



# KADIN ARTİSTİK VE AEROBİK CİMNASTİKÇİLERİN REAKSİYON ZAMANI VE MENTAL ROTASYON PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

The Research of The Mental Rotation and Reaction Times of 14-15  
Year-Old Artistic  
and Aerobic Gymnastics Sports Women



Şenay ŞAHİN<sup>1</sup>, Nilay CESUR<sup>2</sup>, Ersin ŞAHİN<sup>3</sup>

Submitted at: 2019-11-02 10:14:44

Accepted at : 2019-12-25 20:10:41

To Reference: Şahin, Şenay, Cesur, Nilay, Şahin, Ersin, Investigation Of  
Reaction Time And Mental Rotation Performance Of Women Artistic And  
Aerobic Gymnastists. International Journal of Humanities and Research,  
December 2019 Year 3, 2, Pages:19-25

## ÖZET

Artistik ve aerobik cimnastik kadın sporcuların, mental rotasyon, görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarını incelenmesi amaçlanan bu çalışmaya; Bursa'da faaliyet gösteren Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü'ne bağlı kulüplerde müsabakalara katılan 20 kadın artistik, 21 kadın aerobik cimnastikçi katılmıştır. Çalışmada mental rotasyon, görsel ve işitsel reaksiyon zaman ölçümleri özel bilgisayar tabanlı bir program ile ölçülmüştür. Elde edilen verilerin analizi için SPSS "24.0" paket programında sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluk gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri; ortalama, standart sapma, değerler olarak sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılmasında t testi kullanılmıştır. Parametreler arasında ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon katsayıları ile incelenmiştir.

Artistik ve aerobik cimnastikçilerin mental rotasyon doğru sayısı, etkin cevaplama zamanı, basit ve seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval ile raslantısal interval, yine basit işitsel reaksiyon zamanı fix interval ile raslantısal interval reaksiyon zamanı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ( $p>0.05$ ), Ayrıca cimnastikçilerin beden kitle indeksi ile seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval süresi ve basit işitsel reaksiyon zamanı fix interval arasında istatistiksel olarak negatif yönde orta düzeyde ( $r=-,336, p<0.05$ ), yaş ile seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-,343 p<0.05$ ) anlamlı ilişki bulunmuştur.

Sonuç olarak artistik ve aerobik cimnastik kadın sporcuların, mental rotasyon, görsel ve işitsel reaksiyon zamanları arasında farklılık olmadığı, artistik

cimnastikçilerin dominant el performanslarının daha iyi düzeyde olduğu, ancak basit işitsel ve seçkili görsel reaksiyon zamanının yaş ve beden kitle indeksi artışına bağlı olarak tepki süresinin uzadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cimnastik, mental rotasyon, reaksiyon zamanı.

## ABSTRACT

In this study that aims to examine mental rotation, visual and auditory reaction time of female artistic and aerobic gymnasts; 20 female artistic and 21 female aerobic, voluntary athletes participated from Bursa Provincial Directorate of Youth Services. In the study, mental rotation, visual and auditory reaction time measurements have been made by a special, validity and reliability done computer based programme. For the analysis of gained data, the possibility that continuous variables are convenient with normal distribution in SPSS "24.0" packaged software has been tested by Shapiro-Wilk test. The descriptive statistics of gained data have been presented as mean, standard deviation and values. T test has been used for between-groups comparison of continuous variables. The relation possibility between parameters has been researched by Pearson correlation coefficient.

It has been observed among artistic and aerobic gymnasts that there is no statistically significant difference between mental rotation correct number, active response time, simple and selective visual reaction time fix interval and random interval also simple auditory reaction time fix interval and random interval ( $p>0.05$ ), there is a statistically significant difference on behalf of artistic gym-

1. Assoc Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, skoparan2013@gmail.com  
2. Insructor, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, nilsucsur@hotmail.com  
3. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, ersahincan@gmail.com

nasts ( $p<0.001$ ). Also a statistically significant negative medium-level relation has been found between gymnasts' body mass index, selective visual reaction time fix interval and simple auditory reaction time fix interval ( $p<0.05$ ) besides that it has been found between age and selective visual reaction time ( $p<0.05$ ).

As a result it has been established among artistic and aerobic female gymnasts that there is no mental rotation, balance, visual and auditory reaction time difference and artistic gymnasts' dominant hand performance is better but reaction period of simple auditory and selective visual reaction time strings out related to age and body mass index increase.

**Key Words:** Gymnastics, mental rotation, reaction time, balance, finger tapping number.

## GİRİŞ

Cimnastik uygulaması heyecan veren, seyretmesi ise hayranlık uyandıran, fiziksel uyumu sağlamada ideal bir yöntem ve yaşadığımız modern çağa çok uygun bir spor dalıdır. Bu spor dalı vücudun doğal hareketlerini kullandığından bütün kasların çalışmasını sağlar ve hareketleri izleyenlere sanat tadı verir (Cihaner,1998., Kesilmiş 2012). Cimnastikte özellikle sporcunun başarısı, en kısa zamanda ne yapacağına karar verip harekete başlaması reaksiyonun önemini ortaya koymaktadır. Kalıtsal bir niteliği olan reaksiyon zamanı, canlının yaşamını ve fonksiyonlarını sürdürmesi içinde hayati bir önem taşır (Çoknaz, 2003., Arslanoğlu ve arkadaşları, 2010). Benzer biçimde normal motor sinir sistemi ritmi dalgalanmaları ve kol motor fonksiyonlarının değerlendirilmesi için kullanılan parmak vuru testi sporcular, müzisyenler, sanatçılar ve sıradan insanların performansını ölçmek için de önemli bir parametredir (Barut 2008).

Cimnastik sporcularında kol ve el ritmi ve koordinasyonu başarılı bir performans için gereklidir. Hareketi oluşturan bu motor fonksiyon bölümleri destekleyen ve son yıllarda önemi gittikçe artan mental rotasyonun, bilişsel birçok işlevin merkezinde yer alan öğrenme ve algılamının gelişmesindeki önemi nedeniyle, uzaysal muhakeme gerektiren konularda başarı ve çözüme ulaşma hızını artıran bir beceri olarak değerlendirilmektedir. Bellekteki görsel bilgiyi zihinsel olarak yönetme, yönlendirme ve işleme becerilerinin somut ifadesi olan

bu parametre (Dursun, 2010; Turgut ve Yenilmez, 2012), cimnastik branşında sporcunun zihninde hayal ettiği hareketi vücut kompozisyonuna uygun mükemmellikte, hatasız ve son derece estetik bir şekilde sergilenmesine etkisi ile sonucu belirlemede önemli bir bölümü olarak görülmektedir. İyi bir mental rotasyon düzeyinin cimnastikçinin performansını arttırdığı, vücut kompozisyonunu koruyabilmede önemli rolü olduğu, hareket örüntüsünde ani değişiklikler içeren dinamik sporlar için temel oluşturduğu bildirilmektedir. Cimnastik branşının kendine has özelliğinden dolayı özellikle bağlantılı hareketlerin yapımında menatal rotasyon bilgisinin çok iyi olması istenmektedir.

Çalışmada mental rotasyon ve reaksiyon zamanını ele alan ve aralarındaki ilişkiler örüntüsünün incelendiği çalışma oldukça sınırlıdır. Bu açıdan cimnastikçilerin egosantrik hareket özelliğinin incelenmesi yönü ile de önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma cimnastik branşına uzamsal betimleme ve üst ekstrimite performans bulgusu vereceği düşüncesinden yola çıkarak yeni antrenman uygulamaları ve cimnastik branşına farklı bir yaklaşım oluşturma yönüyle de önem taşımaktadır.

## YÖNTEM

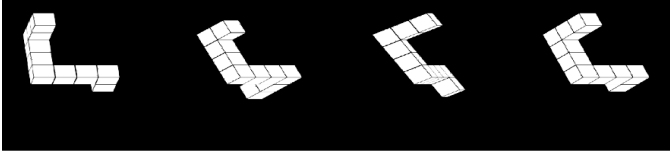
### Çalışma Grubu

Çalışmaya; Bursa Gençlik Hizmetleri İl Müdürlüğü ve Bursa Büyükşehir Belediye Spor ve Yıldırım Belediye Spor kulübünde cimnastik branşıyla uğraşan 20 kadın artistik, 21 kadın aerobik cimnastikçi olmak üzere toplam 41 gönüllü katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların vücut ağırlıkları 0,1 kg hassasiyete sahip bir dijital tartı ile ölçüldü. Boy uzunlukları ise 0,01 cm hassasiyete sahip elektronik boy ölçme cihazı ile ölçüldü. Katılımcıların beden kitle endeksi ölçümü Tanita (TBF300 Japonya) ölçüm aletiyle yapıldı.

### Uygulanan Testler ve Ölçümler

**Mental Rotasyon Performans Ölçümü:** Bilgisayar tabanlı MRT'nde "Mental Rotation Stimulus Library" kütüphanesine ait geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış görüntü dosyaları kullanılmıştır (Peters ve Battista, 2008). Bu görüntüler 10 adet küpün uç uca eklenmesiyle oluşturulmuş biçimdedir. Resimler, 3-boyutlu uzayda belli açılarda döndürülmüş küplerin 2-boyutlu görüntülerinden oluşmaktadır. Bilgisayar ortamında testin tamamlanması için faz

lasıyla bir süre verilmiş, fakat katılımcılardan testi yapabilecekleri en kısa sürede tamamlamaları istenmiştir. Her bir soru, kütüphaneden seçilen 4 resim içermektedir. Resimlerden ilki “referans” resimdir. Numara verilmiş diğer 3 resimden sadece bir tanesi “referans” resimdeki nesne ile aynı olup, tek farkı 3-boyutlu uzayda döndürülmüş olmasıdır. Uzaydaki dönme eksenini olarak, toplam 16 sorunun ilk yarısında sadece “X” eksenini diğer yarısında ise sadece “Y” eksenini seçilmiştir. Her iki eksen grubu için de “dönme açısı”, 0–180° arasında 30° lik artışlar şeklinde seçilmiştir. Katılımcıdan, referans resim dışındaki üç resimden hangisinin “referans” resim ile aynı olduğunu en kısa sürede bulması istenmiştir. Bu test için 5 dakika süre tanımlanmış olup katılımcıların testi, yapabilecekleri en kısa sürede tanımlamaları istenmiştir. Cevap zamanı, “doğru”, “yanlış” ve “hatalı işlem” kaydıyla bilgisayar tarafından milisaniye (ms) çözünürlüğünde ölçülerek sonraki analizler için bilgisayarda saklanmıştır. Katılımcılara, ses, ışık gibi dış uyaranların etkilemeyeceği sakin bir ortam hazırlanmıştır. Teste başlanmadan önce testin önemi, testin protokolü ve konu ile ilgili açık bir şekilde ifade edilmiştir.



Şekil 1. Mental Rotasyon Referans Resim Örneği

Peters ve Battista (2008) tarafından hazırlanan “Mental Rotation Stimulus Library©” kütüphanesinden seçilen resimlerle hazırlanmış bir soru seti. Katılımcılardan, sağ tarafta 1, 2 ve 3 rakamları ile gösterilen üç resimden hangisinin solda referans resim ile gösterilen nesne ile aynı olduğunun bulunması istenmektedir.

**Reaksiyon Zamanı Ölçümü:** Bu araştırmada her bir cimnastikçinin, görsel ve işitsel reaksiyon zamanı ölçümleri yapılmıştır. Deneklere mümkün olduğunca ses, gürültü, ışık gibi dış uyaranlardan yalıtılmış, rahat bir ortam sağlandı. Katılımcıya testlerin önemi, cihazların tanıtımı ve uygulanacak test protokolleri açık bir şekilde ifade edildi. Reaksiyon zamanı ile ilgili testlerin uygulandığı cihazlar ve protokoller şu şekildedir:

Görsel ve İşitsel Basit ve Seçkili Reaksiyon Zamanı

ölçümü: Görsel ve işitsel, sabit ve rastgele reaksiyon zamanları bilgisayar tabanlı bir bilgisayar programı üzerinden değerlendirildi. Cimnastikçilerin görsel ve işitsel reaksiyon zamanları bilgisayar programından gönderilen görsel veya işitsel uyarana en kısa sürede klavye üzerinde belirlenen tuşa dominant eliyle basmasıyla elde edilmiştir. Uyarılar sabit (Fix interval) ve rastgele (Random interval) aralıklarla 10’ar kez verilmiş, 10 denemenin ortalaması reaksiyon zamanı (RZ) milisaniye olarak tanımlanmıştır. Basit görsel reaksiyon zamanında, bilgisayar ekranında beliren sabit bir şekil uyarana olarak kullanılırken, seçkili görsel reaksiyon zamanında bilgisayar ekranında beliren 5 farklı renk şekil uyarana olarak kullanılmıştır. Kırmızı renk şekil çıktığında 1 tuşuna, diğer renkler (mavi, yeşil, sarı, siyah) çıktığında 2 tuşuna basması istenmiştir. Katılımcıların uyarının gelmesinden önce verdikleri reaksiyonlar ve seçkili uyarana verdikleri yanlış cevaplar hata olarak kaydedilmiştir. Basit görsel fix interval, basit görsel random interval, seçkili görsel fix interval, seçkili görsel random interval, basit işitsel fix interval, basit işitsel random interval olmak üzere altı farklı reaksiyon zamanı elde edilmiş ve gruplar arası karşılaştırılmıştır.

Görsel basit reaksiyon zamanı ölçümünde, katılımcıya bilgisayar tarafından gönderilecek olan tek tip görsel uyarana gördükleri gibi cevap için “1” tuşuna tıklanması istendi. Testi katılımcı hazır olduğunda yine “1” tuşu ile kendi başlattı ve eşit zaman aralıklarıyla gönderilen 10 adet ve ardından ikinci test olarak rastgele zaman aralıklarıyla gönderilen 10 adet görsel uyarana mümkün olduğunca kısa sürede cevap vermesi istendi. Katılımcılar cevap için dominant el, işaret parmaklarını kullandı.

#### Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizi için SPSS 24.0 paket programı kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluk gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri; ortalama, standart sapma, değerler olarak sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılmasında t testi kullanılmıştır. Parametreler arasında ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon katsayıları ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık güven aralığı için  $p < 0.05$  ve  $p < 0.01$  oranları kabul edilmiştir.

**BULGULAR**

Cimnastikçilerin bazı fiziksel özellikleri ile mental rotasyon, reaksiyon zamanı süreleri aşağıdaki tablolarla verilmiştir.

Değişkenler	Artistik Cimnastik(n=20)	Aerobik Cimnastik(n=21)
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Yaş (yıl)	14,2±0,6	14,1±0,7
Boy (cm)	151,1 ±10,8	147 ±9,5
Ağırlık (kg)	40,4±11,6	39,4±7,5
Beden Kütle İndeksi(kg/m <sup>2</sup> )	17,3±2,9	18,3±1,4

**Tablo 1.** Artistik ve Aerobik Cimnastikçilerin Yaş, Boy, Ağırlık Değerlerinin Dağılımı

Tablo'1 incelendiğinde; yaş, boy, vücut ağırlığı, BKİ ve yüzde yağ değerleri ortalamaları artistik cimnastikçilerin sırasıyla 14,2±0,6 yıl, 151,1 ±10,8 cm, 40,4±11,6 kg, 17,3±2,9 kg/m<sup>2</sup> 19,8±3,8 yüzde yağ, aerobik cimnastikçilerde ise 14,1±0,7 yıl, 147 ±9,5 cm, 39,4±7,5 kg, 18,3±1,4 kg/m<sup>2</sup> yüzde yağ oranı 20,9±2,3 olduğu tespit edilmiştir.

Değerler	Artistik Cimnastikçi	Aerobik Cimnastikçi
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Mental rotasyon doğru cevap (sayı)	7,6±2,1	8,09±2,3
Etkin cevaplama zamanı (s)	8185,2±5032	8396,09±3499
Basit görsel reaksiyon zamanı fix interval (ms)	288,7±55	266,03±68,7
Basit görsel reaksiyon zamanı raslantısal interval (ms)	339±67,1	323,6±38,4
Seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval (ms)	500±126,4	488,3±88,1
Seçkili görsel reaksiyon zamanı raslantısal interval (ms)	504 ±105,8	526,1±64,2
Basit işitsel reaksiyon zamanı fix interval (ms)	292,7±47,9	297,9±70,3
Basit işitsel reaksiyon zamanı raslantısal interval (ms)	342,8±40,8	315,6±48,2

**Tablo 2.** Artistik Cimnastikçilerin MR, GRZ, İRZ, PVT ve Denge Değerlerinin Aritmetik Ortalama Dağılımları

Tablo 2 incelendiğinde; MR doğru, etkin cevaplama zamanı aerobik cimnastikçilerde daha iyi düzeyde, basit görsel reaksiyon zamanı, fix interval ve raslantısal interval, seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval daha kısa zaman sahipken, artistik cimnastikçilerde ise raslantısal interval, basit işitsel reaksiyon zamanı fix interval zamanlarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Değerler	Artistik Cimnastikçi	Aerobik Cimnastikçi
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$
Mental rotasyon doğru cevap (sayı)	7,6±2,1	8,09±2,3
Etkin cevaplama zamanı (s)	8185,2±5032	8396,09±3499
Basit görsel reaksiyon zamanı fix interval (ms)	288,7±55	266,03±68,7
Basit görsel reaksiyon zamanı raslantısal interval (ms)	339±67,1	323,6±38,4
Seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval (ms)	500±126,4	488,3±88,1
Seçkili görsel reaksiyon zamanı raslantısal interval (ms)	504 ±105,8	526,1±64,2
Basit işitsel reaksiyon zamanı fix interval (ms)	292,7±47,9	297,9±70,3
Basit işitsel reaksiyon zamanı raslantısal interval (ms)	342,8±40,8	315,6±48,2

ARTC: Artistik cimnastik, A.E ; Aerobik jimnastik, BGRS: Basit Görsel Reaksiyon Zamanı, SGRZ: Seçkili Görsel Reaksiyon Zamanı, BIRZ: Basit İşitsel Reaksiyon Zamanı

**Tablo 3.** Artistik ve Aerobik Cimnastikçilerin MR, RZ, PVT Değerlerinin t Testi ile Karşılaştırılması

Tablo 3 incelendiğinde; artistik cimnastikçilerin ortalama MR doğru sayısı, etkin cevaplama

zamanı, basit görsel reaksiyon zamanı fix interval ve raslantısal interval, seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval ve raslantısal interval, basit işitsel reaksiyon zamanı fix interval, basit işitsel reaksiyon zamanı raslantısal interval, sağ ve sol el parmak vuru sayısı sırasıyla 7,6±2,1 sayı, 8185,2±5032sn, 288,7±55 ms, 339±67,1, 500±126,4 ms, 504 ±105,8 ms, 292,7±47,9 ms, 342,8±40,8 ms, 112 ±26,3 sn/sayı, 100,6±11,1 sn/sayı ve 9.75±2,33, aerobik cimnastikçilerin ise 8,09±2,3 doğru sayı, 8396,09±3499,1 sn, 266,03±68,7 ms, 323,6±38,4, 488,3±88,1 ms, 526,1±64,2 ms, 297,9±70,3 ms, 315,6±48,2 ms, 88,2±8,7, sn/sayı, 78,09±9,5 sn/sayı ve 2,24±1,9 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca M R doğru, etkin cevaplama zamanı, basit görsel reaksiyon zamanı fix interval, basit görsel reaksiyon zamanı raslantısal interval, seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval, seçkili görsel reaksiyon zamanı raslantısal interval, basit işitsel reaksiyon zamanı fix interval, basit işitsel reaksiyon zamanı raslantısal interval ürelerine göre yapılan karşılaştırma sonucunda, istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0.05).

	Seçkili GRZ Fix İnterval	Basit İRZ Fix İnterval
BKİ	$r = -.336, p < 0.05$	$r = .343, p < 0.05$
Yaş	$r = -.323, p < 0.05$	

BKİ: Beden Kütle İndeksi, Görsel Reaksiyon Zamanı, İRZ: İşitsel Reaksiyon Zamanı

**Tablo 4.** Yaş ve BKİ ile GRZ VE İRZ ilişkisinin incelenmesi

Tablo'4 incelendiğinde; cimnastikçilerin BKİ ile seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval süresi arasında istatistiksel olarak negatif yönde orta

düzeyde ( $r=-,336$ ,  $p<0.05$ ), yine BKİ ile basit işitsel reaksiyon zamanı fix interval süresi arasında istatistiksel olarak negatif yönde orta düzeyde ( $r=-,343$ ,  $p<0.05$ ), yaş ile seçkili görsel reaksiyon zamanı fix interval arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-,323$ ,  $p<0.05$ ) anlamlı ilişki bulunmuştur.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Cimnastik branşıyla uğraşan sporcular özellikle hareketin yapılma becerisi ve estetik ve açıdan avantaj sağlaması nedeniyle düşük yağ yüzdesi, normal boy, düşük vücut ağırlığı, zarif ve ince bir yapı belli oranda performansı etkilediği bilinmektedir. Literatürde cimnastikçiler için benzer değerler görülmektedir (Doğan ve Altay (1996), Agopyan (1993), Bulca ve Ersöz (2004). Çalışmaya katılan aerobik cimnastikçilerin ortalama boy uzunlukları  $147 \pm 9,5$  cm, artistik cimnastikçilerin  $151,1 \pm 10,8$  cm olarak belirlenen araştırmada aerobik cimnastik sporcularının, artistik cimnastikçilerden daha kısa boylu oldukları görülmüştür. Soric ve arkadaşları (2008) artistik cimnastik, ritmik cimnastik ve bale ile uğraşan ortalama 11 yaşındaki sporcular üzerinde yaptıkları araştırmada, artistik cimnastikçilerin boyları ortalaması  $139,5$  cm, ritmik cimnastikçilerin boy uzunlukları ortalaması  $150,9$  cm ve bale ile uğraşan sporcuların ise  $147,2$  cm olarak ölçülmüştür. Benzer biçimde Kanal (2008) 9-12 yaş grubu aerobik cimnastik ve ritmik cimnastik sporcularının fiziksel, fizyolojik ve performans özelliklerini incelediği araştırmasında Aerobik cimnastikçilerin boy ortalamaları  $141,61 \pm 7,81$  cm iken, ritmik cimnastikçilerin boy ortalamaları  $135,07 \pm 3,87$  cm olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise aerobik ve artistik cimnastikçilerden daha düşük olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni çalışmamızda daha yüksek oranda görülen bu farkı yaş değişkeninin meydana getirdiği görülmektedir. Belirgin bir bilişsel beceri olarak açıklanana mental rotasyon; zihinde iki veya üç boyutlu nesnelere ustalıklı konumlandırma becerisidir. Jordan, Kanowski, & Jäncke (2001) beyin görüntüleme yoluyla nesne rotasyonunu içeren eylemlerin mental rotasyon gerçekleşirken tıpkı fiziksel aktivitede olduğu gibi beynin bazı bölümlerini aktive ettiğini belirtirken, egosentrik ve allosentrik rotasyonlar boyunca beyinde aktif olan bölümlerin ise aynı olmadığını da belirtmişlerdir. Cimnastik branşı egosentrik rotasyona dayalı hareket özelliğini olan bir özelliktir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde;

Ozel, Larue & Molinaro (2002), cimnastikçiler, atletler ve spor yapmayanların mental rotasyon performan düzeylerinin cimnastikçilerde daha iyi düzeyde olduklarını belirlemişlerdir. Jansen, Titzte ve Heil (2010) ise günde 45 dakikalık haftada en az 3 gün egzersiz yapan sedanterlerin mental rotasyon performanslarında artış olduğunu tespit etmişlerdir. Moreau ve diğerleri, (2012) güreşçi ve dayanıklılık sporcularının mental rotasyon becerisini etkilediğini ve bilişsel süreçler üzerinde daha büyük bir etki yarattığını belirtmişlerdir. Özellikle Moreau ve diğerleri (2011) elit dövüş sporcularının (eskim, judo ve güreş) elit koşuculara göre daha iyi mental rotasyon farkı sergilediğini, Jansen ve Lehmann'ın (2013) nesne temelli mental rotasyon görevinde cimnastikçilerin futbolcu ve sporcu olmayanlara göre daha iyi performans gösterdiklerini belirlemişlerdir. Yine Schmidt ve arkadaşlarının (2015) cimnastikçiler ve oryantiringçilerin mental rotasyon performanslarını inceledikleri çalışmalarında; spor yapanların spor yapmayanlara göre daha iyi, oryantiringçiler ve cimnastikçilerin spor yapmayanlardan daha iyi, cimnastikçilerin oryantiringçilerden farklılık göstermediğini belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda artistik cimnastikçilerin mental rotasyon doğru cevap sayısı  $7,6 \pm 2,1$  ve  $8185,2 \pm 5032$  cevaplama süresi iken, aerobik cimnastikçilerin  $8,09 \pm 2,3$  doğru cevap sayısı ve  $8396,09 \pm 3499,1$  süreye sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar yapılmış çalışma sonuçlarına göre daha düşük düzeyde mental rotasyon performans değerlerine sahip olduğunu göstermektedir. Bu düşük düzeyi cimnastikçilerin yaşlarının küçük olması ve farklı mental rotasyon performans ölçüm yöntemi kullanılmasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Ancak her iki grubun mental rotasyon performanslarının birbirine çok yakın olduğu da görülmektedir. Buda bize yapılan cimnastik antrenmanla Artistik cimnastikçilerin mental rotasyon doğru cevap sayısı ve sürenin yapılmış çalışma sonuçlarına göre daha düşük düzeyde mental rotasyon performans değerlerine sahip olduğunu göstermektedir.

Bringoux (2000), tarafından yapılan çalışmada, cimnastikçilerin vücut oryantasyonunu sağlama da, somatosensoriyal işaretlerin, otolitik işaretlerden daha fazla bilgilendirici olduğu belirlenmiştir. Dansçılarda ise postür düzenlenmesinde, gör-

menin güçlü bir unsur olduğu belirtilmektedir. Vuilema ve Nougier (2004) cimnastikçileri, futbol ve hentbol oyuncularıyla karşılaştırdığı çalışmasında denge ve reaksiyon zamanı ölçümlerinde gruplar arasında farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında görsel reaksiyon süresi ritmik cimnastik programı uygulayanlarda antrenman programı öncesi  $488,7 \pm 112$  ms iken, antrenman programı sonrası anlamlı azalma ile  $418,2 \pm 106,6$  ms olarak bulunmuştur. İşitsel reaksiyon süreleri açısından, üç antrenman grubunda da her iki ölçüm arasında anlamlı bir iyileşme görmüşlerdir. Benzer biçimde Çoknaz (2003), elit ve elit olmayan erkek cimnastikçilerin reaksiyon zamanını karşılaştırarak, elit olan grupta ışığa karşı sağ el reaksiyon zamanı ortalamalarını elit olmayan gruptan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde kısa olduğunu kaydetmiştir. Küçüker ve arkadaşları elit cimnastikçilerin görsel reaksiyonlarını  $0.232 \pm 0.34$  ms, işitsel reaksiyonlarını  $0.215 \pm 0.25$  ms olarak belirlemişlerdir. Şahin ve arkadaşlarının (2017), bilgisayar oyuncularını, masa tenisçileri ve bilgisayar oyunu oynamayanları reaksiyon zamanlarına göre karşılaştırdıkları çalışmalarında masa tenisi ve bilgisayar oyuncularının, benzer reaksiyon zamanı değerlerine sahip olduklarını belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda ise aerobik ve artistik cimnastikçilerin basit görsel reaksiyon zamanı değeri sırasıyla  $266,03 \pm 68,7$  ms ve  $288,7 \pm 55$  ms ile daha kısa iken, Seçkili görsel reaksiyon zamanı bakımından artistik cimnastikçilerin  $500 \pm 126,4$  ms ve aerobik cimnastikçilerin ise  $488,3 \pm 88,1$  ms ile daha uzun bulunmuştur.

Sonuç olarak; cimnastikçilerin yapılan mental performans, reaksiyon zamanı değerleri açısından farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların beden kitle indeksi ve yaş ile seçkili görsel reaksiyon zamanı sabit interval ve basit işitsel reaksiyon zamanı sabit interval arasında, negatif yönde ilişki olduğu ortaya koyulmuştur. Cimnastik branşının kendine has özelliğinden dolayı özellikle bağlantılı hareketlerin yapımında menatal rotasyon bilgisinin ve reaksiyon zamanının çok iyi olması istenmektedir. Bu bağlamda cimnastikçinin vücut kompozisyonunu koruyabilmede, hareket örüntüsünde oluşan ani değişiklikler içeren dinamik hareketlerin organizasyonunda etkili olabilmesi için uzamsal algı becerilerine yönelik çalışmaların antrenman programlarında uygulanmasının gerekli olduğu düşünc-

esindeyiz.

#### KAYNAKÇA

1. Agopyan, A. (1993). Ritmik Sportif Cimnastikte Morfolojik ve Motorik Özelliklerin Performansa Etkisi. Yayınlanmamış yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
2. Bulca Y, Ersöz G. (2004). Ritmik Cimnastikçilerde Egzersiz ve Beslenmenin Büyümeye Etkileri. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi; 2: 11 – 20.
3. Jordan, K., Heinze, H. J., Lutz, K., Kanowski, M., & Jäncke, L. (2001). Cortical activations during the mental rotation of different visual objects. *NeuroImage*, 13, 143–152. doi: 10.1006/nimg.2000.0677
4. Jansen P., Titze C., Heil M. (2010) Mental rotation performance and the effect of gender in fourth graders and adults, *European Journal of Developmental Psychology* 7(4):432-444 · July 2010
5. Moreau, D., Mansy-Dannay, A., Clerc, J., & Guerrien, A. (2011). Spatial ability and motor performance: Assessing mental rotation processes in elite and novice athletes. *International Journal of Sport Psychology*, 42, 525–547.
6. Şahin, Ş., Birinci Y., Şahin, S., Vatansever Ş. (2017). Analysis Of Reaction Times Of Computer Gamers, Table Tennis Players And Those Who Don't Play Computer Games, 2. The International Balkan Conference in Sport Sciences May 2016. Tetova, Makedonya.
7. Çoknaz H, Ün N, Tıkız D. (2003). Elit Türk Erkek Cimnastikçilerinin Fiziksel Özellikleri ve Reaksiyon Sürelerinin Değerlendirilmesi. *Performans*, 9 (3-4): 1-8
8. Küçüker, M., Atılğan E.O, Pınar S. (2006). Elit Bayan Cimnastikçilerin Denge Kayıpları ile Biomotor ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Kongre Kitabı,
10. Schmidt M., Egger F., Kieliger M., Rubeli B., Schüller J. (2015). Gymnasts and orienteers display better mental rotation performance than non-athletes. *Journal of Individual Differences*. ;37:1–7.
11. Sağdılek, E. Şahin, Ş., Kızıltan E., Akova B. (2017). Sporcu performans değerlendirilmesinde parmak vuru testinin yeri, 15. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi 15-18 Kasım 2017, Antalya
12. Bringoux L., Marin L., & Nougier V. (2000).

Effects of gymnastics expertise on the perception of body orientation in the pitch dimension. *J Vestib Res*

13. Vuillerme, N., Nougier, V., Attentional Demand for Regulating Postural Sway: The Effect of Expertise in Gymnastics, *Brain Research Bulletin*, 63, 161–165, (2004).

14. Cihaner, S. (1998). *Cimnastik*. Türk Spor Vakfı Yayınları 12. Eko Ofset. İstanbul.

15. Kesilmiş, İ. (2012). 4-6 Yaş Çocuklarda Cimnastik Antrenmanının Büyüme ve Biyomotor Yetiler Üzerine Etkisi (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, *Beden Eğitimi ve Spor ABD*).

16. Çoknaz, H., Ün, N., & Tıkız, D. (2003). Elit Türk Erkek Cimnastikçilerinin Fiziksel Özellikleri ve Reaksiyon Sürelerinin Değerlendirilmesi. *Performans*, 9 (3-4): 1-8

17. Arslanoğlu, E., Aydoğmuş, M., Arslanoğlu, C., & Şenel, Ö. (2010). Badmintoncularda reaksiyon zamanı ve denge ilişkisi.

18. Barut, Ç., Gökdemir, K., Sevinç, Ö., Kudak, H., Gümüş, & M. (2008). Boksörlerde el morfolojisi ve el tercihinin değerlendirilmesi. 10. Ulusal Anatomi Kongresi.

19. Dursun, Ö. (2010). The relationships among preservice teachers'spatial visualization ability, geometry self-efficacy, and spatial anxiety. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, Ankara*.

20. Turğut, M., & Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (19), 69-79.

21. Peters, M., & Battista, C. (2008). Applications of mental rotation figures of the Shepard and Metzler type and description of a mental rotation stimulus library. *Brain and cognition*, 66(3), 260-264.

22. Doğan, F., & Altay, F. (1996). *Sportif ritmik cimnastik*. Ünal Ofset. Ankara.

23. Agopyan, A. (1993). *Ritmik Sportif Cimnastikte Morfolojik ve Motorik Özelliklerin Performansa Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

24. Kankal, M. B. (2008). 9-12 yaş grubu aerobik cimnastik ve ritmik cimnastik sporcularının fiziksel, fizyolojik ve performans özelliklerinin karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.

25. Bulca, Y., & Ersöz, G. (2004). *Ritmik Cimnastikçilerde Egzersiz ve Beslenme Büyümeye Etkil-*

*eri*. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*; 2: 11 – 20.

26. Jordan, K., Heinze, H. J., Lutz, K., Kanowski, M., & Jäncke, L. (2001). Cortical activations during the mental rotation of different visual objects. *NeuroImage*, 13, 143–152. doi: 10.1006/nimg.2000.0677

27. Soric M, Durakovic MM, Pedisic Z. (2008). Dietary Intake and Body Composition of Prepubescent Female Aesthetic Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*; 18: 343-354. 66

28. Ozel S., Larue J., & Molinaro, C. (2002) Relation between sport activity and mental rotation: Comparison of three groups of subjects. *Perceptual and Motor Skills*. 95:1141–1154.

29. Jansen-Osmann, P., & Heil, M. (2007). Suitable stimuli to obtain (no) gender differences in the speed of cognitive processes involved in mental rotation. *Brain and Cognition*, 64, 217–227.

30. Vuillerme, N., & Nougier, V. (2004). Attentional demand for regulating postural sway : the effect of expertise in gymnastics. *Brain Research Bulletin*, 63(2): 161-165.

31. Küçüker, M., Atılgan, E. O. & Pınar, S. (2006). Elit Bayan Cimnastikçilerin Denge Kayıpları ile Biomotor ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Kongre Kitabı,

32. Meyer A., & Sagvolden, T. (2006). Fine motor skills in South African children with symptoms of ADHA: influence of subtype, gender, age, and hand dominance. *Behav Brain Funct*, 2:33.

33. Brown, S. G., Roy, E.A., Rohr, L. E., & Bryden P.J. (2006). Using hand performance measures to predict handedness. *Laterality* 2006;11:1-14.