

# Sağlıklı Kadınlarda Menstrüel Siklus Boyunca Gövde Kas Enduransı, Esneklik ve Uyku Probleminin İncelenmesi

## Investigation of Trunk Muscle Endurance, Flexibility and Sleep Problems Across the Menstrual Cycle in Healthy Women

Şeyda TOPRAK ÇELENAY<sup>a</sup>, Ayşenur KARAKUŞ<sup>b</sup>, Sevilay Seda BAŞ<sup>a</sup>, Saliha Beste BÜLBÜL<sup>c</sup>, Nergiz SOYHAN<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD, Ankara, TÜRKİYE

<sup>c</sup>Özel Artı Disleksi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Ankara, TÜRKİYE

<sup>d</sup>Özel Yeliz ile Pilates Merkezi, Ankara, TÜRKİYE

**ÖZET Amaç:** Sağlıklı kadınlarda menstrüel siklusun farklı fazları boyunca gövde kas enduransı, esneklik ve uyku problemini incelenmekti. **Gereç ve Yöntemler:** Sağlıklı 23 kadın (yaş: 23,26±4,51 yıl, beden kitle indeksi (BKİ): 20,84±2,46 kg/m<sup>2</sup>) birey çalışmaya dâhil edildi. Ağrı şiddeti vizüel analog skala (VAS) ile fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-7 ile gövde kas enduransları McGill'in gövde kas endurans testleri ile esneklikleri otur-uzan testi ile uyku problemleri ise VAS ile menstrüel siklusun farklı fazlarında değerlendirildi. **Bulgular:** Gövde fleksör kas enduransı, menstrüasyonda foliküler (p=0,003) ve luteal fazın ortasına (p=0,023) göre daha az olduğu, gövde sağ lateral fleksör kas enduransı menstrüasyonda foliküler (p=0,033) ve luteal fazın ortasına (p=0,004) göre daha az iken gövde sol lateral fleksör kas enduransının ise menstrüasyonda luteal fazın ortasına göre daha az olduğu bulundu (p=0,011). Esnekliğin menstrüasyonda foliküler fazın ortasına göre daha az olduğu görüldü (p=0,015). Siklusun fazları boyunca uyku problemleri ve gövde ekstansör kas enduransı ile ilgili herhangi bir değişiklik saptanmadı (p>0,05). **Sonuç:** Sağlıklı kadınlarda menstrüasyonda foliküler ve luteal faza göre gövde kas enduransının değiştiği ve esnekliklerinin daha az olduğu görüldü. Siklus boyunca uyku problemleri benzerdi. Menstrüasyonda gövde kas enduransı ve esneklik azalmasının farkında olmak yaralanmaları önleyebilir.

**ABSTRACT Objective:** To investigate trunk muscle endurance, flexibility and sleep problems across different phases of menstrual cycle in healthy women. **Material and methods:** Twenty-three healthy women (age: 23.26±4.51 years, body mass index: 20.84±2.46 kg/m<sup>2</sup>) were included in the study. Pain intensity with Visual Analog Scale (VAS), physical activity levels with International Physical Activity Questionnaire-7, trunk muscle endurance with McGill's trunk muscle endurance tests, flexibility with sit and reach test, and sleep problems with VAS were assessed across the different phases of menstrual cycle. **Results:** It was found that trunk flexor muscle endurance was lower in the menstruation than the midfollicular (p=0.003) and the midluteal phase (p=0.023), the trunk right lateral flexor muscle endurance was lower in the menstruation than the midfollicular (p=0.033) and the midluteal phase (p=0.004); while, the trunk left lateral flexor muscle endurance was lower in the menstruation than the midluteal phase (p=0.011). It was seen that the flexibility was lower in the menstruation than the midfollicular phase (p=0.015). There were no changes related to the sleep problems and trunk muscle extensor endurance across the cycle phases (p>0.05). **Conclusion:** It was seen that trunk muscle endurance changed and flexibility were lower in the menstruation than the follicular and luteal phases in healthy women. The sleep problems were similar across the cycle. Being awareness of trunk muscle endurance and flexibility decrease during the menstruation can prevent injuries.

**Anahtar Kelimeler:** Menstrüel siklus; uyku; karın kasları; kadın

**Keywords:** Menstrual cycle; sleep; abdominal muscles; woman

Menstrüasyon, kadınlarda 11-12 yaşından itibaren başlayıp menopoz dönemine kadar devam eden endokrinolojik sistem ve santral sinir sisteminin kontrolü altında gerçekleşen fizyolojik, metabolik ve hormonal bir olaydır.<sup>1</sup> Her ay periyodik olarak endometriyal tabakanın dökülmesi sonucu oluşan ka-

namalar menstrüasyon olarak tanımlanmaktadır.<sup>1</sup> Menstrüel siklusun uzunluğu, bir menstrüasyonun ilk günü ile bir sonraki menstrüasyon başlangıcı olarak tanımlanmakta olup foliküler ve luteal faz olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.<sup>2</sup> Menstrüasyon, luteal fazın sonunda foliküler fazın başlangıcında gerçekleşmek-

**Correspondence:** Şeyda TOPRAK ÇELENAY

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, TÜRKİYE/TURKEY

**E-mail:** sydtoprak@hotmail.com



Peer review under responsibility of Turkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

**Received:** 08 Dec 2019

**Received in revised form:** 28 Feb 2020

**Accepted:** 05 Mar 2020

**Available online:** 17 Dec 2020

2536-4391 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

tedir. İlk faz foliküler fazdır ve kanamanın başladığı günden başlar ovulasyona kadar devam eder. Foliküler faz menstrüel siklusun ilk yarısını ya da ilk 14 günlük sürecini kapsar ve ovulasyon ile sona erer. Luteal faz ise ovulasyondan başlayıp diğer menstrüasyonun başlayacağı güne kadar olan 14 günlük süreci kapsar.<sup>2</sup> Erken foliküler fazda (menstrüasyon, 1-6 günler), serum östrojen ve progesteron seviyeleri düşüktür. Geç foliküler fazda (7-14 günler) östrojen seviyesi yükselir; luteal fazda ise (15-28 günler) progesteron seviyeleri yükselir.<sup>3</sup>

Siklusa gözlenen bu hormonal dalgalanmalar; otonomik sinir sisteminde, metabolik fonksiyonlarda, nöromusküler sistemde, ruh hâlinde, ağrı durumunda, kas fonksiyonlarında, dengede, kollajen lifler içeren tendon ve ligament gibi yapılarda birçok değişiklikler oluşturur.<sup>4-6</sup> Özellikle kas, tendon ve ligament gibi yapılarda yer alan alfa ve beta reseptörleri hormonal dalgalanmadan etkilenerek, nöromusküler kontrol, miyofasiyal transmisyonun ve kasların kontraktibilitésinin değişmesine neden olabilmektedirler.<sup>7-9</sup> Bu değişimleri inceleyen bir çalışmada menstrüel siklusun ortalarında kuadrisep femoris kas gücünün daha fazla olduğu, daha geç yorulduğu ve daha uzun relaksasyon süresine sahip olduğu bulunmuştur.<sup>6</sup> Ayrıca ligamentöz dokularda bulunan relaksin reseptörlerinin de bu hormonal dalgalanmalardan etkilenebileceği belirtilmektedir.<sup>10</sup> Artan serum östrojen düzeyi kollajen formasyonu, fibroblast proliferasyonu ve dolayısıyla kollajen sentezini değiştirmektedir, progesteron da tam tersi bir etkiye neden olabilmektedir.<sup>11</sup> Bu durum da bağ dokuda esnekliğe ve kas fonksiyonlarında değişmeye neden olabilir.<sup>12,13</sup> Ancak, menstrüel siklusun fazları boyunca ligamentlerin elastisitesi ve kas fonksiyonlarının değişmediği ile ilgili çalışmalar da mevcuttur.<sup>14,15</sup> Özellikle gövde, rehabilitasyon sürecinde önemli bir bölge olup gövde kas fonksiyonları ve esnekliğin yetersizliği çeşitli yaralanmalara neden olabilmektedir.<sup>16</sup> Bu konu ile ilgili olarak menstrüel siklusun fazlarına göre gövde kas fonksiyonlarını ve esnekliğini incelemek önemlidir. Bilgimiz dâhilinde literatürde sağlıklı kadınlarda menstrüel siklusu boyunca gövde kas enduransını ve esnekliğini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır.

Menstrüasyon ve uyku, hipotalamik pitiüter aks ile ilişkili olduğundan, menstrüel siklus fazlarının

uyku üzerinde bir takım etkileri olabilir. Uyku kalitesi, özellikle luteal fazın ikinci yarısında ve foliküler fazın erken dönemlerinde kötüleşebilmektedir.<sup>17</sup> Luteal fazda artan progesteron seviyesinin uyku bozukluklarındaki artıştan sorumlu olduğu düşünülmektedir.<sup>18</sup> Menstrüel siklusun fazlarına göre objektif uyku analizi yapmış olan bir çalışmada, fazlara göre non-REM ve REM uykusunda küçük farklılıklar olduğu gösterilmiştir.<sup>18</sup> Anket kullanılarak uyku bozukluğunu sorgulayan daha önceki çalışmalarda ise menstrüasyon öncesinde ve menstrüasyonun ilk günlerinde uyku bozukluklarının daha sık olduğundan bahsedilmiştir.<sup>19,20</sup> Ayrıca menstrüel siklus fazları boyunca kadınların uyku problemi yaşayıp yaşamadığını araştıran bir çalışmada da siklus fazları boyunca uyku kalitelerinde ve uyku paternlerinde belirgin bir farklılık olmadığı da belirtilmektedir.<sup>21</sup> Sonuç olarak, literatürde menstrüel siklusun farklı fazlarında uyku ile ilgili sonuçlar karmaşıktır.

Bu çalışmanın amacı sağlıklı kadınların menstrüel siklusları boyunca gövde kas enduransı, esneklik ve uyku problemini araştırılmaktı. Çalışmanın hipotezi sağlıklı kadınların menstrüel siklusunun farklı fazları boyunca gövde kas enduransı, esneklik ve uyku problemi farklıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada kesitsel çalışma dizaynı kullanıldı. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Onay tarihi ve numarası: 19.04.2019-44). Helsinki Deklarasyon kurallarına göre yapıldı. Bu çalışma Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde gerçekleştirildi.

Çalışmaya sağlıklı 23 kadın [yaş: 23,26±4,51, BKİ]: 20,84±2,46 kg/m<sup>2</sup>) dâhil edildi. Olguların çalışmaya dâhil edilme kriterleri: 18-35 yaş arası olan, menstrüel siklusu düzenli olan (28±7 gün), çalışmada uygulanan parametrelere koopere olabilen, uygulanan testleri yapabilen, çalışmaya katılmayı kabul eden sağlıklı kadın bireyler alındı. Olguların çalışmadan çıkarılma kriterleri ise bel ağrısı şikâyeti veya bel ağrısı oluşturacak bir hastalığı, dismenore şikâyeti, omurga deformitesi, alt ekstremitayı içeren ortopedik bir probleminin varlığı, son bir yıl içerisinde omurga cerrahisi geçirmiş olan ve nörolojik ve/veya

romatolojik hastalığı olan bireyler çalışmaya alınmadı. Olgulardan çalışmaya katılmadan önce yazılı onam formu alındı.

Olguların yaş, boy, vücut ağırlığı, fiziksel aktivite düzeyleri, menstrüel siklusunun uzunluğu ve menstrüasyon ağrı şiddetleri kaydedildi. BKİ'si, vücut ağırlığı boy uzunluğunun karesine bölünerek hesaplandı. Fiziksel aktivite düzeyleri Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmış olan Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-7 ile sorgulandı.<sup>22</sup> Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-7, 4 bölümden oluşmaktadır. Bunlar; şiddetli fiziksel aktiviteler, orta şiddette fiziksel aktiviteler ve yürüyüş bölümleridir. Fiziksel aktivite düzeyi, son 7 günde yapılan en az 10 dakikalık (dk) fiziksel aktivitelerin sıklık, süre (dk) ve şiddeti yönünden değerlendirilerek harcanan metabolik eş değer (MET) hesaplanmasına dayanmaktadır.<sup>22</sup>

Menstrüasyon ağrı şiddeti 10 cm'lik vizüel analog skala (VAS) ile sorgulandı. Bu skalada çizginin başı "ağrı yok" (0 puanı), çizginin sonu "dayanılmaz ağrıyı" (10 puanı) ifade etmektedir. Olguların son menstrüasyon döneminde hissettikleri ağrının şiddetini VAS üzerinde işaretlemeleri istendi. İşaretlenen nokta cetvel ile ölçülüp, sonuçlar cm olarak kaydedildi.<sup>23</sup> Ağrı sıklığı "devamlı" veya "ara sıra" şeklinde sorgulandı.

Diğer çalışmalarda önerildiği gibi olguların menstrüasyon (menstrüasyonun 1-2 gün), foliküler fazın ortası (7-9 gün) ve luterale fazın ortası (20-23 gün) olmak üzere menstrüasyon siklusunun 3 farklı döneminde gövde kas duransı, esneklik ve uyku problemleri sorgulandı.<sup>24,25</sup>

Gövde kas duransları; gövde fleksör, ekstansör, sağ ve sol lateral fleksör kas durans testlerini içeren McGill'in gövde kas durans testi ile değerlendirildi.<sup>26</sup> Kronometre ile yapılan ölçümlerde olgulardan test boyunca gövde fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon pozisyonlarını en uzun süre boyunca korumaları istendi. Pozisyonu korudukları süre kronometre ile ölçüldü ve saniye cinsinden kaydedildi. Olgular pozisyonu 180 sn boyunca koruduklarında ise test sonlandırıldı. Gövde fleksör kas duransı için sınıf içi korelasyon katsayısı: 0,97, gövde ekstansör kas duransı için sınıf içi korelasyon katsayısı: 0,97, sağ ve sol lateral gövde kas en-

duransları için sınıf içi korelasyon katsayıları: 0,99 şeklindeydi.<sup>26,27</sup>

Esneklik otur-uzan testi ile değerlendirildi. Olguların düz zeminde oturarak, çıplak ayak tabanlarını düz bir şekilde test sehпасına dayamaları istendi.<sup>28</sup> Dizlerini bükmeden gövdesi ile kollar ve parmaklar düz şekilde öne doğru olacak şekilde ileriye doğru uzanmaları istendi. Üç uzanma sonunda ayak parmak ucu hizası ve el parmak ucu arasındaki mesafe santimetre olarak kaydedildi. Ayak parmaklarının hizası "0", ayak parmaklarının ilerisine uzanmak "pozitif (+)", ayak parmaklarının gerisinde kalmak "negatif (-)" değerler olarak kaydedildi.<sup>28</sup>

Olguların uyku probleminin derecesi 10 cm'lik bir çizgiden oluşan VAS kullanılarak değerlendirildi. 10 cm'lik bu çizgide "0" noktasının uyku ile ilgili herhangi bir problem olmadığını, "10" noktasının ise çok şiddetli uyku problemi olduğu olgulara anlatıldı ve olguların menstrüel siklusun farklı fazlarında uyku problemlerini bu çizgi üzerinden işaretlemeleri istendi. İşaret noktası cetvel yardımıyla ölçülerek, elde edilen değer cm olarak kaydedildi.<sup>23</sup>

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Ön çalışma kapsamında 10 birey çalışmaya alındı. Çalışma için gerekli örneklem büyüklüğünü belirleyebilmek amacı ile G\*Power (G\*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Almaya) paket programı kullanıldı. Çalışmaya  $f=0,28$  etki genişliği,  $\alpha=0,05$  Tip I hata,  $\beta=0,20$  Tip II hata ile %80 güç elde edebilmek için en az 23 olgudan oluşan bir örneklem alınmasına gerek olduğu hesaplandı. İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY:IBM Corp.) kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Shapiro-Wilk testi) ile incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılım değişkenler için ortalama ve standart sapma, normal dağılmayan değişkenler için ortanca ve minimum-maksimum değerleri ve ordinal değişkenler için sayı (%) değerleri kullanılarak verildi. Menstrüel siklusun farklı fazlarının gövde kas duransı, esneklik ve uyku kalitesi üzerine olan etkisi tekrarlı ölçümler varyans analizi kullanılarak incelendi. Sferisite var-

sayımının olmadığı durumlarda Greenhouse-Geisser düzeltmesi kullanıldı. İncelenen parametreler açısından fazlar arası fark çıkması durumunda 2'li karşılaştırmalar için eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi

## BULGULAR

Çalışmaya 27 kadın alındı ancak bir kadın da lumbal disk hernisi, bir kadında skolyoz varlığı ve 2 kadında düzensiz menstrüel sıklusa sahip olduğu için 4 olgu çalışma dışı bırakıldı. Çalışmayı toplam 23 olgu tamamladı. Olguların %52,17 (n=12)'sinin hafif düzeyde ve ara sıra yaşanan menstrüasyon ağrısı vardı. Çalışmaya alınan olguların fiziksel özellikleri **Tablo 1**'de verildi.

Menstrüel fazlarına göre yapılan karşılaştırmalarda; gövde fleksör kas endüransı menstrüasyon döneminde foliküler ( $p=0,003$ ) ve luteal fazın ortasına ( $p=0,023$ ) göre daha azdı. Gövde sağ lateral fleksör kas endüransı menstrüasyon döneminde foliküler ( $p=0,033$ ) ve luteal fazın ortasına ( $p=0,004$ ) göre daha az iken gövde sol lateral fleksör kas endüransı ise menstrüasyon döneminde luteal fazın ortasına göre daha azdı ( $p=0,011$ ). Esneklik menstrüasyon döneminde foliküler fazın ortasına göre daha azdı ( $p=0,015$ ). Menstrüel siklusun fazları boyunca uyku problemleri ile ilgili herhangi bir değişiklik saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Menstrüel siklus fazları boyunca gövde kas endüransı, esneklik ve uyku problemlerindeki değişimler **Tablo 2**'de verildi.

## TARTIŞMA

Çalışma sonucunda, sağlıklı kadınlarda menstrüasyon döneminde foliküler ve luteal faza göre özellikle

Fiziksel özellikler (n=23)	X±SS/ Ortanca (minimum-maksimum)
Yaş (yıl)	23.26±4.51
Beden kitle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	20.84±2.46
UFAA-7 (METs-dakika/hafta)	1413.0 (99.00-4746.00)
Menstrüel siklusun uzunluğu (gün)	28 (21-25)
Menstrüasyon ağrısı (VAS, cm)	3.0 (0.0-4.0)

X: Ortalama; SS: Standart sapma; UFAA-7: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi; VAS: Vizüel analog skala; MET: Metabolik eş değer.

**TABLO 2:** Menstrüel siklusun 3 fazi boyunca gövde kas endüransı, esneklik ve uyku problemlerindeki değişimler.

Değişken	Mens	Foliküler fazın ortası	Luteal fazın ortası	F	P	Δ1	Δ2	Δ3	P1	P2	P3
<b>Gövde Flexör Kas Endüransı</b>											
Fleksör (s)	33,96±12,79	40,01±14,60	38,12±10,21	5,898	0,005 <sup>a</sup>	-6,05±8,53	1,88±9,19	-4,16±8,19	0,003 <sup>a</sup>	0,335 <sup>b</sup>	0,023 <sup>b*</sup>
Eksansör (s)	43,97±22,88	48,98±27,21	47,55±25,18	0,880	0,389 <sup>a</sup>	-5,01±10,95	1,43±20,87	-3,57±22,14	-	-	-
Lateral fleksör_ sağ (s)	25,92±13,61	30,55±16,47	32,52±17,26	7,204	0,006 <sup>a*</sup>	-4,63±9,78	-1,96±5,23	-6,59±9,94	0,033 <sup>b*</sup>	0,085 <sup>b</sup>	0,004 <sup>b*</sup>
Lateral fleksör_ sol (s)	27,69±12,44	30,73±17,93	32,55±18,16	5,111	0,021 <sup>a*</sup>	-3,03±8,53	-1,82±4,43	-4,86±8,43	0,102 <sup>b</sup>	0,056 <sup>b</sup>	0,011 <sup>b*</sup>
<b>Esneklik (cm)</b>											
Esneklik (cm)	-2,52±9,43	-0,84±9,86	-0,52±8,52	4,966	0,011 <sup>a*</sup>	-1,67±3,06	-0,32±3,28	-2,00±3,44	0,015 <sup>a*</sup>	0,644 <sup>b</sup>	0,011 <sup>b</sup>
<b>Uyku problem</b>											
Uyku problem	1,93±2,07	1,46±1,93	1,63±1,91	0,767	0,439 <sup>a</sup>	0,47±1,43	-0,17±2,30	0,30±1,72	-	-	-

\* $p < 0,05$ ; s: saniye; cm: santimetre; Δ1: Menstrüasyondan foliküler fazın ortasına kadar sonuçların değişimi; Δ2: Foliküler fazın ortasından luteal fazın ortasına kadar sonuçların değişimi; Δ3: Menstrüasyondan luteal fazın ortasına kadar sonuçların değişimi; P1: Menstrüasyon ve foliküler fazın ortası arasındaki değişimin karşılaştırılması; P2: Foliküler fazın ortası ve luteal fazın ortası arasındaki değişimin karşılaştırılması; P3: Menstrüasyondan ve luteal fazın ortası arasındaki değişimin karşılaştırılması. a: Tekrarlı ölçümler varyans analizi; b: Eşleştirilmiş örneklem t-testi.

gövde fleksör, sağ ve sol lateral fleksör kas enduransının ve gövde esnekliğinin daha az olduğu görüldü. Uyku problemleri açısından menstrüel siklusun fazları boyunca anlamlı bir fark görülmedi.

Normal bir menstrüasyon sırasında, cinsiyet hormonlarının seviyelerinde dalgalanmalar gözlenir. Foliküler fazın ortasında artmaya başlayan östrojen düzeyi ovulasyonun hemen öncesinde en yüksek değerine ulaşır ve sonra azalmaya başlar. Luteal fazın ortasına gelindiğinde ise progesteron ile beraber östrojen düzeyi de artar.<sup>29</sup> Daha önce yapılan çalışmalar, iskelet kaslarında östrojen reseptörlerinin bulunduğunu ve bu reseptörler yoluyla östrojenin iskelet kası ve konnektif doku proteinlerinin turnoverını etkilediğini, anabolik uyarıcılara duyarlılığı arttırdığını ve böylece kas fonksiyonlarında değişikliklere neden olduğunu göstermiştir.<sup>30,31</sup> Dolayısıyla kadın cinsiyet hormon düzeylerindeki değişimlerin dinamik kas kontrolünde rol oynadığı düşünülmektedir.<sup>32</sup> Ancak siklus fazlarının kas kuvvet ve enduransı üzerine olan etkisi net olarak bilinmemektedir.<sup>33</sup> Bazı çalışmalar, kassal enduransta siklus fazlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmediğini belirtirken; Petrofsky ve ark. menstrüel siklus fazlarına göre el kavrama kas enduransı, vücut sıcaklığı ve kan akışını inceledikleri çalışmalarında, el kavrama kas enduransının foliküler fazda en yüksek, luteal fazda ise en düşük değerlere ulaştığını bulmuşlardır.<sup>33-36</sup> Nicolay ve ark. da yapmış oldukları çalışmada statik el kavrama enduransını incelemişler ve bu parametrenin geç foliküler fazda (11-13 günler) azaldığını belirtmişlerdir.<sup>37</sup> Pallavi ve ark. ise genç yetişkinlerde, siklus boyunca değişen el kavrama kuvvetini ve kassal yorgunluk düzeyini incelemiş ve kassal yorgunluğun menstrüasyonda foliküler ve luteal faza göre daha fazla olduğunu belirtmiştir.<sup>38</sup> Diğer çalışma sonuçlarına benzer olarak çalışmamızda da foliküler ve luteal fazlarda gövde kas enduransının menstrüasyondan daha fazla olduğu ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Ayrıca ovulasyonun olduğu taraf nedeniyle menstrüasyon döneminde lateral fleksör kas enduranslarındaki değerlerin daha az olması bu örnekteki kadınların ortalama yarısında hafif düzeyde menstrüasyon ağrısı olmasından kaynaklanabilir. Bu sonuçlara göre menstrüasyon, siklus boyunca hormonal dalgalanmalara bağlı mey-

dana gelen gövde kas endurans değişimi, gövde kontrolü ve bununla ilişkili yapıların etkilenmesine ve yaralanmaların daha fazla olabilmesine neden olabilir. Klinikte bu konunun göz önünde bulundurulması önemlidir.

Kadın endokrin sisteminin eşsiz bir özelliği olan siklusa özgü serum kan hormon düzeylerindeki değişiklik kollajen yapısını ve metabolizmasını etkilemektedir. Hoffman ve ark. menstrüel siklusun 1, 8-10, 13-15 ve 22.gününde estradiol düzeyini ve diz laksite miktarını inceledikleri çalışmalarında, en yüksek estradiol düzeyini ve laksite miktarını 22. günde (luteal fazda) saptamışlardır.<sup>39</sup> Lee ve ark. ise en yüksek estradiol düzeyi ve laksite miktarının siklusun 13-15 günleri arasında görüldüğünü belirtmişlerdir.<sup>13</sup> Siklus esnasında değişim gösteren hormonlardan bir diğeri ise relaksindir. Relaksinin foliküler ve luteal fazda artış gösterdiği, yumuşak dokulardaki gerginliği azalttığı ve kollajen doku üzerine etkisinin östrojen artışıyla arttığı bilinmektedir.<sup>11,40</sup> Östrojen, özellikle de estradiol, seviyesindeki artış, fibroblast proliferasyonun ve prokollajen sentezinin azalmasına neden olurken; progesteron artışı fibroblast proliferasyonunda ve kollajen formasyonunda artışa neden olmaktadır.<sup>41,42</sup> Menstrüel siklus fazlarının diz yaralanmaları üzerine etkisini inceleyen bazı çalışmalar, siklusun post-ovuluar fazında (luteal faz) diz laksitesinin artmış olduğunu belirtmişlerdir.<sup>39,43</sup> Melegario ve ark. genç kadın jimnastikçilerle yapmış oldukları bir çalışmada menstrüasyonda genel vücut esnekliğinin arttığı; Chaves ve ark. da genç kadınlarda menstrüel siklusun fazlarına göre global vücut esnekliğinde herhangi bir değişim görülmediğini saptamışlardır.<sup>45,46</sup> Çalışmamızın sonuçlarında ise gövde kas esnekliğinin menstrüasyonda foliküler ve luteal fazlara göre daha az olduğu bulundu. Hormonların etkisine bağlı olarak bu değişim görülmüş olabilir. Sonuçlarımız, menstrüasyonda gövde esnekliğinin az olması ile bu dönemde yaralanma riskinin artabileceği konusuna dikkat çekmektedir. Ancak bu konu ile ilgili literatürde çelişkili sonuçlar olduğu için yeni çalışmalara da ihtiyaç vardır.

Uyku kalitesinin menstrüel siklus boyunca gözlenen hormonal değişimlerden etkilenip etkilenmediği tartışmalıdır. Guillerma ve ark. uyku kalitesinin erken foliküler fazda azaldığını belirtirken; farklı

araştırmacılar menstrüasyon öncesi ve foliküler fazları uykusuzluk açısından incelemiş ve aralarında bir fark bulamamışlardır.<sup>46-48</sup> Sharkey ve ark. ise foliküler fazdan orta luteal faza kadar görülen progesterondaki hızlı artışın uykudan uyanmalardaki artışla ilişkili olduğunu belirtmiştir.<sup>49</sup> Brown ve ark.'nın yapmış oldukları bir çalışmada ise luteal ve menstrüasyon öncesi fazlarda sağlıklı kadınlarda uykuya ilişkin problemler olduğunu belirtmişlerdir.<sup>50</sup> Çalışmamızın sonucunda, uyku problemi açısından menstrüel siklus fazları boyunca istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Uyku kalitesinin değerlendirilmesinde sık kullanılan, geçerli ve güvenilir olan bazı ölçekler genelde son bir aylık süreci düşünerek uyku kalitesini değerlendirmektedir.<sup>52,53</sup> Menstrüel siklus fazlarına göre değerlendirmenin yapıldığı bu çalışmada zaman sıkıntısından dolayı uyku kalitesi VAS ile sorgulandı. Bu konuda uykunun ayrıntılı inceleneceği ve uykunun daha objektif yöntemlerle değerlendirileceği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Menstrüel siklusu konu edinen çalışmalarda, araştırmacının amacına göre siklus iki veya daha fazla faza bölünmüştür.<sup>24,25,38</sup> Bu çalışmada, menstrüel siklus hormonal dalgalanmalar göz önünde bulundurularak üç faza bölündü. Kadın cinsiyet hormon konsantrasyonlarındaki dalgalanmaların bireyler arası fark gösterebilmesi nedeniyle siklusun, yalnızca hormonal dalgalanmaları göz önünde bulundurularak fazlara ayrılması; kan testi veya tükürük analizi gibi objektif yöntemler kullanılmaması çalışmamızın bir limitasyonudur.

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışma, sağlıklı kadınlarda menstrüel siklusu fazlarına göre gövde kas endüransının değişim gösterdiği ve esnekliğinin daha az olduğu gö-

rüldü. Menstrüel siklus fazlarına göre uyku problemleri benzerdi. Gövde kas endüransının ve esnekliğinin menstrüel fazlara göre değişkenlik göstermesi nöromusküler performansı etkileyerek yaralanmalara yol açabilir.<sup>33,54</sup> Bu konuda kadın bireylere ve sağlık çalışanlarına kazandırılacak farkındalıkla, yaralanma risklerinin azaltılmasında faydalı olunabilir.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Şeyda Toprak Çelenay, Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş, Beste Bülbül, Nergiz Soyhan; **Tasarım:** Şeyda Toprak Çelenay, Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş; **Denetleme/Danışmanlık:** Şeyda Toprak Çelenay, Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş, Beste Bülbül, Nergiz Soyhan; **Analiz ve/veya Yorum:** Şeyda Toprak Çelenay; **Kaynak Taraması:** Şeyda Toprak Çelenay, Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş; **Makalenin Yazımı:** Şeyda Toprak Çelenay, Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş; **Eleştirel İnceleme:** Şeyda Toprak Çelenay, Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş, Beste Bülbül, Nergiz Soyhan; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Şeyda Toprak Çelenay, Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş, Beste Bülbül, Nergiz Soyhan; **Malzemeler:** Şeyda Toprak Çelenay, Ayşenur Karakuş, Sevilay Seda Baş, Beste Bülbül, Nergiz Soyhan.

## KAYNAKLAR

1. Atasü T, Şahmay S. Jinekoloji (Kadın Hastalıkları). 2.Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2001. p.136-9.
2. Aitken RJ, Baker MA, Doncel GF, Matzuk MM, Mauck CK, Harper MJ. As the world grows: contraception in the 21st century. J Clin Invest. 2008; 118(4):1330-43. [Crossref] [PubMed] [PMC]
3. Constantini NW, Dubnov G, Lebrun CM. The menstrual cycle and sport performance. Clin Sports Med. 2005;24(2):e51-82, xiii-xiv. [Crossref] [PubMed]
4. Özer Kaya D, Toprak Çelenay Ş. Fluctuations of state anxiety, spinal structure, and postural stability across the menstrual cycle in active women. Turk J Med Sci. 2016;46(4):977-84. [Crossref] [PubMed]
5. Farage MA, Osborn TW, MacLean AB. Cognitive, sensory, and emotional changes associated with the menstrual cycle: a review. Arch Gynecol Obstet. 2008;278(4):299-307. [Crossref] [PubMed]

6. Lee BJ, Cho KH, Lee WH. The effects of the menstrual cycle on the static balance in healthy young women. *J Phys Ther Sci.* 2017; 29(11):1964-66. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
7. Sarwar R, Niclos BB, Rutherford OM. Changes in muscle strength, relaxation rate and fatigability during the human menstrual cycle. *J Physiol.* 1996;493 ( Pt 1)(Pt 1):267-72. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
8. Casey E, Hameed F, Dhaher YY. The muscle stretch reflex throughout the menstrual cycle. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(3):600-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
9. Janse de Jonge XA, Boot CR, Thom JM, Ruell PA, Thompson MW. The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. *J Physiol.* 2001;530(Pt1):161-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
10. Dragoo JL, Lee RS, Benhaim P, Finerman GA, Hame SL. Relaxin receptors in the human female anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med.* 2003;31(4):577-84. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Samuel CS, Butkus A, Coghlan JP, Bateman JF. The effect of relaxin on collagen metabolism in the nonpregnant rat pubic symphysis: the influence of estrogen and progesterone in regulating relaxin activity. *Endocrinology.* 1996;137(9):3884-90. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
12. Park SK, Stefanyshyn DJ, Ramage B, Hart DA, Ronsky JL. Alterations in knee joint laxity during the menstrual cycle in healthy women leads to increases in joint loads during selected athletic movements. *Am J Sports Med.* 2009;37(6):1169-77. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. Lee H, Petrofsky JS, Daher N, Berk L, Laymon M, Khawailed IA. Anterior cruciate ligament elasticity and force for flexion during the menstrual cycle. *Med Sci Monit.* 2013;19: 1080-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
14. Teixeira S, Junior WF, Marques AD, Lacio ML, Dias MR. Influence Of Different Phases Of Menstrual Cycle n flexibility of young women. *Rev Bras Med Esporte.* 2012;18(6):361-4. [[Crossref](#)]
15. Bell DR, Myrick MP, Blackburn JT, Shultz SJ, Guskiewicz KM, Padua DA. The effect of menstrual-cycle phase on hamstring extensibility and muscle stiffness. *J Sport Rehabil.* 2009;18(4):553-63. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
16. Gleim GW, McHugh MP. Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports Med.* 1997;24(5):289-99. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Ozone M, Kuroda A, Yagi T, Iwashita M, Harada Y, Harada D, et al. A preliminary study of the effects of menstrual cycle on sleep instability using cyclic alternating pattern method. *Sleep Biol Rhythms.* 2016;14(4):405-8. [[Crossref](#)]
18. Driver HS, Werth E, Dijk DJ, Borbély AA. The menstrual cycle effects on sleep. *Sleep Med Clin.* 2008;3(1):1-11. [[Crossref](#)]
19. Baker FC, Driver HS. Self-reported sleep across the menstrual cycle in young, healthy women. *J Psychosom Res.* 2004;56(2):239-43. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
20. Kravitz HM, Janssen I, Santoro N, Bromberger JT, Schocken M, Everson-Rose SA, et al. Relationship of day-to-day reproductive hormone levels to sleep in midlife women. *Arch Intern Med.* 2005;165(20):2370-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Driver HS, Dijk DJ, Werth E, Biedermann K, Borbély AA. Sleep and the sleep electroencephalogram across the menstrual cycle in young healthy women. *J Clin Endocrinol Metab.* 1996;81(2):728-35. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Sağlam M, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills.* 2010;111(1):278-84. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? *Pain.* 1997;72(1-2):95-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Fouladi R, Rajabi R, Naseri N, Pourkazemi F, Geranmayeh M. Menstrual cycle and knee joint position sense in healthy female athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(8):1647-52. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Abt JP, Sell TC, Laudner KG, McCrory JL, Loucks TL, Berga SL, et al. Neuromuscular and biomechanical characteristics do not vary across the menstrual cycle. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(7):901-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(8):941-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Suyabatmaz Ö, Sayiner Çağlar N, Tütün Ş, Özgönel L, Burnaz Ö, Aytekin E, et al. [Assessment of the effect of back school therapy in patients with low back pain]. *Istanbul Med J.* 2011;12(1):5-10. [[Crossref](#)]
28. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. 2. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yayınları; 1998.
29. Nakamura Y, Aizawa K. Sex hormones, menstrual cycle and resistance exercise. *Sex Hormones, Exercise and Women.* Springer. 2017; 243-56. [[Crossref](#)] [[PMC](#)]
30. Lemoine S, Granier P, Tiffocche C, Rannou-Bekono F, Thieulant ML, Delamarche P. Estrogen receptor alpha mRNA in human skeletal muscles. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(3):439-43. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Micussi MT, Freitas RP, Angelo PH, Soares EM, Lemos TM, Maranhão TM. Is there a difference in the electromyographic activity of the pelvic floor muscles across the phases of the menstrual cycle? *J Phys Ther Sci.* 2015;27(7): 2233-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
32. Hewett TE, Zazulak BT, Myer GD. Effects of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2007;35(4):659-68. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Arazi H, Nasiri S, Eghbali E. Is there a difference toward strength, muscular endurance, anaerobic power and hormonal changes between the three phase of the menstrual cycle of active girls? *Apunts. Med Esp.* 2019;20(2):65-72. [[Crossref](#)]
34. Fridén C, Hirschberg AL, Saartok T. Muscle strength and endurance do not significantly vary across 3 phases of the menstrual cycle in moderately active premenopausal women. *Clin J Sport Med.* 2003;13(4):238-41. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Köse B. Analysis of the effect of menstrual cycle phases on aerobic-anaerobic capacity and muscle strength. *J Edu Train Studies.* 2018;6(8):23-8. [[Crossref](#)]
36. Petrofsky J, Al Maly A, Suh HJ. Isometric endurance, body and skin temperature and limb and skin blood flow during the menstrual cycle. *Med Sci Monit.* 2007;13(3):CR111-7. [[PubMed](#)]
37. Nicolay CW, Kenney JL, Natasha CL. Grip strength and endurance throughout the menstrual cycle in eumenorrheic and women using oral contraceptives. *Int J Ind Ergon.* 2008;38(2):211-21. [[Crossref](#)]
38. Pallavi LC, D Souza UJ, Shivaprakash G. Assessment of Musculoskeletal Strength and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young Adults. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(2):CC11-CC13. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
39. Hoffman M, Harter RA, Hayes BT, Wojtyś EM, Murtaugh P. The interrelationships among sex hormone concentrations, motoneuron excitability, and anterior tibial displacement in women and men. *J Athl Train.* 2008 ;43(4):364-72. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
40. Wreje U, Kristiansson P, Aberg H, Byström B, von Schoultz B. Serum levels of relaxin during the menstrual cycle and oral contraceptive use. *Gynecol Obstet Invest.* 1995;39(3):197-200. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
41. Yu WD, Liu SH, Hatch JD, Panossian V, Finerman GA. Effect of estrogen on cellular metabolism of the human anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;(366):229-38. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
42. Yu WD, Panossian V, Hatch JD, Liu SH, Finerman GA. Combined effects of estrogen and progesterone on the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(383):268-81. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]

43. Shultz SJ, Sander TC, Kirk SE, Perrin DH. Sex differences in knee joint laxity change across the female menstrual cycle. *J Sports Med Phys Fitness*. 2005;45(4):594-603. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
44. Melegario SM, Simão R, Vale RG, Batista LA, Novaes JS. The influence of the menstrual cycle on the flexibility in practitioners of gymnastics at fitness centers. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(3):125-8. [[Crossref](#)]
45. Chaves, CPG, Simao R, Soares de Araújo CG. Ausência de variação da flexibilidade durante o ciclo menstrual em universitárias. *Rev Bras Med Esporte*. 2002;8(6):212-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
46. Guillermo CJ, Manlove HA, Gray PB, Zava DT, Marrs CR. Female social and sexual interest across the menstrual cycle: the roles of pain, sleep and hormones. *BMC Womens Health*. 2010 ;10:19. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
47. Stanicić A, Jokić-Begić N. Psychophysical characteristics of the premenstrual period. *Coll Antropol*. 2010 ;34(4):1421-5. [[PubMed](#)]
48. Hachul H, Andersen ML, Bittencourt L, Santos-Silva R, Tufik S. A population-based survey on the influence of the menstrual cycle and the use of hormonal contraceptives on sleep patterns in São Paulo, Brazil. *Int J Gynaecol Obstet*. 2013;120(2):137-40. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
49. Sharkey KM, Crawford SL, Kim S, Joffe H. Objective sleep interruption and reproductive hormone dynamics in the menstrual cycle. *Sleep Med*. 2014;15(6):688-93. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
50. Brown SG, Morrison LA, Calibuso MJ, Christiansen TM. The menstrual cycle and sexual behavior: relationship to eating, exercise, sleep, and health patterns. *Women Health*. 2008;48(4):429-44. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
51. Wetherill RR, Jagannathan K, Hager N, Maron M, Franklin TR. Influence of menstrual cycle phase on resting-state functional connectivity in naturally cycling, cigarette-dependent women. *Biol Sex Differ*. 2016;7:24. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
52. Duruöz MT, Ünal Ç, Ulutatar F, Sanal Toprak C, Gündüz OH. The Validity and Reliability of Turkish Version of the Jenkins Sleep Evaluation Scale in Rheumatoid Arthritis. *Arch Rheumatol*. 2017;33(2):160-67. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
53. Agargün MY, Kara H, Anlar O. Pittsburgh uyku kalitesi indeksinin geçerliği ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Derg*. 1996;7:107-15. [[Link](#)]
54. Hewett TE. Neuromuscular and hormonal factors associated with knee injuries in female athletes. Strategies for intervention. *Sports Med*. 2000;29(5):313-27. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]