

MENSTRUAL DÖNGÜNÜN FAZLARINA GÖRE SEDANter KADINLARDA ANAEROBİK GÜÇ DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ

Dicle ARAS¹, Erşan ARSLAN², Ahmet ATLI¹, F. Neşe ŞAHİN¹

¹Ankara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, ²Siirt Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Siirt

Geliş Tarihi:29.03.2016

Kabul Tarihi:11.05.2016

Öz: Bu araştırmanın amacı anaerobik güç değerlerinin menstrual döngünün fazlarına göre incelenmesidir. Araştırmaya ortalama yaşları $22,22 \pm 1,39$ yıl, boy uzunlukları $165,20 \pm 6,09$ cm, vücut ağırlıkları $57,28 \pm 9,41$ kg ve vücut yağ oranları $\% 26,47 \pm 3,66$ olan dokuz sedanter kadın gönüllü olarak katıldı. İlk olarak katılımcıların vücut kompozisyonları bioelektrik impedans analizi ile değerlendirildi. Sonrasında menstrual döngünün foliküler, ovulasyon ve luteal fazlarında anaerobik güç değerleri Wingate Anaerobik Güç Testi (WAnT) ile belirlendi. Her test öncesinde kişilerin dinlenik kalp atım hızları (KAHdinlenik) ölçüldü. Verilerin analizi için ilk olarak dağılım incelendi. Normal dağılım gösteren verilerde Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi, normal dağılım göstermeyen verilerde ise Friedman Testi uygulandı. Bulgulara göre menstrual döngünün farklı fazlarında WAnT ölçümleri öncesinde alınan KAHdinlenik ve WAnT testlerinden elde edilen mutlak ve rölatif zirve, ortalama ve minimum güç değerlerinin ve güçteki yüzdelik düşüş değerlerinin hiçbirinde anlamlı farka ulaşılamadı ($p= 0,086 - p= 0,895$). Sonuçlar incelendiğinde WAnT ile ölçülen anaerobik güç değerlerinin menstrual döngünün foliküler, ovulasyon ve luteal fazlarında değişiklik göstermediği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Anaerobik güç, menstrual döngü, sedanter kadınlar

THE INVESTIGATION OF ANAEROBIC POWER VALUES ACCORDING TO MENSTRUAL CYCLE PHASES IN SEDENTARY WOMEN

Abstract: The purpose of the study was to examine anaerobic power values according to phases of menstrual cycle. A total of 9 sedentary women with the average age of 22.22 ± 1.39 years, the body height of 165.20 ± 6.09 cm, the body weight of 57.28 ± 9.41 kg and the percent body fat of 26.47 ± 3.66 participated in the study voluntarily. First, the body composition was evaluated by using bioelectrical impedance analysis. After that, anaerobic power values were determined with the use of Wingate Anaerobic Power Test (WAnT) during the follicular, ovulation, and luteal phases of menstrual cycle. Resting heart rates (HR resting) of the individuals were measured before every single test. At first, the distribution was examined to analyse the data. Repeated Measures Variance analysis was applied for the data which showed normal distribution, and Friedman test was applied for the data which did not. In accordance with the findings, no significant differences could be reached in the HR resting values taken prior to the WAnT tests, and in any of either

Bu çalışmanın bir bölümü 23-26 Haziran 2013 tarihleri arasında Barselona İspanya'da düzenlenen "18th Annual Congress of the European College of Sports Science" da poster bildirisi olarak sunulmuştur.

absolute or relative peak, average, and minimum power values or power drop values of WAnT during the different phases of menstrual cycle ($p= 0.086 - p= 0.895$). As a result, it can be inferred that the anaerobic power values taken by using WAnT do not differ during the follicular, ovulation, and luteal phases of menstrual cycle.

Key words: Anaerobic power, menstrual cycle, sedentary women

GİRİŞ

Kadınlık hormonları olan östrojen ve progesteronun menstrual döngü (MD) fazlarında kararsız bir şekilde seyredışı üreme fonksiyonları dışında birçok fizyolojik sistemi de etkilemektedir (Oosthuysen ve Bosch, 2010). MD dört ayrı fazda incelenmekte ve ortalama 28 gün sürmektedir. Bu fazlar; (1) kanamanın görüldüğü, yaklaşık 1-5 gün devam eden menstrual faz, (2) artan östrojen seviyesinin görüldüğü ve 6-14 günleri kapsayan foliküler faz, (3) artmış lüteinleştirici hormon (LH) ve folikül uyarıcı hormon (FSH) düzeyi sebebiyle oositin folikülden dışarı atıldığı ovulasyon fazı ve (4) folikülün korpus luteuma dönüştüğü, sırasıyla yüksek ve orta düzey progesteron ve östrojenin salgılandığı, yaklaşık olarak 19-26 günlerde görülen luteal faz (Reilly, 2000; Saladin ve Miller, 2004). MD daha genel olarak foliküler ve luteal faz olarak iki ana kısımda da incelenmektedir (Birch, 2000; Reilly, 2000).

MD fazlarında meydana gelen hormonal değişikliklerin egzersiz süresince ortaya çıkan etkileri performans üzerinde belirleyici olabilmektedir. Bu nedenle literatürde, maksimal ve/veya submaksimal aerobik ve anaerobik aktivitelerden elde edilen performansların MD'nin fazlarında nasıl değişiklikler gösterdikleri incelenmiştir (Oosthuysen ve Bosch, 2010). Bu araştırmaların bazılarında performansın MD'ye göre değiştiği (Bemben ve ark., 1995; Campbell ve ark., 2001; Forsyth ve Reilly, 2005), bazılarında ise MD'den bağımsız olduğu gözlenmiştir (Casazza ve ark., 2002; Dean ve ark., 2003; Smekal ve ark., 2007).

Fiziksel aktivite sırasında oksijen kullanımına ihtiyaç duyulmadan enerji üretimi sağlayan anaerobik metabolizma (Golnick ve King, 1969), kısa süreli ve yüksek şiddetli aktivitelerde adenozintrifosfat'ı (ATP), ATP-CP ve Anaerobik Glikoliz sistemleriyle sentezlemektedir (Sönmez, 2002; Ehrman ve ark., 2010). ATP-CP sisteminden elde edilen ve 10

sn'yeye kadar süren maksimal zorluktaki aktivitelerde ortaya çıkan güç değeri alaktasit güç, Anaerobik Glikolizden elde edilen ve 90 sn'yeye kadar süren maksimal şiddetteki aktivitelerde üretilen güç değeri ise laktasit güç olarak adlandırılmakta ve bu iki kavram literatürde sırasıyla anaerobik güç ve anaerobik kapasite olarak da kullanılmaktadır (Beneke ve ark., 2002; Inbar ve ark., 1996). Her iki güç değerindeki artışlar sporda performans artışıyla sonuçlanmakta, bu etkiler özellikle de kısa süreli ve yüksek şiddetli aktivitelerde (Astrand ve Rodahl, 1986; Zupan ve ark., 2009) ve/veya bu tür aktivitelerin kazanmada rolünün büyük olduğu, futbol, basketbol vb., oyun tarzındaki spor branşlarında daha büyük öneme sahip olmaktadır (Fitzsimons ve ark., 1993). Bir çok spor branşı maksimal veya maksimale yakın yüklenmeler ve kısa süreli dinlenmeler ile şekillenmektedir (Tessitore ve ark., 2005; Mohr ve ark., 2005; Stolen ve ark., 2005). Bu güç değerleri ayrıca fiziksel uygunluğun beceriye ilişkin unsurlarından biridir (Thompson ve ark., 2010a) ve sağlığın korunması-geliştirilmesi amacıyla yapılan egzersiz uygulamalarında da gelişimleri hedeflenmektedir. Bu yönüyle anaerobik gücün belli bir seviyede olması diğer fiziksel uygunluk parametrelerinde olduğu gibi kişinin yaşam kalitesinin artmasına katkı sağlayacaktır.

Anaerobik güç ve kapasite, 1970'li yıllarda İsrail'de Wingate Enstitüsü'nde geliştirilmiş olan Wingate Anaerobik Güç Testi (WAnT) ile değerlendirilebilmekte (Beneke ve ark., 2002; Thomas ve ark., 2002) ve bu yöntem halen en geçerli test olarak kabul edilmektedir (Bar-Or, 1987; Bulbulian ve ark., 1996; Dallmeijer ve ark., 2012; Gonzales ve ark., 2013). Bu bilgiler çerçevesinde bu araştırmanın amacı, yetişkin, sedanter kadınlarda menstrual döngünün farklı fazlarında anaerobik güç değerlerinin WAnT kullanılarak incelenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma grubu: Araştırmaya 9 yetişkin, sedanter kadın gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların ortalama yaşları $22,22 \pm 1,39$ yıl, boy uzunlukları $165,20 \pm 6,09$ cm, vücut ağırlıkları $57,28 \pm 9,41$ kg ve vücut yağ oranları ise $\% 26,47 \pm 3,66$ 'dır.

Araştırma dizaynı: İlk olarak kişilerin boy uzunlukları, vücut ağırlıkları ve vücut yağ yüzdeleri belirlenmiştir. Bu ölçümler menstrual dönemin dışında yapılmıştır. Sonrasında menstrual dönemin üç ayrı fazında Wingate Anaerobik Güç Testi (WAnT) uygulanmıştır. WAnT öncesinde kişilerin dinlenik kalp atım hızları (dinlenik KAH) kaydedilmiştir.

Ölçüm sırası: Boy uzunluğu belirlenirken kişilerden çıplak ayakla ve dik durmaları istenmiştir. Ayaklar topuklardan bitişik pozisyonda, gözleri karşıya bakarken, derin bir inspirasyon sonrası nefeslerini tuttuklarında başın üzerinde en yüksek nokta 1 mm hassasiyetle ölçülmüştür. Ölçüm Harpenden stadiometre (Holtain, U.K.) ile cm cinsinden alınmıştır. Katılımcıların vücut ağırlıkları ve vücut yağ oranları; sekiz elektrotu olan ve 5-250 k/Hz aralığında çalışan PlusAvis 333 (Jawon Medical, South Korea) biyoelektrik impedans analizörü ile belirlenmiştir. Kişiler üzerlerinde yalnızca şort ve sporcu atleti ile ölçüme katılmışlardır. Katılımcı cihazın üzerine çıktıktan sonra bilgisayara girilen verilerin (yaş, cinsiyet, fiziksel aktivite düzeyi) cihaz ekranına gelmesi beklenmiş, bunu takiben el elektrotları tutulmuş ve kollar iki yanda yaklaşık 30° açıktaki ve gergin pozisyonda iken yaklaşık 10 sn boyunca ölçüm alınmıştır. Tüm katılımcılar ölçümden en az en dört saat önce yemeyi ve içmeyi bırakmaları, en az 12 saat öncesinde alkol ve diüretik ürünler almayı ve fiziksel aktiviteyi bırakmaları konularında uyarılmışlardır. Katılımcılardan, testten 30 dk öncesine kadar mesanelerini boşaltmaları istenmiştir (Kiviniemi ve ark., 2007).

Anaerobik alaktasit ve laktasit gücün belirlenmesi için Wingate Anaerobik Güç Testi kullanılmıştır. Test, Monark Peak Bike marka, Ergomedik 894 E model cihazla (Monark, Sweden) ve cihaza uyumlu bir bilgisayarla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar test öncesinde

60-80 devir/dk pedal hızında 4 dakika ısınmışlardır. Isınma sırasında deneklerden her biri 4 sn süren 2 sprint yapmaları ($1,30$ ve $2,30$ 'uncu dakikalarda) istenmiştir. Isınma sonrasında 4 dk dinlenme verilmiştir (Inbar ve ark., 1996). Sonra her katılımcı için sele mesafesi, gidon ve oturma yüksekliği ayarlanmıştır. Oturma yüksekliği ayarlanırken kişinin bir ayağındaki pedal en altta ve yere paralelken diz açısının 175° derece fleksiyonda olmasına dikkat edilmiş ve kişinin ayakları sıkma perlonlarıyla pedala sabitlenmiştir. Önerildiği üzere kadınlar için vücut ağırlıklarının $\% 7$ 'sine denk gelen yük kefeye, sağ ve sola eşit dağılacak şekilde yerleştirilmiştir. Test, katılımcılar hazır olduğunda başlamış, kişiler 120 devir/dk hıza ulaştıklarında kefe otomatik olarak düşmüştür. Katılımcılar kefedeki dirence karşı 30 sn boyunca maksimal güçle pedal çevirmeleri konusunda hem test öncesinde hem de sırasında sözlü olarak motive edilmişlerdir. Ölçüm sona erdiğinde elde edilen; zirve güç (ZG), rölatif zirve güç (RZG), ortalama güç (OG), rölatif ortalama güç (ROG), minimum güç (MG), rölatif minimum güç (RMG), güçteki yüzdelik düşüş (GYD) ve toplam güçteki düşüş (TGD) parametreleri anaerobik laktasit ve alaktasit gücün değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

Tüm WAnT ölçümleri menstrual döngünün foliküler, ovaluasyon ve luteal fazlarında tekrarlanmıştır. Ölçümler öncesinde katılımcıların dinlenik kalp atım hızları Polar Team Two (Polar, Finland) cihaz ile kişiler 5 dk oturur pozisyondayken kaydedilmiştir.

İstatistiksel analiz: İstatistiksel analiz için SPSS paket programı (sürüm 20) kullanılmıştır. Ortalama karşılaştırmalarında kullanılacak testin parametrik veya parametrik olmayışının belirlenmesi için ilk olarak verilerin dağılımı test edilmiştir. Denek sayısı her iki grupta da 50'nin altında olduğu için normallik dağılımı Shapiro Wilk ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren verilerde analiz Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi ile, normal dağılım göstermeyen verilerde ise Friedman Test ile yapılmıştır. Friedman uygulanan verilerde farkın hangi gruptan kaynaklandığı Wilcoxon Test ile analiz edilmiştir. Tüm istatistiksel analizlerde alfa değeri 0,05 kabul edilmiştir.

BULGULAR

Katılımcıların WAnT ile elde edilen güç değerleri ve testler öncesinde alınan dinlenik KAH değerleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Sonuçlar incelendiğinde WAnT'tan ve dinlenik KAH ölçümlerinden elde edilen hiçbir değer anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların menstrual döngünün üç fazında alınan dinlenik KAH değerleri ve WAnT ile elde edilen anaerobik güç değerleri sonuçları ve ortalama karşılaştırmaları.

Dinlenik KAH ve Wingate Anaerobik Güç Testi Sonuçları	Menstrual Döngü Fazları			
	Foliküler faz	Ovulasyon fazı	Luteal faz	p değeri
Dinlenik KAH (atım/dk)	71,22 ± 11,53	71,00 ± 10,86	79,87 ± 7,01	0,086
ZG (W)	461,13 ± 97,62	485,47 ± 82,46	470,82 ± 86,97	0,371
RZG (W/kg)	7,89 ± 1,27	8,33 ± 1,08	8,09 ± 1,20	0,359
OG (W)	319,68 ± 50,62	341,77 ± 42,42	327,12 ± 52,76	0,174
ROG (W/kg)	5,48 ± 0,57	5,90 ± 0,69	5,62 ± 0,65	0,147
MG (W)	183,92 ± 60,91	189,45 ± 74,85	175,45 ± 71,29	0,895
RMG (W/kg)	3,16 ± 1,06	3,29 ± 1,43	3,01 ± 1,23	0,895
GYD (%)	60,14 ± 13,14	60,55 ± 17,32	62,74 ± 15,88	0,892

ZG: Zirve güç; RZG: Rölatif zirve güç; OG: Ortalama güç; ROG: Rölatif ortalama güç; MG: Minimum güç; RMG: Rölatif minimum güç; GYD: Güçteki yüzdellik düşüş.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmanın amacı sağlıklı kadınlarda menstrual döngü fazları sırasında anaerobik güçteki değişiklikleri araştırmaktır. Çalışmanın ana bulgusu kadınların menstrual döngü fazları arasında ölçülen Wingate test performans değerlerinde herhangi bir farklılık bulunmamasıdır. Literatürde yapılan birçok çalışmada bulunan sonuçlar güncel araştırmanın sonuçlarını desteklenmektedir. Jaffre ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada menstrual döngünün farklı fazlarında Wingate testi ile ölçülen zirve ve ortalama güç ile birlikte yorgunluk indeksinin değerleri arasında herhangi bir farkın olmadığını belirtmişlerdir. Ek olarak, Dibrezzo ve ark. (1988) menstrüasyon öncesinde, esnasında ve sonrasında ölçülen dinamik kuvvet ve performans değerleri arasında herhangi bir fark gözlemlenmemiştir. Benzer bir çalışmada, menstrüasyon döneminde ve normal dönemde ölçülen anaerobik güç değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir (Çakmakçı ve ark., 2005). Güncel araştırmadan elde edilen sonuçların literatürde bulunan sonuçlarla benzer olduğu görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bir başka önemli sonuç ise kadınların menstrual döngülerinin farklı

fazlarında dinlenik kalp atım hızı cevaplarının farklı olmamasıdır. Benzer bir çalışmada, Balayssac-Siransy ve ark. (2014) menstrüasyonun 3 farklı döneminde egzersiz sonrasında aktif ve pasif olarak yapılan farklı toparlanma stratejilerinin dinlenik kalp atım hızları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığını bulmuşlardır. Bir diğer çalışmada, egzersiz sonrası toparlanma fazında testosteron hormon aktivitesinin menstrual döngüden etkilenmediği sonucuna varılmıştır (Enea ve ark., 2009). Bunun yanında menstrüasyonun egzersiz sonrası kalp atım hızı üzerine etkisini araştıran başka bir araştırmada ise, de Lima Costa ve ark. (2015) menstrüasyonun 3 farklı döneminde maksimal izometrik kuvvet egzersiz sonrasında elektromyografi sonuçlarında herhangi bir değişiklik oluşturmadığını belirtmişlerdir.

Sportif performans ve menstrüal dönem ile ilgili çalışmalara bakıldığında döngünün farklı fazlarında yapılan ölçümlerden yola çıkarak hormon, egzersiz ve sıcaklık gibi faktörlerin menstrüasyon üzerinde farklı etkilere sahip olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda sportif performansın menstrüasyonu etkilediği görülürken bazılarında bu etkinin önemli olmadığı belirtilmektedir. Örnek olarak, Vaiksaar

ve ark. (2011) yaptığı çalışmada spor yapan kadınlarda menstrual döngü fazlarının oksidasyon ve laktik asit konsantrasyonu üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtirken, Smith ve ark. (2015) menstruasyonun 3 farklı döneminde yapılan farklı şiddetlerdeki egzersizlere verilen cevaplarda menstruasyonun yüksek şiddetli egzersizlerden etkilendiği görülmüştür. Bunun yanında, Gudmundsdottir ve ark. (2014) yaptığı çalışmada düşük seviyede yapılan fiziksel aktivitenin menstrual döngüde kesinti riski oluşturabileceği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, fazla kilolu ve fiziksel aktif olmayan kadınlarda menstrual döngü öncesi semptomların daha yaygın görüldüğü belirtilmiştir (Rupa Vani ve ark., 2013). Egzersiz etkisi ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada, O'Leary ve ark. (2013) uzun süreli aerobik egzersizlerin testosteron seviyesinde kısa süreli bir artışa neden olduğunu fakat bu artışın menstrual döngü ve östrojen seviyesi ile ilişkili olmadığı sonucuna varmıştır. Bunlara ek olarak, Kraemer ve ark. (2013) yaptığı çalışmada uzun süreli egzersizde menstrual döngü dönemlerinin çeşitli hormon cevaplarını etkilemediği sonucuna benzer literatürde birçok çalışma sonucuna rastlanmaktadır (Gillum ve ark., 2014; Bayle ve ark., 2009). Jaffre ve ark. (2006) çalışma sonucunun aksine, Janse ve ark., (2012) sıcaklığın tek başına menstruasyonu etkilemediği fakat sıcaklıkla birlikte egzersizin luteal fazın süresini uzatarak fizyolojik ve algısal olarak sıcaklık hassasiyetinin daha fazla olmasına neden olduğu ve bunda performansı etkilediğini belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada, Ahrens ve ark. (2014) fiziksel aktivitenin menstrual döngü süresine, luteal faz uzunluğuna ve toplam kan kaybında anlamlı bir farklılık oluşturmamasına rağmen, foliküler faz uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır. Bununla birlikte, normal menstrual döngüye sahip kadınlarda egzersizin kandaki oksidatif stres oranını azalttığı sonucuna varılmıştır (Joo ve ark., 2006). Özdemir ve ark. (1993) tarafından yapılan çalışmada menstruasyonun 2. günü ile ovulasyon günü arasında sürat ve dayanıklılık açısından anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen, diğer bir çalışmada menstrual dönemler ile ilişkili olan cinsiyet hormonlarının izokinetik kuvvet

ölçümündeki zirve güç değerlerinde dalgalanmaya neden olduğu bu nedenle kadın atletlerde kuvvet antrenmanlarının bu döngüye göre ayarlanması gerektiği sonucuna varılmıştır (Gordon ve ark., 2013). Karacan'ın (2000) yaptığı çalışmada farklı branşlardan oluşan sporcu grubunun işitsel reaksiyon zamanı, sporcu olmayanlara göre daha düşük olmasına rağmen, menstrual döngünün üç döneminde yapılan gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı bir fark görülmemiştir. Çalışma sonuçları arasındaki farklılıkların görülmesinde menstruasyon döneminde vücutta meydana gelen fizyolojik (el ve ayaklarda şişkinlik, vücut ağırlığındaki artış ve karın bölgesindeki ağrı), psikolojik (sinirlilik ve anksiyetede artış) ve metabolik (protein ve hormon dengesinde değişiklik) faktörlerin de etkili olduğu düşünülmektedir (Karacan, 2000; Oosthuyse ve Bosch, 2010).

Bu araştırma sonucunda, kadınların menstrual döngü fazları arasında Wingate ile ölçülen anaerobik test sonuçlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sportif performans ve menstrual dönem ile ilgili çalışmalara bakıldığında hormon, egzersiz ve sıcaklık gibi faktörlerin menstruasyon üzerinde farklı etkilere sahip olduğu görülmektedir. Farklı branş ve yaş grubundaki kadınlar ile yapılacak olan performans ölçümlerinin (sürat, esneklik, çeviklik v.b) menstrual döngüde oluşturduğu etkilerin daha fazla sayıda katılımcı üzerinden belirlenmesi ve fizyolojik değerler ile (kalp atım hızı, laktik asit ve algılanan zorluk derecesi) ilişkilendirilerek açıklanması bundan sonraki çalışmalarda daha kesin sonuçlara ulaşılabilmesi açısından önerilmektedir. Araştırmada ortaya çıkan bir başka sonuç da her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da ovulasyon fazında hem mutlak hem de rölatif güç değerlerinde görülen artışlardır. Daha fazla katılımcı ile yapılacak araştırmalar aynı zamanda menstrual döngünün ovulasyon fazında görülen artışların da anlamlandırılması için faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Ahrens KA, Vladuti CJ, Mumford SL, ve ark. (2014): The effect of physical activity

- across the menstrual cycle on reproductive function. *Ann Epidemiol*, 24(2), 127-134.
2. Astrand PO, Rodahl K (1986): Textbook of work physiology. McGraw-Hill Book, New York, USA.
 3. Balayssac-Siransy E, Ouattara S, Adoubi A, ve ark. (2014): Effects of menstrual cycle on vagal reactivation in post-exercise recovery among young black African women. *Sci Sports*, 29(4), 196-202.
 4. Bar-Or O. (1987). The wingate anaerobic test: an update on methodology, reliability and validity. *Sports Med*, 4(6), 381-394.
 5. Bayle ML, Enea C, Goetinck P, ve ark. (2009): Quantitative analysis of DHEA and androsterone in female urine: investigating the effects of menstrual cycle, oral contraception and training on exercise-induced changes in young women. *Anal Bioanal Chem*, 393(4), 1315-1325.
 6. Bemben DA, Salm PC, Salm AJ (1995): Ventilatory and blood lactate responses to maximal treadmill exercise during the menstrual cycle. *J Sports Med Phys Fitness*, 35, 257-262.
 7. Beneke R, Pollmann C, Bleif I, ve ark. (2002). How anaerobic is the wingate anaerobic test for humans? *Eur J Appl Physiol*, 87 (4-5), 388-392.
 8. Birch K (2000): Circamensal rhythms in physical performance. *Biol Rhythm Res*, 31, 1-14.
 9. Bulbulian R, Jeong JW, Murphy M (1996): Comparison of anaerobic components of the wingate and critical power tests in males and females. *Med Sci Sports Exerc*, 28(10), 1336-1341.
 10. Campbell SE, Angus DJ, Febbraio MA (2001): Glucose kinetics and exercise performance during phases of the menstrual cycle: effect of glucose ingestion. *Am J Physiol*, 281, E817-825.
 11. Casazza GA, Suh SH, Miller BF, ve ark. (2002): Effects of oral contraceptives on peak exercise capacity. *J Appl Physiol*, 93: 1698-702.
 12. Çakmakçı E, Sanioğlu A, Patlar S, ve ark. (2005): Menstrüasyonun anaerobik güce etkisi. *Spor metre*, 3(4), 145-149.
 13. Dallmeijer AJ, Scholtes VAB, Brehm MA, ve ark. (2012): Test-Retest Reliability Of The 20-Secwingate Test To Assess Anaerobic Power İn Children With Cerebral Palsy. *Am J Phys Med Rehabil*, 92(9), 762-767.
 14. Dean TM, Perreault L, Mazzeo RS, ve ark. (2003): No effect of menstrual cycle phase on lactate threshold. *J Appl Physiol*, 95, 2537-2543.
 15. De Lima Costa P, Santos FP, Rocha CCD, ve ark. (2015): Study on the electromyographic activation of lower limbs during the menstrual cycle phases. *J Exerc Physiol*, 18(2), 52-57.
 16. Dibrezzo RO, Fort IL, Brown B (1988): Dynamic strength and work variations during three stages of the menstrual cycle. *J Orthop Sports Phys Ther*, 10(4), 113-116.
 17. Ehrman JK, Dejong A, Sanderson B ve ark. (2010): ACSM'S resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore MD, USA.
 18. Enea C, Boisseau N, Ottavy M, ve ark. (2009): Effects of menstrual cycle, oral contraception, and training on exercise-induced changes in circulating DHEA-sulphate and testosterone in young women. *Eur J Appl Physiol*, 106(3), 365-373.
 19. Fitzsimons M, Dawson B, Ward D, ve ark. (1993): Cycling and running tests of repeated sprint ability. *Aust J Sci Med Sport*, 25(4), 82-87.
 20. Forsyth JJ, Reilly T (2005): The combined effect of time of day and menstrual cycle on lactate threshold. *Med Sei Sports Exerc*, 37(12), 2046-2053.
 21. Gillum T, Kuennen M, Miller T, ve ark. (2014): The effects of exercise, sex, and menstrual phase on salivary antimicrobial proteins. *Exerc Immunol Rev*, 20, 23-38.
 22. Golnick PD, King DW (1969): Energy Release in the Muscle Cell. *Med Sci Sports Exerc*, 1(1), 23-31.
 23. Gonzales AM, Wells AJ, Hoffman JR, ve ark. (2013). Reliability of the woodway curvetm non-motorized treadmill for assessing anaerobic performance. *J Sports Sci Med*, 12(1), 104-108.
 24. Gordon D, Hughes F, Young K, ve ark. (2013): The effects of menstrual cycle phase

- on the development of peak torque under isokinetic conditions. *Isokinet Exerc Sci*, 21(4), 285-291.
25. Gudmundsdottir SL, Flanders WD, Augestad LB (2014): Menstrual cycle abnormalities in healthy women with low physical activity: the north-trøndelag population-based health study. *J Phys Act Health*, 11(6), 1133-1140.
 26. Inbar O, Bar-Or O, Skinner JS (1996): The wingate anaerobic test. *Human Kinetics*, Champaign, IL, USA.
 27. Jaffre C, Zouhal H, Rannou F, ve ark. (2006): Menstrual cycle effect or oral contraceptive therapy on wingate-test performance. *Science et Sports*, 21(1), 20-22.
 28. Janse DE, Thompson MW, Chuter VH, ve ark. (2012): Exercise performance over the menstrual cycle in temperate and hot, humid conditions. *Med Sci Sports Exerc*, 44(11), 2190-2198.
 29. Joo MH, Hayashi C, Hashimoto Y, ve ark. (2006): Influence of exercise training on resting blood oxidative stress markers in young women with the different menstrual cycle status. *Adv Exerc Sports Physiol*, 12(1), 23-28.
 30. Karacan S (2000). Bayan sporcularda menstruasyon ve premenstrual sendromun bazı temel motorik özelliklere ve fizyolojik parametrelere etkisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksek Okulu Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi , Ankara.
 31. Kiviniemi AM, Hautala AJ, Kinnunen H, ve ark. (2007): Endurance training guided individually by daily heart rate variability measurements. *Eur J Appl Physiol*, 101(6), 743-751.
 32. Kraemer RR, Francois M, Webb ND, ve ark. (2013): No effect of menstrual cycle phase on glucose and glucoregulatory endocrine responses to prolonged exercise. *Eur J Appl Physiol*, 113(9), 2401-2408.
 33. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J (2005): Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci*, 23(6), 593-599.
 34. O'Leary CB, Lehman C, Koltun K, ve ark. (2013): Response of testosterone to prolonged aerobic exercise during different phases of the menstrual cycle. *Eur J Appl Physiol*, 113(9), 2419-2424.
 35. Oosthuysen T, Bosch AN (2010): The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism. *Sports Med*, 40(3), 207-227.
 36. Özdemir R, Küçüköğlü S (1993): Bayan sporcularda menstruasyonun sürat ve dayanıklılığa etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi* (4)4,3-9.
 37. Reilly T. (2000): The menstrual cycle and human performance: an overview. *Biol Rhythm Res*, 31, 29-40.
 38. Rupa Vani K, Veena KS, Subitha L, ve ark. (2013): Menstrual abnormalities in school going girls—are they related to dietary and exercise pattern? *J Clin Diagn Res*, 7(11), 2537-2540.
 39. Saladin KS, Miller L (2004): *Anatomy and physiology: the unity of form and function*. The McGraw-Hill Companies Inc., New York, USA.
 40. Smekal G, Von Duvillard SP, Frigo P, ve ark. (2007): Menstrual cycle: no effect on exercise cardiorespiratory variables or blood lactate concentration. *Med Sei Sports Exerc*, 39(7), 1098-1106.
 41. Smith JR, Brown KR, Murphy JD, ve ark. (2015): Does menstrual cycle phase affect lung diffusion capacity during exercise? *Respir Physiol Neurobiol*, 205, 99-104.
 42. Sönmez GT (2002): *Egzersiz Ve Spor Fizyolojisi*. Ata Ofset Matbaacılık, İstanbul.
 43. Stolen T, Chamari K, Castagna C, ve ark. (2005): *Physiology Of Soccer*. *Sports Med*, 35(6), 501-536.
 44. Tessitore A, Meeusen R, Tiberi M, ve ark. (2005): Aerobic and anaerobic profiles, heart rate and match analysis in older soccer players. *Ergonomics*, 48(11-14), 1365-1377.
 45. Thomas C, Plowman SA, Looney MA (2002): Reliability and validity of the anaerobic speed test and the field anaerobic shuttle test for measuring anaerobic work capacity in soccer player. *Meas Phys Educ Exerc Sci*, 6 (3), 187-205.

46. Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS (2009): ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription. Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, MD, USA.
47. Vaiksaar S, Jürimäe J, Mäestu J, ve ark. (2011): No effect of menstrual cycle phase on fuel oxidation during exercise in rowers. Eur J Appl Physiol, 111(6), 1027-1034.
48. Zupan MF, Arata AW, Dawson LH, ve Ark. (2009): Wingate anaerobic test peak power anaerobic capacity classifications for men and women intercollegiate athletes. J Strength Cond Res, 23(9), 2598-2604.