. Süre saniye cinsinden kaydedildi.

Otur-Eriş Testi Protokolü: Otur-Eriş esneklik ölçümü için sporcunun iki ayağında ölçüm sehpasına dayanacak şekilde koyarak dizleri bükülü olmayacak şekilde ellerini üst üste koyarak yavaş ve kontrollü bir şekilde öne doğru esnemesi istendi. Sporcunun sağ ayağının ölçümü için sağ ayağının ölçüm aletine dayanılı olması ve sol ayağının diz kapağına yakın yere basması istendi. Aynı şekilde sol ayağı içinde test tekrarlandı.

Y denge testi: Sporcunun bir ayağı üzerinde dengede dururken, diğer ayağı ile aynı anda mümkün olduğunca üç ayrı yöne uzandı: anterior, posterolateral ve posteromedial. Her iki ayak içinde uygulandı. Daha sonra (uzanma mesafesi/bacak uzunluğu) x 100 formülü kullanılarak elde edilen puanlar normalize edildi. Test her yöne 3 kez tekrar edilip ortalaması alınarak ve cm cinsinden kaydedildi.

Verilerin Analizi

Tüm veriler bilgisayarda SPSS (statistical package for social sciences) 26 programına kaydedilerek analiz edilmiştir. Verilerin analizinde ilk olarak hangi testlerin (parametrik/nonparametrik testler) uygulanacağına karar vermek için karşılanması gereken varsayımlar test edilmiştir. Dağılımın normalliğine karar vermek için Kolmogorov-Smirnov testinden yararlanılmıştır. Normal dağılım gösterdiği belirlenen verilerde bağımsız iki grup karşılaştırmasında t-testi (Independent sample t-testi) uygulanmıştır. Elde edilen değerlerde anlamlılık için 0.05 anlamlılık düzeyi ölçüt olarak kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Sporculara Ait Tüm Parametrelerin Betimsel İstatistikleri

Ölçümler	Kız (n:25)				Erkek (n:19)			
	Min	Maks	Ort.	Ss	Min	Maks	Ort.	Ss
Yaş (yıl)	7	10	8,04	1,14	8	9	8,84	0,38
Boy (cm)	118	137	125,4	5,75	126	135	131,2	2,86
Vücut Ağırlığı(kg)	25	38	30,6	3,58	24	33	29,9	1,97
YDT Sağ ayak-ön	38,0	61,0	48,3	6,33	46,0	59,0	48,28	3,58
YDT Sağ Ayak-Arka sağ	37,0	61,0	48,4	7,01	48,0	63,0	54,47	3,85
YDT Sağ Ayak-Arka sol	35,0	55,0	43,0	5,16	42,0	55,0	48,74	3,63
YDT Sol ayak-ön	37,0	63,0	48,5	6,57	45,0	62,0	53,30	4,39
YDT Sol Ayak-arka sol	38,0	61,0	49,4	6,74	47,0	63,0	54,10	3,91
YDT Sol ayak- arka sağ	35,0	57,0	42,7	5,73	40,0	56,0	48,79	3,82
OUE Çift ayak	23,0	43,0	35,72	4,67	25,50	42,00	34,75	4,67

OUE Sağ ayak	24,0	44,0	32,72	4,40	33,50	43,50	38,13	2,73
OUE Sol ayak	24,0	44,5	32,82	5,03	33,00	43,50	38,42	2,66
20 m koşu (sn)	3,55	5,22	4,17	0,49	3,75	5,12	4,19	0,43

Min: Minimum, Maks: Maksimum, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma YDT: Y Denge Testi OUE: Otur Uzan Esneklik

Sporculara ait tüm parametrelerin betimsel istatistikleri ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değer olarak Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Sporculara Ait Tüm Ölçüm Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Değişkenler		Cinsiyet	n	Ort±Ss	t	df	p
Fiziksel Özellikler	Yaş (yıl)	Kız	25	8,04±1,14	2,95	42	0,41
		Erkek	19	8,84±0,38			
	Boy (cm)	Kız	25	125,4±5,75	4,00	42	0,00*
		Erkek	19	131,2±2,85			
	Vücut Ağırlığı (kg)	Kız	25	30,60±3,58	-,77	42	0,44
		Erkek	19	29,90±1,97			
Y Denge Test (cm)	Sağ ayak ön	Kız	25	48,28±6,33	2,68	42	0,04*
		Erkek	19	52,63±3,58			
	Sağ Ayak- Arka sağ	Kız	25	48,40±7,01	3,40	42	0,02*
		Erkek	19	54,47±3,85			
	Sağ Ayak- Arka sol	Kız	25	43,04±5,16	4,09	42	0,06
		Erkek	19	48,73±3,63			
	Sol ayak ön	Kız	25	48,52±6,57	2,87	42	0,04*
		Erkek	19	53,52±4,38			
	Sol Ayak- arka sol	Kız	25	49,44±6,74	2,68	42	0,00*
		Erkek	19	54,11±3,91			
	Sol ayak- arka sağ	Kız	25	42,72±5,73	3,98	42	0,03*
		Erkek	19	48,78±3,82			
Otur Uzan Esneme(cm)	Çift ayak	Kız	25	35,72±5,14	-,65	42	0,83
		Erkek	19	34,74±4,67			
	Otur-uzan (sağ ayak)	Kız	25	32,72±4,40	4,70	42	0,25
		Erkek	19	38,13±2,73			
	Otur-uzan (Sol ayak)	Kız	25	32,82±5,03	4,40	42	0,27
		Erkek	19	38,42±2,66			
Sürat (sn)	20 m koşu (sn)	Kız	25	4,17±0,49	,22	42	0,48
		Erkek	19	4,20±0,44			

p<0,05

Tablo 2'ye göre sporcuların Y Denge Test değerlerinde sağ ayak-arka sol değeri hariç diğer tüm denge parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$). Otur uzan esneme ve 20 metre sürat testi değerleri ise cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemektedir ($p<0,05$).

TARTIŞMA

Cimnastik branşı, esnekliğin vazgeçilmez bir unsurudur. Esneklik, cimnastikçilerin hareket kabiliyetini artırır, daha yüksek ve zorlu serileri başarılı bir şekilde tamamlamalarına yardımcı olur¹⁰. Ayrıca, esnek kaslar ve eklemler, olası yaralanma riskini azaltır ve sporcuların daha uzun süre sağlıklı bir şekilde performans göstermelerine katkı sağlar¹². Bu çalışmada esneklik değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ancak sağ ayak esneklik (%16,53) ve sol ayak esneklik (%17,06) değerlerinde erkekler kızlara göre daha iyi değerlere sahipti. Bizim çalışmamızın aksine Castro-Pinero ve ark. (2013)¹³ yapmış olduğu bir

çalışmada, sağ omuz esneme testinde 6-7, 14-15 ve 16-17 yaş gruplarında ve sol omuz esneme testinde 6-7, 8-9 ve 16-17 yaş gruplarında kız sporcular erkek sporculardan anlamlı derecede daha iyi skorlar elde ettiği bildirilmiş ve çalışmada genel olarak, kızların sağ taraflarının sol taraflarına kıyasla önemli ölçüde daha iyi esnekliğe sahip olduğu bulunmuştur. Otur-uzan esneklik testi yapılan diğer birçok çalışmada da tüm yaş gruplarında kızların erkeklerden daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. Bu bulgular esneklikte sıklıkla gözlemlenen cinsiyet farklılıklarını doğrulamaktadır¹⁴⁻¹⁹. Yine Chen ve ark. (2006)¹⁷ 6-18 yaş arası kızların erkeklerden daha iyi esnekliğe sahip olduğunu bildirmiştir. Benzer sonuçlar 7-12 yaş arası İspanyol çocuklarda ve 13-18 yaş arası ergenlerde de bulunmuştur¹⁸.

Otur-uzan testi sonuçları yorumlanırken en yaygın varsayım, daha iyi puan alan bireylerin daha düşük puan alanlara kıyasla daha yüksek gövde ve kalça esnekliğine sahip olduğudur^{20,21}. Ancak, otur-uzan testinin çocuk ve ergenlerde bacak uzunluğu farklılıklarını dikkate almadığı öne sürülmüştür^{22,23}. Dolayısıyla, bacakları kollarına göre daha uzun veya gövdesi bacaklarına göre daha kısa olan bireylerin performansının daha düşük olması gerekir. Bizim çalışmamızda her ne kadar bacak ve kol uzunluğu ölçümleri alınmamış olsa da erkeklerin boy ortalaması kızların boy ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyüktü. Bu nedenle yukarıdaki açıklama göz önüne alındığında cinsiyetler arasındaki farklılık bu durum ile açıklanabilir. Ayrıca son zamanlarda, biyolojik yaşın erkeklerde esneklik artışıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu, ancak kızlarda ilişkili olmadığı öne sürülmüştür²⁴⁻²⁶.

Bir diğer parametremiz olan denge ise cimnastik branşının vazgeçilmez bir yönünü içerir¹⁰. Bu spor dalında, vücut kontrolü ve denge, başarılı performansın temel taşlarıdır. Cimnastikçiler, yüksek barlar, denge tahtaları, paralel çubuklar gibi ekipmanlar üzerinde karmaşık hareketler yaparken dengeyi korumak zorundadırlar. Dengesizlik, bir hareketin başarısızlıkla sonuçlanmasına ve hatta ciddi sakatlanmalara yol açabilir. Farklı branşlarda yaz spor okullarına katılım sağlayan çocukların motor beceri düzeylerinin incelendiği bir çalışmada denge parametresinde de gelişim sağlandığı belirtilmiştir²⁷. Bu nedenle, cimnastikçiler de dengeyi geliştirmek için özel antrenmanlar yaparlar. Bu çalışma bulgularında ise Y Denge Testi ile belirlenen denge değerlerinde sağ ayak-arka sol değeri hariç diğer tüm parametrelerde erkeklerin kızlara göre daha iyi bir dengeye sahip olduğu bulundu. Bu araştırmanın aksine başka bir çalışmada 4-6 yaş arası çocuklarda cinsiyetler arasında denge açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır²⁸. Plandowska ve ark., (2019)²⁹ kızların erkeklere göre daha dengeli duruşlar sergilediğini tespit etmiştir. Steinberg ve ark., (2017)³⁰ dansçı kız ve erkekler üzerinde yaptıkları çalışma ile kızların erkeklere oranla daha iyi bir statik ve dinamik denge değerlerine sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Yine başka bir çalışmada Tunuslu kızların erkeklerden daha iyi postüral dengeye sahip olduğu bildirilmiştir³¹. Postüral dengede cinsiyete bağlı farklılıkların altında yatan mekanizmalar tam olarak aydınlatılamamış olsa da bu farklılıklar çocukların fiziksel özelliklerinden ziyade sinir sistemi gelişimine bağlanmıştır^{32,33}. Afferent bilginin merkezi sinir sistemi tarafından yorumlanması da kızlar ve erkekler arasında farklılık gösterir ve bu da çocuklar arasında postüral dengede cinsiyet farklılıklarını açıklayabilir. Goulème ve ark. (2018)³⁴ kızların erkeklere kıyasla postüral kontrolü sürdürürken zorlanan girdileri telafi etmek için duyuşal stratejiiyi daha verimli bir şekilde kullanabileceklerini varsaymıştır. Alves ve ark., (2013)³⁵ yapmış olduğu bir çalışmada 10 yaşından itibaren ve 6-7 yaşlarında önemli farklılıklar bulmamıştır. Bu sonuçlar, farklılıkların 8 yaş civarında başladığını ve 10 yaşından sonra sona erdiğini, 8-9 yaş

grubunun cinsiyetler karşılaştırıldığında motor gelişimdeki değişiklikler için kritik dönem olduğunu göstermektedir³⁵. Dolayısıyla bu çalışmada değerlendirilen çocuklarda kız cimnastikçiler için postüral dengeden sorumlu sistemlerin nörolojik olarak henüz olgunlaşmamış olması bu farklılığa neden olabilir.

Bu çalışmanın son bulgusu olarak sprint performansında ise cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık veya büyüklük bulunmamıştır. Bizim çalışmamızın aksine Larsen ve ark., (2017)³⁶ yaptıkları bir çalışmada yaşları (8-10 yaş) ortalama 9.3 ± 0.3 olan erkeklerin kızlardan daha iyi sprint dercesine sahip olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Mello ve ark., (2016)³⁷ da 7-17 yaş arasındaki tüm yaşlarda erkeklerin sprint derecelerinin kızlardan daha iyi olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmalarda farklılıklar çeşitli faktörlerle bağlantılıdır. Vücut boyu, adım uzunluğundaki artış yoluyla hızı dolaylı olarak etkileyen bir faktör olarak kabul edilir³⁸ ve adım sıklığındaki artışa paralel olarak çocukluk ve ergenlik döneminde sprint hızında iyileşmeye katkıda bulunur³⁹. Adım uzunluğunun paralel güç ve kuvvet artışının bir sonucu olarak arttığı adım frekansındaki artışın ise nöronal faktörlere bağlı olduğu bildirilmiştir^{40,41}. Kuvvet gelişiminin sürat üzerindeki olumlu etkisi literatürdeki çalışmalarla da desteklenmiştir^{42,43,44}. Çocukluk ve ergenlik döneminde sprint hızının kademeli olarak gelişmesini yorumlayabilecek diğer faktörler nöronal sistemin olgunlaşması⁴⁵, agonist ve antagonist kaslar arasındaki koordinasyonun gelişmesi verimlilikteki artış (koşu ekonomisi) ve yavaş kasılan kas tipinin hızlı kasılan motor ünitelere potansiyel dönüşümü olabilir^{46,47}.

Sonuç olarak, 7-10 yaş arası cimnastikçilerin denge değerlerinde sağ ayak-arka ve sol ayak değeri hariç diğer tüm denge parametrelerinde erkekler kızlara göre daha iyi bir dengeye sahipti. Diğer parametrelerde cinsiyet açısından bir farklılık bulunmadı. Bu sonuçlardaki farklılıklarda çocukların cinsiyete bağlı olgunlaşma farklılıkları da bir etken olabilir. Dolayısıyla bu yaş grubundaki cimnastikçilerde yaş değişkenleri ve bu olgunlaşma süreçlerini de kapsayacak şekilde daha büyük ölçekli boylamsal çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. George D., George P., Vasillis M. (2013). The effect of four-week interrupted intervention whole-body vibration program on hamstring's flexibility. *Journal of Physical Education and Sport*. 13, 517.
2. Hassan QM., Hussein WAA., Abbas MA. (2019). The effect of the predicate exercises to a rotor in some physical abilities and skill performance hands jump forward on the floor mat movements for students. *Scopus Ljphrd Citation Score*. 10(5), 531.
3. Maksymova Y., Omelianchuk-Ziurkalova O. (2020). Working posture as a basis of technical preparation of those practicing sportive types of gymnastics. *Journal of Education, Health and Sport*. 10, 312-318.
4. Sulistyowati EM., Suherman WS., Sukamti ER., Rahmatullah MI., Mitsalina D. (2022). Specifics of basic biomotor components for rhythmic gymnastics. In *Conference on Interdisciplinary Approach in Sports in conjunction with the 4th Yogyakarta International Seminar on Health, Physical Education, and Sport Science (COIS-YISHPESS 2021)* (pp. 27-30). Atlantis Press.

5. Singh M., Alok, M. (2021). Immediate effects of different heel sizes on functional mobility and balance in young adult females. *International Journal of Creative Research Thoughts*. 9, 757-765.
6. Chung A., Lee J., Ferrara N. (2010). Targeting the tumour vasculature: insights from physiological angiogenesis. *Nature Reviews Cancer*. 10, 505-514.
7. Oliver J., Lloyd R., Rumpf M. (2013). Developing speed throughout childhood and adolescence: the role of growth, maturation and training. *Strength and Conditioning Journal*. 35, 42-48.
8. Nagahara R., Haramura M., Takai Y., Oliver J., Wichitaksorn N., Sommerfield L., Cronin J. (2019). Age-related differences in kinematics and kinetics of sprinting in young female. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 29, 800-807.
9. Jacques M., Eynon N., Hanson ED. (2019). Genetics and sprint, strength, and power performance: Candidate gene versus genome-wide association study approaches. In *Nutrition and Enhanced Sports Performance*. 371-383.
10. Stathokostas L., McDonald M., Little R., Paterson D. (2013). Flexibility of older adults aged 55–86 years and the influence of physical activity. *Journal of Aging Research*. 2013, 743843.
11. Badau A., Szabó-Csifó B., Ciulea L., Alexandrescu R., Badau D. (2021). The effects induced by a specific program on the development of segmental flexibility in athletes aged 7–14 in synchronized swimming. *Children*. 9(1), 17.
12. Gallahue DL, Ozmun CJ. (2006). *Understanding motor development (Infants, Children, Adolescents, and Adults)*. New York: McGraw- Hill.
13. Castro-Pinero J., Girela-Rejón MJ., González-Montesinos JL., Mora J., Conde-Caveda J., Sjöström M., Ruiz JR. (2013). Percentile values for flexibility tests in youths aged 6 to 17 years: Influence of weight status. *European Journal of Sport Science*. 13(2), 139-148.
14. Deforche B., Lefevre J., DeBourdeaudhuij I., Hills AP., Duquet W. Bouckaert J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obesity Research*. 11, 434-441.
15. Kim J., Must A., Fitzmaurice GM., Gillman MW., Chomitz V., Kramer E., McGowan R., Peterson KE. (2005). Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obesity Research*. 13,1246-1254.
16. Baquet G., Twisk JW., Kemper HC., Van Praagh E., Berthoin S. (2006). Longitudinal follow-up of fitness during childhood: interaction with physical activity. *American Journal of Human Biology*. 18, 51-58.
17. Chen LJ., Fox KR., Haase A., Wang JM. (2006). Obesity, fitness and health Taiwanese children and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*. 60, 1367-1375.
18. Casajus JA., Leiva MT., Villarroya A., Legaz A., Moreno LA. (2007). Physical performance and school physical education in overweight Spanish children. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 51, 288-296.
19. Fogelholm M., Stigman S., Huisman T., Metsamuuronen J. (2008). Physical fitness in adolescents with normal weight and overweight. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 18,162-170.
20. Lemmink K., Kemper H., Greef M., Rispens P., Stevens M. (2003). The validity of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in middle-aged to older men and women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 74, 331-336.

21. Zanevskyy I., Zanevska L. (2017). Evaluation in the sit-and-reach flexibility test. *Journal of Testing and Evaluation*. 45, 20150298.
22. Grivas T., Burwell R., Mihos C., Vasiliadis E., Triantafyllopoulos G., Kaspiris A. (2009). Study of body mass (BMI) index and truncal asymmetry (TA) in healthy adolescents. *Scoliosis*, 4(2), 9.
23. Hawkes C., Mostoufi-Moab S., McCormack S., Grimberg A., Zemel B. (2020). Leg length and sitting height reference data and charts for children in the United States. *Data in Brief*. 32.
24. Ortega FB., Ruiz JR., Castillo MJ., Moreno LA., Urzanqui A., GonzalezGross M., Sjöström M., Gutiérrez A. (2008). Health-related physical fitness according to chronological and biological age in adolescents. The AVENA study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 48,371–379.
25. Volver A., Viru A., Viru M. (2000). Improvement of motor abilities in pubertal girls. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 40, 17-25.
26. Kanbur NO., Duzgun I., Derman O., Baltaci G. (2005). Do sexual maturation stages affect flexibility in adolescent boys aged 14 years?. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 45, 53–57.
27. Pişkin NE., Şengür E., Aktuğ ZB. (2020). Çocuklarda yaz spor okullarının motor beceri üzerine etkisinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 7(1), 25-36.
28. Akın M. (2013). Effect of gymnastics training on dynamic balance abilities in 4-6 years of age children. *International Journal of Academic Research*. 5(2), 142-146.
29. Plandowska M., Lichota M., Górnjak K. (2019). Postural stability of 5-year-old girls and boys with different body heights. *PLoS ONE*. 14(12), e0227119.
30. Steinberg N., Adams R., Waddington G., Karin J., Tirosh O. (2017). Is there a correlation between static and dynamic postural balance among young male and female dancers?. *Journal of Motor Behavior*. 49, 163- 171.
31. Mnejja K., Fendri T., Chaari F., Harrabi MA., Sahli, S. (2022). Reference values of postural balance in preschoolers: Age and gender differences for 4–5 years old Tunisian children. *Gait & Posture*. 92, 401-406.
32. Demura S., Kitabayashi T., Uchiyama M. (2006). Body sway characteristics during static upright posture in young children. *Sport Sciences Health*. 1, 158-161.
33. Stania M., Sarat Spek A., Blacha T., Kazek B., Juras A., Słomka KJ., Juras G., Emich-Widera E. (2020). Rambling-trembling analysis of postural control in children aged 3-6 years diagnosed with developmental delay during infancy. *Gait Posture*. 82, 273-280.
34. Goulème N., Debue M., Spruyt K., Vanderveken C., De Siati RD., Ortega Solis J., Petrossi J., Wiener-Vacher S., Bucci MP., Ionescu E. (2018). Changes of spatial and temporal characteristics of dynamic postural control in children with typical neurodevelopment with age: Results of a multicenter pediatric study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngol*. 113, 272-280.
35. Alves RF., Rossi AG., Pranke GI., Lemos LFC. (2013). Influence of gender in postural balance of school age children, *Revista Cefac*. 15, 528-537.
36. Larsen MN., Nielsen CM., Ørntoft CØ., Randers MB., Manniche V., Hansen L., Krstrup P. (2017). Physical fitness and body composition in 8–10-year-old Danish children are associated with sports club participation. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 31(12), 3425.
37. Mello JB., Nagorny GAK., Haiachi MDC., Gaya AR., Gaya ACA. (2016). Projeto Esporte Brasil: physical fitness profile related to sport performance of children

- and adolescents. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 18, 658-666.
38. Ecker T. (1996). Basic biomechanics of running. İçinde: Eckert T, (editör). *Basic Track & Field Biomechanics*. Mountain View: Tafnews Press, 57-63.
 39. Mero, A. (1998). Power and speed training during childhood In: Van Praagh, E, (ed.). *Pediatric Anaerobic Performance*. Champaign, IL: Human Kinetics. 241-267.
 40. Crawley J. (2001). Can explosive strength training improve distance running performance?. *Strength and Conditioning Journal*. 23, 51.
 41. Ingham, N., McAlpine, D. (2004). Spike-frequency adaptation in the inferior colliculus. *Journal of neurophysiology*. 91 2, 632-45.
 42. Wisloff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. (2006). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*. 38, 285-288.
 43. Kotzamanidis C., Chatzopoulos D., Michailidis C., Papaiakovou G., Patikas D. (2005). The effect of a combined high intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 19, 369-375.
 44. Pişkin NE., Aktuğ ZB., İbiş S., Aka H. (2022). The effect of the combined application of blood flow restriction-theraband training to lower and upper extremities on to athletic performance. *Journal of Human Sciences*. 19(1), 69-83.
 45. Ross A., Leverit M., Riek S. (2001). Neural influences on sprint running. Training adaptations and acute responses. *Sports Medicine*. 31, 409-425.
 46. Sun W., Liang J., Yang Y., Wu Y., Yan T., Song R. (2016). Investigating aging-related changes in the coordination of agonist and antagonist muscles using fuzzy entropy and mutual information. *Entropy*. 18, 229.
 47. Luo J., Sun W., Wu Y., Liu H., Wang X., Yan T., Song R. (2018). Characterization of the coordination of agonist and antagonist muscles among stroke patients, healthy late middle-aged and young controls using a myoelectric-controlled interface. *Journal of Neural Engineering*. 15.