

Profesyonel kadın voleybolcularda ağrı duyumunun menstrüel döngü ile ilişkisi

Pain perception of professional volleyball players during different phases of menstruation

Başak ÇAVLICA,¹ Selda BERKET YÜCEL,¹ Nurten DARÇIN,¹ İdil Tekin MİRZAI,² Koray ERBÜYÜN²



Özet

Amaç: Sportif aktivitenin, menstrüasyon sırasındaki ağrı algısını değiştirmesi konusu tartışmalıdır. Bu çalışmada, kadın sporcularda menstrüel döngünün farklı fazlarında dinlenme ve maksimal kardiyovasküler streslerin ağrı eşiği ve toleransına etkisi değerlendirildi.

Gereç ve Yöntem: Celal Bayar Üniversitesi Voleybol Takımı'nın profesyonel 13 oyuncusu gönüllü olarak çalışmaya katıldı. Dinlenme anında antropometrik ölçümleri ve sistolik-diastolik kan basınçları ölçüldü; kollarının üst kısmına yerleştirilen manuel tansiyon manşonu yardımıyla yaratılan iskemik ağrı Vizüel Analog Skalası (VAS) ile değerlendirildi. Olguların menstrüel döngülerinin 2. (menstrüel faz) ve 14. günlerinde (ovulasyon fazı) aşamalı artan maksimal egzersiz testlerinde maksimal oksijen tüketimi (VO₂), kan laktatı (KL), kalp atım hızı (KAH), algılanan yorgunluk miktarı (RPE) ölçümleri yapılırken her aşamada ağrı VAS ile derecelendirildi.

Bulgular: İstatistiksel analiz sonuçlarına göre dinlenme ağrı eşiği ve toleransı ovulasyon safhasında istatistiksel olarak daha düşük bulundu. Maksimal egzersiz sırasında VO₂ ve KL değerleri menstrüel safhada ovulasyon safhasından daha fazla idi (p<0.05). Egzersizde ağrı algısı, menstrüasyon safhasında ovulasyon safhasına göre daha düşük bulundu (p<0.05). Lineer regresyon analizi sonuçlarına göre iki farklı dönemde yapılan aşamalı egzersiz testlemeleri süresince ağrı algılanımında olan değişikliklerin menstrüel fazda %74'ü, ovulasyon fazında ise %86'sı RPE ve KL değerleri ile açıklanabilmektedir.

Sonuç: Çalışmamızın bulguları menstrüel fazda sporcuların egzersiz sırasında ağrı duyularının azaldığını göstermekte ve buna bağlı olarak antrenman yüklerini artırılabilirliklerini düşündürmektedir.

Anahtar sözcükler: Ağrı algısı; ağrı eşiği; ağrı toleransı; egzersiz; menstrüasyon.

Summary

Objectives: The main purpose of this study was to investigate pain perception of the professional volleyball players at rest and maximal cardiovascular stresses during different phases of menstruation.

Methods: Thirteen volleyball players from Celal Bayar University were used as the participants of the study. At rest, anthropometric measurements, systolic and diastolic blood pressures were determined. Then, pain tolerance and pain threshold were measured by sphygmomanometer that placed upper part of the arm. Visual Analog Scales (VAS) was used to grade the pain. At the 2nd (menstrual phase) and 14th (ovulation phase) days of menstrual cycle, oxygen consumption (VO₂), heart rate (KA), blood lactate (KL) pain perception and rate of perceived exertion (RPE) were taken during two incremental maximal exercises testing.

Results: Statistical analysis of this study indicated that at rest pain tolerance and threshold values of the volleyball players were significantly higher during menstruation phase compared to ovulation phase. Also, VO₂ and KL measurements taken at the high intensities during 2nd day of menstruation were statistically higher than that of measurements were done at 14th day of menstruation. Moreover, pain perception of the participants that was measured during 2nd day of menstruation was significantly lower than that of measurements during the 14th days of menstruation (p<0.05). According to results of regression analysis, RPE and KL were two dependent variables that were statistically related to pain perception during two different phases of menstruation.

Conclusion: As a conclusion due to the decrease in pain perception, the intensity of the training could be increased during menstruation period.

Key words: Pain perception; pain threshold; pain tolerance; exercise; menstruation.

¹Celal Bayar Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Manisa

²Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Manisa

¹Department of Kinesiology and Training Sciences, Celal Bayar University School of Physical Education and Sport, Manisa, Turkey

²Department of Algology and Reanimation, Celal Bayar University Faculty of Medicine, Manisa, Turkey

Başvuru tarihi - 7 Aralık 2007 (Submitted - December 7, 2007) Kabul tarihi - 25 Kasım 2008 (Accepted for publication - November 25, 2008)

İletişim (Correspondence): Dr. Selda Berket Yücel. Mavişehir Selçuk 4, Giriş 3, No: 72, 35045 İzmir, Turkey.

Tel: +90 - 232 - 324 34 94 e-posta (e-mail): seldabereket@hotmail.com

Giriş

Ağrı, performans sporu yapan kişilerin antrenmanlarının değişmez bir parçasıdır. Bu sporcuların kardiyovasküler sistemlerinin sürekli üst düzey şiddetlerde uyarıldığı ve ağrı toleranslarının daha yüksek olduğu saptanmıştır.^[1-3] Ord ve Gijbers'in^[1] yaptıkları araştırmada, iskemik ağrı uygulanan sporcuların ağrı eşiği değerleri sedanter bireylerle karşılaştırıldığında bir farklılık gözlenmezken, ağrı toleranslarının daha yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Antrenmanlarda egzersizin artan şiddeti ile birlikte yükselen sistolik kan basıncının endojen opioid sistemi aktive ettiği ve sonuçta, endorfinlerin "egzersiz sebebi analjezik etkisi"nin ortaya çıktığı düşünülmektedir.^[3,4] Bununla birlikte bazı araştırmalar menstrüel döngü süresince değişmeyen β -endorfin seviyesi ve ağrı ilişkisine şüphe ile bakmaktadır.^[5,6]

Fizyolojik yapı farklılıkları kadın ve erkeklerin uğraştıkları spor branşlarındaki başarılarını, tekniklerini ve limitlerini etkilemektedir. Bu farklılıklara bir de kadın sporcuların menstrüel döngüleri sırasında maruz kaldıkları baş ve bölgesel ağrılarının eklendiği bilinmektedir.^[7] Kadın sporcuların antrenmanlarının ya da müsabakalarının progesteron çekilme kanamasıyla çakışma olasılığı yüksektir. Performans sergilemenin yanında bu gibi fizyolojik bir strese maruz kalmak, kişiye fizyolojik ve psikolojik bir yük getirmektedir. Menstrüel döngü içerisindeki antrenmanlar ve ağrı algısıyla ilgili çalışmalar literatürde az sayıda yer almaktadır. Bir araştırmaya göre sedanter ve düzenli aktivite yapan bayanlar arasındaki ağrı algıları luteal ve folliküler fazlarda farklılık göstermezken, menstrüasyonda düzenli spor yapanlardaki ağrı algısı daha düşük çıkmıştır.^[8] Sportif aktivitenin, menstrüasyon sırasındaki ağrı algısını değiştirmesi ve bunun nedenleri konusundaki tartışmalar devam etmektedir.^[9]

Bu çalışmada, kadın sporcularda menstrüel döngünün farklı fazlarında dinlenme ve maksimal kardiyovasküler streslerin ağrı eşiği ve toleransına etkisi incelendi.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmaya, Celal Bayar Üniversitesi (CBÜ), Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Bayan Voleybol Takımı kadrosunda bulunan ve profesyonel

olarak voleybol oynayan 13 gönüllü katıldı. CBÜ Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayından sonra gönüllüler, çalışmanın amacını ve risklerini anlatan izin bildirgesini imzaladı, sağlık geçmişi envanterlerini doldurdu. Düzenli menstrüel döngüye sahip 18-25 yaş arasındaki olguların, alkol ve tütün benzeri madde ve oral kontraseptif kullanımı ve geçirilmiş küretaj öyküsü bulunmamakta idi. Menstrüel siklus takip formu ile katılımcıların son altı aylık menstrüel siklusları şematize edildi. Tüm katılımcıların, kardiyoloji uzmanı tarafından muayeneleri ve EKG ölçümleri yapıldı.

Katılımcıların vücut ağırlığı ölçüldü ve biyoelektrik impedans yöntemine dayalı vücut yağ yüzdesi analizi (Tanita 300 MA, Tanita C.O., Tokyo, Japonya) yapıldı. Biyoelektrik impedans yoluyla ölçümlerde; beden kitle indeksi (BKİ), yağsız vücut kitlesi (YVK), toplam vücut ağırlığı (VA), vücut yağ yüzdesi (%VY) değerleri elde edildi.

Solunum ve Dolaşım Değişkenlerinin Ölçümü

Bruce^[10] koşu bandı protokolü kullanılarak yapılan aşamalı egzersiz testinde katılımcılara menstrüel döngülerinin 2. (menstrüel faz) ve 14. gününde (ovulasyon fazı) uygulandı. Bu protokol kardiyovasküler adaptasyon ve ısınma için zaman sağlama açısından düşük iş yüküyle başlar ve her üç dakikada bir hız ve eğim artırılır, tükenmeye kadar sürdürülür.^[11]

Kalp atım hızı (KAH), ısınma bölümünün başından itibaren, bir dakikalık aralıklarla telemetrik cihazdan (Polar Sport Tester, E-400, Norveç) okunarak kaydedildi. Dinlenme anındaki sistolik (SAB) ve diastolik (DAB) kan basınçları kaydedildi.

Gaz analizleri K4b² (COSMED, T150 Med, Pulmonary Function Equipment, İtalya) ile yapıldı. Aşamalı egzersiz testi öncesinde ve testin tüm aşamalarında direkt olarak ölçülen ve kaydedilen VO₂ ve karbondioksit eliminasyonu (VCO₂) değerlerinden indirekt olarak, solunum değişim oranı (RER) hesaplandı. Hesaplamalar, K4b² taşınabilir spirometre (Ergomedics, İtalya) yazılımında bulunan programlar kullanılarak, ölçümlerle eş zamanlı yapıldı. Gaz analizi tüm test süresince devam etti. Ölçümler süresince her hafta başında K4b² kalibrasyonu bilinen gaz oranlarının (%16 O₂ ve %5 CO₂) analizleri

yapıldı. Her ölçüm öncesinde $K4b^2$ otomatik olarak ortamdaki gaz hacimlerini ve nem miktarını ölçerek kendini kalibre etmiştir.

Biyokimyasal Analiz

Parmak ucundan alınan 50-100 µL kapiller arteriyel kandan, ısınmanın başlamasından üç dakika önce, ısınmanın başında ve sonunda, egzersizin her üç dakikasında bir, egzersiz bitiminde, koşu bandı üzerinde dinlenme evresi öncesinde ve dinlenmenin tamamlanmış olduğu 15. dk'da, YSI 1500S laktat analiz cihazı (Yellow Springs OH, ABD) ile kan laktat (KL) analizi yapıldı. KL analizleri kan alımını takip eden iki dakika içinde yapıldı.

Ağrı Eşik ve Ağrı Toleransı Ölçümü

Ağrı eşiği ve tolerans ölçümü için, katılımcıların kollarının üst kısmına tansiyon manşonu yerleştirildi; 200 mm/Hg basınçta katılımcılar ellerini ritmik olarak açıp kapatarak, bunu kendilerini kötü hissedene kadar tekrarladılar. Basınç 200 mm/Hg olduğunda ilk hissettikleri ağrıyı ve son anda dayanamadıkları ağrıyı 10 cm'lik Vizüel Analog Skala (VAS) ile belirtmişlerdir.^[12,13] Eşik değeri ağrının ilk hissedildiği ana kadar geçen süre olarak kaydedilmiştir. Ağrının ilk hissedildiği ve dayanılmaz hale geldiği anlar arasındaki süre ise ağrı toleransı olarak değerlendirilmiştir.^[1,12] Bu ölçümler sporcuların aşamalı egzersiz testlemesine başlamadan (dinlenim anında) menstrüel döngülerinin 2. (menstrüel faz) ve 14. gününde (ovulasyon fazı) yapıldı. Aynı anda algılanan yorgunluk değerleri (RPE-*Rate of Perceived Exertion*) kaydedildi.^[14] Katılımcıların aşamalı egzersiz testlemeleri süresince ağrı duyumları her bir egzersiz safhasında VAS ile derecelendirildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için "SPSS for Windows 11.0" paket programı kullanıldı. KAH, VO_2 , KL, VAS değerleri tekrarlayan ölçümler için ANOVA yöntemi ile analiz edildi; farklılıkların yorumu için Tukey Post-Hoc testi kullanıldı. Çalışmada kullanılan diğer bağımlı değişkenler; SAB ve DAB, ağrı eşiği ve ağrı toleransı VA, BKI, %VY, YVK, KAH, RPE *paired t* test analizi ile incelendi. İki farklı menstrüasyon fazında egzersiz süresince kaydedilen ağrı değerleri ile istatistiksel olarak ilişkide olan parametrelerin ortaya konması için iki lineer regresyon analizi yapıldı. Bu analiz için bağımsız değişkenlerin tümü *step wise*

Tablo 1. Olguların menstrüasyon ve ovulasyon fazlarındaki tanımlayıcı verileri

	Minimum	Maksimum	X±SD
Yaş (Yıl)	17	27	20.7±3.5
Boy (cm)	160	181	171.4±6.3
V.A. (kg)			
Menstrüasyon	56.6	79.4	65.52±6.5
Ovulasyon	56.3	78	65.18±6.3
BKI (kg/m ²)			
Menstrüasyon	19.6	25.6	22.33±2.2
Ovulasyon	19.5	25	22.23±2.1
%VY			
Menstrüasyon	15.7	31.1	22.8±5.3
Ovulasyon	17	34.5	23.4±5.6
YVK (kg)			
Menstrüasyon	45.8	58.8	50.3±3.9
Ovulasyon	45.9	53.4	49.7±2.4

yöntemi ile girildi. Çalışma süresince kullanılan anlamlılık sınırı $p<0.05$ oldu. Gerektirdiği durumlarda anlamlılık sınırına Bonferroni ayarlaması yapıldı.

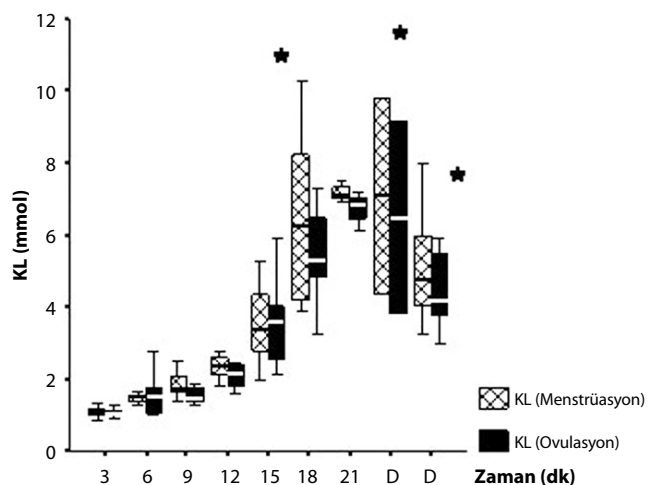
Bulgular

Başlangıçta çalışmaya katılan voleybolcu sayısı 13 iken, daha sonra iki voleybolcu sakatlanarak çalışmayı bırakmıştır. Bu nedenle istatistiksel analizlerin tümünde 11 kadın voleybolcunun değerleri incelendi. Katılımcıların menstrüasyon ve ovulasyon fazında tanımlayıcı verilerine ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre iki farklı menstrüel faz süresince kadın voleybolcuların VA, %VY, YVK ya da BKI'lerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p\geq 0.05$).

Dolaşım Verileri

İki farklı menstrüasyon fazında ve dinlenim anında ölçülen SAB değerleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmazken ($p\geq 0.05$), DKB değerleri ovulasyon fazında ($X=7.0$ mmHg), menstrüel faza ($X=8.1$ mmHg), oranla istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($t=-14.09$, $p\leq 0.05$). Menstrüel ve ovulasyon fazı sırasında yapılan maksimal testlemelerinin farklı



Şekil 1. Menstrüasyon ve ovulasyon fazında ölçülen KL değerleri.

safhalarda ölçülen KAH değerleri arasında ise istatistiksel bir farka rastlanmadı ($p \geq 0.05$).

Solunum Verileri

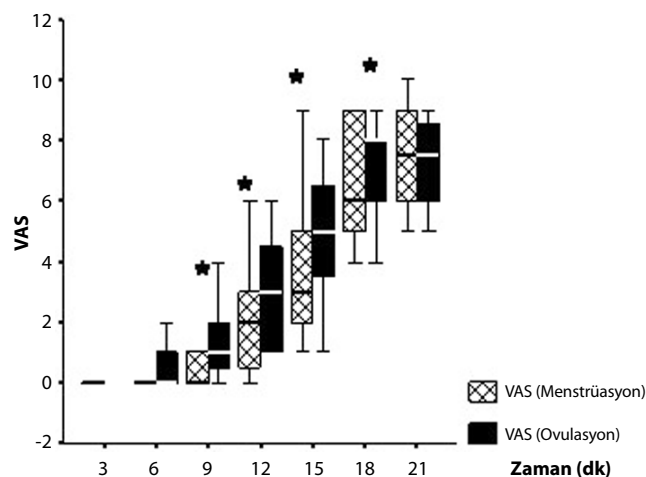
Aşamalı egzersiz testlemelerinin 18. dakikasında ölçülen maksimal VO_2 'nin ($X=36.89$ ml/kg/dk) ovulasyon fazında ölçülen değerlerden ($X=26.90$ ml/kg/dk) istatistiksel olarak yüksek bulundu ($p \leq 0.05$).

Kan Laktat Miktarı

Kan laktat değerleri, uygulanan egzersiz şiddetinin direkt göstergesidir. Menstrüasyon süresince yapılan maksimal testlemelerin 18. dakikası ile toparlanma süresince ölçülen KL miktarı, aynı değişkenin ovulasyon safhasında ölçülen değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p \leq 0.05$) (Şekil 1).

Ağrı Toleransı ve Ağrı Eşiği

Maksimal testlemelerde menstrüasyon fazının 9., 12., 15. ve 18. dakikalarında ölçülen ağrı duyumu, aynı değişkenin ovulasyon fazındaki değerlerinden istatistiksel olarak daha düşük idi (Şekil 2). Bununla birlikte, menstrüasyon fazındaki dinlenme ağrı eşiği ve ağrı toleransı ovulasyon fazındakilere göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p \leq 0.05$).



Şekil 2. Menstrüasyon ve ovulasyon safhasında ölçülen VAS değerleri.

Regresyon Analizi

Menstrüasyon fazı için regresyon analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Bu modele göre menstrüasyon fazındaki ağrı duyumunun %74'ü RPE ve KL değerleri ile açıklanmaktadır.

Ovulasyon fazındaki regresyon modeli menstrüasyon fazının bir benzeridir. Bu fazda da RPE ve KL miktarı ile ağrı duyumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bununla beraber gözlenen tek fark iki değişken ile egzersiz testlemesi sırasında ölçülen ağrı duyumunun %86'sının açıklanabilmesidir (Tablo 3).

Tartışma

Menstrüasyon fazları her ne kadar her kadın sporcu için benzer hormonal ritimde gitse de, literatürde kadın atletlerin verdikleri biyokimyasal, fizyolojik ve psikolojik tepkiler büyük kişisel farklılıklar göstermektedir. Menstrüasyon safhasındaki bazı atletlerin performanslarında düşüşler gözlenirken,^[15-17] bazı sporcuların menstrüasyon fazında daha üst düzeyde kardiyovasküler, nöromusküler ve metabolik performans gösterdiği sonuçlar bulunmaktadır.^[18-22]

Tablo 2. Menstrüasyon süresince ağrı duyumu regresyon analizi

Model	R ²	SEE	F	df1	df2	p
1a	.70	1.41	146.73	1	63	.00*
2b	.74	1.31	10.74	1	62	.00*

a Bağımsız değişken: RPE; b Bağımsız değişkenler: RPE, KL; * $p \leq 0.05$.

Tablo 3. Ovulasyon süresince algılanan ağrı algılanımı regresyon analizi

Model	R ²	SEE	F	df1	df2	p
1a	.83	1.12	328.77	1	63	.00*
2b	.86	1.03	13.31	1	62	.00*

a Bağımsız değişken: RPE; b Bağımsız değişkenler: RPE, KL; * p≤0.05.

Bununla birlikte, yakın zamanda 373 katılımcı ile yapılan bir çalışmada, katılımcıların 2/3'ü menstrüasyon siklusları süresince hissettikleri abdominal-torakolumbar ağrı, rahatsızlık ve sinirlilik haline rağmen bu durumun performanslarını etkilemediğini belirtmişlerdir. Bu dönemde kazandıkları altın madalyalar da beyanlarını destekler niteliktedir.^[23]

Bu çalışmada bayan voleybolcuların menstrüasyon ile ovulasyon evresinde ölçülen BKI, %VY ve YVK arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte araştırmadaki denek sayısının 11 olması çalışmanın bir limitasyonu olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Sekiz sağlıklı, düzenli menstrüel döngüye sahip kadın üzerinde yapılan başka bir araştırma da çalışmamızın sonucunu desteklemektedir.^[24] Katılımcıların luteal (18-26), döngü ortası (10-16), folliküler (3-9) dönemlerinde sabah ve akşam saatlerinde yapılan ölçümlerde yağ oranları arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır.

Literatürdeki araştırma sonuçları menstrüel safhadaki ağrı duyumunun diğer safhalar ile karşılaştırıldığında daha düşük olduğunu, bu çalışma sonuçlarını destekleyerek belirtmektedir.^[5,6] Bu da müsabakalar ile çakışan menstrüel fazda sporcuların fizyolojik olarak daha üst düzeyde performans gösterebileceklerini düşündürmektedir. Egzersiz sırasında ağrı duyumu ile ilgili literatürde az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Ovulasyon safhası ile birlikte artan östrojen miktarı ile ağrı duyumunda artışı öne sürülmektedir.^[5,6] Bununla birlikte bu çalışmalarda yaratılan ağrının termal ya da basınç nedenli olması Okifuji ve Turk'un^[25] gonadol hormonlardaki değişikliklerin iskemik kökenli olmayan ağrı duyumuna sınırlı etkileri olduğu hipotezini destekler niteliktedir. Gonadol hormonlar ve iskemik ağrı ilişkisi literatürde net değildir. β -endorfin seviyelerinin menstrüel döngü süresince değişmemesi^[5] ve ağrı duyumu ölçümleri ile olan ilişkisinin istatistiksel

olarak anlamlı olmayışı^[26] soru işaretlerini de beraberinde getirmektedir. Bunun dışında hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda^[27] lüteinleyici hormondaki (LH) dalgalanmaların beyindeki opioid reseptörlerin hassasiyetini azaltarak morfinin analjezik etkilerini azalttığı açıklanmıştır. Hormonal nedenli opioid reseptörlerin hassasiyetinin azalması belki de kadın sporcularda ovulasyon safhasındaki ağrı duyumundaki artışa bir yanıt olabilir.

Egzersiz nedenli analjezik etkinin cinsiyete bağlı olup olmadığı diğer bir soru işaretidir. Egzersiz sonrası ağrı duyumunun kadınlarda azalırken erkeklerde değişmediğini öne süren bir araştırmada, kadınların müsabaka süresince ortaya çıkan streslere zihinsel olarak daha hazır oldukları kanısına varılmıştır.^[28] Ancak çalışmaya katılan kadınların hangi menstrüel fazda olduğunu belirtmemesi bulguları gölgelemektedir. Hipotalamopitüiter tepkinin kadınlarda erkeklerden daha fazla olduğunu gösteren bir araştırma da vardır.^[29] Bununla birlikte menstrüel siklus, sporcularda gözlenen kronik egzersiz nedenli farklı hormonal tepkiler ve ağrı mekanizmaları arasındaki bağlantı literatürde yeterince tartışılmamış ve açıklığa kavuşturulmamıştır.

Egzersiz süresince karşılaşılan ağrı ile ilgili hipotezlerin bir kısmı ağrının, oksijen yetersizliğinden ve enerji açığından kaynaklandığını savunurken,^[30,31] diğer varsayımlar hücre içi kalsiyum değişiminden veya kastaki hasardan meydana geldiğini ileri sürmektedir.^[32,33] Bir başka hipotezde^[30] ağrının kasa ait bağ dokusundaki nosiseptörler ile kan damarları arasındaki etkileşimden köken aldığı iddia edilmektedir.

Genel olarak egzersiz ve ağrı ilişkisinin araştırıldığı çalışmalardaki laboratuvar egzersizlerinin, müsabaka ortamını ne oranda yansıtabildiği ve bu kontrollü egzersizlerde ağrı duyumunun genellenebilirliği diğer bir tartışma konusudur.^[28]

Lineer regresyon analizine göre iki farklı menstrüel fazda yapılan egzersizlerde VAS skorları ile RPE ve KL değerleri arasında istatistiksel ilişki olduğu ortaya konmuştur. Bu iki değer ile ağrı duyumu değişikliklerinin menstrüel fazda %74'ü, ovulasyon fazında ise %86'sı açıklanabilmektedir. Aşamalı egzersiz testlerinde, oksijen eksikliğinde artan anaerobik glikolizin son ürünü olan KL ve beraberinde getirdiği metabolik asidoz, ağrı duyumunu etkileyen en önemli fizyolojik parametre olmuştur. Bununla birlikte ağrı toleransındaki artışa profesyonel voleybolcuların aşamalı egzersiz testlemeleri sırasında bazen kendiliğinden, bazen de isteyerek oluşturdukları mental antrenman stratejiler ile ulaştıkları düşünülmektedir.^[1] RPE ve ağrı duyumunun egzersiz sırasında ortaya çıkan stresin psikolojik göstergeleri olduğu ve sporcuların alışık oldukları bu stres ile daha kolay başa çıktıkları varsayılmaktadır.^[34] Viana ve arkadaşlarının,^[35] luteal safhadaki ağrı duyumunun daha çok subjektif /psikosomatik veriler ile açıklanabildiğini belirtmesi yukarıda açıklanan araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Kişiler kendilerini menstrüel dönemde daha huzursuz, kaygılı, halsiz ve sinirli hissetmekte ve bu durum ağrıyı değerlendirmelerini etkileyebilmektedir. Bunun yanı sıra yine aynı huzursuzluk ve sıkıntı içindeki olgularda manuel manşonu yadırgayıcı içsel tepkiler geliştirilebileceği öngörülebilir. Ancak bu varsayımın tersine bizim çalışmamızın sonucunda dinlenme sırasında ağrı eşiği ve ağrı toleransı menstrüasyon fazında, ovulasyon fazına göre daha yüksektir. Bir diğer çalışmada da menstrüel siklusun ruhsal durum, ağrı toleransı, ağrı eşiği, kan basıncı, kalp atımı üzerine etkileri dört hafta boyunca ard arda yapılan ölçümlerle izlenmiş ve hiçbir parametrede ve özellikle ağrı duyumunda anlamlı bir değişiklik saptanamamıştır.^[36] Yine başka bir çalışmada düzenli egzersiz yapan kadınların ağrı eşikleri menstrüasyonda daha yüksek çıkarken, sedanterlerin değerleri bu gruba göre düşük bulunmuştur. Aynı çalışmada düzenli egzersiz yapan grubun menstrüasyon sırasında olumsuz bir ruhsal yapı göstermedikleri belirtilmiştir.^[8]

Sonuç olarak, çalışma bulguları menstrüel fazda sporcuların egzersiz sırasındaki ağrı duyularının azaldığını düşündürmektedir ve buna bağlı olarak sporcuların bu dönemdeki antrenman şiddetlerinin

artırılabilirliği kanısındayız. Ancak artan antrenman yükünün, karbonhidrat metabolizmasını artırarak laktat birikimine yol açacağı ve laktatın nosiseptörleri uyaracağı unutulmamalıdır.

Kaynaklar

1. Ord P, Gijssbers K. Pain thresholds and tolerances of competitive rowers and their use of spontaneous self-generated pain-coping strategies. *Percept Mot Skills* 2003;97(3 Pt 2):1219-22.
2. Whitmarsh BG, Alderman RB. Role of psychological skills training in increasing athletic pain tolerance. *The Sport Psychologist* 1993;7:388-99.
3. Hoffmann P, Thorén P. Electric muscle stimulation in the hind leg of the spontaneously hypertensive rat induces a long-lasting fall in blood pressure. *Acta Physiol Scand* 1988;133:211-9.
4. Koltyn KF, Arbogast RW. Perception of pain after resistance exercise. *Br J Sports Med.* 1998;32:20-4.
5. Fillingim RB, Maixner W, Girdler SS, Light KC, Harris MB, Sheps DS, et al. Ischemic but not thermal pain sensitivity varies across the menstrual cycle. *Psychosom Med* 1997;59:512-20.
6. Goolkasian P. An ROC analysis of pain reactions in dysmenorrheic and nondysmenorrheic women. *Percept Psychophys* 1983;34:381-6.
7. Çakmaklı E, Sanioğlu A, Patlar S, Çakmakçı O, Çınar V. Menstrüasyonun anaerobik güce etkisi, spormetre. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2005;3:145-49.
8. Hightower M. Effects of exercise participation on menstrual pain and symptoms. *Women Health* 1997;26:15-27.
9. Sivaslıoğlu AA. Kadın hastalıkları ve doğum bilgisi el kitabı. Ankara: Etmetst Yayınevi; 2004. s. 116-22.
10. Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Am Heart J* 1973;85:546-62.
11. Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: Bağırğan Yayınevi; 2000. s. 143-5.
12. Erdinç S, Hamzaoğlu O, Özkan Ö, Balta E, Domaç M. Türkiye'de yetişkinlerin ağrı prevalansı. *Ağrı* 2001;13:2-3.
13. Arendt-Nielsen L, Yücel A. Induction and assessment of experimental pain from human muscle. *Ağrı* 2000;12:4.
14. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377-81.
15. Smekal G, von Duvillard SP, Frigo P, Tegelhofer T, Pokan R, Hofmann P, et al. Menstrual cycle: no effect on exercise cardiorespiratory variables or blood lactate concentration. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:1098-106.
16. Dean TM, Perreault L, Mazzeo RS, Horton TJ. No effect of menstrual cycle phase on lactate threshold. *J Appl Physiol* 2003;95:2537-43.
17. Lloyd GW, Patel NR, McGing E, Cooper AF, Brennand-Roper D, Jackson G. Does angina vary with the menstrual cycle in women with premenopausal coronary artery disease? *Heart* 2000;84:189-92.
18. Iwamoto Y, Kubo J, Ito M. Variation in maximal voluntary contraction during the menstrual cycle. *Jpn J Phys Fit Sports Med* 2002;51:193-201.
19. Campbell SE, Febbraio MA. Effects of ovarian hormones on exercise metabolism. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*

- 2001;4:515-20.
20. Sarwar R, Niclos BB, Rutherford OM. Changes in muscle strength, relaxation rate and fatiguability during the human menstrual cycle. *J Physiol* 1996;493 (Pt 1):267-72.
 21. Lebrun CM, McKenzie DC, Prior JC, Taunton JE. Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:437-44.
 22. Schoene RB, Robertson HT, Pierson DJ, Peterson AP. Respiratory drives and exercise in menstrual cycles of athletic and nonathletic women. *J Appl Physiol* 1981;50:1300-5.
 23. Sambanis M, Kofotolis N, Kalogeropoulou E, Nossios G, Sambanis P, Kalogeropoulos J. A study of the effects on the ovarian cycle of athletic training in different sports. *J Sports Med Phys Fitness* 2003;43:398-403.
 24. Şahin Ş: Ağrı ve Cinsiyet. 5. Ulusal Ağrı Kongresi 3-6 Ekim İstanbul: Ağrı Dergisi 1999; 11:4.
 25. Okifuji A, Turk DC. Sex hormones and pain in regularly menstruating women with fibromyalgia syndrome. *J Pain* 2006;7:851-9.
 26. Veith JL, Anderson J, Slade SA, Thompson P, Laugel GR, Getzlaf S. Plasma beta-endorphin, pain thresholds and anxiety levels across the human menstrual cycle. *Physiol Behav* 1984;32:31-4.
 27. Berglund LA, Derendorf H, Simpkins JW. Desensitization of brain opiate receptor mechanisms by gonadal steroid treatments that stimulate luteinizing hormone secretion. *Endocrinology* 1988;122:2718-26.
 28. Sternberg WF, Bokar C, Kass L, Alboyadjian A, Gracely RH. Sex-dependent components of the analgesia produced by athletic competition. *J Pain* 2001;2:65-74.
 29. Deuster PA, Petrides JS, Singh A, Lucci EB, Chrousos GP, Gold PW. High intensity exercise promotes escape of adrenocorticotropin and cortisol from suppression by dexamethasone: sexually dimorphic responses. *J Clin Endocrinol Metab* 1998;83:3332-8.
 30. Knardahl S: Psychophysiological Mechanisms of Pain in Computerwork: The Blood Vessel-Nociceptor Interaction Hypothesis. *Work&Stres* 2002;16:179-89.
 31. Palmerud G, Sporrang H, Herberts P, Kadefors R. Consequences of trapezius relaxation on the distribution of shoulder muscle forces: an electromyographic study. *J Electromyogr Kinesiol* 1998;8:185-93.
 32. Gissel H. Ca²⁺ accumulation and cell damage in skeletal muscle during low frequency stimulation. *Eur J Appl Physiol* 2000;83:175-80.
 33. Gissel H, Clausen T. Excitation-induced Ca²⁺ uptake in rat skeletal muscle. *Am J Physiol* 1999;276(2 Pt 2):R331-9.
 34. Hollander DB, Durand RJ, Trynicki JL, Larock D, Castracane VD, Hebert EP, et al. RPE, pain, and physiological adjustment to concentric and eccentric contractions. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1017-25.
 35. Viana Ede S, da Silva SB, de Sousa MB. Perception of ischemic and pressing pain in young women during menstrual cycle. Association with humor and cortisol levels. *Acta Cir Bras* 2005;20 Suppl 1:220-6.
 36. Koltyn KF, Schultes SS. Psychological effects of an aerobic exercise session and a rest session following pregnancy. *J Sports Med Phys Fitness* 1997;37:287-91.