

MENSTRUAL DÖNGÜ, EGZERSİZ VE STRES YANITI

Seda UĞRAŞ

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Sedat YILDIZ**

Doktora Tezi – 2018

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MENSTRUAL DÖNGÜ, EGZERSİZ VE STRES YANITI

Seda UĞRAŞ

**Fizyoloji Anabilim Dalı
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Sedat YILDIZ**

Bu araştırma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından TDK-
2017-722 Proje numarası ile desteklenmiştir.

MALATYA

2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan; Seda UĞRAŞ'ın " Menstrual Döngü, Egzersiz ve Sters Yanıtı" konulu bu çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 07/05/2018



Prof. Dr. Ramazan BAL
Gaziantep Üniversitesi
Jüri Başkanı



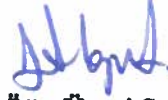
Prof. Dr. Sedat YILDIZ
İnönü Üniversitesi
Tez Danışmanı
Üye



Prof. Dr. Halil DÜZOVA
İnönü Üniversitesi
Üye



Doç. Dr. Abdullah KARAER
İnönü Üniversitesi
Üye



Dr. Öğr. Üyesi Sermin ALGÜL
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Üye

ONAY

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../2018 tarih ve 2018/..... sayılı Kararıyla da uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Menstrual Döngü	3
2.1.1. Menstrual Semptomlar.....	3
2.1.2. Menstrual Disfonksiyonlar	5
2.1.3. Menstrual Döngünün Fizyolojik Evreleri ve Hormonal Değişimler	7
2.2. Menstruasyon ve Stres	9
2.3. Kortizol Hormonu.....	12
2.3.1. Kortizol Hormonunun Etkileri.....	13
2.3.2. Tükürük Kortizolü ve Non-invaziv Ölçümü.....	14
2.3.3. Kortizol Uyanma Yanıtı.....	15
2.4. Alfa-amilaz Enzimi ve Etkileri	16
2.5. Egzersiz ve Etkileri.....	18
2.6. Egzersiz, Stres ve Menstruasyon	18
2.7. Kalp.....	20
2.7.1. Kalbin Özelleşmiş Uyarı ve İleti Sistemi	21
2.7.2. Kalbin Sempatik ve Parasempatik Sinirlerle Denetlenmesi	22
2.8. Otonom Sinir Sistemi ve Aktivitesi	23
2.9. Kalp Hızı Değişkenliği ve Önemi.....	23
2.9.1. Kalp Hızı Değişkenliğinin Ölçümü	24
2.9.2. Frekans Bağımlı Metotlar	24
2.9.3. Zaman Bağımlı Metotlar.....	27
2.10. Otonom Sinir Sistemi Aktivitesi, Menstruasyon ve Egzersiz.....	30
3. MATERYAL VE METOT	32
3.1. Tez Çalışması Kapsamında Gönüllü Bireylerin Bilgilendirilmesi ve Yapılan Denemeler.....	32
3.1.1. Deneme I.....	32

3.1.2. Deneme II	33
3.1.3. Deneme III	35
3.1.4. Deneme IV	38
3.1.5. Deneme V	39
3.2. Tükürük Örneklerini Toplama İşlemi	41
3.3. Kortizol Uyanma Yanıtı İçin Tükürük Numunelerinin Toplanması	41
3.4. Denemelerde Katılımcılara Uygulanacak Ölçekler	42
3.5. Kortizol Testinin Özellikleri ve Protokolü	43
3.5.1. Kortizol Testinin Çalışma Prensipleri	43
3.5.2. Tükürükte Kortizol Ölçüm Protokolü	44
3.6. Tükürükte Alfa-amilaz Ölçümü için CNPG3 Metodu	45
3.6.1. CNPG3 Testinin Protokolü	45
3.7. Eğri Üstünde Kalan Alan (Area Under Curve-Increase /AUCi) ve Eğri Altında Kalan Alan (Area Under Curve-Ground /AUCg)	45
3.8. EKG ile Kalp Hızı Değişkenliğinin Belirlenmesi ve Kan Basıncı Ölçümü	46
3.9. Verilerin İstatistiksel Analizi	48
4. BULGULAR	49
4.1. Deneme I: Mental- veya Fiziksel-Ağırlıklı Eğitim Alan Kadınlarda Menstrual Döngüler Farklıdır	49
4.1.1. Çalışmaya Katılan Bireylerin Ölçek Parametreleri	49
4.2. Deneme II: Menstrual Siklus Dönemlerinin, Düşük Eforlu Koşu Egzersizine Karşı Verilen Stres Yanıtı Üzerine Etkileri	60
4.2.1. Çalışmaya Katılan Bireylerin Demografik Özellikleri	60
4.2.2. Kalp Hızı Değişkenliği Parametreleri	61
4.2.3. Kan Basıncı ve Nabız Değerleri	72
4.2.4. Kortizol ve Alfa-amilaz Değerleri	75
4.3. Deneme III: Menstrual Siklus Dönemlerinin Yüksek Eforlu Koşu Egzersizine Karşı Verilen Stres Yanıtı Üzerine Etkileri	78
4.3.1. Kalp Hızı Değişkenliği Parametreleri	78
4.3.2. Kan Basıncı ve Nabız Değerleri	89
4.3.3. Kortizol ve α -amilaz Değerleri	92
4.4. Deneme IV: Sedanter ve Sporcularda Menstruasyon Evresinde Kortizol ve α -amilaz Yanıtları: Uyanma Dönemi ve Diurnal Salınım	95
4.5. Deneme V: Menstrual Siklus Dönemi İsteğe Bağlı Egzersiz Süresini Belirler	97

5. TARTIŞMA	101
5.1. Kadınlarda Mental- veya Fiziksel-Ağırlıklı Eğitimin Etkileri.....	102
5.1.1. Menstrual Döngü Parametreleri.....	102
5.1.2. Ağrı	102
5.1.3. Uyku Parametreleri	103
5.1.4. Durumluluk ve Süreklilik Kaygı Düzeyi	104
5.2. Sporcu ve Sedanter Kadınlarda Menstrual Döngü Boyunca Düşük Eforlu Koşu Egzersizinin Etkileri.....	105
5.2.1. Sporcularda KHD Yüksek iken; Düşük Eforlu Koşu Egzersizi KHD'yi Düşürdü.....	106
5.2.2. Kortizol Sporcu ve Sedanterlerde Benzerken, Düşük Eforlu Koşu Egzersizinden Sonra Artış Gösterdi.....	108
5.2.3. Alfa-amilaz Sedanterlerde Daha Yüksek iken, Düşük Eforlu Koşu Egzersizinden Sonra Artış Gösterdi.....	109
5.2.4. Sporcularda Dinlenme Döneminde Kardiyovasküler Aktivite Azalmış iken; Düşük Eforlu Koşu Egzersizi Kardiyovasküler Aktiviteyi Artırdı.....	109
5.2.5. Menstrual Döngü Düşük Eforlu Koşu Egzersizinin Etkilerini Değiştirmede.....	110
5.3. Sporcu ve Sedanter Kadınlarda Menstrual Döngü Boyunca Yüksek Eforlu Koşu Egzersizinin Etkileri.....	114
5.3.1. Sporcularda KHD Yüksek iken; Yüksek Eforlu Koşu Egzersizi KHD'yi Düşürdü.....	115
5.3.2. Kortizol Düzeyi Sporcu ve Sedanterlerde Benzerken, Yüksek Eforlu Koşu Egzersizi Kortizol Düzeyini Değiştirmede.....	119
5.3.3. Alfa-amilaz Sporcu ve Sedanterlerde Benzerken, Yüksek Eforlu Koşu Egzersizinden Sonra Artış Gösterdi.....	120
5.3.4. Sporcularda Dinlenme Döneminde Kardiyovasküler Aktivite Azalmış iken; Yüksek Eforlu Koşu Egzersizi Kardiyovasküler Aktiviteyi Artırdı	120
5.3.5. Menstrual Döngü Yüksek Eforlu Koşu Egzersizinin Etkilerini Değiştirmede.....	121
5.4. Sporcu ve Sedanterlerde Menstruasyon Evresinde Kortizol ve Alfa-amilaz Yanıtları: Uyanma Yanıtı ve Diurnal Salınım	124
5.4.1. Menstruasyon Döneminde Kortizol Salınımı (KUY ve diurnal yanıt).....	124
5.4.2. Menstruasyon Döneminde α -amilazın Diurnal Salınımı	125
5.5. Menstrual Döngünün Fazlarının İsteğe Bağlı Egzersiz Süresi Üzerine Etkileri.....	125
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	127

KAYNAKLAR	129
EKLER.....	152
EK 1. ÖZGEÇMİŞ.....	152
EK 2. ETİK KURUL ONAYI	155
EK 3. UYGULANAN ÖLÇEKLER.....	158

TEŐEKKÜR

Doktora eğitimim süresince, çalıőmamın her aőamasında akademik bilgi, beceri ve deneyimlerini benimle paylaşarak yol gösteren, tezimin gerçekleőmesine büyük katkı sağlayan, akademisyenliği ile örnek aldığım ve alacağım değerli doktora tez danıőman hocam Sayın Prof. Dr. Sedat YILDIZ'a;

Kortizol analizlerinden dolayı Dr. Öğr. Üyesi Cihat Uçar'a ve alfa-amilaz analizlerinden dolayı Uzman Biyolog Özlem Barutçu'ya;

Varlığı ve destekleriyle hayatıma anlam katan ve bana güç veren değerli annem ve babam başta olmak üzere tüm aileme;

Çalıőmamın gerçekleőmesinde maddi desteklerinden dolayı İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne sonsuz teőekkür ve saygılarımı sunarım.

ÖZET

Menstrual Döngü, Egzersiz ve Stres Yanıtı

Amaç: Bu tezin amacı, egzersiz (kısa- ve uzun-vadeli) ile menstrual siklusun fazları arasındaki etkileşimin, stres eksenleri (hipotalamo-pituiter-adrenal: HPA ve otonom sinir sistemi: OSS) üzerine etkilerini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot: Deneme I'de mental ve fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlar (n=340) menstrual döngüleri ile ilgili ölçükleri doldurdular. Deneme II ve III'te sağlıklı ve genç (18-22 yaş) sporcu (n=29) ve sedanter (n=28) kadınlar, düşük- veya yüksek-eforlu egzersizin (10 dak jogging veya 100 m sprint) stres eksenleri üzerine etkileri bakımından menstruasyon fazı, folliküler faz, preovulatuvar faz, luteal faz ve premenstrual fazda incelendiler. Tükürük kortizolu, kalp hızı değışkenliği (KHD) ve tükürük α -amilaz düzeyleri ölçüldü. Deneme IV'te aynı kadınlarda menstruasyon döneminde diurnal kortizol ve α -amilaz ölçüldü. Deneme V'te menstruasyon fazında kadınların fiziksel ve mental aktivitelere meyilleri incelendi.

Bulgular: Mental ağırlıklı eğitim alanlarda menstruasyon süresi daha uzun olup VKİ daha yüksekti (P<0.05). Sporcu kadınlarda KHD daha yüksekti (P<0.05) ve egzersiz KHD'yi düşürdü fakat α -amilazı artırdı (P<0.05). Menstrual fazlar stres eksenlerini etkilemedi (P>0.05). Diurnal kortizol salınımı sporcu kadınlarda daha yüksekti (P<0.05) ve ağır premenstrual fazlarda ve menstruasyon döneminde yüksekti (P<0.05).

Sonuç: Sonuç olarak, (1) uzun-vadeli egzersiz düzelmiş OSS, daha iyi VKİ ve daha kısa bir menstruasyon süresi ile ilişkiydi, (2) incelenen parametreler arasında, egzersizin neden olduğu değışiklikleri en iyi yansıtan parametre KHD idi, (3) menstrual fazlar stres eksenlerini etkilemediğinden, kadınlarda herhangi bir fazda bu parametreler incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Menstruasyon, Egzersiz, KHD, Kortizol, α -amilaz

ABSTRACT

Menstrual Cycle, Exercise and Stress Response

Aim: Aim of this thesis was to assess the interactions between exercise (short- and long-term) and phases of the menstrual cycles on the activity of stress axes (hypothalamo-pituitary-adrenal: HPA and autonomous nervous system: ANS).

Material and Method: In Experiment I, women undertaking physical- or mental-based education were filled questionnaires (n=340) about their menstrual cycles. In Experiments II and III, healthy and young (18-22 year-old) sportswomen (n=29) or sedentary women (n=28) were investigated at menstruation phase, follicular phase, periovulatory stage, luteal phase and premenstrual phase for the activity of their stress axes (HPA and ANS) in response to low- or high-effort exercise (10 min jogging, 100 m sprint, respectively). Salivary cortisol, heart rate variability (HRV) and salivary alpha-amylase were measured. In Experiment IV, diurnal cortisol and alpha-amylase were assessed in the same women during menstruation. In Experiment V, tendency of women towards physical or mental activities were assessed at menstruation phases.

Results: Menstruation was longer and BMI was higher in women undertaking mental-based education ($P<0.05$). Sportswomen had higher HRV ($p<0.05$) and exercise decreased HRV but increased alpha-amylase ($P<0.05$). Menstrual phases did not affect stress axes ($P>0.05$). Diurnal secretion of cortisol was higher in sportswomen ($P<0.05$) and pain was higher during menstruation and premenstrual phases.

Conclusion: In conclusion, (1) long-term exercise was associated with improved ANS, better BMI index, less menstrual bleeding, (2) among the parameters studied HRV best reflected the changes caused by exercise, (3) menstrual phases did not affect stress axes, and thus they can be studied in women at any phase.

Key Words: Menstruation, Exercise, HRV, Cortisol, Alpha-amylase

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACOG	: American College of Obstetricians and Gynecologists
ACTH	: Adrenokortikotropik hormon
AUC _g	: Area under curve-ground (zemine göre eğri altında kalan alan)
AUC _i	: Area under curve-increase (artışa göre eğri altında kalan alan)
A-V	: Atrioventriküler node
BSA	: Bovine serum albümine
CRH	: Kortikotropin releasing hormon
EKG	: Elektrokardiyogram
ELISA	: Enzyme-linked immunosorbent assay
FFT	: Fast fourier transform
HF n.u.	: High frequency normalized units
HF	: High frequency (yüksek frekans)
HPA	: Hipotalamo-Pituitar-Adrenal aks
HR	: Heart rate-kalp hızı
KB	: Kan basıncı
KHD	: Kalp hızı değişkenliği (HRV)
KUY	: Kortizol uyanma yanıtı-Cortisol awakening response (CAR)
LDL	: Düşük dansiteli lipoproteinler
LF	: Low frequency-düşük frekans
LF n.u	: Low frequency normalized units
LF/HF	: Low frequency/High frequency
MDAT	: Müfredat dışı aktivite testi
MSNA	: Muscle sympathetic nerve activity
MI	: Mililitre
Ng	: Nanogram
OSS	: Otonom sinir sistemi
PBS	: Phosphate buffered saline
pNN50	: NN aralıkları arasında 50 milisaniyeden fazla fark olanların yüzdesi
PPG	: Fotofletsmograf
PSD	: Power spectral density
PSQI	: Pittsburg uyku kalite indeksi

PVN	: Paraventriküler nükleus
RMSSD	: Normal NN aralıkları arasındaki farklarının karelerinin toplamının ortalamasının karekökü
S-A	: Sinoatrial node
SDNN	: NN aralıklarının standart sapması
STAI	: State and trait anxiety index
TP	: Total power-Toplam güç
U	: Ünite
VAS	: Vizuel analog skala
VLf	: Very low frequency-Çok düşük frekans
VKİ	: Vücut kitle indeksi
μ l	: Mikrolitre

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Otonom sinir sistemi sempatik ve parasempatik dallarının tükürük salınımı ve özellikleri üzerine etkileri	17
Tablo 2.2. Kalp hızı değişkenliği frekans bağımlı değişkenleri.....	25
Tablo 2.3. KHD frekans bağımlı parametreler ve frekans aralıkları.....	26
Tablo 2.4. Yaşlara göre SDNN referans değerleri	29
Tablo 2.5. Kalp hızı değişkenliği zaman bağımlı parametreleri	30
Tablo 3.1. Deneme I'in uygulama prosedürü.....	33
Tablo 3.2. Deneme II'nin uygulama prosedürü	35
Tablo 3.3. Deneme III'ün uygulama prosedürü	37
Tablo 3.4. Deneme IV'ün uygulama prosedürü.....	39
Tablo 3.5. Deneme V'in uygulama prosedürü	40
Tablo 4.1. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan katılımcıların demografik özellikleri.....	49
Tablo 4.2. VAS (Vizuel Analog Skala) Ağrı Ölçeği parametreleri. Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur.....	50
Tablo 4.3. ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists) parametreleri.....	50
Tablo 4.4. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların Karolinska Uyku Günlüğü parametreleri.....	51
Tablo 4.5. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan katılımcıların Karolinska Uyku Ölçeği.	52
Tablo 4.6. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan katılımcıların Pittsburg Uyku Kalite İndeksi parametreleri.	53
Tablo 4.7. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan bireylere uygulanan MDAT parametreleri.....	54
Tablo 4.8. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan bireylere uygulanan STAI-I (anlık anksiyete) parametreleri.....	55
Tablo 4.9. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların STAI-II (sürekli anksiyete) parametreleri.	57
Tablo 4.10. Deneme protokolüne katılan kadın katılımcıların boy, kilo ve yaş ortalamaları.....	60

Tablo 4.11. Düşük eforlu koşu egzersizi öncesi KHD ve düşük eforlu koşu egzersizi sonrası KHD parametreleri arasındaki korelasyonlar.	77
Tablo 4.12. Yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi KHD parametreleri ve yüksek eforlu koşu egzersizi sonrası KHD parametreleri arasındaki korelasyonlar.	94
Tablo 4.13. Menstrual döngü evrelerinde spor yapma isteği parametreleri.....	98

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Menstrual döngünün fizyolojik evreleri	7
Şekil 2.2. Menstrual döngü süresince hormonal değişimler.....	9
Şekil 2.3. Hipotalamo-pitüiter-adrenal aksın strese karşı yanıtı ve geri bildirim mekanizması	11
Şekil 2.4. Kortizolün kimyasal yapısı.....	12
Şekil 2.5. Kortizol sirkadiyen ritmi	13
Şekil 2.6. Tükürük kortizol örneği.....	15
Şekil 2.7. Tükürük kortizol ve α -amilaz sekresyonunda gün içinde oluşan değişimler.	17
Şekil 2.8. Egzersiz yoğunluğuna göre kortizol artış düzeyleri	20
Şekil 2.9. Kalbin yapısı ve bölümleri	21
Şekil 2.10. Kalbin ileti sistemi.....	22
Şekil 3.1. Deneme I'in uygulanma düzeneği.....	33
Şekil 3.2. Deneme II'nin uygulanma düzeneği.	34
Şekil 3.3. Deneme III'ün uygulama düzeneği.	36
Şekil 3.4. Deneme IV'ün uygulama düzeneği.....	38
Şekil 3.5. Deneme V'in uygulama düzeneği.	40
Şekil 3.6. KUY'un tükürük numuneleri verme protokolü.....	42
Şekil 3.7. Katılımcıların kan basıncı ölçümü.	47
Şekil 3.8. Katılımcıların EKG çekimi.	47
Şekil 3.9. Katılımcıların Poly-spectrum EKG cihazı ile çekilen 5 dakikalık kayıtlarının Neurosoft programındaki görüntüsü.....	48
Şekil 4.1. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların vücut kitle indeksleri.	58
Şekil 4.2. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların menstrual döngü uzunlukları.....	59
Şekil 4.3. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların menstruasyon süresi	60
Şekil 4.4. Menstrual döngünün farklı evrelerinde sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası kalp atımı=HR parametreleri (atım/dakika).	61
Şekil 4.5. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası SDNN (ms) parametreleri.	62

Şekil 4.6. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası RMSSD (ms) parametreleri.....	63
Şekil 4.7. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası pNN50 (%) parametreleri.	64
Şekil 4.8. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası TP (ms ²) parametreleri.	65
Şekil 4.9. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası VLF (ms ²) parametreleri.	66
Şekil 4.10. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF (ms ²) parametreleri.	67
Şekil 4.11. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HF (ms ²) parametreleri.....	68
Şekil 4.12. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF norm (n.u.) parametreleri.	69
Şekil 4.13. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HF norm (n.u.) parametreleri.	70
Şekil 4.14. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF/HF parametreleri.	71
Şekil 4.15. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası diyastol kan basıncı (mmHg) değerleri.	72
Şekil 4.16. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası sistol kan basıncı (mmHg) değerleri.	73
Şekil 4.17. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası nabız (atım/dakika) değerleri.....	74
Şekil 4.18. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası tükürük kortizol (ng/ml) değerleri.....	75
Şekil 4.19. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası α -amilaz (u/ μ l) değerleri.....	76
Şekil 4.20. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HR (atım/dakika) parametreleri.....	78
Şekil 4.21. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası SDNN (ms) parametreleri.	79
Şekil 4.22. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası RMSSD (ms) parametreleri.....	80

Şekil 4.23. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası pNN50 (%) parametreleri.	81
Şekil 4.24. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası TP (ms ²) parametreleri.	82
Şekil 4.25. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası VLF (ms ²) parametreleri.	83
Şekil 4.26. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF (ms ²) parametreleri.	84
Şekil 4.27. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HF (ms ²) parametreleri.	85
Şekil 4.28. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF norm (n.u.) parametreleri.	86
Şekil 4.29. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HF norm (n.u.) parametreleri.	87
Şekil 4.30. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF/HF parametreleri.	88
Şekil 4.31. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası diyastol kan basıncı (mmHg) parametreleri.	89
Şekil 4.32. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası sistol kan basıncı (mmHg) parametreleri.	90
Şekil 4.33. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası nabız (atım/dakika) parametreleri.	91
Şekil 4.34. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası tükürük kortizol (ng/ml) parametreleri.	92
Şekil 4.35. Menstrual döngü boyunca sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası α -amilaz (u/ μ l) parametreleri.	93
Şekil 4.36. Menstruasyon evresinde KUY'un gün içindeki değişimi.	95
Şekil 4.37. Menstruasyon evresinde α -amilazın gün içindeki değişimi.	96
Şekil 4.38. Sedanter ve sporcuların "Bugün spor yapmak ister misiniz?" sorusuna menstrual evrelerde verdikleri yanıtlar.	97
Şekil 4.39. Sedanter ve sporcuların "Koşu yapmak ister misiniz?" sorusuna menstrual evrelerde verdikleri yanıtlar.	99
Şekil 4.40. Sedanter ve sporcuların "Santranç oynamak ister misiniz?" sorusuna menstrual evrelerde verdikleri yanıtlar.	100

1. GİRİŞ

Menstrual döngü, puberte (ergenlik) döneminden başlayarak menopoz dönemine kadar düzenli bir şekilde tekrarlayan döngüleri tarif eder. Menstrual döngü, fizyolojik olarak menstruasyon evresi, folliküler evre, periovulatuvar evre, luteal evre ve premenstrual evre olarak beş evreye ayrılabilir (1). Her evre, kendine özgü hormonal, fiziksel ve ruhsal değişikliklerle ilişkilidir. Menstrual döngü, hipotalamo-pitüiter-gonadal (HPG) aksın kontrolü altında olup ovaryumlardan salgılanan östradiol ve progesteron hormonlarının döngüsel dalgalanmalarını içermektedir.

Stres organizmayı baskı altında tutan olayları içermekte ve günümüz insanında önemli bir sorun teşkil etmektedir. Strese karşı verilen yanıtta, hipotalamo-pitüiter-adrenal (HPA) aks ile otonom sinir sistem (OSS) önemli rol oynarlar. HPA, organizmaya içten ve dıştan gelen uyarılara uygun yanıtın verilmesinde önemli bir role sahiptir. HPA aksının stres yanıtı adrenal bezden kortizol salınımıyla gerçekleşir (2). OSS ise iç ve dış uyarılara karşı vücudun tepkisini dinamik olarak kontrol eder. İç organların fonksiyonlarını düzenler ve biyolojik homeostazı düzenler. Özellikle OSS'nin sempatik dalı "vur ya da kaç" ya da "alarm" yanıtının oluşumunu sağlar.

Vücutta oluşan stresin ölçümünün non-inaziv olması gereklidir. Çünkü invaziv yöntemler (örneğin kan almak gibi) stres ekseninin aktivitesini geçici olarak artırmakta ve yanlış sonuçlara yol açmaktadırlar. Dolayısıyla, non-invaziv yöntemler arasında, tükürükte HPA aksının ürünü olan kortizolu veya sempatik sinir sisteminin aktivasyonunun bir sonucu olarak artış gösteren alfa-amilazın ölçümü bulunmaktadır. Ayrıca, otonom sinir sisteminin sempatik dalının kalbi hızlandırması ve parasempatik dalının (n. vagus) kalbi yavaşlatması etkisinden faydalanarak ortaya konan "kalp hızı değişkenliği-KHD" adı verilen parametre de sempato-vagal denge hakkında bilgi vermesi açısından önemli bir stres ölçüm parametresi olarak kullanılmaktadır. Stres veya kaygı düzeyinin subjektif olarak belirlenmesinde ise çeşitli ölçekler (durumluluk ve anlık kaygı düzeyi, uyku ölçekleri) kullanılmaktadır.

Sportif aktivitelerin sağlık üzerine olumlu etkileri iyi bilinmekle beraber egzersizin de vücut üzerine bir stres etkisi göstermesi olasıdır. Dolayısıyla nasıl oluyor da stres oluşturan egzersiz sağlık üzerine faydalı etkiler gösteriyor? Bu sorunun

cevabını almak üzere mevcut tezde uzun süreli egzersizin stres üzerine etkisi sporcularla sedanterler karşılaştırmak suretiyle alınırken; egzersizin kısa sürede oluşturacağı etki de düşük efor gerektiren 10 dak.'lık jogging koşusu veya yüksek efor gerektiren 100 m'lik sprint koşusuna karşı verilen stres yanıtı ölçülerek ortaya konmaya çalışıldı. Öte yandan, menstrual döngü fazik hormonal, fiziksel ve ruhsal değişiklikleri içerdiğinden, kadınlarda egzersize verilen yanıtın menstrual döngünün fazları dikkate alınarak yapılması daha uygun gözükmektedir. Zaten kadınlarda egzersize verilen yanıtın menstrual döngü dikkate alınarak incelendiği çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Nitekim menstrual fazların kadının egzersiz yapma isteğini de etkilemesi olasıdır. Ayrıca, fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlar ile mental ağırlıklı eğitim alan kadınların da menstrual döngü uzunluğu ve menstruasyon süresi bakımından da geniş kapsamlı olarak incelenmesi gereklidir.

Dolayısıyla mevcut tezin amaçları:

1. Fiziksel ve mental ağırlıklı eğitim alan üniversite öğrencisi (18-25 yaş) sağlıklı kadınlarda menstrual döngünün ve menstruasyonun süresi ile kaygı durumunu ve uyku durumunu ölçeklerle geniş katılımlı olarak belirlemek
2. Üniversite öğrencisi (18-22 yaş) sporcu ve sedanter kadınlarda menstrual döngünün tüm fazlarında (menstruasyon, folliküler evre, preovuluar evre, luteal evre, premenstrual evre) 10 dakikalık düşük eforlu koşu egzersizi (jogging) ile 100 m yüksek eforlu koşu egzersizinin (sprint) stres eksenleri (tükürük kortizolü, tükürük α -amilazı, KHD) üzerine etkilerini belirlemek
3. Üniversite öğrencisi sporcu ve sedanter kadınlarda kortizol ve α -amilazın diurnal değişimlerini ortaya koymak
4. Üniversite öğrencisi sporcu ve sedanter kadınlarda menstrual döngünün fazlarında sportif veya mental aktiviteye eğilimleri belirlemek.

Bu yönleriyle mevcut tez çalışması, dünyada kullanımda olan tüm non-invaziv stres ölçüm yöntemlerini menstrual döngü-egzersiz-stres açısından kullanan ilk çalışma olacak aynı zamanda bilime ve pratik hayata önemli katkılar yapacaktır. Proje sonucunda kadınların tamamının hayatını ilgilendiren menstrual döngü, egzersiz ve stres yanıtları hakkında önemli bilgiler ilk defa olarak geniş kapsamlı olarak elde edilecektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Menstrual Döngü

Puberte cinsel özelliklerin ortaya çıktığı, cinsel olgunlaşmanın gerçekleştiği dönemdir. Bu dönem kadınlarda menstruasyon ve ovulasyon ile başlar (3). Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre puberte (ergenlik) 10-19 yaş arasında bir dönemdir (4). Menstruasyon, kadınların puberte çağında her ay meydana gelen normal fizyolojik bir süreçtir (5). Kadın pubertesinde en önemli olay olan ilk menstrual dönem menarş (ilk menstrual kanama) ile başlar (6). Menstruasyon, her ay 28 ± 7 günde bir rahim kanamasına yol açan aylık endometriyal döküntüdür (7, 8). Ortalama menstrual kanama, üreme çağında yaklaşık 67 aylık menstruasyona sahip olan kadınlarda ortalama 5 gün sürmektedir (9). Menstrual kanama en yoğun olarak 2. günde gerçekleşir bir döngüde ortalama 10-84 ml kan kaybı gerçekleşir (10).

Bir menstruasyon başlangıcından diğer menstruasyon başlangıcına kadar oluşan fizyolojik olaylar menstrual döngü olarak adlandırılır. Kadın menstrual döngüsü folliküler ve luteal faz olmak üzere ikiye ayrılır. Menstrual kanama luteal fazın sonunda folliküler fazın başlangıcında gerçekleşmektedir. İlk faz foliküler fazdır ve kanamanın başladığı günden başlar ovulasyona kadar devam eder. Foliküler faz menstrual döngünün ilk yarısını ya da ilk 14 günlük sürecini kapsar ve ovulasyon (yumurtlama) ile sona erer (11). Luteal faz ise ovulasyondan başlayıp menstrasyonun başlayacağı güne kadar olan 14 günlük süreci kapsar.

2.1.1. Menstrual Semptomlar

Adolesan dönemdeki kadınların %85-90'ında veya neredeyse tüm kadınlarda, menstruasyon öncesi ve esnasında psikolojik, duygusal ve fiziksel etkiler görülür (12, 13). Tamamen doğal ve fizyolojik olan bu süreç, vücudun hormon düzeyinin azalıp yükselmesine verdiği tepkilerdir. Özellikle menstruasyon dönemine eşlik eden ağrı en çok yaşanan semptomdur (14-17). Depresyon, göğüs ağrısı, bel ağrısı, karın ağrısı, baş ağrısı, mide bulantısı, huzursuzluk, ağlama, aşırı hassasiyet, sinirlilik, anksiyete gibi (18-20) semptomlar yaşam kalitesini etkiler (21). Bu semptomlar premenstrual sendrom olarak tanımlanmıştır ve kriter olarak fiziksel ve ruhsal semptomlardan minimum birini menstruasyondan 5-6 gün önce yaşama durumuna göre tanımlanmaktadır (22).

Premenstrual semptomların belirlenmesinde bir takım kriterler kullanılmıştır. Bu kriterler (23-25):

- Davranışsal semptomlar:
 1. Baş dönmesi
 2. Yorgunluk
 3. Cinsel ilgi değişiklikleri
 4. Uykusuzluk
 5. Aşırı yeme isteği veya iştahsızlık

- Psikolojik semptomlar:
 1. Depresif ruh hali
 2. Sinirlilik ve kaygı
 3. Ağlama
 4. Öfke ve gerginlik
 5. Ruh hali değişiklikleri
 6. Konsantrasyon eksikliği
 7. Unutkanlık
 8. Huzursuzluk
 9. Yalnızlık
 10. Azalmış benlik saygısı
 11. Gerginlik
 12. Ruh hali değişiklikleri

- Fiziksel semptomlar:
 1. Kas ve eklem ağrısı
 2. Kilo alma
 3. Ekstremitelerde şişme
 4. Baş ağrısı ve sırt ağrısı
 5. Göğüs hassasiyeti ve şişmesi
 6. Vücutta ödem
 7. Mide bulantısı

Ayrıca stresli durumlarda menstrual döngü ile ilgili semptomların ortaya çıkmasıyla ilişkilidir (26). Bu semptomlarla bireylerin iş performanslarından özel

yaşamlarına kadar birçok şeyi etkilenmektedir. Bireyler bu semptomlarla başa çıkabilmek için çoğu zaman analjezik kullanmaktadırlar.

Yapılan çalışmalar, menstrual döngünün premenstrual fazında görülen bu semptomların korpus luteum oluşumuna bağlı olduğu (27), bazı çalışmalar ise düşük progesteron düzeyi ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir (28). Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda fikir birliği olmadığından bu semptomların nedeni henüz net olarak bilinmemektedir. Egzersiz premenstrual sendrom için çare niteliğindedir. Egzersiz; hemoglobin, hematokrit, eritrosit sayısı, trombosit sayısını artırırken; prolaktin, östradiol ve progesteron seviyesini azaltmaktadır. Böylelikle premenstrual semptomların azalmasına yardımcı olur (29, 30). Bu bulgular da egzersizin, premenstrual sendromu etkili şekilde azalttığını ve bir tedavi olarak kullanılabilirliğini ortaya koymuştur (31, 32).

2.1.2. Menstrual Disfonksiyonlar

Menstrual semptomlar yaşam kalitesini etkiler (18-20) ve ayrıca stresli durumlarda menstrual döngü ile ilgili belirtiler de ortaya çıkar (18-20). Kadın üreme fizyolojisi aşırı egzersiz, açlık, fizyolojik ve psikolojik stres, obezite gibi çeşitli koşullardan etkilenir. Bu gibi durumlarda menstrual sorunlar, pulsatil gonadotropin serbestletici hormon (GnRH) sekresyonunun baskılanmasından kaynaklanır. GnRH salınımının baskılanması, LH ve FSH sekresyonlarını azaltarak östrojen ve progesteron seviyelerinin düşmesine neden olur (33). Sonuçta menstrual düzensizlik oluşur ve menstrual düzensizlik kadınların %10-%38'inde gözlenir (34, 35). Menstrual düzensizlikler ırk, genetik, vücut kitle indeksi, aile öyküsü ve spor gibi birçok faktöre bağlıdır. Ancak literatürde bu rahatsızlıkların sporcular arasında görülme sıklığı genel popülasyondan daha yaygındır (36, 37).

Genç kadınlarda 20-45 gün aralığı ötesinde menstrual döngü beklenen bir döngü değildir ve değerlendirilmesi gerekir (38). Birçok çalışma, yoğun egzersizin sporcularda menstrual disfonksiyonlara (oligomenore, amenoreye) neden olduğunu göstermiştir. Yaşa özgü popülasyonlarda, egzersize bağlı menstrual döngü değişiklikleri ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Çalışmalarda egzersiz öncesi menstrual döngüleri düzenli olanların, egzersiz sonrası menstrual döngülerinin düzensiz olduğu gözlemlenmiştir (39, 40).

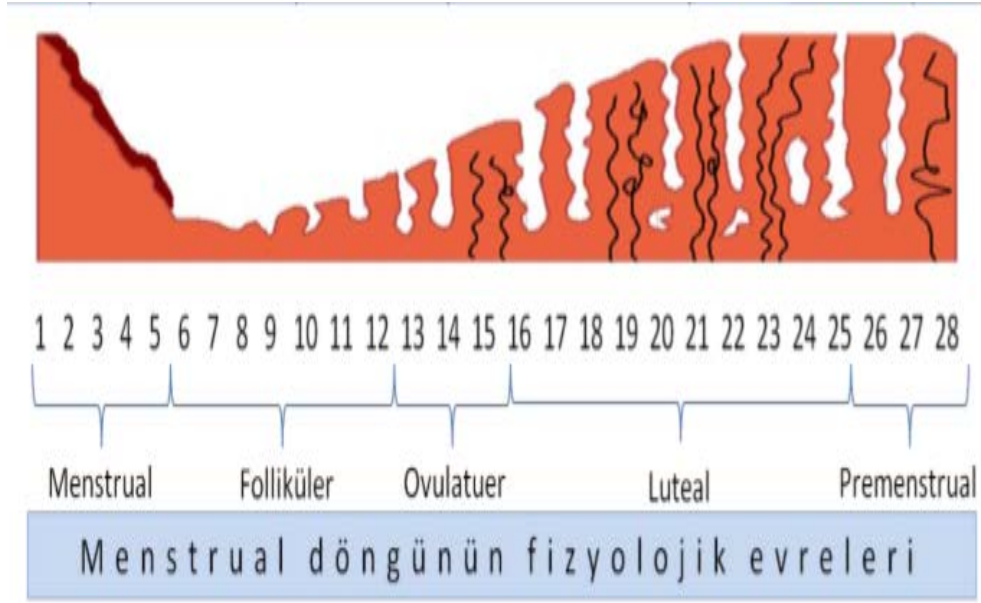
Menstrual disfonksiyonlar; dismenore, amenore, ertelenmiş menarş, oligomenore, anovulasyona kadar geniş bir spektrumda yer alır. Dismenore, menstrual kan akımının çok zor olması ile beraber menstruasyon esnasında ağrılı krampları ifade eder (41). Ağrı genel olarak suprapubik bölgede baş gösterir ancak bacak veya bel bölgesine de yayılabilir ve baş ağrısı, halsizlik, diyare, mide bulantısı, kusma gibi diğer belirtiler de eşlik edebilir (42). Bu durum kadınlarda önemli bir sağlık problemidir ve genç kadınların %40-50'sinde görülebilmektedir (43). Dismenoreyi azaltmak için fiziksel aktive ve hafif egzersiz önerilmektedir (44). Düzenli egzersizin dismenore üzerindeki etkisinin, hormonal değişikliklerin uterus epitelyum dokusu üzerindeki etkisi veya endorfin düzeylerinde bir artıştan kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır (45, 46). Yapılan literatür derlemesinde egzersizin dismenore semptomlarını azalttığı sonucuna varılmış olmasına rağmen egzersizin süresi ve yoğunluğu da önemlidir (47). Amenore, bir kadının menarştan sonra üç ay boyunca veya daha uzun süre menstrual kanamasının olmamasıdır yani adet yokluğudur. İkincil cinsel özelliklerin varlığında menarş yaşı 15 yıl olduğunda ve meme gelişiminden itibaren 10 yaşından önce ortaya çıkarsa teşhis edilir (48). Sekonder amenore menarştan sonra üç veya daha fazla ardışık adet döngüsünün yokluğu olarak tanımlanırken oligomenore, menstrual döngüleri 35 günden daha uzun veya menstrual aralıkları 45-90 gün arasındadır (49).

Anovülasyon, ovulasyon eksikliğine yol açan bastırılmış folliküler olgunlaşma ile karakterize daha ciddi bir asemptomik üreme işlev bozukluğudur. Hem östrojen hem de progesteron seviyeleri düşüktür; ancak endometriyumun bir miktar çoğalması başarısız olup düzensiz aralıklarla aşırı kanamalara neden olur (50). Ağır egzersiz yapan kadınlar anovülasyona bağlı kısa süreli infertilite yaşarlar; ancak egzersiz bittikten sonra tersine döner. Hafif fiziksel aktivitenin ise ovulasyonu önemli ölçüde iyileştirdiği ortaya konulmuştur (51). Sporcuların menstrual rahatsızlıklarının egzersiz stresinden kaynaklanabileceği hipotezi hayvan deneyleri ve yakın zamanda amenore atletlerde yapılan çalışmalar desteklemektedir (52). HPA ekseninin hormonlarındaki değişikliklerin üreme işlevini hem merkezi hem de periferik etkiler yoluyla bozabileceği göstermiştir (53). Yüksek ve orta düzeyde egzersiz, menstrual rahatsızlıkların sıklığı ve türünü değiştirebilir (54). Özellikle bale ve koşucularda amenore, anovulasyon gibi menstrual rahatsızlıklar, fiziksel aktivite yapmayan kadınlardan daha fazladır (54, 55). Kadın atletlerde oligomenorenin ortaya çıkması sıklıkla görülür (yılda 6 ya da daha az

döngü) (56). Ayrıca erken menarş olan kadınların kardiyovasküler rahatsızlık, metabolik sendrom ve tip 2 diyabet riski taşıdıkları belirlenmiştir (57-59).

2.1.3. Menstrual Döngünün Fizyolojik Evreleri ve Hormonal Değişimler

Menstrual döngü, fizyolojik olarak menstruasyon, folliküler, periovulatuer, luteal ve premenstrual evrelerden oluşmaktadır (1).



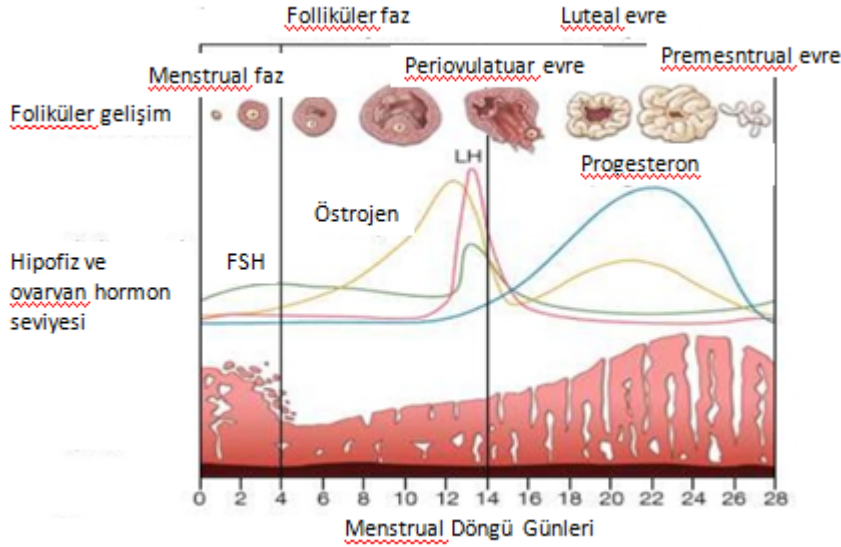
Şekil 2.1. Menstrual döngünün fizyolojik evreleri (1).

Menstrual evreler süresince steroid hormonların yükselmesi ve düşmesi ile belirlenen 28 günlük süreci kapsar. İlk evre menstrual evredir ve kanamanın başladığı 5 günü kapsar. Bu dönemde östrojen ve progesteron düzeyi oldukça düşüktür ve bu hormon düzeylerinin düşük olması menstrual kanamaya neden olur. Luteinizan Hormon (LH) ve Folikül Stimülant Hormon (FSH) düzeyleri de düşüktür ancak FSH, östrojen progesteron ve LH göre biraz daha yüksektir. Menstruasyon öncesi 24 saat içinde endometriyumun mukoza tabakalarına uzanan kıvrımlı kan damarları kasılır (vazospazm) böylece endometriyumun beslenmesinde azalma ve hormonal uyarının kalkması sonucunda endometriyumda nekroz gelişir. Endometriyumun vasküler tabakasına kan sızmaya başlar ve kanamalı alanlar 36 saat içinde hızla genişler ve 6-7 gün sürer. Daha sonra kan kaybı durur ve endometriyum tekrar epitelize olur.

Folliküler evre 2. evredir ve menstrual döngünün 7-11. gününü kapsar (60, 1). Bu evrede folikül gelişimi gerçekleşir ve domine hormon östrojendir (61, 62). Ovaryan

geri bildirim ile hipotalamustaki GnRH uyarılır ve ön hipofizdeki FSH ve LH hormonu salgılanır. FSH overlere etki eder ve domine folikülün gelişmesini stimule eder. Folikül etrafını çevreleyen granüloza ve teka hücreleri FSH ve LH tarafından uyarılır ve granüloza hücrelerinden östrojen salgılanır. Östrojen düzeyinin artmasıyla domine olan folikül gelişir. Domine folikülden salgılanan östrojen HPG aksına negatif geri bildirim yapar. Ön hipofizden FSH sekresyonu folliküler fazın ortasında azalır. Granüloza hücrelerinin yüzeyinde bulunan LH reseptörlerinin sayısı artarak folikülün LH olan duyarlılığı artmış olur Daha sonra FSH seviyesi azalır ve yalnızca bir yada iki folikül gelişmeye devam eder. Gelişmekte olan foliküller östrojen salgılar ve endometriyumun kalınlaşmasını başlatır (61).

Menstrual döngünün 3. evresi ovulasyon (yumurtlama) evresidir. Yaklaşık olarak 14. günde başlar. Bu dönemden bir iki gün önce veya sonraki döneme ise perioovuluar evre denmektedir ve yaklaşık olarak 14 ± 2 günü ifade eder. FSH ve LH belirgin bir şekilde artmaktadır (63). Bu zamanda östrojen düzeyi pik yapmakta ve progesteron seviyesi artmaya başlamaktadır (64). LH'nin pik yapması ovulasyonu uyarır. Menstrual döngünün 4. evresi luteal evredir ve menstrual döngünün 18-25. günlerini kapsar. Bu fazda FSH ve LH düzeyleri azalır (65). Rüptüre folikül (yırtılmış), korpus luteumu oluşturarak bunun büyük miktarda progesteron üretmesini sağlar. Bu dönemde baskın olan progesteron hormonu endometriyumu değiştirir ve böylelikle fertilizasyon (döllenme) meydana gelirse bir embriyo implantasyonu olur (66). Fertilizasyon yokluğunda ise korpus luteum dejenere olur ve progesteron üretiminin kaybı, östrojen düzeyinde azalma ile birlikte yeni bir menstruasyon başlatır. Menstrual döngünün son evresi premenstrual evre ise luteal fazın sonu yani menstrual kanamadan birkaç gün önceki süreci kapsamaktadır ve menstrual döngünün 26-28. günlerini kapsar ve FSH, LH, östrojen ve progesteron düzeyleri oldukça düşüktür.



Şekil 2.2. Menstrual döngü süresince hormonal değişimler (67).

2.2. Menstruasyon ve Stres

Stresi ortaya çıkaran ve kişiden kişiye değişiklik gösteren faktörler çok sayıdadır. Stres Hans Seyle tarafından 1974 yılında “Herhangi bir talebe karşı vücudun spesifik olmayan yanıtı” olarak tanımlanmıştır (68). Stres günlük yaşamda çok sık karşılaşılan bir durumdur (69) ve psikolojik, fizyolojik, akut veya kronik gibi farklı formlarda olabilir (70). Akut stres durumlarında bir tehlikeyle karşılaşıldığında “savaş ya da kaç” gibi stres yanıtlarında faydalıdır. Akut stres adaptasyonu teşvik ederken, zaman içindeki stresin uzaması vücutta aşınmaya ve yıpranmaya neden olur (70). Akut stres durumlarında HPA aksının aktivitesinin, sempatik aktivitenin ve inflamasyonun arttığı görülmüştür. Ancak kronik streste durum daha farklıdır. Hem hayvanlarda hem de insanlarda yapılan çalışmalardan elde edilen kanıtlar, stresin sinir ve endokrin sistemlerden hücrelerin eş zamanlı aktivasyonuna ve katekolaminler ve glukokortikoidler dahil olmak üzere biyolojik açıdan aktif çeşitli bileşiklerin salınımına neden olduğunu ortaya koymaktadır (71).

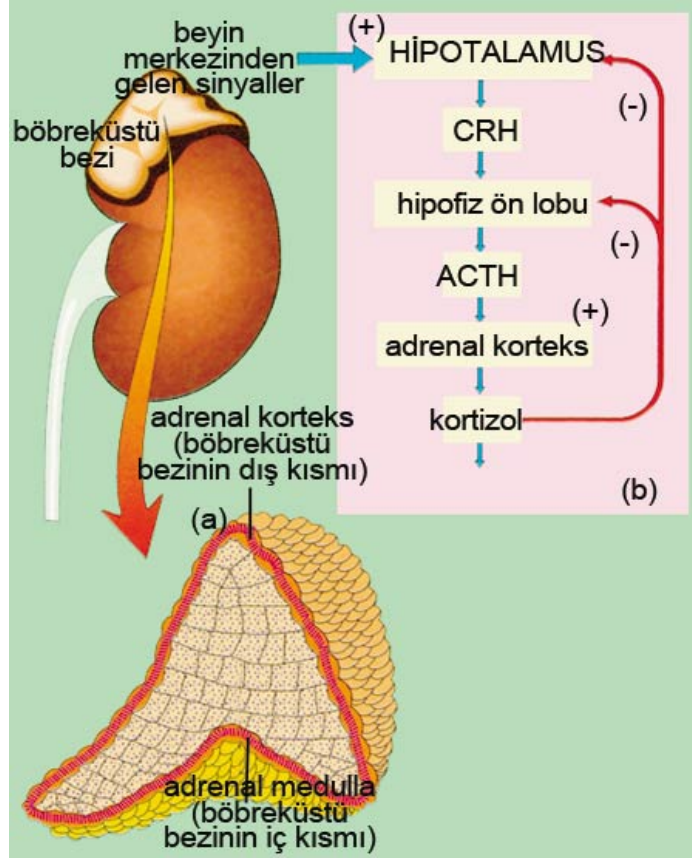
Stres reaksiyonu esasen iki nöroendokrin sistemi içeren aksiyel bir sistem tarafından düzenlenir: HPA eksen ve sempatik adrenomedüller sistem (SAM). HPA eksen, hem fiziksel hem de psikolojik stres faktörlerine karşı reaktif olan, vücudun en büyük stres tepki sistemlerinden biridir (72). HPA eksen aktif olduğunda kortizol hormonu kana ve tükürük dâhil tüm vücut sıvılarına karışmaktadır. HPA, organizmaya içten ve

dıştan gelen uyarılara uygun yanıtın verilmesinde önemli bir role sahiptir. HPA aksının stres yanıtı adrenal bez tarafından glukokortikoidlerin serbestlenmesiyle beraber vücudun tüm bölgelerine enerji kaynaklarının hareket etmesidir (2).

Kortizol, HPA aktivasyonunun en önemli nihai ürünlerinden biridir (73). Sağlık sorunları ve psikolojik sorunlar gibi stres faktörleri bu glikokortikoidin artışına neden olur (74, 75) ve bireyler arasındaki fizyolojik stres düzeylerini değerlendirmek için sıklıkla kullanılır. Strese yanıt olarak HPA aksının aktivasyonu ile hipotalamustaki paraventricüler çekirdekte (PVN) kortikotropin serbestleştirici hormon (CRH) uyarılır ve bunu takiben hipofiz bezinin ön lobuna adrenokortikotropik hormon (ACTH) serbestlenir.

Kortizol düzeyi stres faktörüne yanıt olarak cinsiyetler arası ve kadınlarda menstrual döngüde değişir (76-78). Kadınlarda görülen stresle alakalı rahatsızlıklar sinirlilik, anksiyete, huzursuz olma gibi durumların menstrual rahatsızlık yaşayan kadınlarda daha fazla olduğu bildirilmiştir (79). HPA eksenini, kadın üreme sistemi üzerinde inhibisyon etkileri gösterir. İlk olarak LH, östrojen ve progesteron sekresyonunu baskılar ve strese neden olan faktörler menstrual bozukluklara yol açarak kortizol düzeyini yükseltir (53).

Menstruasyon ve semptomların stresle olan ilişkisini açıklayabilmek için kadınların menstrual döngü boyunca otonom sinir sistemi aktivitesinin ve endokrin yanıtlarının belirlenmesi konunun açıklığa kavuşması için yararlı olacaktır.



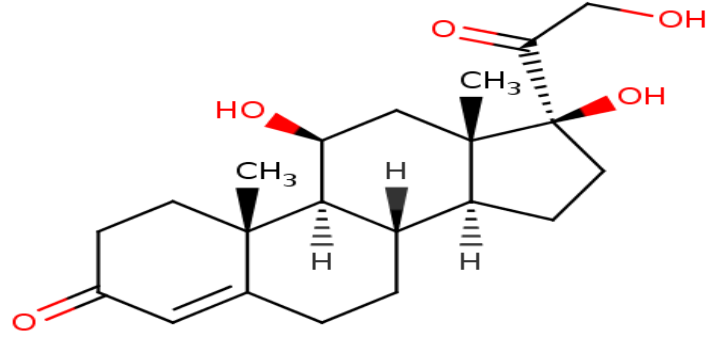
Şekil 2.3. Hipotalamo-pitüiter-adrenal aksın strese karşı yanıtı ve geri bildirim mekanizması (60).

Sonuç olarak adrenal korteksten kan dolaşımına glukokortikoid olan kortizol geçer. Kortizol hormonu adrenal kortekste depo edilmez. Kolestrolden sentezlenir ve bazı oksidatif reaksiyonlar sonucunda kortizol formuna kavuşur. Bu sentez çok kısa sürede yaklaşık bir iki dakika içinde gerçekleşir. Kortizol sekresyonunun artmasıyla dolaşımda albumin ve globin artar. Dolaşımdaki kortizolün yaklaşık %2-15'i albumin ve globine bağlı değildir yani serbest haldedir. Serbest olarak bulunan hormonlar periferde aktif olan hormonları tanımlar.

Stres sona erdiğinde hormon seviyeleri HPA aksı üzerinden glukokortikoidlerin negatif feedback etkisiyle homeostatik dengeye geri döner. Bu mekanizma sayesinde psikolojik, çevresel ve fizyolojik streslere karşı dolaşımda kortizol düzeyinin normal olmayan miktarda artmasının önüne geçilmiş olur (80).

2.3. Kortizol Hormonu

Adrenokortikal hormonların glikokortikoid aktivitesinin en az %95'ini hidrokortizon olarak bilinen kortizol salgısından kaynaklanır. Adrenal korteksin zona fasikülata tabakasından salgılanır ve molekül ağırlığı ortalama 362 Da olan bir hormondur.

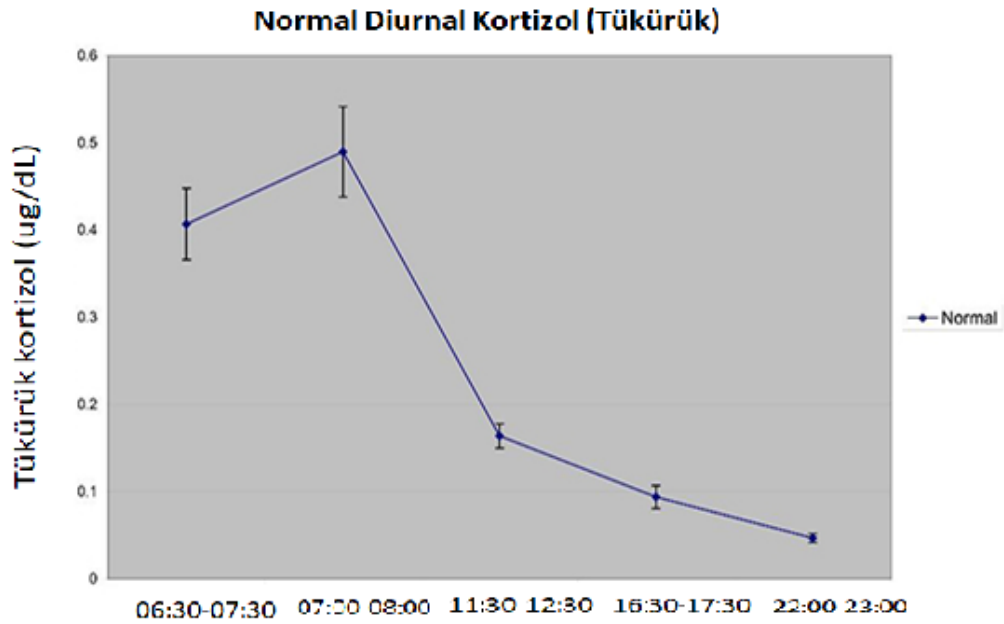


Şekil 2.4. Kortizolün kimyasal yapısı (81).

Kortizol, diğer steroid yapıdaki hormonlar gibi kolestrolde sentezlenir. Kolestrolün %80 dolaşımdaki düşük dansiteli lipoproteinlerden (LDL) oluşur. ACTH salınımı, adrenokortikal hücrelerdeki LDL reseptör sayısını artırır böylece hücre içinde kolestrolün serbestleşmesini sağlayan enzimler aktive olur. Kolestrol mitokondriye girerek kolestrol desmolaz enzimi etkisiyle pregnenolona ayrılır. Pregnenolonun bazı enzimatik reaksiyona uğramasıyla kortizol hormonu sentezlenir. Lipit bariyerleri rahatça geçebilen kortizol, idrar, tükürük, semen, beyin omurilik sıvısı, ter gibi vücut sıvılarında kolaylıkla görülür (82).

Diğer steroid hormonlar gibi kortizol etkisini hedef hücrelerde bulunan hücre içi reseptörlerine bağlanarak gösterir. Yağda çözünür olması nedeniyle hücre zarından kolayca difüze olur ve hücreye girince sitoplazmadaki reseptörüyle bağlanır ve hormon-reseptör kompleksi gen transkripsiyonunu artırmak üzere glikokortikoid yanıt elemanları adı verilen özgün düzenleyici DNA dizilimleri ile etkileşime girer. Çeşitli genlerin transkripsiyonunu değiştirir ve metabolik etkileri hızla ortaya çıkamaz.

Kortizol salgısı ön hipofiz bezinden salgılanan ACTH ile kontrol edilir. Hipotalamus farklı stresörler tarafından uyarılınca stres uyarını tüm sistemi aktive ederek hızla kortizol salgılanmasına neden olur. Ayrıca vücut bilmediği bir stresle karşılaştığı zaman kortizol, hipotalamus ve ön hipofiz bezine doğrudan negatif geribildirim etkisi yaparak plazma kortizol konsantrasyonunu azaltır. Şekil 2.3’de kortizolün salınım mekanizması gösterilmiştir. Kortizol sekresyon hızı sabah erken saatlerde yüksek gece ise düşüktür. Kortizol sabah saatlerinde 20µg/100 ml gibi yüksek bir değere sahip iken gece 5µg/100 ml gibi düşük bir değerler arasındadır. Bu etki hipotalamus sinyallerinin 24 saatlik döngüsel değişikliğinden kaynaklanmaktadır ve sirkadiyen ritim olarak adlandırılır.



Şekil 2.5. Kortizol sirkadiyen ritmi (83).

2.3.1. Kortizol Hormonunun Etkileri

Diğer glikokortikoidler ve kortizolün en iyi bilinen etkisi karaciğerde glikoneogenezi (protein ve diğer maddelerden karbonhidrat oluşumu), uyarmasıdır. İmmün sistemi ve birçok hormonun etkisini regüle eder. Kortizolün etkileri (60);

- Kortizol vücutta proteini azaltırken karaciğer ve plazma proteinlerini artırır.

- Proteinlerin, yağların ve glikojenin yıkımına sebep olur ve böylelikle kanda glikoz düzeyi artarken karaciğerde depolar en aza iner.
- Kortizol salınımı uzun sürerse hipoglisemiye yol açar.
- Kasta aminoasit mobilizasyonunu artırır ve yağ dokusunda da yağ asitlerinin parçalanmasını artırır.
- Bakteri enfeksiyonu, travma, doku hasarı olduğu durumlarda inflamasyon gelişir ve kortizol inflamasyonu durdurur.
- Lizozomları stabilize eder ve diğer etkilerle inflamasyonu engeller.
- Katekolaminlerin aktivitesini artırır.
- Hipotonik idrar oluşumunu sağlar
- Kortizolün kısa süreli yükselmesi adaptasyonu sağlar ancak; kortizole uzun süre maruz kalmak öğrenme yetisinin değişmesine neden olur.
- Yüksek miktarda kortizol yağ dokusu ve iskelet kası başta olmak üzere birçok dokunun insülin glikoz alımı ve tüketimini azaltır böylelikle karbonhidrat metabolizması bozulur.
- Kortizol immün sistemi baskılar, lenfosit oluşunu azaltır ve T lenfositleri baskılanır. T hücrelerinin azalması inflamasyonu başlatacak doku reaksiyonunu azaltır.
- İnterlökin-1'in lökositlerden serbestlenmesini azaltır ve sıcaklık kontrol merkezinde ateşin düşmesini sağlar.

2.3.2. Tükürük Kortizolü ve Non-invaziv Ölçümü

Tükürük kortizol ölçümü, klinik, psikobiyolojik ve egzersiz bilimlerinde yaygın olarak kullanılır (84). Tükürükte kortizol, 1960'lı yılların başında tespit edilmiştir (85, 86). Tükürükteki kortizol miktarı, kandaki serbest kortizol düzeyini yansıtmaktadır (87, 10). Kan, tükürük ve idrar örneklerinde kortizol tespit edilebilir fakat kanda serbest kortizol düzeyinin belirlenmesi zahmetli, kanı alınan kişiyi strese sokan ve pahalı bir yöntemdir. Tükürük, kan ve idrara göre daha kolay elde edilebilen bir biyolojik akışkan olup HPA eksenini değerlendirmek için non-invaziv bir kaynaktır (88).

Serbest kortizol düzeyinin değerlendirilmesi ve non-invaziv olması, bireyi strese sokmaması ağrıya neden olacak bir işlem olmaması, profesyonel bir ekipman gerektirmemesi, birden fazla örnek alınabilmesi, örneklerin kolay toplanabilmesi, kişinin örnekleri kendi kendine verebilmesi, dondurularak muhafaza edilebilmesi

sebebiyle tükürük kortizolü önemli bir belirteç olarak tercih edilmektedir (89). Ayrıca glikokortikoid hastalıkların gidişatını ölçmek ve değerlendirmek için de tükürük kortizolü kullanılmaktadır (90).



Şekil 2.6. Tükürük kortizol örneği

2.3.3. Kortizol Uyanma Yanıtı

Normal gece uykusu ve gündüz aktivitesi olan sağlıklı insanlarda, sabah uyanınca kortizol artar ve uyandıktan sonra 30. ile 45. dakikalarda zirveye ulaşır. Kortizolün bu ani yükselişi kortizol uyanma yanıtı (KUY veya cortisol awakening response-CAR) olarak bilinir (91). Kortizolün bu yükselişinin adrenokortikal aktivitenin bir göstergesi olduğu bildirilmiştir ve bireyler arası değişkenlik göstermektedir (91). HPA ve KUY arasındaki ilişkinin nasıl düzenlendiği hala net olamamakla beraber sirkadiyen ritim ile ilgili olabileceği düşünülmektedir (92-94). Son yıllarda KUY ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır. KUY’u etkileyen çeşitli faktörler vardır ve bu faktörler şunlardır;

1. Menstrual döngü evreleri
2. Cinsiyet ve yaş
3. Kontraseptif ve ilaç kullanımı
4. Menopoz
5. Bir takım hastalıklar (alerjik, kanser, kardiyovasküler rahatsızlıklar, otoimmün rahatsızlıklar)

6. Stres
7. Uyku ile alakalı birtakım parametreler (uyuma ve uyanma zamanı, uyku süresi gibi)
8. Sigara kullanımı

2.4. Alfa-amilaz Enzimi ve Etkileri

Tükürük alfa-amilaz enzimi, tükürüğün anahtar protein bileşenlerinden biridir. Parotis bezinin ürettiği tüm proteinlerin %10-20'sini oluşturur (95). Ağızda sindirimi başlatır. Ayrıca intraoral yüzeylerde bakteri yapışmasının ve büyümesinin modülasyonunda büyük bir rol oynar (96). Tükürükte esas olarak iki tip protein salgısı bulunmaktadır (97, 98);

- α -amilaz enzimi (pityalin) nişasta sindirimini sağlayan seröz salgı,
- yüzey koruyucu ve kayganlaştırıcı özellikteki müsin mukus salgısı.

İnsan vücudunda üç adet tükürük bezi bulunmaktadır. Bu bezler parotis, sublingual ve submandibular bezler olarak adlandırılmaktadır (99). Parotis bezleri seröz tipte salgı yaparken, submandibular ve sublingual bezler hem seröz hem de mukoz tipte salgı yapmaktadırlar.

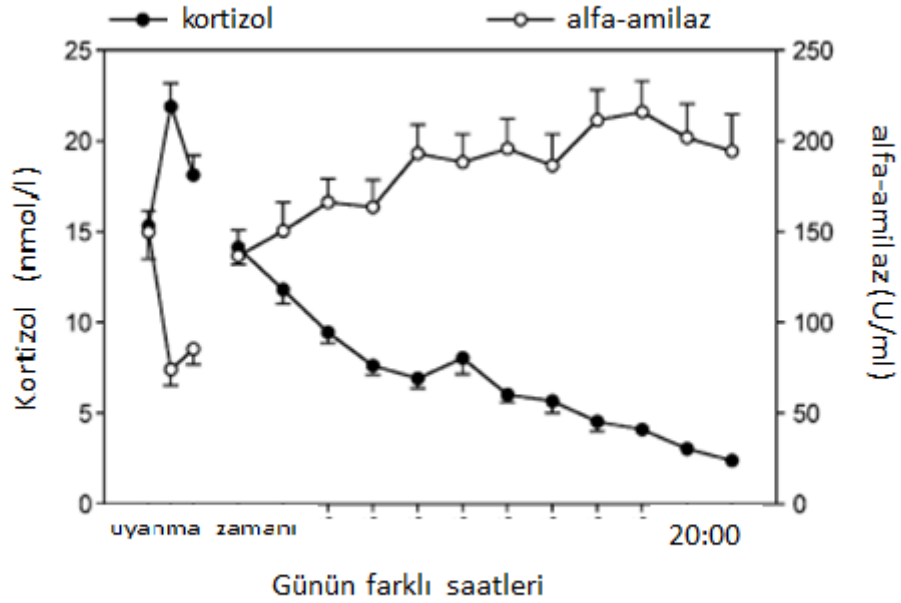
Tükürükteki en önemli enzim tükürük α -amilazıdır (1,4- α -D-glucan 4-glucanohydrolase; E.C 3.2.1.1) (100). Tükürük α -amilazı, tükürük bezleri tarafından otonom sinir sisteminin sempatik dalının aktivasyonu sonucunda salgılanmaktadır. Esasen tükürük bezleri sempatik ve parasempatik sinir lifleri ile inerve edilir ve nörotransmittere yanıt olarak tükürük salgılanır (101). α -amilaz ağızda lokal olarak üretildiğinden kortizol gibi diğer belirteçlere kıyasla tükürükte yüksek konsantrasyonda bulunur (102). Literatürde α -amilaz ile tükürük ve kan kortizol düzeyleri arasında bir ilişki söz konusu değilken (95, 103) son çalışmalarda tükürük kortizol ile α -amilaz arasında bir ilişki olduğu ancak α -amilaz ile serum kortizol arasında bir bağ olmadığı ortaya konmuştur (104).

Otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik dallarının tükürük salınımı ve özellikleri üzerine etkileri Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Otonom sinir sistemi sempatik ve parasempatik dallarının tükürük salınımı ve özellikleri üzerine etkileri (105).

Sempatik uyarı	Parasempatik uyarı
Salgı sekresyonunda azalma	Sekresyon yapımı artar
pH azalır	pH artar
Vazokonstriksiyon	Vazodilatasyon
Akış hızı azalır	Akış hızı artar
Mukus salgısı oluşur	Sulu salgı oluşur

Kortizol ve α -amilaz stresin iki temel belirteçidir ve aralarındaki ilişki Şekil 2.7’de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Tükürük kortizol ve α -amilaz sekresyonunda gün içinde oluşan değişimler. Kortizol sekresyonunda uyanma ile birlikte artış, α -amilaz salınımında azalma gözlenmiştir. Diğer yandan, kortizol sekresyonu gece saatlerine doğru en düşük seviyeye inerken α -amilaz sekresyonu en yüksek seviyelere ulaşmaktadır (106).

2.5. Egzersiz ve Etkileri

Egzersiz, bazal düzeyin üzerinde enerji tüketimi gerektiren, fiziksel ve zihinsel çaba gerektiren vücut hareketleridir. Egzersiz kısa süreli egzersiz ve uzun süreli egzersiz olarak ikiye ayrılır. Egzersiz esnasında kullanılan enerji sistemleri egzersizin kısa süreli ve uzun süreli egzersiz olup olmadığını belirler. Kısa süreli egzersizde glikolitik enerji sistemi kullanılırken uzun süreli egzersizde aerobik enerji sistemi kullanılmaktadır. Egzersiz sadece bedensel bir aktivite olmayıp aynı zamanda ruhun motive edilmesi esasına dayanmaktadır. Bu nedenle egzersiz sırasında fiziksel stresin etkileri ile psikolojik stresin etkileri arasındaki farkı ayırt etmek zordur (107).

Egzersizin vücut sağlığı üzerine ve zihin üzerine faydalı etkileri çok sayıda bilimsel çalışmayla bildirilmiştir. Bununla birlikte, aşırı miktarda egzersiz vücudun bazı organları ve sistemleri için zararlı olabilir. Egzersiz, sağlıklı bir yaşam biçiminin önemli bir bileşeni olarak kabul edilir. Orta derecedeki egzersizin kardiyovasküler hastalıklar (108), diyabet (109) metabolik sendrom (110) ve alzheimer gibi nörodejeneratif (111, 112) hastalıkların önlenmesinde yararlı olduğu gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar, hafif, orta ve yüksek yoğunluktaki egzersize yanıt olarak glikokortikoidlerin plazma konsantrasyonunda akut artışlar olduğu bildirilmiştir.

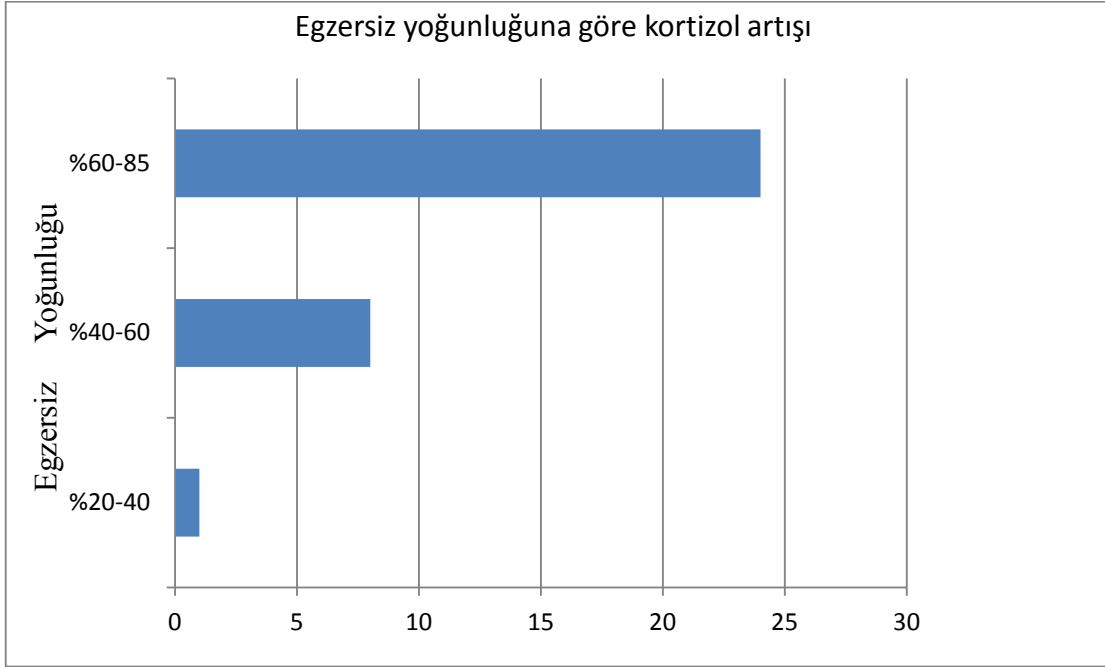
Sürekli yapılan egzersizin glukokortikoid yanıt üzerine etkileri net olarak bilinmemektedir. Egzersizde sempatik sinir sisteminin aktivitesi arttığından, kan basıncı kalp atım hızı miyokardiyal kontraksiyon gibi fizyolojik yanıtlar meydana gelmektedir. Egzersize bağlı üreme işlev bozukluğunun zararlı etkileri östrojen olmamasından kaynaklanmaktadır. Östrojenin ürogenital epitel olgunlaşmasını, kardiyovasküler sistemi ve kemik sağlığını derinden etkilediği bilinmektedir. Düzenli egzersiz, çok çeşitli stres faktörlerine karşı kardiyovasküler yanıtların zayıflamasını sağlar (113-116). Egzersiz sempatik sinir aktivitesinin artışını ve kalp atışı hızı başlatır. Ayrıca egzersize bağlı kas hasarı bayanlarda erkeklerden daha düşük çıkmıştır (117) östrojenin antioksidan özelliğinin kas hasarını azalttığı bildirilmiştir (118). Orta ve hafif şiddetteki sürekli egzersiz, fiziksel ve zihinsel sağlık için yararlıdır (119, 120).

2.6. Egzersiz, Stres ve Menstruasyon

Düzenli egzersizin birçok faydasının olduğu bildirilmiştir. Bu bağlamda, kardiyovasküler fonksiyonlarda düzelme ve adipoz dokunun azaltılması (121, 122) amacıyla kullanımı yaygındır. Bununla beraber, yoğun egzersizin bir takım menstrual

disfonksiyonlara neden olduğu da bilinmektedir (oligomenore, amenore, anovulasyon) (123). Hormonların menstrual düzensizliklerin oluşumunda ve modülasyonunda önemli rolleri vardır. Menstrual düzensizlik, genç atletlerde çok yaygındır. Genç sedanter ile genç atletler karşılaştırıldığında menstrual bozukluklar genç sedanterlerde %21 iken genç atletlerde %54 olarak ortaya konmuştur (124). Amenore ve oligomenore gibi menstrual bozukluklar genç atletlerde %12-54 arasında bir değişim göstermektedir (124-129). Yüksek ve orta düzeyde egzersiz, menstrual rahatsızlıkların sıklığını ve türünü değiştirebilir. Özellikle bale ve maraton koşucularında amenore, anovulasyon gibi menstrual rahatsızlıklar, fiziksel aktivite yapmayan kadınlardan daha fazladır (54, 55). Fiziksel stres olarak kabul edilen egzersiz CRH artışına neden olur. Kortizol aktivasyonu yoluyla artmış CRH menstrual bozukluklara yol açar (130). Kortizol düzeyi stres faktörüne yanıt olarak artar (76-78). Kadınlarda menstrual döngünün luteal fazında (orta düzeyde östrojen ve yüksek düzeyde progesteron) ve erkeklerin sosyal strese karşı durumlarında benzer tükürük kortizol artışı göstermiştir (77). Bu bağlamda yüksek progesteron düzeyi, strese yanıt olarak daha fazla serbest kortizol düzeyine yol açabilir. Folliküler evre ile luteal evre karşılaştırıldığında luteal dönemde bayanlarda kortizol düzeyi daha yüksek çıkmıştır (77). Bazı çalışmalar menstrual döngü fazları arasında fark bulamazken bazıları luteal veya folliküler fazda kortizol düzeyinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan Symonds ve ark. folliküler ve luteal evrelerde toplanan tükürük örneklerinin kortizol düzeylerinde bir fark olmadığını bildirmiştir (131). Diğer çalışmalarda da menstrual döngü boyunca tükürük kortizol düzeylerinin değişmediği bildirilmiştir (132, 133). Aksine bazı çalışmalar da ise menstrual döngü boyunca kortizol düzeylerinin değiştiği bildirilmiştir (134). Uzun süreli egzersizin cevapları erkek ve bayanlarda kıyaslanırken kadın menstrual döngüsünün farklı evrelerinde meydana gelen hormonal değişimler düşünülmelidir. Folliküler faz boyunca hem progesteron hem östrojen düşüktür; oysa luteal faz boyunca her iki steroid yüksektir. Östrojen ve progesteron seviyeleri ve östrojen/progesteron oranı egzersiz boyunca karbonhidrat metabolizması üzerinde çok çeşitli etkiler yapabilir (135, 136, 137-143). Folliküler ve luteal faz esnasında yapılan koşu ve bisiklet egzersizlerini karşılaştıran bazı çalışmalarda menstrual etki görülürken (135, 138, 142-145) diğer çalışmalarda önemli bir menstrual etki görülmemiştir (136-141, 146). Ayrıca egzersize bağlı kas hasarı kadınlarda erkeklerden daha düşük bulunmuştur (117). Östrojenin antioksidan özelliğinin kas hasarını azalttığı bildirilmiştir (118).

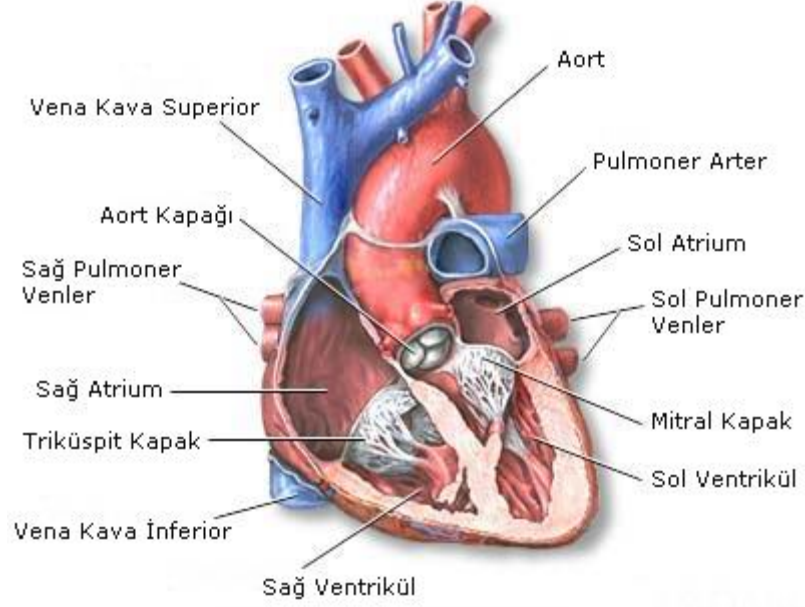
Egzersiz ve menstrual döngü arasındaki ilişki karmaşık olup östrojen/ progesteron oranı, iş yükü, egzersizin tipi, bireysel özellikler gibi birçok faktör bu ilişkiyi etkilemektedir. Ayrıca egzersiz yoğunluğuna göre kortizol artış düzeyi Şekil 2.8’de gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Egzersiz yoğunluğuna göre kortizol artış düzeyleri (147, 148).

2.7. Kalp

Kalp, iki atrium ve iki ventrikülden oluşan (Şekil 2.9) göğüs kafesinde 2 ve 5. kostalar arasına yerleşmiş, 1 dakikada yaklaşık 70-80 defa atım yaparak 5 litre kadar kan pompalayabilen en önemli organlardan biridir. Bu kan pompalama işlevi esnasında açılıp kapanan kapaklar vardır. İki atrium arasında triküspit kapak, iki ventrikül arasında ise biküspit kapak bulunur. Atrium, kanı ventriküllere göndermek için pompa görevi yapar. Ventriküller ise kanı atriumlardan alıp pulmoner dolaşıma ve periferik dolaşıma gönderen esas pompalama gücünü üstlenir (149).



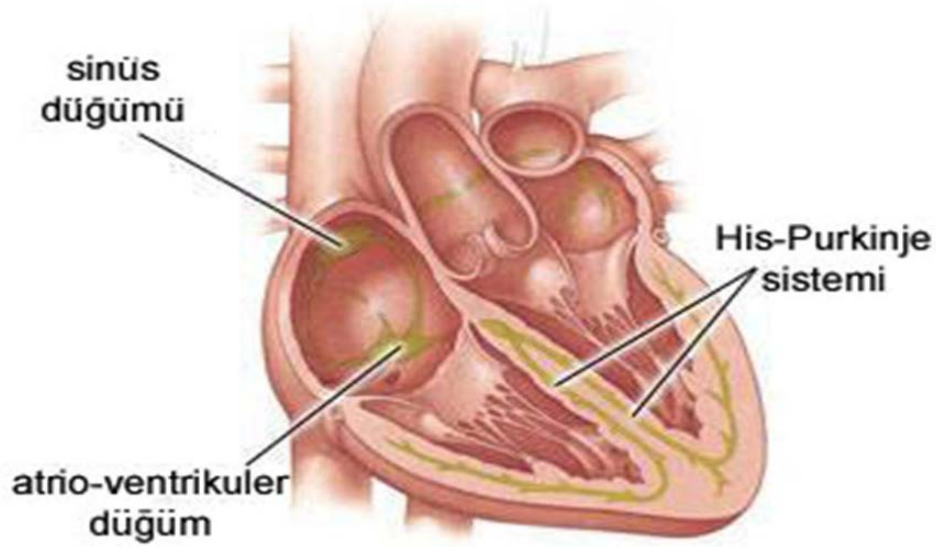
Şekil 2.9. Kalbin yapısı ve bölümleri (60).

2.7.1. Kalbin Özelleşmiş Uyarı ve İleti Sistemi

Kalp, kalp kasının belirli aralıklarla kasılmasını sağlayan senkronize (ritmik) uyarılar doğuran ve doğurduğu bu senkronize uyarıları kalbin tüm bölgelerine ileten özel elektriksel bir sistemle oluşturulmuştur ve bu sisteme kalbin özel uyarı ve ileti sistemi denir. Kalbin bu özel uyarı ve ileti sistemi anatomik yerleşim yerlerine göre sırasıyla;

- Sinoatriyal düğüm (S-A)
- Atrioventriküler düğüm (A-V)
- His demeti (sağ-sol dalları)
- Purkinje lifleri

Sinüs düğümü uyarıyı başlatan ana odak olup en hızlı ve en çok ateşleme yapan düğümdür ve kalbin atımlarını denetler. S-A düğümü, uyarıyı kendiliğinden oluşturan ve hareket hızını belirleyen pacemaker (peysmeyker) olarak adlandırılır. Uyarı S-A düğümünden çıkarak tüm kalp kasına iletilir (60). S-A düğümünden ritmik doğan uyarılar sinüs düğümünden A-V düğümüne sonra his demetine oradan da purkinje liflerine yayılır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Kalbin ileti sistemi (60).

2.7.2. Kalbin Sempatik ve Parasempatik Sinirlerle Denetlenmesi

Kalp sempatik ve parasempatik sinirlerin denetimi altındadır. Kalbin bir dakikada pompaladığı kanın miktarı (kalp debisi) sempatik uyarı ile %100'den fazla artabilir. Parasempatik (vagus) uyarı ile de kalp debisini sıfıra düşürebilecek kadar yavaşlatabilir.

Güçlü bir sempatik uyarı, genç erişkin kişilerde dakikada 70 atım olan normal kalp atım hızını 180-200 hatta ender olarak 250 atıma kadar artırabilir. Sempatik uyarılar kalp kasılmasının kuvvetinin neredeyse iki katına çıkararak, pompalanan kan hacmini ve fırlatma basıncını da artırırlar.

Parasempatik uyarılar ise vagus sinirleri ile kalbe ulaşan parasempatik sinir liflerinin kuvvetli uyarıları, kalp atımlarını birkaç saniye durdurabilir ancak kalp genellikle kaçır ve parasempatik uyarılar devam ettiği sürece 20-40 atım/dakika hızında atar. Ayrıca kuvvetli vagus uyarıları kalbin kasılma kuvvetini %20-30 oranında azaltabilirler (60). Vagus lifleri kalbin güçlü kasılmasının meydana geldiği ventriküllerden çok başlıca atriumlara yayılır. Bundan dolayı vagus uyarıları kalp kasılmasının kuvvetinde önemli bir azalma yapmaksızın kalp atım hızını azaltırlar (60).

2.8. Otonom Sinir Sistemi ve Aktivitesi

OSS iç ve dış uyaranlara karşı vücudun tepkisini dinamik olarak kontrol ederek hayati bir rol oynar. İç organların fonksiyonlarını regüle ederek biyolojik homeostazı modüle eder. Bu sistemde hafif bir bozukluk, psikofizyolojik değişimlere ve çeşitli sağlık sorunlarına yol açar. İki sistem de senkronize bir şekilde çalışarak respiratuvar, kardiyovasküler veya gastrointestinal sistemleri kontrol eder ve ayrıca ardışık olarak vücudun ihtiyaçlarına göre baskın hale gelirler. Buna otonom denge veya sempato-vagal denge adı verilir.

Otonom sinir sistemi aktivitesini değerlendirmek için birçok yöntem vardır. Bu yöntemler; adrenalın ve noradrenalinin idrar ya da plazmada ölçülmesi (150), kas sempatik aktivitesinin ölçülmesi (muscle sympathetic activity-MSNA) (151) veya kalp hızı değişkenliğinin (KHD, heart rate variability-HRV) ölçülmesi şeklindedir. Bu yöntemlerden en yaygın ve güvenilir olarak kullanılan parametre KHD'dir.

2.9. Kalp Hızı Değişkenliği ve Önemi

KHD, sempatik sinir sisteminin aktivasyonu ile kalp ritminin hızlanması ve parasempatik sinir sistemi aktivasyonu ile kalp ritminin yavaşlaması esasına dayanarak kalp atımları arasındaki değişimi tanımlar. KHD, kalp atımları arasındaki düzenliliği gösterir; kalp atımları düzensiz olduğunda KHD artar, kalp atımları oldukça düzenli ise KHD düşer. KHD'nin fonksiyonel analizi, otonom düzenleyici yanıtların değerlendirilmesi için güvenilir ve non-invaziv bir tekniktir. Kalbin ritmi, otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik dalları tarafından modüle edilen SA düğüm tarafından kontrol edilir (152). Bu ölçüm tekniği sadece otonom fonksiyon değişikliklerini ortaya koymak için kullanılmamakta aynı zamanda bazı hastalıkların prognozu hakkında veya sağlıklı bir kişinin ileride hasta olma olasılığı hakkında da bilgi vermektedir. KHD, parasempatik (vagal) ve sempatik sinir sistemleri yoluyla kalbin otonom düzenlenmesi hakkında bilgi sağlar (153).

KHD'nin belirlenmesi için EKG (elektrokardiyogram) ya da PPG (fotofletsomograf) ile R-R aralıkları belirli bir süre kayıt edilmelidir. KHD ölçümü, fizyolojik ve patofizyolojik durumlarda sempato-vagal denge hakkında bilgi vermektedir (154, 155). Sağlıklı kişilerde KHD sirkadiyen ritme sahiptir ve geceleri artarken gün içinde azalır. KHD'nin düşmesi parasempatik aktivitenin azaldığının sempatik aktivitenin ise yükseldiğinin göstergesidir (156). Klinik araştırmalarda iş stresi

olan kişilerde (157), psikosomatik semptom gösteren; kronik yorgunluk sendromu (158) anksiyete ve depresyon (159) olan bireylerde KHD'nin azaldığı bildirilmiştir.

2.9.1. Kalp Hızı Değişkenliğinin Ölçümü

KHD'nin parametreleri ve ölçümü, 1996 yılında Avrupa Kardiyoloji Derneği ve Kuzey Amerika Elektrofizyoloji Derneği tarafından yayınlanan KHD kılavuzunda standardize edilmiştir (160). KHD belirlemek için EKG kaydında ardışık normal QRS kompleksleri belirlenmelidir. EKG kayıtlarında R dalgalarını belirlemek daha basit olduğu için KHD analizlerinde R dalgaları değerlendirilmektedir.

EKG kayıtları kısa süreli (1-2dakika veya 5 dakika) ve uzun süreli (24 saat) olarak alınabilmektedir. Kısa süreli kayıtlarda 5 dakikalık kayıt alınması önerilmektedir. 5 dakikalık kayıtlardan frekans bağımlı ve zaman bağımlı değişkenler mevcut olarak bulunur. (160). Zaman bağımlı ve frekans bağımlı değişkenleri aritmi gibi durumlar etkileyebilmektedir. Bu nedenle normal olmayan kalp atımları değerlendirmeye alınmamalıdır. KHD farklı ölçümlerle ölçülebilir ancak en yaygın yöntemler zaman bağımlı ve frekans bağımlı veya güç spektral yoğunluk (PSD) ölçüm metotlarıdır (149).

1. Frekans Bağımlı Metotlar

- Uzun süreli kayıtlar
- Kısa süreli kayıtlar

2. Zaman Bağımlı Metotlar

- Geometrik Metotlar
- İstatiksel metotlar

2.9.2. Frekans Bağımlı Metotlar

Uzun süreli kayıtlar (24 saatlik zamanda her 5 dakika) ve kısa süreli kayıtlar (2 dakika veya 5 dakikalık kayıt dilimi) olarak ikiye ayrılır. Kısa süreli kayıtlardan elde edilen KHD değişkenleri Tablo 2.2'de gösterilmiştir Bu metot kalp hızı sinyallerini yoğunluklarına ve frekanslarına göre kategorize eder. Power Spectral Density (PSD-güç spektrum yoğunluğu) kullanılarak frekans bağımlı parametreler hesap edilir. Power Spectral Density parametrik ve nonparametrik olarak ikiye ayrılır. Parametrik metot

Autoregressive (AR), nonparametrik metot Fast Fourier Transformasyonudur (FFT). İşlem hızının yüksek olması ve kolay şekilde uygulanabilir olması nedeniyle FFT metodu yaygın olarak kullanılmaktadır (151). Frekans bağımlı değişkenlerin analizi KHD parametrelerinin üç değişik frekans aralığında oluşmasına bağlıdır. Bu üç frekans aralığı ise;

1. Çok düşük frekans (VLF), bileşeni (<0,04 Hz spektral bileşen)
2. Düşük frekans (LF), (0,04-0,015 Hz arasındaki spektral bileşen)
3. Yüksek frekans (HF), (0,16-0,40 Hz arasındaki spektral bileşen)

Frekans bağımlı değişkenler ve aralıkları Tablo 2.3'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Kalp hızı değişkenliği frekans bağımlı değişkenleri

EKG kaydı ile elde edilen kısa süreli (2-5 dakika) parametreler

LF	Low Frequency (Düşük Frekans)
HF	High Frequency (Yüksek Frekans)
TP	Total Power (Toplam Güç)
VLF	Very Low Frequency (Çok Düşük Frekans)
LF/HF	LowFrequency/High Frequency (Düşük Frekans/Yüksek Frekans)
HF n.u.	High Frequency Normalized Units (Yüksek Frekans Normalize Ünit)
LF n.u.	Low Frequency Normalized Units (Düşük Frekans Normalize Ünit)

Tablo 2.3. KHD frekans bağımlı parametreler ve frekans aralıkları

Değişen	Birimi	Tanımı	Frekans Aralığı
LF	ms ²	Düşük frekans	0,04-0,15 Hz
LF n.u.	n.u.	Normalize edilmiş düşük frekans	
HF	ms ²	Yüksek frekans	0,15-0,04 Hz
HF n.u	n.u.	Normalize edilmiş yüksek frekans	
VLF	ms ²	Çok düşük frekans	<0,04 Hz
LF/HF oranı		Düşük frekans/Yüksek frekans	
Total Power	ms ²	Tüm NN aralıklarının varyansı (LF, HF, VLF, ULF'nin toplamı)	<0,4 Hz

Düşük Frekans (Low Frequency): Düşük Frekans (Low Frequency-LF), KHD'nin frekans bağımlı parametresi olup 0,04 ile 0,15 Hz frekans aralığındadır. LF sempatik aktiviteyi yansıtmaktadır ancak parasempatik aktiviteyi de yansıtabileceği olasılığı söz konusudur. Derin nefes alındığında ve dakikadaki solunum hızı 7'nin altına düştüğünde parasempatik aktiviteyi yansıtmaktadır.

Çok Düşük Frekans (Very Low Frequency): Çok Düşük Frekans (Very Low Frequency-VLF), KHD'nin frekans bağımlı parametresidir. 0,0033 ve 0,04 Hz frekans aralığındadır. VLF değeri sempatik aktiviteyi yansıtmaktadır (161).

Yüksek Frekans (High Frequency): Yüksek Frekans (High Frequency-HF), KHD'nin frekans bağımlı parametresidir. Frekans aralığı 0,15 ve 0,4 Hzdir. Bu parametre soluk alıp verme ile değişen kalp hızına bağlı olan değişiklikleri gösterdiğinden dolayı solunum parametresi olarak da bilinmektedir. HF, parasempatik

aktiviteyi yansıtır. Azalan parasempatik aktivite yorgunluk, stres ve anksiyeteye maruz kişilerde bazı kardiyak patoloji ile ilişkilendirilmiştir (149).

Toplam Güç (Total Power): Kısa süreli (5 dakika) EKG kaydında hesaplanan Toplam Güç (TP), otonom sinir sistemi aktivitesini gösterir. Uzun süreli (24 saat) EKG kaydında hesaplanan toplam güç otonom sinir sistemi aktivitesini yansıtmakla beraber hormonal etkileri de kapsayabilir. Bazı hastalıklar ve stres toplam gücün azalması ile ilgili bulunmuştur (160).

Ultra Düşük Frekans (Ultra-LowFrequency): Ultra Düşük Frekans (Ultra-Low Frequency-ULF), 24 saat ya da daha uzun süren EKG kayıtlarından elde edilir. 0,0033 Hz'den daha düşük frekans değerine sahiptir. ULF, kalp hızındaki varyasyonu göstermektedir ve ULF'nin fizyolojik önemi hala tam olarak anlaşılamamıştır.

LF/HF Oranı: Düşük Frekans (Low Frequency-LF) değerinin Yüksek Frekans (High Frequency-HF) değerine oranı (LF/HF oranı), otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik lifleri arasındaki ilişkiyi gösteren sempato-vagal dengenin ölçümünü yansıtır (162). LF/HF oranı azaldığında sempatik aktivitenin azaldığı parasempatik aktivitenin artışı, LF/HF oranı arttığında ise sempatik aktivitenin artışı parasempatik aktivitenin azaldığı gösterilir. Kortizol hormonu konsantrasyonunun en yüksek olduğu düzeyde LF/HF oranının en fazla olduğu saate denk gelmektedir (163).

Normalize Ünite HF-Normalize Ünite LF: LF ve HF parametreleri normalize edilmiş birim şeklinde hesaplanmaktadır. Bu normalize değerler LF ya da HF'nin TP-VLF'ye oranıyla hesaplanmaktadır. Böylelikle LF ve HF üzerinde TP'nin etkisi minimuma çekilmiş olur. Normalize HF (HF n.u.), kalbin parasempatik sinir sistemi aktivitesi hakkında bilgi edinilmesini sağlar. Normalize LF (LF n.u.) ise kalbin sempatik sinir sistemi aktivitesi hakkında bilgi vermektedir. Normalize Ünite HF-Normalize Ünite LF'nin hesaplanması;

$$LF \text{ n.u.} = LF / (\text{Total Power} - VLF) \times 100 = LF / (LF + HF) \times 100$$

$$HF \text{ n.u.} = HF / (\text{Total Power} - VLF) \times 100 = HF / (HF + LF) \times 100$$

2.9.3. Zaman Bağımlı Metotlar

KHD'nin en kolay değerlendirilen yöntemi zaman bağımlı değişkenlerdir. EKG kayıtlarında QRS kompleksi belirlenir bu komplekslerin aralıklarına N-N aralıkları adı

verilmektedir. Zaman bağımlı ölçüm analizi, kalp ritmindeki değişimin miktarını göstermektedir. En kolay ve basit zaman bağımlı ölçümler bunlardır; en kısa ve en uzun NN aralığı arasındaki fark, ortalama N-N aralığı, en yüksek ve en düşük kalp hızı, ortalama NN aralığı, ortalama kalp hızı. Zaman bağımlı ölçüm geometrik metotlar ve istatistiksel metotlar olmak üzere ikiye ayrılabilir.

- **Geometrik Metotlar:**

Bu metotta en çok kullanılan parametreler, KHD triangular indeks ve triangular interpolation of NN interval histogram (TINN)'dır ve KHD triangular indeks toplam NN aralıklarının sayısının histogram yüksekliğine oranını temsil eder. Bu parametreler KHD hakkında önemli bilgiler vermektedir ancak teknik olarak zordur ve bu nedenle pek kullanılmamaktadır. Geometrik parametreleri kullanabilmek için 20 dakikalık kayıtlar alınmalıdır ve kısa süreli kayıtları değerlendirmede eksik kalmaktadır (160).

RMSSD: 24 saat ya da 5 dakikalık EKG kaydındaki normal kalp atımları (N-N aralıkları) arasındaki farkların karelerinin toplamının ortalamasının kareköküdür. Bu parametre HF ile ilişkili olup milisaniye olarak sembolize edilir.

SDNN Index: Kısa süreli veya uzun süreli (5 dakika ya da 24 saat) EKG kaydında her 5 dakikalık periyotlardaki tüm NN aralıklarının standart sapmasının ortalamasını göstermektedir.

SDNN: Belirli bir süre (24 saat veya 5 dakika) alınan EKG kaydında ardışık normal R-R aralıklarının (N-N) standart sapmasını temsil etmektedir ve milisaniye olarak ifade edilir. SDNN, kalp hızı değişkenliğini etkileyen tüm etkenleri gösterir (149). Bundan dolayı bu değer otonom sinir sistemi aktivitesinin genel ölçümünü yansıtmaktadır. SDNN değerinin yüksek çıkması kişinin daha sağlıklı olduğunu yansıtır. Sağlıklı kişilerde KHD daha düzensizdir. SDNN değerleri yaşlara göre Tablo 2.4 'de gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Yaşlara göre SDNN referans değerleri

Yaş	Ortalama SDNN	SDNN Referans Değerleri
60-69	27	15-20: Düşük ↓15: Çok düşük
50-59	32	↑40: Yüksek derecede normal 20-30: Orta derecede normal
40-49	37	↓20: Çok düşük, kronik stresle indüklü hastalıklar oluşabilir
30-39	41	
20-29	47	↑50: Yüksek derecede normal, otonom sinir sisteminin düzenleyici fonksiyonu ve stresle başa çıkma kabiliyeti iyi
10-19	55	

SDANN: Uzun süreli (24 saat) EKG kaydındaki her 5 dakikalık dönemlerde ortalama N-N aralıklarının (ortalama kalp hızı) standart sapmasını yansıtmaktadır. Hemen hemen SDNN gibi ölçülür ve milisaniye olarak sembolize edilir. SDNN ile ilişkili olmasına rağmen kullanılan bir parametredir.

pNN50: 24 saat yada 5 dakika süre ile alınan EKG kaydında ardışık kalp atımları arasında 50 milisaniyeden daha fazla fark olan değerlerin yüzdesi olarak tanımlanır. Bu parametre, HF power ve RMSSD ile ilişkilidir.

HR Max-HR Min: Bu parametreler solunumda en düşük ve en yüksek kalp hızı arasındaki ortalama farklılığını sembolize eder. Tempolu nefes alma protokollerinde kullanılır. RMSSD ve SDNN ile fazlasıyla ilişkilidir.

- İstatiksel Metotlar:

Uzun süren (24 sat süreli kayıtlar) EKG kayıtlarındaki R-R aralıklarından daha kompleks istatistiksel zaman bağımlı ölçümler hesaplanabilir. Bu yöntem iki şekilde kullanılabilir;

1. R-R aralıkları arasındaki farklardan elde edilenler.
2. R-R aralıklarının doğrudan ölçümlerinden elde edilenler.

Bu parametreler total elektrokardiyografik kayıtlardan elde edilir. Kısaca EKG kayıtlarında (24 saat veya 5 dakika) istatistiksel zaman bağımlı değişkenler hesaplanabilir. KHD'nin zaman bağımlı parametreleri Tablo 2.5'de sunulmuştur.

Tablo 2.5. Kalp hızı değişkenliği zaman bağımlı parametreleri

No	Değişkenin Adı	Değişkenin Tanımı
1	SDNN (ms)	Tüm N-N aralıklarının standart sapması
2	SDANN (ms)	24 saatlik kayıttaki 5'er dakikalık periyotlar halinde alınan segmentlere ait ortalama N-N aralıklarının standart sapması
3	SDNN İndeksi (ms)	Her 5 dakikalık periyotlara ait N-N aralıklarının standart sapmasının ortalaması
4	HR	Kalp hızı
5	HR Max-HR Min	En yüksek ve en düşük kalp hızları
6	RMSSD (ms)	24 saatlik kayıt süresince normal N-N aralıkları arasındaki farklarının karelerinin toplamının ortalamasının karekökü
7	pNN50 (%)	Ardışık N-N aralıkları arasında 50 milisaniyeden fazla fark olanların yüzdesi
8	Triangular İndeks	Toplam N-N aralık sayısının histogram yüksekliğine oranı

2.10. Otonom Sinir Sistemi Aktivitesi, Menstruasyon ve Egzersiz

LF ve HF, otonom sinir sisteminin iki dalı sempatik ve parasempatik aktiviteyi temsil eder. Stresin, otonom sinir sistemi aktivasyonu ile ilişkili olan kardiyovasküler değişiklikleri etkilediği düşünülmektedir (164). Kalp hızı değişkenliğinin (KHD) spektral analizi, kalbin otonomik regülasyonunun non-invaziv ölçümünü sağlar. Hem sempatik hem parasempatik sinir sistemi aktivitesini yansıtan düşük frekans (LF: 0.04-0.15 Hz) ve parasempatik sinir sisteminin aktivitesini yansıtan yüksek frekans (HF: 0.15-0.40 Hz) KHD'nin iki ana frekans bileşenidir (160, 165). LF/HF ise sempatovagal dengeyi yansıtmaktadır (160).

Otonom sinir sistemi aktivasyonundaki değişiklikler, menstrual döngüdeki hormonal dalgalanma ile bağlantılıdır. Yapılan araştırmalara göre; kadınlar arasında menstrual döngü boyunca KHD ile değerlendirilen otonomik işlevler değişmektedir (166, 167). Menstrual döngünün, döngü boyunca çeşitli zamanlarda KHD üzerindeki etkisi; folliküler faz ve luteal faz karşılaştırıldığında, sempatik aktivitenin luteal fazda daha yüksek olduğu (168-172) ancak diğer çalışmalarda ise luteal fazda parasempatik aktivitenin daha baskın olduğu bildirilmiştir (173). Başka bir çalışma da HF, folliküler fazda daha yüksek iken LF, ovulatar ve luteal fazda daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bu da folliküler fazda parasempatik aktivitenin, luteal fazda ise sempatik aktivitenin baskın olduğunu göstermektedir (174). Bir diğer çalışmada luteal faz ve folliküler faz karşılaştırıldığında HF'nin luteal fazda daha düşük olduğu (170, 175) ve LF/HF'nin luteal fazda daha yüksek olduğu bildirilmiştir (175, 176). Luteal fazda sempatik sinir sistemi aktivitesinin arttığı foliküler fazda ise parasempatik sinir sistemi aktivitesinin arttığı görülmüştür. Ayrıca şiddetli menstrual döngü semptomu olan bayanlarda sempatik sinir sistemi aktivitesinin daha etkin olduğu bildirilmiştir (177). Yapılan bir diğer çalışma, KHD'nin RMSSD ve pNN50 parametreleri menstrual döngü fazlarından etkilenmeyip değişkenlik göstermemiş ama SDNN ve SDANN değişkenleri önemli düzeyde azalmış olduğunu göstermiştir. Bu bulgular da luteal fazda sempatik aktivitenin daha fazla olduğunu göstermektedir (178). Öte yandan bir çalışmada ise fazlar arasında bir fark olmadığı gösterilmiştir. Bu bağlamda menstrual döngü ve KHD arasındaki ilişki hakkında fikir birliğine varılamamıştır (179).

Kalp atım hızı egzersiz sonrası toparlanma döneminde istirahat değerlerine doğru kademeli olarak azalır (180). Egzersizin durdurulmasından sonraki iki-üç dakika boyunca kalp atım hızındaki hızlı düşüş, sinüs düğümünde parasempatik aktivitenin yeniden etkinleşmesinden kaynaklanmaktadır (181).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Tez Çalışması Kapsamında Gönüllü Bireylerin Bilgilendirilmesi ve Yapılan Denemeler

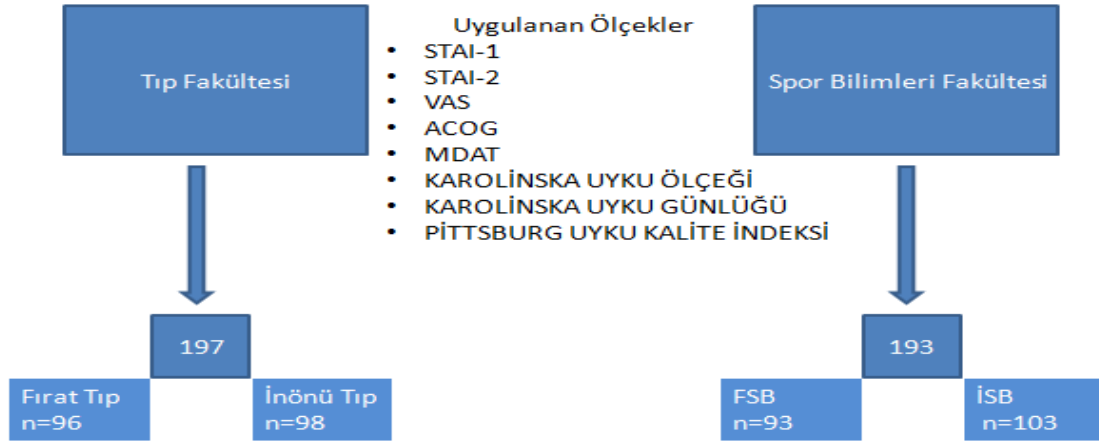
Çalışmanın gerçekleştirilmesi için Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan Protokol #2016/216 ile onay alınmıştır (EK 2).

Çalışmaya katılan bireyler, bilimsel farkındalığı olan İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnönü Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Fırat Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinden oluşmuştur (n=390). Tüm katılımcılar ile yüz yüze görüşme yapılarak menstrual döngü uzunlukları ve düzenleri hakkındaki bilgiler kaydedilmiştir. Her bir deneye başlamadan önce katılımcılara çalışma prosedürü anlatıldı. Deneyin uygulama prosedürü yazılı olarak her katılımcıya verildi ve katılımcıların cep telefonu numaraları alınarak bilgilendirme aramaları yapıldı.

3.1.1. Deneme I

Hipotez: Mental- veya Fiziksel-Ağırlıklı Eğitim Alan Kadınlarda Menstrual Döngüler Farklıdır.

Bu deneme kapsamında 18-25 yaş aralığında olan iki ayrı fakültede mental ağırlıklı eğitim alan tıp fakültesi ve fiziksel-ağırlıklı eğitim alan spor bilimleri fakültesinde okuyan katılımcılara ölçekler uygulandı. Bu denemeye toplamda 390 kadın öğrenci katılmıştır; ancak 50 katılımcının ölçeği (kontraseptif ve kronik ilaç kullanımından dolayı) değerlendirmeye alınmamıştır. Deneme I'in uygulama protokolü Şekil 3.1'de ve Deneme I'in uygulama prosedürü Tablo 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme I'ın uygulanma düzeneği. FSB: Fırat Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi. İSB: İnönü Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi.

Tablo 3.1. Deneme I'ın uygulama prosedürü

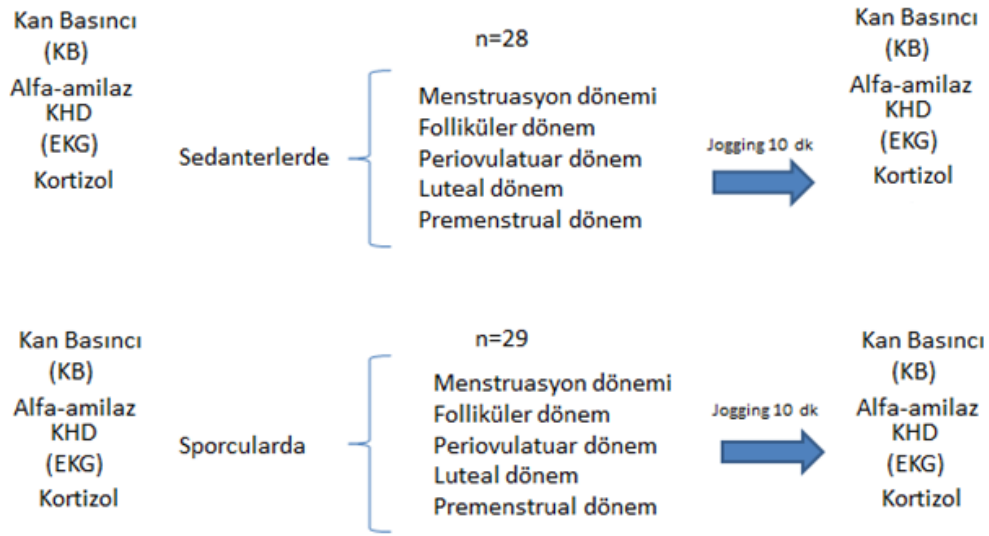
1.	Katılımcılar ile deney öncesinde birebir görüşülerek deneyin uygulanma düzeneği anlatıldı ve uyulacak prosedür yazılı olarak her katılımcıya verildi.
2.	Katılımcılar ile deneyden bir gün önce görüşülerek hatırlatma bilgisi paylaşıldı.
3.	Çalışmaya yaşları 18-25 arasında değişen toplamda 390 kadın öğrenci katıldı.
4.	Çalışma İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan 98 kadın öğrenci, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan 96 kadın öğrenci, İnönü Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nde okuyan 103 kadın öğrenci ve Fırat Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nde okuyan 93 kadın öğrencinin katılımı ile gerçekleşti.
5.	Bu öğrencilerden, antidepresan, kontraseptif ve diğer kronik ilaç kullananlar çalışmadan (n=50) çıkarıldı.
6.	Katılımcılara uygulanacak anketler ders saatlerinde izin alınarak amfi ortamında uygulandı.
7.	Katılımcılara, Karolinska Uyku Günlüğü, Karolinska Uyku Ölçeği, Pittsburg Uyku Kalite İndeksi, VAS Değerlendirmesi, STAI-I, STA-II, Müfredat Dışı Aktivite Testi (MDAT), boy, yaş, kilo, menstrual döngü uzunlukları ve menstruasyon sürelerini içeren ölçek ve anketler uygulandı.

3.1.2. Deneme II

Hipotez: Menstrual Siklus Dönemlerinde, Düşük Eforlu Koşu Egzersizine Karşı Verilen Stres Yanıtı Etkileri Farklıdır.

Bu deneme kapsamında yaşları 18-22 arasında değişen spor bilimleri fakültesinden spor yapmayan (sedanterler) ve spor yapan (sporcular) bayan

öğrencilerden iki grup (n=57) oluşturuldu. Sedanter grup (n=28) ve sporcu grup (29) normal menstrual döngüye sahip genç kadınlardan oluşturulmuştur. Bireylere bir ay boyunca menstrual döngünün farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, periovulatar, luteal ve premenstrual) 10 dakika düşük eforlu koşu (katılımcıların kendilerini yormadan 10 dak düşük şiddette koşu egzersizi) protokolü uygulandı. Koşu protokolü uygulanmadan önce bireyler 5-10 dakika dinlendirildi. Dinlenik durumda kan basıncı ölçümü yapıldı. Dinlenik durumda KHD ölçüldü ve tükürük numuneleri alındı. Her iki gruba aynı iklim şartlarında (22°C) aynı mekanda 10 dakika düşük eforlu koşu yaptırıldı. Koşudan hemen sonra bireylerin kan basıncı ölçümü yapıldı ve tükürük numuneleri alındı. Bireyler koşuktan sonra 5-10 dakika dinlendirildi ve EKG çekimi yapıldı. Deneme II'nin uygulama protokolü Şekil 3.2'de ve Deneme II'nin uygulama prosedürü Tablo 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Deneme II'nin uygulanma düzeneği.

Tablo 3.2. Deneme II' nin uygulama prosedürü

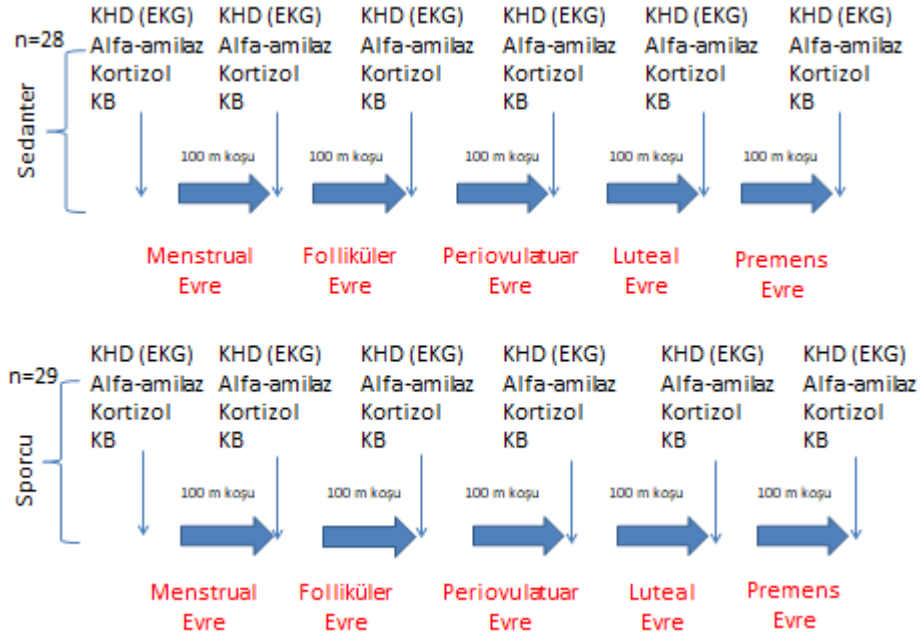
1.	Katılımcılar ile deney öncesinde birebir görüşülerek deneyin uygulama düzeneği anlatıldı ve uyulacak prosedür yazılı olarak her katılımcıya verildi.
2.	Katılımcılar ile deneyden bir gün önce görüşülerek hatırlatma bilgisi paylaşıldı.
3.	Spor yapmayan kadın (sedanterler) ve spor yapan (sporcular) kadın öğrencilerinden iki grup (n=57) oluşturuldu.
4.	Her iki grup da klimatize laboratuvar ortamda koşuruldu.
5.	Menstrual döngü, literatür bilgiler dikkate alınarak, fizyolojik olarak menstrual, folliküler, periovulatuar, luteal ve premenstrual evrelere ayrıldı. Menstrual döngünün uzunluğuna göre fazların hangi güne denk geldiği literatüre göre belirlendi (1).
6.	Bireylere menstrual döngünün farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, periovulatuar, luteal ve premenstrual) 10 dakika düşük eforlu koşu protokolü uygulandı.
7.	Bireylere menstrual döngünün farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, periovulatuar, luteal ve premenstrual) 10 dakika düşük eforlu koşu protokolü uygulanmadan önce ve uygulandıktan 5-10 dakika sonra bireyler dinlendirildi.
8.	Bireylerin menstrual döngülerinin farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, periovulatuar, luteal ve premenstrual) bireylerden koşu öncesi ve koşudan hemen sonra tükürük numuneleri alındı.
9.	Bireylerin menstrual döngülerinin farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, periovulatuar, luteal ve premenstrual) koşu öncesi ve koşudan hemen sonra kan basıncı ölçümü yapıldı.
10.	Bireylerin menstrual döngülerinin farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, periovulatuar, luteal ve premenstrual) bireylerden koşu öncesi ve koşudan (5-10 dakika dinlendirildikten) sonra EKG kaydı alındı. Bireylerin EKG kaydı alındığı 5 dakikalık süreç boyunca, gözler açık, hareket etmeden, konuşmadan ve yatar pozisyonda bireylerin EKG çekimi yapıldı.
11.	Katılımcılardan alınan tükürük örneklerinin analizi yapılana kadar tükürük örnekleri laboratuvarımızda -40°C saklanmıştır.
12.	Katılımcıların çekilen EKG verileri aynı gün kendi adlarına açılan dosyalara kaydedilmiştir.

3.1.3. Deneme III

Hipotez: Menstrual Siklus Dönemlerinde Yüksek Eforlu Koşu Egzersizine Karşı Verilen Stres Yanıtı Farklıdır.

Bu deneme kapsamında yaşları 18-22 arasında değişen spor bilimleri fakültesinden spor yapmayan (sedanterler) ve spor yapan (sporcular) kadın öğrencilerinden iki grup (n=57) oluşturuldu. Sedanter grup (n=28) ve sporcu grup (n=29) normal menstrual döngüye sahip genç kadınlardan oluşturulmuştur. Bireylere bir ay boyunca menstrual döngünün farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, periovulatuar, luteal ve premenstrual) yüksek şiddetli koşu protokolü (100 m koşu, tüm güçlerini kullanarak) uygulandı. Yüksek şiddetli koşu protokolü uygulanmadan önce

bireyler 5-10 dakika dinlendirildi. Dinlenik durumda kan basıncı ölçümü yapıldı. Dinlenik durumda KHD ölçüldü ve tükürük numuneleri alındı. Her iki gruba aynı iklim şartlarında (22°C) aynı mekanda yüksek şiddette koşu yaptırıldı. Koşudan hemen sonra bireylerin kan basıncı ölçümü yapıldı ve tükürük numuneleri alındı. Bireyler koşuttan sonra 5-10 dakika dinlendirildi ve EKG çekimi yapıldı. Ayrıca Deneme II ve Deneme III protokolü aynı günlerde yapıldı. Deneme III'ün uygulama protokolü Şekil 3.3'de ve Deneme III'ün uygulama prosedürü Tablo 3.3' de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Deneme III'ün uygulama düzeneği.

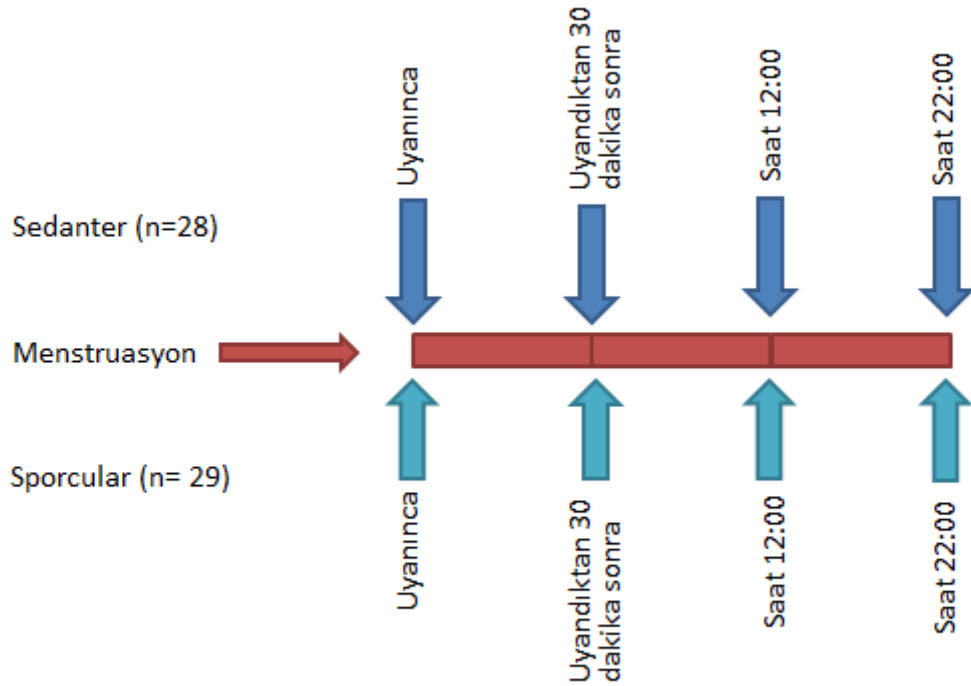
Tablo 3.3. Deneme III'ün uygulama prosedürü

1.	Katılımcılar ile deney öncesinde birebir görüşülerek deneyin uygulanma düzeneği anlatıldı ve uyulacak prosedür yazılı olarak her katılımcıya verildi.
2.	Katılımcılar ile deneyden bir gün önce görüşülerek hatırlatma bilgisi paylaşıldı.
3.	Spor yapmayan kadın (sedanterler) ve spor yapan (sporcular) kadın öğrencilerinden iki grup (n=57) oluşturuldu.
4.	Her iki grup da klimatize laboratuvar ortamda koşturuldu.
5.	Menstrual döngü, literatür bilgiler dikkate alınarak, fizyolojik olarak menstrual, folliküler, perioovulatuvar, luteal ve premenstrual evrelere ayrıldı. Menstrual döngünün uzunluğuna göre fazların hangi güne denk geldiği literatüre göre belirlendi (1).
6.	Bireylere menstrual döngünün farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, perioovulatuvar, luteal ve premenstrual) yüksek şiddette (100 m) koşu protokolü uygulandı.
7.	Bireylere menstrual döngünün farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, perioovulatuvar, luteal ve premenstrual) yüksek şiddette koşu protokolü uygulanmadan önce ve uygulandıktan 5-10 dakika sonra bireyler dinlendirildi.
8.	Bireylerin menstrual döngülerinin farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, perioovulatuvar, luteal ve premenstrual) bireylerden koşu öncesi ve koşudan hemen sonra tükürük numuneleri alındı.
9.	Bireylerin menstrual döngülerinin farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, perioovulatuvar, luteal ve premenstrual) koşu öncesi ve koşudan hemen sonra kan basıncı ölçümü yapıldı.
10.	Bireylerin menstrual döngülerinin farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, perioovulatuvar, luteal ve premenstrual) bireylerden koşu öncesi ve koşudan (5-10 dakika dinlendirildikten) sonra EKG kaydı alındı. Bireylerin EKG kaydı alındığı 5 dakikalık süreç boyunca, gözler açık, hareket etmeden, konuşmadan ve yatar pozisyonda bireylerin EKG çekimi yapıldı.
11.	Katılımcılardan alınan tükürük örnekleri analizi yapılana kadar laboratuvarımızda -40°C saklanmıştır.
12.	Katılımcıların çekilen EKG verileri aynı gün kendi adlarına açılan dosyalara kaydedilmiştir.

3.1.4. Deneme IV

Hipotez: Sedanter ve Sporcularda Menstruasyon Evresinde Kortizol ve α -amilaz Yanıtları Değişim Gösterir.

Bu deneme kapsamında 18-22 yaş aralığı olan spor bilimleri fakültesinde okuyan kadın öğrenciler spor yapmayan (sedanterler, n=28) ve spor yapan bireyler (sporcular, n=29) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Katılımcı bireylerden kortizol ve α -amilaz uyanma yanıtı örneklerinin alınması için menstrual siklusun başlangıcında; uyanınca, uyandıktan 30 dakika sonra, saat 12:00 ve saat 22:00' da tükürük örnekleri alınmıştır. Deneme IV'ün uygulama protokolü Şekil 3.4'de ve Deneme IV'ün uygulama prosedürü Tablo 3.4' de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme IV'ün uygulama düzeneği.

Tablo 3.4. Deneme IV'ün uygulama prosedürü

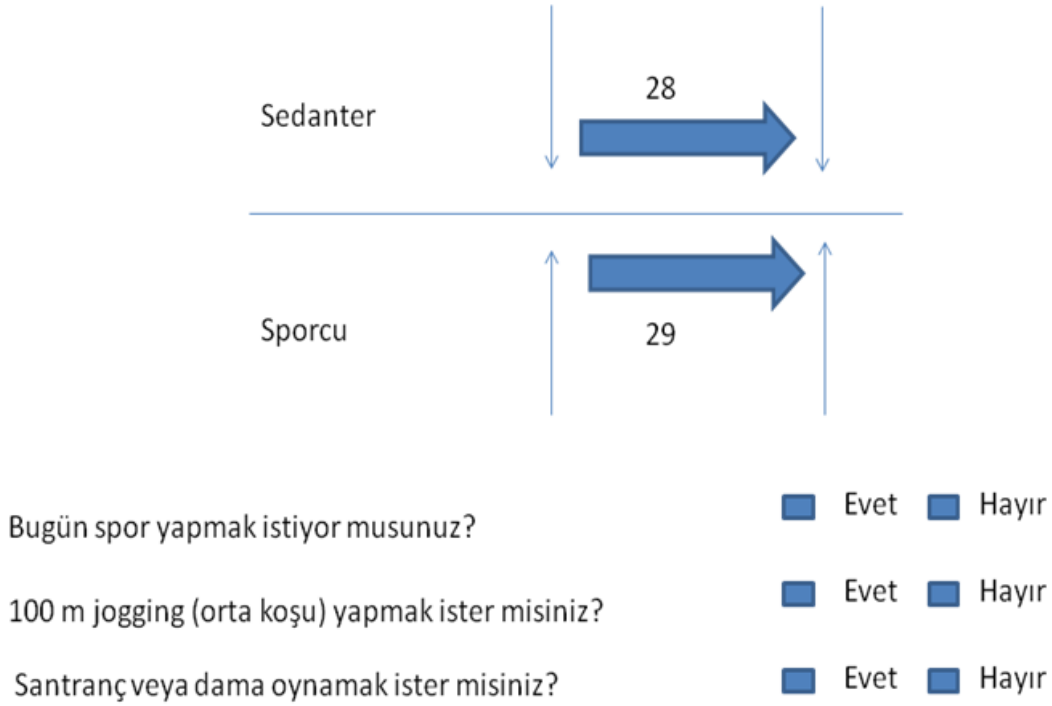
1.	Katılımcılar ile deney öncesinde birebir görüşülerek deneyin uygulanma düzeneği anlatıldı ve uyulacak prosedür yazılı olarak her katılımcıya verildi.
2.	Katılımcılar ile deneyden bir gün önce görüşülerek hatırlatma bilgisi paylaşıldı.
3.	Katılımcılar spor yapmayan (sedanterler) ve spor yapan (sporcular) bireyler olmak üzere 2 gruba ayrıldı.
4.	Menstrual döngü, literatür bilgileri dikkate alınarak, fizyolojik olarak menstrual, folliküler, perioovulatuvar, luteal ve premenstrual evrelere ayrıldı. Menstrual döngünün uzunluğuna göre fazların hangi güne denk geldiği literatüre göre belirlendi (1).
5.	Katılımcılara üzerinde ne zaman tükürmesi gerektiğini gösteren eppendorf tüpler verildi.
6.	Katılımcıların literatür bilgileri dikkate alınarak belirlenen menstrual döngü evrelerinde katılımcılar aranılarak tükürük örneklerinin prosedürde yazan kriterlere uygun saatlerde verilmesi için hatırlatma yapıldı.
7.	Bireyler menstrual döngülerinin ilk gününde yani kanamanın ilk günü, uyanır uyanmaz, uyandıktan 30 dakika sonra, saat 12:00 ve saat 22:00'da tükürük örneklerini vermiştir.
8.	Katılımcıların literatür bilgileri dikkate alınarak belirlenen menstrual döngü evrelerinde katılımcılar aranılarak tükürük numunelerini laboratuvarımıza ulaşıncaya kadar buzdolabında muhafaza etmeleri gerektiği söylendi.
9.	Katılımcılardan alınan tükürük örnekleri laboratuvarımızda analizi yapılanaya dek -40°C saklanmıştır.

3.1.5. Deneme V

Hipotez: Menstrual siklus dönemi isteğe bağlı egzersiz süresini belirler.

Bu deneme kapsamında yaşları 18-22 arasında değişen spor bilimleri fakültesinden spor yapmayan (sedanterler, n=28) ve spor yapan (sporcular, n=29) kadın öğrencilerinden iki grup (n=57) oluşturuldu. Bireylere menstrual döngünün farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, perioovulatuvar, luteal ve premenstrual) birtakım sorular içeren bir anket uygulandı. Böylelikle katılımcıların menstrual döngü fazlarında, fiziksel aktivite olan spor mu yoksa fiziksel etkinlikten ziyade zihinsel bir

aktivite olan satranç, dama gibi etkinlikleri yapmak isteyip istemedikleri test edildi. Deneme V'in uygulama protokolü Şekil 3.5'de ve Deneme V'in uygulama prosedürü Tablo 3.5' de gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Deneme V'in uygulama düzeneği.

Tablo 3.5. Deneme V'in uygulama prosedürü

1.	Katılımcılar ile deney öncesinde birebir görüşülerek deneyin uygulanma düzeneği anlatıldı ve uyulacak prosedür yazılı olarak her katılımcıya verildi.
2.	Katılımcılar ile deneyden bir gün önce görüşülerek hatırlatma bilgisi paylaşıldı.
3.	Spor yapmayan kadın (sedanterler) ve spor yapan (sporcular) kadın öğrencilerinden iki grup (n=57) oluşturuldu.
4.	Menstrual döngü, literatür bilgileri dikkate alınarak, fizyolojik olarak menstrual, folliküler, periovulatar, luteal ve premenstrual evrelere ayrıldı. Menstrual döngünün uzunluğuna göre fazların hangi güne denk geldiği literatüre göre belirlendi (1).
5.	Bireylere menstrual döngünün farklı fizyolojik evrelerinde (menstrual, folliküler, periovulatar, luteal ve premenstrual) spor yapmak isteyip istemediklerini, koşu yapmak isteyip istemediklerini ve dama yada satranç oynamak isteyip istemediklerini içeren bir ölçek uygulandı.

3.2. Tükürük Örneklerini Toplama İşlemi

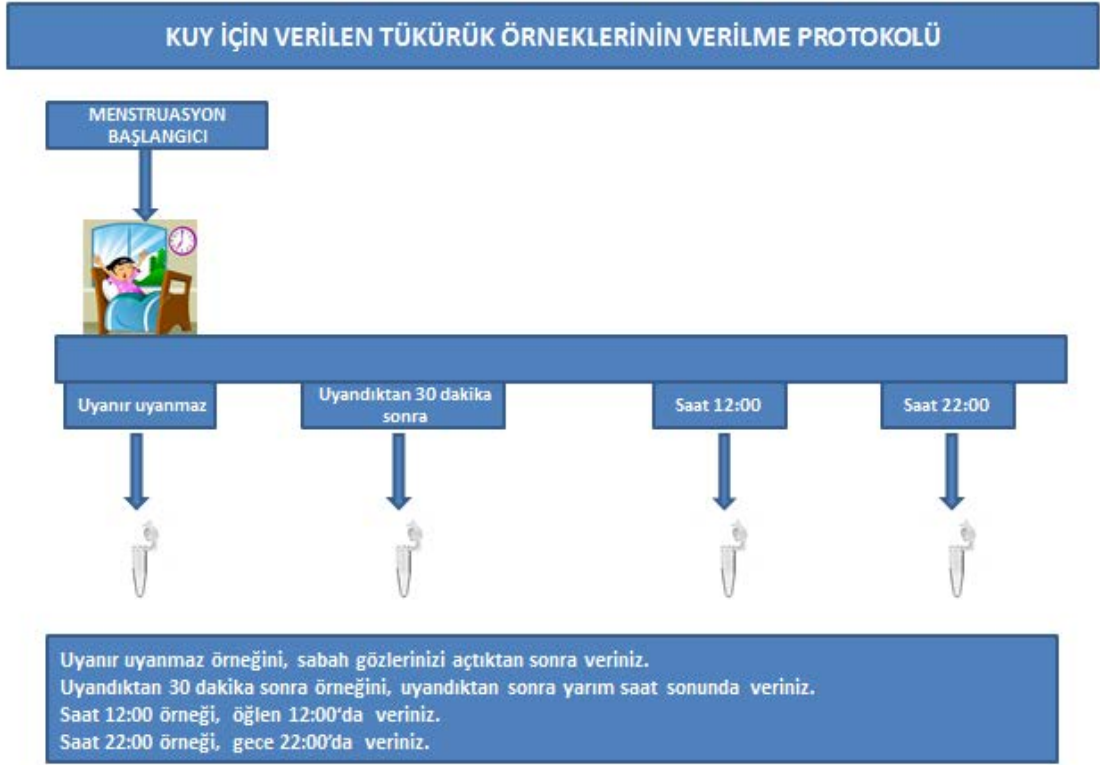
Tükürük örneği alınacak denemeler için ayrı ayrı tükürük toplama tüpleri hazırlandı. 1,5 ml'lik eppendorf tüpler üzerine deneyler için hazırlanan etiketler yapıştırıldı. Etiketler üzerinde katılımcı için verilen numaralar, egzersiz öncesi ve sonrası tüpü yazılı şekilde hazırlandı. Tükürük verme işleminin kolay olması için katılımcılara nargile ağızlığı (sipsi) verildi. Tükürük toplama işlemi pasif akış yöntemi ile yapıldı. Tükürük verme işleminden önce katılımcılara herhangi bir yiyecek yememesi gerektiği söylendi. Tükürme işlemi esnasında tüpün etrafına bulaşan tükürük, kuru peçete ile temizlendi. Deney öncesinde katılımcılara uyulacak prosedür ile ilgili bilgi verilirken tükürük toplama işlemi araştırmacı tarafından gösterilerek anlatılmıştır.

3.3. Kortizol Uyanma Yanıtı İçin Tükürük Numunelerinin Toplanması

1. Katılımcılar ile tek tek görüşülüp deneme prosedürü anlatıldı.
2. Katılımcılar spor yapmayan (sedanterler) ve spor yapan (sporcular) olmak üzere 2 gruba ayrıldı.
3. Katılımcılara önceden hazırlanmış ve tüpler üzerinde 'uyanır uyanmaz, uandıktan 30 dakika sonra, saat 12:00 ve saat 22:00 yazılı etiketleri olan tüpler verildi.
4. Katılımcıların menstrual döngü uzunluklarına göre fazların hangi güne denk geldiği literatüre göre belirlenip menstruasyon başlangıcından birkaç gün önce ve menstruasyon gününde katılımcılar arandı. Böylelikle tükürük verme işleminin hangi saatlerde yapılacağına dair hatırlatmalarda bulunuldu.
5. Katılımcılara tükürme işlemini gerçekleştirmeden 10-15 dakika önce yeme içme gibi durumlardan uzak durmaları gerektiği söylendi. Çünkü tüplerde yiyecek partiküllerinin tüpün altında birikmemesi gerekmektedir.
6. Tükürük numuneleri pasif akış yöntemi kullanılarak (passive drooll) alındı ve bu amaçla çene göğüs kafesine doğru eğilerek, kendiliğinden ağız içine dolan tükürük tüpe aktarıldı.
7. Alınan tükürük numuneleri, katılımcılar ile iletişime geçilerek numunelerin laboratuara getirilene dek buzdolabında muhafaza edilmesi gerektiği söylenmiştir.

8. Katılımcılar tükürük numunelerini, sıcaktan korumak amacıyla buz aküleri içinde laboratuvarımıza getirmişlerdir.

9. Her kadının menstruasyonu farklı günlerde gerçekleştiğinden alınan tükürük numuneleri de laboratuvarımıza farklı günlerde getirilmiştir. Laboratuvarımıza getirilen tüm numuneler -40°C 'de analiz edilinceye kadar saklanmıştır.



Şekil 3.6. KUY'un tükürük numuneleri verme protokolü.

3.4. Denemelerde Katılımcılara Uygulanacak Ölçekler

Katılımcıların premenstrual, luteal, menstrual semptom, ağrı, uyku, menstrual uzunluk, menstruasyon süresi, anksiyete ile ilgili durumlarını ortaya koymak amacıyla aşağıdaki ölçekler uygulanmıştır ve ölçekler ek olarak sunulmuştur (EK 3).

1. STAI (state and trait anxiety index) ölçekleri (STAI-I ve STAI-II) (182).
2. Premenstrual Sendrom Tanı Ölçeği (ACOG, American College of Obstetricians and Gynecologist, kriterlerine göre) (183)
4. Vizuel Analog Scala Ağrı Ölçeği (VAS) (184)

5. Karolinska Uyku Ölçeği (son 4 haftalık) (185)

6. Karolinska Uyku Günlüğü (günlük) (185)

7. Pittsburg Uyku Kalite Ölçeği

STAI-I ve STAI-II ölçeği kullanılarak (Ölçek #1 ve Ölçek #2) katılımcıların, ölçeği doldurduklarındaki duygu-ruh durumu ve genellikle hangi duyuşal mod ve ruh durumu içinde olduğu yani anksiyete düzeyi hakkında bilgi edinildi. **Karolinska Uyku Günlüğü** kullanılarak (Ölçek #5) o günün uyku düzeni hakkında bilgi edinilmiştir. **Karolinska Uyku Ölçeği** kullanılarak (Ölçek #4) katılımcıların son 4 haftalık uyku düzeni ile ilgili bilgi edinildi. Katılımcıların uyku düzeni hakkında bilgi alabilmek için **Pittsburg Uyku Kalite Ölçeği** (Ölçek #3) doldurtulup ve hangi saatte yatağa girdiği, hangi saatte uyumaya başladığı, gece kaç defa uyandığı, sabah kaçta uyandığı ve **ACOG Ölçeği** (Ölçek #7) kullanılarak da bireylerin premens dönemlerinde duygu durum bilgileri kişinin kendisi tarafından kaydedildi. **VAS** (Ölçek #6) genel ağrı skalası kullanılarak katılımcıların, menstrual dönem, premens dönem ve luteal dönemlerinde vücutlarındaki ağrı bölgeleri ve ağrı düzeyleri ile ilgili bilgi edinildi. Ayrıca **MDAT** ölçeği (Ölçek #8) kullanılarak da bireylerin ders dışında yapmak istedikleri aktivite hakkında bilgi elde edilmiştir.

3.5. Kortizol Testinin Özellikleri ve Protokolü

Testimiz tüm yönleriyle laboratuvarımızda ürettiğimiz bir enzim immunoassay kitidir. Kortizol, antijenik hale getirilmiş (BSA ile konjuge edilmiş); primer anti-kortizol antikoru üretilmiş; sekonder antikor üretilmiş, saflaştırılmış ve biyotin ile işaretlenmiş; çeşitli inkübasyon süreleri ve antikor titreleri kullanılarak enzim immunoassay test kiti başarılı bir şekilde üretilmiş; primer antikorun çapraz reaksiyonları belirlenmiş ve hem tükürükte hem de kan da test optimize edilmişti.

3.5.1. Kortizol Testinin Çalışma Prensipleri

ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) testi 96 kuyucuklu immunoplakalarda uygulanmıştır. Test 90 dakika sürmektedir ve 90 dakika boyunca gerçekleşen reaksiyonlar yapılan işlemler sırasıyla

- Kuyucuklar kortizol: BSA konjugatı ile kaplandı.

- İçinde kortizol olduğu düşünölen örnekler veya standartlar kuyucuklara aktarıldı.
- Daha sonra antikor aktarıldı ve bağlanmayan serbest kortizol ile antikorlar yıkanarak uzaklaştırıldı.
- Biotin ile işaretlenmiş ikinci antikor katıldı ve fazlası yıkanarak uzaklaştırıldı.
- Kuyucuklara streptavidin peroksidaz katıldı. Plakalar yıkandı ve substrat eklendi.
- Substrat ile oluşan renk H_2SO_4 ile durdurularak oluşan renk 450 nm'de okundu.

3.5.2. Tükürükte Kortizol Ölçüm Protokolü

1. Kortizol: BSA solüsyonu 100 ng/ml olacak şekilde dilüe edildi ve 96 kuyucuklu pleytin tüm kuyucuklarına 200 µl eklendi.
2. Kortizol: BSA eklenen pleyt tüm gece +4°C'de inkübe edildi ve sabah inkübasyondan alınan pleyt yıkama solüsyonu ile 5 kez yıkandı.
3. Pleyt kaplama sonrası %1'lik BSA (Fosfat Buffer Solüsyonu içinde) solüsyonu (bloklama solüsyonu) ile pleytin tüm kuyucuklarına 200 µl eklendi ve 2 saat 37°C'de inkübe edildi.
4. Pleyt, bloklama sonrası yıkama solüsyonu ile 5 kez yıkandı.
5. Hazırlanan standart solüsyonlar (1000-100-40-20-10-5-1-0 ng/ml) ve tükürük numuneleri (1/3 dilüsyon) 40 µl/kuyucuk olacak şekilde eklendi ve tüm kuyucuklara 40 µl dilüe edilmiş birinci antikor (antiserum) eklendi ve 45 dakika 37 °C'de inkübe edildi.
6. Pleytler, inkübasyondan sonra yıkama solüsyonu ile 5 kez yıkandı ve biyotin ile işaretli ikinci antikor (anti-tavşan) 100 µl olacak şekilde tüm kuyucuklara eklendi ve 30 dakika 37°C'de inkübe edildi.
7. Pleyt yıkama solüsyonu ile 5 kez yıkandıktan sonra tüm kuyucuklara 100 µl streptavidin peroksidaz eklendi ve 15 dakika +4°C'de inkübe edildi.

8. İnkübasyon sonrası pleyt yıkama solüsyonu ile 5 defa yıkandı, 150 µl olacak şekilde tüm kuyucuklara substrat solüsyonu eklendi ve karanlıkta 10 dakika inkübe edildi.

9. Renk oluşumu tamamlanan pleytin tüm kuyucuklarına 50 µl stop solüsyonu eklendi ve 450 nanometre de mikropleyt okuyucuda okundu.

3.6. Tükürükte Alfa-amilaz Ölçümü için CNPG3 Metodu

Bir substrat olan CNPG3, PBS içinde direkt çözünür ve sarımsak bir renk oluşturur. Testin uygulanabilmesi için bir standart eğri yapıldı. Standart eğrinin yapımında α -amilaz enzimi farklı miktarlarda birçok kez sulandırıldı.

3.6.1. CNPG3 Testinin Protokolü

Tükürük numunelerinden α -amilaz aktivitesini saptayabilmek için CNPG3 yöntemi kullanıldı. Yöntemin çalışma protokolü aşağıda sunulmuştur;

1. 175 PBS solüsyonu her kuyucuğa pipetlendi.
2. Tüm kuyucuklara 5 µl tükürük (α -amilaz) koyuldu. (5-10 saniye hafifçe çalkalandı.)
3. Bir saat (37 derecede) inkübe edildi.
4. Tüm kuyucuklara 20 µl CNPG3 solüsyonu koyuldu.
5. Sonra tekrar 1 saat (37 derecede) inkübe edildi.
6. Plak okuyuculu spektrofotometrede 405 nm'de okundu (186).

3.7. Eğri Üstünde Kalan Alan (Area Under Curve-Increase /AUCi) ve Eğri Altında Kalan Alan (Area Under Curve-Ground /AUCg)

Area Under Curve-Increase (AUCi-eğri üstünde kalan) ve Area Under Curve-Ground (AUCg-artışa eğri altında kalan), endokrinolojik çalışmalarda sık kullanılır. Sirkadiyen ritim özelliği gösteren hormonların değişimi hakkında bilgi verir (187). AUCg hormonda zamanla oluşan herhangi bir değişim söz konusu ise zemine göre eğri altında kalan alanı temsil eder. AUCi ise başlangıç seviyesinden artış hakkında bilgi verir ve artışa göre eğri altında kalan alanı sembolize eder (188).

AUCincrease (AUCi): Artışa göre eğri altında kalan alan yamuk formülü ile hesaplanır.

Örneğin; uyanır uyanmaz (0. dakika-Q1) ölçülen kortizol konsantrasyonu 60,5 ng/ml (A), uyandıktan 30 dakika sonra (Q2) ölçülen kortizol konsantrasyonu 93,5 ng/ml (B), saat 12:00'da (Q3) ölçülen kortizol konsantrasyonu 163,6 ng/ml (C) ve saat 22:00 (Q4) ölçülen kortizol konsantrasyonu 77,6 ng/ml (D) olsun. Formül aşağıda gösterilmiştir.

$$\begin{aligned}AUC_i &= AUC_g - (A \times (Q_2 - Q_1) + (Q_3 - Q_2) + (Q_4 - Q_3)) \\ &= 6701 - (60,5 \times (15 + 15 + 30)) = 6701 - 3630 \\ &= 3071\end{aligned}$$

AUC_{ground} (AUC_g): zemine göre eğri altında kalan alanın hesaplamak için de yamuk formülü kullanılır.

Örneğin; uyanır uyanmaz (0. dakika-Q1) ölçülen kortizol konsantrasyonu 60,5 ng/ml (A), uyandıktan 30 dakika sonra (Q2) ölçülen kortizol konsantrasyonu 93,5 ng/ml (B), saat 12:00 (Q3) ölçülen kortizol konsantrasyonu 163,6 ng/ml (C) ve saat 22:00 (Q4) ölçülen kortizol konsantrasyonu 77,6 ng/ml (D) olsun. Formül aşağıda gösterilmiştir.

$$\begin{aligned}AUC_g &= (B+A)/2 \times (Q_2 - Q_1) + (B+C)/2 \times (Q_3 - Q_2) + (D+C)/2 \times (Q_4 - Q_3) \\ &= (93,5 + 60,5)/2 \times (15 - 0) + (163,6 + 93,5)/2 \times (30 - 15) + (77,6 + 163,6)/2 \times (60 - 30) \\ &= 1155 + 1928,25 + 3618 \\ &= 6701,25\end{aligned}$$

3.8. EKG ile Kalp Hızı Değişkenliğinin Belirlenmesi ve Kan Basıncı Ölçümü

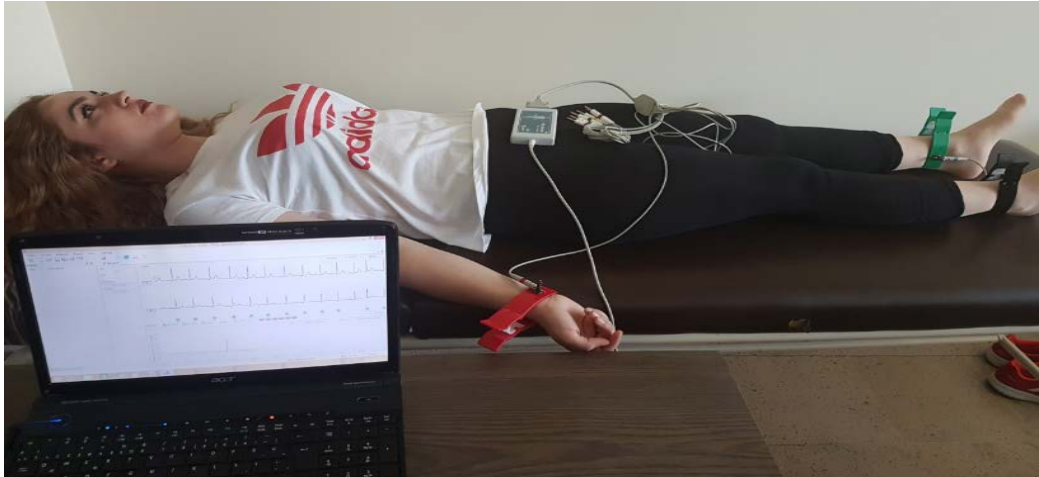
Katılımcılar tükürük numunelerini verdikten sonra egzersiz öncesi ve sonrası KHD belirlenmiştir. Katılımcılar egzersiz öncesi 5-10 dakika dinlendirildikten sonra ve egzersiz sonrası 5-10 dakika dinlendirildi. Daha sonra laboratuvar ortamında, sedyede sırtüstü yatar pozisyonda Poly-Spectrum 8 EKG cihazı ile 5 dakikalık EKG kayıtları alındı. Neurosoft-HRV analiz programı kullanılarak KHD analizleri yapıldı. EKG kayıtları alınırken katılımcılar yatar pozisyonda, kollar bedene paralel şekilde, konuşmadan, gözler açık, normal nefes alıp vererek, hareketsiz durumda iken kayıt

alındı. EKG kaydı alınan deneylerimizde, katılımcıların hepsi aynı şartlarda, klimatize ortamda koşturulup dinlendirilmiştir. EKG parametrelerini elde etmek için EKG cihazı ayarları şu şekilde ayarlandı: 25mm/sn, 10 mm/mv.

Katılımcıların egzersiz öncesi dinlenik durumda kan basıncı ile nabızları ve egzersizden hemen sonra kan basıncı ve nabız ölçümleri ise otomatik tansiyon cihaz (Omron M6 Comfort, Çin) ölçümü ile yapıldı.



Şekil 3.7. Katılımcıların kan basıncı ölçümü.



Şekil 3.8. Katılımcıların EKG çekimi.



Şekil 3.9. Katılımcıların Poly-spectrum EKG cihazı ile çekilen 5 dakikalık kayıtlarının Neurosoft programındaki görüntüsü. Yeşil rengin kapsadığı alan EKG kayıtları II. ve III. Derivasyonlar için üst bölümde gösterilmektedir. Yeşil daireler içinde ise N-N'ler R-R aralıklarının normal olduğunu göstermektedir. Alt bölümde ise 5 dakikalık kayıt süresince kalp hızı değişkenliğindeki varyasyonlar gösterilmektedir.

3.9. Verilerin İstatistiksel Analizi

Tez çalışması kapsamında 5 ayrı deneme yapılmıştır. Toplamda 390 katılımcı katılmıştır. Yapılan tükürük kortizol ölçümleri için ortalama ve standart sapma değerleri Stalder ve ark.'dan esas alınarak kortizol ölçümleri arası farklılık 4.96, standart sapma 4.5 tip I hata (α) 0,05 ve tip II hata (β) 0,020 olduğunda her bir grupta en az 9 kişi gerektiği güç analizi ile ortaya kondu.

Araştırma verilerimizin istatistiksel değerlendirilmesinde Minitab (MINITAB Inc., ABD) yazılımı kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılımı Anderson-Darling yöntemine göre yapıldı, normal dağılım göstermeyen parametrik veriler log 10 skalasına dönüştürüldü. Normal dağılım gösteren verilerin analizinde General Linear Model (GLM) veya eşleştirilmiş t-testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerin analizinde non-parametrik verilerde Kruskal Wallis Testi, Mann-Whitney testi veya Wilcoxon Signed Rank testi kullanıldı. Değişkenler arası ilişki Pearson Korelasyon testi ile belirlendi. $P \leq 0.05$ değerleri anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Deneme I: Mental- veya Fiziksel-Ağırlıklı Eğitim Alan Kadınlarda Menstrual Döngüler Farklıdır

Çalışmadan (n=390) antidepresan, kontraseptif veya kronik olarak ilaç kullanan (n=50) katılımcılar çıkarıldı. Veriler Kruskal-Vallis Test ile analiz edildi. Bu denemeye katılan 340 kadın katılımcının demografik özellikleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

4.1.1. Çalışmaya Katılan Bireylerin Ölçek Parametreleri

Tablo 4.1. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan katılımcıların demografik özellikleri. Değerler ortalama±standart hata (min-maks) olarak sunulmuştur.

n=340	Tıp Fakültesi (n=197)	Spor Bilimleri Fakültesi (n=193)
Yaş	21±0 (19-25)	20±1 (19-25)
Boy	165±3 (150-180)	165±9 (155-181)
Kilo	57±6 (44-80)	56±4 (41-75)

Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlara uygulanan VAS Ağrı Ölçeği parametreleri Tablo 4.2’de sunulmuştur. VAS Ağrı Ölçeği parametreleri bakımından mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan kadınlar karşılaştırıldığında fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlarda premens ve mens döneminde ağrı yüksek bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 4.2. VAS (Vizuel Analog Skala) Ağrı Ölçeği parametreleri. Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur. SBF: Spor Bilimleri Fakültesi (0=ağrı yok, 10=şiddetli ağrı).

VAS Ölçeği	SBF	TIP	p değeri
1. Luteal dönemde	2 (0-10)	0 (0-8)	0,881
2. Premens dönemde	4 (0-10)	4 (0-10)	0,001
3. Mens döneminde	6 (0-10)	6 (0-10)	0,024

Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan bireylere uygulanan premenstrual semptom belirleme ACOG Ölçeği parametreleri Tablo 4.3’de sunulmuştur. ACOG Ölçeği parametreleri bakımından mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlar karşılaştırıldığında mental ağırlıklı eğitim alanlarda depresyon, sosyal geri çekilme ve karın şişliği semptomları yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.3. ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists) parametreleri. Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur. SBF: Spor Bilimleri Fakültesi. Skorlama: 1=az, 4=çok

ACOG ölçeği	SBF	TIP	p değeri
1 Depresyon	2 (1-4)	2 (1-4)	0,017
2 Öfke patlamaları	2 (1-4)	2 (1-4)	0,191
3 Kaygı	2 (1-4)	2 (1-4)	0,132
4 Sinirlilik	3 (1-4)	3 (1-4)	0,85
5 Kafa karışıklığı	2 (1-4)	3 (1-4)	0,070
6 Sosyal geri çekilme	2 (1-4)	2 (1-4)	0,002
7 Göğüste hassasiyet	2 (1-4)	2 (1-4)	0,842
8 Karın şişliği	2 (1-4)	3 (1-4)	0,028
9 Baş ağrısı	2 (1-4)	2 (1-4)	0,337
10 Ekstremitelerde şişlik	2 (1-4)	2 (1-4)	0,588

Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlara uygulanan Karolinska Uyku Günlüğü parametreleri Tablo 4.4’de sunulmuştur. Karolinska Uyku Günlüğü parametreleri bakımından mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlar karşılaştırıldığında fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlarda, uykuya dalmada zorluk, uykuda huzursuz olma, erken uyanıp tekrar uyuyamama, gece sık uyanma, uyku kalitesinin bozukluğu, uyanmada zorluk çekme parametreleri yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.4. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların Karolinska Uyku Günlüğü parametreleri (SBF: Spor Bilimleri Fakültesi). Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur. Skorlama: 0=az, 5= çok

	Karolinska Uyku Günlüğü (Dün gece)	SBF	TIP	p değeri
1	Uykuya dalmanız zor muydu?	3 (1-5)	2 (1-5)	0,000
2	Uykunuzda huzursuz muydunuz?	3 (1-5)	2 (1-5)	0,000
3	Çok erken uyanıp tekrar uykuya dalamadınız mı?	2 (0-5)	1 (0-5)	0,000
4	Gece kaç defa uyandınız?	1 (0-5)	0 (0-5)	0,000
5	Uykunuz nasıldı?	3 (1-5)	2 (0-5)	0,021
6	Kendinizi ne kadar dinlenmiş hissediyorsunuz?	3 (1-5)	3 (1-5)	0,086
7	Uyanmanız kolay oldu mu?	3 (1-5)	3 (1-5)	0,051
8	Saat kaçta yatağa girdiniz?	1 (0-2)	0 (0-5)	0,065
9	Saat kaçta uyandınız?	3 (1-5)	0 (0-0)	0,000

Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlara uygulanan Karolinska Uyku Ölçeği parametreleri Tablo 4.5’de sunulmuştur. Karolinska Uyku Ölçeği parametreleri mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların karşılaştırıldığında mental ağırlıklı eğitim alanlarda uyku bozukluğu ve sıklığı, sıklıkla çok erken uyanıp uykuya dalamama ve uyku kalite skoru parametreleri yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.5. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan katılımcıların Karolinska Uyku Ölçeği (son 4 haftalık uyku düzeni) parametreleri (SBF: Spor Bilimleri Fakültesi). Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur. Skorlama: 1=daima, 5= asla

	Karolinska Uyku Ölçeği (son 4 haftalık uyku düzeni)	SBF	TIP	p değeri
1	Hangi sıklıkla uyku bozukluğu yaşadınız?	3 (1-5)	3 (1-5)	0,000
2	Hangi sıklıkla uykuya dalmakta sorunlarınız oldu?	3 (1-5)	4 (1-5)	0,000
3	Hangi sıklıkta çok erken uyanıp uykuya dalamadınız?	3 (1-5)	4 (1-5)	0,000
4	Hangi sıklıkta defalarca uyandınız ve tekrar uykuya dalamadınız?	3 (1-5)	4 (1-5)	0,000
5	Hangi sıklıkla uyanmakta zorlandınız?	3 (1-5)	3 (1-5)	0,242
6	Hangi sıklıkla uyandığınızda kendinizi tükenmiş hissettiniz?	3 (1-5)	3 (1-5)	0,778
7	Genel uyku kalitenizi nasıl skorsalısınız?	3 (1-5)	3 (1-5)	0,020

Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan katılımcılara uygulanan Pittsburg Uyku Kalite İndeksi parametreleri Tablo 4.6’da sunulmuştur. Pittsburg Uyku Kalite İndeksi parametreleri bakımından mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan katılımcılar karşılaştırıldığında fiziksel-ağırlıklı eğitim alanda, uykuya dalma, daha fazla uyuma, tuvaleti kullanmak için uyanma, sıcakladığını hissetme, herhangi bir etkinlikte uyanık kalma sorunu yaşamama, ve yapılan işi şevkle yapma sorunu parametreleri yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.6. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan katılımcıların Pittsburg Uyku Kalite İndeksi parametreleri (SBF: Spor Bilimleri Fakültesi). Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur. Skorlama: 0=iyi; 3=kötü.

	Pittsburg Uyku Kalite İndeksi	SBF	TIP	p değeri
1.	Genellikle saat kaçta yatağa girersiniz?	1 (0-5)	1 (0-11)	0,277
2.	Her gece uykuya dalmanız ne kadar sürer? (dakika)	20 (1-120)	15 (1-120)	0,003
3.	Sabahları genellikle kaçta uyanırsınız?	1 (1-1)	1 (1-1)	0,000
4.	Geceleri esasen kaç saat uyursunuz?	8 (0-12)	7 (1-10)	0,000
5.	30 dakika içerisinde uykuya dalamam (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	1 (0-3)	1 (0-3)	0,190
6.	Gecenin ortasında veya sabah erken uyanırım (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	2 (0-3)	1 (0-3)	0,000
7.	Tuvaleti kullanmak için uyanırım (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	1 (0-3)	0 (0-3)	0,000
8.	Rahat nefes alamam (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	0 (0-3)	0 (0-3)	0,355
9.	Horlarım yada öksürürüm (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	0 (0-3)	0 (0-3)	0,401
10.	Çok üşüdüğümü hissedirim (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	0 (0-3)	1 (0-3)	0,375
11.	Çok sıcakladığımı hissedirim (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	1 (0-3)	0 (0-3)	0,001
12.	Kabus görürüm (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	1 (0-3)	1 (0-3)	0,379
13.	Ağrım olur (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	0 (0-3)	0 (0-3)	0,104
14.	Uyku ilacı kullanır mısınız? (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	0 (0-3)	0 (0-3)	0,095
15.	Herhangi bir etkinlikte uyanık kalma sorunu yaşar mısınız? (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	0 (0-3)	1 (0-3)	0,001
16.	Geçen ay işinizi şevkle yapmak sizin için ne kadar sorun oldu? (0=hiç olmadı, 3=en az 3)	1 (0-3)	1 (0-3)	0,000
17.	Geçen ay için uyku kalitenizi nasıl skorsalarsınız? (0=iyi, 3=kötü)	1 (0-7)	1 (0-6)	0,588

Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan bireylere MDAT parametreleri Tablo 4.7’de sunulmuştur. MDAT parametreleri bakımından mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlar karşılaştırıldığında mental ağırlıklı eğitim alanlar arkadaşlarla konuşmak istemek, seyahate çıkmak istemek parametreleri yüksek, alışveriş yapmak istemek saç boyatmak yada kestirmek parametreleri düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.7. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan bireylere uygulanan MDAT parametreleri (SBF: Spor Bilimleri Fakültesi). Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur. Skorlama: 0=hiç; 10=çok

	Ders dışında aşağıdakilerden hangilerini yapmak isterdiniz?	SBF	TIP	p değeri
1	Arkadaşlarla konuşmak isterim	6 (0-10)	7 (0-10)	0,045
2	Yürümek isterim	7 (0-10)	7 (0-10)	0,244
3	Hafif koşu yapmak isterim	4 (0-6)	4 (0-10)	0,742
4	Bisiklet sürmek isterim	5 (0-10)	6 (0-10)	0,326
5	Yüzme, buz pateni... gibi sporlar yapmak isterim	6 (0-10)	5 (0-10)	0,081
6	Müzik dinlemek isterim	8 (0-10)	8 (0-10)	0,454
7	Tv seyretmek isterim	5 (0-5)	6 (0-10)	0,359
8	Sinemaya gitmek isterim	6 (0-10)	7 (0-10)	0,992
9	Kitap okumak isterim	6 (0-10)	7 (0-10)	0,244
10	Alış-veriş yapmak isterim	9 (0-10)	7 (0-10)	0,027
11	Tatlı şeyler yamak isterim	8 (0-10)	8 (0-10)	0,806
12	Uyumak isterim	7 (0-10)	8 (0-10)	0,220
13	Bulmaca çözmek isterim	2 (0-10)	3 (0-10)	0,369
14	Seyahate çıkmak isterim	8 (0-10)	9 (0-10)	0,032
15	Saçımı kestirmek yada boyatmak isterim	4 (0-10)	3 (0-10)	0,029

Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan bireylere uygulanan STAI-I (anlık anksiyete) parametreleri Tablo 4.8’de sunulmuştur. STAI-I parametreleri bakımından mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlar karşılaştırıldığında mental ağırlıklı eğitim alanlarda emniyette hissetmeme, pişmanlık duygusu yaşama, keyifsiz olma, endişeli olma, kaygılı olma, kendine güvenmeme ve memnuniyetsizlik parametreleri yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.8. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan bireylere uygulanan STAI-I (anlık anksiyete) parametreleri. Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur. Skorlama: 1= az, 5=çok

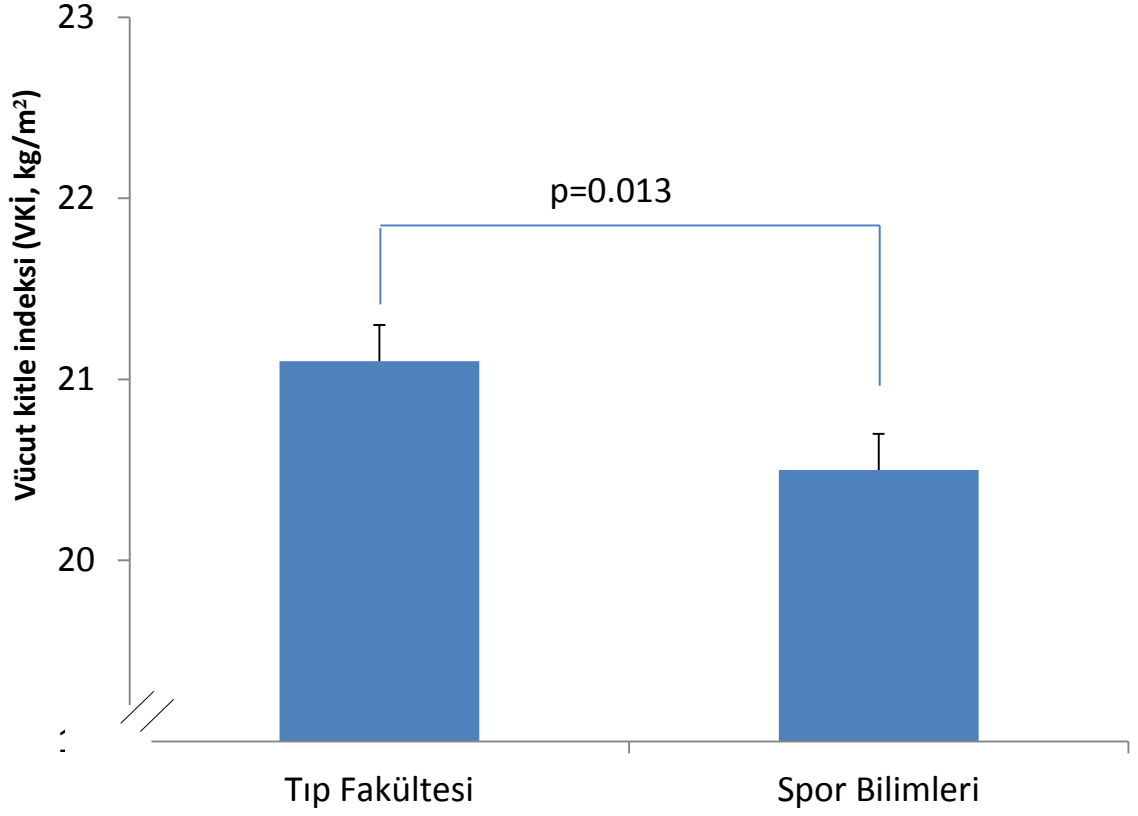
Anlık anksiyete parametreleri		SBF	Tıp	p
1.	Şu anda sakinim	3 (1-4)	3 (1-4)	0,709
2.	Kendimi emniyette hissediyorum	3 (1-4)	3 (1-4)	0,053
3.	Su anda sinirlerim gergin	1 (1-4)	1 (1-4)	0,965
4.	Pişmanlık duygusu içindeyim	1 (1-4)	1 (1-4)	0,001
5.	Şu anda huzur içindeyim	2 (1-4)	2 (1-4)	0,167
6.	Şu anda hiç keyfim yok	2 (1-4)	2 (1-4)	0,022
7.	Başıma geleceklerden endişe ediyorum	1 (1-4)	2 (1-4)	0,022
8.	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	2 (1-4)	2 (1-4)	0,403
9.	Şu anda kaygılıyım	1 (1-4)	2 (1-4)	0,000
10.	Kendimi rahat hissediyorum	2 (1-4)	2 (1-4)	0,347
11.	Kendime güvenim var	3 (1-4)	3 (1-4)	0,000
12.	Şu anda asabım bozuk	1 (1-4)	1 (1-4)	0,300
13.	Çok sinirliyim	1 (1-4)	1 (1-4)	0,594
14.	Sinirlerimin çok gergin olduğunu hissediyorum	1 (1-4)	1 (1-4)	0,657
15.	Kendimi rahatlamış hissediyorum	2 (1-4)	2 (1-4)	0,445
16.	Şu anda halimden memnunum	2 (1-4)	2 (1-4)	0,025
17.	Şu anda endişeliyim	1 (1-4)	2 (1-4)	0,106
18.	Heyecandan kendimi şaşkına dönmüş hissediyorum	1 (1-4)	1 (1-4)	0,453
19.	Şu anda sevinçliyim	2 (1-4)	2 (1-4)	0,476
20.	Şu anda keyfim yerinde	2 (1-4)	2 (1-4)	0,270

Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlara uygulanan STAI-II (sürekli anksiyete) parametreleri Tablo 4.9’da sunulmuştur. STAI-II (sürekli anksiyete) parametreleri bakımından mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlar karşılaştırıldığında mental ağırlıklı eğitim alanlar ‘genellikle çabuk yorulurum, çabuk karar veremediğimden fırsatları kaçıırım, önemsiz şeyler hakkında endişelenirim, genellikle kendime güvenim yoktur, genellikle sıkıntılı zor durumlarda kaçırım’ parametreleri yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.9. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların STAI-II (sürekli anksiyete) parametreleri. Değerler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur. Skorlama 1=hiçbir zaman; 4=her zaman

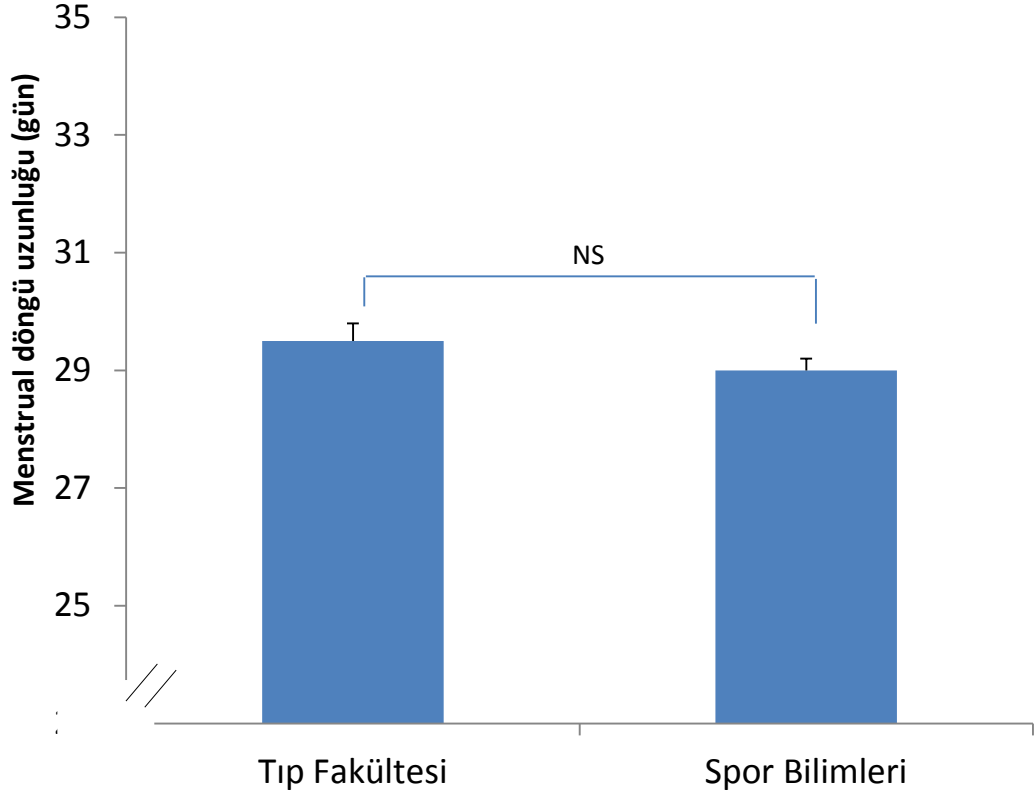
Sürekli anksiyete parametreleri		SBF	Tıp	p değeri
1.	Genellikle keyfim yerindedir	3 (1-4)	3 (1-4)	0,337
2.	Genellikle çabuk yorulurum	2 (1-4)	2 (1-4)	0,001
3.	Genellikle kolay ağlarım	2 (1-4)	2 (1-4)	0,009
4.	Başkaları kadar mutlu olmak isterim	2 (1-4)	2 (1-4)	0,958
5.	Çabuk karar veremediğim için fırsatları kaçıırırım	2 (1-4)	2 (1-4)	0,014
6.	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	2 (1-4)	2 (1-4)	0,965
7.	Genellikle sakin, kendine hakim ve soğukkanlıyım	3 (1-4)	3 (1-4)	0,392
8.	Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar biriktiğini hissedirim	2 (1-4)	2 (1-4)	0,828
9.	Önemsiz şeyler hakkında endişelenirim	2 (1-4)	2 (1-4)	0,009
10.	Genellikle mutluyum	3 (1-4)	3 (1-4)	0,767
11.	Her şeyi ciddiye alır ve endişelenirim	2 (1-4)	2 (1-4)	0,205
12.	Genellikle kendime güvenim yoktur	2 (1-4)	2 (1-4)	0,064
13.	Genellikle kendimi emniyette hissedirim	3 (1-4)	3 (1-4)	0,973
14.	Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınırım	2 (1-4)	2 (1-4)	0,000
15.	Genellikle kendimi hüznü hissedirim	2 (1-4)	2 (1-4)	0,907
16.	Genellikle hayatımdan memnunum	3 (1-4)	3 (1-4)	0,965
17.	Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder	2 (1-4)	2 (1-4)	0,393
18.	Hayal kırıklıklarımı öylesine ciddiye alırım ki hiç unutamam	3 (1-4)	3 (1-4)	0,132
19.	Aklı başında ve kararlı bir insanım	3 (1-4)	3 (1-4)	0,000
20.	Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin ediyor	2 (1-4)	2 (1-4)	0,161

Bu denemeye katılan kadın öğrencilerin vücut kitle indeksleri Şekil 4.1'de sunulmuştur. Vücut kitle indeksi (VKİ, BMI, kg/m²), mental ağırlıklı eğitim alanlarda, fiziksel ağırlıklı eğitim alanlara göre daha yüksek (20.5±0.2 ve 21.1±0.2; P=0.013) bulundu.



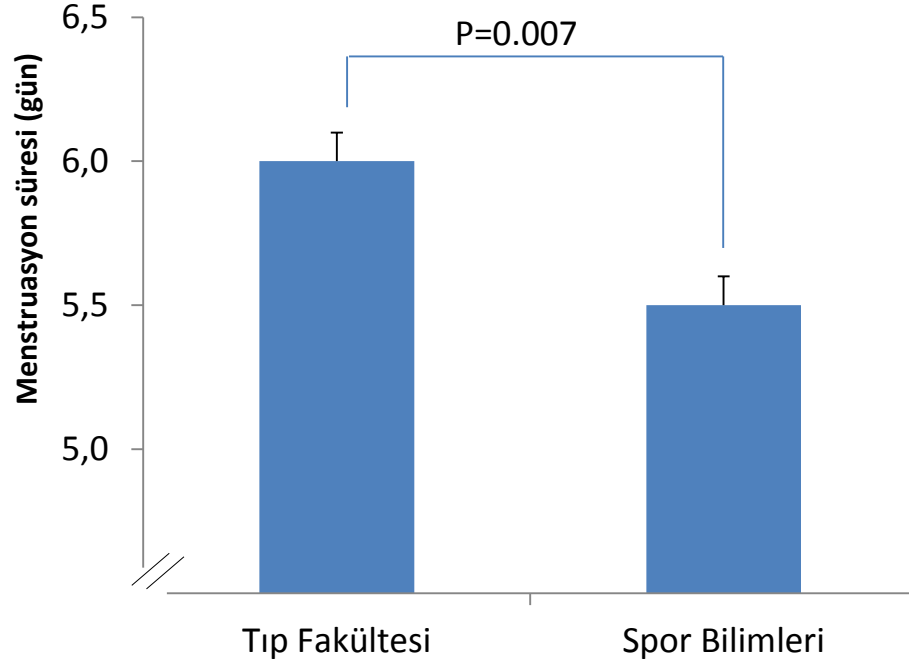
Şekil 4.1. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların vücut kitle indeksleri (VKİ).

Menstrual döngü uzunluğu (gün) mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanlar arasında farklılık göstermedi (tıp fakültesi: 29.5 ± 0.3 gün ve spor bilimleri fakültesi: 29.0 ± 0.2 gün; $p=0.425$). Şekil 4.2' de sunulmuştur.



Şekil 4.2. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların menstrual döngü uzunlukları (gün).

Menstruasyon süresi (gün) Mental ağırlıklı eğitim alanlarda, fiziksel ağırlıklı eğitim alanlara göre daha uzun (6.0 ± 0.1 ve 5.5 ± 0.1 gün; $P=0.007$) bulundu. Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alanların menstruasyon süresi (gün).

4.2. Deneme II: Menstrual Siklus Dönemlerinin, Düşük Eforlu Koşu Egzersizine Karşı Verilen Stres Yanıtı Üzerine Etkileri

4.2.1. Çalışmaya Katılan Bireylerin Demografik Özellikleri

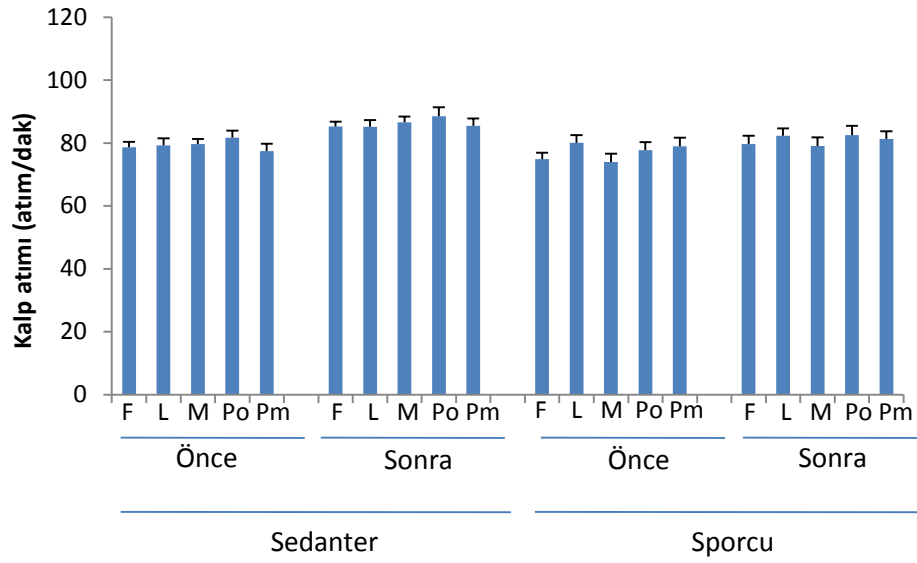
Bu deneme protokolüne katılan sedanter ve sporcu katılımcılar demografik özellikler bakımından çalışmamız için uygun niteliklere sahiptiler. Deneme II, III, IV ve V çalışmasına katılan kadın katılımcıların demografik özellikleri Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Deneme protokolüne katılan kadın katılımcıların boy, kilo ve yaş ortalamaları. Sedanter (n=28), Sporcu (n=29).Değerler ortalama±standart hata (min-maks) olarak sunulmuştur.

	Sedanter	Sporcu
Yaş (yıl)	20±4 (19-22)	20±0 (19-21)
Boy (cm)	163±1 (163-172)	165±3 (165-180)
Kilo (kg)	55±1 (55-75)	53±2 (53-68)

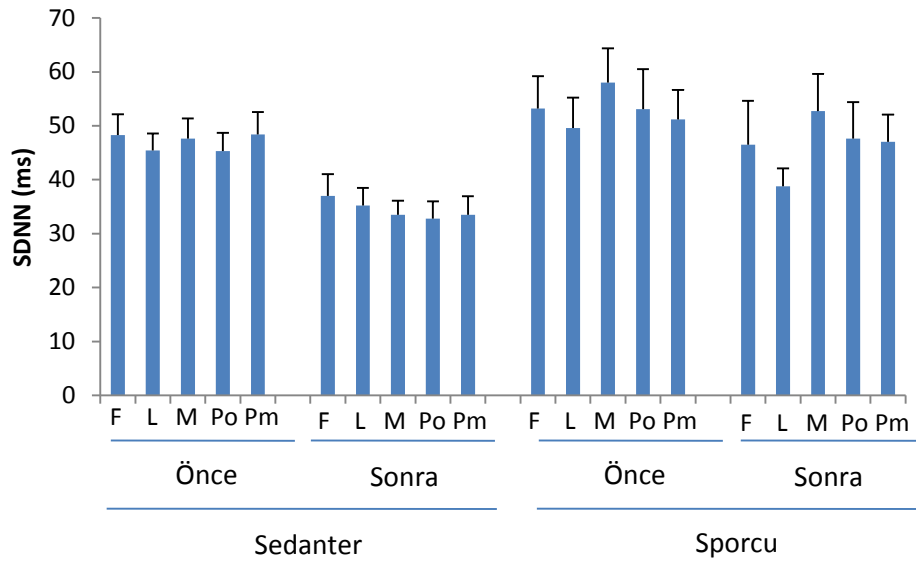
4.2.2. Kalp Hızı Değişkenliği Parametreleri

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri HR (kalp atım hızı) yanıtları Şekil 4.4' de gösterilmiştir. Kalp atımı (HR) (atım/dakika) sedanterlerde sporculardan daha yüksek iken ($P=0.001$), düşük eforlu koşu egzersiz protokolü HR'yi artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri HR parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



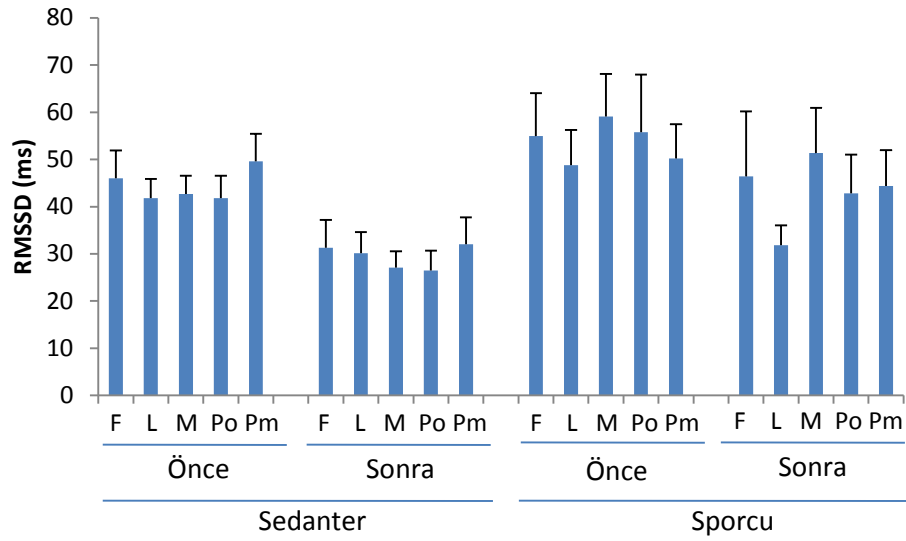
Şekil 4.4. Menstrual döngünün farklı evrelerinde (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası kalp atımı=HR (atım/dakika).

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri SDNN yanıtları Şekil 4.5’de gösterilmiştir. SDNN (ms) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.000$), düşük eforlu egzersiz protokolü SDNN’i düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri SDNN parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



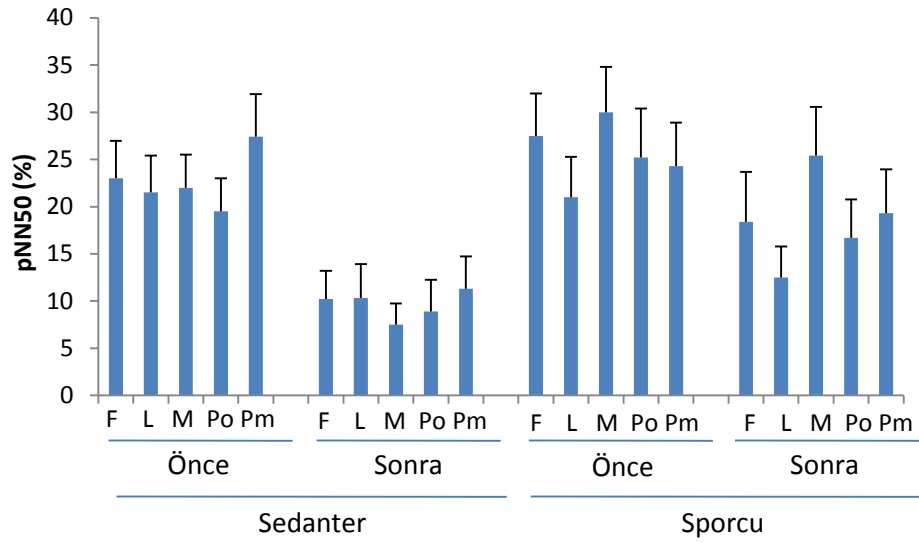
Şekil 4.5. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası SDNN (ms) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri RMSSD yanıtları Şekil 4.6’da gösterilmiştir. RMSSD (ms) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.000$), düşük eforlu egzersiz protokolü RMSSD’yi düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri RMSSD parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



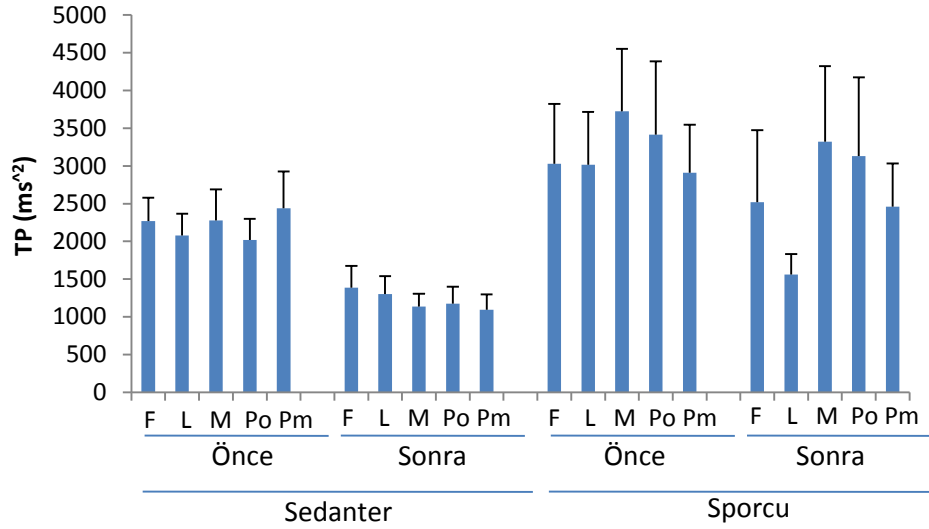
Şekil 4.6. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası RMSSD (ms) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri pNN50 yanıtları Şekil 4.7’de gösterilmiştir. pNN50 (%) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.002$), düşük eforlu egzersiz protokolü pNN50’yi düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri pNN50 parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



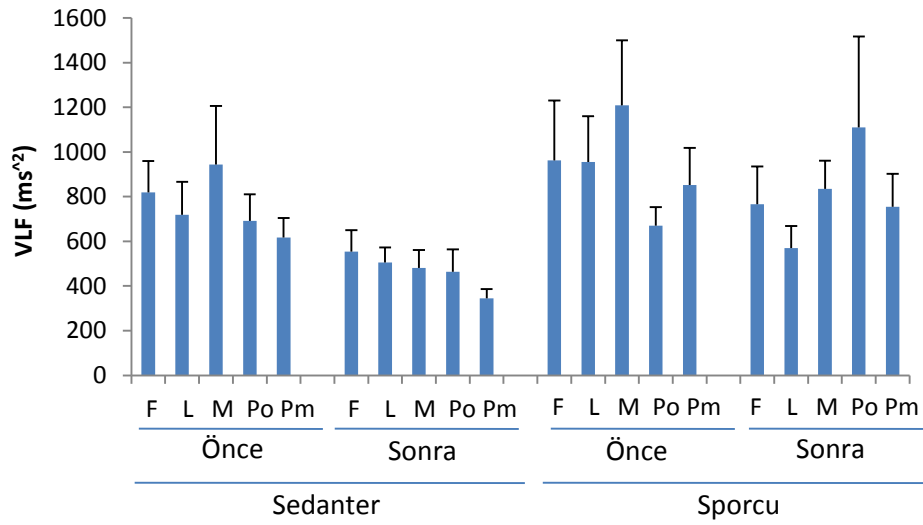
Şekil 4.7. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası pNN50 (%) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri TP (Total Power) yanıtları Şekil 4.8’de gösterilmiştir. TP (ms^2) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.000$), düşük eforlu egzersiz protokolü TP’yi düşürdü ($P=0.003$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri TP parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



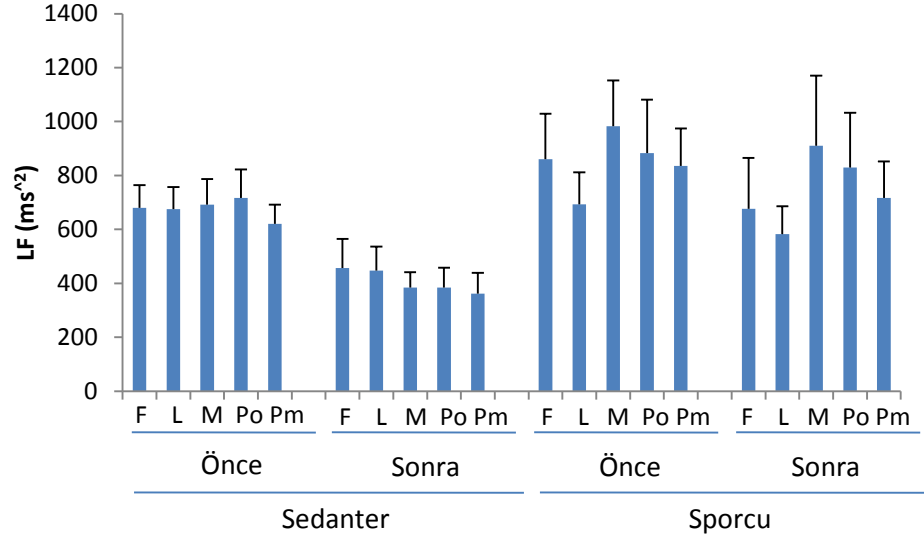
Şekil 4.8. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası TP (ms^2) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri VLF yanıtları Şekil 4.9’da gösterilmiştir. VLF (ms^{-2}) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.000$), düşük eforlu egzersiz protokolü VLF’yi düşürdü ($P=0.009$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri VLF parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



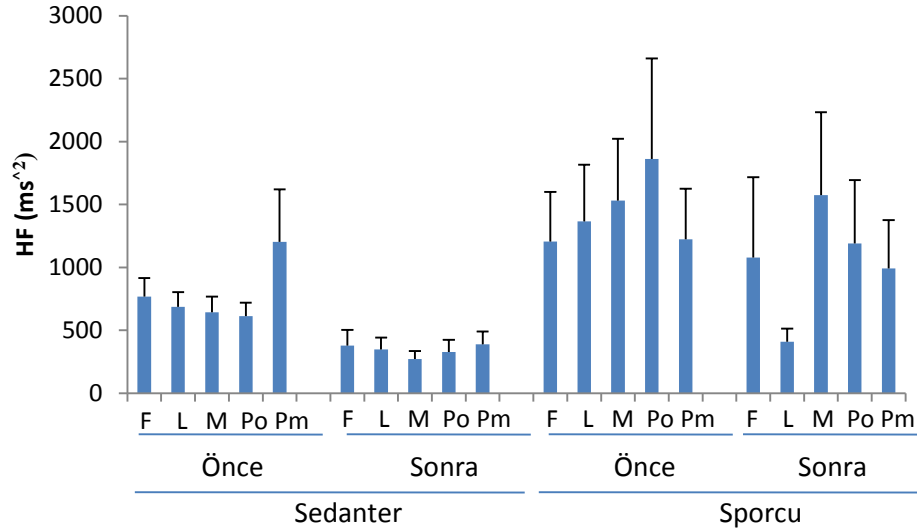
Şekil 4.9. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası VLF (ms^{-2}) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri LF yanıtları Şekil 4.10'da gösterilmiştir. LF (ms^2) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.000$), düşük eforlu egzersiz protokolü LF'yi düşürdü ($P=0.002$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri LF parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



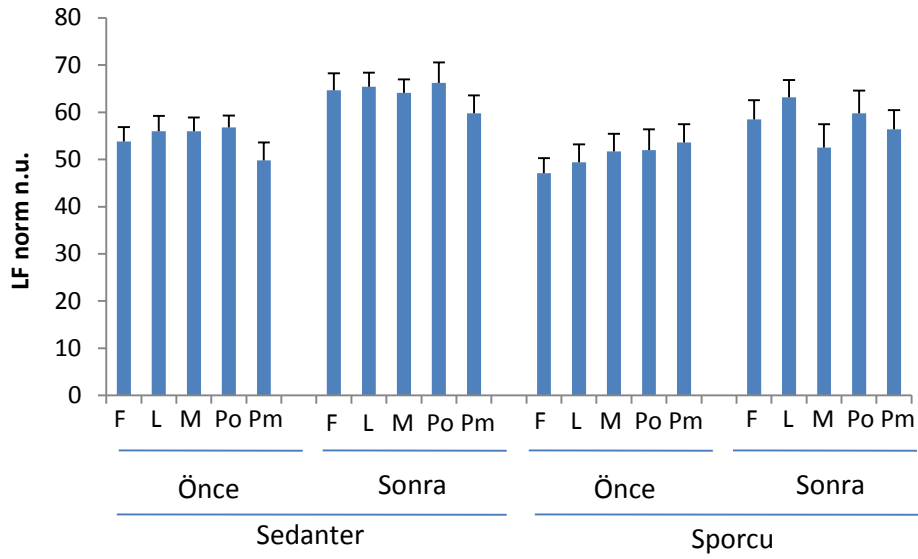
Şekil 4.10. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF (ms^2) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri HF yanıtları Şekil 4.11’de gösterilmiştir. HF (ms^{-2}) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.000$), düşük eforlu egzersiz protokolü HF’yi düşürdü ($P=0.016$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri HF parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



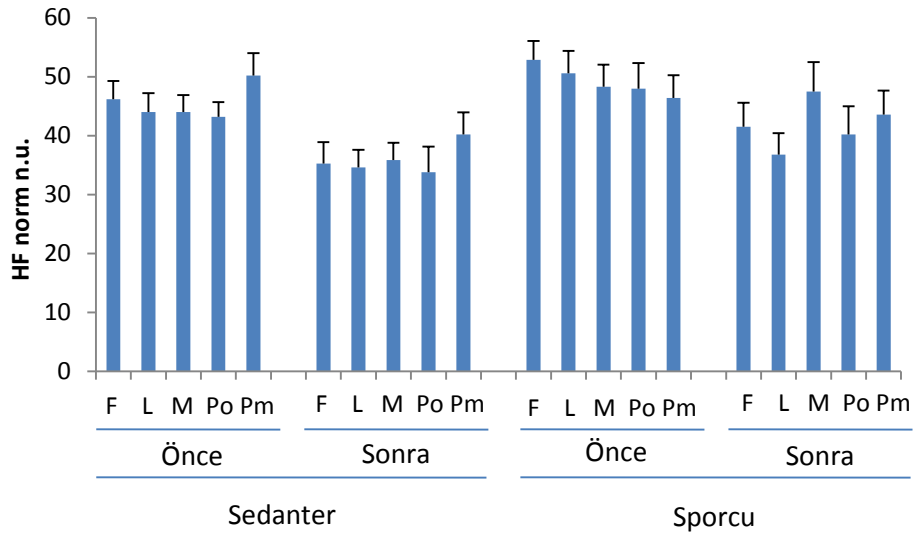
Şekil 4.11. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HF (ms^{-2}) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri LF norm yanıtları Şekil 4.12’de gösterilmiştir. LF norm (n.u) sedanterlerde sporculardan daha yüksek iken ($P=0.004$), düşük eforlu egzersiz protokolü LF norm’u artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri LF norm parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



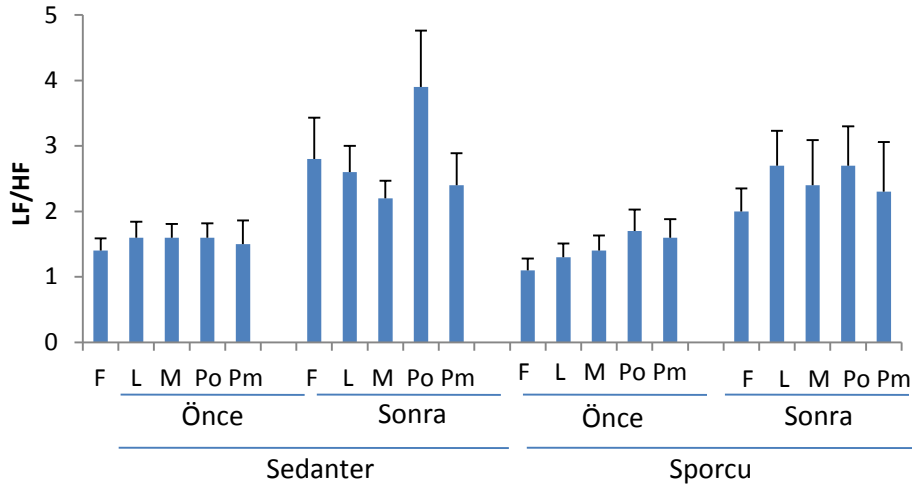
Şekil 4.12. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF norm (n.u.) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri HF norm yanıtları Şekil 4.13’de gösterilmiştir. HF norm (n.u) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.004$), düşük eforlu egzersiz protokolü HF norm’u düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri HF norm parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.13. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HF norm (n.u.) parametreleri.

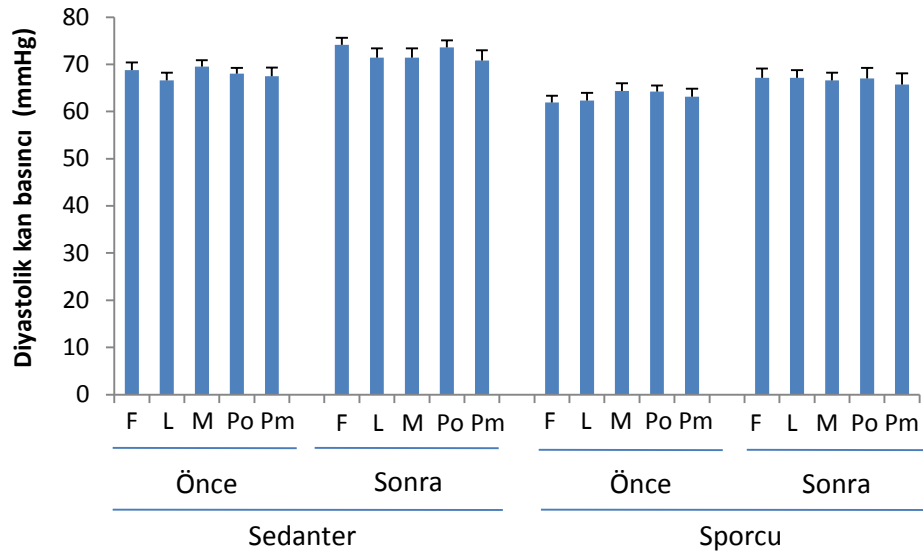
Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri LF/HF yanıtları Şekil 4.14’da gösterilmiştir. LF/HF sedanterlerde ve sporcularda değişmedi ($P>0,005$). Düşük eforlu egzersiz protokolü LF/HF oranını artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri LF/HF parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.14. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF/HF parametreleri.

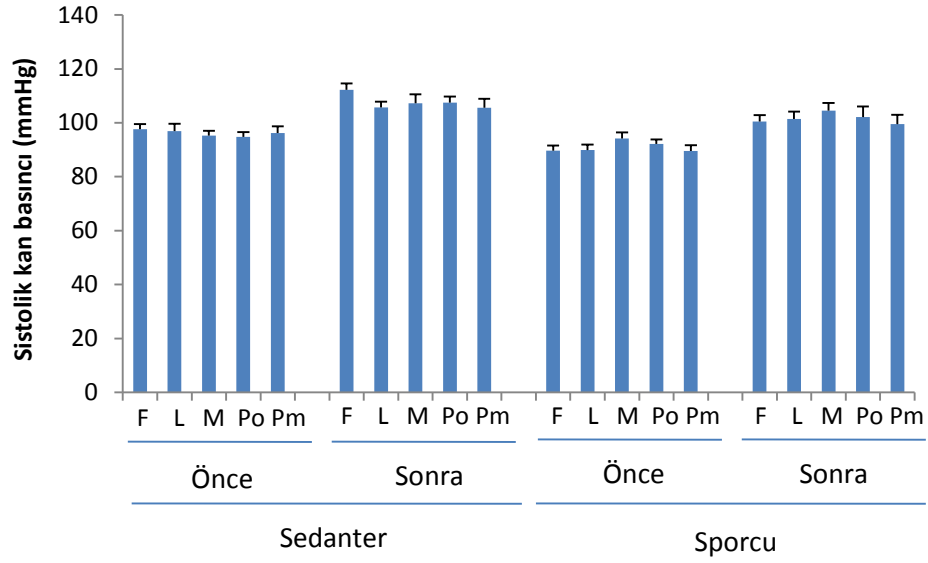
4.2.3. Kan Basıncı ve Nabız Değerleri

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu koşu egzersiz programına verdikleri diyastolik kan basıncı yanıtları Şekil 4.15’de gösterilmiştir. Diyastolik kan basıncı (mmHg) sporcularda sedanterlerden daha düşük iken ($P=0.000$), düşük eforlu koşu egzersiz protokolü diyastol kan basıncını artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri diyastol kan basıncı parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



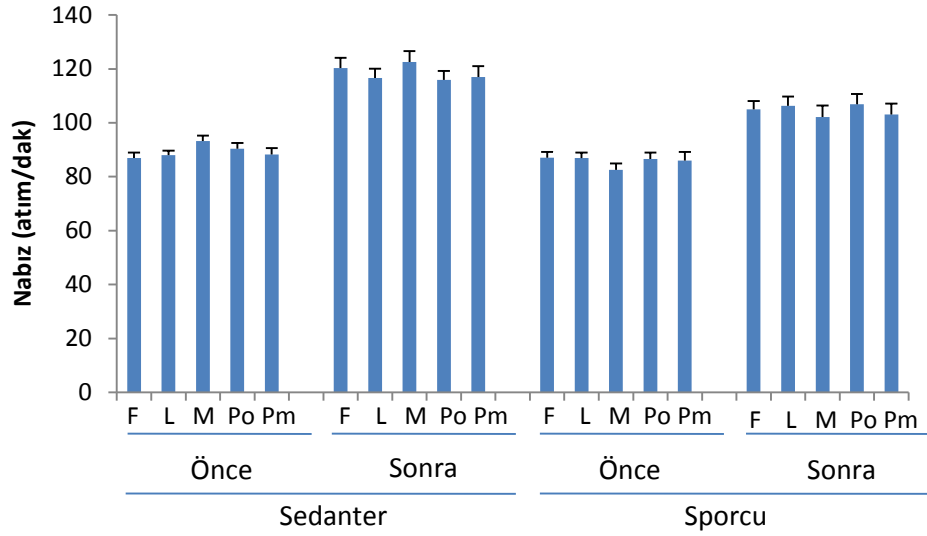
Şekil 4.15. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası diyastol kan basıncı (mmHg) değerleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri sistolik kan basıncı yanıtları Şekil 4.16’da gösterilmiştir. Sistolik kan basıncı (mmHg) sedanterlerde sporculardan daha yüksek iken ($P=0.000$), düşük eforlu egzersiz protokolü sistol kan basıncını artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri sistolik kan basıncı parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.16. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası sistol kan basıncı (mmHg) değerleri.

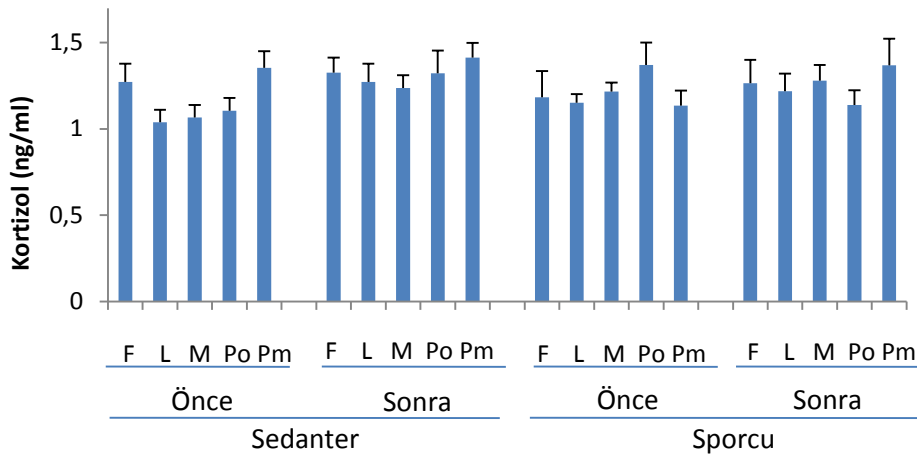
Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri nabız yanıtları Şekil 4.17’de gösterilmiştir. Nabız (atım/dakika) sedanterlerde sporculardan daha yüksek iken ($P=0.000$), düşük eforlu egzersiz protokolü nabız parametresini artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri nabız parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.17. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası nabız (atım/dakika) değerleri.

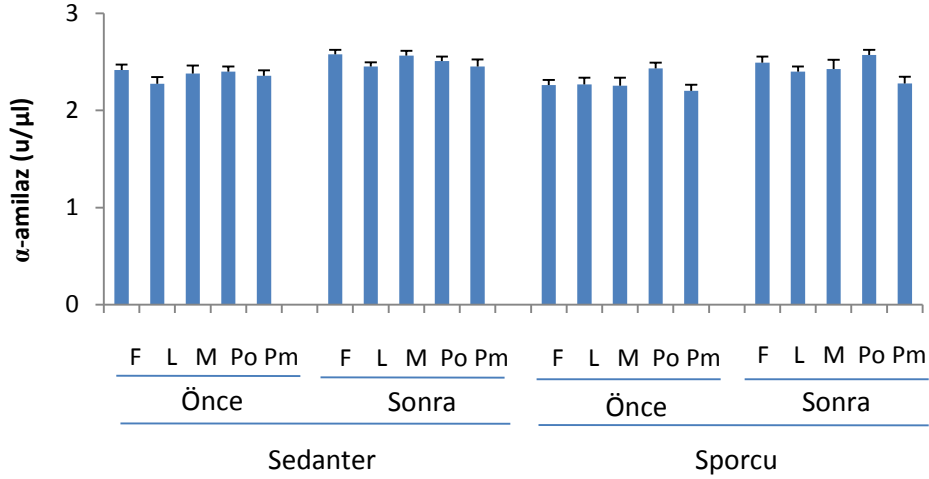
4.2.4. Kortizol ve Alfa-amilaz Değerleri

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri tükürük kortizol yanıtları Şekil 4.18’de gösterilmiştir. Tükürük kortizol (ng/mol) sporcular ve sedanterler arasında değişkenlik göstermedi ($P>0.05$), düşük eforlu egzersiz protokolü tükürük kortizolünü artırdı ($P<0.041$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri tükürük kortizol parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.18. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası tükürük kortizol (ng/ml) değerleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin düşük eforlu egzersiz programına verdikleri α -amilaz yanıtları Şekil 4.19’da gösterilmiştir. α -amilaz ($u/\mu l$) sedanterlerde sporculardan daha yüksek iken ($p<0.05$), düşük eforlu egzersiz protokolü α -amilazı artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün fazları α -amilaz parametresini etkilemedi ($p>0,05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.19. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların düşük eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası α -amilaz ($u/\mu l$) değerleri.

Düşük eforlu koşu egzersiz öncesi ve sonrası KHD parametreleri arasındaki korelasyonlar Tablo 4.11’de sunulmuştur.

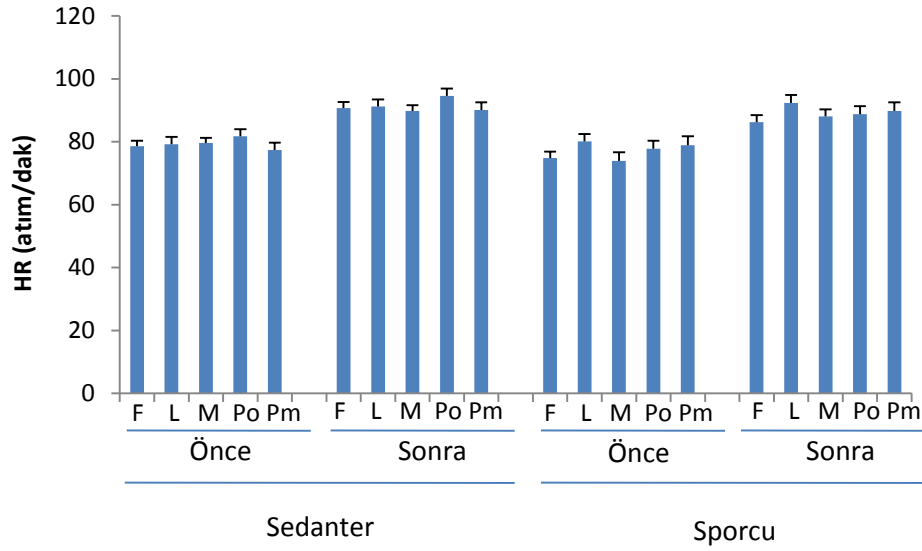
Tablo 4.11. Düşük eforlu koşu egzersizi öncesi KHD ve düşük eforlu koşu egzersizi sonrası KHD parametreleri arasındaki korelasyonlar.

	HR	SDNN	RMSSD	pNN50	TP	VLF	LF	HF	LFn.u.	HFn.u.	LF/HF	Sistolik	Diyastolik	Nabız	Kortizol
SDNN	-0,657														
	0,000														
RMSSD	-0,644	0,942													
	0,000	0,000													
pNN50	-0,747	0,818	0,838												
	0,000	0,000	0,000												
TP	-0,521	0,945	0,890	0,709											
	0,000	0,000	0,000	0,000											
VLF	-0,378	0,747	0,595	0,455	0,787										
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000										
LF	-0,583	0,852	0,731	0,696	0,821	0,634									
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000									
HF	-0,442	0,841	0,878	0,669	0,921	0,520	0,646								
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000								
LF, n.u.	0,649	-0,606	-0,680	-0,672	-0,521	-0,338	-0,351	-0,547							
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000							
HF, n.u.	-0,649	0,606	0,680	0,672	0,521	0,338	0,351	0,547	-1,000						
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	*						
LF/HF	0,607	-0,448	-0,473	-0,471	-0,329	-0,252	-0,298	-0,298	0,808	-0,808					
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000					
Sistolik	0,176	-0,186	-0,159	-0,140	-0,189	-0,162	-0,201	-0,155	0,177	-0,177	0,131				
	0,002	0,001	0,004	0,012	0,001	0,004	0,000	0,005	0,001	0,001	0,018				
Diyastolik	0,199	-0,168	-0,129	-0,104	-0,190	-0,168	-0,182	-0,159	0,136	-0,136	0,102	0,736			
	0,000	0,002	0,020	0,063	0,001	0,003	0,001	0,004	0,014	0,014	0,067	0,000			
Nabız	0,433	-0,359	-0,330	-0,397	-0,275	-0,218	-0,355	-0,216	0,346	-0,346	0,338	0,501	0,406		
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
Kortizol	0,054	-0,003	-0,002	-0,023	0,046	0,068	0,009	0,033	0,091	-0,091	0,066	0,063	0,034	0,141	
	0,290	0,955	0,967	0,648	0,369	0,184	0,864	0,516	0,076	0,076	0,201	0,309	0,580	0,023	
α -amilaz	0,146	-0,091	-0,060	-0,133	-0,083	-0,060	-0,135	-0,056	0,041	-0,041	0,062	0,190	0,143	0,181	0,031
	0,006	0,085	0,261	0,012	0,119	0,257	0,011	0,294	0,440	0,440	0,245	0,003	0,026	0,005	0,565

4.3. Deneme III: Menstrual Siklus Dönemlerinin Yüksek Eforlu Koşu Egzersizine Karşı Verilen Stres Yanıtı Üzerine Etkileri

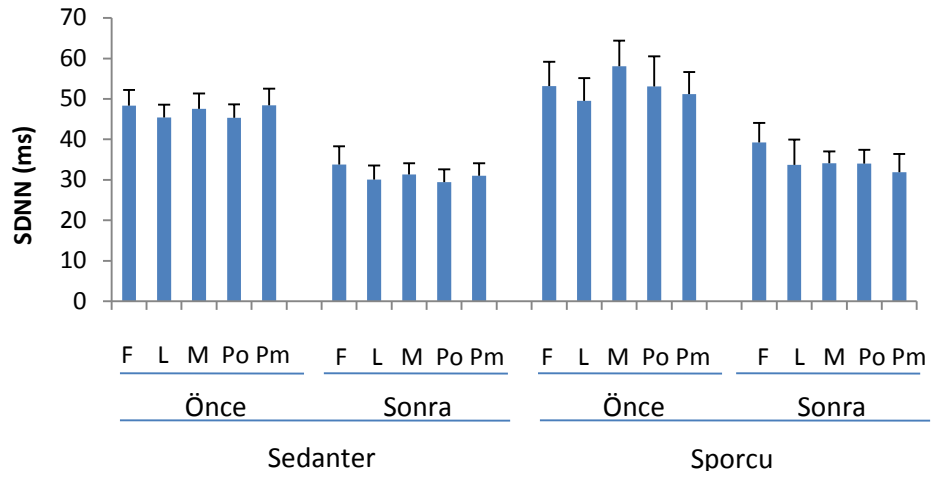
4.3.1. Kalp Hızı Değişkenliği Parametreleri

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri HR (kalp atım hızı) yanıtları Şekil 4.20’de gösterilmiştir. Kalp atımı (HR) (atım/dakika) sporcularda sedanterlerden daha düşüktür ($P=0.034$). yüksek eforlu egzersiz protokolü HR parametresini artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri HR parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



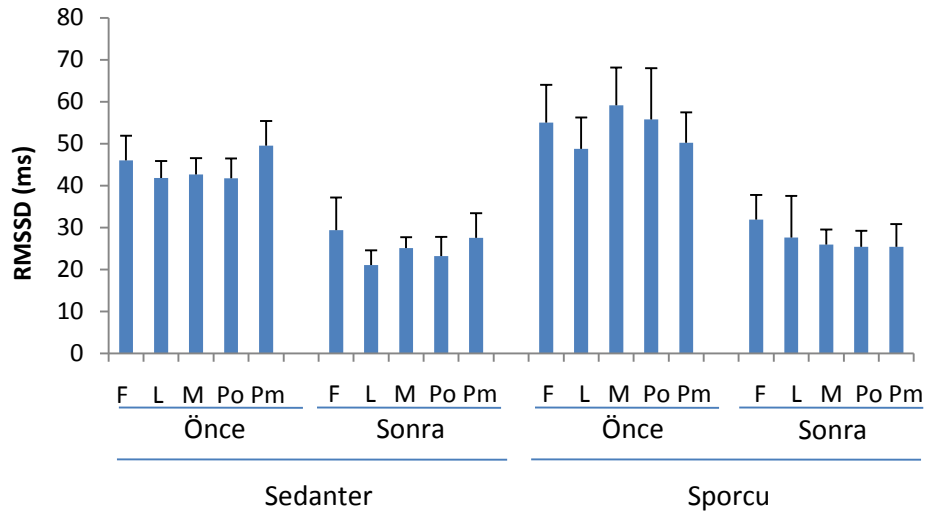
Şekil 4.20. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HR (atım/dakika) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri SDNN yanıtları Şekil 4.21’de gösterilmiştir. SDNN (ms) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.022$), yüksek eforlu egzersiz protokolü SDNN parametresini düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri SDNN parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



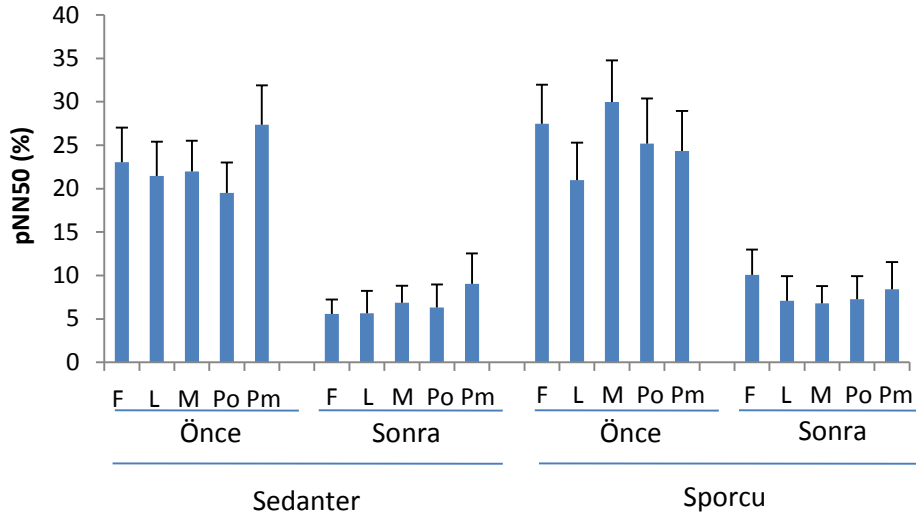
Şekil 4.21. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası SDNN (ms) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri RMSSD yanıtları Şekil 4.22’de gösterilmiştir. RMSSD (ms) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.056$), yüksek eforlu egzersiz protokolü RMSSD parametresini düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri RMSSD parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



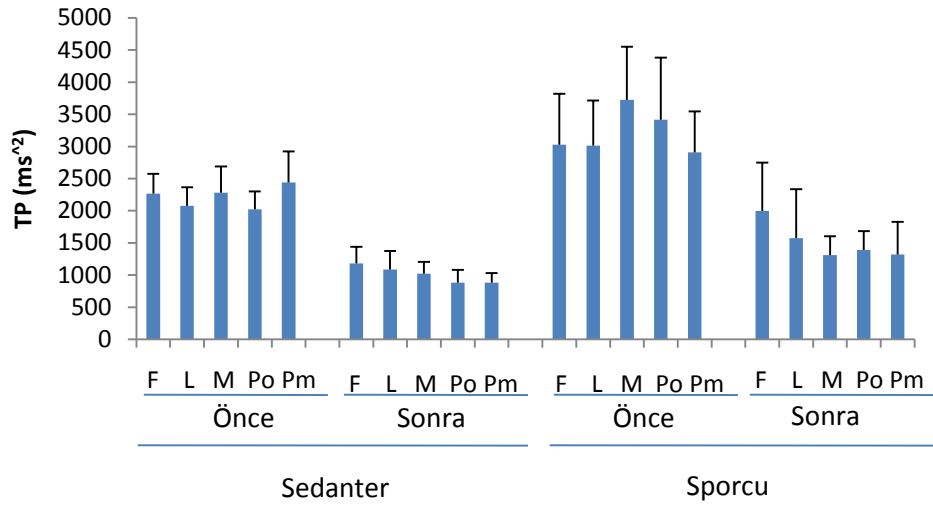
Şekil 4.22. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası RMSSD (ms) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri pNN50 yanıtları Şekil 4.23’de gösterilmiştir. Sporcularda ve sedanterlerde pNN50 (%) parametresi değişmedi ($P>0.05$), yüksek eforlu egzersiz protokolü pNN50 parametresini düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri pNN50 parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



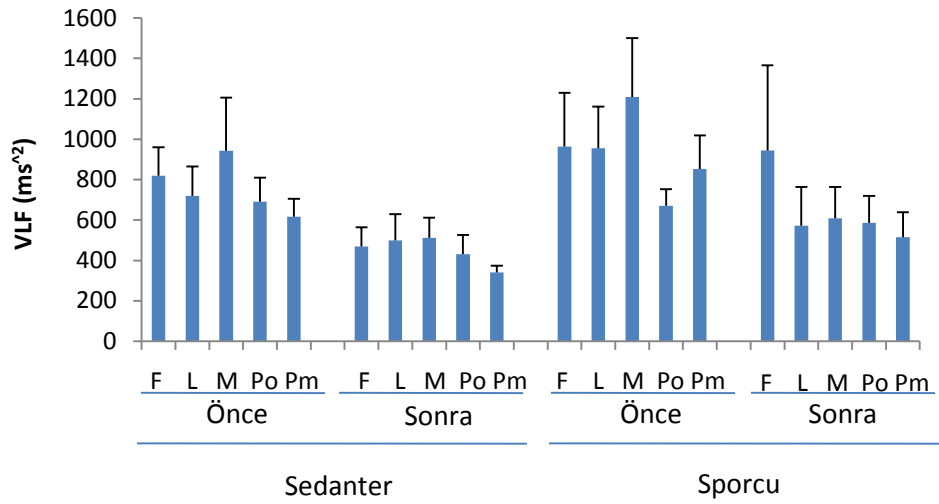
Şekil 4.23. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası pNN50 (%) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri TP yanıtları Şekil 4.24’de gösterilmiştir. TP (ms^2) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.002$), yüksek eforlu egzersiz protokolü TP parametresini düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri TP parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



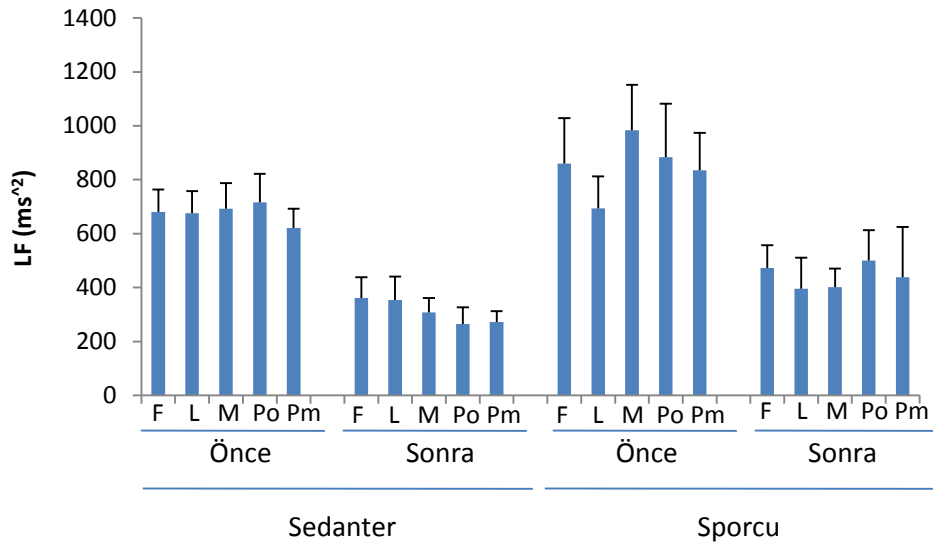
Şekil 4.24. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası TP (ms^2) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri VLF yanıtları Şekil 4.25’de gösterilmiştir. VLF (ms^{-2}) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.025$), yüksek eforlu egzersiz protokolü VLF parametresini düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri VLF parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



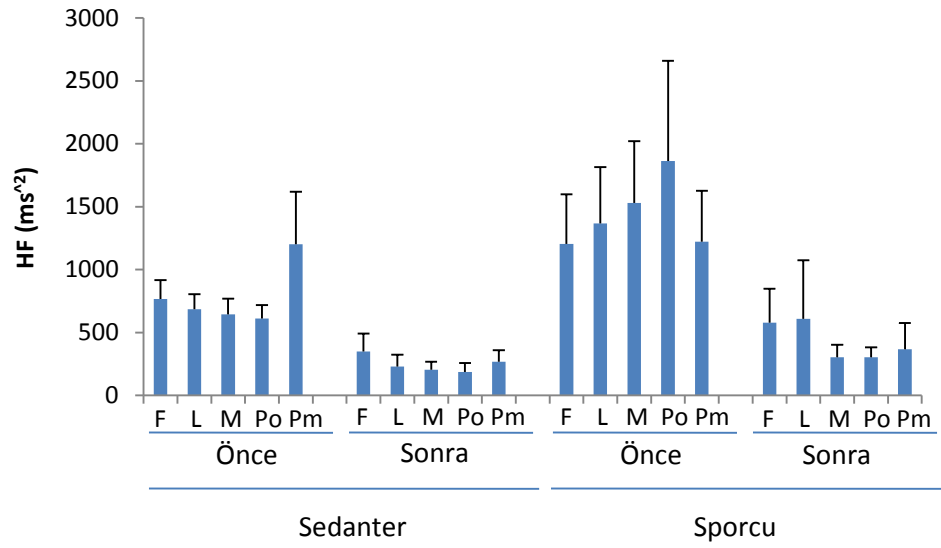
Şekil 4.25. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası VLF (ms^{-2}) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri LF yanıtları Şekil 4.26'da gösterilmiştir. LF (ms^{-2}) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.003$), yüksek eforlu egzersiz protokolü LF parametresini düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri LF parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



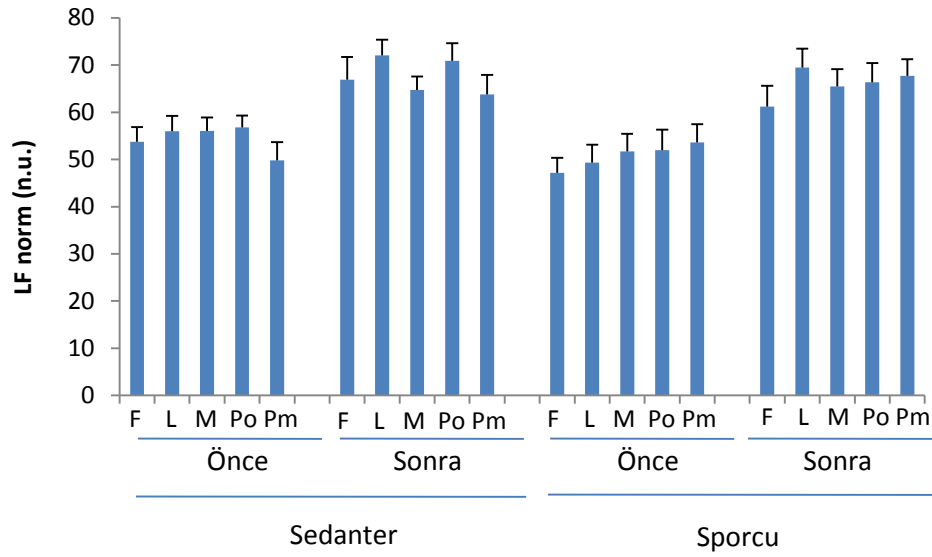
Şekil 4.26. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF (ms^{-2}) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri HF yanıtları Şekil 4.27’de gösterilmiştir. HF (ms^{-2}) sporcularda sedanterlerden daha yüksek iken ($P=0.004$), yüksek eforlu egzersiz protokolü HF parametresini düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri HF parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



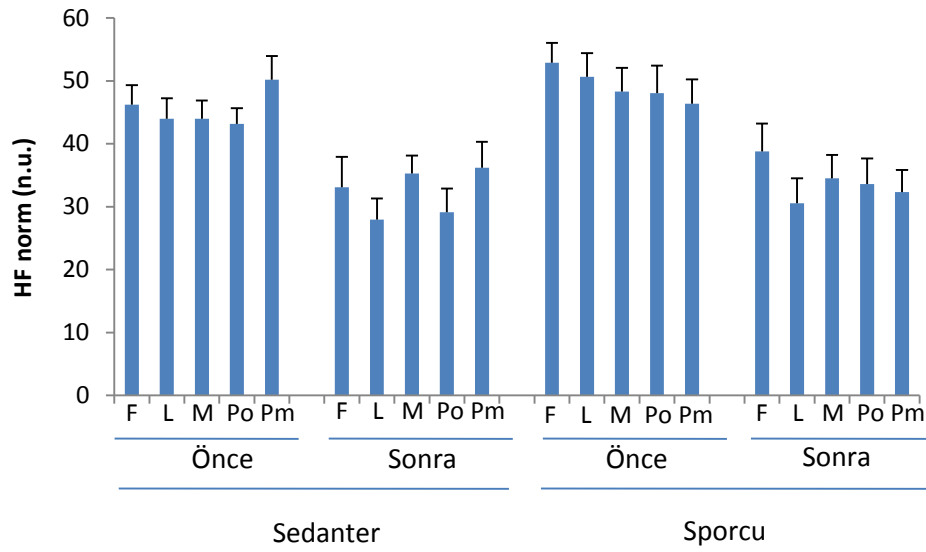
Şekil 4.27. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HF (ms^{-2}) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri LF norm n.u. yanıtları Şekil 4.28’de gösterilmiştir. LF norm (n.u.) sporcularda ve sedanterlerde değişmedi ($P=0.106$), yüksek eforlu egzersiz protokolü LF norm n.u. parametresini artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri LF norm (n.u.) parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



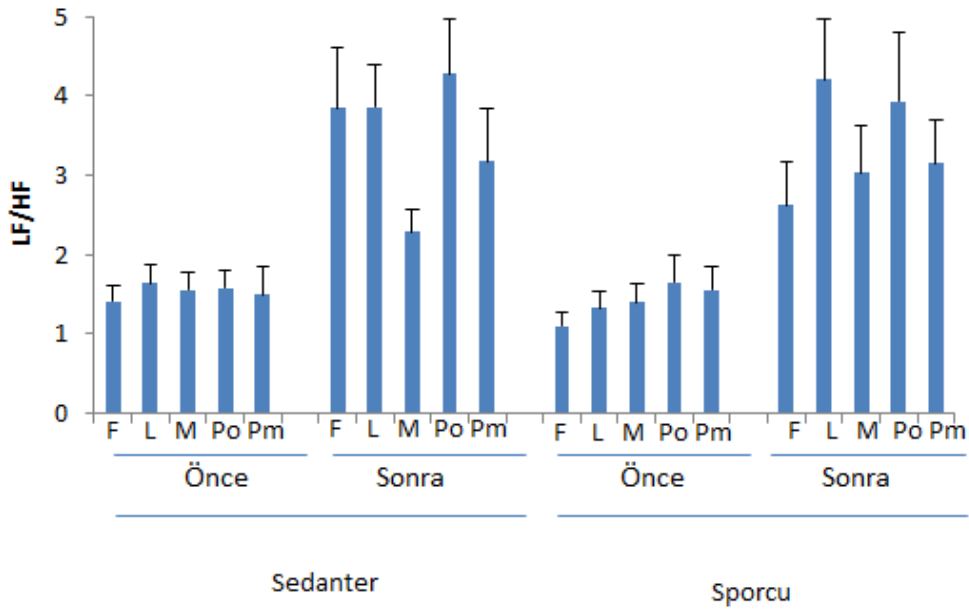
Şekil 4.28. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF norm (n.u.) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri HF norm yanıtları Şekil 4.29’da gösterilmiştir. HF norm (n.u.) sporcularda ve sedanterler arasında değişmedi ($P=0.106$), yüksek eforlu egzersiz protokolü HF norm parametresini düşürdü ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri HF norm (n.u.) parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.29. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası HF norm (n.u.) parametreleri.

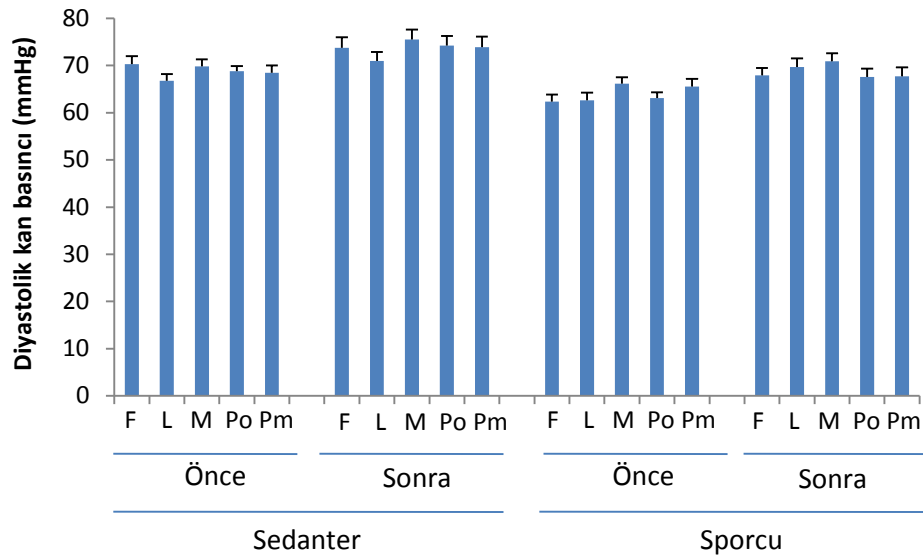
Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri LF/HF yanıtları Şekil 4.30’da gösterilmiştir. LF/HF oranı sporcularda ve sedanterler arasında değişmedi ($P=0.605$), yüksek eforlu egzersiz protokolü LF/HF oranını artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri LF/HF parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.30. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası LF/HF parametreleri.

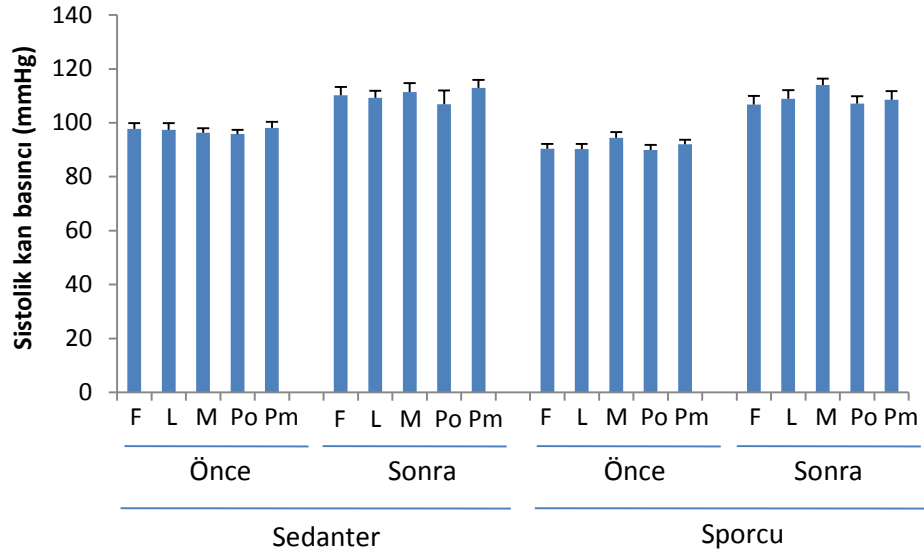
4.3.2. Kan Basıncı ve Nabız Değerleri

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri diyastol kan basıncı yanıtları Şekil 4.31’de gösterilmiştir. Diyastol kan basıncı (mmHg) sporcularda sedanterlerden daha düşük iken ($P=0.000$), yüksek eforlu egzersiz protokolü diyastol kan basıncı parametresini artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri diyastol kan basıncı parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



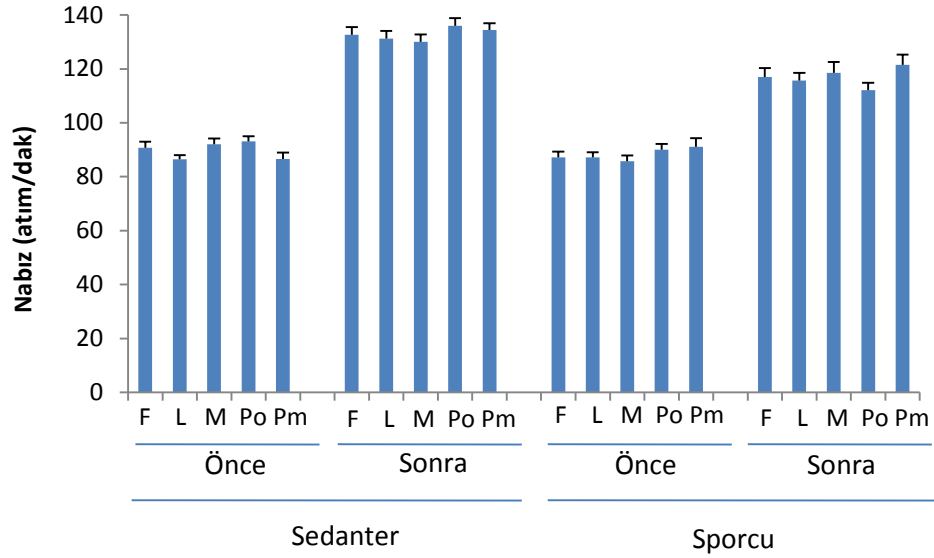
Şekil 4.31. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovulatuvar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası diyastol kan basıncı (mmHg) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri sistol kan basıncı yanıtları Şekil 4.32’de gösterilmiştir. Sistol kan basıncı (mmHg) sporcularda sedanterlerden daha düşük iken ($P=0.006$), yüksek eforlu egzersiz protokolü sistol kan basıncı parametresini artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri sistol kan basıncı parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.32. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası sistol kan basıncı (mmHg) parametreleri.

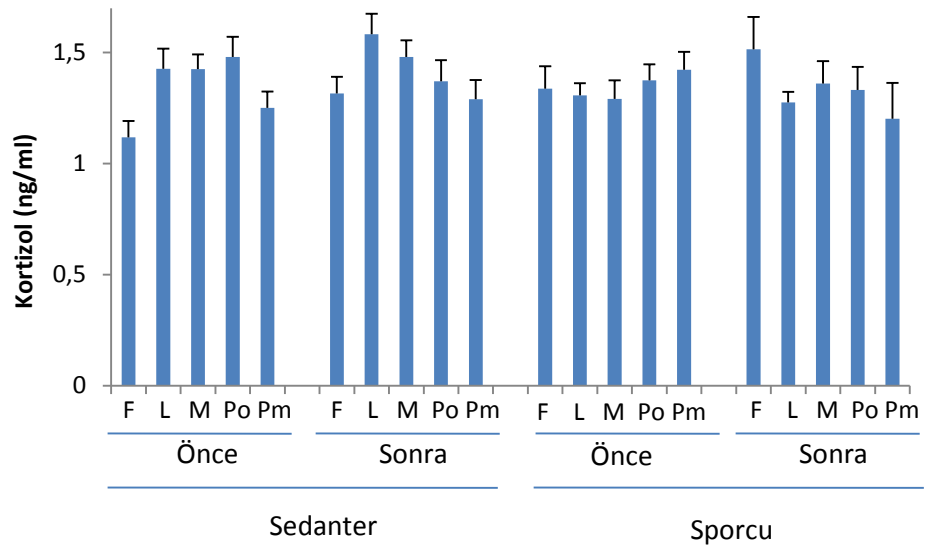
Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri nabız yanıtları Şekil 4.33’de gösterilmiştir. Nabız (atım/dakika) sporcularda sedanterlerden daha düşük iken ($P=0.000$), yüksek eforlu egzersiz protokolü nabız parametresini artırdı ($P=0.000$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri nabız parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.33. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası nabız (atım/dakika) parametreleri.

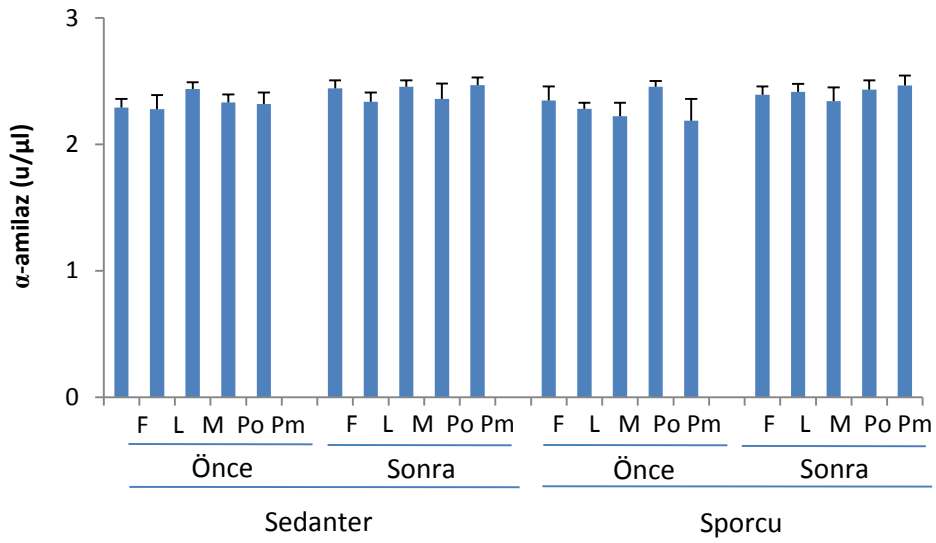
4.3.3. Kortizol ve α -amilaz Değerleri

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri kortizol yanıtları Şekil 4.34’de gösterilmiştir. Kortizol (ng/ml) sporcularda ve sedanterler arasında değişmedi ($P=0.435$), yüksek eforlu egzersiz protokolü kortizol parametresini etkilemedi ($P=0.485$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri kortizol parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.34. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Periovulatar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası tükürük kortizol (ng/ml) parametreleri.

Menstrual döngünün farklı evrelerinde sporcu ve sedanterlerin yüksek eforlu egzersiz programına verdikleri α -amilaz yanıtları Şekil 4.35’de gösterilmiştir. α -amilaz (u/ μ l) sporcularda ve sedanterler arasında değişmedi ($P=0.633$), yüksek eforlu egzersiz protokolü α -amilaz düzeyini artırdı ($P<0,011$). Öte yandan, menstrual döngünün evreleri nabız parametresini etkilemedi ($P>0.05$). Ayrıca menstrual evre (F, L, M, Po, Pm), egzersiz durumu (önce-sonra) ve spor geçmişi (sedanter-sporcu) arasında bir etkileşim de gözlenmedi ($P>0.05$).



Şekil 4.35. Menstrual döngü boyunca (F: Folliküler, L: Luteal, M: Mens, Po: Perioovuluar, Pm: Premens evreleri) sedanter ve sporcuların yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi ve sonrası α -amilaz (u/ μ l) parametreleri.

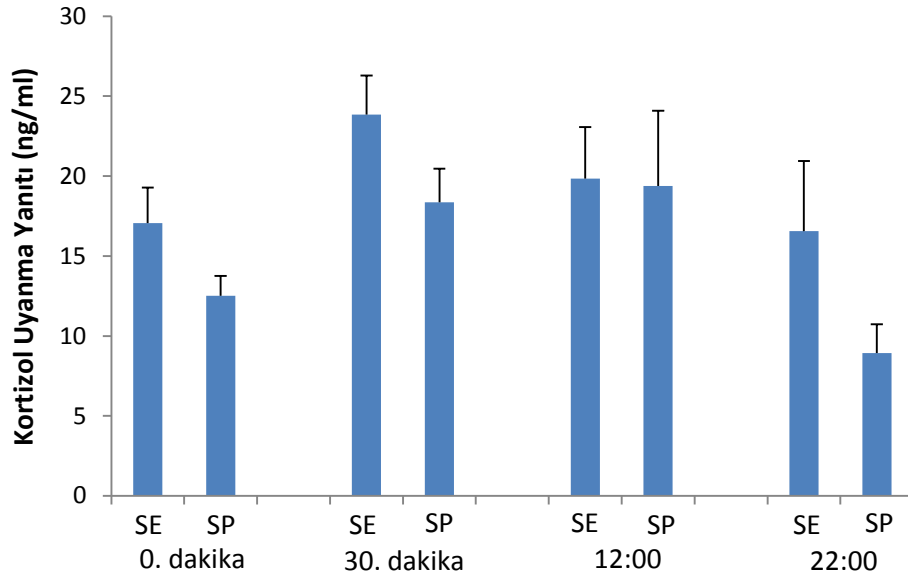
Yüksek eforlu egzersiz öncesi ve sonrası KHD parametreleri arasındaki korelasyonlar Tablo 4.12’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Yüksek eforlu koşu egzersizi öncesi KHD parametreleri ve yüksek eforlu koşu egzersizi sonrası KHD parametreleri arasındaki korelasyonlar.

	HR	SDNN	RMSSD	pNN50	TP	LF	HF	LFn.u.	HFn.u.	LF/HF	Sistolik	Diyastolik	Nabız	Kortizol
SDNN	-0,657 0,000													
RMSSD	-0,644 0,000	0,942 0,000												
pNN50	-0,747 0,000	0,818 0,000	0,838 0,000											
TP	-0,521 0,000	0,945 0,000	0,890 0,000	0,709 0,000										
LF	-0,583 0,000	0,852 0,000	0,731 0,000	0,696 0,000	0,821 0,000									
HF	-0,442 0,000	0,841 0,000	0,878 0,000	0,669 0,000	0,921 0,000	0,646 0,000								
LFn.u.	0,649 0,000	-0,606 0,000	-0,680 0,000	-0,672 0,000	-0,521 0,000	-0,351 0,000	-0,547 0,000							
HFn.u.	-0,649 0,000	0,606 0,000	0,680 0,000	0,672 0,000	0,521 0,000	0,351 0,000	0,547 0,000	-1,000 *						
LF/HF	0,607 0,000	-0,448 0,000	-0,473 0,000	-0,471 0,000	-0,329 0,000	-0,298 0,000	-0,298 0,000	0,808 0,000	-0,808 0,000					
Sistolik	0,193 0,000	-0,152 0,004	-0,149 0,005	-0,158 0,003	-0,147 0,005	-0,164 0,002	-0,139 0,008	0,183 0,000	-0,183 0,000	0,153 0,004				
Diyastolik	0,154 0,003	-0,107 0,042	-0,088 0,096	-0,100 0,057	-0,123 0,020	-0,146 0,006	-0,119 0,024	0,094 0,075	-0,094 0,075	0,080 0,131	0,684 0,000			
Nabız	0,430 0,000	-0,375 0,000	-0,358 0,000	-0,430 0,000	-0,295 0,000	-0,358 0,000	-0,258 0,000	0,364 0,000	-0,364 0,000	0,348 0,000	0,418 0,000	0,351 0,000		
Kortizol	0,090 0,083	-0,008 0,879	-0,008 0,873	-0,063 0,229	0,039 0,456	-0,034 0,509	0,019 0,720	0,051 0,327	-0,051 0,327	0,037 0,478	0,006 0,924	0,025 0,672	0,093 0,114	
α-Amilaz	0,123 0,022	-0,036 0,507	-0,017 0,757	-0,091 0,091	-0,026 0,631	-0,086 0,110	-0,026 0,632	0,009 0,863	-0,009 0,863	-0,019 0,725	0,111 0,069	0,102 0,095	0,083 0,173	0,096 0,085

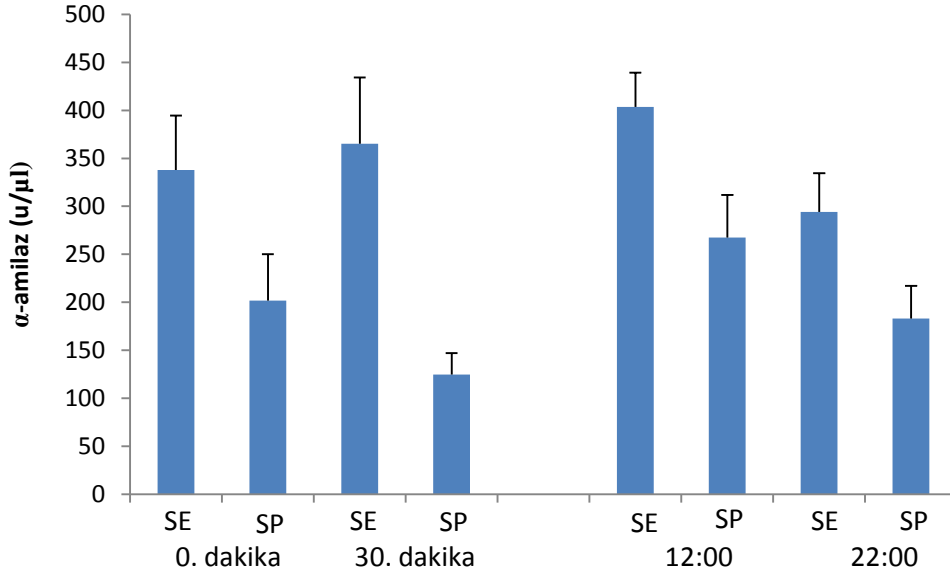
4.4. Deneme IV: Sedanter ve Sporcularda Menstruasyon Evresinde Kortizol ve α -amilaz Yanıtları: Uyanma Dönemi ve Diurnal Salınım

Sedanter ve spor yapan bireylerin menstruasyonlarının ilk günü, uyanır uyanmaz, uyandıktan 30 dakika sonra öğlen 12:00 ve gece 22:00'da alınan numuneler ile gün içinde KUY'un değişimi Şekil 4.36'da gösterilmiştir. Diurnal kortizol salınımı sporcu kadınlarda daha yüksekti ($P<0.05$). Sporcu ve sedanterler arasında KUY'da anlamlı bir değişim gözlenmemiştir ($p>0.005$). KUY uyandıktan 30 dakika sonra pik yapıp gün içinde kademeli olarak azalma göstermiştir.



Şekil 4.36. Menstruasyon evresinde KUY'un gün içindeki değişimi. 0. dakika (uyanır uyanmaz), 30. dakika (uyandıktan sonra 30. dakika), 12:00 (saat 12:00), 22:00 (gece 22:00). SE: Sedanter; SP: Sporcu.

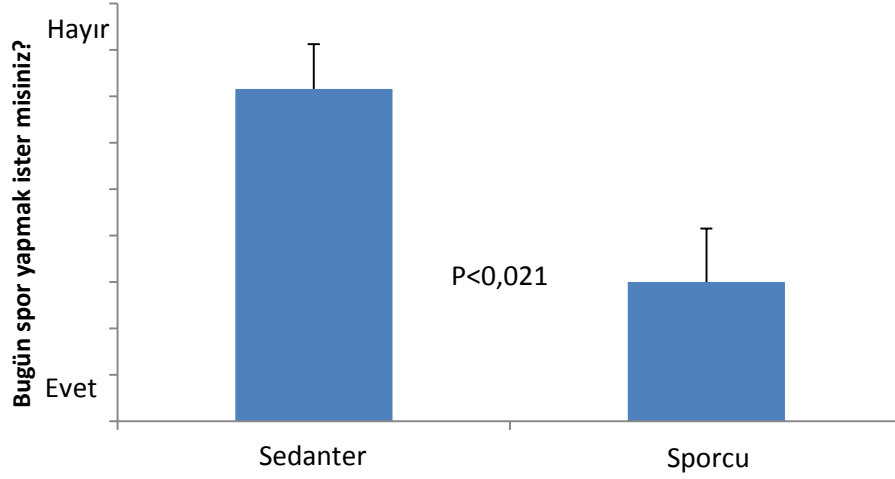
Sedanter ve sporcuların menstruasyonlarının ilk günü, uyanır uyanmaz, uyandıktan 30 dakika sonra öğlen 12:00 ve gece 22:00'da alınan tükürük örnekler ile gün içinde α -amilazın değişimi Şekil 4.37'de gösterilmiştir. Sedanterlerde α -amilaz uyanma yanıtı sporculardan yüksek bulunmuştur ($p<0.005$). α -amilaz uyandıktan birkaç saat sonra pik yapmıştır 0. dakika ($p<0,77$), 30. dakika (0.002), öğlen 12:00 ($p<0.22$) ve gece 22:00 ($p<0,045$)..



Şekil 4.37. Menstruasyon evresinde α -amilazın gün içindeki değişimi. 0. dakika (uyanır uyanmaz), 30. dakika (uyandıktan sonra 30. dakika), 12:00 (saat 12:00), 22:00 (gece 22:00). SE: Sedanter; SP: Sporcu.

4.5. Deneme V: Menstrual Siklus Dönemi İsteğe Bağlı Egzersiz Süresini Belirler

Sporcu ve sedanter karşılaştırılmasında ‘bugün spor yapmak ister misiniz?’ karşılaştırılmasında sporcular ve sedanterler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.021$). Sporcular, spor yapmak isterken sedanterler spor yapmak istememiştir. Şekil 4.38’ de sunulmuştur.



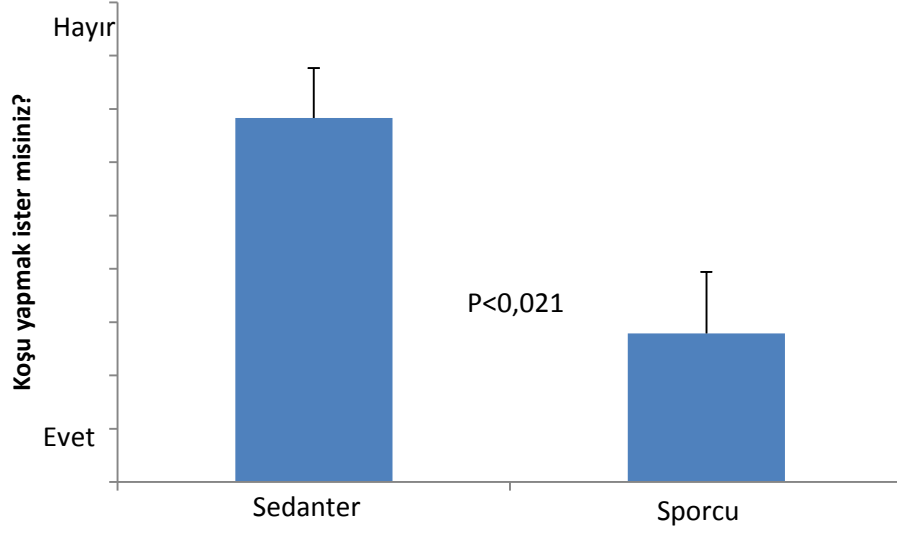
Şekil 4.38. Sedanter ve sporcuların ‘‘Bugün spor yapmak ister misiniz?’’ sorusuna menstrual evrelerde verdikleri yanıtlar. Sedanterler (1.70±0.04), sporcular (1.50±0.05). Değerler mean±SE olarak verilmiştir.

Bu denemeye katılan sedanter ve sporcuların menstrual döngünün evrelerinde spor yapma isteği Tablo 4.13’de sunulmuştur. Değerler mean±SE olarak verilmiştir. Sporcular, menstruasyon evresinde spor yapmak ve 100 m koşmak istemiştir ($p<0.005$).

Tablo 4.13. Menstrual döngü evrelerinde spor yapma isteği parametreleri.

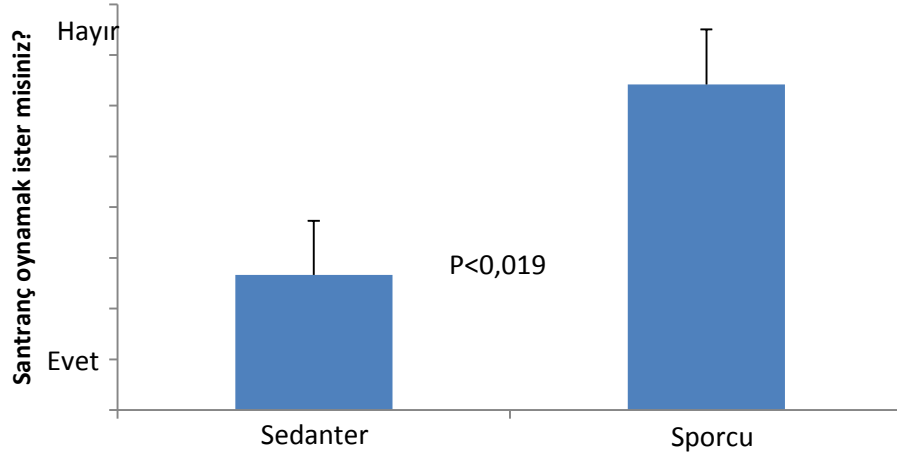
Menstrual Döngü Evreleri	Fiziksel yada zihinsel aktivite değerlendirilmesi	Sedanter	Sporcu	p değeri
Menstruasyon Dönemi	Bugün spor yapmak istiyor musunuz?	1.78±0.08	1.37±0.10	0,005
	100 m (jogging) koşmak istiyor musunuz?	1.69±0.09	1.41±0.10	0,057
	Santraç veya dama oynamak ister misiniz?	1.47±0.10	1.62±0.10	0,317
Foliküler Dönem	Bugün spor yapmak istiyor musunuz?	1.68±0.12	1.40±0.13	0,114
	100 m (jogging) koşmak istiyor musunuz?	1.75±0.11	1.53±0.13	0,215
	Santraç veya dama oynamak ister misiniz?	1.43±0.12	1.53±0.13	0,600
Periovulatar Dönem	Bugün spor yapmak istiyor musunuz?	1.47±0.11	1.64±0.13	0,342
	100 m (jogging) koşmak istiyor musunuz?	1.73±0.10	1.57±0.13	0,327
	Santraç veya dama oynamak ister misiniz?	1.31±0.11	1.78±0.11	0,009
Luteal Dönem	Bugün spor yapmak istiyor musunuz?	1.83±0.09	1.53±0.14	0,079
	100 m (jogging) koşmak istiyor musunuz?	1.77±0.10	1.61±0.14	0,334
	Santraç veya dama oynamak ister misiniz?	1.61±0.11	1.84±0.10	0,162
Premens Dönem	Bugün spor yapmak istiyor musunuz?	1.76±0.12	1.70±0.15	0,714
	100 m (jogging) koşmak istiyor musunuz?	1.76±0.12	1.10±0.15	0,714
	Santraç veya dama oynamak ister misiniz?	1.61±0.14	1.60±0.16	0,942

Sporcu ve sedanter karşılaştırılmasında ‘koşu yapmak ister misiniz?’ karşılaştırılmasında sporcular ve sedanterler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,021$). Sporcular, koşu yapmak isterken sedanterler koşu yapmak istememiştir. Şekil 4.39’ da sunulmuştur.



Şekil 4.39. Sedanter ve sporcuların ‘‘Koşu yapmak ister misiniz?’’ sorusuna menstrual evrelerde verdikleri yanıtlar. Sedanterler (1.74±0.04), sporcular (1.53±0.05). Değerler mean±SE olarak verilmiştir.

Sporcu ve sedanter karşılaştırılmasında ‘santraç oynamak ister misiniz?’ karşılaştırılmasında sporcular ve sedanterler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,019$). Sedanterler, santraç oynamak isterken sporcular santraç oynamak istememiştir. Şekil 4.40’da sunulmuştur.



Şekil 4.40. Sedanter ve sporcuların ‘‘Santraç oynamak ister misiniz?’’ sorusuna menstrual evrelerde verdikleri yanıtlar. Sedanterler (1.48 ± 0.05), sporcular (1.67 ± 0.05). Değerler mean±SE olarak verilmiştir.

5. TARTIŞMA

Mevcut tez çalışmasında, stres yanıtı-menstrual döngü-egzersiz arasındaki ilişkiler, kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşım açısıyla incelenmiş olup katılımcıların dar bir yaş aralığında olması (18-25 yaş), aynı katılımcının tüm menstrual döngü boyunca izlenmiş olması, kullanımda olan non-invaziv stres belirteçlerinin tümünün ölçüldüğü ilk çalışma olması, benzer kaygılara (Spor Bilimleri Fakültesi 2 sınıf) ve vücut kitle indeksine sahip ve nispeten yüksek sayıdaki katılımcıların incelenmiş olması, olumlu olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, farklı bir yaklaşım açısıyla, mental- veya fiziksel-ağırlıklı eğitim alan aynı yaş grubundaki çok sayıdaki kadın katılımcı (197 Tıp Fak öğrencisi, 193 Beden Eğitimi öğrencisi) kendi bildirimlerine dayanan ölçekler yoluyla menstrual döngülerinin özellikleri, uyku süresi ve kalitesi ile ağrı açısından birbirleriyle karşılaştırılmış ve özellikle menstruasyon süresi bakımından önemli bulgulara erişilmiştir.

Beş ayrı deneme protokolünden oluşan mevcut tez çalışması kapsamında elde edilen bulgular, anlaşılabilirliği artırmak amacıyla, aşağıda ayrı ayrı olarak tartışılmıştır. Bu bağlamda, öncelikle mental- ve fiziksel-ağırlıklı eğitim alan kadınların menstrual döngü bildirimleri ile uyku düzeni, ağrı ve stres bildirimleri karşılaştırılmış (Deneme I), sonrasında da menstrual döngünün tüm fazlarında 10 dakikalık düşük eforlu koşu egzersizine verilen yanıtlar (Deneme II) ile 100 m'lik yüksek eforlu koşu egzersizine verilen yanıtlar (Deneme III) , KUY ve α -amilaz uyanma yanıtları (Deneme IV) ve son olarak da spor yapma istekleri (Deneme V) tartışılmıştır.

Tez kapsamında, menstrual döngünün her fazında kalp hızı değişkenliğinin (KHD) egzersiz öncesinde ve sonrasında ölçülmesi de ilk defa olarak yapılmıştır. Böylece, sempato-vagal dengenin indirekt olarak belirlenmesini sağlayan ve morbidite-mortalite hakkında önemli bilgiler veren bu parametrenin ölçümü sayesinde stres-egzersiz ilişkisinin menstrual döngünün fazları açısından incelenmiştir. Ayrıca, HPA aktivitesi hakkında vazgeçilemeyen ve yeri doldurulamayan yegane non-invasiv parametre olan tükürük kortizolu de aynı bağlamda hem diurnal varyasyon hem de egzersize yanıt olarak tüm fazlarda ilk kez incelenmiştir. Otonom sinir sisteminin sempatik dalının aktivitesinin non-invaziv olarak belirlemede ise tükürük α -amilaz ölçümü vazgeçilemeyen bir parametre olup, bu parametre de menstrual döngünün tüm fazlarında kortizole benzer bir düzende ilk kez incelenmiştir.

5.1. Kadınlarda Mental- veya Fiziksel-Ağırlıklı Eğitimin Etkileri

Her iki gruptaki kadınların boy, kilo, yaş gibi parametreleri benzer bulunmuştur. Bu nedenle her iki grubun karşılaştırılmasında incelenen fiziksel özelliklerin bir eşdeğişken olarak yer almadığı düşünülebilir.

5.1.1. Menstrual Döngü Parametreleri

Mevcut tez çalışması fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlar (spor bilimleri fakültesi) ile mental ağırlıklı eğitim alan kadınların (tıp fakültesi) menstrual döngü bilgileri, uyku düzeni, uyku kalitesi, ağrı ve premenstrual semptomları ile ilgili olarak yapılan ilk çalışmadır. Geniş bir katılımcı kitlesi ile yapılan bu çalışmada fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlar ile mental ağırlıklı eğitim alan kadınların menstrual döngü uzunluklarının farklı olmadığı fakat menstruasyon süresinin mental ağırlıklı eğitim alanlarda yarım gün daha uzun olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, genel olarak sporla yakından ilgili olan kadınlarda menstrual kanama süresinin daha kısa olduğunu ortaya koymakta olup mental eğitim alan kadınlarda daha uzun menstrual kanama süresinin anemi riskini artırma olasılığının incelenmesi gerekir. Mental ağırlıklı eğitim alan kadınlarda VKİ de fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlardan daha yüksek olduğundan, mental ağırlıklı eğitim alan kadınların nispeten daha sedanter bir yaşam sürdüğünü göstermektedir. Mental ağırlıklı eğitim alan kadınlarda, gerek menstrual döngüdeki uzama gerekse artmış VKİ her ne kadar kabul edilebilir normal sınırlar içinde olsa da, uzun vadede bunların hastalıklara yol açma potansiyeli göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda, mental ağırlıklı eğitimin bir parçası olarak fiziksel eğitim veya beden eğitimi gibi derslerin müfredata zorunlu olarak konması düşünülmelidir.

5.1.2. Ağrı

Fiziksel eğitim alan kadınlarda premenstrual ve menstrüel evrelerinde ağrı düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Progesteron düzeyinin azalması ile kanamaya hazırlanan uterusdaki bu değişimler kişide psikolojik ve fizyolojik değişimlere yol açarak kişinin huzursuz, kalitesiz bir dönem geçirmesine neden olmaktadır. Öte yandan, fiziksel eğitim alan kadınlarda bu dönemdeki oluşan ağrıların artması, egzersizin premenstrual ve menstrüel evrelerinde olumsuz sonuçlarının olduğunu düşündürmektedir. Dolayısıyla da tez çalışmasından elde edilen bulgular, söz konusu dönemlerde egzersizin kısıtlanmasının ağrı algısı açısından faydalı olabileceğini göstermektedir. Yapılan literatür derlemesinde egzersizin premenstrual semptomları azalttığı sonucuna varılmıştır ancak egzersizin süresi, yoğunluğu önemlidir (47). Öte yandan, mental ağırlıklı eğitim alan

kadınlarda, premenstrual sendrom semptomları, depresyon, karın şişliği ve sosyal geri çekilme semptomları daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgular, sporun depresyona iyi geldiği ve kişileri sosyalleştirdiği söylemini pekiştirmektedir. Ağrı bulguları ile premenstrual bulgular birlikte değerlendirildiğinde, premenstrual ve menstruasyon dönemlerinin kritik öneme haiz oldukları ve bu bağlamda fiziksel ağırlıklı eğitimin ağrıyı artırırken depresyonu ve sosyal geri çekilmeyi azalttığı görülmektedir. İleriki çalışmaların, değişik şiddetteki ve süredeki egzersiz programlarının etkilerinin premenstrual döneme yoğunlaşarak belirlenmesini zorunlu kılmaktadır.

5.1.3. Uyku Parametreleri

Uyku ölçeğinin doldurulduğu günden önceki gece uyku düzeyi (Karolinska-dün gece parametreleri) ile ilgili ölçekteki puanlar incelendiğinde, fiziksel eğitim alan kadınlarda uykuya dalmada güçlük çekme, uykuda huzursuz olma, çok erken uyanıp tekrar uykuya dalamama, gece sık uyanma, kalitesiz uyuma parametreleri daha yüksek bulunmuştur. Öte yandan mental eğitim alan kadınların ise daha kolay ve daha erken uyağı oldukları gözlenmiştir. İki eğitim modelinde farklı uyku parametrelerinin gözlenmesi, esasen iki grubun sosyal durumları, gelecek kaygıları vs. gibi farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Yine mental ağırlıklı eğitim alan kadınların, eğitim programının ağırlığına uyum gösterdikleri erken ve kolay uyanmayı öğrendikleri düşünülebilir.

Son 4 haftalık uyku ölçeği ile ilgili cevaplar incelendiğinde (Karolinska-son 4 hafta), mental ağırlıklı eğitim alan kadınlarda uyku bozukluğu yaşama, uykuya dalmakta zorluk çekme, uyanmakta zorlanma, defalarca uyanıp uykuya dalamama gibi parametrelerin daha fazla gözlendiği belirlenmiştir. Daha kaliteli uyuma parametresi ise fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlarda daha yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla da, esasen kısa vadeli (önceki gece) uyku parametreleri ile uzun vadeli (son 4 hafta) uyku parametreleri fiziksel- ve mental-ağırlıklı eğitim alan kadınlarda tam tersi bir seyir göstermiştir.

Fiziksel eğitim alan kadınların, Pittsburgh uyku kalite indeksi incelendiğinde uykuya daha geç dalma, sabahları daha geç uyanma, geceleri daha fazla uyuma, gecenin ortasında uyanma, bir ihtiyaç için uyanma, gece sıcakladığını hissetme ve yapılan bir aktivitede uyanık kalma sorunu yaşamama parametreleri daha yüksek bulunmuştur. Mental ağırlıklı eğitim alan kadınlarda ise işini şevkle yapamama parametresi yüksek bulunmuştur. Janet ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Pittsburgh ölçeği uygulanan kadın

ve erkek hasta grubunda uyku bozukluğu parametreleri kadınlarda erkeklerden daha yüksek bulunmuştur (189). Öte yandan, aynı anda eğitilmiş düzeyi yüksek kişilerden alınan iki ölçeğin (Karolinska ve Pittsburgh) sonuçlarının birbirinin tersi gibi gözükmesi, bu tür çalışmalarda, özellikle de uyku ile ilgili verilerde, kişinin kendi beyanına dayanan subjektif testler yerine objektif testlerin kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

5.1.4. Durumluluk ve Süreklilik Kaygı Düzeyi

Mental ağırlıklı eğitim alan kadınların durumluluk kaygı parametreleri incelendiğinde, fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlara göre kendilerini daha az emniyette hissettikleri, daha fazla pişmanlık duygusu içinde oldukları, daha az keyifli olukları, daha fazla endişeli ve kaygılı oldukları, şuanki hallerinden daha az memnun oldukları ve kendilerine güvenlerinin daha az olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, elde edilen bu veriler, egzersizin depresif belirtileri ortadan kaldırıp kişiyi sosyalleştirdiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebileceği gibi aynı zamanda mental ağırlıklı eğitim alan birimlerde zorunlu egzersiz programlarının veya derslerinin yer alması gerektiğini göstermektedir.

Mental ağırlıklı eğitim alan kadınların süreklilik kaygı parametreleri incelendiğinde, fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlara göre daha çabuk yoruldukları, daha kolay ağladıkları, ani kararlar veremedikleri için fırsatları daha çok kaçırdıkları, önemsiz şeyler için daha fazla endişelendikleri, kendilerine daha az güvendikleri, zorluklardan daha fazla kaçındıkları belirlenmiştir. Aksine fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınların ise akli başında ve kararlı olma parametreleri daha yüksek bulunmuştur. Subjektif olan bu veriler de mental ağırlıklı eğitimin çeşitli sportif faaliyetleri içermesi gerektiğini göstermektedir.

Tez kapsamında geliştirdiğimiz ve yukarıdaki testlerde ve literatürde yer almayan bazı sorulardan oluşan test (müfredat dışı aktivite testi, MDAT, 15-maddeli Likkert skalası) ile müfredat dersleri dışında yapmak istedikleri aktiviteler incelenmiştir. Mental ağırlıklı eğitim alan kadınların arkadaşlarıyla konuşmak isterim ve seyahate çıkmak isterim parametreleri daha yüksek bulunmuşken, fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınların ise alış-veriş yapmak isterim ve saçımı boyatmak yada kestirmek isterim parametreleri daha fazla yapmak istedikleri belirlenmiştir. Bu bağlamda mental ağırlıklı eğitim alan kadınların daha çok sosyal aktiviteler ve ortamdaki uzaklaşma eğilimleri daha fazlayken, fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınların ise daha çok fiziksel görünümle ilgili aktiviteleri tercih ettikleri gözükmektedir.

Tüm ölçekler dikkate alındığında mental ağırlık eğitim alan kadınlarda depresyon, anksiyete ve endişe gibi durumların daha fazla olabileceği söylenebilir. Fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınların ise daha sosyal, kendilerine güvenlerinin fazla olması yapmış oldukları fiziksel aktiviteye bağlanabilir.

Sonuçlar

- Mental ağırlıklı eğitim alan kadınlarda VKİ'nin yüksek olması, uzun vadede obeziteye yatkınlık oluşturabilir.
- Mental ağırlıklı eğitim alan kadınlarda menstruasyon süresinin daha uzun olması anemi gibi durumlara yatkınlık oluşturabilir.
- Fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınlarda premens ve mens dönemlerinde menstrual ağrı yüksek iken; mental ağırlıklı eğitim alan kadınlarda premenstrual semptomlar, depresyon, sosyal geri çekilme, endişe, kaygı ve memnuniyetsizlik daha yüksekti.
- Fiziksel ağırlıklı eğitim alan kadınların daha sosyal ve kendine güvenleri daha yüksek olduğu belirlendi.
- Uyku bozukluklarını belirlemek üzere uygulanan iki ölçek birbirinden tamamen farklı sonuç verdi.

Genel olarak, kadınlarda fiziksel ağırlıklı eğitimin VKİ ve menstruasyon süresini daha normal sınırlar içinde tutması; daha sosyal ve kendine daha fazla güvenen, endişe ve kaygısı az birey özellikleriyle ilişkili olmasından ötürü, mental ağırlıklı eğitimin bir parçası olarak zorunlu beden eğitimi derslerinin müfredatta gerekli sıklıkta yer alması zorunlu gözükmektedir. Öte yandan, egzersiz programlarının premens ve menstruasyon dönemlerini kapsamaması gerektiğine ilişkin kanıtlar elde edilmiş olup, konuyla ilgili yapılması planlanacak çalışmaların özellikle premens ve menstruasyon dönemine odaklanması bir zorunluluk olarak gözükmektedir.

5.2. Sporcu ve Sedanter Kadınlarda Menstrual Döngü Boyunca Düşük Eforlu Koşu Egzersizinin Etkileri

Sedanter ve sporcu kadınlarda düşük eforlu koşu egzersizi (10 dak jogging) KHD, tükürük kortizolü ve α -amilazı ile vital parametreleri etkilemiş ve bulgular aşağıda tartışılmıştır. Bununla beraber, egzersize verilen yanıtlar menstrual döngünün fazlarına

göre farklılık göstermediğinden, incelenen parametrelerin fazlar ile ilişkisi aşağıda ayrı olarak tartışılmıştır.

5.2.1. Sporcularda KHD Yüksek iken; Düşük Eforlu Koşu Egzersizi KHD'yi Düşürdü

Mevcut tez çalışmasında, TP, SDNN, RMSSD, pNN50, VLF, LF, HF gibi kalp hızı değişkenleri sporcularda daha yüksek iken kalp hızı da daha düşüktü. Öte yandan, düşük eforlu koşu egzersizi, kalp hızı ve LF norm parametrelerini ve LF/HF oranını artırırken; SDNN, RMSDD, pNN50, TP, VLF HF norm n.u, LF ve HF parametrelerini ise düşürdü.

Kalp hızı, beklendiği üzere sporcularda daha düşüktü ve uygulanan düşük eforlu koşu egzersizi de kalp hızını artırdı (190). Bu durum esasen, sempatik aktivitenin devreye girerek kalbi hızlandırdığı anlamını taşımaktadır. Nitekim düşük eforlu koşu LF norm ve LF/HF oranlarını da artırmış olup, bunlar da sempatik aktivitenin artışının göstergeleri olarak kabul edilmektedirler (162). LF değeri, özellikle de LF norm, sempatik aktiviteyi yansıtırken; HF değeri parasempatik aktiviteyi yansıtmaktadır (191). Bu nedenle, HF değerinin düşük olması anksiyete, stres ve yorgunlukla ilişkilendirilmiş olup (149) egzersiz sürecinde de sempatik aktivite devreye girdiği için düşmektedir. LF/HF oranı ise sempatovagal dengeyi yansıtmaktadır (160). Yapılan bir çalışmada 11 sedanter genç erkek ve 10 sporcu genç erkeğin egzersiz boyunca ve egzersiz sonrası KHD parametreleri ölçülmüş dinlenme esnasında LF/HF değerleri iki grup arasında benzer özellikler göstermiştir. Egzersiz süresince her iki grupta da LF/HF yüksek bulunmuştur (192). Mevcut çalışmada, katılımcıların KHD verileri koşudan sonraki 5-10 dakika içerisinde ölçülmüştür. Bu nedenle, egzersizin sempatik sinir sistemi üzerine etkilerini devam ettiği sonucuna varılabilir. Öte yandan, sedanter ve sporcularda egzersiz öncesi aşamada LF norm ve LF/HF parametrelerinin farklı olmaması, uzun süreli egzersiz yapmakta olan sporcularla sedanterlerin sağlıklı yaşam açısından birbirlerinden çok farklı olmadıklarını göstermektedir. Yaş grubu aynı olan genç katılımcılardan oluştukları için, KHD'nin sağlıklı olma ile ilişkilendirilmiş LF/HF oranı benzer çıkmıştır. Öte yandan, miyokart infarktüsü hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada (n=22, yaş=52), katılımcılara 6 ay hafif şiddette kısa süreli bisiklet ergometre egzersizi yaptırılmış 3 haftada bir KHD ölçümleri yapılmıştır. HF değerleri artarken, LF ve LF/HF değerlerinin düşük olduğu bildirilmiştir (193). Bu durum da, hastalarda egzersizin LF norm ve LF/HF oranına olumlu etkilerinin daha net bir şekilde görülebileceğine işaret etmektedir.

Mevcut tez çalışmasında SDNN sporcularda daha yüksek olup uygulanan düşük eforlu koşu egzersizi de SDNN'i azaltmıştır. SDNN, kalp hızı değişkenliğinin önemli bir ölçütüdür ve dolayısıyla yüksek olması sağlığın iyi olması ile ilişkilendirilmiştir (194). Bu bağlamda, SDNN parametresinin sporcularda yüksek bulunması bu durumu destekler niteliktedir. Öte yandan, egzersiz ile birlikte SDNN değerinin düşmesi de, sempatik etki nedeniyle kalp hızlandığında R-R aralıklarındaki kısalmaya bağlı olarak kalp hızı değişkenliğinin düşmesi ile ilişkilendirilebilir. Benzer şekilde, 11 sedanter genç erkek ve 10 sporcu genç erkeğin egzersiz boyunca ve egzersiz sonrası KHD parametreleri ölçülmüş ve dinlenme esnasında sporcuların SDNN değerinin daha yüksek, egzersiz süresince ise sporcularda SDNN değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir (192).

SDNN'e benzer şekilde, RMSSD de sporcularda daha yüksek olup uygulanan düşük eforlu koşu egzersizi RMSSD azaltmıştır. Gerek SDNN ve gerekse RMSSD, sempatik etkiyle karşılaştırıldığında vagal etkinin de belirgin bir şekilde aktif olarak görev yaptığının bir göstergesidir. Nitekim, yapılan bir diğer çalışmada 13 kadın 37 erkek katılımcıya bisiklet egzersizi uygulanmış, kadınlarda ve erkeklerde egzersiz boyunca RMSSD değerleri azalmıştır (195). Bu bağlamda hem kadın hem erkeklerle yapılan bu çalışma, yaptığımız çalışmayı destekler nitelikte olup egzersiz sonrasında kadın ve erkeklerde RMSSD değerinin azaldığı söylenebilir. Düşük RMSSD epilepsi rahatsızlığında ani ölümlere yol açmaktadır (196). RMSSD'nin yüksek olması sağlık açısından önemlidir ve çalışmamızda sporcularda RMSSD değerinin daha yüksek bulunması bu bilgiyi desteklemektedir.

Mevcut tez çalışmasında TP sporcularda daha yüksek olup uygulanan düşük eforlu koşu egzersizi de TP'yi azaltmıştır. TP'nin yüksek olması da kalp hızı değişkenliğinin yüksek olması anlamına gelmektedir. Yapılan başka bir çalışmada, sedanter (6 erkek 14 kadın) ve sporculara (3 erkek 17 kadın) 12 haftalık orta yoğunlukta egzersiz test protokolü uygulanarak 4, 6 ve 12. haftalarda egzersiz öncesi ve sonrası KHD ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular, 12 hafta sonunda sporcularda TP değerinin arttığını göstermiştir (197). Bu durum da, sporun uzun vadede KHD değişkenliği bulgularında olumlu yönde değişiklikler oluşturduğunu göstermektedir.

Mevcut tez çalışmasında VLF sporcularda daha yüksek olup, uygulanan düşük eforlu koşu egzersizi de VLF'yi azalttı. Mekanizması veya temeli henüz anlaşılamamış olsa da, düşük VLF aritmik ölümlerle ilişkili bulunmuştur (161). Dolayısıyla VLF'nin

sporcularda yüksek olması, sporun ani kalp aritmilerine bağlı ölümü azaltıcı etkisine dolaylı bir kanıt sunmaktadır.

Mevcut tez çalışmasından ve literatürdeki diğer çalışmalardan anlaşılacağı üzere, tek seanslık spor her ne kadar kalp hızı değişkenliklerini olumsuz etkiliyor olsa da, sporcularda bu parametrelerin daha iyi olması, uzun vadede sporun faydalı olduğuna kanıt sağlamaktadır. Nitekim azalmış bir HRV değerinin, gelecek 5-6 yıl içerisinde koroner arter hastalığına zemin hazırladığına ilişkin kanıtların yanı sıra (198, 199), epidemiyolojik çalışmalar da azalmış HRV'nin tüm mortal ve morbit hastalıklar için belirgin bir risk faktörü olduğunu göstermiştir (200).

5.2.2. Kortizol Sporcu ve Sedanterlerde Benzerken, Düşük Eforlu Koşu Egzersizinden Sonra Artış Gösterdi

Mevcut tez çalışmasında kortizol sporcular ve sedanterler arasında değişkenlik göstermedi fakat düşük eforlu koşu egzersiz protokolü tükürük kortizol düzeyini artırdı. Efor uygulanması, stres sistemlerini aktive ederek kortizol düzeylerini artırmakta ve böylece vücudun metabolik ihtiyaçlarının giderilmesini sağlamaktadır (75). Mevcut tez çalışmasında yapılan koşuya göre daha uzun koşular yapılan bir çalışmada, 25 kadın 15 erkek katılımcı 10 km, 25 km, 50 km ve 100 km koşutulmuş ve belirli aralıklarda tükürük numuneleri alınarak kortizol ölçülmüştür. Kortizol düzeyi koşu nedeniyle artmış ve 25-100 km koşu arasında kortizol düzeyi zirveye çıkmıştır. Kadınlarda en fazla kortizol artışı 25 km de erkeklerde ise 50 km de olmuştur (201). Başka bir çalışmada 18 erkek ve 9 kadın athlete 21.1 km koşu yaptırılmış ve koşunun altmışıncı dakikasında kortizol pik yapmış koşudan yirmidört saat sonra kortizol seviyesi en düşük seviyeye inmiştir (202). Öte yandan, kortizol düzeyi bakımından sporcularla sedanterler arasında bir farklılık görülmemesi, sporcuların yaşamlarının bir parçası olarak devamlı egzersiz yapmalarından ötürü adaptasyon gelişmesine yorumlanabilir. Nitekim 40 erkek katılımcıya 12 hafta boyunca günde 4 defa hafif ve orta yoğunlukta egzersiz protokolü uygulanmış ve 12 hafta sonunda hafif ve orta düzeyde egzersiz yapan katılımcılarda kortizol düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır (203).

5.2.3. Alfa-amilaz Sedanterlerde Daha Yüksek iken, Düşük Eforlu Koşu Egzersizinden Sonra Artış Gösterdi

Mevcut tez çalışmasında α -amilaz sedanterlerde daha yüksek bulundu ve düşük eforlu koşu egzersizi α -amilaz aktivitesini artırdı. Alfa-amilaz, sempatik sinir sistemi aktivitesinin bir belirteci olduğu için, koşu egzersiziyle birlikte artış göstermesi beklenen bir durum olup aynı zamanda α -amilazın uygun bir belirteç olduğunu da göstermektedir. Kortizol hormonunda olduğu gibi, α -amilaz enzim aktivitesi de düşük eforlu koşudan sonra artış göstermiş ve sedanterlerde yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, uzun yıllar süren sportif aktivitelerin zamanla adaptasyona yol açması α -amilaz enzimi ve sempatik sinir sisteminin aktivitesi için de geçerli gözükmektedir. Egzersiz ve α -amilaz ile ilgili çalışmalar literatürde yok denecek kadar azdır. Rutherford-Markwick'in yaptığı çalışmada genç 8 erkek ve genç 12 kadına orta yoğunlukta bisiklet egzersiz testi uygulanmış egzersiz sonrası erkeklerde ve kadınlarda α -amilaz düzeyinin arttığı bildirilmiştir (204). Başka bir çalışmada, 25 kadın ve 15 erkek katılımcı 10 km, 25 km, 50 km ve 100 km koşturulmuş ve belirli aralıklarda tükürük numuneleri alınmış ve kadınlarda en fazla α -amilaz artışının 50 km'de ve erkeklerde ise 100 km'de olduğu belirlenmiştir (201). Bu bulgular da, egzersizin sempatik aktiviteyi artırmasıyla ilişkilendirilebilir.

5.2.4. Sporcularda Dinlenme Döneminde Kardiyovasküler Aktivite Azalmış iken; Düşük Eforlu Koşu Egzersizi Kardiyovasküler Aktiviteyi Artırdı

Mevcut tez çalışmasında sporcularda sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve nabız parametreleri sedanterlerden daha düşüktü. Bu durum esasen, sporcularda kardiyovasküler kapasitenin halihazırda yüksek bir düzeyde olduğuna işaret etmektedir. Kardiyovasküler sistemin etkinliği artmış olduğu için, vücudun ihtiyaçlarını karşılamak eskiye göre (veya sedanterlere göre) daha düşük aktivasyonlarda olabilmektedir. Bu bağlamda sporcularda kalbin büyümüş olması ve kapasitesinin artmış olması nedeniyle dinlenme halindeki ihtiyacı karşılamak daha kolay olmuştur. Öte yandan, düşük eforlu koşu egzersiz protokolü sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve nabız parametrelerini artırdı. Bu da egzersizle beraber kardiyovasküler sistemin reaktivasyonunu göstermektedir. Sempatik sistemin etkinliğinin egzersizle birlikte artması nedeniyle vital parametrelerde de aktivasyon oluştuğu görülmektedir.

5.2.5. Menstrual Döngü Düşük Eforlu Koşu Egzersizinin Etkilerini Değiştirmedir

Mevcut tez çalışmasında düşük eforlu koşu egzersizi menstrual döngünün evrelerinde KHD parametrelerini (kalp hızı, SDNN, RMSSD, pNN50, TP, VLF, LF, HF, LF norm n.u, HF norm n.u, LF/HF) etkilemedi. Kalp hızı menstrual döngünün fazlarına göre inceleyen çalışmalarda çelişkili sonuçlar alınmıştır. Yazar ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada mevcut tez çalışmasına benzer şekilde, normal menstrual döngü uzunluğuna (25-31 gün) sahip olan ve yaşları 22-30 arasında değişen 30 kadının folliküler ve luteal fazları arasında kalp hızı bakımından farklılık gözlenmemiştir (178). Kavitha ve Christina'nın yaptığı çalışmalarda luteal evre, menstrual ve folliküler evre ile kıyaslandığında kalp hızı luteal evrede artmıştır (205, 206). Brar ise menstrual evre ve folliküler evre karşılaştırıldığında nabız sayısının menstrual evrede daha yüksek olduğunu bildirmiştir (207).

Düzenli menstruasyona sahip olan ve menstrual döngü uzunluğu 25-31 gün arasında değişen 30 kadının folliküler ve luteal fazda uzun süreli (24 saat) KHD ölçümleri yapılmıştır. Luteal fazda SDNN değeri daha düşük çıkmıştır (178). Bazı çalışmalarda ise SDNN, artan kalp hızının bir fonksiyonu olarak doğrusal olarak azalmaktadır (208, 209, 210). Diğer yandan yapılan başka bir çalışmada folliküler evre ve luteal evre karşılaştırılmış ve SDNN değeri folliküler evrede düşük bulunmuştur (211). Normal menstrual döngüye sahip (24-35 gün) 18-40 yaş premenstrual sendrom yaşayan 15 ve premenstrual sendromu olmayan 14 kadının katıldığı bir çalışmada folliküler ve luteal evrede SDNN değeri ölçülmüş ve SDNN değerleri her iki grupta da folliküler evrede artmıştır (212). Öte yandan, diğer bazı çalışmalarda, mevcut tez önerisindeki benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Menstrual ve folliküler evreler karşılaştırıldığında SDNN, evreler arasında bir değişkenlik göstermediği gibi, luteal ve folliküler evre ile menstrual ve luteal evre karşılaştırıldığında da SDNN bir değişkenlik göstermemektedir (207).

Mevcut çalışmada, genç kadınların folliküler ve luteal fazda RMSSD ölçümleri yapılmıştır. Benzer şekilde genç kadınlarda RMSSD değerini inceleyen başka bir çalışmada, luteal ve folliküler evrede fark bulunamamıştır (178). Yaşları 18-25 arasında değişen düzenli menstrual döngüye sahip ve döngü uzunlukları 26-34 gün olan 50 kadın katılımcının katıldığı başka bir çalışmada da 5 dakikalık kısa süreli ölçümler yapılmıştır. Menstrual ve folliküler evre, luteal ve folliküler evre ve menstrual ve luteal evre

karşılaştırıldığında RMSSD'nin bir değişkenlik göstermediği bildirilmiştir (207). Normal döngüye sahip ve genç kadınlarda yapılan bu çalışmalar, mevcut çalışmamızı desteklemektedir. Öte yandan, menstrual ve folliküler evre ile karşılaştırıldığında luteal evrede RMSSD değeri düşük (172) folliküler evre ve luteal evre karşılaştırıldığında RMSSD değeri, folliküler evrede düşük (211) bulunmuştur. Normal menstrual döngüye sahip (24-35 gün) 18-40 yaş premenstrual sendrom yaşayan 15 ve premenstrual sendromu olmayan 14 kadın folliküler ve luteal evrede RMSSD parametresi ölçülmüş. RMSSD her iki grupta folliküler evrede düşük bulunmuştur (212). Parasempatik aktiviteyi yansıtan RMSDD değerinin düşük olması bazı kardiyovasküler hastalıklarla ilişkilendirilmiştir.

Yazar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yaşları 22-30 arasında değişen, döngü uzunluğu 25-31gün olan otuz kadının menstrual, folliküler ve luteal fazda 24 saatlik ölçümler yapılmıştır. pNN50 değerinde luteal ve folliküler evrede fark olmadığı bildirilmiştir (178). Brar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 50 kadın katılımcının 5 dakikalık kısa süreli HRV ölçümleri yapılmıştır. Menstrual evre ve folliküler evre ile menstrual ve luteal evre karşılaştırıldığında, pNN50 değişkenleri evreler arasında bir değişkenlik göstermemiştir. Öte yandan luteal ve folliküler evre karşılaştırıldığında pNN50 folliküler fazda daha yüksek bulunmuştur (207). Menstrual ve folliküler evre karşılaştırıldığında luteal evredeki pNN50 değeri düşük (172, 174), yüksek (213) bulunmuştur.

Baker ve arkadaşları, normal menstrual döngüye sahip (24-35 gün) 18-40 yaş premenstrual sendrom yaşayan 15 kadın ve premenstrual sendromu olmayan 14 kadın folliküler ve luteal evrede TP parametreleri ölçülmüş. TP değerinde her iki evrede de farklılık gözlenmemiştir (212). Matsumoto ve arkadaşları, düzenli menstrual döngüye sahip (menstrual döngü uzunluğu 31 gün) 20-40 yaş arasında 62 premenstrual sendromlu kadını ve kontrol grubunu karşılaştırılmıştır. Premenstrual sendromlularda TP değerinin luteal evrede önemli şekilde azaldığını bildirmişlerdir (167). de Zambotti'nin yaptığı çalışmada şiddetli premenstrual sendromlu 18-44 yaş arası (24-35 gün menstrual döngü uzunluğu) 12 kadının REM ve NREM uyku sırasında ölçümleri yapılmıştır. TP folliküler ve luteal evreler arasında önemli bir değişiklik göstermemiştir (214). Depresyon rahatsızlığı olan kadınlarda da TP değeri önemli düzeyde düşük bulunmuştur (215).

Elli kadın katılımcının 5 dakikalık kısa süreli HRV ölçümleri yapılmıştır. LF n.u ve HF n.u'da menstrual ve folliküler evrede farklılık bulunmuştur. Folliküler ve luteal evrede,

LF n.u ve HF n.u değerlerinde farklılık bulunmuştur. Menstrual evre ve folliküler evrede, LF n.u ve HF n.u her iki fazda da anlamlı değişkenlik göstermemiştir. Luteal evrede LF n.u, folliküler evrede HF n.u parametreleri yüksek bulunmuştur. Menstrual ve luteal evre karşılaştırıldığında LF n.u ve HF n.u anlamlı bir değişme göstermemiştir (207). Menstrual ve folliküler evre luteal evre ile karşılaştırıldığında luteal evrede LF n.u artmış, HF n.u azalmış (171, 174). Sookan'ın yaptığı çalışmada 21 erkek 23 kadın katılımcıların dinlenme HF n.u değerleri kadınlarda daha yüksek iken LF n.u, değerleri farklı değildi (217).

Brar'ın yaptığı çalışmada yaşları 18-25 arasında değişen düzenli menstrual döngüye sahip döngü uzunlukları 26-34 gün olan 50 kadın katılımcının 5 dakikalık kısa süreli HRV ölçümleri yapılmıştır. LF, HF, LF/HF değerlerinde farklılık bulunmuştur. Menstrual evre ve folliküler evre karşılaştırıldığında LF, LF/HF oranı menstrual evrede, HF folliküler evrede yüksek bulunmuştur. Folliküler ve luteal evre karşılaştırıldığında luteal evrede LF, LF/HF, folliküler evrede HF parametresi yüksek bulunmuştur. Menstrual ve luteal evre karşılaştırıldığında LF, HF ve LF/HF anlamlı bir değişme göstermemiştir (207). Bu çalışmada folliküler evrede parasempatik aktivasyonun luteal evrede ise sempatik aktivasyonun etkin olduğu bildirilmiştir (207). Menstrual ve folliküler evre luteal evre ile karşılaştırıldığında luteal evrede HF değeri azalmış (172), LF/HF oranı artmış (205, 217), LF değeri ise artmıştır (174). Başka bir çalışmada ise folliküler ve luteal faz karşılaştırıldığında premenstrual sendromlu kişilerde HF değeri düşük bulunmuştur (167). Şiddetli premenstrual sendromlu kadınların REM ve NREM uyku sırasında KHD ölçümleri yapılmıştır. REM döneminde sempatik aktivite baskın olup LF değeri yüksek, HF değeri düşük bulunmuştur. LF/HF oranı fazlar arasında bir değişkenlik göstermemiştir. LF/HF oranı progesteron hormonu ile HF ise östradiyol ile ilişkili bulunmuştur (214). Zambotti menstrual fazlara bakılmaksızın REM'de HF düşük, LF/HF yüksek olduğunu bildirmiştir. Landen'in çalışmasında folliküler evre ve luteal evre karşılaştırılmış ve HF değeri folliküler fazda düşük bulunmuştur (211). Birçok çalışma menstrual döngünün farklı evrelerinde KHD'yi araştırmış ancak sonuçlar çelişkili bulunmuştur. luteal evrede artmış LF/HF oranı sempatik sinir sistemi aktivitesinin artmasıyla ilişkili bulunmuştur (168, 170, 177). HF değerinde artışı ise parasempatik aktivitenin artışıyla ilişkili bulunmuştur (191). Panik bozuklukta HF (218) düşük, LF/HF oranı yüksektir (218). Düzenli menstrual döngüye sahip 20-40 yaş arasında premenstrual sendromlu kadınlar ve kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Premenstrual sendromlularda HF değeri luteal evrede daha

düşük bulunmuştur. LF değerinde bir önemli bir değişiklik söz konusu olmamıştır (167). Depresyon rahatsızlığı olan kadınlarda HF önemli düzeyde düşük bulunmuştur (215). Premenstrual sendromlularda HF değeri luteal evrede önemli şekilde azalmıştır (167). Kondo ve arkadaşları, premenstrual sendromlu kadınlarda luteal evrede parasempatik aktiviteyi daha düşük bulmuştur (219). Park çalışmasında 10 dismenore rahatsızlığı olan ve 10 dismenore rahatsızlığı olmayan kadınları karşılaştırmış, menstrual fazda; dismenoreli kadınlarda HF değerini daha yüksek, LF değeri ve LF/HF oranlarında anlamlı bir bulguya rastlamamıştır. Folliküler evrede LF, HF ve LF/HF oranlarında bir değişim gözlenmemiştir (220). Sato'nun yaptığı çalışmaya düzenli menstrual döngüye sahip (26-36 gün) 14 kadın ve 14 erkek katılmıştır. Folliküler ve luteal evre karşılaştırıldığında HF luteal evrede daha düşük bulunmuştur. LF ve LF/HF oranı luteal evrede daha yüksekti. LF/HF ve LF kadınlarda erkeklerden daha düşüktü HF ise kadınlarda daha yüksekti. Sempatik aktivite luteal evrede daha yüksek iken parasempatik aktivite folliküler evrede daha baskın olarak bulunmuştur. Kadınlarda parasempatik aktivite baskın iken erkeklerde sempatik aktivite baskın bulunmuştur (221).

Ayrıca kortizol ve α -amilaz değerleri ve vital parametrelerde menstrual döngünün fazlarından etkilenmedi. Kortizol uyanma yanıtının ölçüldüğü bir çalışmada, menstruasyon döneminde, kortizol uyanma yanıtı düşük bulunmuştur (222).

Sonuçlar

1. KHD sporcularda yüksekti.
2. Kalp atım hızı sporcularda düşüktü. Düşük eforlu koşu egzersizi, sporcu ve sedanterlerde kalp atım hızını yükseltti.
3. SDNN değeri sporcularda yüksekti. Düşük eforlu koşu egzersizi, SDNN değerini düşürdü.
4. RMSSD değeri sporcularda yüksekti. Düşük eforlu koşu egzersizi, RMSSD değerini düşürdü.
5. pNN50 değeri sporcularda yüksekti. Düşük eforlu koşu egzersizi, pNN50 değerini düşürdü.
6. TP değeri sporcularda yüksekti. Düşük eforlu koşu egzersizi, TP değerini düşürdü.
7. LF n.u sedanterlerde yüksekti. Düşük eforlu koşu egzersizi, sedanter ve sporcularda LF n.u değerini yükseltti.

8. HF n.u sporcularda yüksekti. Düşük eforlu koşu egzersizi, sedanter ve sporcularda HF n.u değerini düşürdü.
9. LF/HF oranı sporcularda ve sedanterlerde farklı değildi. Düşük eforlu koşu egzersizi, sedanter ve sporcularda LF/HF oranını yükseltti.
10. Sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve nabız parametreleri sporcularda düşüktü. Düşük eforlu koşu egzersizi, sedanter ve sporcularda bu parametreleri yükseltti.
11. Tükürük kortizolü sporcu ve sedanterlerde farklı değildi; ancak düşük eforlu koşu egzersizi, sporcu ve sedanterlerde tükürük kortizolünü yükseltti.
12. Sporcularda α -amilaz düzeyi düşüktü ve düşük eforlu koşu egzersizi, sporcu ve sedanterlerde α -amilaz düzeyini yükseltti.
13. Menstrual döngünün evreleri kortizol, α -amilaz ve vital parametreleri etkilemedi.
14. Menstrual döngünün evreleri KHD parametrelerini (HR, SDNN, RMSSD, pNN50, RMSSD, TP, LF, HF, LF/HF, LF n.u, HF n.u, VLF) etkilemedi.

Elde edilen bulgular, sporcularda dinlenme durumunda kalp hızının düşük olduğu fakat buna mukabil kalp hızı değişkenliği parametrelerinin yüksek olduğunu göstermiş olup, düşük eforlu egzersiz sempatik aktivite artışına (α -amilaz, LF/HF) ve HPA aktivitesi artışına (kortizol) yol açarak kalp hızı değişkenliğinin düşmesine fakat sempato-vagal dengenin sempatik sistem lehine artışına yol açmıştır. Öte yandan kalp hızı parametreleri, tükürük kortizolü ve tükürük α -amilazı gibi stres parametrelerinin menstrual fazlarda bir farklılık göstermemiş olması bu parametrelerin esasen menstrual fazdan ziyade bireyin kondisyonuna (sporcu olmak) veya yapılan fiziksel aktiviteye (efor uygulanması) bağlı olduğunu göstermektedir. İncelenen tüm parametreler içinde, kalp hızı değişkenliği parametrelerinin daha kullanılabilir olduğu görülmektedir. Çünkü bu parametreler hem dinlenme durumunda sporcu ve sedanterler arasında farklılık göstermiş hem de efor uygulanmasına yanıt vermiştir. Bu bağlamda ileriki çalışmalarda KHD'nin farklı fazlardaki kadınlarda tercih edilebilecek bir parametre olduğu gözükmemektedir.

5.3. Sporcu ve Sedanter Kadınlarda Menstrual Döngü Boyunca Yüksek Eforlu Koşu Egzersizinin Etkileri

Sedanter ve sporcu kadınlarda yüksek eforlu koşu egzersizi (100 m sprint) KHD, tükürük kortizolü ve α -amilazı ile vital parametreleri etkilemiş ve bulgular aşağıda

tartışılmıştır. Bununla beraber, egzersize verilen yanıtlar menstrual döngünün fazlarına göre farklılık göstermediğinden, incelenen parametrelerin fazlar ile ilişkisi aşağıda ayrı olarak tartışılmıştır.

5.3.1. Sporcularda KHD Yüksek iken; Yüksek Eforlu Koşu Egzersizi KHD'yi Düşürdü

Sporcularda SDNN ve RMSSD değerleri ile LF ve HF değerleri sporcularda daha yüksekti. Yüksek eforlu koşu egzersizi KHD parametrelerinden HR, LF norm n.u, parametrelerini ile LF/HF oranını artırırken; SDNN, RMSDD, pNN50, TP, VLF, HF n.u, LF ve HF parametrelerini ise düşürdü. Gerek LF (nu) ile LF/HF oranı artışı ve gerekse SDNN ve pNN50 parametrelerinin düşmesi sempatik aktivitenin artışı anlamını taşımaktadır (162, 191). Dolayısıyla da egzersizin sempatik aktivite artışı gerektirdiği düşünülürse, mevcut çalışmadaki bulgular KHD tekniği ile uyumlu gözükmektedir.

Mevcut tez çalışmasında kalp hızı sporcularda daha düşük olup uygulanan yüksek eforlu koşu egzersizi de kalp hızını artırdı. Yapılan bir çalışmada 22 koşucu kadına (11 genç, 11 orta yaşlı) iki dakikalık kısa süreli bisiklet egzersiz protokolü uygulanmıştır. Beklendiği üzere, egzersiz boyunca parasempatik aktivite azalırken sempatik aktivite artmış; egzersiz sonrasında ise parasempatik reaktivasyon gerçekleşmiştir (223, 224). Obez ve obez olmayan 18 kişiye (yaş 18-30 aralığı) 5 hafta boyunca yüksek ve orta yoğunluklu bisiklet ergometre ile egzersiz yaptırıldığında, kalp hızı, yüksek ve orta yoğunlukta egzersiz yapanlarda bir farklılık göstermemiştir (225). Uzayda koşu egzersizi yapıldığında da kalp hızında düşüş olduğu bildirilmiştir (226). Yaş ortalamaları 24 olan sağlıklı erkeklere (n=14) yedi gün boyunca tekrarlı sprint egzersizi yaptırılmış ve egzersizden on dakika sonra kalp hızında anlamlı bir değişim söz konusu olmamıştır (227). Sekiz profesyonel yüzücüye on dört hafta boyunca egzersiz yaptırılmış ve kalp hızında anlamlı bir değişkenlik görülmemiştir (228). Kronik yorgunluk sendromu yaşayan (n=30) ve sağlıklı katılımcıya (n=40) egzersiz yaptırılmış ve kronik yorgunluk sendromlu katılımcılarda kalp hızı değeri daha yüksek bulunmuştur (229). Mevcut çalışma ile birlikte değerlendirildiğinde, aylar veya yıllardır spor yapan kadınlarda yeni bir kardiyovasküler denge kurulacağı için bu kişilerde kalp hızının dinlenme durumunda daha düşük olacağı, egzersizle birlikte artacağı düşünülebilir. Öte yandan zaten profesyonel olan sporcularda ise büyük bir değişiklik beklenmeyebilir (228).

Mevcut tez çalışmasında SDNN sporcularda daha yüksek olup uygulanan yüksek eforlu koşu egzersizi de SDNN'i azalttı. Sporcularda SDNN değerinin daha yüksek olması ve bunun iyi sağlık olasılığı ile ilişkilendirilmiş olması (194), sporun sağlık üzerine olumlu etkileri ile uyusmaktadır (111, 112). Öte yandan, egzersiz ile birlikte SDNN değerinin düşmesi, sempatik etki nedeniyle kalbin hızlanmasına ve dolayısıyla da kalp atımları arasındaki varyasyonun azalmasına bağlanabilir. Çalışmamızla uyumlu olarak, 15 erkek öğrenciye egzersiz uygulanmış ve egzersiz sonrası SDNN değeri düştüğü belirlenmiştir (235). Öte yandan Camillo ve arkadaşlarının çalışmasında 12 hafta boyunca yaş ortalaması 65 olan (kadın n=20, erkek n=20) kronik obstruktif akciğer hastasına (KOA), 3 hafta boyunca hafif ve yüksek yoğunlukta egzersiz yaptırılmış ve SDNN değeri yüksek şiddette egzersiz yapanlarda daha yüksek bulunmuştur (230). Jones'ın, yaptığı çalışmada 40-52 yaş arası kadınlar yoga yapanlar, egzersiz yapanlar ve genel fiziksel hareketler yapanlar olarak gruplara ayrılmıştır ve on iki hafta sonra EKG ölçümleri yapılmıştır SDNN değerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (231). On dört erkek katılımcıya (34 yaş) 24 saatlik iş vardiyesinden sonra üç gün bisiklet test protokolü uygulanmış ve SDNN değeri kademeli olarak artmıştır (232). Andersen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 43 katılımcıya egzersiz yaptırılmış ve SDNN değeri artmıştır (233). Bu çalışmalarında tümünde, her ne kadar egzersizin SDNN değerlerini düşürmesi beklense de, esasen uygulanan egzersiz programlarıyla bu kişilerin giderek daha sağlıklı olduklarına ilişkin kanıtlar SDNN'in artışıyla ilişkilendirilebilir. Jones ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise gruplar arasından anlamlı fark gözlenmemiş olması doğaldır çünkü yoga, egzersiz veya fiziksel hareketler SDNN'i aynı yönde değiştirmesi olasıdır.

Mevcut tez çalışmasında RMSSD sporcularda daha yüksek olup uygulanan yüksek eforlu koşu egzersizi de RMSSD'yi düşürdü. RMSSD'nin parasempatik aktiviteyi yansıttığı düşünüldüğünden (234) sporcularda yüksek olması ve eforlu koşuyla birlikte düşmesi mantıklı gözükmemektedir. Weippert ve ark., elli (13 kadın 37 erkek) katılımcıya bisiklet egzersizi uygulamış ve hem kadınlarda hem de erkeklerde egzersiz boyunca RMSSD değerlerinin azaldığını belirlemiştir (195). Profesyonel yüzücülere üç ay boyunca egzersiz yaptırılmış ve EKG ölçümleri yapılmıştır ve RMSSD değeri azalmıştır (228). On beş erkek öğrenciye egzersiz yaptırılmış ve egzersiz sonrası RMSSD düşmüştür (201). Yapılan bir çalışmada otuz kronik yorgunluk sendromu yaşayan ve kırk sağlıklı katılımcıya egzersiz yaptırılmış ve RMSSD iki grupta da azalmıştır. Öte yandan, mevcut çalışmadakiyle uyusmayan sonuçlar elde eden araştırmacılar da bulunmaktadır. Yirmi dört

profesyonel futsal oyuncusuna dört haftalık futsal antrenmanı uygulanmış ve egzersiz sonrası RMSSD değeri yüksek bulunmuştur (236). Yirmi (25 yaş) erkek katılımcıya on dört dakikalık orta yoğunlukta bisiklet egzersizi uygulanmış ve egzersizden sonra RMSSD değeri artmıştır (237). Migliaro'nun çalışmasında katılımcılar; 9 genç sedanter (15-20 yaş arası), 9 genç sedanter olmayan (15-20 yaş arası) ile 16 yaşlı sedanterde (39-82 yaş arası), RMSSD değeri, yaşlı olanlarda düşük bulunmuştur. Sedanter ve sedanter olmayan gruplara hafif şiddette egzersiz test protokolü uygulanmış ve RMSSD değerinde fark bulunmamıştır (238). Yaş ortalamaları 24 olan on dört sağlıklı erkeğe bir hafta sprint egzersizi yaptırılmış ve egzersizden sonra RMSSD değerinde anlamlı bir değişim söz konusu olmamıştır (227). Yapılan bir çalışmada 40-52 yaş arası günlük hafif egzersiz yapan kadınlar 12 hafta süresince egzersize tabi tutulmuşlardır. On iki hafta sonra RMSSD anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır (231). Genç erkeklere (yaş ortalaması 21) ve kadınlara (yaş ortalaması 19) egzersiz protokolü uygulanmış, kadın ve erkeklerde RMSSD değerinde anlamlı bir değişim görülmemiştir (216). Mevcut çalışma ile elde edilen bulgular literatürdeki bulgularla birlikte değerlendirildiğinde, genel olarak RMSSD'nin egzersizle birlikte düşüş göstereceği fakat uzun süreli egzersizlerin veya daha sağlıklı bir yaşamın RMSSD'de artışa yol açabileceği değerlendirilebilir. Fakat bu bulguların tümü egzersizin süresine (tek egzersiz veya aylar süren kondisyon kazanma), egzersiz yapıldıktan sonraki süreçte ne zaman kalp hızı değişkenliğinin ölçüldüğüne ve hastalık durumuna göre değişiklik gösterebilir. Bu nedenle, her ne kadar egzersizin RMSSD'yi düşürme olasılığı olsa da, egzersizden 1-2 saat sonraki ölçümlerde bu etki vücudun kardiyovasküler aktivitesi dinlenme durumuna döneceği için ortadan kalkabilecektir. Mevcut çalışmada, ölçümlerin koşu egzersizinden sonraki 5-10 dakikalık süreçte ölçülmüş olması bu etkiyi gözlemleyebilmeyi sağlamıştır.

Mevcut tez çalışmasında pNN50 sporcular ve sedanterler arasında değişim göstermedi ve yüksek eforlu koşu egzersizi de pNN50'yi düşürdü. Yüksek pNN50 de vagal aktivitenin etkinliğini yansıttığından elde edilen bulgular egzersiz ile uyumlu gözükmektedir. Öte yandan, literatürdeki bulguların bu durumu yansıtmıyor gözükmesi ilginç bulunmuştur. Örneğin yaş ortalamaları 24 olan on dört sağlıklı erkek katılımcıya sprint egzersizi yaptırılmış ve egzersizden on dakika sonra pNN50 değerlerinde anlamlı bir değişim söz konusu olmamıştır (227). Genç yirmi bir erkek ve yirmi üç kadına egzersiz uygulanmış ve pNN50 değerinde kadın ve erkeklerde anlamlı bir değişim söz konusu olmamıştır (216). Onüç çocuğa bisiklet ergometre ile egzersiz yaptırılmış ve pNN50 değeri

artmıştır (239). Yüksek pNN50 de iyi sağlık ile ilişkilendirildiğinden, her ne kadar egzersiz kısa vadede pNN50'yi düşürse de uzun vadede (aylar süren egzersizle kondisyon kazanma gibi) pNN50 artışına yol açabilir ve bu durum da dinlenim durumunda ortaya çıkabilir.

Mevcut tez çalışmasında TP sporcularda daha yüksekti. Yüksek eforlu koşu egzersizi de TP'yi düşürdü. TP, kalp hızı değişkenliğinin ana parametresi olup yüksek olması iyi sağlık olasılığı ile ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda TP'nin sporcularda yüksek olması, sporun iyi sağlık olasılığı ile ilişkili olmasıyla uyumaktadır. Yine, egzersiz kalp ritmini artıracığından TP'nin düşeceği değerlendirilebilir. Nitekim An ve ark.'nın çalışmasında erkeklere egzersiz yaptırılmış ve egzersiz sonrası TP değeri düşmüştür (235). Öte yandan literatürde bunun aksi bulgulara da erişilmiştir. Örneğin, sedanter ve sporculara on iki haftalık orta yoğunlukta egzersiz test protokolü uygulanarak 4, 6 ve 12. haftalarda egzersiz öncesi ve sonrası TP ölçümleri yapılmıştır. On iki hafta sonunda sedanterlerde TP değeri azalırken sporcularda ise artmıştır (197). Yapılan bir çalışmada kontrol grubu ve miyokard infarktüsli hastalarda (n=26, yaş=56) orta şiddette bisiklet ergometresi her iki grupta da TP değerini artmıştır (240). Dolayısıyla, esasen kısa vadede egzersizin kendisi TP değerini düşürürken, uzun süreli egzersiz yapıyor olmak TP değerini artırıyor gözükmektedir.

Mevcut tez çalışmasında LH ve HF sporcularda daha yüksekti ve yüksek eforlu koşu egzersizi LF ve HF değerlerini düşürdü. LF/HF oranı sporcu ve sedanterler arasında değişim göstermedi fakat yüksek eforlu koşu egzersizi LF/HF oranını artırdı. Genel olarak, LF'nin sempatik aktiviteyi, HF'nin paramempatik aktiviteyi, LF/HF oranının da sempato-vagal dengeyi yansıttığı düşünülmektedir (160). Mevcut çalışmadan elde edilen bulguların bu durumu yansıttığı düşünülebilir çünkü egzersiz LF/HF oranını sempatik sistem lehine artırmıştır. Benzer şekilde, erkek öğrencilere (n=15) egzersiz yaptırılmış ve egzersiz sonrası LF ve HF değerleri düşmüş, LF/HF oranı artmıştır (235).

Mevcut tez çalışmasında LF norm ve HF norm sporcular ve sedanterler arasında değişim göstermedi ve yüksek eforlu koşu egzersizi de LF norm'u artırırken HF norm'u azalttı. Normalize edilmiş LF ve HF esasen LF/HF oranına benzer bir oranı kapsadığından, elde edilen bulgular LF/HF oranının sempatik sistem lehine artmış olduğunu desteklemektedir. LF/HF de olduğu gibi erkek öğrencilere egzersiz yaptırıldığından egzersiz sonrasında LF n.u değerinin arttığı fakat HF n.u değerinin azaldığı belirlenmiştir (235).

Mevcut tez çalışmasında VLF sporcularda daha yüksekti ve yüksek eforlu koşu egzersizi de VLF'yi düşürdü. Düşük VLF advers sağlık olasılığı ile ilişkilendirilmiş olduğundan (aritmik ölümler v.s.) olmakla bunun nedensel gerekçesi ortaya konamamıştır. Fakat mevcut çalışmada, VLF'nin sporcularda yüksek olması, sporun iyi sağlık olasılığı ile ilişkili bulunmuş olmasıyla uyumludur. VLF parametresi için de egzersizin kendisi VLF'yi düşürmekle beraber, uzun vadede egzersiz yoluyla kondisyon kazanılması ise VLF'yi yükseltiyor gözükmektedir.

5.3.2. Kortizol Düzeyi Sporcu ve Sedanterlerde Benzerken, Yüksek Eforlu Koşu Egzersizi Kortizol Düzeyini Değiştirmedir

Mevcut tez çalışmasında kortizol, sporcular ve sedanterler arasında değişim göstermedi ve yüksek eforlu koşu egzersiz test protokolü, tükürük kortizolünü etkilememiştir. Bu durum, kortizolün HPA aksı tarafından geribildirim yoluyla kontrol ediliyor olmasından kaynaklanabilir. Fakat yüksek eforlu koşu egzersizinin kortizol düzeyini yükseltmemesi beklentimizin aksine bir sonuç olmuştur. Genç erkek (n=10) sporculara bisiklet ergometre ile oniki hafta boyunca yüksek yoğunluklu egzersiz yaptırılmış ve oniki hafta sonra kan kortizol düzeyi düşmüştür (241). Bu durum, zamanla HPA aksının uyum yeteneği kazandığının göstergesidir ve sporcu ve sedanterlerde kortizol düzeyinin neden farklı olmadığını desteklemektedir. Yaşları 18-30 arasında değişen on sekiz obez kadına yüksek yoğunluklu egzersiz yaptırılmış ve kortizol düzeyinde bir değişim gözlenmemiştir (225). Mevcut çalışma ile benzer sonuçların alındığı bu çalışmanın aksine Backes ve ark. 18-25 yaş arası yedi kadın sekiz erkek katılımcıya yüksek yoğunluklu egzersiz protokolü uyguladığında kortizol düzeyi artmıştır (242). Sato ve arkadaşları çalışmasında atlet ve sedanterlere düşük, orta ve yüksek yoğunlukta bisiklet egzersiz protokolü uygulanmış hem atletlerde hem de sedanterlerde egzersiz sonrası serum kortizol düzeyi artış göstermiştir (243). Yapılan bir çalışmada ağır egzersiz sendromu yaşayan atletlere bisiklet egzersizi yapılmış ve egzersiz sonrası kortizol düzeyi artmıştır (244). Rojas-Vega ve arkadaşları, kısa süreli hafif ve orta yoğunlukta yapılan egzersizin kortizol düzeyini değiştiremediği ancak yüksek yoğunlukta yapılan egzersizin kortizol düzeyinde artışa neden olduğu bildirmiştir (245). Mevcut tez çalışmasında uygulanan 100 m koşu egzersizinin kortizol düzeyinde bir artışa neden olmaması, genç kadınlarda bu protokolün HPA aksını etkileyecek kadar şiddetli olmadığını gösteriyor olabilir.

5.3.3. Alfa-amilaz Sporcu ve Sedanterlerde Benzerken, Yüksek Eforlu Koşu Egzersizinden Sonra Artış Gösterdi

Mevcut tez çalışmasında α -amilaz sporcular ve sedanterler arasında değişim göstermedi fakat yüksek eforlu egzersiz test protokolü tükürük α -amilaz aktivitesini artırdı. Bu durum, sempatik sistem aktivitesinin sporcu ve sedanterlerde farklı olmadığını fakat yüksek eforlu bir egzersizin sempatik aktivite ile başarılabileceğinin göstergesidir. Backes ve ark. 18-25 yaş arası kadın ve erkekten oluşan katılımcılara yüksek yoğunluklu egzersiz protokolü uygulanmış egzersiz sonrası α -amilaz aktivitesi artmıştır (242). Benzer şekilde genç erkeklere (n=10) yüksek yoğunluklu bisiklet ergometre testi yaptırıldığında α -amilaz artmıştır (246). Onbir erkek atlete yüksek yoğunluklu bisiklet ergometre egzersizi yaptırılmış egzersiz sonrası α -amilaz artmıştır (247). On erkek ve altı kadın karateciden yarış öncesi ve sonrası tükürük numuneleri toplanmış egzersiz sonrası alfa amilaz değerlerinde artış belirlenmiştir (248). Söz konusu çalışmalar, tezde elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Öte yandan, orta yaşlı yedi erkek on üç kadına fitness egzersizi yaptırılmış ve α -amilaz düzeylerinde anlamlı bir değişim olmadığı belirlenmiştir (249). Fitness egzersizlerinin, doğaları gereği daha çok eğlence amaçlı yapılması, sempatik aktiviteyi baskılamış olabilir.

5.3.4. Sporcularda Dinlenme Döneminde Kardiyovasküler Aktivite Azalmış iken; Yüksek Eforlu Koşu Egzersizi Kardiyovasküler Aktiviteyi Artırdı

Mevcut tez çalışmasında sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve nabız parametreleri sporcularda daha düşüktü ve yüksek eforlu koşu egzersiz protokolü sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve nabız parametrelerini artırdı. Bu bulguların tümü, sporcular ve egzersizde oluşacak durum için beklenen bulgulardır. Jang ve ark., katılımcılara on iki haftalık egzersiz programı uygulamış ve sistolik ve diyastolik kan basınçlarının kademeli olarak egzersize başlanılan haftadan 12. haftaya kadar kademeli olarak azaldığını belirlemişlerdir (250). Yaşları 18-19 arasında değişen yetmiş yedi kadına folliküler, luteal ve ovulatör evrelerde psikolojik stres uygulanmış ve kan basıncı ölçümleri yapılmıştır. Psikolojik stres uygulamasından sonra ovulatuar ve luteal evrede kan basıncı folliküler evreye göre artmıştır (251). Sporcularda sistolik ve diyastolik kan basıncı ile nabız parametrelerinin sedanterlerden düşük olması egzersize olan adaptasyon süreçlerinden kaynaklanmakta ve tez çalışmasını destekler niteliktedir.

5.3.5. Menstrual Döngü Yüksek Eforlu Koşu Egzersizinin Etkilerini Değiştirmedir

Yüksek eforlu koşu egzersizi menstrual döngünün evrelerinde KHD parametrelerini; HR, SDNN, RMSSD, pNN50, TP, VLF, LF, HF, LF norm n.u, HF norm n.u ve LF/HF değerlerini etkilemedi. Bu konuyla ilgili çok az olan literatür çalışmalarında bu değerler değişkenlik göstermiştir.

Brar'ın çalışması genç ve düzenli menstrual döngüye sahip döngü uzunlukları 26-34 gün olan kadın katılımcının kısa süreli KHD ölçümleri yapılmıştır. Folliküler ve luteal evrede kalp hızında farklılık bulmuşlardır. Menstrual evre ve folliküler evre karşılaştırıldığında Kalp hızı menstrual evrede daha yüksek iken, luteal ve folliküler evre karşılaştırıldığında kalp hızı luteal fazda daha yüksek bulunmuştur. (207). Folliküler ve luteal fazda uzun süreli KHD ölçümleri yapılmıştır. Luteal fazda SDNN değeri daha düşük çıkmıştır (178). Menstrual evre ve folliküler evre ile luteal ve folliküler evre karşılaştırıldığında SDNN, evreler arasında bir değişkenlik göstermemiştir (207). Folliküler evre ve luteal evre karşılaştırılmış ve SDNN değeri folliküler fazda düşük bulunmuştur (211).

Yapılan bir çalışmada normal menstrual döngüye sahip (24-35 gün) 18-40 yaş premenstrual sendrom yaşayan ve premenstrual sendromu olmayan kadının RMSSD değeri folliküler evrede düşmüştür (212). Erkek ve kadın katılımcıların dinlenme RMSSD, değerleri farklı değilken (216), Mickinley'in yaptığı çalışmada luteal evrede RMSSD değerinin düştüğü gözlemlenmiştir (172).

Yapılan çalışmalarda, luteal evrede pNN50 değerinin arttığı (213), luteal, menstrual ve folliküler evrede pNN50 değerinin değişmediği (207), luteal evrede azaldığı bildirilmiştir (172).

TP değeri, luteal ve folliküler evrede değişmemiştir (212). TP değeri, premenstrual sendrom yaşayanlarda luteal evrede daha düşük bulunmuştur (167).

Luteal evrede LF değeri (174), LF/HF oranı artmış (205, 217) HF değeri azalmıştır (174). LF, LF/HF oranı menstrual evrede, HF folliküler evrede yüksek bulunmuştur. Luteal evrede LF, ve LF/HF, folliküler evrede HF parametreleri yüksek bulunmuştur (207). Matsumoto çalışmasında folliküler ve luteal faz karşılaştırıldığında premenstrual sendromlu kişilerde HF değerinin düşük olduğunu bildirmiştir. (167). Kısa süreli EKG kayıtlarına dayanan birçok çalışma, kardiyak vagal aktivitede bir azalmanın ve luteal fazda

folliküler faza kıyasla sempatik aktivite baskınlığına yönelik bir kayma olduğu bulunmuştur (252).

Luteal evrede LF n.u değeri artmış HF n.u değeri azalmıştır (171, 174). Luteal ve folliküler evrede anlamlı bir değişim gözlenmemiştir (207).

VLF parametresi sempatik aktivasyonu yansıtmaktadır ve mekanizması henüz tam olarak anlaşılamadığından bu parametrenin egzersiz ile ilişkisi hakkında yeterli literatür bilgisi yoktur.

Menstrual döngü ile HRV parametreleri arasındaki sınırlı literatür kaynaklarından da anlaşılacağı üzere çalışmalar içinde fikir birliği söz konusu değildir. Yaptığımız çalışmada HRV parametrelerinin menstrual döngünün evrelerinden etkilenmediği bulunmuştur. Mevcut tez çalışmasında, incelenen çok sayıdaki stres parametresinin, literatürdeki verilerin aksine menstrual fazlara göre değişim göstermemesinin nedeni, mevcut çalışmanın oldukça kontrollü yapılması olabilir. Şöyle ki, (1) mevcut çalışmada menstrual döngünün tüm fazları aynı bireyde karşılaştırılmış ve böylece farklı bireylerde fazların karşılaştırılması yapılmamıştır; (2) denemeler yapılırken katılımcılar tek kişiyle muhatap olmuş ve böylece komutlar farklı yaklaşımları olan kişilerden alınmamıştır; (3) katılımcıların yaş gruplarının oldukça benzer tutulmuştur; (4) katılımcıların benzer anlık ve gelecek kaygı düzeylerine sahip oldukları değerlendirilmiştir (aynı fakültenin 2. sınıfında okuyan öğrenciler); (5) egzersiz protokolü tamamen aynı şekilde ve aynı klimatize ortamda yapılmıştır; (6) kilo ve VKİ skorları benzer tutulmuştur. Dolayısıyla, böyle bir çalışma tasarımında, olası farklılıkların menstrual döngüye atfedilmesinin daha kolay olacağı değerlendirilmiştir. Menstrual döngünün fazları arasında farklılık görülmemesi, yukarıdaki çalışmalardan daha tatminkar veya daha doğru bir sonuç gibi gözükmektedir. Nitekim egzersize verilen yanıtlar ile sporcu-sedanter karşılaştırmalarından elde edilen bulgular, deneme tasarımının üstün özelliklere sahip olduğunu düşündürmektedir. Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular, iyi bir şekilde kontrol sağlandığı müddetçe, stres çalışmalarında fazların eşdeğişken olmasının küçük bir olasılık olduğunu düşündürmektedir.

Sonuçlar

1. Kalp atım hızı sporcularda düşüktü. Yüksek eforlu koşu egzersizi, sporcu ve sedanterlerde kalp atım hızını yükseltti.

- Sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve nabız parametreleri sporcularda düşüktü. Yüksek eforlu koşu egzersizi, sedanter ve sporcularda bu parametreleri yükseltti.
2. KHD sporcularda yüksekti:
 - TP değeri sporcularda yüksekti. Yüksek eforlu koşu egzersizi, TP değerini düşürdü.
 - SDNN değeri sporcularda yüksekti. Yüksek eforlu koşu egzersizi, SDNN değerini düşürdü.
 - RMSSD değeri sporcularda yüksekti. Yüksek eforlu koşu egzersizi, RMSSD değerini düşürdü.
 - pNN50 değeri sporcularda ve sedanterlerde farklı değildi. Yüksek eforlu koşu egzersizi, pNN50 değerini düşürdü.
 - LF/HF oranı sporcularda ve sedanterlerde farklı değildi. Yüksek eforlu koşu egzersizi, sedanter ve sporcularda LF/HF oranını yükseltti.
 3. Tükürük kortizolü sporcu ve sedanterlerde farklı değildi. Yüksek eforlu koşu egzersizi, sporcu ve sedanterlerde tükürük kortizolünü etkilemedi.
 4. Alfa-amilaz aktivitesi sporcularda ve sedanterlerde farklı değildi; yüksek eforlu koşu egzersizi, sporcu ve sedanterlerde α -amilaz düzeyini yükseltti.
 5. Menstrual döngünün evreleri KHD parametrelerini, kortizol düzeylerini, α -amilaz aktivitesini ve vital parametreleri etkilemedi.

Elde edilen bulgular, düşük eforlu egzersizin etkilerine benzemektedir. Şöyle ki, sporcularda dinlenme durumunda kalp hızının düşük olduğunu fakat kalp hızı değişkenliği parametrelerinin ise genelde yüksek olduğu gösterilmiştir. Öte yandan, yüksek eforlu egzersiz sempatik aktivite artışına (α -amilaz, LF/HF) yol açarken, HPA aktivitesi artışına (kortizol) yol açmamıştır. Öte yandan kalp hızı parametreleri, tükürük kortizolü ve tükürük alfa-amilazı gibi stres parametrelerinin menstrual fazlarda bir farklılık göstermemiş olması bu parametrelerin esasen menstrual fazdan ziyade bireyin kondisyonuna (sporcu olmak) veya yapılan fiziksel aktiviteye (efor uygulanması) bağlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, düşük eforlu koşu denemesinde olduğu gibi, mevcut denemede de, incelenen tüm parametreler içinde, kalp hızı değişkenliği parametrelerinin daha belirgin veriler sağladığı görülmektedir. KHD parametreleri, hem dinlenme durumunda sporcu ve sedanterler arasında farklılık göstermiş hem de efor uygulanmasına yanıt vermiştir. İlaveten, mevcut tez çalışmasında denemelerin oldukça kontrollü olarak yapılmış olması ve menstrual döngü

boyunca aynı bireyde incelenen KHD verilerinin değişkenlik göstermemesi, bu parametrenin kadınlarda araştırma amaçlı olarak rahatlıkla kullanılabileceğini göstermektedir.

5.4. Sporcu ve Sedanterlerde Menstruasyon Evresinde Kortizol ve Alfa-amilaz Yanıtları: Uyanma Yanıtı ve Diurnal Salınım

5.4.1. Menstruasyon Döneminde Kortizol Salınımı (KUY ve diurnal yanıt)

Çalışmamızda menstruasyonun ilk günü sedanter ve sporcuların kortizol ve α -amilaz diurnal salınımları değerlendirildi. Elde edilen bulgular, literatürle uyumlu olarak uyandıktan sonraki 30. dakikada pik yapıp gün içinde azaldı ve gece 22:00'de en düşük seviyeye ulaştı. Sporcularda ve sedanterlerde KUY yanıtı farklı bulunmadı. KUY ile ilgili çalışmalar literatürde çok az sayıda bulunmaktadır. Laboratuvarımızda yapılan başka bir çalışmada, KUY menstrual döngünün fizyolojik fazlarında karşılaştırılmış ve menstruasyon döneminde KUY oluşmadığı belirlenmiştir (222). Mevcut çalışmada ise, yönetsel nedenlerden ötürü tüm fazlarda KUY ve diurnal kortizol yanıtı için örnek toplanamadığından, KUY'un fazlardaki değişimi incelenememiştir. Fakat görünen o ki, sporcu ve sedanterler menstruasyon dönemindeki KUY yanıtı bakımından farklılık göstermemektedirler. Kallen ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada, 16 erkek kürekçi iş gücü ağırlıklarına göre yüksek ve hafif ağırlık çalışanlar olarak iki gruba ayrılmış müsabaka döneminde antrenman öncesi ve sonrası kortizol değerleri ölçülmüş ve KUY yanıtları incelenmiştir. Yüksek ağırlık çalışanlarda KUY yanıtı yüksek çıkmıştır ve kortizol düzeyleri ise her iki grupta da sabah saatlerinde öğlen saatlerine göre daha yüksek bulunmuştur (253). Cadebiani ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada ise 18-50 yaş erkekler ağır egzersiz sendromu yaşayan ve yaşamayan grup olarak ayrılmıştır. KUY ağır egzersiz sendromu yaşamayan grupta daha yüksek bulunmuştur (254). HPA eksenindeki değişiklikler yorgunluk ile ilişkilendirilmiştir ve yanıt olarak KUY ağır egzersiz sendromu yaşayanlarda düşük bulunmuştur (255-259). On iki genç kadın tenisçiye (yaş=14) on altı hafta tenis antrenmanı yaptırıldığında KUY'un azaldığı belirlenmiştir (260). Dokuz erkek sporcu (26 yaş) ve sedanter katılımcılara 10 haftalık triatlon egzersizi yaptırılmış KUY artmıştır (261). Yirmi bir erkek (yaş=14-59) dağcıya 4800 metre tırmanış sporu yaptırılmış KUY artmıştır (262) diğer yandan genç kadınlara yoga yaptırılmış ve bir değişim gözlenmemiştir (263). Yapılan bir çalışmada kadın ve erkek katılımcılara üç hafta boyunca yoga yaptırılmış yoga sonrasında hem kadınlarda hem de erkeklerde depresyon ve

anksiyete azalmıştır. Kişilere uyanır uyanmaz yoga yaptırılmış ve KUY yogadan yarım saat sonra pik yapmıştır (264). KUY nispeten yeni incelenen bir konu olup, literatürdeki uyumsuzluklar bu konuda yeni araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

5.4.2. Menstruasyon Döneminde α -amilazın Diurnal Salınımı

Alfa-amilaz öğlen 12:00'de pik yapıp gün içinde azaldı ve gece 22:00' da en düşük seviyeye ulaştı. Sporcularda α -amilaz yanıtı sedanterlerden daha düşük bulundu. Altmış yaş ve üstü kadın ve erkeklerde yapılan bir çalışmada altı hafta boyunca haftada iki kez yirmi dakikalık egzersiz yaptırılmıştır. Altı hafta sonunda α -amilaz düzeyinde önemli bir değişim olmamıştır (265). Elli genç yetişkinin uyanır uyanmaz, uyandıktan otuz dakika sonra, gece yatmadan önce tükürük örnekleri alınmıştır ve uyandıktan birkaç saat sonra α -amilaz düzeyi yükselmiştir (266). Laboratuvarımızda profesyonel okçularda yapılan bir çalışmada, α -amilaz düzeyi uyandıktan sonraki 0, 15, 30 ve 45. dakikalarda bazal seviyede seyretmiş ve uyanma yanıtına ilişkin bir kanıt bulunamamıştır (267). Mevcut tez çalışmasındaki diğer denemeler de dikkate alındığında, α -amilaz'ın sempatik sistem aktivitesini yansıtmasından ötürü, diurnal değişim ve menstrual döngünün fazlarının etkisinin ortaya konması için yeni çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Sonuçlar

1. Menstruasyon döneminde kortizolün diurnal ritmi gözlenmiş olup KUY sporcu ve sedanterlerde farklı değildi.
2. Alfa-amilaz diurnal ritim göstermiş olup öğlen saatlerinde en yüksek düzeye çıkmıştır. α -amilaz yanıtı sporcularda daha düşük olarak belirlenmiştir.

5.5. Menstrual Döngünün Fazlarının İsteğe Bağlı Egzersiz Süresi Üzerine Etkileri

Mevcut tezde ilk defa olarak menstrual döngünün farklı fazlarında sporcu ve sedanter kadınlara spor yapma istekleri veya satranç oynama-bulmaca çözme gibi aktiviteleri yapma istekleri ölçüldü. Genel olarak sporcuların spor yapma istekleri sedanterlerden daha yüksekti. Esasen bunun nedeni belki de sporu sevdiklerinden Beden Eğitimi ve Spor Fakültesini okumak istemeleriyle ilişkilidir. Öte yandan, sedanterler de satranç veya dama oynamak gibi bir aktiviteyi daha çok tercih etmişlerdir. Bu da sedanter hayatla yakından ilişkili gözükmektedir. Daha da ilginç olan bulgu, menstruasyon döneminde de sporcuların sedanterlere göre spor yapmayı daha çok istemeleridir. Bunun nedeni bilinmemekte olup spor yapmanın sağladığı özgüven ile ilişkili olabilir. Öte

yandan, periovulatar evrede sedanterler de bulmaca çözüme, satranç oynama gibi aktiviteleri sporculardan daha fazla tercih etmişlerdir. Bunun nedenini anlamak da güç olup, spor yapma ile menstrual döngünün sağlıklı geçirilmesi arasındaki ilişkilerin daha iyi incelenmesi gerektiğinin yanı sıra, mental aktivitenin (satranç, bulmaca) de menstrual döngü boyunca incelenerek farklı fazlardaki akademik başarının değerlendirilmesi gerekebilir.

Sonuçlar

1. Sporcularda spor yapma isteği yüksektir.
2. Sporcuların menstruasyon evresinde fiziksel aktivite yapma isteği yüksektir.
3. Sedanterlerde satranç oynama isteği yüksektir.
4. Menstrual döngünün periovulatar evresinde sedanterler zihinsel aktivite gerektiren bulmaca çözüme isteği yüksektir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Kadınlarda fiziksel ağırlıklı eğitim, vücut kitle indeksini ve menstruasyon süresini daha normal sınırlar içinde tutmuştur. Yine bu kadınların daha sosyal ve kendine daha fazla güvenen, endişe ve kaygısı daha az birey özelliklerine sahip oldukları görülmektedir. Bu bağlamda, mental ağırlıklı eğitimin bir parçası olarak zorunlu beden eğitimi derslerinin müfredatta gerekli sıklıkta yer almasının uygun olabileceği değerlendirilmiştir. Öte yandan, egzersiz programlarının premenstruasyon ve menstruasyon dönemlerini kapsamaması gerektiğine ilişkin kanıtlar elde edilmiş olup, konuyla ilgili yapılması planlanacak çalışmaların özellikle premenstruasyon ve menstruasyon dönemine odaklanması bir zorunluluk olarak gözükmektedir.
- Gerek düşük gerekse yüksek eforlu koşu programlarını içeren mevcut çalışmada, sporcuların dinlenme durumu kalp hızının daha düşük olduğu fakat kalp hızı değişkenliği parametrelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yüksek kalp hızı değişkenliği literatürde iyi sağlık olasılığı ile ilişkilendirilmiş olduğundan, elde edilen bulgular sporun sağlıklı yaşam ile ilişkisini teyit eder niteliktedir.
- Gerek düşük gerekse yüksek eforlu koşu programlarını içeren mevcut çalışmada, efor uygulanmasının sempatik aktivite artışına yol açmış olduğu tükürük alfa-amilaz artışı ve LF/HF parametresinin yükselmiş olmasıyla ortaya konmuştur. Tükürük kortizolü ise muhtemelen HPA aksının geribildirim kontrolü nedeniyle, egzersiz sürecinde her zaman belirgin bir artışa yol açmamıştır. Fakat kortizolün sporcu ve sedanterlerde farklı diurnal ritimlerinin olması bu konu üzerinde de yeni çalışmalar yapılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.
- Mevcut tez çalışmasında, menstrual döngünün fazları kalp hızı parametreleri, tükürük kortizolü ve tükürük alfa-amilazı gibi stres parametrelerini etkilememiştir. Bu durum esasen beklentimizin aksine olup, söz konusu parametrelerin menstrual fazdan ziyade bireyin kondisyonuna (sporcu olmak) veya yapılan fiziksel aktiviteye (efor uygulanması) bağlı olabileceği değerlendirilebilir. Literatürde bu parametreler bakımından menstrual döngünün fazları arasında farklılıklar olduğuna ilişkin çalışmalar olsa da, mevcut çalışmanın oldukça kontrollü bir tasarıma sahip olması muhtemel eşdeğişkenlerin etkilerini ortadan kaldırmıştır.
- Mevcut tez kapsamında incelenen parametreler bakımından, egzersiz programlarının kısa vadeli etkilerinin ortaya konmasında veya sporcu-sedanter

ayırımının yapılmasında en kullanışlı parametrenin kalp hızı değişkenliği olduğu ve bunu alfa-amilaz ve kortizolün takip ettiği belirlenmiştir.

- Dolayısıyla, elde edilen bulgular topluca değerlendirildiğinde, incelenen parametrelerin menstrual dōngünün fazlarından etkilenmemiş olması nedeniyle kadınlarda faz ayırımına gerek kalmaksızın bu parametrelerdeki değişimlerin incelenebileceği değerlendirilmiştir.
- Sporcularda, spor yapma isteğinin menstruasyon evresinde dahi yüksek olması, özgüvenin bir yansıması olarak kabul edilmiş olsa da, bu kadınlarda menstruasyon ve premens döneminde menstrual ağrının daha yüksek olması nedeniyle egzersiz programlarının bu dönemleri hangi düzeyde kapsamaması gerektiğinin detaylıca ve yeni çalışmalarla incelenmesi zorunludur.

KAYNAKLAR

1. Wallace et al. Effects of menstrual cycle phase on metabolic profiles in premenopausal women. *Hum Reprod* 2010; 949-56.
2. James P, Herman JP, Jeffrey G, Tasker JG. Paraventricular Hypothalamic Mechanisms of Chronic Stress Adaptation. *Front. Endocrinol* 2016, 7:137.
3. Rosenfield RL, Cooke DW, Radovick S. Puberty and its disorders in the female. In: Sperling MA, editor. *Pediatric Endocrinology. Philadelphia: Elsevier Saunders* 2014, 569–663.
4. World Health Organization. Programming for adolescent health and development, *WHO Technical Report Series* 1996: 886.
5. Sharma S, Deuja S, Saha CG. Menstrual pattern among adolescent girls of Pokhara Valley: a cross-sectional study. *BMC Women's Health* 2016.
6. Abdulla E, Ibraheem NM. Assessment of the influencing factors on age of menarche among girls in. *Tikrit Med J* 2010, 16(2):129–33.
7. (10) Stedman's medical dictionary. Menstruation. *Baltimore: Williams & Wilkins* 2000, 1092.
8. (11) Berek SJ. Novak's gynecology. *Williams and Wilkins publication* 2006, 696.
9. Chiou MH, Wang HH, Yang YH. Effect of systematic menstrual health education on dysmenorrheic female adolescents knowledge, attitudes, and self-care behavior. *Kaohsiung J Med Sci* 2007, 23(4): 183-90.
10. Kudiella BM, Hell Hammer DH, Wust S. Why do we respond so differently? Reviewing determinants of human salivary cortisol responses to challenge. *Psychoneuroendocrinology* 2009, 34(1): 2-18.
11. Aitken RJ, Baker MA, Doncel GF, Matzuk MM, Mauck CK, Harper MJK. As the world grows: contraception in the 21st century. *J Clin Invest* Apr 2008, 1; 118(4): 1330-43.
12. Vichnin M, Freeman EW, Lin H, Hillman J, Bui S. Premenstrual syndrome (PMS) in adolescents: severity and impairment. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2006, 19: 397-402.
13. Allen LM, Lam AC. Premenstrual syndrome and dysmenorrhea in adolescents. *Adolesc Med State Art Rev* 2012, 23: 139-63.

14. Parker MA, Sneddon AE, Arbon P. The menstrual disorder of teenagers (MDOT) study: determining typical menstrual patterns and menstrual disturbance in a large population-based study of Australian teenagers. *BJOG* 2010, 117:185-92.
15. Suvitie PA, Hallamaa MK, Matomaki JM, Makinen JI, Perheentupa AH. Prevalence of pain symptoms suggestive of endometriosis among finnish adolescent girls (TEENMAPS study) *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2016, 29: 97-103.
16. Pitangui AC, Gomes MR, Lima AS, Schwingel PA, Albuquerque AP, Araujo RC. Menstruation disturbances: prevalence, characteristics, and effects on the activities of daily living among adolescent girls from Brazil. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2013, 26: 148-52.
17. Zannoni L, Giorgi M, Spagnolo E, Montanari G, Villa G, Seracchioli R. Dysmenorrhea, absenteeism from school, and symptoms suspicious for endometriosis in adolescents. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2014, 27: 258-65.
18. The American College of Obstetricians and Gynecologists. The Acog Practice Bulletin. *International J Gynecol Obstetrics* 2001, 73(2): 183-91.
19. Biggs WS, Demuth RH. Premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder. *Am Fam Physician* 2011, 15; 84(8): 918-24.
20. Steiner M. Premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder: guidelines for management. *J Psychiatry Neurosci* 2000, 25(5): 459-68.
21. Lacovides S, Avidon I, Bentley A, Baker FC. Reduced quality of life when experiencing menstrual pain in women with primary dysmenorrhea. *AOGS* 2013, 12: 287.
22. Gerrish MKB, Lustyk WG. Premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder: issues of quality of life, stress and exercise. *Handbook of Disease Burdens and Quality of Life Measures* 2010, 1951-75.
23. Daugherty JE. Treatment strategies for premenstrual syndrome. *Am Fam Physician* 1998, 58: 183-92.
24. Wyatt K, Dimmock PW, O'Brien PM. Premenstrual syndrome. In: Barton S, ed. Clinical evidence. 4th issue. London: *BMJ Publishing Group* 2000: 1121-33.
25. Moline ML, Zendell SM. Evaluating and managing premenstrual syndrome. *Medscape Womens Health* 2000; 5:1-16.
26. Epperson CN, Steiner M, Hartlage SA, Eriksson E, Schmidt PJ, Jones I, Yonkers KA. Premenstrual dysphoric disorder: evidence for a new category for DSM-5. *Am J Psychiatry* 2012, 169(5): 465-75.

27. Ziomkiewicz A, Pawlowski B, Ellison PT, Lipson SF, Thune I, Jasienska G. Higher luteal progesterone is associated with low levels of premenstrual aggressive behavior and fatigue. *Biol Psychol* 2012, 91(3):376-82.
28. Dennerstein L, Spencer-Gardner C, Burrows GD. Mood and the menstrual cycle. *J Psychiatry Res* 1984, 18(1): 1-12.
29. Borenstein JE, Dean BB, Leifke E, Korner P, Yonkers KA. Differences in symptom scores and health outcomes in premenstrual syndrome. *J Womens Health* 2007, 16: 1139-44.
30. Farrokh-Eslamlou H, Oshnouei S, Heshmatian B, Akbari E. Premenstrual syndrome and quality of life in Iranian medical students. *Sex Reprod Healthc* 2015, (6): 23-27.
31. Blakey H, Chisholm C, Dear F, Harris B, Hartwell R, Daley AJ, et al. Is exercise associated with primary dysmenorrhoea in young women? *BJOG* 2010, 117(2): 222-4.
32. Choi PY, Salmon P. Symptom changes across the menstrual cycle in competitive sports women, exercisers and sedentary women. *Br J Clin Psychol* 1995, 34(3): 447-460.
33. Márquez S, Molinero O. Energy availability, menstrual dysfunction and bone health in sports; an overview of the female athlete triad. *Nutr Hosp* 2013, 28: 1010-17.
34. Rowland AS, Baird DD, Long S, Wegienka G, Harlow SD, Alavanja M, et al. Influence of medical conditions and life style factors on the menstrual cycle. *Epidemiology* 2002, 13: 668-74.
35. Palm-Fischbacher S, Ehlert U. Dispositional resilience as a moderator of the relationship between chronic stress and irregular menstrual cycle. *J Psychosom Obstet Gynaecol* 2014, 35: 42-50.
36. Sherman RT, Thompson RA. Practical use of the International Olympic Committee Medical Commission Position Stand on the Female Athlete Triad: a case example. *Int J Eat Disord* 2006, 39: 193-201.
37. Goodman LR, Warren MP. The female athlete and menstrual function. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2005, 17: 466-70.
38. Adams Hillard PJ. Menstruation in adolescents: what's normal, what's not. *Ann N Y Acad Sci* 2008, 1135: 29-35.

39. Schneider MB, Bijur PE, Fisher M, et al. Menstrual irregularity in female military cadets: comparison of data utilizing short-term and long-term recall. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2003, 16: 89-93.
40. Anderson JC. Women's sports and fitness programs at the US Military Academy. *Phys Sports Med* 1979, 7: 72-82.
41. Lefebvre G, Pinsonneault O, Antao V, Black A, Burnett M, Feldman K, et al. SOGC Primary dysmenorrhea consensus guideline. *J Obstet Gynaecol Can* 2005, 27(12): 1117-46.
42. Marjoribanks J, Proctor M, Farquhar C, Derks RS. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2010, 1(1).
43. Dawood MY. Primary dysmenorrhea: advances in pathogenesis and management. *Obstet Gynecol* 2006, 108(2): 428-441.
44. Motahari-Tabari N, Shirvani MA, Alipour A. Comparison of the Effect of Stretching Exercises and Mefenamic Acid on the Reduction of Pain and Menstruation Characteristics in Primary Dysmenorrhea: A Randomized Clinical Trial. *Oman Med J* 2017, 32(1): 47-53.
45. Shahr-jerdy S, Hosseini RS, Gh ME. Effects of stretching exercises on primary dysmenorrhea in adolescent girls. *Biomedical Human Kinetics* 2012, 4: 127-32.
46. Abbaspour Z, Rostami M, Najjar S. The effect of exercise on primary dysmenorrhea. *J Res Health Sci* 2006, 6(1):26-31.
47. Brown J, Brown S. Exercise for dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2010, 2(2).
48. Redman LM, Loucks AB. Menstrual disorders in athletes. *Sports Medicine* 2005, 35: 747-55.
49. De Souza MJ, Toombs RJ, Scheid JL, O'Donnell E, West SL, Williams NI. High prevalence of subtle and severe menstrual disturbances in exercising women: confirmation using daily hormone measures. *Hum Reprod* 2010, 25: 491–503.
50. Nikolaos D. Roupas, Neoklis A. Georgopoulos. Menstrual function in sports. *Hormones* 2011, 10(2): 104-116.
51. Crosignani PG, Colombo M, Vegetti W, Somigliana E, Gessati A, Ragni G. Overweight and obese anovulatory patients with polycystic ovaries: parallel improvements in anthropometric indices, ovarian physiology and fertility rate induced by diet. *Hum Reprod* 2003, 18: 1928-32.

52. Chen MD, O'Byrne KT, Chiappini SE, Hotchkiss J, Knobil E. Hypoglycemic stress and the gonadotrophin- releasing hormone pulse generator activity in the rhesus monkey: the role of the ovary. *Neuroendocrinology* 1992, 56: 666-73.
53. Chrousos GP, Torpy DJ, Gold PW. Interactions between the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis and the Female Reproductive System: Clinical Implications. *Ann Intern Med* 1998, 129: 229-40.
54. Harlow SD, Ephross SA. Epidemiology of menstruation and its relevance to women's health. *Epidemiol Rev.* 1995, 17(2): 265-86.
55. Yen SS. Effects of lifestyle and body composition on the ovary. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1998, 27(4): 915-26.
56. Nazem TG, Ackerman KE. The female athlete triad. *Sports Health* 2012, 4: 302-11.
57. Stracciolini A, Quinn BJ, Geminiani E, Kinney S, McCrystal T, Owen M, et al. Body mass index and menstrual patterns in dancers. *Clin Pediatr* 2016.
58. Lim SW, Ahn JH, Lee JA, Kim DH, Seo JH, Lim JS. Early menarche is associated with metabolic syndrome and insulin resistance in premenopausal Korean women. *Eur J Pediatr* 2016, 175: 97-104.
59. Day FR, Elks CE, Murray A, Ong KK, Perry JR. Puberty timing associated with diabetes, cardiovascular disease and also diverse health outcomes in men and women: the UK Biobank study. *Sci Rep* 2015.
60. Guyton A. Tıbbi Fizyoloji, 12. Baskı Nobel Tıp Kitabevi İstanbul 2013.
61. Leicht AS, Hirning DA, Allen GD: Heart rate variability and endogenous sex hormones during the menstrual cycle in young women. *Exp Physiol* 2003, 88: 441-6.
62. Preston RR, Wilson TE. Female and Male Gonads. Lippincott's Illustrated Reviews Physiology 2013, 448-38.
63. Yeung EH, Zhang C, Albert PS, Mumford SL, Ye A, Perkins NJ, et al. Adiposity and sex hormones across the menstrual cycle the Bio Cycle Study. *Int J Obes (Lond)* 2012.
64. Adams, GP, Ratto, MH. Ovulation-inducing actor in seminal plasma: a review. *Anim Reprod Sci* 2013, 136: 148-56.
65. Santoro N, Lasley B, McConnell D, Allsworth J, Crawford S, Gold EB. et al. Body size and ethnicity are associated with menstrual cycle alterations in women in the early menopausal transition: The Study of Women's Health across the Nation (SWAN) Daily Hormone Study''. *J Clin Endocrinol Metab* 2004.

66. Bakker J, Baum MJ. Neuroendocrine regulation of GnRH release in induced ovulators. *Front Neuroendocrinol* 2000, 21: 220-62.
67. <https://www.britannica.com/science/menstruation>. 2017.
68. Jeanette I, Marketon W, Glaser R. Stress hormones and immune function. *Cellular Immunology* 2008, 252: 16-26.
69. Iwata M, Ota KT, Duman RS. The inflammasome: Pathways linking psychological stress, depression, and systemic illnesses. *Brain Behav Immun* 2013, 31: 105-14.
70. Ola A, Tucker A, Vanneste S. Salivary Stress-Related Responses in Tinnitus: A preliminary Study in Young Male Subject with Tinnus. *Front Neurosci* 2016, 10: 338.
71. Messina G, Vicidomini C, Viggiano A, Tafuri D, Cozza V, Cibelli G. et al. Enhanced parasympathetic activity of sportive women is paradoxically associated to enhanced resting energy expenditure. *AutonNeurosci* 2012, 169(2): 102-6.
72. Adam EK, Kumari M. Assessing salivary cortisol in large-scale, epidemiological research. *Psychoneuroendocrinology* 2009, 34: 1423-36.
73. Kudielka BM, Kirschbaum C. Awakening cortisol responses are influenced by health status and awakening time but not by menstrual cycle phase. *Psychoneuroendocrinology* 2003, 28: 35-47.
74. Kanaley JA, Hartman ML. Cortisol and Growth Hormone Responses to Exercise. *The Endocrinologist* 2002, 12: 421-32.
75. Kunz-Ebrecht SR, Kirschbaum C, Marmot M, Steptoe A. Differences in cortisol awakening response on work days and weekends in women and men from the Whitehall II cohort. *Psychoneuroendocrinology* 2004, 29: 516-28.
76. Kirschbaum C, Wust S, Hellhammer D.H. Consistent sex differences in cortisol responses to psychological stress. *Psychosom Med* 1992, 54: 648-57.
77. Kirschbaum C, Kudielka B, Gaab J, Schommer N.C, Hellhammer D.H. Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis. *Psychosom Med* 1999, 61: 154-62.
78. Kudielka B, Kirschbaum C. Sex differences in HPA axis responses to stress: a review. *Biol Psychol* 2005, 69: 113-32.
79. Strine TW, Chapman DP, Ahluwalia IB. Menstrual-related problems and psychological distress among women in the United States. *J Womens Health* 2005, 14(4): 316-23.

80. de Kloet ER, Joels M, Holsboer F. Stress and the brain: from adaptation of disease
Nat Rev Neurosci 2005, 6(6): 463-75.
81. <http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.5551.html>. 2017
82. Kirschbaum C, Hellhammer D. Salivary cortisol. *Encyclopedia of Stress* 2000, 3:
379-83.
83. <https://www.salimetrics.com/salivary-panel/cortisol-awakening-response-car-profile>. 2017.
84. Hayes LD, Sculthorpe N, Cunniffe B, Grace B. Salivary Testosterone and Cortisol Measurement in Sports Medicine: a Narrative Review and User's Guide for Researchers and Practitioners. *Int J Sports Med* 2016, 37(13): 1007-18.
85. Blair-West JR, Coghlan JP, Denton DA, Goding JR, Wright RD. The effect of aldosterone, cortisol, and corticosterone on the sodium and potassium content of sheep's parotid saliva. *J Clin Invest* 1963, 42: 484-496.
86. Greaves, MS, West, HF. Cortisol and cortisone in saliva of pregnancy. *J Endocrinol* 1963, 26: 189-95.
87. Gatti R, Antonelli G, Prearo M, Spinella P, Cappelin E, De Palo EF. Cortisol assays and diagnostic laboratory procedures in human biological fluids. *Clin Biochem* 2009, 42:1205-17.
88. Messina G, Chieffi S, Viggiano A, Tafuri D, Cibelli G, Valenzano, Antonio Triggiani A, Messina I, De Luca A, Monda M. Parachute Jumping Induces More Sympathetic Activation Than Cortisol Secretion in First-Time Parachutists. *Asian J Sports Med* 2016, 7 (1).
89. Hellhammer DH, Wüst S, Kudiella BM. Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology* 2009, 34: 163-71.
90. Oksnes M, Björnsdóttir S, Isaksson M, Methlie P, Carlsen S, Nilsen RM, Broman JE, Triebner K, Kampe O, Hulting AL, Bensing S, Husebye ES, Lovas K. Continuous subcutaneous hydrocortisone infusion versus oral hydrocortisone replacement for treatment of Addison's disease: a randomized clinical trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2014, 99: 665-74.
91. Pruessner JC, Wolf OT, Hellhammer DH, Buske-Kirschbaum A, vonAuer K, Jobst S, et al. Free cortisol levels after awakening: a reliable biological marker for the assessment of adrenocortical activity. *Life Sci* 1997, 61: 2539-49.
92. Clow A, Thorn L, Evans P, Hucklebridge F. The awakening response: methodological issues and significance. *Stress* 2004, 7(1): 29-37.

93. Edwards S, Clow A, Evans P, Hucklebridge F. Exploration of the awakening cortisol response in relation to diurnal cortisol secretory activity. *Life Sci* 2001, 68(18): 2093-103.
94. Hucklebridge F, Hussain T, Evans P, Clow A. The diurnal patterns of the adrenal steroids cortisol and dehydroepiandrosterone (DHEA) in relation to awakening. *Psychoneuroendocrinology* 2005, 30(1): 51-7.
95. Nater UM, Rohleder N, Gaab J, Berger S, Jud A, Kirschbaum C, et al. Human salivary alpha-amylase reactivity in a psychosocial stress paradigm. *Int J Psychol* 2005, 55(3): 333-42.
96. Rohleder N, Nater UM. Determinants of salivary alpha-amylase in humans and methodological considerations. *Psychoneuroendocrinology* 2009, 34(4): 469-85.
97. Fábíán TK, Beck A, Fejérdy P, Hermann P, Fábíán G. Molecular mechanisms of taste recognition: considerations about the role of saliva. *Int J Mol Sci* 2015, 16(3): 5945-74.
98. Marvin RK, Saepoo MB, Ye S, White DB, Liu R, Hensley K, Rega P, Kazan V, Giovannucci DR, Isailovic, D. Salivary protein changes in response to acute stress in medical residents performing advanced clinical simulations: a pilot proteomics study. *Biomark*, (just-accepted) 2017, 1-35.
99. Gunput ST, Wouters D, Nazmi K, Cukkemane N, Brouwer M, Veerman EC, Ligtenberg AJ. Salivary agglutinin is the major component in human saliva that modulates the lectin pathway of the complement system. *Innate Immun* 2016, 22(4): 257-65.
100. Mac Gregor EA, Janeček Š, Svensson B. Relationship of sequence and structure to specificity in the α -amylase family of enzymes. *Biochim Biophys Acta* 2001, 1546(1): 1-20.
101. Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: normal composition, flow, and function. *J Prosthet Dent* 2001, 85(2): 162-9.
102. Harmon AG, Towe-Goodman NR, Fortunato CK, Granger DA. Differences in saliva collection location and disparities in baseline and diurnal rhythms of alpha-amylase: a preliminary note of caution. *Horm Behav* 2008, 54(5): 592-6.
103. Nater UM, La Marca R, Florin L, Moses A, Langhans W, Koller MM, et al. Stress-induced changes in human salivary alpha-amylase activity associations with adrenergic activity. *Psychoneuroendocrinology* 2006, 31(1): 49-58.

104. Abrao AL, Leal SC, Falcao DP. Salivary and serum cortisol levels, salivary alpha-amylase and unstimulated whole saliva flow rate in pregnant and non-pregnant. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2014, 36(2): 72-8.
105. Beck A, Fábíán G, Fejérdy P, Krause WR, Hermann P, Módos K, Fábíán TK. Alteration of consciousness via diverse photo-acoustic stimulatory patterns. Phenomenology and effect on salivary flow rate, alpha-amylase and total protein levels. *J Physiol Paris* 2015, 109(4): 201-13.
106. Rohleder N, Nater UM. Determinants of salivary α -amylase in humans and methodological considerations. *Psychoneuroendocrinology* 2009, 34(4): 469-85.
107. Lin, T.W, Chen, S.J, Huang, T.Y, et al. Different types of exercise induce differential effects on neuronal adaptations and memory performance. *Neurobiol Learn Mem* 2012.
108. Daviglius, ML, Lloyd-Jones DM, Pirzada A. Preventing cardiovascular disease in the 21st Deweerdt S. Prevention: Activity is the best medicine. *Nature* 2011, 475: 16-17.
109. Bertram MY, Lim SS, Barendregt JJ, Vos T. Assessing the cost-effectiveness of drug and lifestyle intervention following opportunistic screening for pre-diabetes in primary care. *Diabetologia* 2010, 53: 875-81.
110. Church T. Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes. *Prog Cardiovasc Dis* 2011, 53:412-418.
111. Deweerdt S. Prevention: Activity is the best medicine. *Nature* 2011, 475: 16-17.
112. Hurley BF, Hanson ED, Sheaff AK. Strength training as a counter measure to aging muscle and chronic disease. *Sports Med* 2011, 41: 289-306.
113. Sothmann MS, Buckworth J, Claytor RP, Cox RH, White-Welkley JE, Dishman RK. Exercise training and the cross-stressor adaptation hypothesis. *Exerc Sport Sci Rev* 1996, 24: 267-87.
114. Gerber M, Pühse U. Review article: do exercise and fitness protect against stress-induced health complaints? A review of the literature. *Scand J Public Health* 2009, 37(8): 801-19.
115. Jackson EM, Dishman RK. Cardiorespiratory fitness and laboratory stress: A meta-regression analysis. *Psychophysiology* 2006 43(1): 57-72.
116. Forcier K, Stroud LR, Papandonatos GD. Links between physical fitness and cardiovascular reactivity and recovery to psychological stressors: A meta-analysis. *Health Psychol* 2006 25(6): 723-39.

117. Joyce S, Sabapathy S, Bulmer AC, Minahan C. The effect of prior eccentric exercise on heavy-intensity cycling: the role of gender and oral contraceptives. *Eur J Appl Physiol* 2014; 114:1-9.
118. Carter A, Dobridge J, Hackney A. Influence of estrogen on markers of muscle tissue damage following eccentric exercise. *Hum Physiol*. 2001, 27: 626-30.
119. Penedo FJ, Dahn JR. Exercise and well-being: A review of mental health benefits associated with physical activity. *Curr Opin Psychiatry* 2005, 18: 189-93.
120. Dunn AL, Trivedi MH, Kampert JB, Clark CG, Chambliss HO. Exercise treatment for depression: Efficacy and dose response. *Am J Prev Med* 2005, 28: 1-8.
121. Richter EA, Garetto LP, Goodman MN, et al. Muscle glucose metabolism following exercise in the rat: increased sensitivity to insulin. *J Clin Invest* 1982, 69: 785-93.
122. Laughlin MH, Oltman CL, Bowles DK. Exercise training-induced adaptations in the coronary circulation. *Med Sci Sports Exerc* 1998, 30: 352-60.
123. Speroff L, Glass RH, Kase GN. Speroff L, Glass RH, Kase GN, Amenorrhea. *Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins* 1999, 421-85.
124. Hoch AZ, Pajewski NM, Moraski L, et al. Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students. *Clin J Sport Med* 2009, 19(5): 421-28.
125. Barrack MT, Ackerman KE, Gibbs JC. Update on the female athlete triad. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2013, 6(2): 195-204.
126. Beals KA. Eating behaviors, nutritional status, and menstrual function in elite female adolescent volleyball players. *J Am Diet Assoc* 2002, 102(9): 1293-96.
127. Nichols JF, Rauh MJ, Barrack MT, Barkai HS, Pernick Y. Disordered eating and menstrual irregularity in high school athletes in lean-build and nonlean-build sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2007, 17(4): 364-77.
128. Havemann L, DeLange Z, Pieterse K, Wright HH. Disordered eating and menstrual patterns in female university netball players. *South African J Sports Med* 2011, 23(3): 68-72.
129. Gibbs JC, Nattiv A, Barrack MT, et al. Low bone density risk is higher in exercising women with multiple triad risk factors. *Med Sci Sports Exerc* 2014, 46(1): 167-76.

- 130.Chennaoui M, Gomez Merino D, Lesage J, et al. Effects of moderate and intensive training on the hypothalamo-pituitary-adrenal axis in rats. *Acta Physiol Scand* 2002, 175: 113-21.
- 131.Symonds CS, Gallagher P, Thompson JM, Young AH. Effects of the menstrual cycle on mood, neurocognitive and neuroendocrine function in healthy premenopausal women. *Psychological Medicine* 2004, 34: 93-102
- 132.Abplanalp J, Livingston L, Rose R, Sandwisch D. Cortisol and growth hormone responses to psychological stress during the menstrual cycle. *Psychosom Med* 1977, 39: 158-77.
- 133.Kanaley JA, Boileau RA, Bahr JM, Misner JE, Nelson RA. Cortisol levels during prolonged exercise: the influence of menstrual phase and menstrual status. *Int J Sports Med* 1992, 13: 332-36.
- 134.Torstveit MK, Sundgot-Borgen J. The female athlete triad exists in both elite athletes and controls. *Med Sci Sports Exerc* 2005, 37: 1449-59.
- 135.McCracken M., Ainsworth B., and Hackney A. C.. 1994. Effects of the menstrual cycle phase on the blood lactate response to exercise. *Eur J Appl Physiol* 69: 174-75.
- 136.Bemben DA, Salm PC, and Salm AJ. Ventilatory and blood lactate responses to maximal treadmill exercise during the menstrual cycle. *J Sports Med Phys Fitness* 1995, 35: 257-62.
- 137.Campbell SE, Angus DJ, and Febbraio MA. Glucose kinetics and exercise performance during phases of the menstrual cycle: effect of glucose ingestion. *Am J Physiol* 2001, 281: 817-25.
- 138.Zderic TW, Coggan AR, and Ruby BC. Glucose kinetics and substrate oxidation during exercise in the follicular and luteal phases. *J Appl Physiol* 2001, 90:447-53.
- 139.Horton TJ, Miller EK, Glueck D, and Tench K. No effect of menstrual cycle phase on glucose kinetics and fuel oxidation during moderate intensity exercise. *Am Appl Physiol* 2002, 282: 752-62.
- 140.Suh SH, Casazza GA, Horning MA, Miller BF, and Brooks GA. Effects of oral contraceptives on glucose flux and substrate oxidation rates during rest and exercise. *J Appl Physiol* 2002, 93: 42-50.
- 141.Dean TM, Perreault L, Mazzeo RS, and Horton TJ. No effect of menstrual cycle phase on lactate threshold. *J Appl Physiol* 2003, 95: 2537-43.

142. Forsyth JJ, and Reilly T. The combined effect of time of day and menstrual cycle on lactate threshold. *Med Sci Sports Exerc* 2005, 37: 2046-53.
143. Devries MC, Mazen JH, Phillips SM, and Tarnopolsky MA. Menstrual cycle phase and sex influence muscle glycogen and glucose turnover during moderate-intensity endurance exercise. *Am J Physiol* 2006, 291: 1120-28.
144. Jurkowski JEH, Jones NL, Toews CJ, Sutton JR. Effects of menstrual cycle on blood lactate, O₂ delivery, and performance during exercise. *J Appl Physiol* 1981, 51: 1493-99.
145. Lavoie J.-M., Dionne N., Helie R., and Brisson G. R. Menstrual cycle phase dissociation of blood glucose homeostasis during exercise. *J Appl Physiol* 1987, 62: 1084-89.
146. Nicklas BJ, Hackney AC, and Sharp RL. The menstrual cycle and exercise performance, muscle glycogen, and substrate responses. *Int J Sports Med* 1989, 10: 264-9.
147. Richardson BE, Beckett K, Nowak SJ, Baylies MK. SCAR/WAVE and Arp2/3 are crucial for cytoskeletal remodeling at the site of myoblast fusion. *Development* 2007, 134: 4357-67.
148. Caruso EM, Waytz A, Epley N. The intentional mind and the hot hand: Perceiving intentions makes streaks seem likely to continue. *Cognition* 2010, 149-153
149. Shaffer F, McCraty R, Zerr CL. A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Front Psychol* 2014, 30: 5 1040.
150. Goldstein DS, McCarty R, Polinsky RJ, Kopin IJ. Relationship between plasma norepinephrine and sympathetic neural activity. *Hypertension* 1993, 5: 552-9.
151. Wallin BG, Charkoudian N. Sympathetic neural control of integrated cardiovascular function: Insights from measurement of human sympathetic nerve activity. *Muscle Nerve* 2007, 36: 595-14.
152. Tarvainen MP, Kubois NJ. HRV User's Guide 2012, 8-12.
153. Kuo TB, Yang CC. Altered frequency characteristic of central vasomotor control in SHR. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000, 278: 201-7.
154. Montano N, Porta A, Cogliati C, Costantino G, Tobaldini E, Casali KR, Lellamo F. Heart rate variability explored in the frequency domain: A tool to investigate the link between heart and behaviour. *Neurosci Biobehav Rev* 2009, 33: 71-80.

- 155.Maliani A, Pagani M, Montano N, Mela GS. Sympathovagal balance: A reappraisal. *Circulation* 1998, 98: 2640-3.
- 156.Marques AH, Silverman MN, Sternberg EM. Evaluation of stress systems by applying noninvasive methodologies: measurements of neuroimmune biomarkers in the sweat, heart rate variability and salivary cortisol. *Neuroimmunomodulation* 2010, 17(3): 2005-8.
- 157.Chandola T, Heraclides A, Kumari M. Psychophysiological biomarkers of workplace stressors. *Neurosci Biobehav Rev* 2010, 35: 51-7.
- 158.Freeman R, Komaroff AL. Does the chronic fatigue syndrome involve the autonomic nervous system? *Am J Med.* 1997, 102: 357-64.
- 159.Hughes JW, Stoney CM. Depressed mood is related to high-frequency heart rate variability during stressors. *Psychosom Med.* 2000, 62: 796-803.
- 160.Task force of the European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Eur Heart J* 1996, 17: 354-81.
- 161.Bigger JT Jr, Fleis JL, Steinman RC, Rolnitzky LM, Kleiger RE, Rottmn JN. Frequencydomain measures of heart period variability and mortality after myocardial infarction. *Circulation* 1992, 85: 164-71.
- 162.Heathers JA. Everything Hertz: methodological issues in short-term frequency-domain HRV. *Front Physiol* 2014, 5: 177.
- 163.Boudreau P, Yeh WH, Dumont GA, Boivin DB. A circadian rhythm in heart rate variability contributes to the increased cardiac sympathovagal response to awakening in the morning. *Chronobiol Int* 2012, 29: 757-68.
- 164.Rozanski A, Bairey CN, Krantz DS, Friedman J, Resser KJ, Morell M, et al. Mental stress and the induction of silent myocardial ischemia in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 1988, 318: 1005-12.
- 165.Rajendra Acharya U, Paul Joseph K, Kannathal N, Lim CM, Suri JS. Heart rate variability: a review. *Med Biol Eng Comput* 2006, 44: 1031-51.
- 166.Matsumoto T, Ushiroyama T, Morimura M, Moritani T, Hayashi T, Suzuki T, Tatsumi N. Autonomic nervous system activity in the late luteal phase of eumenorrhic women with premenstrual symptomatology. *J Psychosom Obstet Gynaecol* 2006, 27: 131-9.

167. Matsumoto T, Ushiroyama T, Kimura T, Hayashi T, Moritani T. Altered autonomic nervous system activity as a potential etiological factor of premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder. *Biopsychosoc Med* 2007, 1: 24
168. Sato N, Miyake S, Akatsu J, et al: Power spectral analysis of heart rate variability in healthy young women during the normal menstrual cycle. *Psychosom Med* 1995, 57: 331-5.
169. Saeki Y, Atogami F, Takahashi K, et al: Reflex control of autonomic function induced by posture change during the menstrual cycle. *J Auton Nerv Syst* 1997, 66: 69-4.
170. Yildirim A, Kabakci G, Akgul E, Tokgozoglu L, Oto A. Effects of menstrual cycle on cardiac autonomic innervation as assessed by heart rate variability. *Ann Noninv Electrocardiol* 2002, 7: 60-3.
171. Bai X, Li J, Zhou L, et al: Influence of the menstrual cycle on nonlinear properties of heart rate variability in young women. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2009, 297: 765-74.
172. McKinley PS, King AR, Shapiro PA, et al. The impact of menstrual cycle phase on cardiac autonomic regulation. *Psychophysiology* 2009, 46: 904-11.
173. Chung M, Yang C. Heart rate variability across the menstrual cycle in shift work nurses. *J Exp Clin Med* 2011, 3: 121-5.
174. Vishrutha KV, Harini N, Ganaraja B, Pavanchand A, Veliath S. A Study Of Cardiac Autonomic Control And Pulmonary Functions In Different Phases Of Menstrual Cycle. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology* 2012, 3(3): 306-11.
175. Trinder J. Cardiac activity and sympathovagal balance during sleep. *Sleep Med Clin* 2007, 2: 199-8.
176. Hirshoren N, Tzoran I, Makrienko I, Edoute Y, Plawner MM, Itskovitz-Eldor J, Jacob G. Menstrual cycle effects on the neurohumoral and autonomic nervous systems regulating the cardiovascular system. *J Clin Endocrinol Metab* 2002, 87: 1569-75.
177. Guasti L, Grimoldi P, Mainardi LT, Petrozzino MR, Piantanida E, Garganico D, Diolisi A, Zanotta D, Bertolini A, Ageno W, Grandi AM, Cerutti S, Venco A. Autonomic function and baroreflex sensitivity during a normal ovulatory cycle in humans. *Acta Cardiol* 1999, 54: 209-13.

178. Yazar Ş, Yazıcı M. Impact of Menstrual Cycle on Cardiac Autonomic Function Assessed by Heart Rate Variability and Heart Rate Recovery. *Med Princ Pract* 2016, 25(4): 374-77.
179. Leicht AS, Hirning DA, Allen GD. Heart rate variability and endogenous sex hormones during the menstrual cycle in young women. *Exp Physiol* 2003, 88:441-446.
180. Perini R, Orizio C, Comandè A, et al. Plasma nor-epinephrine and heart rate dynamics during recovery from submaximal exercise in man. *Eur J Appl Physiol* 1989, 58: 879-83.
181. Savin WM, Davidson DM, Haskell WL. Autonomic contribution to heart rate recovery from exercise in humans. *J Appl Physiol* 1982, 53: 1572-75.
182. Bados A, Gomez-Benito J, Balaguer G. The state-trait anxiety inventory, trait version: does it really measure anxiety? *J Pers Assess* 2010, 92(6): 560-7.
183. Cirillo PC, Passos RB, Bevilacqua MC, Lopez JR, Nardi AE. Bipolar disorder and premenstrual syndrome or premenstrual dysphoric disorder comorbidity: a systematic review. *Rev Bras Psiquiatr* 2012, 34(4): 467-79.
184. Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet* 1974, 2(7889): 1127-31.
185. Hansen AM, Thomsen JF, Kaergaard A, Kolstad HA, Kaerlev L, Mors O, Rugulies R, Bonde JP, Andersen JH, Mikkelsen S. Salivary cortisol and sleep problems among civil servants. *Psychoneuroendocrinology* 2012, 37(7): 1086-95.
186. Gordis EB, Granger DA, Susman EJ, Trickett PK. Salivary alpha amylase-cortisol asymmetry in maltreated youth. *Horm Behav* 2008, 53(1): 96-103.
187. Pruessner JC, Kirschbaum C, Meinlschmid G, Hellhammer DH. Two formulas for computation of the area under the curve represent measures of total hormone concentration versus time-dependent change. *Psychoneuroendocrinology* 2003, 28: 916-31.
188. Oda S, Shirakawa K. Sleep onset is disrupted following pre-sleep exercise that causes large physiological excitement at bedtime. *Eur J of Appl Physiol* 2014, 114: 1789-99.
189. Janet S. Carpenter, Michael A. Andrykowski. Psychometric evaluation of the pittsburgh sleep quality index. 1998, 45 (1) 5-13.

190. Shiraishi Y, Katsumata Y, Sadahiro T, Azuma K, Akita K, Isobe S, Yashima F, Miyamoto K, Nishiyama T, Tamura Y, Kimura T, Nishiyama N, Aizawa Y, Fukuda K, Takatsuki S. Real-Time Analysis of the Heart Rate Variability During Incremental Exercise for the Detection of the Ventilatory Threshold. *J Am Heart Assoc* 2018, 7; 7(1).
191. Princi T, Parco S, Accardo A, Radillo O, De Seta F, Guaschino S. Parametric evaluation of heart rate variability during the menstrual cycle in young women. *Biomed Sci Instrum* 2005, 41: 340-45.
192. Martinelli FS, Chacon-Mikahil MPT, Martins LEB, Lima-Filho EC, Golfetti R, Paschoal MA, Gallo-Junior L. Heart rate variability in athletes and nonathletes at rest and during head-up tilt. *Braz J Med Biol Res* 2005, 38(4).
193. Malfatto G, Facchini M, Bragato R, Branzi G, Sala L, Leonetti G. Short and long term effects of exercise training on the tonic autonomic modulation of heart rate variability after myocardial infarction. *Eur Heart J* 1996, 17: 532-8.
194. Fernandez-Mendoza J, Vgontzas AN, Liao D, Shaffer ML, Vela-Bueno A, Basta M, Bixler EO. Insomnia with objective short sleep duration and incident hypertension: the Penn State Cohort. *Hypertension* 2012, 60: 929-35.
195. Weippert M, Behrens M, Moeller AM, Bruhn S, Behrens K. Cycling before and after Exhaustion Differently Affects Cardiac Autonomic Control during Heart Rate Matched Exercise. *Front Physiol* 2017, 8: 844.
196. DeGiorgio CM, Miller P, Meymani S, Chin A, Epps J, Gordon S, Gornbein J, Harper RM. RMSSD measure of vagus-mediated heart rate variability, is associated with risk factors for SUDEP: the SUDEP-7 Inventory. *Epilepsy Behav* 2010, 19: 78-81.
197. Liu SH, Cheng DC, Wang JJ, Tzu-HsinLin, Chang KM. Effects of Moderate Exercise on Relieving Mental Load of Elementary School Teachers. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2015.
198. Mardi LS, Andrew WW, Hassan AS. A study of heart rate and heart rate variability in human subjects exposed to occupational levels of 50 Hz circularly polarised magnetic field. *Medical Engineering & Physics* 1999, 21: 361-69
199. Ribeiro TF, Azevedo GD, Crescêncio JC, Marães VRFS, Papa V, Catai MA. et al. Heart rate variability under resting conditions in postmenopausal and young women. *Braz J Med Biol Res* 2001, 34: 871-77.

200. Evans S, Seidman LC, Tsao JC, Lung KC, Zeltzer LK, Naliboff BD. Heart rate variability as a biomarker for autonomic nervous system response differences between children with chronic pain and healthy control children. *Journal of pain research* 2013, 6:449-57.
201. Deneen WP, Jones AB. Cortisol and Alpha-amylase changes during an Ultra-Running Event. *Int J Exerc Sci* 2017, 10(4): 531-40.
202. Levers K, Dalton R, Galvan E, O'Connor A, Goodenough C, Simbo S, Mertens-Talcott SU, Rasmussen C, Greenwood M, Riechman S, Crouse S, Kreider RB. Effects of powdered Montmorency tart cherry supplementation on acute endurance exercise performance in aerobically trained individuals. *J Int Soc Sports Nutr* 2016, 13: 22.
203. Jeon YK, Ha CH. The effect of exercise intensity on brain derived neurotrophic factor and memory in adolescents. *Environ Health Prev Med* 2017, 22: 27.
204. Rutherford-Markwick K, Starck C, Dulson DK, Ali A. Salivary diagnostic markers in males and females during rest and exercise. *J Int Soc Sports Nutr* 2017, 14: 27.
205. Kavitha C, Jamun AB, Kumar V. Cardiac Chronotropism And Sympathovagal Balance In Young Women Of Reproductive Age. *International Journal of Biological & Medical Research* 2012 3(4): 2313-18.
206. Christina KFK, Medabala T, Patil P, Sayana SB. A Comparative Study Of Cardiac Autonomic Function Tests During Different Phases Of Menstrual Cycle. *International Journal of Health Sciences and Research* 2013, 3(6): 34-40.
207. Brar TK, Kumar KDSA. Effect of Different Phases of Menstrual Cycle on Heart Rate Variability (HRV). *J Clin Diagn Res* 2015, 9(10).
208. Girdler SS, Pedersen CA, Straneva PA, et al. Dysregulation of cardiovascular and neuroendocrine responses to stress in premenstrual dysphoric disorder. *Psychiatry Res* 1998, 8: 163-78.
209. Goldstein IB, Shapiro D, Chicz-DeMet A, et al. Ambulatory blood pressure, heart rate, and neuroendocrine responses in women nurses during work and off work days. *Psychosom Med* 1999, 61: 387-96.
210. Nakagawa M, Ooie T, Takahashi N, et al. Influence of menstrual cycle on QT interval dynamics. *Pacing Clin Electrophysiol* 2006, 29: 607-13.
211. Landen M, Wennerblom B, Tygesen H, Modigh K, Sorvik K, Ysander C, Ekman A, Nissbrandt H, Olsson M, Eriksson E. Heart rate variability in premenstrual dysphoric disorder. *Psychoneuroendocrinology* 2004, 29: 733-40.

212. Baker FC, Colrain IM, and Trinder J. Reduced parasympathetic activity during sleep in the symptomatic phase of severe premenstrual syndrome. *J Psychosom Res* 2008, 65(1): 13-22.
213. Vallejo M, Márquez MF, Borja-Aburto VH, Cárdenas M, Hermosillo AG. Age, body mass index, and menstrual cycle influence young women's heart rate variability. *Clin Auton Res* 2005, 15: 292-98.
214. deZambotti M, Trinder J, Colrain IM, Baker FC. Menstrual Cycle-Related Variation in Autonomic Nervous System Functioning in Women in the Early Menopausal Transition with and without Insomnia Disorder. *Psychoneuroendocrinology* 2017, 75: 44-51.
215. Yeragani VK. Major depression and long-term heart period variability. *Depress Anxiety* 2000, 12: 51-52.
216. Sookan T, Mckune AJ. Heart rate variability in physically active individuals: reliability and gender characteristics. *Cardiovasc J Afr* 2012, 23: 67-2.
217. Rani YS, Manjunath P, Desai RD. Comparative Study Of Heart Rate Variability, Heart Rate And Blood Pressure In Different Phases Of Menstrual Cycle In Healthy Young Women Aged 18-22 Years. *Journal of Physiology and Pharmacology Advances* 2013, 3(7): 188-92.
218. Friedman BH, Thayer JF. Autonomic balance revisited: panic anxiety and heart rate variability. *J Psychosom Res* 1998, 44: 133-51.
219. Kondo M, Hirano T, Okamura Y. Changes in autonomic nerve function during the normal menstrual cycle measured by the coefficient of variation of R-R intervals. *Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi* 1989, 41: 513-18.
220. Park MK, Watanuki S. Specific Physiological Responses in Women with Severe Primary Dysmenorrhea during the Menstrual Cycle. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2005, 24(6): 601-09.
221. Sato N, Miyake S. Cardiovascular Reactivity to Mental Stress: Relationship with Menstrual Cycle and Gender. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2004, 23(6): 215-23.
222. Ozgocer T, Ucar C, Yıldız S. Cortisol awakening response is blunted and pain perception is increased during menses in cyclic women. *Psychoneuroendocrinology* 2017, 77: 158-64.

223. Goldberger JJ, Le FK, Lahiri M, Kannankeril PJ, Ng J, Kadish AH. Assessment of parasympathetic reactivation after exercise. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2006, 290: 2446-52.
224. Pierpont GL, Voth EJ. Assessing autonomic function by analysis of heart rate recovery from exercise in healthy subjects. *Am J Cardiol* 2004, 94: 64-8.
225. Kong Z, Sun S, Liu M, Shi Q. Short-Term High-Intensity Interval Training on Body Composition and Blood Glucose in Overweight and Obese Young Women. *J Diabetes Res* 2016.
226. Rai B, Kaur J, Foing BH. Stress, Workload and Physiology Demand During Extravehicular Activity: A Pilot Study. *N Am J Med Sci* 2012, 4(6): 266-69.
227. Bonato M, Meloni A, Merati G, La Torre A, Agnello L, Vernillo G. Effect of repeated-sprints on the reliability of short-term parasympathetic reactivation. *PLoS One* 2018, 6; 13(2).
228. Edmonds R, Burkett B, Leicht A, McKean M. Effect of chronic training on heart rate variability, salivary IgA and salivary alpha-amylase in elite swimmers with a disability. *PLoS One* 2014, 4; 10(6).
229. Beaumont A, Burton AR, Lemon J, Bennett BK, Lloyd A, Vollmer-Conna U. Reduced Cardiac Vagal Modulation Impacts on Cognitive Performance in Chronic Fatigue Syndrome. *PLoS One* 2012, 7(11).
230. Camillo CA, Laburu Vde M, Gonçalves NS, Cavalheri V, Tomasi FP, Hernandez NA, Ramos D, Marquez Vanderlei LC, Cipulo Ramos EM, Probst VS, Pitta F. Improvement of heart rate variability after exercise training and its predictors in COPD. *Respir Med* 2011, 105(7): 1054-62.
231. Jones SM, Guthrie KA, Reed SD, Landis CA, Sternfeld B, LaCroix AZ, Dunn A, Burr RL, Newton KM. A yoga & exercise randomized controlled trial for vasomotor symptoms: Effects on heart rate variability. *Complement Ther Med* 2016, 26: 66-1.
232. Lyytikäinen K, Toivonen L, Hynynen E, Lindholm H, Kyröläinen H. Recovery of rescuers from a 24-h shift and its association with aerobic fitness. *Int J Occup Med Environ Health* 2017, 8;30(3): 433-44.
233. Andersen MHG, Saber AT, Pedersen PB, Loft S, Hansen AM, Koponen IK, Pedersen JE, Ebbelhøj N, Nørskov EC, Clausen PA, Garde AH, Vogel U, Møller P. Cardiovascular health effects following exposure of human volunteers during fire extinction exercises. *Environmental Health* 2017, 16: 96.

234. Kleiger RE, Stein PK, Bigger JT Jr. Heart rate variability: measurement and clinical utility. *Ann. Noninvasive Electrocardiol* 2005, 10: 88-101.
235. An SM, Park JS, Kim SH. Effect of energy drink dose on exercise capacity, heart rate recovery and heart rate variability after high-intensity exercise. *J Exerc Nutrition Biochem* 2014; 18(1): 31-9.
236. Nakamura K. Neural circuit for psychological stress-induced hyperthermia. *Temperature* 2015, 2:3, 352-361.
237. Peçanha T, Cláudia L. de Moraes Forjaz, David A. Low. Passive Heating Attenuates Post-exercise Cardiac Autonomic Recovery in Healthy Young Males. *Front Neurosci* 2017, 11: 727.
238. Migliaro ER, Contreras P, Bech S, Etxagibel A, Castro M, Ricca R, Vicente K. Relative influence of age, resting heart rate and sedentary life style in short-term analysis of heart rate variability. *Braz J Med Biol Res* 2001, 34(4).
239. Winsley RJ, Armstrong N, Bywater K, Fawkner SG. Reliability of heart rate variability measures at rest and during light exercise in children. *Br J Sports Med* 2003, 37(6): 550-2.
240. Leitch JW, Newling RP, Basta M, Inder K, Dear K, Fletcher PJ. Randomized trial of a hospital-based exercise training program after acute myocardial infarction: Cardiac autonomic effects. *J Am Coll Cardiol* 1997, 29: 1263-8.
241. Skurvydas A, Verbickas V, Eimantas N, Baranauskiene N, Cernych M, Skrodeniene E, Daniuseviciute L, Brazaitis M. Psychological and Physiological Biomarkers of Neuromuscular Fatigue after Two Bouts of Sprint Interval Exercise. *Front Psychol* 2017; 22;8: 2282.
242. Backes TP, Horvath PJ, Kazial KA. Salivary alpha amylase and salivary cortisol response to fluid consumption in exercising athletes. *Biol Sport* 2015, 32(4): 275-80.
243. Sato K, Iemitsu M, Katayama K, Ishida K, Kanao Y, Saito M. Responses of sex steroid hormones to different intensities of exercise in endurance athletes. *Exp Physiol* 2016, 101(1): 168-75.
244. Gleeson M. Biochemical and immunological markers of over-training. *J Sports Sci Med* 2002, 1;1(2): 31-41.
245. Rojas-Vega S, Strüder HK, Vera-Wahrman B, Schmidt A, Bloch W, Hollmann W. Acute BDNF and cortisol response to low intensity exercise and following ramp incremental exercise to exhaustion in humans. *Brain Res* 2006, 1121(1): 59-65.

246. Allgrove JE, Gomes E, Hough J, Gleeson M. Effects of exercise intensity on salivary antimicrobial proteins and markers of stress in active men. *J Sports Sci* 2008, 26: 653-61.
247. Bishop NC, Walker GJ, Scanlon GA, Richards S, Rogers E. Salivary IgA responses to prolonged intensive exercise following caffeine ingestion. *Med Sci Sports Exerc* 2006, 38: 513-19.
248. Chiodo S, Tessitore A, Cortis C, et al. Stress-related hormonal and psychological changes to official youth Taekwondo competitions. *Scand J Med Sci Sports* 2011, 21: 111-19.
249. Ishiguro C, Ikuta M, Sugita A, Okada T, Kozasa Y, Numata Y, Higashino T, Mikouchi N. The effect of the health education initiative 'Physical Exercise for Promotion of Health' on people in the community. *Bulletin of Japanese Red Cross Toyota University of Nursing Nihon Sekijuuji Toyota Kango Daigaku Kiyu* 2012, 7: 107-19.
250. Jang J, Park HY, Yoo C, Park Y, Kim J, Lim K. The synergistic effect of protein complex supplementation combined with 12 weeks of resistance training on isokinetic muscular function in untrained young males. *J Exerc Nutrition Biochem* 2017, 31;21(4): 27-6.
251. Lutsenko OI, Kovalenko SO. Blood pressure and hemodynamics: Mayer waves in different phases of ovarian and menstrual cycle in women. *Physiol Res* 2017, 4;66(2): 235-40.
252. vonHolzen JJ, Capaldo G, Wilhelm M, Stute P. Impact of endo- and exogenous estrogens on heart rate variability in women: a review. *Climacteric* 2016, 19: 222-28.
253. Kallen VL, Stubbe JH, Zwolle HJ, Valk P. Capturing effort and recovery: reactive and recuperative cortisol responses to competition in well-trained rowers. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2017, 3(1).
254. Cadegiani FA, Kater CE. Hypothalamic-Pituitary-Adrenal (HPA) Axis Functioning in Overtraining Syndrome: Findings from Endocrine and Metabolic Responses on Overtraining Syndrome (EROS)-EROS-HPA Axis. *Sports Med Open* 2017, 3: 45.
255. Cadegiani FA, Kater CE. Adrenal fatigue does not exist: a systematic review. *BMC Endocr Disord* 2016, 16(1): 48.

256. Ryan R, Booth S, Spathis A, Mollart S, Clow A. Use of salivary diurnal cortisol as an outcome measure in randomised controlled trials: a systematic review. *Ann Behav Med* 2016, 50(2): 210-36.
257. Stalder T, Kirschbaum C, Kudielka BM. Assessment of the cortisol awakening response: expert consensus guidelines. *Psychoneuroendocrinology* 2016, 63: 414-32.
258. Oosterholt BG, Maes JH, Van der Linden D, Verbraak MJ, Kompier MA. Burnout and cortisol: evidence for a lower cortisol awakening response in both clinical and non-clinical burnout. *J Psychosom Res* 2015, 78(5): 445-51.
259. Powell DJ, Lioffi C, Moss-Morris R, Schlotz W. Unstimulated cortisol secretory activity in everyday life and its relationship with fatigue and chronic fatigue syndrome: asystematic review and subset meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 2013, 38(11): 2405-22.
260. Filaire E, Ferreira JP, Oliveira M, Massart A. Diurnal patterns of salivary alpha-amylase and cortisol secretion in female adolescent tennis players after 16 weeks of training. *Psychoneuroendocrinology* 2013, 38: 1122-32.
261. Gouarne C, Groussard C, Gratas-Delamarche A, Delamarche P, Duclos M. Overnight urinary cortisol and cortisone add new insights into adaptation to training. *Med Sci Sports Exerc* 2005, 37: 1157.
262. Park JY, Hwang TK, Park HK, Ahn RS. Differences in cardiovascular and hypothalamic-pituitary-adrenal axis functions between high-altitude visitors and natives during a trek on the Annapurna circuit. *Neuroendocrinology* 2014, 99: 130-38.
263. Daubenmier J, Kristeller J, Hecht FM, Maninger N, Kuwata M, Jhaveri K, et al. Mindfulness intervention for stress eating to reduce cortisol and abdominal fat among overweight and obese women: an exploratory randomized controlled study. *J Obes* 2011, 1-13.
264. Cahn BR, Goodman MS, Peterson CT, Maturi R, Mills PJ. Yoga, Meditation and Mind-Body Health: Increased BDNF, Cortisol Awakening Response, and Altered Inflammatory Marker Expression after a 3-Month Yoga and Meditation Retreat. *Front Hum Neurosci* 2017, 26: 311-15.
265. Tada A. Psychological effects of exercise on community-dwelling older adults. *Clin Interv Aging* 2018, 13: 271-76.

- 266.Adam EK, Hoyt LT, Granger DA. Diurnal alpha amylase patterns in adolescents: Associations with puberty and momentary mood states. *Biol Psychol* 2011, 88(2-3): 170-3.
- 267.Barutçu Ö.Tükürük α -amilaz aktivitesinin farklı yöntemlerle ölçülmesi ve stres fizyolojisinde kullanımı. 2017.

EKLER

EK 1. ÖZGEÇMİŞ

1.GENEL

ÜNVANI ADI SOYADI	Araş. Gör. Seda UĞRAŞ
DOĞUM YILI / YERİ	1986 / Elazığ
E-POSTA	sedaugras@hotmail.com

2. EĞİTİM

MEZUNİYET TARİHİ	DERECE	ÜNİVERSİTE -FAKÜLTE-BÖLÜM-ANABİLİMDALI
2014-2018	Doktora	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
2010-2013	Y. Lisans	Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
2006-2010	Lisans	Kocaeli Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

3. AKADEMİK VE MESLEKİ DENEYİMLER

KURUM/KURULUŞ	ÜLKE	ŞEHİR	BÖLÜM/BİRİM	GÖREV	GÖREV DÖNEMİ
Artuklu Üniversitesi	Türkiye	Mardin	Beden Eğitimi	Arş. Gör.	2017-

4. PROJE DENEYİMİ

PROJE ADI	KURUM	BÜTÇE	TARİH	GÖREV	ARDEB NO
Farklı yoğunluktaki sabit yük egzersiz testlerinin vücut metabolizması ve substrat kullanımları üzerine etkilerinin belirlenmesi	FÜBAP	5.500	2011-2013	Araştırmacı	TF.11.63
Menstrual Döngü, Egzersiz ve Stres Yanıtı	BAP	20.000	2017-2018	Araştırmacı	2017/722

5. MEVCUT TEZ ÇALIŞMASINDAN YAPILAN YAYINLAR

1. **Ugras S**, Ucar C, Atcali T, Yildiz S. Lengths of the menstrual cycle and menstruation are positively correlated with general tiredness in long-term entrained students. FEPS. Vienna Physiology Congress. Acta Physiologica 13-15 September 2017. Austria. CO4-11.
2. **Seda Ugras**, Sedat Yıldız .Menstruasyon Süresi Fiziksel-ve Mental Ağırlıklı Eğitim Alan Bayanlarda Farklılık Göstermektedir. 43. Ulusal Fizyoloji Kongresi. Pamukkale Üniversitesi. 07-10 Eylül 2017. PS 099.
3. **Seda Ugras**, Sedat Yıldız. Genç Kadınlarda Otonom Sinir Sistemi Aktivitesi Menstrual Döngü Boyunca Farklılık Göstermiyor. 43. Ulusal Fizyoloji Kongresi. Pamukkale Üniversitesi. 07-10 Eylül 2017. PS 100.
4. Atcali T, Ucar C, Yildiz S, **S Ugras**. Comparison of extraction methods for measurement of hair cortisol. FEPS. Vienna Physiology Congress. Acta Physiologica. 13-15 September 2017. Austria. CO4-10.

6. ULUSAL VE ULUSLARARASI KONGRELERDE SUNULAN ve ÖZET KİTABINDA BASILAN BİLDİRİLER

1. **Seda Ugras**, Oğuz Ozcelik. Effects of subthreshold exercise intensity on amount and ratio of body fat and carbohydrate oxidation in young male subjects. International Symposium of Health and Sports Sciences. Antalya/Turkey 2018.
2. Sermin Algul, **Seda Ugras**. Effects of Low, Moderate and High intensity Constant Load Exercise on Carbohydrate Oxidation in Male Subjects. Uluslararası Herkes İçin Spor ve Wellness Kongresi. Antalya/Turkey 2018.
3. **Seda Ugras**, Bayram Yılmaz, Ihsan Serhatlıoğlu, Oğuz Ozcelik. Effects of Anaerobic Threshold and Respiratory Compensation Point on Optimal Fat Utilization in Sedentary Male Subjects. IUPS congress, UK, 2013.
4. **Seda Ugras**, Bayram Yılmaz, Ihsan Serhatlıoğlu, Nida Aslan, Oğuz Ozcelik. Effects of Work Load Intensity on Body Metabolism and Substrate Utilisation During Muscular Exercise Performance. Turkish FEPS Physiology Congress-Yeditepe University- Istanbul-September 3-7 2011- PC215.

5. Nida Aslan, Ihsan Serhatlıoğlu, **Seda Uğras**, Fethi Ahmet Uğur, Oğuz Özçelik. Effects of Aerobic and Anaerobic Regions of Incremental Exercise Test on Cardiorespiratory and Metabolic Changes in Trained Subjects. Turkish FEPS Physiology Congress-Yeditepe University- Istanbul-September 3-7 2011- PC237.
6. Ihsan Serhatlıoğlu, Gulsen Cakmak, **Seda Uğras**, Oğuz Özçelik. Effects of Anaerobic Threshold on Respiratory Patterns During Incremental Exercise Test in Sedentary Male Subjects. Turkish FEPS Physiology Congress- Yeditepe University- Istanbul- September 3-7 2011- PC075.
7. Gulsen Cakmak, Ihsan Serhatlıoğlu, **Seda Uğras**, Fethi Ahmet Uğur, Oğuz Özçelik. Determination of The Relationships Between Heart Rate Work Rate Ratio Anaerobic Threshold During Exercise in Sedentary Females. Turkish. FEPS Physiology Congress- Yeditepe University-Istanbul-September 3-7 2011- PC238.

7. ULUSLARARASI HAKEMLİ DERGİLERDE YAYIMLANAN MAKALELER

1. **Seda Uğras**, Oğuz Özçelik. Düşük ve orta yoğunluktaki egzersizin vücut yağ ve karbonhidrat yakım miktarı ve oranı üzerine olan etkilerinin genç erkeklerde belirlenmesi. Genel Tıp Dergisi 2018 (basımda).
2. Sermin Algul, **Seda Uğras**, Mehmet Kara. Comparative Evaluation of MDA Levels During Aerobic Exercise in Young Trained and Sedentary Male Subjects. Eastern Journal of Medicine. 2018 (basımda).
3. **Seda Uğras**, Sermin Algül, Oğuz Özçelik. İnsanlarda Sabit Yük Egzersiz Testi Sırasında Anaerobik Eşik ile Substrat Kullanımı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. FUSABİL. 2013, Cilt 27, Sayı 2, Sayfalar 063-067.
4. Murat Atasoy, Mehmet Dalkılıç, **Seda Uğras**. Yapay Sinir Ağları İle Dövüş Sporları Alanında Lisanslı Sporcu Sayılarının Tahmini. Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.2017,cilt 1,sayı 1, Sayfalar 33-37.

EK 2. ETİK KURUL ONAYI

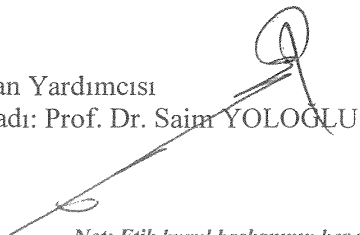
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Menstrual Döngü, Egzersiz ve Stres Yanıtı.
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2016/216

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219
	FAKS	+90 422 341 00 36
	E-POSTA	inu.dhek@inonu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Sedat YILDIZ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkan Yardımcısı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOĞLU
İmza:



Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Menstrual Döngü, Egzersiz ve Stres Yanıtı.
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2016/216

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ				Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>					
	BIYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	İLAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
DİĞER:	<input type="checkbox"/>						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2016/216	Tarih:28.12.2016					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.						
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU							
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ						

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ	Psikiyatri	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Karlidağ
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Genç
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU	Biyoistatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Yoloğlu
Prof. Dr. Türkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Toğal
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Şahin
Prof. Dr. Sedat YILDIZ	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Yıldız
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Taşdemir

Etik Kurul Başkan Yardımcısı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Menstrual Döngü, Egzersiz ve Stres Yanıtı.							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2016/216							
Doç. Dr. Derya DOĞAN	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Özden KAMIŞLI	Nöroloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Hakan HARPUTLUOĞLU	Onkoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Dr. Mahmut Barkın AKGÜL	Tıp Doktoru	Halk Sağlığı Müdürlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>
Metin TAY	Eczacı	Serbest Eczacı	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmadı
Zafer ERGÜZEL	Hukuk	İnönü Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmadı
Hasan KONAN	Sivil Üye	MSD Ltd. Şti.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>[Signature]</i>

Etik Kurul Başkan Yardımcısı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

[Signature]

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

EK 3. UYGULANAN ÖLÇEKLER

ÖLÇEK # 1

ANLIK KAYGI ÖLÇEĞİ (STAI-I FORMU)

STAI FORM IX – I

YONERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da o anda nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını işaretlemek suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarfetmeksizin, **anında** nası hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

		HİÇ	BIRAZ	ÇOK	TAMAMIYLA
1.	Şu anda sakinim	(1)	(2)	(3)	(4)
2.	Kendimi emniyette hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
3.	Su anda sinirlerim gergin	(1)	(2)	(3)	(4)
4.	Pişmanlık duygusu içindeyim	(1)	(2)	(3)	(4)
5.	Şu anda huzur içindeyim	(1)	(2)	(3)	(4)
6.	Şu anda hiç keyfim yok	(1)	(2)	(3)	(4)
7.	Başıma geleceklerden endişe ediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
8.	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
9.	Şu anda kaygılıyım	(1)	(2)	(3)	(4)
10.	Kendimi rahat hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
11.	Kendime güvenim var	(1)	(2)	(3)	(4)
12.	Şu anda asabım bozuk	(1)	(2)	(3)	(4)
13.	Çok sinirliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
14.	Sinirlerimin çok gergin olduğunu hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
15.	Kendimi rahatlamış hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
16.	Şu anda halimden memnunum	(1)	(2)	(3)	(4)
17.	Şu anda endişeliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
18.	Heyecandan kendimi şaşkına dönmüş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
19.	Şu anda sevinçliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
20.	Şu anda keyfim yerinde.	(1)	(2)	(3)	(4)

ÖLÇEK #2

SÜREKLİ KAYGI ÖLÇEĞİ (STAI-II FORMU)

STAI FORM TX – 2

YONERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da o anda nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını işaretlemek suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarfetmeksizin anında nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.



		Hemen hemen hiçbir zaman	Bazen	Çok zaman	Hemen her zaman
21.	Genellikle keyfim yerindedir	(1)	(2)	(3)	(4)
22.	Genellikle çabuk yorulurum	(1)	(2)	(3)	(4)
23.	Genellikle kolay ağlarım	(1)	(2)	(3)	(4)
24.	Başkaları kadar mutlu olmak isterim	(1)	(2)	(3)	(4)
25.	Çabuk karar veremediğim için fırsatları kaçıyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
26.	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
27.	Genellikle sakin, kendine hakim ve soğukkanlıyım	(1)	(2)	(3)	(4)
28.	Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar binktiğini hissederm	(1)	(2)	(3)	(4)
29.	Onemsiz şeyler hakkında endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
30.	Genellikle mutluyum	(1)	(2)	(3)	(4)
31.	Herseyi ciddiye alır ve endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
32.	Genellikle kendime güvenim yoktur	(1)	(2)	(3)	(4)
33.	Genellikle kendimi emniyette hissederm	(1)	(2)	(3)	(4)
34.	Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınırım	(1)	(2)	(3)	(4)
35.	Genellikle kendimi hüzünlü hissederm	(1)	(2)	(3)	(4)
36.	Genellikle hayatımdan memnun um	(1)	(2)	(3)	(4)
37.	Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder	(1)	(2)	(3)	(4)
38.	Hayal kinkliklarını öylesine ciddiye alırım ki hiç unutamam	(1)	(2)	(3)	(4)
39.	Aklı başında ve kararlı bir insanım	(1)	(2)	(3)	(4)
40.	Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin ediyor	(1)	(2)	(3)	(4)

ÖLÇEK # 3

PİTTSBURG UYKU KALİTE İNDEKSİ

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi

Yönerge: Aşağıdaki sorular, yalnızca **geçen ayki** normal uyku alışkanlıklarınızla ilgilidir. Cevaplarınızı verirken **geçen ayın gündüz ve gecelerinin çoğu için en doğru yanıtı işaretleyiniz. Lütfen tüm soruları yanıtlayınız.**

Geçen ay boyunca:

1. Genellikle saat kaçta yatağa girdiniz? _____
2. Her gece uykuya dalmanız ne kadar sürdü (dakika olarak)? _____
3. Sabahları genellikle saat kaçta uyanırsınız? _____
4. Geceleri esasen kaç saat uyursunuz? (bu yatakta kalma sürenizden farklı olabilir) _____

5.	Geçen ay boyunca, hangi sıklıkla aşağıdaki uyku sorunlarını yaşadınız?	Geçen ay boyunca hiç olmadı (0)	Haftada bir defadan daha az (1)	Haftada bir veya iki defa (2)	Haftada üç veya daha fazla (3)
	a. 30 dakika içerisinde uykuya dalamadım				
	b. Gecenin ortasında veya sabah erken uyandım				
	c. Tuvaleti kullanmak için uyandım				
	d. Rahat nefes alamadım				
	e. Sesli bir şekilde horladım veya öksürdüm				
	f. Çok üşüdüğümü hissettim				
	g. Çok sıcakladığımı hissettim				
	h. Kötü rüyalar gördüm				
	i. Ağrım oldu				
	j. Diğer sebep(ler), lütfen tanımlayınız, bu neden(ler)den dolayı hangi sıklıkla uyku sorunu yaşadığınızı belirtiniz. _____ _____				
6.	Geçen ay boyunca, uyumanıza yardımcı olması için hangi sıklıkla uyku ilacı kullandınız (reçeteli veya reçetesiz)?				
7.	Geçen ay boyunca, araba kullanırken, yemek yerken ya da sosyal etkinlikte bulunurken ne sıklıkla uyanık kalma sorunu yaşadınız?				
8.	Geçen ay boyunca, işlerinizi şevkle yapmak sizin için ne kadar sorun oldu?				
		Çok iyi (0)	Nispeten iyi (1)	Nispeten kötü (2)	Çok kötü (3)
9.	Geçen ay için, genel uyku kalitenizi nasıl skorlarsınız?				

AŞAĞIDAKİ YERLERİ DOLDURMUYORSUNUZ!!

Unsur 1	#9 Skor	C1
Unsur 2	#2 Skor (?15 dak=0; 16-30 dak=1; 31-60 dak=2, >60 dak=3) + #5a Skor (Şayet toplam: 0=0; 1-2=1; 3-4=2; 5-6=3)	C2
Unsur 3	#4 Skor (>7=0; 6-7=1; 5-6=2; <5=3)	C3
Unsur 4	(Toplam uyuma saati)/(Toplam yatakta kalma saati) x 100 >85%=0, 75%-84%=1, 65%-74%=2, <65%=3	C4
Unsur 5	Skorların toplamı #5b to #5j (0=0; 1-9=1; 10-18=2; 19-27=3)	C5
Unsur 6	#6 Skor	C6
Unsur 7	#7 Skor + #8 Skor (0=0; 1-2=1; 3-4=2; 5-6=3)	C7

Yedi unsurun toplam skoru _____ PSQI Skoru _____

Reprinted from *Journal of Psychiatric Research*, 28(2), Buysse, D.J., Reynolds III, C.F., Monk, T.H., Berman, S.R., & Kupfer, D.J. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research, 193-213, Copyright 1989, with permission from Elsevier Science.

ÖLÇEK # 4

KAROLİNSKA UYKU ÖLÇEĞİ

Karolinska Uyku Ölçeği (son 4 haftalık uyku düzeninizi dikkate alınız)	
Uygun kutucuğa X yazınız!	
Uyku bozukluğu (bunların ortalaması)	Hangi sıklıkla uykunuz yetersiz oldu ve uyku bozukluğu yaşadınız? Daima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Asla 1 2 3 4 5
	Hangi sıklıkla uykuya dalmakta sorunlarınız oldu? Daima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Asla 1 2 3 4 5
	Hangi sıklıkla çok erken uyanınız ve tekrar uykuya dalamadınız? Daima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Asla 1 2 3 4 5
	Hangi sıklıkla defalarca uyanınız ve tekrar uykuya dalamadınız? Daima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Asla 1 2 3 4 5
Uyanma Sorunları	Hangi sıklıkla uyanmakta zorlandınız? Daima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Asla 1 2 3 4 5
	Hangi sıklıkla uyanığınızda kendinizi tükenmiş hissettiniz? Daima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Asla 1 2 3 4 5
Uyku Kalitesi	Genel uyku kalitenizi nasıl skorlarsınız? Harika <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Kötü 1 2 3 4 5

ÖLÇEK # 5

KAROLİNSKA UYKU GÜNLÜĞÜ



Karolinska Uyku Günlüğü (Dün gece için doldurulur) <i>Uygun kutucuğa X yazınız.</i>	
Bozulmuş uyku	Uykuya dalmanız zor muydu? Hayır ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → Çok
	Uykunuzda huzursuz muydunuz? (dönüp durdunuz mu?) Hayır ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → Çok
	Çok erken uyanıp tekrar uykuya dalamadınız mı? Hayır ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → Evet, Çok erken
	Gece kaç defa uyandınız? <input type="checkbox"/> 0 kez <input type="checkbox"/> 1 kez <input type="checkbox"/> 2 kez <input type="checkbox"/> 3 kez <input type="checkbox"/> 4 kez <input type="checkbox"/> 5 kez <input type="checkbox"/> Çok kez
Uyanma sorunları	Uykunuz nasıldı? Çok İyi ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → Çok Kötü
	Kendinizi ne kadar dinlenmiş hissediyorsunuz? Tam dinlendim ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → Hiç Dinlenemedim
	Uyanmanız kolay oldu mu? Çok Kolay ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → Çok Zor
Uyku süresi	Saat kaçta yatağa girdiniz?
	Saat kaçta uyandınız?

ÖLÇEK # 6

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS) AĞRI ÖLÇEĞİ

NO:

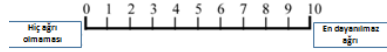
VİSUAL ANALOG SKALA (VAS) DEĞERLENDİRMESİ

ERKEN LUTEAL DÖNEM

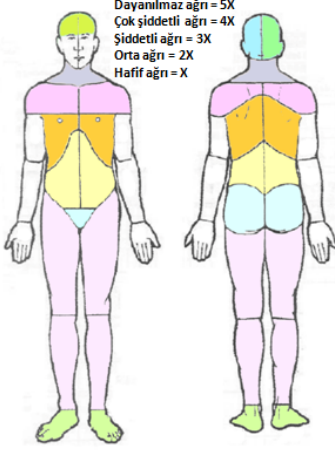
Genel olarak ağrı düzeyinizi skalada işaretleyiniz



0	2	4	6	8	10
Ağrı yok	Az Ağrı	Biraz Ağrı	Belirgin Ağrı	Ciddi Ağrı	Dayanılmaz Ağrı



Ağrı hissedilen bölgelerin üzerine aşağıdaki derecelendirmeleri kullanarak yazınız!

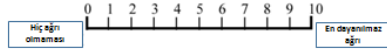


PREMENSTRUAL DÖNEM

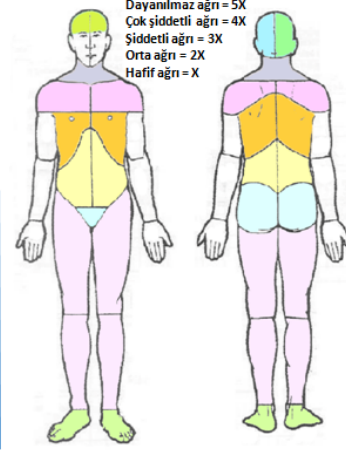
Genel olarak ağrı düzeyinizi skalada işaretleyiniz



0	2	4	6	8	10
Ağrı yok	Az Ağrı	Biraz Ağrı	Belirgin Ağrı	Ciddi Ağrı	Dayanılmaz Ağrı



Ağrı hissedilen bölgelerin üzerine aşağıdaki derecelendirmeleri kullanarak yazınız!

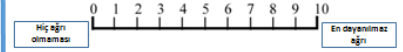


MENSTRUAL DÖNEM

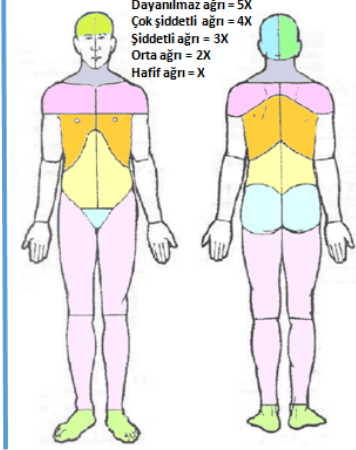
Genel olarak ağrı düzeyinizi skalada işaretleyiniz



0	2	4	6	8	10
Ağrı yok	Az Ağrı	Biraz Ağrı	Belirgin Ağrı	Ciddi Ağrı	Dayanılmaz Ağrı



Ağrı hissedilen bölgelerin üzerine aşağıdaki derecelendirmeleri kullanarak yazınız!



ÖLÇEK # 7

PREMENSTRUAL SENDROM BELİRLEMEDE ACOG ÖLÇEĞİ (ACOG, American College of Obstetricians and Gynecologists)

PREMENSTRUAL SENDROM BELİRLEMEDE ACOG ÖLÇEĞİ (ACOG, American College of Obstetricians and Gynecologists)

AÇIKLAMALAR:

Son üç menstrual döngüde aşağıda belirtilen Duygu Durumu ve Bedensel Semptomlardan en az birini menstruasyon başlamadan önceki beş gün içerisinde herhangi bir zaman diliminde yaşanmalıdır.

Semptomlar menstruasyonun başladığı 4 gün içinde kaybolmuş olmalı ve en az döngünün 13. gününe kadar tekrarlamamalıdır.

Semptomlar oluşumu herhangi bir farmakolojik tedaviye, hormon alımına, ilaç ya da alkol kullanımına bağlı olmamalıdır.

Bu semptomlar nedeniyle sosyal ve ekonomik performansta fark edilebilir bir düşüşten dolayı problem yaşanmalıdır.

	Hiçbir zaman	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman
Derecelendirme	1	2	3	4

Duygu Durumu Semptomları

Depresyon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öfke patlamaları	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaygı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinirlilik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kafa karışıklığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sosyal geri çekilme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bedensel Semptomlar

Göğüste hassasiyet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karın şişkinliği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baş ağrısı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ekstremitelerde şişlik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ÖLÇEK # 8

MÜFREDAT DIŞI AKTİVİTE TEST ÖLÇEĞİ

	Ders dışında aşağıdakilerden hangilerini yapmak isterdiniz? (lütfeñ hepsini derecelendirin)	Hiç Çok									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Arkadaşlarla konuşmak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Yürümek isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Hafif koşu yapmak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Bisiklet sürmek isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Yüzme, , buz pateni... gibi sporlar yapmak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Müzik dinlemek isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Tv seyretmek isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Sinemaya gitmek isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Kitap okumak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Alış-veriş yapmak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Tatlı Şeyler yapmak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Uyumak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Bulmaca çözmek isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Seyahate çıkmak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Saçımı kestirmek yada boyatmak isterim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>