



Kadın Sporcularda Menstrual Siklusun Farklı Fazlarının Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi

The Effect of Different Phases of The Menstrual Cycle on Some Performance Parameters in Female Athletes

Gaye KANIK¹, Ahmet MOR²

¹Sinop Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sinop
· gaye_kanik@hotmail.com · ORCID > 0009-0004-4762-1418

²Sinop Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Sinop
· amor@sinop.edu.tr · ORCID > 0000-0002-1181-1111

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 19 Aralık/December 2024

Kabul Tarihi/Accepted: 16 Mart/March 2025

Yıl/Year: 2025 | **Cilt – Volume:** 16 | **Sayı – Issue:** 1 | **Sayfa/Pages:** 137-158

Atıf/Cite as: : Kanik, G., Mor, A. "Kadın Sporcularda Menstrual Siklusun Farklı Fazlarının Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 16(1), Nisan 2025: 137-158.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Gaye KANIK

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approval: "Araştırma için Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 03.11.2023 tarihli ve 2023/212 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

KADIN SPORCULARDA MENSTRUAL SIKLUSUN FARKLI FAZLARININ BAZI PERFORMANS PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, kadın sporcularda menstrual siklusun (MS) farklı fazlarının, bazı performans parametreleri üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Çalışmaya 18-25 yaşları arasında aktif spor yapan 12 kadın sporcu (yaş: $21,58 \pm 1,44$ yıl; boy uzunluğu: $161,16 \pm 7,44$ cm; vücut ağırlığı: $56,15 \pm 8,05$ kg; beden kitle indeksi: $21,62 \pm 2,54$ kg/m²; sporcu yaşı: $10,83 \pm 2,12$ yıl; antrenman yaşı: $10,66 \pm 2,05$ yıl; müsabaka yaşı: $10,00 \pm 2,13$ yıl; menarş yaşı: $14,00 \pm 1,34$ yıl) dâhil edildi. MS'nin erken foliküler faz (EFF), ovulasyon faz (OF) ve luteal faz (LF) arasında, denge, dikey sıçrama, anaerobik güç, esneklik, kuvvet, çeviklik, sürat, görsel reaksiyon (GR) ve işitsel reaksiyon (İR) testleri uygulandı. Her yapılan ölçüm sonrasında algılanan zorluk derecesini (AZD) değerlendirmek için Borg Skalası, ölçümden sonraki gün ise gecikmiş kas ağrısını belirlemek için Görsel Analog Skala (GAS) kullanıldı. Değişkenler arası farklılık repeated-measures ANOVA ile analiz edildi. Fazlar arasında dikey sıçrama, sürat, kuvvet, esneklik, çeviklik, görsel reaksiyon toplam (GRT), görsel reaksiyon ortalama süresi (GRO) ve AZD'de istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p < 0,05$). Fazlar arası vücut ağırlığı, BKİ, denge, anaerobik güç, İR ve GAS parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptandı ($p > 0,05$). Elde edilen bulgulara göre, sporcuların belirli fazlarda performanslarının artmasının veya azalmasının, algılanan zorluk derecesi, nosebo etkisi, hormonal dalgalanmalar, çeşitli fizyolojik tepkiler ve duygu durum değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle, OF'da kuvvet performansının arttığı, LF'de ise dikey sıçrama, 30 m sürat, esneklik ve çeviklik performansının olumlu yönde etkilendiği gözlemlendi. Buna karşılık, EFF'nin çalışmanın tüm performans parametreleri üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Kadın Sporcular, Menstrual Siklus, Spor, Sportif Performans.



THE EFFECT OF DIFFERENT PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE ON SOME PERFORMANCE PARAMETERS IN FEMALE ATHLETES

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effects of different phases of the menstrual cycle (MC) on certain performance parameters in female athletes. The study included 12 active female athletes aged 18–25 years (age: 21.58 ± 1.44 years; height: 161.16 ± 7.44 cm; body weight: 56.15 ± 8.05 kg; body mass index [BMI]: 21.62 ± 2.54 kg/m²; years of athletic experience: 10.83 ± 2.12 years; training age: 10.66 ± 2.05 years; competition age: 10.00 ± 2.13 years; menarche age: 14.00 ± 1.34 years). Tests assessing balance, vertical jump, anaerobic power, flexibility, strength, agility, speed, visual reaction (VR), and auditory reaction (AR) were conducted across the early follicular, ovulation, and luteal phases of the MC. The Borg Scale was used to assess perceived exertion (RPE) immediately after each measurement, and the Visual Analog Scale (VAS) was employed the following day to evaluate delayed onset muscle soreness (DOMS). Differences among variables were analyzed using repeated-measures ANOVA. Statistically significant differences were found between phases in vertical jump, speed, strength, flexibility, agility, total visual reaction time (VRT), mean visual reaction time (VRT), and RPE ($p < 0.05$). However, no statistically significant differences were observed in body weight, BMI, balance, anaerobic power, AR, or DOMS parameters across phases ($p > 0.05$). The findings suggest that performance variations in specific phases may be attributed to perceived exertion, the placebo effect, hormonal fluctuations, various physiological responses, and mood changes. Notably, strength performance was observed to increase during the ovulation phase, while vertical jump, 30-meter sprint, flexibility, and agility performance were positively influenced during the luteal phase. Conversely, the early follicular phase was found to have negative effects on all performance parameters examined in this study.

Keywords: Athletic Performance, Female Athletes, Menstrual Cycle, Sports.



GİRİŞ

Menstrual siklus (MS), hipotalamik, hipofizyal ve over hormonlarının etkileri sonucunda, kadın üreme sisteminde ve vücudun birçok diğer dokusunda çeşitli değişikliklerin meydana gelmesidir (Brown ve ark., 2021). MS, kadınlarda üreme döngüsünün temel bir parçası olup, rahmi potansiyel gebelik için hazırlayan bir dizi fizyolojik değişikliği kapsar (Hillier ve ark., 2011; Carmichael ve ark., 2021). MS, kadın yaşamında 11-15 yaşları arasına denk gelen menarştan itibaren yak-

laşık olarak 30-35 yıllık bir süreyi kapsayan ve her ay tekrarlanan fizyolojik bir süreçtir (Gençdoğan, 2006; Şirin ve Kavlak, 2015). Normal seyrindeki bir MS 21 ila 35 günde bir olup, menstruasyonun 3-7 gün sürmesiyle ve ortalama 35ml (5-80ml arasında) kan kaybı ile tamamlanır (Rigon ve ark., 2012; Bull ve ark., 2019). MS, Foliküler Faz (FF), Ovulasyon Fazı (OF) ve Luteal Faz (LF) olmak üzere üç temel fazdan oluşur. FF'nin ilk 1-7 günü, menstruasyon fazı olarak adlandırılır. Özellikle östrojen ve progesteron hormonlarındaki değişiklikler bu fazlar arasında önemli bir rol oynar (Hillier ve ark., 2011). MS'nin normal seyrinde ilerleyebilmesi bu hormon dalgalanmalarıyla ilişkilidir (Avcı ve ark., 2021). Örneğin, östrojen ve progesteron seviyelerinin düşük olduğu ve kanamanın başladığı faza erken foliküler faz (1-5), östrojen seviyelerinin yükseldiği ve progesteronun kademeli olarak arttığı faza ovulasyon fazı (14.gün) her iki hormonunda yüksek olduğu faza luteal faz denmektedir (Thompson ve ark., 2019). Luteal fazın ortasında (20-26. günler) östrojen ve progesteron pik yapar ve daha sonrasında geç luteal fazda kademeli şekilde azalır (Pereira ve ark., 2020). Luteinize Hormon (LH), Folikül Uyarıcı Hormon (FSH), estradiol ve progesteron konsantrasyonları MS boyunca dalgalanır ve testosteron seviyeleri yumurtlamanın hemen öncesinde ve sırasında zirve yapar (Sung ve ark., 2014). MS boyunca hormonların birincil işlevi üremeyi desteklemek olmasına rağmen, araştırmalar östrojen ve progesteron hormonlarının döngü boyunca değişen konsantrasyonlarının; ruh hali ve beyin işlevlerinin yanı sıra kardiyovasküler, solunum, metabolik ve nöromusküler parametreler gibi birçok fizyolojik sistem üzerinde çok çeşitli ve karmaşık etkiler yarattığını göstermektedir (Chrousos ve ark., 1998; Ansdell ve ark., 2019; McNulty ve ark., 2020; Carmichael ve ark., 2021; Meignié ve ark., 2021). Bu durumun ise, spor performansı üzerinde olası sonuçlar doğurabileceği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, MS boyunca farklı hormonal profillerin spor performansında değişikliklere yol açması muhtemeldir (Janse de Jonge, 2003; Constantini ve ark., 2005; Lebrun ve ark., 2013). Östrojen hormonlarının kadınlarda, özellikle göğüs, kalça ve deri altı dokusunda yağ birikimini artırdığı bilinmektedir. Bu durum, antrenmanlı olsun olmasın, kadınların erkeklere kıyasla yaklaşık %50 oranında daha fazla yağ kütlelerine sahip olmalarına neden olur. Vücuttaki toplam demir miktarı yaklaşık 4 gramdır. Günlük demir kaybı erkeklerde ortalama 0,6 mg iken, kadınlarda menstruasyon nedeniyle bu miktar 1,3 mg'a yükselir. Bu durum, özellikle sporcularda dayanıklılık ve güç gerektiren aktivitelerde performans kaybına yol açabilir (Guyton, 1977). Ek olarak LF'de uygulanan yoğun antrenmanlar, sporcuların aşırı yorgunluk yaşamalarına ve düşük performans göstermelerine yol açabilir (Czajkowska ve ark., 2020). Anatomik, fizyolojik ve endokrinolojik farklılıklar göz önüne alındığında, erkekler üzerinde yapılan araştırmaların bulgularının kadınlara doğrudan uygulanabilir olduğunu varsaymak yanıltıcı olabilir (Cable ve Elliott, 2004; Pitchers ve Elliott, 2019; McNulty ve ark., 2020). Kadın sporcular, MS ile ilgili semptomları sıkça rapor etmelerine rağmen, menstrual fazların atletik performans üzerindeki etkisi hakkında kesin bir sonuca varılamamıştır. Genellikle, en yüksek sportif per-

formansların menstruasyonun hemen sonrasındaki günlerde (Solli ve ark., 2020), en düşük performansların ise menstruasyon öncesi LF' de ve MS'nin ilk birkaç gününde gözlemlendiği bildirilmiştir. Ancak, MS'nin farklı fazlarının sporcuların performansları üzerindeki somut etkileri halen bilimsel tartışma konusudur (McNulty ve ark., 2020; Larsen ve ark., 2020). Literatürde, MS'nin sportif performansa etkisini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak, mevcut çalışmalar genellikle belirli performans parametrelerine odaklanırken, işitsel ile görsel reaksiyon süresi gibi parametreler yeterince araştırılmamıştır. Bu çalışmada, bu parametrelerin değerlendirilmesine olanak sağlayan ölçüm cihazları kullanılmıştır. Östrojenin nöroeksite edici etki gösterdiği, progesteronun ise kortikal uyarılabilirliği inhibe ettiği öne sürülmektedir (Carmichael ve ark., 2021). Bu doğrultuda, GRS'nin menstrual fazlara göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Pawar ve ark. (2006) premenstrual dönemde işitsel reaksiyon süresinin uzadığını ve bunun sinir iletimindeki değişikliklerden ve nörotransmitter düzeylerindeki dalgalanmalardan kaynaklandığını belirtmiştir. Bu nedenle, çalışmamızda işitsel reaksiyon süresinin menstrual fazlara bağlı değişimi de ele alınmıştır. Bu çalışmanın temel amacı, MS'nin sportif performansa etkisini değerlendirirken, literatürde eksik kalan bu spesifik parametreleri de dikkate alarak mevcut bilgi birikimine katkı sağlamaktır. Ayrıca, önceki çalışmaların genellikle MS'nin farklı fazlarının performans üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde ele almaması da literatürdeki önemli bir boşluk olarak öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda, çalışmamızda kullanılan ölçüm yöntemleri ve ele alınan performans değişkenleri, MS'nin sportif performansa etkisini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmeye yönelik özgün bir yaklaşım sunmaktadır. Ülke bazlı yapılan prevalans çalışmalarında premenstrual sendrom prevalansı; Amerika' da %19-30, Çin' de %33, Tayvan' da %39,9, Mısır' da %65, Japonya' da %79 ve Türkiye' de %71-91 oranları arasında prevalans değerleri bulunmuştur (Yamamoto ve ark., 2009; Abdelmoty ve ark., 2015; Göker ve ark., 2015; Çelik ve Uskun, 2021). Premenstrual sendromun Türkiye'de diğer ülkelerle kıyaslandığında daha yüksek oranlarda gözlemlenmesi, çalışmamızın konu seçiminde etkili olmuştur. Bununla birlikte MS boyunca meydana gelen hormonal dalgalanmalar, ruh hali, bilişsel işlevler ve uyarlama gibi beyin fonksiyonlarının yanı sıra, kardiyovasküler sistem (kalp atım hızı, atım hacmi, kan basıncı, damar fonksiyonu, pıhtılaşma mekanizmaları ve sempatik aktivite), solunum sistemi ve metabolik süreçler (vücut sıcaklığı, termoregülasyon, dinlenik oksijen tüketimi, substrat metabolizması ve asit-baz dengesi) üzerinde çeşitli etkiler oluşturabilmektedir. Ayrıca, bu fizyolojik değişimler kuvvet, aerobik ve anaerobik kapasite gibi atletik performans bileşenlerini de etkileyebilecek potansiyele sahiptir (Constantini ve ark., 2005; Carmichael ve ark., 2021). Bu bilgiler ışığında, çalışmamızın hipotezi, kadın sporcularda menstrual siklusun farklı fazlarının belirli performans parametreleri üzerinde etkili olduğu yönünde belirlendi.

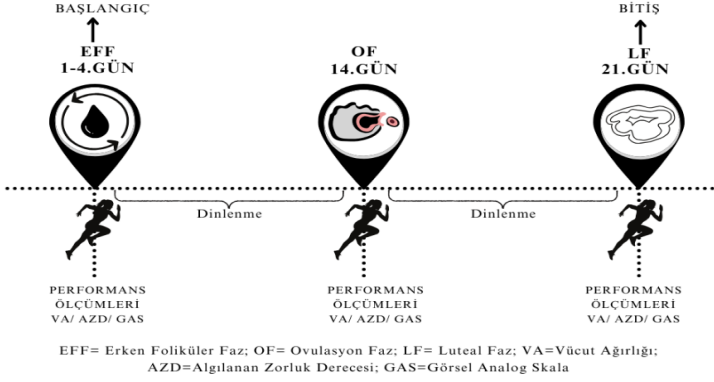
YÖNTEM

Araştırma Grubu (Evren-Örneklem)

Bu çalışma, Sinop Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nde okuyan 18-25 yaş aralığındaki kadın sporculardan oluşturuldu. Çalışmaya 12 kadın sporcu (yaş: $21,58 \pm 1,44$ yıl; boy uzunluğu: $161,16 \pm 7,44$ cm; vücut ağırlığı: $56,15 \pm 8,05$ kg; beden kitle indeksi: $21,62 \pm 2,54$ kg/m²; sporcu yaşı: $10,83 \pm 2,12$ yıl; antrenman yaşı: $10,66 \pm 2,05$ yıl; müsabaka yaşı: $10,00 \pm 2,13$ yıl; menarş yaşı: $14,00 \pm 1,34$ yıl) gönüllü katıldı. Gerekli örneklem büyüklüğünü belirlemek için G-Power uygulaması (Heinrich-Heine Üniversitesi Düsseldorf, versiyon 3.1.9.2, Düsseldorf, Almanya) kullanıldı ve 12 katılımcının yeterli olduğu görüldü (Effect size: 0,50, Güven Aralığı: $1-\beta$ 0,95, Hata olasılığı: α 0,05, Actualpower: 0,96). Ölçümlere başlamadan önce sporculara araştırmanın protokolünü anlatmak için bir online toplantı gerçekleştirildi. Sporcularda, sağlıklı olmak, kronik veya akut hastalığı olmamak ve herhangi bir nedenle oluşmuş sakatlığa bağlı hareket kısıtlılığı olmamak, MS'nin düzenli yaşanması, herhangi bir düzenleyici (oralkontraseptif) kullanmamak koşulları arandı. Çalışma öncesi deneklerden bilgilendirilmiş onam formu alındı. Bu çalışma, Dünya Tabipleri Birliği'nin Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüş ve Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 03.11.2023 tarihli ve 2023/212 sayılı kararı ile etik onay alınmıştır.

Araştırma Tasarımı

Bu çalışmada, deneysel ve kesitsel araştırma modeli kullanılmıştır. Katılımcıların MS fazlarını belirlemek amacıyla sorular soruldu ve gerekli bilgiler toplandı. Fazların belirlenmesinde takvim tabanlı sayma yöntemi kullanıldı. Gerekli bilgiler alındıktan sonra, familiarizasyon (uyum seansı) için deneklerden düşük tempoda ve kendilerini zorlamayacak şekilde performans testlerini uygulamaları istendi. Birinci ölçüme sporcuların gözlemlerine ve verdikleri bilgiler doğrultusunda EFF'de (1.-4.gün) başlandı. Devamındaki ikinci ölçüm OF'da (14.gün) ve üçüncü ölçüm LF'de (21.gün) alındı. Toplamda her sporcudan MS'nin 3 fazında ölçüm alındı. Her ölçüm öncesinde genel ısınma protokolü (15dk jogging ve dinamik esneme hareketleri) uygulandı. Testler; sirkadiyen ritim göz önüne alınarak, her bir fazda aynı saat aralığında (14.00- 16.00) gerçekleştirildi. Sporcuların boy uzunluğu ölçümleri yapıldı ve her fazda olacak şekilde vücut ağırlığı (VA) ölçümleri kaydedildi, ardından (BKİ) beden kitle indeksleri (kg/m²) hesaplandı. Performans parametrelerini belirlemek amacıyla, dikey sıçrama, sürat, dinamik denge, işitsel-görsel reaksiyon süresi, izometrik sırt kuvveti, esneklik ve çeviklik testleri uygulandı. Her denemeden sonra 3 dakikalık pasif dinlenme verildi. Yapılan her ölçüm sonrasında AZD'yi değerlendirmek için Borg Skalası, ölçümünden sonraki gün ise gecikmiş kas ağrısını belirlemek için GAS kullanıldı. Her ölçümde sporcuya iki deneme hakkı verildi en iyi derece kaydedildi. Testlerin güvenilirliğini sağlamak adına, ölçüm ve analiz işlemleri aynı araştırmacı tarafından yürütüldü.



Şekil 1. Araştırma tasarımına ait şematik diyagram

Veri Toplama Araçları

Antropometrik Ölçümler

Sporcuların boy uzunlukları Seca S213 marka boy ölçüm cihazı (Hamburg, Almanya) ile cm cinsinden ölçüldü. VA ölçümleri Inbody 120 Biyoimpedans vücut kompozisyon analizörü (Seul, Güney Kore) ile kg cinsinden ölçüldü. Ölçüm, ayakkabısız ve hafif sportif kıyafetlerle, ayrıca ağırlık yapabilecek eşyalar çıkarılarak alındı. Sporcuların BKİ, vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m) karesine bölünmesiyle (kg/m^2) hesaplandı (Mor ve ark., 2021).

Denge Ölçümü

Sporcuların denge ölçümleri Togu challenge disc 2.0 (Prien am Chiemsee, Rosenheim, Almanya) denge cihazı kullanılarak ölçüldü. Bu cihaz, her yöne hareket edebilen sabit olmayan bir yüzey sunar. Sporcular, ayakkabısız ve iki ayağının üstünde cihazın hareketli plakasında 20 saniye boyunca ekrandaki en koyu ve 1 numaralı daireye odaklanmaya çalışarak testi tamamladı (Mor ve ark., 2022). Her ölçümün tamamlanmasından sonra cihaz tekrar kalibre edildi.

Esneklik

S&R markalı otur uzan sehpası aracılığıyla sporcuların alt ekstremit ve bel ekstansörlerinin esnekliği ölçüldü. Sporcular, ayak bilekleri 90 derecelik açıda ve

çıplak ayak tabanları otur-uzan tahtasına temas edecek şekilde gövdelerini ileriye doğru eğilerek ve dizlerini bükmeden elleriyle sehpa üzerindeki cetveli erişebildikleri en son yerde esneklik mesafesi santimetre cinsinden kaydedildi (Fox ve ark., 1988; Çolakoğlu ve ark., 2014).

Görsel Reaksiyon Zamanı Testi

Sporcuların reaksiyon ölçümleri Light Trainer ışıklı reaksiyon cihazı (İstanbul, Türkiye) kullanılarak ölçüldü. Sporcular, bir metre aralıkla yerleştirilen dört cihazın rastgele yanan ışıklarını elleriyle en kısa sürede söndürdü. Test, ilk ışığın yanmasıyla başlayıp 30 ışığın söndürülmesiyle sona erdi. Toplam, en hızlı, ortalama, en yavaş ve son reaksiyon süreleri saniye cinsinden kaydedildi (Mor ve ark., 2022).

İşitsel Reaksiyon

Sporcunun işitsel reaksiyon performansını ölçmek için, özel bir yazılım programı (www.cognitivefun.net) kullanıldı. Test başlamadan önce uygun çevre şartları sağlandı. Ölçümde sporculardan baskın ellerini kullanması ve ekranı net görebileceği rahat bir pozisyonda oturması istendi. Ölçüm doğruluğunu sağlamak amacıyla, test öncesinde kullanılan bilgisayar ekranının ve ses sisteminin tepki süresi gecikmesi kontrol edildi ve gerekli durumlarda kalibre edildi. Bu ölçümler; en hızlı değer, en yavaş değer, ortalama değer ve sapma değer şeklinde ölçüldü (Acar ve ark., 2024).

Dikey Sıçrama Testi

Çalışmada sporcuların dikey sıçrama ölçümleri dijital dikey sıçrama cihazı (Takei 5406 Jump-MD Vertikal Jumpmetre, Tokyo, Japonya) kullanılarak ölçüldü. Sporcu, kauçuk mat üzerinde ayakta dururken dijital kemer umblikusun iki parmak üstüne yerleştirildi ve ip gergin hale getirildi. Sporculardan, 90 derece squat pozisyonundan yukarı doğru maksimum performansla sıçraması istendi ve en iyi değer cm cinsinden kaydedildi (Mor ve ark., 2022). Sporcuların anaerobik güç hesaplamaları; vücut ağırlığı ve dikey sıçrama yüksekliği Lewis formülüne; Anaerobik Güç (w) = $\{\sqrt[4]{4.9} [\text{Vücut Ağırlığı (kg)}] \sqrt{\text{Dikey Sıçrama (m)}}\}$ göre belirlendi (Fox ve ark., 2012).

30 Metre Sürat Testi

Sporcuların 30 metre sürat testleri, suni çim sahada fotosel cihazı (± 0.01 s hassasiyetli) (Seven, SE-165 Fotocell Kronometre, İstanbul, Türkiye) kullanılarak ölçüldü. Fotosel, ışık algılama hassasiyetini sağlamak amacıyla üretici talimatlarına uygun olarak kalibre edildi. Sporcular, teste fotoselin bir metre gerisinden yüksek

çıkış pozisyonunda başlayıp, 30 metre mesafedeki bitiş fotosellerinin arasından geçerek tamamladılar. Sporculardan maksimum eforla koşmaları istendi. Sonuçlar saniye ve salise cinsinden ölçüldü (Mor ve ark., 2022).

Illinois Çeviklik Testi

Illinois Çeviklik Testi, sporcuların yön değiştirme ve çeviklik yeteneklerini ölçmek için eni 5 m, boyu 10 m olan ve düz bir hat üzerinde 3,3 m aralıklarla yerleştirilmiş dört koniden oluşan parkurda uygulandı. Testte toplam 40 m düz koşu ve 20 m slalom koşusu içeren, her 10 metrede bir 180° dönüş bulunan bir parkur kullanıldı. Teste başlamadan önce sporculara parkur tanıtıldı. Sporculara parkurun başlangıç fotoselinin 30 m gerisinde, yüzüstü yatar konumda, eller omuz hizasında yanda ve yerle bitişik olacak şekilde başlama pozisyonu aldırıldı. Ölçümler, başlangıç noktasında sporcunun fotoseli otomatik olarak harekete geçirmesiyle başladı ve bitiş noktasında fotoseli durdurmasıyla sona erdi. Sporcuların parkur sırasında en hızlı şekilde yerden ayrılmaları ve koşmaları istendi. En iyi süre, saniye cinsinden kaydedildi (Hazır ve ark., 2010; Daneshjoo ve ark., 2013; Mor ve ark., 2022).

Sırt Kuvveti Ölçümü

Sırt kuvveti ölçümü için sırt ve bacak dinamometresi (Takei 5402, Japonya) kullanıldı. Sporcunun dizleri hafif bükülü ve bacaklar nötr pozisyonda tutuldu, sırtı düz ve gövdesi hafifçe öne eğik pozisyonda, elleriyle dinamometre barını maksimum kuvvetle yukarı çekmesi istendi. Her ölçüm sonrasında dinamometre kalibre edildi. Kuvvet değeri kilogram (kg) cinsinden kaydedildi (Mor ve ark., 2021).

Borg Skalası (AZD)

AZD Sporcuların egzersiz esnasında algıladıkları zorluk derecesini ölçmek ve algılanan efor oranını derecelendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Borg (1982) tarafından geliştirilen skala, Kin ve ark. (1994) tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Skaladaki en üst değer 10 (maksimal), en azı ise 0 (dinlenik) olarak ifade edilir. 0-10 sayıları arasındaki derecenin gittikçe artması, test sırasında algılanan zorluk derecesinin arttığını göstermektedir (Kin ve ark., 1994; Borg, 1998). Her ölçümün ardından, sporculardan vücutlarında hissettikleri zorluk düzeyini bir sayı ile ifade etmeleri istendi ve bu yanıtlar kaydedildi.

Görsel Analog Skala (GAS)

Albersnagel (1988) tarafından geliştirilen Görsel Analog Skala (GAS), Aydın ve ark., tarafından 2011’de Türkçeye uyarlama çalışması yapılmıştır. GAS; eşit aralıklar halinde bölünmüş 10cm’lik uzunlukta yatay planda ‘ağrısız’ ile ‘en şiddetli

ağrı' algısı arasında ölçüm sağlayan bir şemadır. Bu çalışmada sporcuların fiziksel yorgunluk düzeyini, sayısal olarak anlamlandırmak için GAS kullanıldı (Albers-nagel, 1988; Aydın ve ark., 2011).

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilere uygulanacak olan testlerin seçimi öncesinde hata terimlerinin normal dağılım gösterip göstermediğini kontrol etmek amacı ile Shapiro-Wilk normallik testi yapıldı. Değişkenler arası farklılık repeated-measures ANOVA ile analiz edildi. Küresellik varsayımı için Mauchly Küresellik Testi uygulandı ve küresellik varsayımı sağlanamadığı durumlarda epsilon değeri 0,75 'ten küçükse Greenhouse-Geisser, epsilon değeri 0,75'ten büyükse Huynh-Feldt düzeltmesi kullanıldı. Gruplar arası farklılıklar Bonferroni düzeltmesi ile değerlendirildi. Etki büyüklüğü indeksi, 0,00-1,00 aralığında Eta- kare değeri (η^2) ile hesaplandı ve η^2 değerleri, 0,01-küçük, 0,06-orta,0,14-büyük ve 0,20-çok büyük düzeyinde etki büyüklüğü olarak değerlendirildi (Alpar, 2022). Araştırma bulguları, ortalama ve standart sapma (Ort. $\pm$ SS) olarak sunuldu, verilerin istatistiksel analizi ve yorumları $p<0,05$ önem seviyesinde anlamlı kabul edildi. Tüm istatistiksel hesaplamalarda SPSS 22.0 V. istatistik paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Tablo 1. Sporculara ait tanımlayıcı özellikler

Değişkenler	n	Ort.	SS	Min	Max
Spor yaşı (yıl)	12	10,83	2,12	8,00	14,00
Antrenman yaşı (yıl)	12	10,66	2,05	8,00	14,00
Müسابaka yaşı (yıl)	12	10,00	2,13	6,00	13,00
Yaş (yıl)	12	21,58	1,44	20,00	25,00
Boy (cm)	12	161,16	7,44	150,00	172,00
Vücut Ağırlığı (kg)	12	56,15	8,05	44,80	72,00
BKİ (kg/m ²)	12	21,62	2,54	17,75	24,41
Menarş Yaşı (yıl)	12	14,00	1,34	11,00	16,00

Ort.= Ortalama; SS = Standart Sapma; BKİ=Beden Kitle İndeksi

Tablo 2. Sporcuların EFF, OF ve LF vücut ağırlıkları ve BKİ değerleri

Değişkenler	Erken Foliküler Faz	Ovulasyon Faz	Luteal Faz	f	p	η ²
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS			
Vücut Ağırlığı (kg)	56,50±7,91	56,05±8,15	56,00±8,12	2,828	0,111	0,20
BKİ (kg/m ²)	21,74±2,50	21,56±2,55	21,54±2,58	3,211	0,088	0,22

Ort.= Ortalama; SS= Standart Sapma; BKİ= Beden kitle indeksi

Tablo 2’de Sporcuların fazlar arası vücut ağırlık ve BKİ değerleri karşılaştırılmış fazlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

Tablo 3. Sporcuların EFF, OF ve LF arasındaki performans parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Erken Foliküler Faz	Ovulasyon Faz	Luteal Faz	f	p	η ²
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS			
Denge (p)	1,77±0,43	1,68±0,60	1,75±0,58	0,193	0,825	0,01
Dikey Sıçrama (cm)	36,00±4,86 ↓	38,91±5,21	39,75±6,52 §	5,197	0,031*	0,32
Anaerobik Güç (watt)	751,66±134,74	777,19±155,37	784,82±164,77	2,550	0,134	0,18
30m Sürat (sn)	5,37±0,31 ↓	5,30±0,35	5,21±0,38 §	3,877	0,036*	0,26
Kuvvet (kg)	85,50±21,71#↓	96,87±29,04 §	95,08±20,35 §	5,841	0,009*	0,34
Esneklik (cm)	33,00±5,96#↓	35,25±5,33 §↓	37,04±4,97 §#	13,247	0,000*	0,54
Çeviklik (sn)	19,08±1,24#↓	18,59±1,04 §	18,52±1,34 §	4,298	0,027*	0,28

*($p<0,05$); Ort. = Ortalama; SS = Standart Sapma

§ Erken foliküler faz ile anlamlı fark vardır. # Ovulasyon faz ile anlamlı fark vardır. ↓ Luteal faz ile anlamlı fark vardır.

Tablo 3’ de Dikey sıçrama (cm), 30 m sürat, kuvvet, esneklik ve çeviklik testlerindeki sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Elde edilen verilere göre dikey sıçrama (cm) parametresinde EFF ile LF arasında ($p=0,027$), 30 m sürat parametresinde EFF ile LF arasında ($p=0,015$), kuvvet parametresinde EFF ile OF’da ($p=0,011$), EFF ile LF arasında ($p=0,003$), esneklik parametresinde EFF ile OF arasında ($p=0,017$), EFF ile LF arasında ($p=0,002$), OF ile LF arasında ($p=0,005$), çeviklik parametresinde EFF ile OF arasında ($p=0,044$), EFF ile LF arasında ($p=0,010$), istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Buna karşılık denge ve anaerobik güç parametrelerinde fazlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

Tablo 4. Sporcuların EFF, OF ve LF arasındaki görsel reaksiyon performans parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Erken Foliküler Faz	Ovulasyon Faz	Luteal Faz	f	p	η ²
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS			
GRT	36,85±6,05↓	36,44±6,04↓	36,44±5,19 #§	4,278	0,027*	0,28
GRO	1,23±0,20↓	1,22±0,20↓	1,15±0,16#§	4,860	0,018*	0,30
GREH	0,69±0,15	0,75±0,13	0,68±0,12	1,439	0,259	0,11
GREY	2,16±0,46	2,51±0,96	2,02±0,48	2,644	0,094	0,19
GRS	1,15±0,39	1,28±0,33	1,18±0,43	0,346	0,611	0,03

* (p<0,05); Ort.= Ortalama; SS = Standart Sapma; GRT=Görsel Reaksiyon Toplamı; GRO=Görsel Reaksiyon Ortalama; GREH=Görsel Reaksiyon En hızlı, GREY=Görsel Reaksiyon En Yavaş; GRS=Görsel Reaksiyon Son

§ Erken foliküler faz ile anlamlı fark vardır. # Ovulasyon faz ile anlamlı fark vardır. ↓ Luteal faz ile anlamlı fark vardır.

Tablo 4’de GRT, GRO parametrelerinde anlamlı farklılık saptanmıştır (p<0,05). Diğer parametrelerde fazlar arası anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Elde edilen verilere göre GRT parametresinde EFF ile LF arasında (p=0,021), OF ile LF arasında (p=0,012), GRO parametresinde EFF ve LF arasında (p=0,026), OF ile LF arasında (p=0,004) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 5. Sporcuların EFF, OF ve LF arasındaki işitsel reaksiyon parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Erken Foliküler Faz	Ovulasyon Faz	Luteal Faz	f	p	η ²
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS			
İREH	233,33±30,75	248,58±23,67	248,25±14,13	2,051	0,153	0,15
İREY	296,66±48,43	303,33±30,08	305,75±30,43	0,290	0,669	0,02
İRO	260,75±34,55	271,98±25,18	276,66±18,42	1,683	0,209	0,13
İRS	22,22±13,41	20,25±8,97	20,27±10,41	0,143	0,868	0,01

Ort.= Ortalama; SS = Standart Sapma; İREH= İşitsel Reaksiyon En Hızlı; İREY= İşitsel Reaksiyon En Yavaş; İRO= İşitsel Reaksiyon Ortalama; İRS= İşitsel Reaksiyon Sapma

Tablo 5’ de İR parametrelerinde fazlar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

Tablo 6. Sporcuların EFE, OF ve LF arasındaki GAS parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Erken Foliküler Faz	Ovulasyon Faz	Luteal Faz	f	p	η ²
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS			
GAS	2,66±2,18	1,66±1,66	1,08±1,24	2,990	0,071	0,21

Ort.= Ortalama; SS = Standart Sapma; GAS= Görsel Analog Skala

Tablo 6'da Sporcuların fazlar arasındaki GAS değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır (p>0,05).

Tablo 7. Sporcuların EFE, OF ve LF arasındaki AZD parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Erken Foliküler Faz	Ovulasyon Faz	Luteal Faz	f	p	η ²
	Ort.±SS	Ort.±SS	Ort.±SS			
AZD	4,83±2,16#↓	2,91±1,72\$↓	2,25±1,48\$#	8,071	0,012*	0,42

*(p<0,05); Ort.= Ortalama; SS = Standart Sapma; AZD= Algılanan Zorluk Derecesi

\$ Erken foliküler faz ile anlamlı fark vardır. # Ovulasyon faz ile anlamlı fark vardır. ↓ Luteal faz ile anlamlı fark vardır.

Tablo 7'de Sporcuların fazlar arasındaki AZD değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p<0,05). Elde edilen verilere göre AZD verilerinde EFF ile OF arasında (p=0,043), EFF ile LF arasında (p=0,026), OF ile LF arasında (p=0,025) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

TARTIŞMA

Çalışmanın amacı, kadın sporcularda MS'nin farklı fazlarının, bazı performans parametreleri üzerine etkisini incelemektir. Ayrıca, sporcuların MS'nin hangi fazında en iyi sportif performansı sergilediklerini belirlemeyi hedeflemektedir.

Kadın cinsiyet hormonları, üreme işlevlerinin ötesinde çeşitli fizyolojik sistemleri etkileyerek egzersiz sırasında performans üzerinde önemli bir rol oynamaktadır (Arnoczky, 2007). Östrojen ve progesteron düzeylerindeki değişikliklerin fiziksel performansı etkileyebileceğini gösteren bulgular bulunmaktadır (Giersch ve ark., 2020). Araştırmalar, sporcuların en iyi performanslarını genellikle EFF'de

ve bu fazın hemen sonrasında, en düşük performanslarını ise LF'de sergilediklerini bildirmiştir (Webb ve ark., 1979; Bale ve Davies, 1983; Lebrun, 1993). Bununla birlikte, bazı çalışmalar farklı menstrual fazlarda performansın değişkenlik gösterdiğini ve özellikle EFF ile geç luteal fazda (GLF) performans düşüşü yaşandığını ortaya koymuştur (Armour ve ark., 2020; Solli ve ark., 2020).

Tablo 2'de fazlar arasındaki VA değerleri (EFF=56,50±7,91, OF=56,05±8,15, LF=56,00±8,12) ve BKİ değerleri (EFF=21,74±2,50, OF=21,56±2,55, LF=21,54±2,58) karşılaştırıldığında, fazlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, EFF'de VA ölçümlerinde artış saptanmıştır. Bunun nedenin Özellikle LF'de vücutta su tutulumu, aldosteron hormonunun artan salınımı ve progesteron düzeyindeki yükselme ile açıklanabilir. Aldosteron, vücudun su ve elektrolit dengesini düzenleyerek su tutulumu yaratırken, progesteron ise böbreklerden sıvı çıkışını azaltarak bu etkiyi pekiştirmektedir (Fruzzetti ve ark., 2007; Esin ve ark., 2016). Ayrıca, menstruasyon öncesinde vücut ağırlığında artış gözlenirken, menstruasyonla birlikte bu ağırlıkta azalma yaşanması literatürde sıkça belirtilen bir bulgudur (Bruce ve Russell, 1962; Golub ve ark., 1965). Akdoğan (2014), 11 kadın sporcu üzerinde menstruasyon ve luteal faz VA arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Esin ve ark. (2016) 18-30 yaş arası 31 kadının menstruasyonun 1-4 gün öncesinde menstruasyon sonrasına kıyasla vücut ağırlıklarında ortalama bir artış ($0,4\pm0,69$) belirlemişlerdir. Kanellakis ve ark. (2023), 19-35 yaş arası 42 kadının menstruasyon sırasında vücut ağırlıklarında ortalama $0,450\text{ kg}$ 'lık bir artış tespit etmişlerdir. Bu artışın, $0,474\text{ kg}$ 'lık istatistiksel olarak anlamlı bir ekstrasellüler su artışından kaynaklandığı belirtilmiştir. Literatürde çelişkili bulgular mevcut olmasına rağmen menstruasyonla beraber VAd'a artış olan çalışmalar çoğunluktadır.

Tablo 3'de fazlar arasındaki denge değerlerinde (EFF=1,77±,439, OF=1,68±,606, LF=1,75±,586) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Özer Kaya ve Toprak Çelenay (2016), 18-25 yaş aralığında ve fiziksel olarak aktif 13 kadına dinamik denge testi uygulamıştır. Fazları arasında en kötü değerlerin EFF'de olduğu tespit edilmiştir. Oğul ve ark. (2021) 18 yaş üstü aktif spor yapan 20 kadına EFF ile LF arasında Y denge testi uygulamış. Fazlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışmamızda, denge değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen en iyi denge değerinin OF'da olduğu saptanmıştır. Bu durum, hormonal dalgalanmaların kemik, kas, bağlar ve sinir sistemi üzerindeki etkileriyle açıklanabilir (Griffin ve ark., 2000). Tablo 3'de fazlar arasındaki dikey sıçrama (cm) değerlerinde (EFF=36,00±4,86, OF=38,91±5,21, LF=39,75±6,52), anlamlı bir fark saptanmıştır. En iyi performans LF'de, en kötü performans ise EFF'de saptanmıştır. Igonin ve ark. (2024), 11 elit kadın sporcunun MS ile dikey sıçrama performansı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve aralarında anlamlı bir ilişki tespit etmemişlerdir. Ön ve ark., (2014), 10 adolesan voleybolcuda MS'nin sıçrama performansına etkisini inceledikleri çalışmalarında, fazlar arası

sıçrama yüksekliklerinde istatistiksel anlamda bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Literatürde, fazlar arasında anlamlı fark bulunmayan çalışmaların sayıca üstün olduğu görülmektedir. Bu bulgular, çalışmamızın sonuçlarıyla çelişmektedir. Bu çelişkinin nedeni, çalışmamızdaki katılımcıların EFF fazında yüksek AZD değerleri göstermesi ve bu dönemdeki fiziksel ve psikolojik faktörlerin (örneğin, yorgunluk, motivasyon düşüklüğü ve ağrı) performansı olumsuz yönde etkileyebileceğidir. Tablo 3'de fazlar arasında anaerobik güç değerlerinde ($EFF=751,66\pm134,74$, $OF=777,19\pm155,37$, $LF=784,82\pm164,77$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ancak $\eta^2=0,18$ bulunmuştur dolayısıyla büyük bir etki büyüklüğü vardır. Karacan ve Günay (2003), anaerobik gücü, çalışmamızda kullanılan formül ile belirlemiştir. Fazlar arası yapılan karşılaştırmalarda anlamlı farklar bulunmuş, en düşük anaerobik güç premenstrüel sendrom dönemi ve menstruasyon fazında elde edilmiştir. Oğul ve ark., (2021) 18 yaş üstü aktif spor yapan 20 kadına MS'nin fazları arasında anaerobik gücü çalışmamızda kullanılan formül ile belirlemiştir. Sonuç olarak fazlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Yalçın ve ark. (2023), 17 orta düzeyde aktif genç kadında menstrual döngü fazlarının egzersiz performansı, vücut sıcaklığı ve yorgunluk düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada, geç foliküler, ovulasyon ve orta luteal fazlarda Wingate Anaerobik Güç Testi uygulanmıştır. Sonuç olarak, ovulasyon fazında zirve güç ($p=0,022$) ve ortalama güç ($p=0,035$) değerlerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Literatürdeki bu bilgiler, menstrual döngünün farklı fazlarının anaerobik güç ve egzersiz performansı üzerindeki etkisinin karmaşık ve değişken olduğunu, bu nedenle farklı metodolojilerin ve örneklem gruplarının farklı sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Tablo 3'de fazlar arasındaki 30 m sürat değerlerinde ($EFF=5,37\pm0,31$, $OF=5,30\pm0,35$ ve $LF=5,21\pm0,38$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. En iyi sürat derecesi LF' de ve en kötü değer ise EFF' de olduğu tespit edilmiştir. Özdemir ve Küçüköğlu (1993), 35 sporcu üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, menstruasyon ve ovulasyon fazlarının 30 m sürat testi değerleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını belirtmiştir. Karacan ve Günay (2003), 30 m sürat testi ölçümlerinde en iyi değerlerin menstruasyon sonrası, en kötü değerlerin ise LF'de elde edildiğini rapor etmiştir. İgonin ve ark. (2024), 11 Elit futbolcuda EFF'de geç foliküler faza (GFF) kıyasla 30m sürat yeteneğinde azalma olduğunu belirtmektedir ($p<0,05$). İgonin ve ark. (2022), 8 elit futbolcu ile yaptıkları çalışmada, EFF'de orta ve yüksek hızda kat edilen mesafenin, GFF ve orta luteal fazlara göre belirgin şekilde daha düşük olduğunu ve toplam mesafe ile sprint sayısının GFF'ye kıyasla azaldığını rapor etmiştir. Literatürde farklı bulgular bulunmasına rağmen, güncel çalışmalar göz önüne alındığında, çalışmamızın sonuçları bu bulgularla benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda en iyi sürat değerinin östrojen ve progesteron hormonlarının yüksek olduğu LF'de elde edilmesi, hormonal dalgalanmaların sürat performansı üzerindeki olası etkilerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, kuvvet ve sürat performansı arasındaki yakın ilişki göz önüne alındığında, en düşük kuvvet ve sürat değerlerinin EFF'de kaydedilmesi bu

ilişkiyi desteklemektedir. Tablo 3’de fazlar arasındaki kuvvet değerlerinde ($EFF=85,50\pm 21,71$, $OF=96,87\pm 29,04$ ve $LF=95,08\pm 20,35$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. En yüksek kuvvet değeri OF’ da ve en düşük değer ise EFF’ de olduğu tespit edilmiştir. Östrojenin uyarıcı nörotransmitter etkisi, progesteronun ise inhibitör etkisi nedeniyle, östrojen kuvvet üretimiyle pozitif, progesteron ise negatif ilişkilidir (Smith ve ark., 2002; Gordon ve ark., 2013). Progesteronun düşük olduğu EFF’de, özellikle östrojenin zirve yaptığı GFF’de daha yüksek güç ve kuvvet değerlerinin, progesteronun yükseldiği LF’de ise daha düşük kuvvet değerlerinin elde edilebileceği belirtilmiştir (Carmichael ve ark., 2021). Farklı çalışmalarda, vastus medialis ve vastus medialis oblik kaslarının başlangıç motor ünitesi ateşleme hızı, EFF’ye kıyasla GLF’de anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (Tenan ve ark., 2013; Tenan ve ark., 2016). Çeşitli MS fazlarında testosteron seviyelerini ölçen çalışmalar, testosteronun OF’da zirve yaptığını ortaya koymuştur ve egzersiz sonrası testosteronun da ovulasyon (Cook ve ark., 2018) ve orta luteal fazlarda arttığı görülmüştür (Dougherty ve ark., 1997). Cabre ve ark. (2024), doğal menstrual döngüye sahip 60 aktif kadında izometrik alt ve üst ekstremitte kuvvetin hormonal fazlar arasında anlamlı bir fark göstermediğini rapor etmiştir. Bu çalışmaların aksine, Sarwar ve ark. (1996), MS’nin farklı fazlarında iskelet kası gücünü 10 genç kadın üzerinde incelemiştir. Sonuçlar, FF ve LF’ye kıyasla OF’da quadriiceps ve el kavrama gücünde yaklaşık %11’lik anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde, çalışmamızda da elde edilen kuvvet parametreleri arasında en yüksek kuvvet değeri OF’da saptanmıştır. OF’da kas fonksiyonundaki değişiklikler, ovulasyon öncesi artan östrojen seviyelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tablo 3’de fazlar arasındaki esneklik değerlerinde ($EFF=33,00\pm 5,96$, $OF=35,25\pm 5,33$ ve $LF=37,04\pm 4,97$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. En iyi esneklik değeri LF’ de ve en kötü değer ise EFF’ de olduğu tespit edilmiştir. Arslan (2023), 18-25 yaş aralığındaki 22 kadın sporcunun MS’nin farklı fazlarındaki esneklik parametrelerini incelemiş ve FF ile OF arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmemiştir. Oğul ve ark. (2021), 18 yaş üstü aktif spor yapan 20 kadına EFF ile orta-luteal faz arasındaki esneklik parametreleri incelenmiş ve bu iki faz arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Campa ve ark. (2021), 20 elit kadın futbolcuda MS’nin vücut kompozisyonu ve esneklik üzerindeki etkilerini incelemiş, bioempedans analizi ve otur-uzan testi sonuçlarına göre birinci OF’dan ikinci EFF’ye kadar vücut kütlesi ve toplam vücut sıvısında artış, ikinci OF’da ise azalma tespit etmiştir. Ayrıca, her iki EFF’de esneklikte azalma gözlemlenmiştir. Bu durum, vücut sıvısındaki artışın esnekliği etkileyebileceğini göstermektedir. Çalışmamızda da en yüksek VA’nın EFF’de, en düşük esneklik değerlerinin ise yine EFF’de olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu olup, MS’nin esneklik üzerinde etkili olduğunu desteklemektedir. Esneklik ile kuvvet arasında bağlantı olduğu bilinmekte; düşük kas kuvvetinin hareket genişliğini sınırladığı ifade edilmektedir (Günay ve Yüce, 2008; Şahin ve Süel, 2010). Nitekim çalışmamızda da en düşük kuvvet ve

esneklik değerleri aynı fazda elde edilmiştir. Tablo 3'de fazlar arasındaki çeviklik değerlerinde (EFF=19,08±1,24, OF=18,59±1,04, LF=18,52±1,34) istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. En iyi değer LF' de en kötü çeviklik değerinin ise EFF' de olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). MS'nin belirli fazlarında estradiol hormon seviyelerindeki değişiklikler, eklem gevşekliğinde değişikliklerle ilişkilendirilmektedir. Bu durum, birçok spor dalında gerekli olan çok yönlü koşu desenleri gibi hızlı ve güçlü hareketlerde değişikliklere yol açabilir (Karim, 2016). Juillard ve ark. (2024), 10 elit kadın futbolcudaki FF ve LF arasındaki Illinois çeviklik testinde anlamlı fark olmadığını bildirmiştir ($p>0,05$). Oğul ve ark. (2021), 18 yaş üstü aktif spor yapan 20 kadına, menstrual fazlar arasında altıgen çeviklik testi uygulamış ve fazlar arasındaki çeviklik parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir ($p>0,05$). Sawai ve ark. (2018), 13 kadın öğrencinin MS boyunca baldırlarındaki ödem ile çeviklik performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Menstruasyon fazında, diğer fazlarla kıyaslandığında çeviklik performansının istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu bulunmuş ve bu dönemdeki ödem artışının çevikliği olumsuz etkileyebileceği belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarıyla paralel olarak çalışmamızda, VA ve çeviklik değerlerinde en yüksek değeri EFF' de olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla ödemle birlikte vücut ağırlığının artması, kas ve eklem hareketliliğini azaltabilir ve bu da çeviklik performansını olumsuz etkileyebilir.

Tablo 4'de fazlar arası görsel reaksiyon ölçümlerinde GRT (EFF=36,85±6,05, OF=36,44±6,04, LF=36,44±5,19) ve GRO (EFF=1,23±0,20, OF=1,22±0,20, LF=1,15±0,16) parametrelerinde anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Diğer parametrelerde fazlar arası anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Kumar ve ark. (2013) 18-25 yaş aralığındaki 30 kadın üzerinde yaptıkları çalışmada, LF'de İR ve GR sürelerinin foliküler fazdan daha uzun olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Pawar ve ark. (2006), 17-20 yaş arası 60 kadın öğrencide premenstrüel ve postmenstrüel dönemlerde İR ve GR sürelerini inceleyerek, premenstrüel dönemde bu sürelerin postmenstrüel döneme kıyasla anlamlı derecede arttığını rapor etmiştir. Karacan ve Günay (2003), 14 sporcu üzerinde menstrual döngünün üç fazında GR sürelerini incelemiş ve en uzun reaksiyon süresinin LF'de (0,19 sn) olduğunu belirtmişlerdir. Literatürdeki bulgular ile çalışmamızın sonuçları arasında bazı farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıkların, çalışmalar arasında kullanılan ölçüm araçlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatürde, reaksiyon sürelerinin LF'de en kötü seviyede olmasının genellikle premenstrüel sendrom ile ilişkilendirildiği belirtilmiştir. Ancak, çalışmamızdaki sporcuların bu sendromu hafif geçirdikleri ve dolayısıyla LF'de belirgin bir performans düşüşü yaşamadıkları düşünülmektedir. Ek olarak, çalışmamızda elde edilen AZD değerleri de bu değerlendirmeyi desteklemektedir.

Tablo 5'de fazlar arasındaki işitsel reaksiyon ölçümünde fazlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Karacan ve Günay

(2003), 14 sporcu üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, fazlar arası işitsel reaksiyon testi uygulamış ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Çalışmamız bu çalışmanın sonuçları ile uyumludur.

Tablo 6'da fazlar arası GAS değerlerinde ($EFF=2,66\pm 2,18$, $OF=1,66\pm 1,66$, $LF=1,08\pm 1,24$) anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Çavlıca ve ark. (2009) 13 profesyonel voleybolcuda MS'nin 2. ve 14. günlerinde, egzersiz sırasında ağrı algısını incelemişlerdir ve 2. gün ölçülen ağrı duyumunun 14. güne kıyasla istatistiksel olarak daha düşük olduğunu göstermiştir ($p<0,05$). Chaffin ve ark. (2011), 9 koşucuda EFF ve orta luteal fazlarda, yüksek yoğunluklu interval koşu sonrasında hem akut hem de egzersizden 24 ve 48 saat sonra yapılan gecikmiş kas ağrısı değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edememişlerdir ($p>0,05$). Çalışmamızın sonuçları bu çalışma ile uyumludur. GAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasına rağmen, EFF fazında diğer fazlara göre daha yüksek bir değer gözlenmiştir. Bu durumun, EFF sırasında görülen kas krampları ve ağrıların etkisiyle ilişkili olabileceği, ayrıca bireysel ağrı toleransı gibi faktörlerin sonuçlarda çelişkilere neden olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 7'de AZD'nin en yüksek EFF'de olduğu saptanmıştır ($EFF=4,83\pm 2,16$, $OF=2,91\pm 1,72$, $LF=2,25\pm 1,48$). Halson ve Martin (2013)'e göre performanstaki algılanan zorluk önemli bir değerlendirme olarak kabul edilir çünkü sporcuların bir ergojenik yardım veya faktöre olan inançları, nosebo etkisi yoluyla gerçek performansta bir değişikliklere sonuçlanabilir. Bu bilgileri destekler nitelikte Carmichael ve ark. (2021), sporcularda MS'nin algılanan performans düzeyine etkisini incelediği meta-analiz çalışmasında beş farklı çalışma ele almış ve sonuç olarak katılımcıların büyük bir çoğunluğu (%50-71 ve %49-65), antrenman ve rekabet performanslarının belirli MS fazlarında bozulduğunu rapor etmiştir (Armour ve ark., 2020; Findlay ve ark., 2020; Solli ve ark., 2020). Jones ve ark. (2024) 128 kadın sporcunun MS'nin performanslarını olumsuz etkilediğini belirtmiş; olumsuz etkiyi bildirenlerin %40'ı GLF, %35'i ise EFF'de olduğunu ifade etmiştir. Literatürdeki bulgularla uyumlu olarak, EFF'de AZD değerlerinde artış gözlenmiştir; bu durumu destekler nitelikte, çalışmamızda çeviklik, esneklik, kuvvet, dikey sıçrama ve sürat parametrelerinde en düşük performans çıktıları saptanmıştır. Literatürdeki bulgularla benzer sonuçların ortaya çıkmasının olası nedeni, hemen hemen her kadında EFF sırasında iki baskın hormonun düşük seviyelerde seyretmesi ve bunun yanı sıra, bu döneme özgü psikolojik faktörlerin de performans üzerinde etkili olmasıdır.

Bu çalışmanın çeşitli sınırlamaları bulunmaktadır. MS fazlarının belirlenmesinde hormon seviyeleri doğrudan ölçülmemiş, faz tayini sporcuların kendi beyanlarına ve takvim tabanlı yöntemle dayandırılmıştır. Bu durum, hormonal değişimlerin fizyolojik etkilerinin daha kesin bir şekilde ortaya konmasını sınırlandırabilir. Ek olarak, sporcuların beslenme alışkanlıkları, uyku düzenleri ve bireysel antrenman programları gibi değişkenler kontrol altına alınmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, sporcuların EFF, OF ve LF arasında dikey sıçrama, 30m sürat, kuvvet, esneklik, çeviklik, GRT, GRO ve AZD parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna karşılık, denge, anaerobik güç, İR, GREH, GREY, GRS ve GAS parametrelerinde fazlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Ancak, anaerobik güç, GREY, İREH ve GAS bulgularına göre eta kare değerlerinin yüksek olması, büyük bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir. Tüm bu sonuçlarla kadın sporcularda MS'nin bazı performans parametreleri üzerine etkisi vardır hipotezi doğrulanmıştır. Araştırmamızdaki sporcuların bazı fazlarda performansının iyileşmesi, bazı fazlarda ise düşmesinin nedeninin AZD, nosebo etkisi, hormonal dalgalanmalar, çeşitli fizyolojik tepkiler ve duygu durum değişiklikleri olduğu düşünülmektedir. Özellikle, OF'da kuvvet performansının arttığı, LF'de ise dikey sıçrama, 30 m sürat, esneklik ve çeviklik performansının olumlu yönde etkilendiği gözlemlenmiştir. Buna karşılık, EFF'nin çalışmanın tüm performans parametreleri üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. Sporcu sağlığı ve performansı açısından düşünüldüğünde, MS fazlarını takip etmek ve sporcunun ağrı eşiğinin belirlenmesi, anaerobik dayanıklılığının iyileştirilmesine yardımcı olabilir. Ek olarak antrenman programlarının optimize edilmesine katkıda bulunabilir.

Öneriler; Gelecekte yapılacak çalışmaların daha geniş bir sporcu kitlesini ve farklı branşları kapsayacak şekilde tasarlanması önerilmektedir. Bu tür çalışmaların, özellikle menstrual fazlar arasındaki performans farklılıklarını daha detaylı inceleyebilmesi adına, geç foliküler, erken luteal ve geç luteal fazların da dahil edilmesi faydalı olacaktır. Ayrıca, sporcuların premenstrüel sendrom belirtilerini daha objektif bir şekilde değerlendirmek için ölçekler kullanılabilir. Fazların kesin bir şekilde belirlenebilmesi için ise hormon takibi, vücut ısı ölçümleri ve ovulasyon kitleri gibi daha doğru ve güvenilir yöntemlerin kullanılması önerilmektedir. Antrenörler için sporcuların fazlar arası performans değişkenleri incelenmeli ve gerekirse besin takviyeleri, bitkisel destekler ve psikoterapi gibi yaşam tarzı değişikliklerini içeren iyileşme süreçleri önerilebilir.

Bilgi Beyanı

Bu çalışma Gaye KANIK tarafından Prof. Dr. Ahmet MOR danışmanlığında hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Bu çalışma, II. Uluslararası Egzersiz ve Spor Bilimleri Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): GK(%50), AM(%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): GK(%50), AM(%50)

Veri Analizi (Data Analysis): GK(%50), AM(%50)

Makalenin Yazımı (WritingUp): GK(%50), AM(%50)

Makale Gönderimi ve Revizyonu (SubmissionandRevision): GK(%50), AM(%50)

KAYNAKLAR

- Abdelmoty, H. I., Youssef, M. A., Abdallah, S., Abdel-Malak, K., Hashish, N. M., ... et al. (2015). Menstrual patterns and disorders among secondary school adolescents in Egypt. A cross-sectional survey. *BMC Women's Health*, 15, 70. <https://doi.org/10.1186/s12905-015-0228-8>
- Acar, K., Mor, A., Mor, H., Karakaş, F., & Karakoğlu, T. (2024). Yüzücülerde dayanıklılık antrenmanının sıvı dengesi ve performans parametrelerine etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(1), 400-408. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1321602>
- Akdoğan, B. (2014). *Menstrual döngünün koşu ekonomisine etkisi: Kalorik değerlendirme* [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara]
- Albersnagel, F. A. (1988). Velten and music mood induction procedures: A comparison with accessibility of thought associations. *Behavioral Research and Therapy*, 26(1), 79-96. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(88\)90035-6](https://doi.org/10.1016/0005-7967(88)90035-6)
- Alpar, R. (2022). *Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı istatistik ve geçerlilik-güvenirlilik*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Ansdell, P., Brownstein, C. G., Şkarabot, J., Hicks, K. M., Simoes, D. C., Thomas, K., ... et al. (2019). Menstrual cycle-associated modulations in neuromuscular function and fatigability of the knee extensors in eumenorrheic women. *Journal of Applied Physiology*, 126(6), 1701-1712.
- Armour, M., Parry, K. A., Steel, K., & Smith, C. A. (2020). Australian female athlete perceptions of the challenges associated with training and competing when menstrual symptoms are present. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(3), 316-323.
- Arnoczky, S. P. (2007). *Volume XII of the encyclopaedia of sports medicine: An IOC medical commission publication*. IOC.
- Arslan, E. (2023). *Kadın sporcularda menstrüel siklus faz değişimlerinin sportif hareketlerdeki hata puanlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Isparta].
- Avcı, E. E., Şenocak, E., Akgün, İ., Timurtaş, E., Demirbüken, İ., ... et al. (2021). Menstrual döngü boyunca tahmin edilen östrojen değişikliklerinin plantar basınç dağılımı ve denge kontrolü üzerindeki etkisi. *Journal of Health Sciences and Management*, 1(2), 75-81.
- Aydın, A., Araz, A., & Asan, A. (2011). Görsel analog ölçeği ve duyu kafesi: kültürümüze uyarlama çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 14(27), 1.
- Bale, P., & Davies, J. (1983). Effects of menstruation and contraceptive pill on the performance of physical education students. *British Journal of Sports Medicine*, 17(1), 46-50. <https://doi.org/10.1136/bjism.17.1.46>
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human kinetics.
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377-381.
- Brown, N., Knight, C. J., & Forrest, L. J. (2021). Elite female athletes' experiences and perceptions of the menstrual cycle on training and sport performance. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 31(1), 52-69.
- Bruce, J., & Russell, G. F. (1962). Premenstrual tension: A study of weight changes and balances of water, sodium, and potassium. *Lancet*, 2(7250), 267-271. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(62\)90173-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(62)90173-3)
- Bull, J. R., Rowland, S. P., Scherwitzl, E. B., Scherwitzl, R., Danielsson, K. G., & Harper, J. (2019). Real-world menstrual cycle characteristics of more than 600,000 menstrual cycles. *NPJ Digital Medicine*, 2(1), 83.
- Cable, N. T., & Elliott, K. J. (2004). The influence of reproductive hormones on muscle strength. *Biological Rhythm Research*, 35(3), 235-244. <https://doi.org/10.1080/0929101041233135788>

- Cabre, H. E., Joniak, K. E., Ladan, A. N., Moore, S. R., Blue, M. N. M., Pietrosimone, B. G., ... et al. (2024). Effects of hormonal contraception and the menstrual cycle on maximal strength and power performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 56(12), 2385-2393. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003524>
- Campa, F., Micheli, M. L., Pompignoli, M., Cannataro, R., Gulisano, M., Toselli, S., ... et al. (2021). The influence of menstrual cycle on bioimpedance vector patterns, performance, and flexibility in elite soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(1), 58-66. <https://doi.org/10.1123/ijcpp.2021-0135>
- Carmichael, M. A., Thomson, R. L., Moran, L. J., & Wycherley, T. P. (2021). The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: A narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1667. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>
- Chaffin, M. E., Berg, K. E., Meendering, J. R., Llewellyn, T. L., French, J. A., & Davis, J. E. (2011). Interleukin-6 and delayed onset muscle soreness do not vary during the menstrual cycle. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(4), 693-701. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599806>
- Chrousos, G. P., Torpy, D. J., & Gold, P. W. (1998). Interactions between the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and the female reproductive system: Clinical implications. *Annals of Internal Medicine*, 129(3), 229-240. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-129-3-199808010-00012>
- Constantini, N. W., Dubnov, G., & Lebrun, C. M. (2005). The menstrual cycle and sport performance. *Clinics in Sports Medicine*, 24(2), e51-e82. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.01.003>
- Cook, C. J., Kilduff, L. P., & Crewther, B. T. (2018). Basal and stress-induced salivary testosterone variation across the menstrual cycle and linkage to motivation and muscle power. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(4), 1345-1353. <https://doi.org/10.1111/sms.13041>
- Czajkowska, M., Drosdzol-Cop, A., Naworska, B., Galazka, I., Gogola, C., Rutkowska, M., ... et al. (2020). The impact of competitive sports on menstrual cycle and menstrual disorders, including premenstrual syndrome, premenstrual dysphoric disorder and hormonal imbalances. *Ginekologia Polska*, 91(9), 503-512. <https://doi.org/10.5603/GP.2020.0097>
- Çavlıca, B., Yücel, S. B., Darçın, N., Mirzai, İ. T., & Erbüyük, K. (2009). Profesyonel kadın voleybolcularda ağrı duyumu-nun menstrüel döngü ile ilişkisi. *Ağrı Dergisi*, 21(1), 29-35.
- Çelik, A., & Uskun, E. (2021). Yaşam kalitesini bozan bir sorunsal: Premenstrüel sendrom. *Smyrna Tıp Dergisi*, 8, 57-68.
- Çoban, B., & Karlı, K. (2023). Premenstrual sendromun iştah ve besin tercihi üzerine etkileri. *Kastamonu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), 19-28. <https://doi.org/10.59778/sbfergisi.1312932>
- Çolakoğlu, T., Er, F., İpekoğlu, G., Karacan, S., Çolakoğlu, F., & Zorba, E. (2014). *Elit voleybol sporcularının fiziksel, fizyolojik ve bazı performans parametrelerinin incelenmesi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N., & Yusof, A. (2013). Effects of the 11+ and Harmoknee warm-up programs on physical performance measures in professional soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 12(3), 489-496.
- Dougherty, D. M., Bjork, J. M., Moeller, F. G., & Swann, A. C. (1997). The influence of menstrual-cycle phase on the relationship between testosterone and aggression. *Physiology & Behavior*, 62(2), 431-435. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(97\)88991-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(97)88991-3)
- Esin, K., Köksal, E., Güldemir, H. H., & Garipağaoğlu, M. (2016). Menstrual döngünün vücut bileşimine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(2), 23-27.
- Findlay, R. J., Macrae, E. H., Whyte, I. Y., Easton, C., & Forrest, L. J. (2020). How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: Experiences and perceptions of elite female rugby players. *British Journal of Sports Medicine*, 54(18), 1108-1113. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101486>
- Fox, E. B. (2012). *Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri*. Ankara: Spor Yayınevi.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1988). *The physiological basis of physical education and athletics*, SaundersCo. Publishing, Philadelphia, 28-30.
- Fruzzetti, F., Lazzarini, V., Ricci, C., Quirici, B., Gambacciani, M., Paoletti, A. M., ... et al. (2007). Effect of an oral contraceptive containing 30 microg ethinylestradiol plus 3 mg drospirenone on body composition of young women affected by premenstrual syndrome with symptoms of water retention. *Contraception*, 76(3), 190-194. <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2007.05.080>
- Gençodoğan, B. (2006). Premenstrüel sendrom için yeni bir ölçek. *Türkiye'de Psikiyatri Dergisi*, 8(2), 81-87.
- Giersch, G. E., Morrissey, M. C., Katch, R. K., Colburn, A. T., Sims, S. T., Stachenfeld, N. S., ... et al. (2020). Menstrual cycle and thermoregulation during exercise in the heat: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(12), 1134-1140. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.05.014>
- Golub, L. J., Menduke, H., & Conly, S. S., Jr. (1965). Weight changes in college women during the menstrual cycle. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 91, 89-94. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(65\)90591-0](https://doi.org/10.1016/0002-9378(65)90591-0)

- Gordon, D., Hughes, F., Young, K., Scruton, A., Keiller, D., Caddy, O., ... et al. (2013). The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(4), 285-291. <https://doi.org/10.3233/IES-130499>
- Göker, A., Artunc-Ulkumen, B., Aktenk, F., & İkiz, N. (2015). Premenstrual syndrome in Turkish medical students and their quality of life. *Journal of Obstetrics and Gynaecology: The Journal of The Institute of Obstetrics and Gynaecology*, 35(3), 275-278. <https://doi.org/10.3109/01443615.2014.948820>
- Griffin, L. Y., Agel, J., Albohm, M. J., Arendt, E. A., Dick, R. W., Garrett, W. E., ... et al. (2000). Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 8(3), 141-150. <https://doi.org/10.5435/00124635-200005000-00001>
- Guyton AC. (1977). *Tıbbi fizyoloji*. Güven Kitabevi Yayınları.
- Günay, M., Yüce, A. (2008). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri*. Gazi Kitabevi.
- Halsen, S. L., & Martin, D. T. (2013). Lying to win-placebos and sport science. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 597-599. <https://doi.org/10.1123/ijspp.8.6.597>
- Hazır, T., Mahir, Ö. F., & Açıka, C. (2010). Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi*, 21(4), 146-153.
- Hillier, S. E., Venables, M. C., & Craven, R. P. (2011). The effects of changes in estradiol and progesterone concentrations during the menstrual cycle on resting metabolic rate. *Proceedings of the Nutrition Society*, E125. <https://doi.org/10.1017/S0029665110001765>
- Igonin, P. H., Cognasse, F., Gonzalo, P., Philippot, P., Rogowski, I., Sabot, T., ... et al. (2024). Monitoring of sprint and change of direction velocity, vertical jump height, and repeated sprint ability in sub-elite female football players throughout their menstrual cycle. *Science & Medicine in Football*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/24733938.2024.2328674>
- Igonin, P. H., Rogowski, I., Boisseau, N., & Martin, C. (2022). Impact of the menstrual cycle phases on the movement patterns of sub-elite women soccer players during competitive matches. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4465. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084465>
- Janse de Jonge, X. A. (2003). Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Medicine*, 33(11), 833-851. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333110-00004>
- Jones, B. P., L'Heveder, A., Bishop, C., Kasaven, L., Saso, S., Davies, S., ... et al. (2024). Menstrual cycles and the impact upon performance in elite British track and field athletes: a longitudinal study. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1296189. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1296189>
- Juillard, E., Douchet, T., Paizis, C., & Babault, N. (2024). Impact of the menstrual cycle on physical performance and subjective ratings in elite academy women soccer players. *Sports*, 12(1), 16. <https://doi.org/10.3390/sports12010016>
- Kanellakis, S., Skoufas, E., Simitsopoulou, E., Migdanis, A., Migdanis, I., Prelorentzou, T., ... et al. (2023). Changes in body weight and body composition during the menstrual cycle. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of The Human Biology Council*, 35(11), e23951. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23951>
- Karacan, S., & Günay, M. (2003). Sporcularda menstruasyon ve premenstrual sendromun bazı temel motorik özelliklere ve fizyolojik parametrelere etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(4), 49-57.
- Karim, K. G. (2016). *The effects of the menstrual cycle on agility* [Master's thesis, Cleveland State University], Department of Health and Human Performance.
- Kin, A., Hazır, T., & Ergen, E. (1994). Step ve aerobik egzersizlerinde Borg skalasının güvenilirliği ve geçerliliği. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(4), 4-12.
- Kumar, S., Mufti, M., & Kisan, R. (2013). Variation of reaction time in different phases of menstrual cycle. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(8), 1604-1605. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/6032.3236>
- Larsen, B., Morris, K., Quinn, K., Osborne, M., & Minahan, C. (2020). Practice does not make perfect: A brief view of athletes' knowledge on the menstrual cycle and oral contraceptives. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(8), 690-694. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.02.003>
- Lebrun C. M. (1993). Effect of the different phases of the menstrual cycle and oral contraceptives on athletic performance. *Sports Medicine*, 16(6), 400-430. <https://doi.org/10.2165/00007256-199316060-00005>
- Lebrun, C. M., Joyce, S. M., & Constantini, N. W. (2013). *Effects of female reproductive hormones on sports performance*. In *Endocrinology of physical activity and sport*. Humana Press.
- McNulty, K. L., Elliott-Sale, K. J., Dolan, E., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K., & Hicks, K. M. (2020). The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(10), 1813-1827. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-3>
- Meignié, A., Duclos, M., Carling, C., Orhant, E., Provost, P., Toussaint, J. F., & Antero, J. (2021). The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review. *Frontiers in physiology*, 12, 654585. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.654585>

- Mor, A., Karakaş, F., Mor, H., Yurtseven, R., Yılmaz, A. K., & Acar, K. (2022). Genç futbolcularda direnç bandı egzersizlerinin bazı performans parametrelerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 128-142. <https://doi.org/10.33689/spormetre.1095371>
- Mor, A., Yurtseven, R., Mor, H., & Acar, K. (2021). 11-12 yaş grubu futbolcularda farklı ısınma protokollerinin bazı performans parametrelerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 19(4), 72-83. <https://doi.org/10.33689/spormetre.907920>
- Oğul, A., Ercan, S., Ergan, M., Parpuç, T. İ., & Çetin, C. (2021). The effect of menstrual cycle phase on multiple performance test parameters. *Turkish Journal of Sports Medicine*, 56(4), 159-165. <https://doi.org/10.47447/tjism.0552>
- Ön, S., Diker, G., & Özkanç, H. (2014). Adolesan voleybolcularda menstruasyonun anaerobik güce ve aktif sıçrama performansına etkisi. *Sport Sciences*, 9(2), 32-42. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2014.9.2.2B0099>
- Özdemir, R., & Küçükoğlu, S. (1993). Bayan sporcularda menstruasyonun sürat ve dayanıklılığa etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 4(4), 3-9. <https://doi.org/10.17644/sbd.171640>
- Özer-Kaya, D., & Toprak-Çelenay, Ş. (2016). Fluctuations of state anxiety, spinal structure, and postural stability across the menstrual cycle in active women. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 46(5), 977-984. <https://doi.org/10.3906/sag-1501-13>
- Pawar, B. L., Kulkarni, M. A., Syeda, A., Somwanshi, N. D., & Chaudhari, S. P. (2006). Effect of premenstrual stress on cardiovascular system and central nervous system. *Journal of Obstetrics and Gynecology of India*, 56(2), 156-158.
- Pereira, H. M., Larson, R. D., & Bemben, D. A. (2020). Menstrual cycle effects on exercise-induced fatigability. *Frontiers in Physiology*, 11, 517. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00517>
- Pitchers, G., & Elliott-Sale, K. (2019). Considerations for coaches training female athletes. *Professional Strength & Conditioning*, 55, 19-30.
- Rigon, F., De Sanctis, V., Bernasconi, S., Bianchin, L., Bona, G., Bozzola, M., ... et al. (2012). Menstrual pattern and menstrual disorders among adolescents: an update of the Italian data. *Italian Journal of Pediatrics*, 38, 1-8. <https://doi.org/10.1186/1824-7288-38-38>
- Sarwar, R., Niclos, B. B., & Rutherford, O. M. (1996). Changes in muscle strength, relaxation rate and fatigability during the human menstrual cycle. *The Journal of Physiology*, 493(1), 267-272. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1996.sp021381>
- Sawai, A., Tochigi, Y., Kavaliova, N., Zaboronok, A., Warashina, Y., Mathis, B. J., ... et al. (2018). MRI reveals menstrual-related muscle edema that negatively affects athletic agility in young women. *PloS one*, 13(1), e0191022. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191022>
- Smith, M. J., Adams, L. F., Schmidt, P. J., Rubinow, D. R., & Wassermann, E. M. (2002). Effects of ovarian hormones on human cortical excitability. *Annals of Neurology*, 51(5), 599-603. <https://doi.org/10.1002/ana.10180>
- Solli, G. S., Sandbakk, S. B., Noordhof, D. A., Ihalainen, J. K., & Sandbakk, Ø. (2020). Changes in self-reported physical fitness, performance, and side effects across the phases of the menstrual cycle among competitive endurance athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(9), 1324-1333. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0616>
- Sung, E., Han, A., Hinrichs, T., Vorgerd, M., Manchado, C., & Platen, P. (2014). Effects of follicular versus luteal phase-based strength training in young women. *SpringerPlus*, 3, 1-10. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-668>
- Şahin, İ., & Süel, E. (2010). Güreşçilerde kısa süreli kilo kaybının esneklik üzerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7(4).
- Şirin, A., & Kavlak, O. (2015). *Kadın sağlığı*. Ankara: Nobel Kitabevleri.
- Tenan, M. S., Hackney, A. C., & Griffin, L. (2016). Maximal force and tremor changes across the menstrual cycle. *European Journal of Applied Physiology*, 116(1), 153-160. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3258-x>
- Tenan, M. S., Peng, Y. L., Hackney, A. C., & Griffin, L. (2013). Menstrual cycle mediates vastus medialis and vastus medialis oblique muscle activity. *Medicine And Science in Sports and Exercise*, 45(11), 2151-2157. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318299a69d>
- Thompson, B., Janse de Jonge, X., & Han, A. (2019). Methodological recommendations for menstrual cycle research in sports and exercise. *Medicine and Science in Sports And Exercise*, 51(12), 2610-2617.
- Webb, J. L., Millan, D. L., & Stolz, C. J. (1979). Gynecological survey of American female athletes competing at the Montreal Olympic Games. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 19(4), 405-412.
- Yalçın, S., Başıç, Y. E., Yerlikaya, G., Beyleroğlu, M. (2023). Orta düzeyde aktif genç kadınlarda menstrual döngü fazlarının egzersiz performansı, vücut sıcaklığı ve yorgunluk düzeyleri üzerine etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(1), 201-210. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1224750>
- Yamamoto, K., Okazaki, A., Sakamoto, Y., & Funatsu, M. (2009). The relationship between premenstrual symptoms, menstrual pain, irregular menstrual cycles, and psychosocial stress among Japanese college students. *Journal of Physiological Anthropology*, 28(3), 129-136. <https://doi.org/10.2114/jpa.28.129>