T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

KADIN SPORCULARDA DÜŞÜK KULLANILABİLİR ENERJİ ANKETİNİN TÜRKÇE GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASININ YAPILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜKE ÇELENK DURGUT

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. GÜNAY ESKİCİ

ÇANAKKALE – 2024

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

KADIN SPORCULARDA DÜŞÜK KULLANILABİLİR ENERJİ ANKETİNİN TÜRKÇE GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASININ YAPILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜKE ÇELENK DURGUT

Tez Danışmanı
DOÇ. DR. GÜNAY ESKİCİ

Bu çalışma, Ç.O.M.Ü. BAP Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 4245

ÇANAKKALE – 2024

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Büke ÇELENK DURGUT tarafından Doç. Dr. Günay ESKİCİ yönetiminde hazırlanan ve **10/01/2024** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketinin Türkçe Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmasının Yapılması**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Bilimleri'nin YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	**İmza**
Doç. Dr. Günay ESKİCİ (Danışman)	
Doç. Dr. Gökmen ÖZEN	
Doç. Dr. Sevil KARAHAN YILMAZ	

Tez No : 10610456

Tez Savunma Tarihi : 10/01/2024

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

…/.../2024

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Büke ÇELENK DURGUT

10/01/2024

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Günay ESKİCİ'ye, tez süreci boyunca bize destek olan Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Şükran Nazan KOŞAR'a, çalışmamıza gönüllü olan tüm sporcu arkadaşlarıma, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen canım eşim Taha DURGUT'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Büke ÇELENK DURGUT

Çanakkale, Ocak 2024

ÖZET

KADIN SPORCULARDA DÜŞÜK KULLANILABİLİR ENERJİ ANKETİNİN TÜRKÇE GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASININ YAPILMASI

Büke ÇELENK DURGUT
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Günay ESKİCİ
10/01/2024, 123

Bu çalışmanın amacı, Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi'nin (Low Energy Availability in Females Questionnaire-LEAF-Q) (Melin vd., 2014) Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılmasıdır (n=143). Sonuçlar incelendiğinde, "Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi" genel alfa değeri 0,548 olarak hesaplanmıştır. Ölçek alt boyutlarından "Yaralanmalar" için güvenilirlik katsayısı 0,744; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,622; "Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" alt boyutu için 0,617 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca ölçüm aracı için hesaplanan omega katsayısı aralığı 0,623-0,863 olarak bulunmuştur. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde ölçüm aracının güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Test tekrar test kısmında anket, 39 kadın sporcuya uygulanmıştır. Sonuçlara göre alt boyutlar için en düşük korelasyon katsayısı 0,840; en yüksek korelasyon katsayısı ise 0,983 olarak hesaplanmıştır. Ölçek geneli değerlendirildiğinde ise iki ölçüm arasındaki korelasyon değeri 0,886 olarak hesaplanmıştır. İlgili ölçüm araçları için yapılan test tekrar test sonuçlarına göre hem alt boyutlar arasında hem de ölçek genel puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu dolayısıyla ölçeğin zamana karşı tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Geçerlik-güvenirlik çalışması sonrasında, farklı branşlardaki kadın sporcular (n=28) üzerinde bir pilot çalışma yürütülmüştür. Pilot çalışmada, LEAF-Q ve Yeme Tutumu Testi (YTT-40) anketleri uygulanmıştır. Üç günlük besin tüketim ve fiziksel aktivite kayıtları alınmıştır. Dinlenik metabolik hız (DMH) (Cosmed Fitmate Pro) ve vücut kompozisyonu analizi Çift Enerjili X-Işını Absorbsiyometrisi (Dual Energy X-ray

Absorptiometry-DXA) ile yapılmıştır. Sporcular, kullanılabilir enerji (KE) ve düşük kullanılabilir enerji (DKE) risk faktörleri açısından incelenmiştir. Pilot çalışmamızda hesapladığımız KE'ye göre toplam 13 kişide (%46,4) DKE tespit edilmiştir. DKE'nin tüm risk faktörleri değerlendirildiğinde yüksek risk altında olan katılımcı sayısı 11 (%39,3) olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların %82,14'ünde önemli derecede yüksek enerji açığına (>500 kkal/gün) rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Düşük kemik mineral yoğunluğu, Düşük kullanılabilir enerji, Kadın sporcu triadı, Menstrüel bozukluklar, Sporda rölatif enerji eksikliği

ABSTRACT

TURKISH VALIDATION AND RELIABILITY OF THE LOW ENERGY AVAILABILITY IN FEMALES QUESTIONNAIRE (LEAF-Q)

Büke ÇELENK DURGUT

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Department of Coaching Education, Movement and Training Sciences

Co-supervisor: Doç. Dr. Günay ESKİCİ

10/01/2024,123

The purpose of this study is to conduct the Turkish validity and reliability study of the Low Energy Availability in Females Questionnaire (LEAF-Q) (Melin et al., 2014) (n=143). When the results were examined, the overall alpha value of the "LEAF-Q" was calculated as 0.548. The reliability coefficient for "Injuries", one of the scale sub-dimensions, is 0.744; 0.622 for the "Gastrointestinal Function" subscale; 0.617 was calculated for the " Menstrual Function and use of Contraceptives" sub-dimension. In addition, the omega coefficient range calculated for the measurement tool was calculated between 0.623-0.863. When all the results were evaluated, it was determined that the measurement tool was reliable. In the test-retest part, the survey was applied to 39 female athletes. According to the results, the lowest correlation coefficient for the sub-dimensions is 0.840; the highest correlation coefficient was calculated as 0.983. When the overall scale was evaluated, the correlation value between the two measurements was calculated as 0.886. According to the test-retest results for the relevant measurement tools, it was determined that there was a statistically significant relationship between both the sub-dimensions and the overall scores of the scale, thus the scale was consistent over time. After the validity-reliability study, a pilot study was conducted on female athletes in different branches (n = 28). In the pilot study, LEAF-Q and Eating Attitude Test (EAT-40) questionnaires were applied. Food consumption and physical activity records were taken for 3 days. Resting metabolic rate (RMR) (Cosmed Fitmate Pro) and body composition measurement (Dual Energy X-ray Absorptiometry-DXA) were performed. Athletes were examined for available energy (EA) and low available energy (LEA) risk factors. According to the EA we calculated in our pilot study, LEA was detected in a total of 13

participants (%46,4). When all risk factors of LEA were evaluated, the number of participants at high risk was determined to be 11 (%39,3). A serious energy deficit (>500 kkal/day) was found in % 82.14 of the participants.

Keywords: Female athlete triad, Low bone mineral density, Low energy availability, Menstrual disorders, RED-S

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI……..…….... i
ETİK BEYAN……. ii
TEŞEKKÜR…… iii
ÖZET ……..…….…….. iv
ABSTRACT ……... vi
İÇİNDEKİLER ……..…… viii
SİMGELER ve KISALTMALAR…….....……. xii
TABLOLAR DİZİNİ…….…. xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ……..……...…….….. xv

BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ 1

1.1. Araştırmanın Amacı……... 3
1.2. Araştırmanın Konusu ve Kapsamı……. 5
1.3. Araştırmanın Problemleri……... 6
1.4. Araştırmanın Hipotezleri……... 6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları…….. 7

İKİNCİ BÖLÜM
GENEL BİLGİLER 8

2.1. Enerji…….. 8
2.1.1. Günlük Enerji Alımı……... 8
2.1.2. Günlük Toplam Enerji Harcaması…….. 9
2.1.3. Enerji Dengesi…… 12
Pozitif Enerji Dengesi…… 13
Negatif Enerji Dengesi……... 13
2.1.4. Dinlenik Metabolik Hız (DMH)……. 14
Yaş…….. 14
Cinsiyet…….. 15

Vücut Büyüklüğü……... 15
Vücut Kompozisyonu…… 15
2.1.5. Fiziksel Aktivite Enerji Harcaması (FAEH)…….. 15
Fiziksel Aktivite Seviyesi (Physical Activity Level-PAL)…… 16
Metabolik Eşdeğer (MET)……. 17
Nabız Takibi……... 17
Pedometreler…….. 17
Akselerometre…… 18
SenseWear Kol Bantları……. 18
Fiziksel Aktivite Kayıtları…….. 18
Fiziksel Aktivite Anketleri……. 18
2.1.6. Besinlerin Termik Etkisi (BTE)……. 19
2.2. Kullanılabilir Enerji (KE)…….. 19
2.2.1. Düşük Kullanılabilir Enerji (DKE)…… 20
2.3. Kadın Sporcu Triadı……... 24
2.3.1. Triad ve Yeme Bozuklukları İlişkisi…….. 25
Beden İmajı…… 25
Bozulmuş Yeme Davranışları ve Yeme Bozuklukları……... 26
2.3.2. Triad ve Menstrüel Fonksiyon Bozukluğu İlişkisi……. 28
2.3.3. Triad ve Düşük Kemik Mineral Yoğunluğu İlişkisi…….. 30
2.4. Sporda Rölatif Enerji Eksikliği (RED-S)……... 33
2.4.1. RED-S ve Performans İlişkisi…… 39

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
MATERYAL YÖNTEM 43

3.1. Araştırmanın Genel Görünümü…….. 43
3.1.1. Araştırma Grubu……. 44
3.2. Verilerin Toplanması……. 44
3.2.1. Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (Low Energy Availability in Females Questionnaire-LEAF-Q)…… 44
Dil Geçerliği……... 45
Kapsam Geçerliği……... 45
3.2.2. Boy Ölçümü……... 46
3.2.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü…….. 46

3.2.4. Beden Kütle İndeksi (BKİ)…… 47
3.2.5. Vücut Kompozisyonu Analizi…… 47
3.2.6. Günlük Enerji Alımının Saptanması…….. 48
3.2.7. Günlük Enerji Harcamasının Saptanması…….. 48
3.2.8. Dinlenik Metabolik Hızın (DMH) Saptanması……. 50
3.2.9. Kullanılabilir Enerjinin (KE) Hesaplanması……. 52
3.2.10 Yeme Tutumu Testi- YTT-40 (Eating Attitude Test- EAT-40)…… 52
3.3. Verilerin Analizi…… 53

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ARAŞTIRMA BULGULARI 54

4.1. Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (LEAF-Q) Geçerlik Güvenirlik Ölçümlerine Yönelik Bulgular (1. Aşama)……. 54
4.2. Pilot Çalışmaya Katılan Katılımcılara Yönelik Bulgular (2. Aşama)…… 60

BEŞİNCİ BÖLÜM
TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER 92

5.1. Tartışma……. 92
5.1.1. Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (LEAF-Q) Geçerlik Güvenirlik Ölçümlerine Yönelik Bulguların (1.Aşama) Yorumlanması…… 92
5.1.2. Pilot Çalışmaya Katılan Katılımcılara Yönelik Bulguların (2.Aşama) Yorumlanması…… 95
5.2. Sonuç ve Öneriler…….. 109
KAYNAKÇA ..…….. 112
EKLER ……..…….. I
EK 1. ETİK KURUL FORMU ……..... I
EK 2. LEAF-Q ANKETİ (ORİJİNAL)……..... II
EK 3. LEAF-Q YAZAR İZNİ ……... IX
EK 4. YEME TUTUMU TESTİ- 40 (YTT-40) ……..... X
EK 5. KADIN SPORCULARDA DÜŞÜK KULLANILABİLİR ENERJİ ANKETİ... XII
EK 6. ÜÇ GÜNLÜK BESİN TÜKETİM FORMU ……... XVI II
EK 7. ÜÇ GÜNLÜK FİZİKSEL AKTİVİTE KAYIT FORMU ……... XIX

EK 8. DXA KULLANIM İZİN YAZISI ……... XXI

EK 9. ARAŞTIRMA MERKEZİ İZİN YAZISI ……... XXI

EK 10. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU……... XXII

ÖZGEÇMİŞ ….……..... XXIV

SİMGELER VE KISALTMALAR

LEAF-Q	Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi
DKE	Düşük Kullanılabilir Enerji
KE	Kullanılabilir Enerji
RED-S	Sporda Göreceli Enerji Eksikliği
FHA	Fonksiyonel Hipotalamik Amenore
AN	Aneroksiya Nervoza
BN	Bulumiya Nevroza
YYT	Yeme Tutumu Testi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
YVA	Yağsız Vücut Ağırlığı
DXA	Çift Enerjili X-Işını Absorbsiyometrisi
KMY	Kemik Mineral Yoğunluğu
Kkal	Kilokalori
Kg	Kilogram
GH	Büyüme Hormonu
IGF-1	İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü 1
Gn-RH	Gonadotropin Salgılatıcı Hormon
FSH	Folikül Uyarıcı Hormon
LH	Luteinize Edici Hormon
TSH	Tiroid Uyarıcı Hormon
BEBİS	Bilgisayar Destekli Beslenme Programı Beslenme Bilgi Sistemi
EA	Enerji Alımı
TEH	Günlük Toplam Enerji Harcaması
TFA	Toplam Fiziksel Aktivite
GYA	Günlük Yaşam Aktiviteleri
DMH	Dinlenik Metabolik Hız
KAH	Kalp Atım Hızı
CHO	Karbonhidrat
YÖS	Yağsızlığın Önemli Olduğu Sporlar
YDAÖS	Yağsızlığın Daha Az Önemli Olduğu Sporlar

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Kadın ve erkeklerde kullanılabilir enerji düzeyinin sınıflandırılması	20
Tablo 2	Düşük kullanılabilir enerji belirteçleri	23
Tablo 3	Kadın sporcular üzerinde yapılan DKE ve RED-S ile ilgili benzer çalışmalar	41
Tablo 4	Kapsam geçerlik oranları	54
Tablo 5	Katılımcıların demografik özellikleri	55
Tablo 6	Kadın sporcularda kullanılabilir enerji anketi yanıtları	57
Tablo 7	Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi güvenirlik analizi sonuçları	58
Tablo 8	Test tekrar test sonucu	59
Tablo 9	Ölçüm araçlarına ilişkin güvenirlik analizi sonuçları	60
Tablo 10	Ölçüm araçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler	61
Tablo 11	Katılımcıların gruplandıırılması	62
Tablo 12	Katılımcıların demografik özellikleri	63
Tablo 13	Katılımcıların LEAF-Q yanıtları	64
Tablo 14	Günlük enerji harcamalarının gruplara göre karşılaştırılması	67
Tablo 15	Günlük enerji harcamalarının alt gruplara göre karşılaştırılması	69
Tablo 16	BEBİS besin tüketim kayıtlarının gruplara göre karşılaştırılması	72
Tablo 17	BEBİS besin tüketim kayıtlarının alt gruplara göre karşılaştırılması	74
Tablo 18	Bazal metabolizma hızı ölçüm sonuçlarının gruplara göre karşılaştırılması	76
Tablo 19	Bazal metabolizma hızı ölçüm sonuçlarının alt gruplara göre karşılaştırılması	78
Tablo 20	Vücut kompozisyonunun gruplara göre karşılaştırılması	79

Tablo 21	Vücut kompozisyonunun alt gruplara göre karşılaştırılması	80
Tablo 22	Yeme tutumu puanlarının gruplara ve alt gruplara göre karşılaştırması	81
Tablo 23	Katılımcıların menstrüel fonksiyon durumları	82
Tablo 24	Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi ve alt boyut puanlarının gruplara göre karşılaştırılması	83
Tablo 25	Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi ve alt boyut puanlarının alt gruplara göre karşılaştırılması	84
Tablo 26	Katılımcılardaki düşük kullanılabilir enerji göstegelerinin gruplara göre değerlendirilmesi	85
Tablo 27	Katılımcılardaki düşük kullanılabilir enerji göstegelerinin alt gruplara göre değerlendirilmesi	87
Tablo 28	YDAÖS ile ilgilenen katılımcıların hesaplanan KE düzeyleri ile birlikte taşıdıkları risk faktörlerinin değerlendirilmesi	89
Tablo 29	YÖS ile ilgilenen katılımcıların hesaplanan KE düzeyleri ile birlikte taşıdıkları risk faktörlerinin değerlendirilmesi	90

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Toplam enerji harcaması bileşenleri ve ölçüm yaklaşımları	10
Şekil 2	Enerji dengesi	13
Şekil 3	Kadın sporcu triadı bileşenleri	25
Şekil 4	RED-S'nin performans üzerindeki potansiyel etkileri	39
Şekil 5	Katılımcıların yaptıkları spor branşları	56
Şekil 6	Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi (LEAF-Q) puan dağılımı	60

BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ

Triad tanımı zaman içinde geliştirilmiştir. Klasik terminolojide, bozulmuş yeme davranışları/yeme bozuklukları, amenore ve osteoporozu içeren bir durum olarak tanımlanırken son zamanlarda fiziksel olarak aktif kadınlarda/kızlarda görülebilen metabolik bir sendrom olarak tanımlanmaktadır. En son tanımı şu parametreleri içermektedir: Bozulmuş yeme davranışları ile birlikte veya tek başına düşük kullanılabilir enerji (DKE) düzeyleri, menstrüel disfonksiyon ve düşük kemik mineral yoğunluğu bileşenlerinden oluşmaktadır. (Daily ve Stumbo, 2018). DKE, üreme ve iskelet sağlığı üzerinde olumsuz etkilere sebep olan etiyolojik bir faktördür (Güney ve Ersoy, 2020). Enerji alımı sınırlı veya yetersiz olduğunda, üreme işlevi gibi temel fizyolojik işlevler için mevcut olan enerji miktarı yetersiz hale gelir. Bu nedenle, yeme bozukluğu olsun veya olmasın, sürekli DKE'ye maruz kalan kadın sporcular için önemli bir sağlık riski oluşturabilir. Düşük enerji alımının; kortizol, insülin, ghrelin, leptin gibi metabolik hormonlar üzerinde olumsuz etkisi olduğu bulunmuştur (Melin vd., 2014). Triad, bireysel sağlık üzerinde hem kısa hem de uzun vadeli etkileri olan ciddi bir yaralanmadır. Bir bireyin başlangıçta sadece bir veya iki bileşene sahip olması nadir görülmez ve bu durum pre-triad olarak adlandırılabilir ve ilerlemeyi önlemek için müdahale etmek kritik öneme sahiptir (Daily ve Stumbo, 2018). Sporda rölatif enerji eksikliği (RED-S), yağsızlığın önemli olduğu sporlara katılan kadınlarda görülen bir durum olan, eskiden kadın sporcu triadı olarak bilinen durumun daha geniş ve daha geniş bir tanımıdır (De Souza vd., 2014). RED-S, bozulmuş yeme davranışı ile birlikte veya tek başına DKE, amenore/oligomenore ve azalmış kemik mineral yoğunluğu (osteoporoz ve osteopeni) ile karakterize bir sendromdur (Mountjoy vd., 2014). RED-S; metabolik hız, menstrüel fonksiyon, kemik sağlığı, bağışıklık, protein sentezi ve kardiyovasküler sağlıkta fonksiyonlarda bozulmalara neden olmaktadır. Tanımı hem erkekleri hem de kadınları içerecek şekilde genişletilmiştir (Daily ve Stumbo, 2018). RED-S, yaşam boyu sağlık sonuçları olan ve potansiyel olarak ölümcül olabilen ciddi bir hastalık tablosudur (Hobart ve Smucker, 2000). Tedavi süreci sporcu, antrenör, farklı uzmanlık dallarından hekimler, diyetisyen ve psikologdan oluşan multidisipliner bir ekibin uzun süreli çalışmasını gerektirir, fakat RED-S'nin neden olduğu her hasarın tamamen geri dönüşümü söz konusu olmayabilir (Yargıç, 2021). RED-S'nin

altında yatan sorun, optimal sağlık ve performansla ilgili vücut fonksiyonlarını desteklemek için yetersiz kalan enerjidir. Kullanılabilir enerji (KE), günlük besinlerden alınan enerjiden, egzersiz enerji harcaması çıkarılarak ve sonucun yağsız vücut ağırlığına (YVA) bölünmesiyle hesaplanır ve sağlıklı yetişkinlerde optimal KE ≥45 kkal/kgYVA/gün olarak belirlenmiştir. KE≤30 kkal/kgYVA/gün'ün altında olduğunda ise DKE olarak adlandırılır (Mountjoy vd., 2014). Subklinik DKE ise KE 30-45 kkal/kgVYA/gün olarak adlandırılmaktadır (Witkoś vd., 2023). KE ≤30 kkal/kgYVA/gün altında olması menstrual disfonksiyon ve kemik sağlığı sorunları gibi olumsuz etkilerin ortaya çıkmaya başladığı nokta olarak görülür. DKE, enerji alımı ve enerji harcaması arasındaki negatif dengeyi ifade eder. Bazı sporcular enerji alımını kısıtlayarak KE'yi azaltırken, diğerleri daha fazla enerji harcayarak KE'nin azalmasına neden olmaktadır (Daily ve Stumbo, 2018).

Klinik yeme bozuklukları ve bozulmuş yeme davranışları, özellikle kısıtlayıcı yeme, genellikle düşük kullanılabilir enerji düzeyi ile ilişkilidir, bu da sonuç olarak hipotalamus-hipofiz yumurtalık ekseninin baskılanmasına ve ayrıca menstrüel disfonksiyona yol açabilir. Kadın sporcular arasında anormal yeme davranışları, yeme bozuklukları ve menstrual disfonksiyon yaygındır (Ravi vd., 2021). Kadın sporcularda menstrüel disfonksiyon prevalansının %9 ile %60 arasında değiştiği bildirilmektedir (De Souza vd. 2014). Zayıflık dürtüsü yüksek olan sporcuların (yani bozulmuş yeme davranışı gösteren), zayıflık dürtüsü düşük olanlara nazaran yaralanma/sakatlık sayısında %69'luk bir artış olduğunu belirlenmiştir (Ravi vd., 2021).

Lise düzeyinde yapılan bir araştırmada, A takım kadın sporcularının %78'inin triadın bir veya daha fazla bileşenini deneyimlediğini ve aynı sporcuların yaklaşık %50'sinin bir çeşit menstürel disfonksiyon yaşadığı belirlenmiştir (Hoch vd., 2009). Kopp-Woodroffe ve arkadaşları, diyet takviyesi tarafından sağlanan ek kalorileri tükettikten sonra dört amenoresi olan katılımcıdan üçünde (%75) menstürel döngünün düzene girdiğini belirlenmiş ve haftada bir gün dinlenmeye ayırarak fiziksel antrenman sınırlanmıştır (Kopp-Woodroffe vd., 1999). Genç amenoresi olan sporcularda yapılan bir başka çalışamada, kemik kütlesi artışı yerine yılda %2-6 oranında bir kemik kütlesi kaybının meydana gelebileceği ve bu durum da stres kırığı gelişme riskini çok daha fazla (3 kat daha fazla) arttırabileceğini ifade etmişlerdir. Vücut ağırlığında %10'luk bir azalmanın kemik mineral yoğunluğunda (KMY) %1-2'lik bir kayıpla sonuçlandığı gösterilmiştir (Day, 2016). Bazı çalışmalar, kros, atletizm, jimnastik, amigoluk ve dans

dahil olmak üzere ince olmanın ve düşük vücut ağırlığına sahip olmanın önemli olduğu sporlarda yarışan sporcular için DKE düzeyleri prevalansının %60'tan yüksek olduğunu bildirmiştir (Holm-Denoma vd., 2009).

Otuz beş farklı spor dalından 522 Norveçli elit kadın sporcu ve 448 spor yapmayan kontrol grubu ile yapılan çalışmada, sporcuların %18'inin, kontrol grubunun ise %5'inin bozulmuş yeme davranışlarına sahip olduğunu bildirilmiştir (Sundgot Borgen, 1993). Yeme bozuklukları prevalansı spor dallarına göre değerlendirildiğinde; en yüksek oran %42 ile estetik sporlarda iken %24 ile dayanıklılık sporları zirveyi takip etmiştir. Top sporlarında oran %16 olarak saptanmıştır (Güney ve Ersoy, 2020). Bazı çalışma sonuçlarına göre sıklet sporcularının yaklaşık %70'inin, müsabakadan önce kilo vermek amacıyla diyet yaptığı veya bozulmuş yeme davranışları sergilediği bildirilmiştir (Sundgot-Borgen ve Torstveit, 2010). Uzun süre devam eden DKE düzeyleri sporcularda performansı olumsuz etkilemekte ve metabolik bozukluklara sebebiyet vermektedir. Bu nedenle kadın sporcularda kullanılabilir enerji düzeyinin saptanması, risk grubunun analiz edilmesi ve branşlar arası farklılıkların ortaya konması önem arz etmektedir. Bu gruba yönelik Türkçe onaylanmış bir tarama aracının olmaması bu konuya olan önemi arttırmaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Tezin amacı; Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketinin (Low Energy Availability in Females Questionnaire-LEAF-Q) Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılmasıdır. Geçerlik-güvenirlik çalışması sonrasında, Çanakkale ilinde yaşayan farklı branştan belirlenen belli sayıdaki kadın sporcuya pilot uygulama yapılacak, LEAF-Q anketi ve yeme tutumu testi uygulanacak, beslenme ve fiziksel aktivite durum değerlendirmesi, dinlenik metabolik hız ölçümü ve vücut kompozisyon ölçümü yapılacaktır. Sporcular, kullanılabilir enerji açısından çok yönlü değerlendirilecektir.

"Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketinin" Türkçe geçerlik ve güvenirliğinin yapılması ulaşılmak istenen birincil sonuçtur. Özellikle kadın sporcularda düşük enerji alımı, sağlığın olumsuz etkilenmesine sebep olan etmenlerden biridir. Kadın sporcularda, kullanılabilir enerjinin hesaplanması ve sporcunun bu kapsamda izlenmesi, büyük öneme sahiptir. Bu amaç doğrultusunda, Türkçe'ye uyarlanarak geçerlik ve

güvenirliği yapılması planlanan LEAF-Q anketi ile literatüre kadın sporcuların enerji durumuna yönelik yeni bir tarama aracı kazandırılmak istenmektedir.

"Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketinin" farklı branşlardaki kadın sporcular arasındaki farklılıkları saptayabilmesi istenen diğer bir sonuçtur. Gruplar arası farklılığın bulunması hangi gruplara yönelik eylem planlarının hayata geçmesi gerektiğini gösterecektir.

Farklı branşlardaki kadın sporcularda "Sporda Rölatif Enerji Eksikliği (RED-S)" risk faktörlerinin görülme oranının, gruplar arasındaki farklılığını ortaya koymak, araştırmanın bir başka sonucu olacaktır.

Vücut bileşiminin, enerji alımı ve harcamasının belirlenmesi tüm kadın sporcular için önemli olmakla birlikte özellikle yağsızlığın önemli olduğu spor branşlarında (estetik, dayanıklılık ve sıklet sporu) daha çok önem kazanır. Kadın sporcularda kullanılabilir enerji düzeylerini belirlemek, referans değer (30 kkal/kg YVA/gün) ile kıyaslanması, vücut bileşimlerini, besin tüketimlerini ve fiziksel aktivite durumlarını belirlemeye yönelik ölçümler yapılması, araştırmanın netlik kazanmasına yardımcı olacaktır.

DKE düzeylerinin kadın sporcuları daha çok etkilediği aşikârdır. Uzun süreli DKE düzeyleri sporcuların hem performanslarını hem de metabolizmalarını etkilemektedir. Kadın sporcular erkek sporculara göre daha büyük bir risk altındadır. Birçok kadın sporcu triadın bir veya daha fazla bileşeninden muzdariptir fakat triad sporcular ve antrenörler tarafından yeterince tanınmamaktır. Erken tanı ve müdahale gelecek sonuçlar için oldukça önemlidir. Bu nedenle farklı branşlardaki kadın sporcuların kullanılabilir enerji düzeylerinin ve risk faktörlerinin belirlenmesi ve ilerleyen süreçte bu gruba yönelik önlemler ve eylemler planlanması önem arz etmektedir. Bu çalışma, kadın sporculara yönelik Türkçe'ye uyarlanmış yeni bir tarama aracı sunmayı hedeflemektedir. Yeni tarama aracıyla kadın sporculardaki branşlar arasındaki fark gözlemlenebilecektir. Risk gruplarına yönelik daha sıkı tedbirler hayata geçirilebilecektir. Bu doğrultuda risk gruplarına ve antrenörlerine yönelik eğitimler planlanacaktır.

1.2. Araştırmanın Konusu ve Kapsamı

Sporcularda DKE ve yeme bozuklukları performansı olumsuz etkilemenin yanı sıra metabolik bozukluklara da yol açmaktadır. Kadın sporcularda yeme bozukluklarına erkek cinsiyete göre daha sık rastlanmaktadır. Kadın sporcular, kadın sporcu tiradı açısından risk altındadır. Tezin konusu; farklı branşlardaki kadın sporcularda LEAF-Q anketinin Türkçe uyarlaması ile, Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılmasıdır (anket için gerekli izinler yabancı yazarlardan alınmıştır). Araştırmanın 2022-2023 yılları arasında yürütülmesi planlanmıştır. Geçerlik-güvenirlik çalışması sonrasında, kadın sporcular üzerinde bir pilot çalışma uygulanacaktır. Bu doğrultuda, Çanakkale ilinde yaşayan farklı branştaki kadın sporculardan sosyo-demografik bilgilerini içeren bir anketi, LEAF-Q ve YTT-40 doldurmaları istenecektir. Sporcuların günlük enerji alımı, toplam enerji harcamaları, DMH ve vücut kompozisyonları ölçülecektir. Enerji alımı ve enerji harcamasını belirlemek için birbirini takip eden günlerden iki antrenman günü ve bir antrenman olmayan günde; katılımcıların eş zamanlı olarak 3 günlük besin tüketim formu ile "Enerji Alımı (EA)" ve 3 günlük fiziksel aktivite günlüğü ile "Egzersiz Enerji Harcaması (EEH)" kaydedilecektir. DMH ve vücut kompozisyonu ölçümü ise laboratuvar ortamında yapılacaktır. Katılımcılar laboratuvara gelmeden 24 saat öncesinden egzersiz yapmamaları, kahve-alkol tüketmemeleri ve saat 20:00'den sonra teste kadar bir şey yememeleri konularında bilgilendirilecektir. Antropometrik ölçümler (boy uzunluğu, vücut ağırlığı) sonrasında DMH ölçümü yapılacaktır. DMH yirmi dakikalık dinlenmeyi takiben 15 dk boyunca indirekt kalorimetre ile belirlenecektir. Katılımcılarda menstrüel siklusun DMH ve besin tüketim miktarı/içeriği üzerindeki etkisini elimine etmek amacıyla, menarşa girmiş katılımcıların, besin tüketim kayıtları ve fiziksel aktivite kayıtları regl günleri dışındaki günlerde sorgulanacaktır. Vücut kompozisyonu, DXA (Dual Energy X-Ray Absorpsiometry) cihazı ile ölçülecektir. Ölçüm yapılacak testler (DXA, DMH) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nde gerçekleştirilecektir. Araştırmaya başlamadan önce Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nden etik kurul onayı alınmıştır.

1.3. Araştırmanın Problemleri

1. Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (Low Energy Availability in Females Questionnaire-LEAF-Q), 18 yaş ve üzeri Türk kadın sporculara uygulanabilecek geçerliği ve güvenirliği yüksek bir anket midir?
2. Farklı branşlardaki kadın sporcularda kullanılabilir enerji düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Yağsızlığın önemli olduğu sporlarla (estetik, dayanıklılık ve sıklet sporu) ilgilenen kadın sporcularda kullanılabilir enerji düzeyi, referans değerden (30 kkal/kg YVA/gün) daha düşük müdür?
4. Farklı branşlardaki kadın sporcularda Sporda Rölatif Enerji Eksikliği (RED-S) risk faktörlerinin görülme oranı, gruplar arasında farklılık gösterir mi?

1.4. Araştırmanın Hipotezleri

Hipotez 1: Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (Low Energy Availability in Females Questionnaire-LEAF-Q) anketi, 18 yaş ve üzeri Türk kadın sporculara uygulanabilecek geçerliği ve güvenirliği yüksek bir ankettir.

Hipotez 2: Farklı branşlardaki kadın sporcularda kullanılabilir enerji düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 3: 3. Yağsızlığın önemli olduğu sporlarla (estetik, dayanıklılık ve sıklet sporu) ilgilenen kadın sporcularda kullanılabilir enerji düzeyi, referans değerden (30 kkal/kg YVA/gün) düşük olacaktır.

Hipotez 4: Farklı branşlardaki kadın sporcularda Sporda Relatif Enerji Eksikliği (RED-S) risk faktörlerinin görülme oranı, gruplar arasında farklılık gösterir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma grubumuzu 18 yaş ve üzeri kadın sporcular oluşturmaktadır. Farklı branşlardaki daha çok kadın sporcuya ulaşılarak çalışma genişletilebilir.

Araştırma sürecimiz, 6 şubat 2023 depreminden oldukça etkilenmiştir. Gerek okullara ara verilmesi gerek üniversitelerdeki eğitimin online sisteme dönmesi sporculara erişimimizi zorlaştırmıştır.

Pilot çalışma sırasında bazı sporcular, DXA ölçümünün hastane ortamında gerçekleşmesinden dolayı çalışmaya gönüllü olmak istememişlerdir. Yeterli sporcu sayısına ulaşmak zorlayıcı olmuştur.

Çanakkale ili, 18 yaş ve üzeri kadın sporcular açısından yeterince şanslı değildir. Sporculara erişimin daha kolay olduğu illerde sadece elit düzeyde kadın sporcular üzerinde çalışma genişletilebilir.

Araştırmamızda KE hesaplanırken, 3 günlük besin tüketim kayıtları ve 3 günlük fiziksel aktivite kayıtlarından yararlanılmıştır. Araştırmacı diyetisyen tarafından kişilere besin tüketimi ve fiziksel aktivite kayıtlarının nasıl tutulması gerektiği anlatılmış olsa dahi kişilerin kayıtlarda eksik bilgi yazmaları, sonuçların netliğini etkileyebilir. Çalışma güvenirliğini arttırmak için gelecek çalışmalarda günlük enerji harcanmasının belirlenmesinde çift etiketli su yöntemi veya metabolik holter (armband) kullanılabilir. İmkan dahilinde besin tüketiminin gözlemlenebilir ve kontrol altında olmasının sonuçların doğruluğunu arttırcağına inanıyoruz.

İKİNCİ BÖLÜM
GENEL BİLGİLER

2.1. Enerji

İnsan biyolojisi araştırmalarında, enerji genellikle kilokalori (kkal) cinsinden ölçülür. Bir kilokalori, 1 kg (veya 1 litre) suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gereken ısı miktarıdır. Enerjiyi ölçmek için başka bir yaygın birim joule veya kilojul (1 kilojoule (kJ) bin J) olup, kalori ve joule arasındaki dönüşüm 1 kkal = 4.184 kJ'dir. Daha nadir olarak, insan enerji harcaması, bir güç ölçüsü olan watt olarak ifade edilir. Bir watt, 1 J/s'lik enerji çıkış hızına eşittir. Böylece watt'ın kkal/dk'ya dönüşümü şu şekildedir: 1 watt = 0,01433 kkal/dk'dır (Leonard, 2012).

Bir kişinin tükettiği gıda enerjisinin bir kısmı sindirilemez ve vücuttan dışkıyla atılır. Kalan kısım, özümsenmiş enerji, metabolik süreçler için kullanılabilir, bakım veya üretim süreçleri için tahsis edilebilir. Bakım maliyetleri; somatik onarım ve bakım, yiyeceklerin sindirilmesi ve kas çalışması veya fiziksel aktivite için harcanan enerjiyi içerir (örneğin, hücre onarımı, bağışıklık aktivitesi ve termoregülasyon). Öte yandan üretim maliyetleri; doku büyümesi, yağ depolanması ve üreme ile ilişkili maliyetlerdir (Leonard, 2012).

2.1.1. Günlük Enerji Alımı

Sporcuların bireysel gereksinimlerini karşılayan uygun bir diyet, sağlıklarının, optimal fonksiyonlarının ve fiziksel uygunluklarının ön koşuludur. Genetik avantajlar ve verimli antrenmanla birlikte, iyi tasarlanmış bir diyet sıklıkla performanslarını belirler ve sonuçta spordaki başarı veya başarısızlıklarına karar verir (Kreider vd., 2010). Yetersiz veya enerji harcamasını aşan günlük besin enerjisi alımı, sporcunun vücut kütlesini, kompozisyonunu ve fonksiyonunu olumsuz etkileyebilir ve performansını bozabilir (Frączek vd., 2019). İştah ve tokluğa dayalı doğal düzenleyici mekanizmanın, bir kişinin beslenme durumunun ve beslenme gereksinimlerinin karşılanıp karşılanmadığının

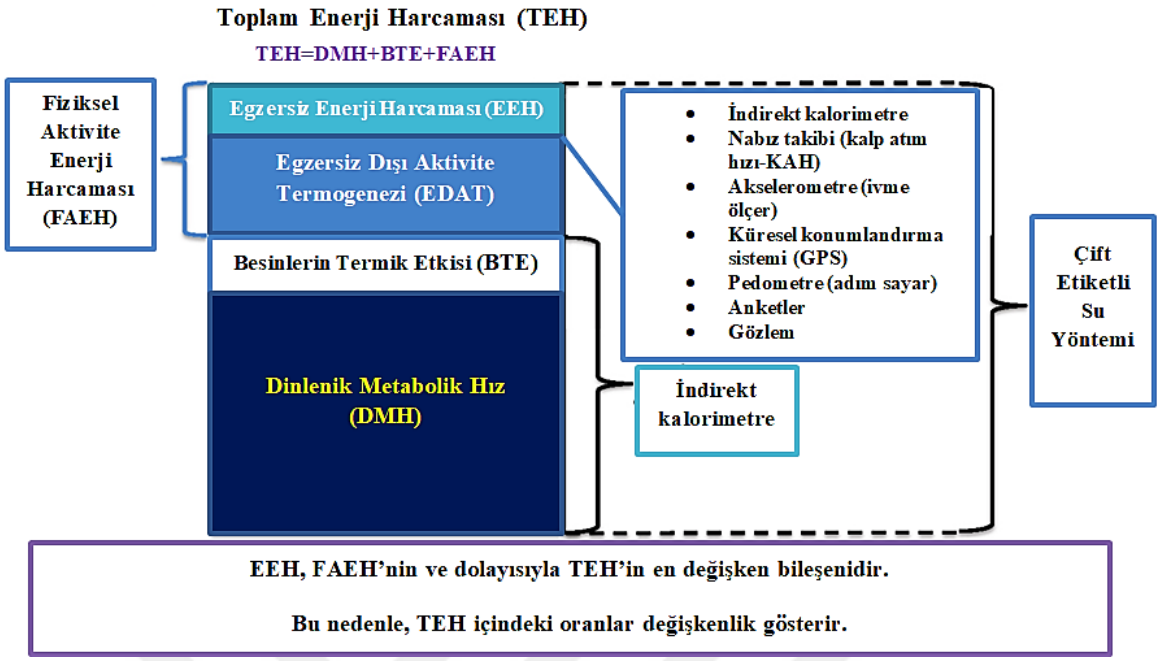
güvenilir bir göstergesi olmadığını bilmek önemlidir (Loucks, 2004). Performansı en üst düzeye çıkarmak için sporcular, spora özgü optimum vücut boyutuna, vücut kompozisyonuna ve enerji depolarına ulaşmaya çalışırlar. Bu hedeflere ulaşmak için sporcuların yağ, protein ve karbonhidrat dengelerini ayrı ayrı yönetmeleri gerekir, ancak sporcuların bu dengeleri doğrudan izlemesi pratik değildir (Loucks, 2004).

2.1.2. Günlük Toplam Enerji Harcaması

Günlük toplam enerji harcaması (TEH), bir günde harcanan toplam enerji miktarıdır ve bazal metabolizma hızı (BMH; TEH'nin %60-80'ine tekabül eder), fiziksel aktivite enerji harcaması (TEH'nin %15-30'una tekabül eder) ve besinlerin termik etkisinin (TEH'nin %10'una tekabül eder) toplanmasıyla hesaplanır. TEH, egzersiz ve performans seviyesine göre değişiklik gösterir. Günlük enerji alımı, TEH'ye eşit olduğunda ortaya çıkan enerji dengesinin sağlanması, yağsız kütle kaybını, yaralanma riskini, enfeksiyonu ve DKE geliştirme riskini en aza indirirken spor performansını en üst düzeye çıkarmak için önemlidir. Artan enerji harcamasını telafi etmek ve vücudun fizyolojik gereksinimlerini desteklemek için fiziksel aktivite enerji harcaması arttıkça daha yüksek bir enerji alımı gerekmektedir ancak bu şekilde yeterli KE düzeyi sürdürülebilir (Jagim vd., 2022).

TEH'yi değerlendirmek için kriter veya "altın standart" yaklaşım, çift etiketli su (doubly labeled water-DLW) tekniğidir. Günlük yaşam bağlamında kullanıma uygundur, non-invazivdir ve minimum katılımcı yükü getirir. TEH tipik olarak 7 ile 14 günlük bir süre boyunca değerlendirilir. DLW tekniğinde, günlük idrar örnekleri 7 ila 14 günlük bir süre boyunca toplanır ve ardından izotop oranı kütle spektrometresi kullanılarak analiz edilir. Diğer bir önemli avantaj, tekniğin doğruluğu ve kesinliğidir. TEH'nin değerlendirilmesinde altın standart olmasına rağmen, günlük fiziksel aktivite ile ilgili spesifik bilgi sağlamaz. Fiziksel aktivite (FA), birçok yaklaşım kullanılarak ölçülen karmaşık ve çok yönlü bir yapı olmasına rağmen, kabul edilmiş bir "altın standart" teknik bulunmamaktadır (Hills vd., 2014).

Enerji harcamasını ölçmek için dolaylı ve doğrudan kalorimetrik ve kalorimetrik olmayan yöntemler gözden geçirilir ve bunlar laboratuvar ve saha ortamlarında ölçüm için değerlendirilir (Levine, 2005).



Şekil 1. Toplam enerji harcaması bileşenleri ve ölçüm yaklaşımları (Hills vd., 2014)

İnsan enerji metabolizması; karbonhidrat, protein, yağ veya alkol formundaki yakıtın yanmasından enerji üretimini içerir. Bu süreçte oksijen tüketilir ve karbondioksit üretilir. Doğrudan kalorimetre, bir kişi tarafından salınan ısıyla ilişkili hava sıcaklığındaki değişiklikleri ölçen yalıtımlı odalarda kontrollü laboratuvar koşulları altında yapılır. Oksijen tüketimini ve/veya karbondioksit üretimini ölçerek ısı üretimi veya kaybının bir temsilinin ölçülmesine "indirekt (dolaylı) kalorimetre" denir. Oldukça doğru olmasına rağmen doğrudan kalorimetri, maliyeti, teknik zorluğu ve kişinin hareket kabiliyetine getirilen sınırlamalar nedeniyle yaygın olarak kullanılmaz. Sonuç olarak, dolaylı kalorimetre yöntemleri, özellikle saha koşulları altında enerji harcamasını ölçmek için daha yaygın olarak kullanılır (Leonard, 2012).

Bu tekniklerin en yaygın kullanılanı oksijen (O_2) tüketimini ölçmektir. Vücudun enerji üretimi O_2'ne (aerobik solunum) bağlı olduğundan, O_2 tüketimi bir kişinin enerji harcamasını ölçmek için çok doğru dolaylı bir yol sağlar. Vücut tarafından tüketilen her bir litre O_2, ~5 kkal'a eşdeğerdir. Sonuç olarak, kişi belirli bir görevi yerine getirirken (örn. ayakta durmak, yürümek ve koşu bandında koşmak) O_2 kullanımını ölçerek, görevin enerji maliyeti belirlenebilir. O_2 varlığında, vücudun birincil yakıt kaynakları (karbonhidratlar, yağlar veya protein) CO_2 ve suya (H_2O) parçalanarak adenozin trifosfat formunda enerji açığa çıkar. Böylece kişinin aerobik solunum için kullandığı enerji miktarı, doğrudan

solunan ve verilen hava arasındaki O_2 ve CO_2 seviyelerindeki farklılıklar tarafından yansıtılır (Leonard, 2012).

Yağ, protein ve karbonhidratların kimyasal yapılarındaki farklılıklar nedeniyle, her birini tamamen metabolize etmek için farklı miktarlarda O_2 gerekir. Karbonhidratların tamamen parçalanması, 1.0'lık bir solunum katsayısı ile ilişkilidir, çünkü tüketilen her O_2 molekülü, bir CO_2 molekülünün üretilmesiyle sonuçlanır. Tersine, yağ metabolizması daha fazla miktarda O_2 gerektirir ve bu nedenle 0,70'lik düşük solunum katsayısı ile ilişkilidir (yani, üretilen CO_2 başına daha fazla O_2 tüketilir) (Leonard, 2012).

Literatür incelendiğinde, sporcuların TEH'sinin spor dallarında değişiklik gösterdiğini ve 2300–3500 kkal/gün veya 30–50 kkal/kg/gün arasında değişebileceği vurgulanmıştır; bu, sedanter bir yetişkinden çok daha yüksektir (1800-2200 kkal/gün). Takım sporlarında yarışanların çoğunluğu (örneğin, futbol, basketbol, lakros) yaklaşık olarak 2500–3000 kkal/gün enerji harcıyor gibi görünmektedir, bu da antrenmanın veya müsabakanın türüne ve sezonun hangi evresinde olduğuna göre bu durumun değişkenlik gösterebileceği belirtilmektedir (Jagim vd., 2022).

Bununla birlikte, ultra mesafe sporcuları veya çok aşamalı dayanıklılık yarışmaları (örn. Tour de France-Bisiklet turu) istisna olabilir, çünkü TEH değerlerinin sırasıyla on bin ve altı bin kkal/gün'ü aştığı rapor edilmiştir, bu durum sporcuların enerji dengesini korumak için yeterli enerji alımını tüketmelerini bu tür zorlu yarışmalar sırasında zorlaştırabilir. Yine de, DKE'ye katkıda bulunanlar açısından, çoğu sporcu için aşırı TEH değerlerinden ziyade, artan fiziksel aktivite seviyelerine yanıt olarak günlük enerji alımını artırmadaki başarısızlık muhtemelen birincil problemdir (Jagim vd., 2022).

Sporcular için yüksek TEH değerleri ile ilgili bir başka endişe alanı da egzersiz bağımlılığı kavramıdır. Yaygın olarak egzersiz bağımlılığı veya kompülsif egzersiz olarak da adlandırılan egzersiz bağımlılığı, potansiyel zararlı etkileri ne olursa olsun, aşırı fiziksel aktivite seviyeleri olarak kabul edilebilecek seviyelerde bile bireylerin sürekli olarak egzersiz yapmak için baskı altında hissettikleri bir davranış modelini temsil eder. Egzersiz bağımlılığının negatif enerji dengesi ve kilo kaybı ile ilişkili olması muhtemeldir. Ayrıca, egzersiz bağımlılığı daha önce teşhis kriterlerine dahil edilen yeme bozukluğu davranışlarıyla ilişkilendirilmiştir ve ayrıca bu örtüşen ve problemli davranışlardan muzdarip olanlar için davranış değiştirme terapisine olan ihtiyacı vurgulamaktadır. Benzer şekilde sporcularda kilo verme niyetiyle enerji harcamalarını artırmak için bilinçli bir

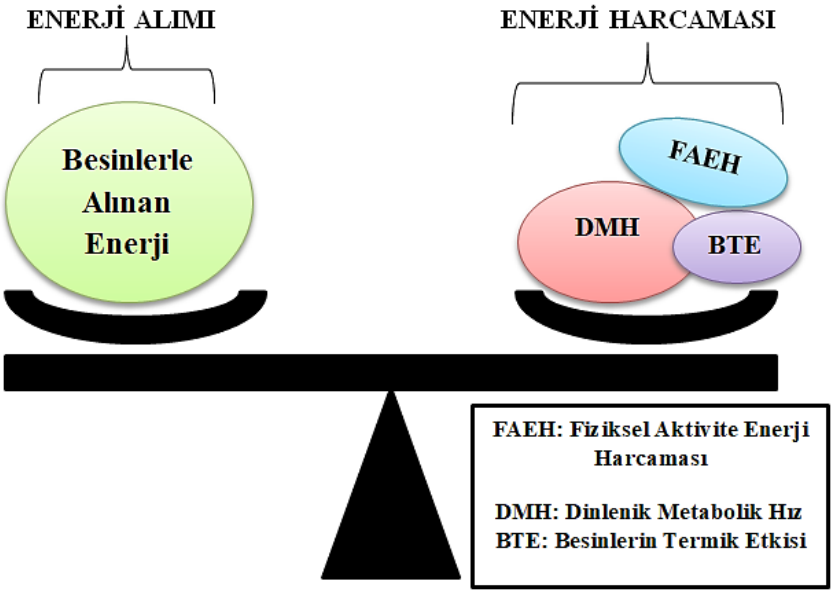
çabayla egzersiz süresini/şiddetini artırabilirler. Bu durum, rekabet için sıklet düşmeye çalışan güreşçiler arasında yaygın bir uygulamadır. Yine, bazen kasıtlı olsa da, aşırı olduğu düşünülen seviyelerde ve mevcut antrenman programlarının ötesinde egzersiz yapıyorlarsa, bu durum sporcular açışından tehlike oluşturabilir. Bu davranışla beraber enerji aynı anda kısıtlanıyorsa, her ikisi de daha ciddi sonuçlar doğurabilecek olan, aşırı antrenman yapma veya toparlanmayı tehlikeye atma riskini artırabilir. Bu stratejiler, güreşçiler ve diğer dövüş sporcuları tarafından dikkatli bir gözetim gerektiren yaygın ağırlık azaltma stratejileridir (Jagim vd., 2022).

Ayrıca TEH'nin azalmasına tiroid supresyonu da aracılık etmektedir. 19-25 kkal/kg YVA/gün arasındaki bir eşikte dört günlük DKE, daha önce aktif olmayan egzersiz yapan kadınlarda düşük triiyodotironini (T_3) indüklediği görülmüştür. Buna karşılık, erkeklerdeki durum 15 kkal/kgYVA/gün'de beş günlük DKE'den sonra serbest T_3 konsantrasyonunda önemli bir değişiklik olmamasıyla gösterildiği gibi, kısa süreli DKE'ye karşı daha dirençli bulunmuşlardır. Bununla birlikte başka bir çalışmada, 3 haftalık kalori kısıtlamasının, zayıf, sağlıklı, egzersiz yapmayan erkeklerde T_3 ve egzersiz dışı termogenezi zayıflattığını bulmuşlardır. Sonuçlar, ister kalori kısıtlaması yoluyla kasıtlı, isterse artan egzersiz enerji harcaması nedeniyle kasıtsız olsun, kullanılabilir enerji azaldıkça, metabolik adaptasyonların meydana geleceğini göstermektedir (Wasserfurth vd., 2020).

2.1.3. Enerji Dengesi

Enerji dengesi; tüm vücut fonksiyonlarının optimal şekilde sürdürülebilmesi ve fiziksel aktiviteler için harcanan enerjilerin toplamının (TEH), besinlerle alınan enerjiye (EA) eşit olması durumudur (Şekil 2). Sporcularda enerji dengesinin korunması; vücut ağırlığı, vücut kompozisyonu ve besin tüketimi izlenerek değerlendirilebilir (Loucks, 2004).

Yapılan çalışmalar, vücudun enerji alımının otomatik olarak belirli metabolik yakıtların oksidasyonuna veya çalışan kaslar tarafından enerjinin harcanmasına uyum sağlayacak bir mekanizmaya sahip olmadığını göstermektedir (Loucks, 2004).



Şekil 2. Enerji dengesi

Pozitif Enerji Dengesi

Enerji dengesinin pozitif olmasına neden olarak harcanandan daha fazla enerji tüketildiğinde, fazla enerji vücut kütlesini artıran yağ dokusuna dönüşür ve bu da sporcunun motor becerilerini ve performansını bozabilir. Bir diyet enerji açısından zengin, ancak belirli mineraller, vitaminler veya protein açısından fakir olduğunda, niteliksel yetersiz beslenme gelişebilir (Frączek vd., 2019).

Negatif Enerji Dengesi

Belirli bir süre içinde alınan enerjinin harcanandan daha az olması negatif enerji dengesi oluşturur, özellikle bu tür süreler uzadığında sıklıkla makro ve mikro besin öğesi eksikliğinin eşlik ettiği enerjisi yetersiz beslenmeye yol açabilir. Bu durum, sporcunun vücudunun büyümesini engelleyebilir, işlevini bozabilir, kilo kaybına ve genel halsizliğe neden olabilir (Frączek vd., 2019).

Sporcuların sadece dengeli bir diyet tüketerek enerji ihtiyaçlarını karşılayabileceklerini düşünülse de, daha büyük sporcular ve/veya yüksek hacimli/yoğun antrenman yapan sporcular için enerji ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli miktarda yiyecek tüketmek oldukça zordur. Ayrıca, yoğun antrenman genellikle iştahı bastırır ve bu sebeple birçok sporcu yemek yemek istemez. Bazı sporcular, tokluk hissi ve/veya gastrointestinal rahatsızlığa neden olma yatkınlığı nedeniyle yemekten sonraki birkaç saat içinde egzersiz

yapmayı sevmezler. Ek olarak, seyahat ve antrenman programları gıda erişilebilirliğini ve/veya sporcuların yemeye alışık oldukları gıda türlerini sınırlayabilir (Kreider vd., 2010).

Uzun süreli negatif enerji dengesi (EA < TEH), daha fazla kilo kaybını önlemek ve hayatta kalmayı desteklemek için çeşitli fizyolojik fonksiyonlarda enerji harcamasını azaltan adaptasyonlara neden olur ve vücut yeni bir enerji dengesi durumuna dönebilir (EA = TEH). Bu nedenle, bir sporcunun vücut ağırlığı sabit olabilir ve vücut kütlesi/vücut yağ seviyeleri aşırı derecede düşük olmayabilir, ancak yine de DKE'nin ikincil bozulmuş fizyolojik fonksiyonlarından muzdarip olabilir (Burke vd., 2018).

Negatif enerji dengesinde veya DKE ile geçirilen günlerin sıklığı, enerji eksikliklerinin performans ve sağlık parametreleri üzerinde ne kadar zararlı olabileceğinin önemli bir parametresi olması muhtemeldir; ancak, bu hipotezi desteklemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Etkili beslenme stratejilerinin benimsenmesini kolaylaştırmak için antrenman sırasında ve günün tamamı boyunca harcanan enerji miktarının farkına varmak önemlidir. DKE durumlarından kaçınmak, performansı optimize etmek ve sağlığı korumak için yüksek enerji harcaması dönemlerinde yeterli depoları doldurma ve beslenme periyodizasyonu stratejileri esastır (Jagim vd., 2022).

2.1.4. Dinlenik Metabolik Hız (DMH)

Dinlenik metabolik hız (DMH), sabit sıcaklıktaki ortamda aç bir birey tarafından istirahatte harcanan enerjiyi temsil etmektedir. DMH, tipik olarak daha sıkı koşullar altında ölçülen bazal metabolik hızdan (BMH) biraz daha yüksektir (~%10 daha fazla). DMH'yi belirleyen başlıca faktörler arasında yaş, cinsiyet, vücut büyüklüğü, vücut kompozisyonu, etnik köken, fiziksel uygunluk düzeyi, hormonal durum ve bir dizi genetik ve çevresel faktörler yer almaktadır (Hills vd., 2014).

Yaş

DMH, yağsız vücut kütlesi kaybı ve ilişkili metabolik aktivite dahil olmak üzere biyolojik değişikliklerin bir sonucu olarak yaşla birlikte azalmaktadır (Hills vd., 2014)

Cinsiyet

DMH'deki cinsiyet farklılıklarının büyük bir kısmı, vücut kompozisyonundaki farklılıklarla açıklanır; yetişkin kadınlar, erkeklere kıyasla kasa oranla daha fazla yağa sahiptir. Kadınlar, aynı boy ve vücut ağırlığındaki erkeklerden %5-10 daha düşük metabolik hıza sahiptir (Hills vd., 2014).

Vücut Büyüklüğü

Daha iri bireyler, daha küçük bireylere göre daha fazla dokuya ve dolayısıyla daha yüksek enerji gereksinimlerine (daha fazla metabolik aktiviteye) sahiptir (Hills vd., 2014).

Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu, DMH'de önemli bir rol oynar ve birincil belirleyicisi yağsız vücut ağırlığıdır. Bu nedenle, DMH'deki bireyler arası değişkenliğin çoğu, yağsız vücut ağırlığındaki (YVA) farklılıklarla açıklanabilir. Yaş ve cinsiyetle birlikte, fiziksel uygunluğun YVA'nın miktarı ve oranı üzerinde önemli bir etkisi vardır (Hills vd., 2014).

Erkek dayanıklılık sporcularında DKE, yeterli enerji kaynağına sahip sporcularla karşılaştırıldığında daha düşük bir DMH ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, enerji homeostazı hipotalamusa geri bildirim yoluyla adipoz dokudan leptin salgılanmasıyla da kontrol edildiğinden, kısa süreli DKE'nin (15 kkal/YVA/gün), egzersiz yapan erkeklerde yağ kaybıyla eş zamanlı olarak bazal leptin ve insülin düzeylerinin düşmesi şaşırtıcı olmamıştır (Wasserfurth vd., 2020).

Düşük leptin seviyeleri, erkek kürekçilerde ve egzersiz yapan sağlıklı kadınlarda gösterildiği gibi, yalnızca kullanılabilir enerjiye bağlıdır, ancak aynı zamanda kronik egzersize bir yanıttır. Düşük leptin seviyeleri BMH'yi düşürmenin yanı sıra tiroidi, üreme ve büyüme hormonu eksenlerini ve inflamatuar yanıtı da baskıladığı bulunmuştur (Wasserfurth vd., 2020).

2.1.5. Fiziksel Aktivite Enerji Harcaması (FAEH)

Fiziksel aktivite (FA), iskelet kasları tarafından üretilen ve enerji harcanmasıyla sonuçlanan herhangi bir bedensel hareket olarak tanımlanır (Caspersen vd., 1985). Fiziksel aktiviteler; boş zaman veya eğlence amaçlı FA, spor, ulaşım ve mesleki aktivitenin alt

bileşenlerini içerecek bağlam veya ortam temelinde kategorize edilebilir (Hills vd., 2014). Egzersiz, sağlığı veya zindeliği geliştirmek amacıyla planlanmış, yapılandırılmış, tekrarlanan ve gerçekleştirilen bir fiziksel aktivite şeklidir. Her egzersiz fiziksel aktivite olsa da, tüm fiziksel aktiviteler bir egzersiz değildir. Spor ise, belirli kurallar ve amaçlar çerçevesinde yapılan rekabetçi fiziksel aktivitelerdir. Spor, bireysel veya takım bazında yapılabilir ve farklı seviyelerde yarışmalar düzenlenir. Spor aktiviteleri, kişisel gelişimi, eğlenceyi, toplumsal bağları ve fiziksel sağlığı geliştirmek için yapılabilir (USDHHS, 2018).

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi için davranışsal gözlem ve kişisel bildirimden hareket sensörlerine kadar çok sayıda teknik vardır. FAEH, vücut hareketi ve vücut büyüklüğü ile belirlenir. Büyük bir vücudu hareket ettirmek için küçük bir bedene göre daha fazla enerji gerekir, bu da obez insanların genellikle zayıf insanlardan daha az hareket etmesinin sebeplerinden biridir (Westerterp, 2013).

Fiziksel Aktivite Seviyesi (Physical Activity Level-PAL)

Fiziksel aktivite seviyeleri (PAL), TEH'nin DMH'ye bölünmesiyle hesaplanabilir (Denklem 2.1). Bu, temel metabolik gereksinimlere göre antrenman ve günlük aktivitelerin enerji taleplerini değerlendirmenin bir yoludur ve ayrıca sporcular için günlük enerji gereksinimlerini tahmin etmenin pratik bir yolu olarak hizmet eder (Hills vd., 2014).

$$PAL = TEH/DMH \tag{2.1}$$

PAL değerleri spora ve sezonun evresine bağlı olarak 1,5 ila 2,2 arasında değişebilir; ultra mesafeli sporlar veya yüksek antrenman şiddetindeki dönemler potansiyel olarak PAL değerlerini ~3'e yükseltebilir. TEH'deki ve ardından PAL değerlerindeki dalgalanmaların muhtemelen bir sezonun farklı aşamalarında ve farklı antrenman günleri boyunca meydana gelebileceğini de eklemek önemlidir. Bu nedenle, Fiziksel aktivite seviyeleri (PAL değerleri), bir takvim yılının çeşitli antrenman aşamaları boyunca DKE riski taşıyanları potansiyel olarak taramak için diğer yöntemlerle birlikte kullanılabilir. (Hills vd., 2014).

Metabolik Eşdeğer (MET)

Bir MET, dinlenme veya sessizce oturma sırasında gereken O_2 tüketimine eşittir ve "3,5 mL/O_2/dk × kg vücut ağırlığı" olduğu varsayılır. İndeks, O_2 alımını veya aktivitelerin yoğunluğunu istirahat veya 1 MET değerinin katları olarak ifade etmek için kullanılır ve farklı yoğunluklardaki egzersizleri tarif etmek ve reçete etmek için kullanışlıdır (Hills vd., 2014).

Aktiviteler 0,9 MET (uyku) ile 18 MET (10,9 mph hızla koşma) arasında değişir. 5 kkal tüketilen ~1 L oksijen olduğundan, 1 MET ~1,0 kkal/kg × sa VEYA 4,184 kJ/kg × sa'te eşdeğerdir. FA tahminleri yalnızca kaydedilen bilgiler kadar iyidir, bu nedenle, bir kişinin yapılan FA'yı hatırlaması doğruluğu etkileyen en önemli faktördür (Hills vd., 2014). Orta şiddette FA, 3-6 MET, orta-şiddetli FA >3 MET ve şiddetli FA, >6 MET olarak tanımlanır (Dencker ve Andersen, 2011).

Nabız Takibi

Kalp atım hızı (KAH) izleme yoluyla enerji harcaması ve FA tahmini popüler, uygun, nispeten ucuz, invaziv olmayan ve çok yönlü bir yöntemdir. Pedometreler ve ivmeölçerlerle birlikte, KAH monitörleri objektif ölçümün başlıca örnekleridir. KAH'nın dakika dakika izlenmesi, günlük yaşamdaki FA'nın sıklığı, yoğunluğu ve süresi hakkında ayrıntılı bilgi sağlar. Nabız takibi, KAH ile oksijen tüketimi (VO_2) arasındaki doğrusal bir ilişki varsayımına dayalı olarak enerji harcamasını tahmin etmek için kullanılır (Hills vd., 2014).

Pedometreler

Pedometreler tartışmasız en popüler ve yaygın olarak kullanılan hareket sensörü biçimidir. Pedometreler, yürüme ve koşma aktiviteleri sırasında atılan adımları kaydeder ve hareketsiz veya aktif olmayan bireyleri fiziksel olarak daha aktif olmaya teşvik etmek için motivasyon aracı olarak popüler hale gelmiştir. Yetişkinler için yaygın olarak kullanılan "10.000 adım" kriteri dahil olmak üzere "günlük adım" cinsinden FA hedefleri, halk tarafından iyi anlaşılmıştır. Pedometrelerin başlıca avantajları, nispeten ucuz olmaları, kullanımlarının kolay olması ve çıktı verilerinin, artan FA için motivasyon da dahil olmak üzere, FA düzeyi ile ilgili farkındalığı artırmak için kullanılabilmesidir. Pedometre adım sayıları, düşük hızlarda (<60 m/dak) daha hatalı bulunmuştur, bu nedenle yaşlı yetişkinlerle çalışmak için uygun olmayabilir. Pedometre okumaları ayrıca pedometrenin takıldığı yere göre değişebilir. Çoğu pedometre, boy ve bacak uzunluğundaki bireysel

farklılıkları hesaba katmaz. Adım sayısı ayrıca adım uzunluğundan (genellikle hem boy hem de bacak uzunluğuyla ilişkilidir) ve yürüme hızından etkilenir (Hills vd., 2014).

Akselerometre

İvmeölçerler, vücudun ivmelerini algılayan hareket sensörleridir. İvme, belirli bir süre boyunca hızdaki değişim oranı olarak tanımlanır; bu nedenle FA'nın sıklığı, yoğunluğu ve süresi vücut hareketinin bir fonksiyonu olarak değerlendirilebilir (Chen ve David, 2005). Çok sayıda makale, ivmeölçerlerin FA hacmini ve yoğunluğunu minimum hata ile ölçmek için nesnel, pratik, non-invaziv, doğru ve güvenilir araçlar olduğunu bildirmiştir. Üç eksenli ivmeölçerler, muhtemelen tek eksenli ivmeölçerlere göre FA'yı temsil eden hareketin daha kapsamlı bir değerlendirmesini sağlar. İvmeölçerler, hareketsiz aktivitelere karşı düşük duyarlılığa sahiptir ve statik egzersizi kaydedemezler. Benzer şekilde ivmeölçer, kütle merkezinin harcanan enerjiye göreli bir oranda transferini içermeyen FA'ya duyarsız olduğundan, bu TEH ölçümünde hatalara yol açacaktır (ör: ağırlık kaldırma, yokuş çıkma, yürüme ve yük taşıma). Yüksek doğruluk için pedometre ile birlikte ivmeölçer kullanılabilmektedir. (Hills vd., 2014).

SenseWear Kol Bantları

SenseWear kol bandı birden çok sensörden veri toplar: bir cilt sıcaklığı sensörü, vücut sıcaklığına yakın sensör, ısı akışı sensörü, galvanik cilt tepkisi sensörü ve iki eksenli bir ivmeölçer. Bu sensörlerden gelen sinyallerin kombinasyonu, aktivite türü ve yoğunluğunun değerlendirilmesini sağlar ve yaş, cinsiyet, boy ve kilo ile ilgili ayrıntıların dahil edilmesi, enerji harcamasının özel algoritmalar kullanılarak tahmin edilmesini sağlar (Casiraghi vd., 2013).

Fiziksel Aktivite Kayıtları

Kayıtlar; aktivite türleri ve modelleri, amacı, yoğunluğu, süresi, sıklığı ve vücut pozisyonu hakkında çok ayrıntılı bilgiler sağlayabilir (Hills vd., 2014).

Fiziksel Aktivite Anketleri

Fiziksel aktivite anketleri, aktivite seviyelerini izlemek için en yaygın kullanılan yaklaşımdır. Evrensel anketlerin yönetimi ve doldurulması kolaydır; ancak çoğu etkinlik hakkında çok az bilgi sağlar. Fiziksel aktivite anketleri en az 24 saatlik bir sürede ve en fazla 7 gün içinde tamamlanır (Shephard, 2003).

2.1.6. Besinlerin Termik Etkisi (BTE)

Diyet kaynaklı termogenez olarak da adlandırılan besinlerin termik etkisi (BTE), bir yemekten sonra metabolizmadaki artıştır ve toplam enerji harcamasının yaklaşık %10'unu oluşturur. Besin alımının metabolik etkilerinin yanı sıra, gıdanın işlenmesi ve depolanması için harcanan enerjiyi temsil eder (Levine, 2005).

Yaş, fiziksel aktivite ve yemek miktarı, bileşimi, sıklığı ve zamanlaması, besinlerin termik etkisini küçük miktarlarda da olsa etkilemektedir. BTE konusunda literatür sınırlıdır ve bu konuda ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (Calcagno vd., 2019).

2.2. Kullanılabilir Enerji (KE)

Kullanılabilir enerji (KE), günlük enerji alımından egzersiz için gerekli olan enerji harcaması çıkarıldıktan sonra fizyolojik süreçler ve vücut fonksiyonları için kalan enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır (Logue vd., 2018; Sharps vd., 2021).

KE, günlük enerji alımından egzersiz için enerji harcaması çıkarılarak ve sonucun yağsız vücut ağırlığına (YVA) bölünmesiyle hesaplanır ve sağlıklı yetişkinlerde 45 kkal/kg YVA/gün değeri enerji dengesine eşittir.

KE ≤30 kkal(125 kJ)//kg YVA/gün'ün altında olduğunda düşük kullanılabilir enerji (DKE) olarak adlandırılır (Mountjoy vd., 2014). Genç yetişkinler için ideal KE düzeyi ≥45 kkal/kgYVA/gün'dür (Loucks vd., 2013). 30<KE<45 kkal/kg YVA/gün ise subklinik KE olarak adlandırılmıştır (Joy vd., 2014). Günlük KE ≤30 kkal/kg YVA/gün altında olduğunda menstrüel disfonksiyon ve kemik sağlığı sorunları gibi olumsuz etkilerin ortaya çıkmaya başladığı nokta olarak görülür (Daily ve Stumbo, 2018).

Tablo 1

Kadın ve erkeklerde kullanılabilir enerji düzeyinin sınıflandırılması

Kullanılabilir enerji (KE)	Yorumlar
>40 kkal/kg YVA/gün (erkekler) **>45 kkal/kg YVA/gün** (kadınlar)	**Yüksek KE:** Sağlıklı ağırlık kazanımı veya ağırlık koruma düzeyi.
≥40 kkal/kg YVA/gün (erkekler) **≥45 kkal/kg YVA/gün** (kadınlar)	**Optimum KE:** Tüm fizyolojik fonksiyonlar için yeterli enerji sağlayan ağırlık koruma düzeyi. Sakatlık/yaralanma dönemlerinde düşük/orta yoğunlukta ~1,5 saat/gün alternatif veya rehabilitasyon antrenman düzeyi.
30–40 kkal/kg YVA/gün (erkekler) **30–45 kkal/kg YVA/gün** (kadınlar)	**Subklinik (Azalmış) DKE:** İyi planlanmış bir kilo verme programı sırasında kısa süreler için tolere edilebilir.
≤30 kkal/kg YVA/gün	**Klinik DKE:** Antrenman adaptasyonu ve performansı dahil olmak üzere birçok vücut sisteminin bozulmasıyla ilgili sağlık etkilerinin başladığı düzey.

DKE: Düşük Kullanılabilir Enerji; KE: Kullanılabilir Enerji; YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı (Melin vd., 2019)

2.2.1. Düşük Kullanılabilir Enerji (DKE)

Düşük kullanılabilir enerji (DKE), besinlerden alınan enerjinin hem egzersiz/antrenmanın enerji ihtiyacını hem de vücudun büyüme, bağışıklık ve üreme fonksiyonları ile termoregülasyon dahil olmak üzere temel fizyolojik fonksiyonlarını karşılamak için çok düşük (yetersiz) olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden, DKE'ye maruz kalan bir sporcu tüm normal vücut fonksiyonlarını sürdürecek enerjiden yoksundur ve böylece vücut bir enerji tasarrufuna gitmek zorunda kalır. Böyle bir durum bilinçli olarak (gıda alımının kısıtlanması) veya fiziksel aktivite yapılırken gerekli olan doğru beslenmenin bilinmemesi sonucu bilinçsiz olarak gerçekleşebilir.

DKE durumu, triadın merkezi veya etiyolojik faktörüdür. Bu durumun, azalan enerji alımından, enerji harcamasındaki artıştan veya her ikisinden de kaynaklanabileceği ve antrenman taleplerini artıran sporcularda farketmeden ortaya çıkabileceği bildirilmiştir. DKE, enerji alımı ve enerji harcaması arasındaki negatif dengeyi ifade eder (Daily ve Stumbo, 2018).

Bazı spor dalları daha yüksek DKE riski oluştursa da, son araştırmalar DKE'nin herhangi bir spor dalında yarışan sporcular için de bir sorun olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, yüksek hacimli antrenman gerektiren sporlara (yani dayanıklılık ve ultra mesafe sporları) katılan ve sonuçta günlük toplam enerji harcaması yüksek olan sporcular, muhtemelen DKE için daha büyük risk altındadır. Antrenman/egzersizden kaynaklanan yüksek enerji harcamasını dengelemek için yeterli miktarda enerji tüketmek sporcular için zor olabilir (Jagim vd., 2022).

Ulusal Kolej Atletizm Birliği (National Collegiate Athletic Association-NCAA) sporcuları arasında DKE yaygınlığı, arazi koşucularında %41'den atletizm sporcularında %51'e kadar değişmektedir. Ayrıca, yüksek aerobik bileşene sahip takım saha sporlarında (örn. futbol) yarışan sporcular, muhtemelen sporla ilişkili yüksek aktivite enerji harcamaları nedeniyle daha yüksek risk altındadır; DKE prevalansı, %11 ile %67 arasında sezonun hangi sürecinde oluğuna göre değişmektedir (örn. sezon dışı, hazırlık dönemi ve sezon içi) (Jagim vd., 2022).

Genellikle ağırlığa duyarlı sporlar olarak adlandırılan ve genellikle düşük vücut yağ yüzdesinin veya daha düşük vücut ağırlığının istendiği bazı sporlar da daha yüksek bir DKE riski oluşturabilir çünkü sporcular kilo kaybını desteklemek için gıda alımını kasıtlı olarak kısıtlayabilir. Bu tür sporlar arasında dans, bale, artistik patinaj, jimnastik, senkronize yüzme, ayrıca sıklet sınıfına göre değerlendirilen sporlar ve fiziki görünüşü temel alan sporları (yani güreş, karma dövüş sanatları, vücut geliştirme ve figür yarışmaları) yer alır (Jagim vd., 2022).

Vücudun DKE durumunda olmasına rağmen sabit bir vücut ağırlığı mevcut olabilir. Beden kütle indeksi (BKİ), BKİ < 17,5 kg/m^2 veya olması gereken ağırlığın <%85 az olması, DKE'nin gözlemlenebilir bir belirtisi olabilir. Yaşa ve cinsiyete göre ayarlanmış BKİ persentilleri 20 yaşına kadar kullanılabilir (Joy vd., 2014).

Yakın tarihli yapılan bir çalışmada, senkronize yüzücülerin %52'sinin DKE riski taşıdığı bildirilmiştir (Costa vd., 2019). 2018 yılında yapılan bir başka çalışmada, ortalama

DMH oranı (ölçülen DMH/tahmin edilen DMH) 0,85-0,91 arasında tespit edilmiş ve DMH oranı <0,90 ise enerji eksikliği için bir risk faktörü olarak önerilmiştir (Staal vd., 2018). DMH'nin 29 kkal/kgYVA/gün'ün altında olması da düşük DKE göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Sygo vd., 2018). Olumsuz sağlık sonuçları ve performans düşüşleri ortaya çıkmaya başlamadan önce, DKE durumunda ne kadar zaman geçirilmesi gerektiği henüz bilinmemektedir. Bu durumun belirlenebilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Düşük leptin seviyeleri, erkek kürekçilerde ve egzersiz yapan sağlıklı kadınlarda belirtildiği gibi, yalnızca kullanılabilir enerjiye bağlıdır, ancak aynı zamanda kronik egzersize bir yanıttır. Düşük leptin seviyelerinin, BMH'yi düşürmenin yanı sıra tiroidi, üreme ve büyüme hormonu eksenlerini ve inflamatuar yanıtı da baskıladığı bulunmuştur (Jagim vd., 2022).

Tablo 2

Düşük kullanılabilir enerji belirteçleri

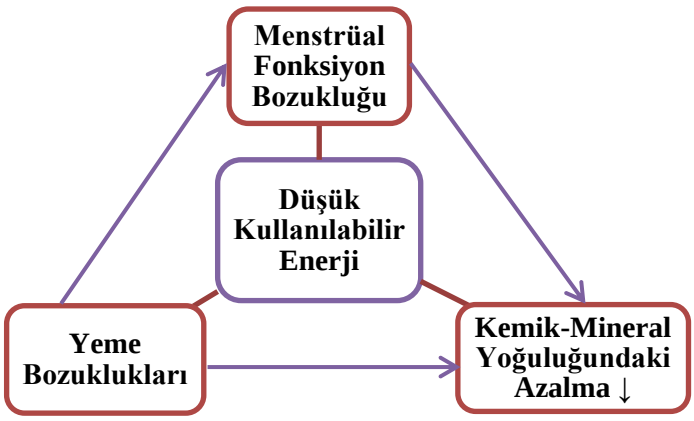
DKE Belirteçleri	Referans Değerler	Kaynak
Menstrual Fonksiyon Bozuklukları		
Birincil Amenore	15 yaşına kadar menarşın olmaması	(Statuta, 2020)
Sekonder Amenore	6 aydan uzun süredir düzensiz menstüral döngü veya daha önce düzenli olan menstrüal döngünün art arda 3 ay boyunca kesilmesi	
Oligomenore	Yetişkinlerde siklus aralıkları >35 gün; ergenlerde >45 gün	
Kullanılabilir Enerji		
Azalmış KE Düşük KE	30 <KE<45 kkal/kg YVA/gün KE ≤30 kkal/kg YVA/gün	(Joy vd., 2014)
BKİ		
kg/m^2	≤ 17,5 kg/m^2	(Joy vd., 2014)
Azalmış Kemik Mineral Yoğunluğu		
Düşük KMY Osteoporoz	-2 ≤ Z Skoru ≤ -1 -4 ≤ Z Skoru ≤ -2	(Mountjoy vd., 2014)
LEAF-Q Puanı	≥ 8	(Melin vd., 2014)
YTT-40 Skoru	≥30	(Garner ve Garfinkel, 1979)
Düşük DMH		
DMH $DMH_{ölçülen}/DMH_{tahmin\ edilen}$	≤ 29 kkal/kg YVA < 0,90	(Sygo vd., 2018) (Staal vd., 2018)

BKİ: Beden Kütle İndeksi, DKE: Düşük Kullanılabilir Enerji, DMH: Dinlenik Metabolik Hız, Kkal: Kilokalori, KE: Kullanılabilir Enerji, Kg: Kilogram, KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu, LEAF-Q: Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi, YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı, YTT-40: Yeme Tutumu Testi (Burke vd., 2018)

2.3. Kadın Sporcu Triadı

Egzersiz ve düzenli fiziksel aktivitenin saymakla bitmeyen olumlu etkilerine karşın bazı durumlarda aktif kadınlarda/kızlarda sağlığı olumsuz etkileyen sonuçları da olabilir (Williams vd., 2019). İlk kez 1993 tarihinde Kadın Sporcu Triadı'ndan (üçlemesi) bahsedilmiştir. Amerikan Spor Hekimliği Koleji (American College of Sports Medicine-ACSM) tarafından 1997 yılında kadın sporcularda ve aktif kadınlarda/kızlarda sıklıkla rastlanan bozulmuş yeme davranışı, osteoporoz ve amenore klinik bir sendrom olarak isimlendirilmiştir. Bu üç bileşen, 2007 yılında yeniden tanımlanmıştır: bozulmuş yeme davranışı ile birlikte veya tek başına "düşük kullanılabilir enerji" (DKE), menstrüal disfonksiyon ve düşük kemik mineral yoğunluğu. Daha sonra 2014 yılında, triad ile ilgili bir kılavuz yayımlanmıştır (Coelho vd., 2021; Joy vd., 2014; Williams vd., 2019). ACSM, kadın sporcuların ciddi sağlık problemlerine sebebiyet verebilcek kadın sporcu triadı riski altında olduklarını bildirmiştir (Yeager vd., 1993). Uzun süre DKE'ye maruz kalmanın; üreme, endokrin, iskelet, kardiyovasküler ve merkezi sinir sistemlerini ve dolayısıyla genel sağlığı ve fiziksel uygunluğu olumsuz etkileyebileceği bildirilmiştir (Curry vd., 2015).

Tirad, DKE'nin neden olduğu sağlık sorunlarına odaklanmaktadır. (Williams vd., 2019). Kadın sporcular, bozulmuş yeme davranışları ile birlikte veya tek başına en az bir veya daha fazla bileşenden muzdariptir (Joy vd., 2014). Triadın üç bileşeninin her biri, normalden değişen patoloji derecelerine kadar geniş bir yelpazede görülebilmektedir bu nedenle spektrum olarak düşünülmelidir (Dipla vd, 2021). ACSM (2017) yönergelerine göre, triadın tanı kriterlerini karşılamak için, ayrı ayrı bileşenlerden en az birinin spektrum boyunca patolojik düzeyde bulunması gerekmektedir (Dipla vd., 2021). KE, optimalden DKE'ye ve yeme bozukluğuna kadar değişebilir. Menstrüel fonksiyon ömenoreden, oligomenoreye ve amenoreye kadar değişebilir. Kemik mineral yoğunluğu normalden, düşük KMY'ye ve osteoporoza kadar değişebilir (ACSM, 2018)



Şekil 3. Kadın sporcu triadı bileşenleri (Durgut ve Eskici, 2023)

Kadın sporcular üzerinde yapılan bir meta analiz çalışmasında, tüm triad bileşenlerini gösteren sporcuların oranı %0-15,9, herhangi iki triad bileşeni gösteren sporcuların oranı %2.7-27, tek bir triad bileşeni gösteren sporcuların oranı %16,0 ile %60,0 arasında değiştiğini bulunmuştur (Gibbs vd., 2013).

2.3.1. Triad ve Yeme Bozuklukları İlişkisi

Beden İmajı

Tarihsel olarak, beden imajı terimi, daha sonra bilişsel, duygusal ve davranışsal yönleri etkileyebilecek olan, kişinin bedeni ve dış fiziksel görünümü ile ilgili olarak kendini nasıl gördüğünün içselleştirilmesi anlamına gelir. Beden imajı büyük ölçüde toplumdan, kitle iletişim araçlarından ve son zamanlarda sosyal medya platformlarından etkilenir. Beden memnuniyetsizliği, bireyler kendi beden imajına ilişkin içsel görüşlerinin 'ideal vücut' olarak algıladıkları şeyle uyuşmadığını hissettiklerinde ortaya çıkar ve sıklıkla zayıf olma dürtüsüyle ilişkilendirilir. Bu nedenle, beden memnuniyetsizliği, bozulmuş yeme davranışları için bir risk faktörü olarak görülür ve bozulmuş yeme davranışı gösteren sporcular arasında yaygındır (Jagim vd., 2022). Beden memnuniyetsizliği, genellikle vücut görünümünü değiştirmek için kasıtlı olarak gıda alımının kısıtlanmasına veya aşırı egzersize yol açabilir. Bazı çalışmalar, sporcuların 'sporcu' bedenleri için daha katı beklentileri olabileceğini ve belirli bir düzeyde memnuniyetsizlik hissedebileceğini göstermiştir. Beden imajı ve memnuniyetsizlik hem erkek hem de kadın sporcular için bir

sorun olabilir. Beden memnuniyetsizliği, sporcuların kilo durumları veya vücut yağ yüzdeleri ne olursa olsun fazla kilolu olduklarına ve kilo vermeleri gerektiğine inanmalarına neden olabilir. Yapılan bir araştırmada, değerlendirilen üniversiteli kadın sporcuların %35'inin, ortalama vücut yağ yüzdesi %24 ve ortalama BKİ 23,3 kg/m^2 olmasına rağmen kilo verme arzusu taşıdıklarına dikkat çekmiştir (Jagim vd., 2022).

Yapılan bir çalışmada (2013), DKE'li kolej futbol sporcularında daha yüksek düzeyde beden memnuniyetsizliği saptanmıştır bu sonuç beden memnuniyetsizliğinin DKE ve RED-S ile ilgili potansiyel bir nedensel faktörü temsil edebileceğini göstermektedir. Ayrıca, kullanılabilir enerji, vücut memnuniyetsizliği ve zayıflık dürtüsü arasında negatif bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Reed vd., 2013). Beden memnuniyetsizliğinin ve kısıtlayıcı yeme alışkanlıklarının örtüşen doğası, beden imajından memnun olmayanları veya zayıf olma dürtüsü yüksek olanları, arzu ettikleri beden imajını elde etmek için kısıtlayıcı yeme davranışlarında bulunmaya yatkın hale getirebilir. Bu tür sporculara yeme bozukluğu tarama testleri ve ön değerlendirme yapılmasının önemini ortaya koymaktadır (Jagim vd., 2022).

Bozulmuş Yeme Davranışları ve Yeme Bozuklukları

Amerikan Psikiyatri Birliği (American Psychiatric Association-APA), 2013 yılında, Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabında (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5-DSM-5) yeme bozukluklarını tanımlamıştır. DSM-5 kriterlerini karşılamayan sporcularda da bozulmuş yeme davranışları görülebilmektedir (Güney ve Ersoy, 2020). Aslında bu tanım, çok geniş bir spektrumu kapsamaktadır ve en uç noktalarında Aneroksiya Nevroza (AN) ve Bulimia Nevroza (BN) yer alır (Yeager vd., 1993). Uygun eylem planını veya gerekli tedaviyi belirlemek için, bozulmuş yeme davranışları ile klinik yeme bozukluğu arasında bir ayrım yapılmalıdır. Sporcu beslenmesi alanında görülebilen bozulmuş yeme davranışları olarak; enerji alımı ve enerji harcaması arasındaki uyumsuzluklar, kötü beslenme alışkanlıkları (örneğin; öğün atlama, aşırı miktarda fast food veya abur cubur yeme), diyetteki zayıf besin yoğunluğu, vücut ağırlığıyla ilgili endişeler (sıklıkla aşırı yeme, laksatifler, idrar söktürücüler, diyet hapları ve diğer aşırı kilo verme yöntemlerinin kullanılması) veya diğer herhangi bir anormal beslenme modeli olarak sayılabilirler (Jagim vd., 2022).

Klinik yeme bozuklukları, Amerikan Psikiyatri Birliği tarafından yayınlanan Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal Elkitabı (DSM-5) tarafından belirlenen

kriterleri karşılayan teşhis edilebilir bir durumdur ve daha problemli bir yeme davranışı modelinin bir örneğidir. Uluslararası Olimpiyat Komitesi (International Olympic Committee-IOC) yakın tarihli bir fikir birliği bildirisinde, ikisini birbirinden ayırmak için önemli özellikler vurgulanmıştır. Her iki durumda da tedavi genellikle psikologlar, diyetisyenler ve spor hekimlerinin multidisipliner bir yaklaşımını gerektirir. Ayrıca, her iki durumda da, sporcular semptomları nadiren kendileri bildirirler, davranışları sorunlu hale gelene kadar gizlerler ve bu da çoğu zaman daha ciddi sağlık sonuçlarına yol açar. Ayrıca, DKE ve RED-S'ler, klinik olarak teşhis edilmiş bir yeme bozukluğu ile birlikte veya bozukluk olmaksızın meydana gelebilir; bu nedenle, bozulmuş yeme davranışına sahip herhangi bir sporcunun Triad/RED-S riski altında olduğu düşünülmelidir. Tahminler, sporcular arasında bozulmuş yeme davranışı ve/veya yeme bozukluklarının genel prevalansının erkeklerde %0-19, kadınlarda %6-45 arasında olduğunu göstermektedir. Önceki çalışmalar, jimnastik, softbol, senkronize yüzme, tenis, basketbol, lakros, futbol, kros, amigo, dalış, çim hokeyi, yüzme ve atletizm dahil olmak üzere çeşitli sporlardan Amerikan Kolej Sporları Kurumu (National Collegiate Athletic Association-NCAA) Bölüm 1 kolej sporcularının ~% 25'inin bozulmuş yeme davranışlarına sahip olduğunu tespit etmiştir (Jagim vd., 2022). Yakın tarihli bir çalışma, önceki bir yeme bozukluğu öyküsünün, RED-S ile ilişkili sağlık sorunlarından olan menstrüal fonksiyon bozukluğu ve yaralanma oranı ile ilişkili olduğunu belirlemiştir (Ravi vd., 2021). Önceki çalışmalar güreşçilerin ve jimnastikçilerin diğer sporlara kıyasla daha fazla zayıflık dürtüsüne ve ayrıca daha yüksek besin kısıtlaması ve çıkarma davranışlarına sahip olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, herhangi bir vücut ölçüsüne ve yapısına sahip sporcular, bozulmuş yeme davranışı sergileyebilir. Hem bozulmuş yeme davranışlarının hem de klinik olarak teşhis edilen yeme bozukluklarının gelişimi ile ilişkili bilinen birkaç risk faktörü olsa da, bu alanda, özellikle sporcu popülasyonları arasında daha etkili tarama araçları ve eğitimsel müdahaleler geliştirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Jagim vd., 2022).

Çoğu zaman, medyada tasvir edilen sağlıklı beslenme stratejilerinin altında yatan bir kalori kısıtlaması teması vardır (kilo vermeye yöneliktir); bu nedenle sporcular kilo vermek için yemek yemek ile performans için yemek yemek arasındaki farkı net olarak anlayamayabilir. Sonuç olarak, sporcular, belirli yiyecekleri veya yiyecek gruplarını (yani karbonhidratlar) kısıtlamanın veya aralıklı oruç gibi yeme kalıplarını izlemenin sağlıklı olduğu varsayımı altında enerji alımını kısıtlayabilir. Daha sağlıklı besin seçeneklerinin önemi azımsanamayacak olsa da, enerji dengesini korumak için 2500–4000 kkal/gün'e

ihtiyaç duyan sporcular için bu durum sorun teşkil edebilir. Bu sorunların tümü, sporcuların zayıf düzeyde spor beslenmesi bilgisine sahip olduklarına dair ortak bir bulguyu vurgulamaktadır. Sporcunun yaşına, yaşam durumuna, rekabet düzeyine ve mevcut kaynaklara bağlı olarak, spora özgü beslenme önerilerine uymaya çalışırken sporcular için zorlayıcı olabilecek çeşitli potansiyel engeller de mevcuttur. NCAA sporcularından oluşan bir kohort çalışmasında, bilginin yanı sıra en büyük engellerin mali kısıtlamalar (%36), zaman eksikliği (%12) ve yiyecek seçeneklerine zayıf erişim (%12) olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, kampüste yaşayan üniversiteli sporcuların yeterli pişirme alanı veya ekipmanı olmayabilir, bu durum yemek hazırlama seçeneklerini daha da azaltmaktadır. (Jagim vd., 2022).

Hull ve ark. yaptıkları çalışmada, sporcular eğer bir sporcu diyetisyenine erişebiliyorsa, sporcuların besin periyodizasyonu konusunda daha fazla anlayışa sahip olduklarını, daha az fast food tükettiklerini, takım gezilerinde okul tarafından sağlanan kutulu yemekleri yeme olasılıklarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir ve sporcuların kendi yemeklerini hazırlama olasılıkları daha yüksek olarak bulunmuştur (Hull vd., 2016). Bu nedenle, bir sporcu diyetisyenine erişim, beslenme bilgisinin ve beslenme alışkanlıklarının iyileşmesine yardımcı olabilir. Ancak, tüm spor eğitim okulları ve kurumları bir sporcu diyetisyeni istihdam etmek için gerekli mali kaynaklara sahip olmayabilir.

2.3.2. Triad ve Menstrüel Fonksiyon Bozukluğu İlişkisi

Subklinik menstrüel bozukluklardan oligomenoreye ve birincil/ikincil amenoreye kadar farklı seviyelerde bozukluk söz konusudur (Statuta, 2020). Sistemik hastalıklar, endokrinopatiler ve hamilelik gibi senaryoların dışlanması zorunludur (Joy vd., 2014).

Birincil Amenore: Menstrüel siklusun 15 yaşına kadar başlamamış olmasıdır (Statuta, 2020).

İkincil Amenore: Menstrüel siklusun 6 aydan uzun süredir düzensiz olması veya var olan düzenli menstrüel siklusun arka arkaya 3 ay süresince durması olarak tanımlanır (Statuta, 2020).

Oligomenore: Menstrüel döngünün yetişkinlerde, 35 günden fazla aralıklarla; adölesanlarda, 45 günden fazla aralıklarla gerçekleşiyor olmasıdır (Statuta, 2020).

Anovulasyon: Düzenli menstrüel kanama olabilmesine ragmen yumurtlamanın gerçekleşmemesidir. Progesteron ve östrojen hormonlarının normal dalgalanmaları değişebilir veya bozulabilir (ACSM, 2018)

Fonksiyonel Hipotalamik Amenore (FHA): Tanımlanabilir bir anatomik veya organik neden olmaksızın hipotalamik-hipofiz-yumurtalık ekseninin baskılanması nedeniyle menstrüasyonun olmamasıdır (ACSM, 2018)

Luteal Faz Eksikliği: Döngü uzunluğu normal olabilir ancak progesteron düzeylerinde azalma vardır (ACSM, 2018)

Menstrüel siklusun düzenli bir şekilde meydana gelmesi için hipotalamik gonadotropin salgılatıcı hormon, hipofiz bezinden lüteinize edici hormon (LH) ve folikül uyarıcı hormon (FSH) salgılanmasını kontrol etmektedir ve bu hormonlar overlerden yeterli miktarda östrojen salınmasını düzenlemektedir. Negatif enerji dengesi durumunda, hipotalamik-hipofiz aksı, sadece temel fizyolojik süreçlerin devam etmesine izin verecek şekilde kontrol edilir. Ayrıca, hipotalamik-hipofiz-adrenal eksen aktif olur ve hipotalamik-hipofiz-tiroidal eksen ise baskılanır; bu durumda da kortizolün artmasına, serbest ve toplam triiyodotironin seviyelerinin azalmasına neden olur. Azalmış leptin, insülin benzeri büyüme faktörü-1 düzeyleri ve artmış ghrelin, peptit YY ve büyüme hormonu düzeyleri gibi amenoreli kadınların metabolik ortamındaki değişiklikler, menstrüel siklus dahil olmak üzere birçok fizyolojik süreci tehlikeye atarak "enerji tasarrufu" moduna girer. Psikolojik faktörler de adet döngüsünü bozabilmektedir (Javed vd., 2013). Normal bir adet döngüsü, bozulmamış bir hipotalamik-hipofiz yumurtalık eksenine bağlıdır. Egzersiz, hipotalamus-hipofiz-adrenal ekseninin aktivitesini artırarak ve gonadotropin salınımını baskılayarak hipotalamik-hipofiz-yumurtalık eksenini modüle eder, böylece yumurtlamayı etkiler. Egzersize bağlı menstrüel bozukluklar luteal faz kısalmasından anovulasyona, oligomenoreye ve nihayetinde yıllarca sürebilen sekonder amenoreye kadar değişir. Pre-menarş sporcularda, puberte gecikmesine ve primer amenoreye neden olabilir. Spesifik olarak, fonksiyonel hipotalamik amenore (DKE'li sporcularda sıklıkla gözlemlenir), tanımlanabilir herhangi bir organik neden olmaksızın düzenli adet döngülerinin yokluğu ile açıklanır (Dipla vd., 2021).

Aktif olmayan (sedanter) kadınlar üzerinde yapılan bir araştırmada, EEH ve EA'nın beş günlük manipülasyon yoluyla KE <30 kkal/kg YVA/gün olarak düzenlenen müdahalelerin, lüteinize edici hormon pulsatilitesi doz tepkisi azalmasıyla ilgili olduğunu belirlemişlerdir (Loucks ve Thuma, 2003). Başka bir çalışma ise, sedanter ömenoreik olan gönüllülerde birkaç menstrüel siklus süresince EA ve EEH manipülasyonu yoluyla KE'yi azaltmıştır. Bulgular, menstrüel disfonksiyon sıklığının temel ihtiyaçlara kıyasla enerji açığının büyüklüğünden etkilendiğini göstermiş fakat menstrüel bozuklukların ortaya çıktığı spesifik bir KE değeri bulunmadığını göstermiştir (Williams vd., 2015).

Amenore prevalansı kadınlar arasında %2-5 olarak tespit edilmiştir fakat bu durum kadın sporcular arasında daha yüksek oranda (%6-66) görülmektedir (Yeager vd., 1993). Yapılan spor türünden bağımsız olarak aktif kadınların %25'inde menstrüel bozukluklar görülmektedir (Javed vd., 2013). Kadın koşucularda, menstrüel bozukluklar ve antrenman süresi arasında ilişki bulunmuştur. Antrenman mesafesi haftada <8 milden, >70 mile çıktığında amenore riski %3'ten %60'a artmıştır (Nattiv vd., 2007). Bozulmuş yeme davranışları ile birlikte olsun veya olmasın tek başına DKE seviyeleri amenoreye neden olabilir. Amenoreli kadınlarda genellikle östrojen düzeyleri post-menopozal düzeylere düşer, bu da hızlı kemik kayıplarının meydana gelmesine sebep olur. Oluşan kemik kayıpları geriye döndürülemeyebilir. Kadın sporcular sakatlıklar, yaralanmalar ve stres kırıkları bakımında yüksek riskli durumdadır (Yeager vd., 1993). Egzersiz yapan Avustralyalı kadınlar üzerinde yapılan bir çalışma, kadınların %33'nün, aktif olan kadınların düzensiz menstrüel siklusa sahip olmasının "normal" olduğunu düşündüğünü göstermiştir (Mountjoy vd., 2018; Miller vd., 2012).

2.3.3. Triad ve Düşük Kemik Mineral Yoğunluğu İlişkisi

Kemik dokusu büyüme faktörlerinin, tiroid ve gonadal hormonların, çeşitli polipeptitlerin kontrolü altında osteoblastlar ve osteoklastlar tarafından yönetilir. Kendini sürekli olarak yeniden modeller (Javed vd., 2013). Kemik kütlesi, kemik oluşumu ve yıkımı arasındaki denge tarafından düzenlenir. Azalan enerji alımından ve/veya aşırı egzersiz enerji harcamasından kaynaklanan DKE, baskılanmış üreme ve metabolik hormonlara ve kemik metabolizmasında değişikliklere neden olur (ACSM, 2018). Ayrıca DKE, egzersizle ilişkili menstrüel bozuklukların meydana gelmesinde önemli etkendir (Joy

vd., 2014). Çeşitli çalışmalar; DKE, bozulmuş yeme davranışları/yeme bozuklukları ve/veya menstrüel disfonksiyonu olan kadın sporcularda düşük kemik kütlesi ve osteoporoz olduğunu göstermiştir (ACSM, 2018). Kronik olarak üreme sisteminin baskılanması sonucunda oluşan hipoöstrojenemi, kardiyovasküler sağlığı ve kas-iskelet sistemini negatif yönde etkileyebilir. Ayrıca hipoöstrojenizmden bağımsız DKE, negatif kas-iskelet etkilerine sebep olabilir (Joy vd., 2014). Oligo-/amenoresi veya tespit edilmiş DKE'si olan kadın sporcuların kesitsel çalışmaları, ömenoreik sporculara kıyasla azalmış KMY, bozulmuş kemik mikromimarisi, azalmış kemik gücü tahminleri, bozulmuş kemik döngüsü göstergeleri ve stres yaralanmaları riskinin arttığını göstermiştir (De Souza vd., 2008; Mountjoy vd., 2018; Nattiv vd., 2007).

Yetişkin kemik mineral yoğunluğunun ana belirleyicisi, ergenlik ve genç erişkinlik döneminde elde edilen kemik kütlesidir. Zirve kemik kütlesine 20 ila 30 yaşları arasında ulaşılır; % 90'ı ergenliğin sonunda birikerek kemik kütlesini en üst düzeye çıkarmak için bir fırsat penceresi yaratır. Zirve kemik kütlesi büyük ölçüde (%60-80) genetik faktörlere bağlıdır. Ağırlık taşıma/yükleme egzersizi, yağsız vücut ağırlığı, üreme hormonları düzeyleri, yeterli enerji alımı, beslenme ve kemik yapımında görevli besin ögeleri (örneğin, kalsiyum/vitamin D, K) de optimum zirve kemik kütlesine katkıda bulunurlar. Kemik kütlesi, tütün kullanımı, aşırı alkol tüketimi, bazı tıbbi durumlar (örn. böbrek hastalığı, hiperparatiroidizm, yeme bozuklukları), ilaçlar (örn. medroksiprogesteron asetat, seçici serotonin geri alım inhibitörleri, kortikosteroidler) ve kemik yapımında görev alan besin ögelerinin yetersiz alımı nedeniyle azalır. Darbe aktiviteleri ve/veya kuvvet antrenmanı yapan sporcular, düşük etkili/etkisiz sporlar yapan veya yapmayanlara göre daha yüksek KMY'ye sahiptir. Darbe aktivitelerinin ve/veya kuvvet antrenmanının etkisi en çok ergenlik döneminde belirgindir ve kondisyon yoğunluğuna ve hacmine bağlı olarak değişir (ACSM, 2018). Amenoreli kadınların, eğer tedavi edilmezlerse her yıl kemik kütlesinin yaklaşık %2-3'ünü kaybedeceği öngörülmektedir (Joy vd., 2014). Koşucular, yüzücüler, bisikletçiler ve jokeyler gibi bazı kadın ve erkek sporcuların daha fazla düşük KMY riski altında oldukları tespit edilmiştir (Mountjoy vd., 2018).

Osteoporoz: Kemik homeostazisindeki değişikliklerle karakterize edilen, kemik kütlesinin azalması, kemik kalitesinin bozulması ve kırık eğiliminin artmasıyla sonuçlanan çok faktörlü bir durumdur (Adejuyigbe vd., 2023). Kadın sporcular arasında osteoporoz sıklığı belirsizdir fakat amenoreik sporculardaki kemik kütlesi kaybı hızlıdır ve tamamen geri döndürülemeyeceği bilinmektedir (Yeager vd., 1993).

Düşük KMY'yi tespit etmek için DXA ölçümleri altın standart olarak kullanılır (Javed vd., 2013). Osteoporoz tanısı temel olarak çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi (DXA) olarak da bilinen kemik yoğunluğu ölçümü yoluyla kemik kütlesinin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Test, genellikle omurga, kalça ve bilekteki kemiklerin yoğunluğunu ölçmek için düşük dozlu X ışınları kullanır (Adejuyigbe vd., 2023). Menopoz öncesi kadınlar, 50 yaşın altındaki erkekler ve çocuklar için Z-skoru (aynı yaş ve cinsiyetteki normal kişilerle ilişkili olarak) dikkate alınır ve -2,0'a kadar "normal" kabul edilir. Bu sınıflandırma, %90'a yakın duyarlılık ve özgüllük ile tanısal bir kriter olarak geniş çapta kabul görmektedir (Adejuyigbe vd., 2023). Sporcuların, sporcu olmayan bireylere kıyasla %5-15 daha yüksek KMY'ye sahip oldukları gösterilmiştir (Javed vd., 2013). Sporcularda düşük KMY, -1.0 ile -2.0 standart sapma (SD) arasında bir Z skoru ile birlikte hipoöstrojenizm, beslenme yetersizlikleri, stres kırığı veya kırık için diğer ikincil klinik risk faktörleri öyküsü olarak tanımlanmaktadır. -2.0 SD'nin altındaki bir değer, ikincil klinik risk faktörlerinin varlığı ile birlikte osteoporoz olarak tanımlanmaktadır (Mountjoy vd., 2014). Oligo/amenore varlığında ACSM, düşük kemik kütlesi olarak tanımlanan -1.0 ile -2.0 SD arasında Z skorlarının varlığını önermektedir. -2.0 SD ve altındaki Z skorları osteoporozun göstergesi olabilir. Z skoru -1.0 SD'nin altında olan tüm sporcular bir diyetisyene yönlendirilmelidir. Ek olarak, -2.0 SD'nin altında puan alan tüm sporcular daha kapsamlı tıbbi değerlendirme ve tedavi için sevk edilmelidirler (ACSM, 2018). Risk altındaki veya düşük KMY için tedavi alan sporcular için DXA taraması yoluyla KMY'yi yeniden değerlendirmek açısından önerilen aralık, yetişkinlerde 12 ay, ergenlerde 6 aydır (Mountjoy vd., 2014).

Amenorenin ilk yılında sporcuları belirlemek önemlidir, çünkü en aktif kemik kaybı bu dönemde yaşanır. İlk müdahale, stress kemik yaralanma insidansını azaltmak için beslenme ve egzersiz alışkanlıklarını değiştirmeye yönelik danışmanlık olmalıdır (ACSM, 2018). KMY'nin geri kazanımı için ideal günlük KE alımı, vücut ağırlığı kazanımı, menstrüal siklusun tekrar başlaması ve devamlılığı oldukça önem arz etmektedir (Joy vd., 2014). Kemik mineral yoğunluğunu artırmaya ve kırık riskini azaltmaya yönelik farmakolojik müdahaleler, yalnızca farmakolojik olmayan önlemler en az bir yıl sonra başarılı olmazsa uygulanmalı ve amenoreik veya oligomenoreik sporcuda (en az bir yıllık farmakolojik olmayan tedaviden sonra kemik kaybı meydana gelirse) kalsiyum ve D vitamini ile birlikte transdermal östrojen veya oral kontraseptifler kullanılabilir. Bisfosfonatlar, teriparatid, seçici östrojen reseptör modülatörleri ve denosumab, menopoz

öncesi kadınlarda gebelik üzerindeki etkileri ve menopoz öncesi kadınlardaki güvenlik verilerinin eksikliği nedeniyle kaçınılmalıdır. Multidisipliner tedavi, normal menstrüasyon restorasyonunu, fiziksel aktivite ve beslenmenin optimizasyonunu, psikolojik tedaviyi ve farmakolojik müdahaleyi içerebilir. Sporcuları, düşük kemik kütlesi/osteoporozun tanımlanması ve önlenmesi ve bunun yaralanma riski üzerindeki etkisi ve sporcunun sağlığı üzerindeki uzun vadeli sonuçları konusunda bilgilendirin (ACSM, 2018).

2.4. Sporda Rölatif Enerji Eksikliği (RED-S)

RED-S'nin etiyolojisi, IOC tarafından 2014 yılında Kadın Sporcu Triadı'na benzer semptomlar yaşayan tüm bireyler için daha kapsamlı bir açıklama yapmak üzere geliştirilmiş ve tanımlanmıştır (Schimek vd., 2021). RED-S, IOC tarafından 2023 yılında, problemli DKE'ye (uzun süreli ve/veya şiddetli) maruz kalmanın neden olduğu, kadın ve erkek sporcuların yaşadığı, fizyolojik ve/veya psikolojik işlevsellikte bozulma sendromu olarak tanımlanmıştır (Mountjoy vd., 2023). RED-S, yetersiz kalori alımı ve/veya aşırı enerji harcamasının bir sonucudur. Bu düşük enerji durumunun sonuçları; metabolizma, menstrüel fonksiyonu, kemik sağlığı, bağışıklık, protein sentezi, kardiyovasküler ve psikolojik sağlık dahil olmak üzere birçok fizyolojik sistemi değiştirebilir (Statuta vd., 2017). Enerji kullanımı temel işlevlere yönlendirilir, optimal metabolik işlev bozulabilir ve fizyolojik işlevler devre dışı kalabilir. Bu tür süreçler, menstrüel fonksiyon, kemik, immünolojik sağlık, metabolik ve hematolojik fonksiyon, büyüme ve gelişme, endokrin, psikolojik, kardiyovasküler ve gastrointestinal sistemler gibi farklı sağlık ve performans alanlarını etkileyebilir ve depresyon, sinirlilik, sakatlanma riski, glikojen depolarının azalması, kas gücünün azalması, dayanıklılığın azalması, koordinasyonun azalması ve konsantrasyonun azalması ile ilişkilendirilmiştir (Schimek vd., 2021).

RED-S; düşük kullanılabilir enerji, menstrüel disfonksiyon ve düşük kemik mineral yoğunluğu ile aktif kadınları etkileyen, daha önce tanımlanmış bir sendrom olan kadın sporcu triadından uyarlanmıştır. RED-S, fiziksel olarak aktif kadın veya erkeklerde düşük enerji durumunu gösteren kapsamlı bir modeldir (Statuta vd., 2017). RED-S, olarak adlandırılan yeni model, her iki cinsiyetten sporcularda hem sağlık hem de performans üzerindeki etkileri nedeniyle spor hekimliğinde daha fazla incelemeye tabi tutulmuştur (Dipla vd., 2021).

RED-S'nin temelinde de triadda olduğu gibi DKE vardır. Enerji eksikliği, gonadotropin salgılayan hormonun hipotalamik pulsatil salınımını azaltır, bu da gonadotropinlerin ön hipofiz salınımını bozar. Kadınlarda azalmış FSH ve LH pulsatilitesi hipoöstrojenizm oluşturarak fonksiyonel hipotalamikamenoreye (FHA) ve kemik kütlesinde azalmaya neden olur. Erkeklerde testosteronu düşürür ve kemik sağlığını olumsuz etkiler. Ayrıca DKE, tiroid hormonu sinyal yollarının, leptin düzeylerinin, karbonhidrat metabolizmasının, büyüme hormonu/insülin benzeri büyüme faktörü-1 ekseninin ve sempatik/parasempatik tonusun değişmesi gibi fizyolojik sonuçlara neden olarak diğer hormonal yolları da değiştirir (Dipla vd., 2021).

Sağlıklı aktif kadınlarda, uygun bir enerji dengesi ≥45 kkal/kg/YVA/gün eşittir (optimal KE). ≤30 kkal/kg/YVA/gün olan bir KE altında olumsuz fizyolojik değişikliklerin meydana geldiği eşik olarak kabul edilir ve DKE olarak adlandırılır (Mountjoy vd., 2014). Bu konuda erkek popülasyona odaklanan daha az araştırma olduğundan, egzersiz yapan erkekler için bu tür eşik değerleri henüz kesin olarak belirlenememiştir, ancak bazı çalışmalarda araştırmacılar kadınların eşik değerlerini erkeklere uygulamışlardır (Dipla vd., 2021). Optimum KE'nin elde edilememesi, bozulmuş yeme davranışları nedeniyle enerji kısıtlaması; bozulmuş yeme davranışları olmadan kasıtlı kilo kaybı; bir sporcunun antrenmanını desteklemek için yenmesi gereken gıdaların miktarı ve türü ile ilgili bilgi eksikliğinden kaynaklanan kasıtsız kilo kaybı; nispeten düşük enerji içeriğine sahip yüksek hacimli gıda içeren diyetler gibi düşük enerji yoğunluklu diyetlerin tüketimi; ve/veya aşırı egzersiz faaliyetleri gibi nedenlerin bir sonucu olarak meydana gelebilir (Nattiv vd., 2007).

Bozulmuş yeme davranışları, özellikle zayıflığın vurgulandığı sporlarda daha iyi performans ve/veya görünüm elde etmek için sporcunun birkaç kilo verme isteği ile başlayabilmektedir. Kişilik özellikleri (mükemmeliyetçilik), sosyal baskı, antrenörlerden ve ebeveynlerden gelen baskı, sporcuları zayıf bir vücut için çabalamaya yönlendirebilir. Bununla birlikte, doğru görünümün elde edilmesine yönelik bu bağlılık, kabul edilebilir miktarda kalori alımı konusunda çarpık bir görüşe ve potansiyel olarak yeme bozukluklarının gelişimine yol açabilir (Joy vd., 2016).

Günlük ≤ 4.0 kkal/kg içeren diyetler, düşük enerjili diyetler olarak sınıflandırılır. Düşük enerjili diyetler, aşırı kilolu/obez bireylerde vücut ağırlığı kaybı için etkili bir şekilde kullanılmış olsa da, aktif kişilerde, optimal olmayan bir KE seviyelerine neden olabilir (Melin vd., 2016). KE, dinlenme enerji harcamasıyla eşleşmediğinde, vücudun

fizyolojik sistemleri, hücresel bakım, termoregülasyon ve hareket gibi temel işlevler için enerji tasarrufuna giderek uyum sağlar. Üreme veya kemik döngüsü gibi bir bireyin kısa süreli hayatta kalması için kritik olmayan enerji süreçleri daha sonra kesintiye uğrayabilir ve baskılanabilir. Ayrıca, gün içindeki enerji eksikliği, sporcularda baskılanmış DMH ve katabolik endokrin belirteçler (daha yüksek kortizol seviyeleri ve daha düşük bir testosteron/kortizol oranı) ile ilişkilendirilmiştir. (Dipla vd., 2021).

DKE, hem kadın sporcu triadında hem de RED-S'de altta yatan nedendir. Bununla birlikte, RED-S modeli, herhangi bir egzersiz yapan kişi için yetersiz enerjinin potansiyel sağlık ve performans sonuçlarına atıfta bulunur; yani bu model, DKE'nin her yaştaki kadında ve erkekte triad bileşenlerinin ötesinde farklı sonuçları da olduğunu vurgulamaktadır (Elliott-Sale vd., 2018).

Düşük vücut ağırlığına/zayıflığına vurgu yapılan (örn. ritmik jimnastik, artistik patinaj ve elit bale dansçıları) öznel değerlendirme gerektiren sporlarla uğraşan sporcularda DKE ve RED-S semptomları geliştirme riski daha yüksek bulunmuştur (Dipla vd., 2021). DKE (< 45 kkal/ kg/YVA/gün) prevalansını inceleyen araştırmalar, genç sporcuların yanı sıra diğer çeşitli spor dallarındaki katılımcılar ve sedanter kontrollerle karşılaştırıldığında bunun dayanıklılık sporcularında daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Melin vd., 2015). Başka bir çalışma, eğlence amaçlı egzersiz yapan kadınların yaklaşık %45'inin DKE riski altında olabileceğini tespit etmiştir (Slater vd., 2016). DKE ve RED-S semptomlarının kadın sporcularda olduğu kadar erkeklerde de olabileceğine dikkat etmek önemlidir. Örneğin, elit olmayan erkek dayanıklılık koşucularında yapılan bir çalışmada, DKE riskinin %47 olduğu bulunmuştur (<30 kkal/kg/YVA/gün) (Lane vd., 2019). Başka bir çalışma, beklenenden daha düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip olan elit erkek ve kadın bisikletçilerde düşük enerji alımına (esas olarak düşük karbonhidrat alımı) bağlı olarak DKE seviyeleri tespit etmiştir (Viner vd., 2015). Ayrıca, elit para-atletlerde, cinsiyete veya spora katılım türüne bakılmaksızın, yüksek bir DKE prevalansı ve RED-S ile ilişkili faktörler (%32,4'ünün EDE-Q anketinin patolojik davranış alt ölçek puanları vardır) bildirilmiştir (Dipla vd., 2021).

Normal menstrüasyon döngüsü, bozulmamış hipotalamik-hipofiz-yumurtalık eksenine ve normal pelvik organ işlevine bağlıdır. Menstrüel disfonksiyonun etiyolojisi çok faktörlüdür. Risk faktörleri arasında vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu, DKE, beslenme, antrenman, önceki menstrüel fonksiyon ve psikososyal faktörler yer alır. Yeterli

KE olması koşuluyla, tek başına yoğun egzersiz mutlaka menstrüel disfonksiyona neden olmaz (ACSM, 2018). Hem hayvan hem de insan çalışmaları, egzersiz stresinin kendi başına sporcularda gözlenen hormonal işlev bozukluğunun doğrudan nedeni olmadığını, bunun yerine hormonal işlevi baskılayan ve bozan DKE'nin üreme düzensizliğine neden olduğunu göstermektedir (Dipla vd., 2021).

Menstrüel disfonksiyonun sonuçları; üreme hormonlarının baskılanması ve kısırlık, düşük KMY'yi, daha yüksek stres kemik yaralanmaları insidansını ve değişen kardiyovasküler risk faktörlerini (örn. lipit profili, endotel fonksiyonu) içerir. Menstrüel disfonksiyonun KMY üzerindeki etkileri tamamen tersine çevrilemeyebilir; erken teşhis ve tedavi önemlidir. Menstrüel disfonksiyonun değerlendirilmesi; beslenme durumu, KE değerlendirmesini ve diğer nedenlerin dışlanmasını (örneğin, gebelik, tiroid bozukluğu, prolaktinoma, polikistik over sendromu) içermelidir. Menstrüel disfonksiyon uzarsa, kemik sağlığının değerlendirilmesi düşünülmelidir. Tedavi etiyolojiye bağlıdır ve sıklıkla multidisipliner bir yaklaşımı içerir. İlk tedavi, KE'yi artırmayı ve/veya enerji harcamasını azaltmayı ve kemik yapımında görev alan besin maddelerinin (örneğin, D vitamini ve kalsiyum) alımını optimize etmeyi içermelidir. Normal yumurtlama fonksiyonunu sürdürmek için yeterli KE sağlanmalıdır. Sporcularda menstrüel disfonksiyon yaygın olmakla birlikte normal değildir. Normal yumurtlama fonksiyonunun önemi ve kemik sağlığı ile ilişkisi konusunda sporcular eğitilmelidir (ACSM, 2018). Kesitsel bir çalışma, genç sporcularda düşük leptin düzeylerinin gonadotropin pulsatilitesini etkileyip etkilemediğini incelemiştir. Leptin salgılama parametreleri bağımsız olarak LH salgılama parametreleri ile ilişkili bulunmuştur. Amenoreik sporcularda daha düşük yağ kütlesi ile ilişkili olan daha düşük leptin sekresyonu, muhtemelen değişen LH pulsatilitesine ve amenoreye katkıda bulunmaktadır (Ackerman vd., 2012). Diğer bir çalışma, amenoreik sporcularda ömenoreik sporcular ve sedanter kontrollerle karşılaştırıldığında daha düşük leptin ve gonadal steroidler ile bir korelasyon bulmuştur, bu da bazı sporcularda endokrin değişikliklerin hipogonadizm ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir (Christo vd., 2008; Dipla vd., 2021).

Oreksijenik bir hormon olan ghrelin, kilo kaybı ve enerji eksikliği ile ters orantılıdır (3 aylık bir diyet/egzersiz müdahalesi ile üretilir) ve muhtemelen enerji dengesini yeniden sağlamak için karşı bir önlem görevi görür. Amenoresi olan sporcular ayrıca sporcu olmayanlara göre daha yüksek ghrelin pulsatil sekresyonuna ve daha düşük LH'ye sahiptir. Dinlenme enerji harcamasındaki azalmalarla ilişkili olan hormonal/metabolik değişiklikler,

son zamanlarda kahverengi adipoz doku (BAT) metabolizmasındaki değişikliklerle ilişkilendirilmiştir. Kahverengi yağ, enerjiyi korumak için adaptif azalmalara maruz kalabilir. Bir çalışma, genç kadın sporcularda sporcu olmayanlara göre daha düşük BAT eğilimi tespit etmiştir. Başka bir çalışma, oligoamenoreik sporculardan oluşan bir alt grupta, kahverengi yağdaki azalmanın amenore süresi ile ters orantılı olduğunu bulmuştur. Ek olarak, BAT hacmi yağsız kütle ile ters, vücut yağ yüzdesi ve tiroid ve irisin hormonu seviyeleri ile pozitif olarak ilişkilidir. Yumurtalık hormonu baskılanmış sporcularda ömenoreik sporculara kıyasla daha düşük T_3 seviyeleri gözlenmiştir. Daha da önemlisi, yumurtalık baskılanması, azalmış T_3 ve DKE varlığında zayıf spor performansı gözlenmiştir, ancak tüm çalışmalar bu son bulguyu doğrulamamaktadır (Dipla vd., 2021).

Ultra dayanıklılık etkinliklerine katılan elit sporcuların bazal testosteron konsantrasyonları normal fizyolojik aralığın oldukça altında bulunmuştur. Ultra-dayanıklılık olaylarının yoğun fizyolojik ve çevresel stresi, hipotalamik-hipofiz eksen fonksiyonlarının önemli ölçüde baskılandığını düşündüren kortizolde artışların yanı sıra testosteron ve LH seviyelerinde etkinlik sonrası akut düşüşlere neden olabilmektedir. Bu tür işlev bozukluklarının yoğun dayanıklılık yarışmalarından günler sonra devam ettiği ve endokrin işlevi etkilediği bildirilmiştir. Yüksek şiddetli antrenman testosteronu düşürüyor gibi görünse de, bu gelişimin altında yatan kesin mekanizmalar belirsizdir. Ek olarak, hipofiz prolaktin (bir testosteron inhibitörü) salınımı artar ve bu hormonun yükselmesi, antrenmanın neden olduğu testosteron düşüşleriyle ilişkili bulunmuştur. Yüksek ghrelin, erkeklerde LH pulsatilite baskılanması ile ilişkilendirilmiştir. Saptanabilir, soğuğa bağlı BAT aktivitesinin, erkek dayanıklılık sporcularında zayıf sedanter bireylere göre daha düşük olduğu rapor edilmiştir; ancak plazma irisin ve IL-6 seviyeleri her iki grupta da benzer bulunmuştur. Antrenman ve azaltılmış KE için erkek üreme endokrin adaptif süreçleri ile ilgili daha fazla çalışma gereklidir (Dipla vd., 2021).

Kemik metabolizması, mekanik yükleme ve beslenmeden etkilenir. Fiziksel aktivite ve egzersiz kemik sağlığı için önemli parametreler olsa da (mekanik yükleme kemiğin güçlenmesini tetiklediğinden), aşırı fiziksel aktivite, özellikle düşük enerji alımı ile birleştiğinde kemik gücünü azaltabilir. GH ve IGF-1 ile birlikte östrojenler ve androjenler, zirve kemik kütlesinin gelişiminde önemli bir rol oynayan hormonlardır. Kadınlarda bu sürece birincil katkıda bulunan östrojen, kemiğin yeniden şekillenmesini uyarır. Pozitif bir enerji dengesi durumu, GH, IGH-1 ve insülin gibi anabolik hormonların uyarılmasını destekler. Hücresel düzeyde insülin, insülin reseptörlerini eksprese eden osteoblastlara

bağlanarak kemik oluşumunu düzenler. Buna karşılık, artan insülin seviyeleri osteoblastogenezi uyarırken, diyet kısıtlaması yoluyla daha düşük insülin seviyeleri daha düşük kemik mineral birikimine neden olabilir. DKE durumunda olan sporcularda, IGF-1 seviyelerindeki azalmalar ve hipogonadizm, kemik oluşumu ve yeniden şekillenme hızında azalmaya neden olarak daha düşük KMY gelişimine yol açabilir. Beyin ve gonadlar, iskelet homeostazının güçlü düzenleyicileri olarak hareket eder. Öte yandan kemik, kan-beyin bariyerini geçme ve nörotransmitter salınımını düzenleme yeteneğine sahip sinyal moleküllerinin (ostekalsin ve fibroblast büyüme faktörü-23 gibi) salınması yoluyla beyin fonksiyonlarını (merkezi sinir sistemi ve bilişsel fonksiyonlar) etkiler. Benzer şekilde, leptin sadece enerji metabolizmasını etkilemekle kalmaz, aynı zamanda hipotalamus ve merkezi sinir sistemi yoluyla dolaylı olarak kemik oluşumunu engeller (Dipla vd., 2021). Daha yakın zamanlarda, osteokalsinin yumurtalıklardan östrojen üretimini etkilememesine rağmen testislerden testosteron biyosentezini uyardığı gösterilmiştir (Oury vd., 2011).

Östrojen seviyeleri, kadınların kardiyovasküler sağlığında önemli bir rol oynar. Östrojen, endotelyal nitrik oksit sentazı aktive ederek vasküler fonksiyonu (hem koroner hem de periferik damarlarda) düzenler, arteriyel vazodilatasyona yol açar ve ateroskleroz gelişimini azaltabilir. Menstrüel bozukluğu olan kadınların kardiyovasküler hastalık riskinin arttığı gösterilmiştir. Amenoreli atletlerde gözlemlenen düşük östrojen seviyeleri, menopozda gözlenen bir profili taklit ederek endotel hücre fonksiyonunu bozabilir. Leptin ve ghrelin, kardiyovasküler kontrolden sorumlu beyin bölgelerinde bağlanma bölgelerine sahiptir (Dipla vd., 2021). En az 2 yıldır fonksiyonel hipotalamik amenore tanısı almış elit kadın sporcularda, KMY'deki artış oranı ile kan biyobelirteçleri (yüksek total kolestorol, apo-A,VLDL) arasında ters bir korelasyon bildirilmiştir (Soleimany vd., 2012). Epidemiyolojik çalışmalar, testosteron seviyeleri ile ateroskleroz, koroner arter hastalığı ve kardiyovasküler olaylar arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Yakın tarihli bir rapor, düşük testosteronun azalmış miyokard fonksiyonu ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. RED-S'nin hem kadınlarda hem de erkeklerde kardiyovasküler sağlık üzerindeki uzun vadeli sonuçları endişe uyandırmaktadır (Dipla vd., 2021).

2.4.1. RED-S ve Performans İlişkisi

RED-S'nin performans üzerine etkileri konusunda doğrudan araştırma eksikliği olmasına rağmen, atletik performansı optimize etmek için optimal enerji kaynağı şarttır. DKE'nin performans üzerindeki etkileri; antrenmen yanıtında azalma, muhakemede bozulma, koordinasyonda ve konsantrasyonda azalma, sinirlilik, depresyon ve dayanıklılık performansında azalma ve azalmış kemik sağlığıdır (Şekil 4). Bağışıklık sisteminin kapanan son sistem olabileceği varsayılmaktadır (Wasserfurth vd., 2020).



Şekil 4. RED-S'nin performans üzerindeki potansiyel etkileri (Mountjoy vd., 2014)

Önceki bölümde DKE'ye bazı homeostatik adaptasyonlar olarak endokrin hormonlardan ve azaltılmış glikojen depoları tarafından enerji koruma mekanizmalarından bahsedilmişitir. Hareket etmeyi kontrol eden iskelet kası, metabolik homeostazın ana

düzenleyicisidir. Dayanıklılık egzersizi, mitokondriyal protein içeriği üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir ve direnç egzersizi, performans artışı sağlamak için miyofibriler protein içeriği üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. T_3, ATPaz aktivitesini uyardığı ve ısı üretimini arttırdığı için dayanıklılık sporcularında yüksek mitokondriyal içeriğe aracılık eder. Bu nedenle, DKE ile ilişkili düşük T_3, ATPaz aktivitesini azaltır, bu da mitokondri tarafından azaltılmış enerji üretimine yol açar ve aerobik enerji üretimi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir ve bunun tersi de geçerlidir. Kas protein sentezinin uyarılması; insülin, IGF-1 ve testosteron gibi anabolik hormonlar tarafından desteklenir. Öte yandan, kortizol gibi katabolik glukokortikoidler, protein dönüşümünü arttırır ve iskelet kası protein yıkımını başlatır. DKE'ye bağlı kas protein sentezi üzerindeki olumsuz etki, azalan anabolik hormonlar ve daha şiddetli veya uzamış DKE'de potansiyel kortizol artışı anlamına gelir. Bu nedenle, sekonder FHA'lı kadın koşucuların, ömenoreik atletlere kıyasla daha uzun manuel reaksiyon süresi ve belirgin alt diz kas kuvveti ve dayanıklılığı ile yansıtılan daha düşük bir nöromüsküler performans göstermesi şaşırtıcı değildir. Judo sporcularında kalori kısıtlaması, yorgunluk ve gerginliği arttırırken ve aynı zamanda dinçliği azaltırken düşük performansla ilişkilendirilmiştir. Ek olarak, glikojen depolarındaki azalma nedeniyle diğer güç sporcularında performansın düşmesi muhtemel görünmektedir. Özetlemek gerekirse, hem dayanıklılık hem de direnç sporcuları için önemli olan kas adaptasyonları, DKE değişiklikleri tarafından bozulur. DKE'nin performans üzerindeki etkisi, vücut ağırlığının performans üzerindeki etkisiyle maskelenebilir veya hatta hafif bir performans artışına veya durgunluğa neden olabilir. Düşük performans gösteren sporcuya rağmen kas performansındaki net bir düşüş belirgin olmayabilir (Wasserfurth vd., 2020).

DKE riski taşıyan sporcularda hastalık nedeniyle antrenmana devamsızlığın üç kat daha fazla olduğuna dair bazı kanıtlar vardır. Bu sporcuların bir yıl içinde 22 günden daha fazla antrenmana katılmadığı tespit edilmiştir, bu da risksiz sporculara göre 3 kat daha fazladır. DKE, fiziksel olarak aktif bireylerde kemik sağlığını olumsuz etkilediğinden, düşük testosteronlu erkek sporcuların ve koşuculardaki amenoreik kadınların kemik yaralanmaları nedeniyle antrenman devamsızlığına ilişkin daha fazla kanıt bulunmuştur. Yaralanma riski, sağlıklı sporculara kıyasla 4,5 kat daha yüksek bulunmuştur. Genel olarak, DKE ile egzersiz yaparken antrenman devamsızlık sayısı artabilir ve bu durum performans düşüklüğüne yol açar (Wasserfurth vd., 2020)

Tablo 3

Kadın sporcular üzerinde yapılan DKE ve RED-S ile ilgili benzer çalışmalar

Referanslar	Katılımcılar	EA	EEH	KMY	MD	Diğer	Sonuç
Braun vd., (2018)	Elit kadın futbolcular (n = 56) 14,8 ± 0,7 yıl	7 günlük besin tüketim kaydı	Aktivite günlükleri ve MET değerleri	-	-	YVA, demir ve D vitamini	%53'ünde DKE
Heikura vd., (2018)	Kadın ve erkek elit dayanıklılık sporcuları MD (n = 13), DMS (n = 22), düşük TES (n = 10), normal TES (n = 4) 18–40 yaş	7 günlük besin tüketim kaydı	Aktivite günlükleri ve MET değerleri	DXA	Menstrüasyon öyküsü	YVA, DMH, glukoz, kortizol, testosteron, T_3 düzeyleri	%31 kadın DKE, %25 erkek DKE
Silva ve Paiva (2015)	Kadın ritmik jimnastikçiler (n = 67) 16-26 yaş	24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı	MET değerleri	-	Menstrüasyon öyküsü	YVA	%37Azalmış KE %45 DKE
Melin vd., (2015)	Kadın elit dayanıklılık sporcuları MD (n = 24), DMS (n=16), 18-38 yaş	7 günlük besin tüketim kaydı	İndirekt kalorimetre; oksijen tüketimi, solunum değişim oranı, kalp atım hızı	DXA	Menstrüasyon öyküsü, cinsiyet hormonları ve jinekolojik ultrason muayenesi	YVA, DMH, glikoz, insülin, leptin, IGF-1, kortizol, T_3 ve kan lipitleri	MD: %67'sinde DKE veya azalmış KE DMS: %56'sında DKE veya azalmış KE

DKE: Düşük Kullanılabilir Enerji; DMH: Dinlenme Metabolik Hız; DMS: Düzenli Menstrüel Siklus; EA: Enerji Alımı; EEH: Egzersiz Enerji Harcaması; IGF-1: İnsülin Benzeri Büyüme Hormonu-1; KE: Kullanılabilir Enerji; KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu; MD: Menstrüel Disfonksiyonlar; TES: Testosteron; T_3: Triiyodotironin; YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı (Burke vd., 2018)

Tablo 3'ün devamı

Referanslar	Katılımcılar	EA	EEH	KMY	MD	Diğer	Sonuç
Hoch vd., (2011)	Profesyonel kadın bale dansçıları (n = 22), 18–35 yaş	3 günlük besin tüketim kaydı	Akselerometre	DXA	Menstrüasyon öyküsü ve cinsiyet hormonları	YVA	%77 DKE
Hoch vd., (2009)	Karma kadın sporcular (n = 80) Sedanter kontroller (n = 80); 13-18 yaş	3 günlük besin tüketim kaydı	Aktivite günlükleri ve MET değerleri	DXA	Menstrüasyon öyküsü ve cinsiyet hormonları	YVA	Sporcular: %6 DKE, %30 azalmış KE Kontroller: %4 DKE, %35 azalmış KE
Reed vd., (2013)	Kadın futbolcular (n=19), 18-21 yaş	3 günlük besin tüketim kaydı	Aktivite günlükleri, kalp atım hızı ve MET değerleri	DXA	Menstrüasyon öyküsü	YVA, T_3 düzeyi	Sezon Öncesi: %26 DKE Sezon Ortası: %33 DKE Sezon Sonrası: %12 DKE
Koehler vd., (2013)	Karma sporlardan sporcular; Kadınlar (n = 185) Erkekler (n = 167), 11-25 yaş	7 günlük besin tüketim kaydı	Aktivite günlükleri, egzersiz listeleri, MET değerleri	-	-	YVA, leptin, IGF-1, T_3 ve insülin düzeyleri	Kadınlar: 51% DKE Erkekler: 56% DKE

DKE: Düşük Kullanılabilir Enerji; DMH: Dinlenme Metabolik Hız; DMS: Düzenli Menstrüel Siklus; EA: Enerji Alımı; EEH: Egzersiz Enerji Harcaması; IGF-1: İnsülin Benzeri Büyüme Hormonu-1; KE: Kullanılabilir Enerji; KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu; MD: Menstrüel Disfonksiyonlar; TES: Testosteron; T_3: Triiyodotironin; YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı (Burke vd., 2018)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Genel Görünümü

Araştırma, 2022-2023 yılları arasında yapılan Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketinin (Low Energy Availability in Females Questionnaire-LEAF-Q) Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasıdır. Orijinal LEAF-Q (EK-2) anketinin Türkçe'ye uyarlanması için yazardan gerekli izinler (EK-3) tarafımızca alınmıştır. Geçerlik güvenirlik çalışmasındaki veriler için, öncelikle fazla sayıda sporcuya ulaşabilmek adına Google form aracılığı ile oluşturulan anket kullanılmıştır. Geçerlik güvenirlik çalışmasının ardından Çanakkale ilinde ikamet eden farklı branştaki kadın sporculara ulaşılarak yüz yüze görüşme tekniği ile anket ve laboratuvar ortamında ölçüm çalışmaları yapılmıştır. Çalışmamızda sporcuların sosyodemografik özelliklerine yönelik sorular, 3 günlük besin tüketim kaydı ve 3 günlük fiziksel aktivite kaydına yönelik formlar, yeme tutumu testi (YTT-40) (EK-4) ve Türkçe LEAF-Q anketi (EK-5) uygulanmıştır. Dinlenik metabolik hız, vücut kompozisyonu ölçümleri labarotuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Menstürasyon döneminin besin tüketimi ve dinlenik metabolik hız üzerindeki etkisini en aza indirmek için katılımcılar labarotuvara regl günleri dışında çağırılmışlardır. Katılımcılar, laboratuvara gelmeden 24 saat öncesinden egzersiz yapmamaları, kahve/alkol tüketmemeleri ve saat 20:00'den sonra test esnasına kadar herhangi bir yiyecek/içecek tüketmemeleri istenmiştir. Antropometrik ölçümlerin (boy uzunluğu, vücut ağırlığı) ardından, dinlenik metabolik hız ölçümü yapılmıştır. Dinlenik metabolik hız ölçümleri indirekt kalorimetre ile 20 dakikalık dinlenme süresinin ardından 15 dakika boyunca labarotuvarda kayıt edilmiştir. Katılımcılardan ölçümleri takip eden 2 antrenman günü, antrenman olmayan 1 gün olmak üzere eş zamanlı olarak 3 günlük besin tüketim kaydı (EK-6) ve 3 günlük fiziksel aktivite kaydı (EK-7) alınmıştır. Bu verilerden; günlük enerji alımı, egzersiz enerji harcaması ve günlük yaşam aktivitesi enerji harcamaları hesaplanmıştır. Vücut kompozisyonu DXA ile saptanmıştır. DXA ölçümü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Gerekli izinler kurumdan alınmıştır (Ek-8). Antropometrik ölçümler ve DMH ölçümü ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri ve Sporcu Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Gerekli izin ilgili kurumdan

tarafımızca alınmıştır (Ek-9). Tüm çalışmamız için gerekli etik kurul izni (EK-1) Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul'u tarafından 25.08.2022 tarihinde 15/23 karar numarası ile alınmıştır. Ayrıca tüm katılımcılardan çalışmaya katılmadan önce, bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu doldurmaları istenmiştir (EK-10)

3.1.1. Araştırma Grubu

Araştırma, bir geçerlik ve güvenirlik çalışmasıdır. Türkiye'deki 18 yaş ve üzeri farklı branşlardaki tüm kadın sporcular çalışmanın evreni oluşturacaktır. Literatüre göre ölçek çalışmalarında örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde, madde sayısının en az beş ya da on katı civarında örnek alınması belirtilmektedir (Tavşancıl, 2014).

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılabilmesi için istatistik uzmanı tarafından belirlenen örneklem sayısı (en az 100 kişi) doğrultusunda gerekli sayıda bireye ulaşılmıştır.

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapıldıktan sonra, amaçlı bir örneklem grubu belirlenerek (Çanakkale ilindeki farklı branşlardaki 18 yaş ve üzerinde kadın sporcu) kadın sporcularda enerji dengesi (besin tüketim kaydı, fiziksel aktivite kaydı), yeme bozukluğu riski, vücut kompozisyonu ve DMH değerlendirilmiştir.

Araştırma grubuna; 18 yaş ve üzeri, en az son 3 yıldır spor yapan haftada en az 2-3 gün antrenman yapan, araştırma sonuçlarını etkileyebilecek kronik bir hastalığı olmayan, son 3 ayda herhangi bir supplement ve ilaç kullanmayan farklı branşlardaki kadın sporcular dahil edilmiştir.

3.2. Verilerin Toplanması

3.2.1. Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (Low Energy Availability in Females Questionnaire-LEAF-Q)

Katılımcıların kendi rapor ettikleri fizyolojik semptomları içeren ve katılımcıların kadın sporcu triadı riski taşıyıp taşımadıklarını gösteren kabul edilebilir duyarlılıktaki Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (LEAF-Q) tüm katılımcılara

uygulanmıştır. Katılımcıların yaralanma öyküsü, gastrointestinal fonksiyon, menstrüel fonksiyon ve kontraseptif kullanımı (örn., hormonal bantlar, hormonal halka) ile ilgili 25 maddeden oluşan LEAF-Q, Melin ve ark. (2014) tarafından geliştirilmiş bir ankettir. Ankette ayrıca katılımcıların demografik özellikleri, vücut ağırlığı geçmişi, spora katılımı, antrenman türü, haftalık antrenman sıklığı ve antrenman saati hakkında ek sorular da vardır.

LEAF-Q, RED-S riskinin belirlenmesinde de kullanılan bir soru cevap anketidir. Toplam puanın LEAF-Q skorunun ≥8 üstünde olması Triad/RED-S ve DKE açısından artan bir risk faktörü, toplam LEAF-Q skoru <8 altında ise Triad/RED-S ve DKE için düşük risk faktörü olarak değerlendirilmiştir (Melin vd., 2014).

Dil Geçerliği

Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi'nin (LEAF-Q) dil geçerlik çalışması anketin yazarları tarafından hazırlanan orijinal İngilizce metin üzerinde gerçekleştirilmiştir. Dil geçerlik evresinde, anketin önce İngilizceden Türkçeye sonra da Türkçeden İngilizceye çevirisi yapılmıştır.

İlk olarak; hem İngilizce hem de Türkçe dilini profesyonel anlamda bilen iki farklı dil bilimci ve bir spor bilimci akademisyen tarafından anketin İngilizceden Türkçeye çevirisi yapılmıştır.

Daha sonra, Türkçe çevirisi yapılan anket incelendikten sonra, araştırmacılar tarafından anket soruları tartışılarak uygun ifadeler belirlenmiş ve üzerinde uzlaşma sağlanarak tek bir araç haline getirilmiştir.

Son olarak; her iki dili, ana dili seviyesinde bilen ve ana dili İngilizce olan bir dil bilimci tarafından metnin İngilizceye geri çevrisi yapılmıştır. İngilizceye geri çeviri yapılan anket ile özgün İngilizce anket karşılaştırılarak (İngilizce dilini profesyonel anlamda bilen dil bilimci akademisyen tarafından), anket maddelerinde anlam değişikliği olmadığı görülmüştür. Böylece, dil geçerliği evresi tamamlanmıştır.

Kapsam Geçerliği

Çalışmada anketin kapsam geçerliği yapılırken Davis tekniği kullanılmıştır. Dil geçerliği tamamlanmış olan Türkçe anket, Türkiye'deki 11 alan uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Her maddenin ölçüm değeri için geliştirilen derecelendirme ölçütü ile gerekli değişiklikler yapılıp, Türkçe ankete son halini vermiştir. Davis tekniğine göre

uzmanlar maddelerin uygunluğunu (1) “uygun değil”, (2) “biraz uygun”, (3) “ oldukça uygun” ve (4) “çok uygun” şeklinde değerlendirilmiştir. Bu teknikte (3) ve (4) seçeneğini işaretleyen uzmanların sayısı toplam uzman sayısına bölünerek maddeye ilişkin “kapsam geçerlik indeksi” hesaplanmıştır ve elde edilen değer 0,80 değeri ölçüt alınarak 0,80 üzerinde orana sahip olan maddeler kabul edilmektedir. Anketin dil ve anlam açısından anlaşılabilirliğini saptamak amacıyla ilk çeviri çalışmalarından ve uzman görüşleri değerlendirildikten sonra anketin son şekli, ölçümün yapılacağı kişilerle benzer özellikler taşıyan, ancak örnekte yer almayan kadın sporculara uygulanmıştır. Geri bildirimler sonucunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra son hali verilerek anketin Türkçe uyarlaması tamamlanmıştır (Alpar, 2016).

3.2.2. Boy Ölçümü

Katılımcıların boy uzunluğu, SECA-213 marka stadiometre ile çıplak ayakla stadiometrede anatomik pozisyonda beklerken, başı frankfort düzleminde (kulak kepçesi üstü ve göz aynı hizada) ve hafif bir traksiyon uygulandıktan sonra ± 1 mm hata ile cm cinsinden ölçüm gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Vücut ağırlığı; Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri ve Sporcu Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında yer alan taşınabilir özellikteki elektronik tartı (Tanita TBF30) kullanılarak ±0,1 kg hata ile ölçüm kriterlerine uygun olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların kişisel bilgileri, tartıya girildikten sonra, katılımcı üzerinde ince bir kıyafetle ve çıplak ayakla, tartının üzerinde bulunan elektrotların üstüne basarak hareketsiz kalmaları istenmiştir.

Ölçümün doğru şekilde gerçekleştirilebilmesi için katılımcılardan ölçümden, en az 3-4 saat önce herhangi bir yiyecek/içecek tüketmemiş olmaları istenmiştir ve ayrıca menstrüasyon döneminde olmamalarına dikkat edilmiştir.

3.2.4. Beden Kütle İndeksi (BKİ)

Dünya Sağlık Örgütü-DSÖ (World Health Organization-WHO) tarafından önerilen BKİ kesişim değerlerine göre değerlendirme yapılacaktır. BKİ, vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle hesaplanır (Denklem 3.1).

$$BK\dot{I}\ (kg/m^2) = \frac{\text{Vücut ağırlığı (kg)}}{\text{Boy uzunluğu x Boy uzunluğu (m}^2\text{)}} \quad (3.1)$$

Değerlendirme: BKİ değeri <16,00 kg/m² olanlar "ağır düzeyde zayıf", 16,00-16,99 kg/m² olanlar "orta düzeyde zayıf", 17,00-18,49 kg/m² olanlar "hafif düzeyde zayıf", ≥18,5-24,99 kg/m² olanlar "normal", ≥25,00-29,99 kg/m² olanlar "şişman", ≥30,00-34.99 kg/m² olanlar "1. Derece obez", ≥35,00-39,99 kg/m² olanlar "2. Derece obez", ≥40,00 kg/m² olanlar "3. Derece obez" olarak tanımlanmaktadır (Reas ve Rø, 2017; Seidell ve Flegal, 1997).

3.2.5. Vücut Kompozisyonu Analizi

Vücut kompozisyonu; Çift Enerjili X-Işını Absorbsiyometrisi (Dual Energy X-ray Absorptiometry-DXA, Lunar Prodigy Primo DXA System, analysis version: 13,60, GE Health Care, Madison Wisconsin, ABD) ile analiz edilerek vücut yağ oranı, yağ, kas ve yağsız vücut ağırlığı (YVA) saptanmıştır. DXA; kemik kütlesi, yağ kütlesi ve YVA'nın ayrı ayrı ölçümlerini verebilen geçerliği ve güvenirliği oldukça yüksek bir cihazdır. Vücut kompozisyonunun saptanmasında altın standart olarak kabul edilen bir yöntemdir (Joy vd., 2014). Test öncesinde cihazın kalibrasyonu yapılmış olup, test sırasında üretici firmanın önerdiği protokoller izlenmiştir. Katılımcılardan laboratuvara gelirken sabah aç karnına gelmeleri, bir gün öncesinde alkol tüketmemiş ve egzersiz yapmamış olmaları talep edilmiştir. Ölçümler DXA cihazının bulunduğu Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesinde gerçekleştirilmiştir. KMY değerleri, bu popülasyonda önerilen Z puanlarına göre değerlendirilmiştir.

3.2.6. Günlük Enerji Alımının Saptanması

Günlük enerji alımının saptanması için fiziksel aktivite kaydı alınan ve birbirini takip eden günlerden iki antrenman günü ve bir antrenman olmayan günde katılımcılardan üç günlük besin tüketim formu doldurması istenmiştir. Besin tüketim kaydını doldurmadan önce katılımcılara normal beslenme alışkanlıklarını devam ettirmeleri söylenmiştir. Katılımcılara yapmaları gerekenler, araştırmacı diyetisyen tarafından detaylı bir şekilde anlatılmış ve besin tüketim kaydı tuttukları günlerde, tüketilen her yiyeceği /içeceği ayrıntılı olarak (tür/içerik/miktar) kaydetmeleri söylenmiştir. Katılımcılardan alınan üç günlük besin tüketim kayıtlarındaki veriler günlük olarak Beslenme Bilgi Sistemi (BEBİS 9) programına kaydedilmiştir. Besin tüketim kayıtları BEBİS tarafından analiz edilerek, ortalama enerji ve besin öğeleri değerleri hesaplanmış, vücut gereksiniminin karşılanıp karşılanmadığı bu veriler ışığında değerlendirilmiştir.

3.2.7. Günlük Enerji Harcamasının Saptanaması

Katılımcıların fiziksel aktivite enerji harcamasının hesaplanması amacıyla; fiziksel aktivitelerini 3 günlük fiziksel aktivite kayıt formuna doldurmaları istenmiştir. Günlük yapılan fiziksel aktivitelerin şiddeti, sıklığı ve süresi belirlenmiştir. Birbirini takip eden günlerden iki antrenman günü, bir antrenman olmayan gün olmak üzere üç gün kayıt alınmıştır ve bu günlerin ortalama değerleri belirlenmiştir.

Katılımcılardan formdaki 1-7 arasında değişen metabolik eşdeğer dakika (MET) değerlerini referans alarak fiziksel aktivite şiddetini belirlemeleri söylenmiştir. Kayıtlardan elde edilen bilgilerle, Günlük Yaşam Aktivitesi MET-dk (Denklem 3.2), Egzersiz MET-dk (Denklem 3.3), Uyku MET-dk (Denklem 3.4) şeklinde 24 saatteki Toplam Enerji Harcaması (TEH) belirlenmiştir. Uykunun MET değeri 0,9 olarak alınmıştır.

$$\text{GYA MET-dk} = \Sigma \text{ 24 saat (GYA Süresi (dk) x Aktivite MET değeri)} \quad (3.2)$$

$$\text{Egzersiz MET-dk} = \Sigma \text{ 24saat(Aktivite Süresi (dk) x Aktivite MET değeri)} \quad (3.3)$$

$$\text{Uyku MET-dk} = \Sigma \text{ 24 saat (Uyku Süresi (dk) x 0,9 MET)} \quad (3.4)$$

Daha sonra günlük yaşam aktiviteleri ve egzersiz için toplam ve net enerji harcaması her sporcu için tek tek hesaplanmıştır. Bu amaçla öncelikle, indirekt kalorimetre ile belirlenen DMH (kkal/gün), 1440'a (24 saatteki dakika sayısı) bölünerek dakikada harcanan enerji miktarı (kkal) bireysel olarak hesaplanmıştır (Denklem 3.5).

$$\text{DMH (kkal/ dk)} = \text{DMH (kkal)}/1440 \quad (3.5)$$

Bu değer, ilgili aktivitenin MET-dk değeri ile çarpılarak günlük yaşam aktiviteleri (Denklem 3.6), egzersiz (Denklem 3.7) ve uyku (Denklem 3.8) için harcanan enerji miktarları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Böylece, her gönüllünün ölçülen DMH değeri kullanılarak günlük aktiviteler için harcadığı enerji miktarı metabolik hızdaki bireysel farklılıklar dikkate alınarak belirlenmiştir (Çetiner-Okşin vd., 2023; Burke vd., 2018; Heikura vd., 2018).

$$\text{GYA-EH (kkal)} = \text{GYA MET-dk x DMH (kkal/dk)} \quad (3.6)$$

$$\text{Egzersiz EH (kkal)} = \text{Egzersiz MET-dk x DMH (kkal/dk)} \quad (3.7)$$

$$\text{Uyku EH (kkal)} = \text{Uyku MET-dk x DMH (kkal/dk)} \quad (3.8)$$

Aktivitelerin net enerji harcamaları ise, günlük yaşam aktiviteleri (Denklem 3.9) ve egzersiz enerji harcamalarından (Denklem 3.10) aynı süre içerisinde harcanan bireysel DMH çıkartılarak hesaplanmıştır (Çetiner-Okşin vd., 2023; Burke vd., 2018; Heikura vd., 2018).

$$\text{Net GYA-EH} = (\text{GYA-EH (kkal)} - (\text{GYA süresi x DMH (kkal/dk)}) \quad (3.9)$$

$$\text{Net egzersiz EH} = (\text{Egzersiz EH (kkal)}) - (\text{Egzersiz süresi (dk) x DMH (kkal/dk)}) \quad (3.10)$$

Günlük toplam enerji harcaması (TEH) (Denklem 3.11); DMH, günlük yaşam aktiviteleri ve fiziksel aktivite için harcanan enerji ve besinlerin termik etkisi (günlük enerji alımının %10'u) (Denkem 3.12) toplanarak hesaplanmıştır.

$$\text{TEH (kkal)} = \text{DMH} + \text{Net GYAEH} + \text{Net Egzersiz EH} + \text{BTE} \quad (3.11)$$

$$\text{BTE} = \text{Enerji alımı (kkal)} \times 0{,}10 \quad (3.12)$$

Katılımcıların enerji dengesi (ED), günlük toplam enerji alımından toplam enerji harcaması çıkarılarak hesaplanmıştır (Denklem 3.13).

$$\text{ED (kkal)} = \text{EA (kkal)} - \text{TEH (kkal)} \quad (3.13)$$

3.2.8. Dinlenik Metabolik Hızın (DMH) Saptanması

Dinlenme enerji metabolizması, tüm vücut fonksiyonlarını optimal şekilde sürdürebilmek için harcanan enerjiyi tanımlamaktadır. DMH'nin indirekt kalorimetre ile ölçülmesi, güvenilir yöntemlerden biridir. İndirekt kalorimetre, solunum gazlarının değişimini (oksijen tüketimi ve karbondioksit üretimi) analiz etmeye yaramaktadır. Non-invaziv (girişimsel olmayan) bir yöntemdir. Metabolik analizörlerin kullanımıyla DMH ölçümü, istirahat koşullarında karbondioksit üretimi (VCO_2) ve oksijen tüketimi (VO_2) ile belirlenmektedir. İndirekt kalorimetrenin, denklemlerle hesaplanan DMH'den daha doğru DMH sonuçları vermiş olduğu yapılan araştırmalarda bildirilmiştir. Yine de indirekt kalorimetrenin kullanımı; maliyetinin yüksek olması, erişilebilirliğinin zor olması ve kullanımın teknik bilgi-beceri istemesi nedeniyle sınırlıdır. Fakat bilimsel çalışmalarda direkt kalorimetrik yöntemlere kıyasla daha yaygın kullanılmaktadır. DMH, indirekt kalorimetreye ulaşılamadığı durumlarda denklemlerle hesaplanabilmektedir. DMH ölçümü indirekt kalorimetrik yöntemle; metabolik analizör (Cosmed Fitmate Pro) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçüm, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri ve Sporcu Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

Katılımcılara testten en az 12 saat önce enerji içeren tüm yiyecekleri ve içecekleri tüketmeyi bırakmaları, testten önceki 24 saat boyunca egzersiz veya fiziksel aktivite yapmamaları söylenmiştir. Ölçüme başlamadan önce katılımcılardan 20 dk supine pozisyonunda beklemeleri rica edilmiştir. Katılımcılar, 15 dk boyunca sırtüstü pozisyonda uyanık ve hareketsiz durumdayken oksijen tüketimi (VO_2) ve karbondioksit üretimi (VCO_2) cihaz ile tespit edilmiştir. Veriler 1 dakikalık aralıklarla toplanırken, DMH'nin değerlendirilmesinde kaydedilen verilerin son 10 dk'sına ait veriler kullanılmıştır (Kaner ve Bakır, 2022). Kullanımadan önce cihaz kalibrasyonu yapılmış, ölçümler sırasında üretici firmanın önerdiği protokoller takip edilmiştir (Cosmed Fitmate Pro). Tüm DMH değerlendirmeleri, diyet alımının ve FAEH'nin kendi kendine raporlanmasından sonraki 2 hafta içinde gerçekleşmiştir.

$$WEIR = 1{,}44 \times [(3{,}941 \times VO_2(L)) + (1{,}106 \times VCO_2(L))] \quad (3.15)$$

Bulunan DMH (kkal/gün) daha sonra altta belirtilen, DKE'nin belirteçlerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. DMH <30 kkal/kg YVA; DKE ile ilişkilendirilmiştir (Sygo vd., 2018).

DMH; bazı denklemlerle de belirlenebilmektedir. Çalışmamızda DMH, kadınlara yönelik *Harris- Benedict* denklemi (Denklem 3.16) ve *Cunningham* denklemi (Denklem 3.17) ile de ayrıca hesaplanmıştır. Daha sonra ortalaması alınarak $DMH_{hesaplanan}$ elde edilmiştir. Ek olarak, $DMH_{oranı}$ hesaplanmıştır (Denklem 3.18).

Kadınlarda;

$$DMH_{HarrisBenedict} = 655 + 9{,}6 \times VA + 1{,}9 \times Boy\ (m) - 4{,}7 \times Yaş\ (x) \quad (3.16)$$

$$DMH_{Cunningham} = 500 + [22 \times (YVA)] \quad (3.17)$$

$$DMH_{oranı} = DMH_{ölçülen\ /\ } DMH_{hesaplanan} \quad (3.18)$$

Yakın tarihli çalışmalar, ölçülen DMH'nin, tahmin edilen DMH'ye oranının <0,90'ın altında olmasını DKE'nin bir göstergesi olarak sunmaktadır (Staal vd., 2018).

3.2.9. Kullanılabilir Enerjinin (KE) Hesaplanması

Üç günlük besin tüketim kayıtlarından hesaplanan günlük enerji alımından, katılımcıların üç günlük fiziksel aktivite kayıtlarından hesaplanan günlük net egzersiz enerji harcaması (EEH) çıkarılmıştır. Elde edilen sonuç, ardından DXA cihazından elde edilen YVA'ya bölünerek, KE belirlenmiştir (Denklem 3.19) (Mountjoy vd., 2023).

KE=(Günlük Enerji Alımı (kkal) – Günlük Egzersiz Enerji Harcaması$_{net}$ (kkal) /(YVA (kg))

(3.19)

KE ≥45 (kkal/kg YVA/gün) yüksek KE, KE≅45 (kkal/kg YVA/gün) ideal KE, 30 <KE<45 (kkal/kg YVA/gün) azalmış KE, KE≤30 (kkal/kg YVA/gün) düşük KE olarak değerlendirilmiştir (Burke vd., 2018; Mountjoy vd., 2023).

3.2.10. Yeme Tutumu Testi- YTT-40 (Eating Attitude Test- EAT-40)

YTT-40, yeme bozukluğu olan ve olmayan bireylerin yeme davranışlarındaki olası bozuklukları değerlendirmek için geliştirilmiş bir ankettir. On bir yaşın üstündeki bireylerde uygulanabilir. Anket, Garner ve Garfinkel tarafından 1979 yılında geliştirilmiş ve Türkçe uyarlaması, Savaşır ve Erol tarafından 1989 yılında gerçekleştirilmiştir. Anket, 40 maddeden oluşmaktadır. Maddelerden 1, 18, 19, 23, 27, 39 için bazen 1 puan, nadiren 2 puan ve hiçbir zaman 3 puan ve diğer seçenekler 0 puan olarak hesaplanmaktadır. Diğer maddeleri ise daima 3 puan, çok sık 2 puan ve sık sık 1 puan ve diğer seçenekler 0 puan olarak değerlendirilmektedir. Anketin her maddesinden alınan puanlar toplanarak, anketin toplam puanı hesaplanmaktadır. Sonuç, ≥30 puan ve üzeri ise bireylerin yeme davranış bozukluğu riski olduğunu göstermektedir (Garner ve Garfinkel, 1979; Savaşır ve Erol, 1989; Uygun ve Tepeköylü, 2022).

3.3. Verilerin Analizi

Araştırmanın ilk bölümünde:

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows) 25.0 ve AMOS 21 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotları (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma) kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği basıklık ve çarpıklık değerleri ile incelenmiş ve normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Çalışmada, anketin içerik/kapsam geçerliği Davis tekniği ile değerlendirilmiştir. Güvenirlik analizi ölçeklerde yer alan ifadelerin kendi aralarında tutarlılık gösterip göstermediğini ve ifadelerin tümünün aynı konuyu ölçüp ölçmediğini test etme amacıyla yapılmaktadır (Ural ve Kılıç, 2006). Yapılan testlerin ve sonuçların güvenilir olabilmesi için ölçümlerin güvenilir olmasını gerekmektedir. Bu bağlamda ölçeğe ilişkin güvenirlikler test, tekrar test yöntemi ayrıca iç tutarlılık yöntemi ile incelenmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde:

Verilerin analizinde öncelikle normal dağılım varsayımının kontrolü yapılmalıdır fakat gruplarda veri sayısının yeterli olmamasından dolayı verilerin normalliğinden bağımsız olarak direkt non parametrik testler kullanılmıştır. Buna göre iki bağımsız grup karşılaştırması için Mann Whitney U testi; ikiden fazla bağımsız grup karşılaştırması için Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Farklılık gösteren grupları tespit edebilmek için ise Düzeltilmiş Bonferroni kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkeler arasındaki ilişki için ki kare analizi kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (LEAF-Q) Geçerlik Güvenirlik Ölçümlerine Yönelik Bulgular (1. Aşama)

Tablo 4

Kapsam geçerlik oranları

	A) uygun	B) madde hafifçe gözden geçirilmeli	A+B SAYISI	UZMAN SAYISI	KAPSAM GEÇERLİK İNDEKSİ (KGİ)
Yaralanmalar A	11		11	11	1
Yaralanmalar A1	10	1	11	11	1
Yaralanmalar A2	10	1	11	11	1
Yaralanmalar Geçirdiğiniz…	10	1	11	11	1
Gastrointestinal A	11		11	11	1
Gastrointestinal B	10	1	11	11	1
Gastrointestinal C	9	2	11	11	1
Gastrointestinal D	10	1	11	11	1
Gastrointestinal Mide ve Bağırsak	11		11	11	1
Kontraseptifler A	11		11	11	1
Kontraseptifler A1	11		11	11	1
Kontraseptifler A2	11		11	11	1
Kontraseptifler A2:1	11		11	11	1
Kontraseptifler B	11		11	11	1
Kontraseptifler B1	10	1	11	11	1
Menstrüel Fonksiyon A	11		11	11	1
Menstrüel Fonksiyon B	11		11	11	1
Menstrüel Fonksiyon B1	10	1	11	11	1
Menstrüel Fonksiyon C	11		11	11	1
Menstrüel Fonksiyon C1	11		11	11	1
Menstrüel Fonksiyon C2	11		11	11	1
Menstrüel Fonksiyon C3	11		11	11	1
Menstrüel Fonksiyon C4	10	1	11	11	1
Menstrüel Fonksiyon C5	11		11	11	1
Menstrüel Fonksiyon C6	10	1	11	11	1
Menstrüel Fonksiyon D	11		11	11	1
Menstrüel Fonksiyon E	9	2	11	11	1
Menstrüel Fonksiyon E1	10	1	11	11	1

Ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamak için alanında uzman 11 kişiden oluşacak olan bir uzman grubunun görüşüne başvurulmuştur (Tablo 4). Uzman görüşlerinin toplanmasında "Davis Tekniği" kullanılmıştır. Elde edilen görüşler sonucunda ölçeğin tamamının "Kapsam Geçerlilik İndeksi" hesaplanmıştır. Kapsam Geçerlilik İndeksi için kriter değeri 0,80 olarak kabul edilmektedir her madde için minimum kapsam geçerlilik oranının 0,80 olması gerekmektedir. Sonuçlara göre veri toplama aracına ait tüm maddelerin kapsam geçerlilik indeksi 0,80 ve üstündedir.

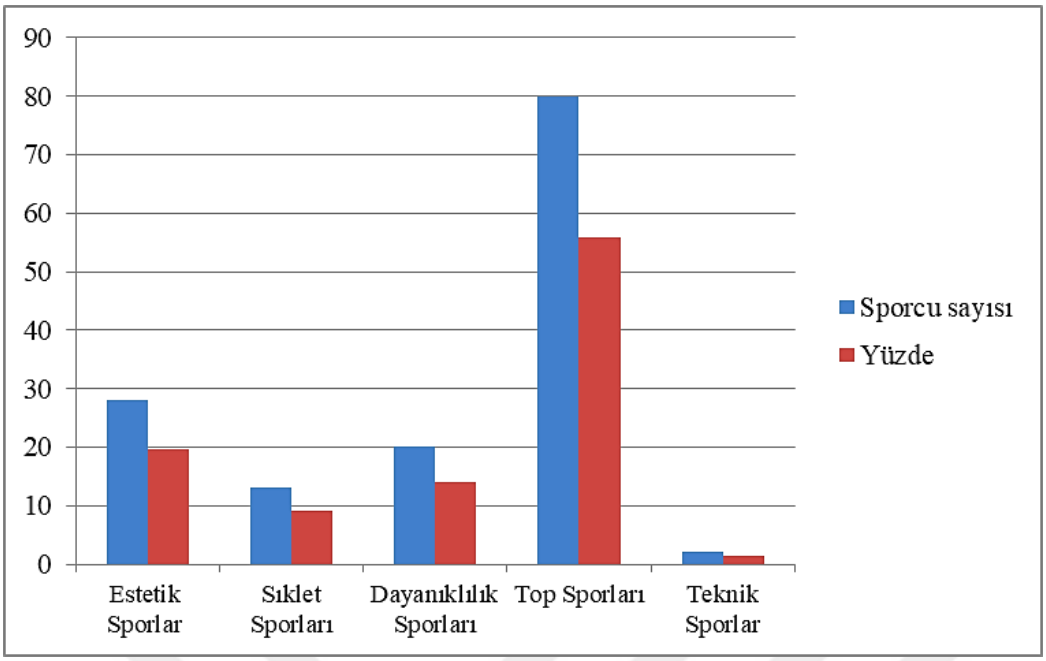
Tablo 5

Katılımcıların demografik özellikleri

	Ort±SS
Yaş (yıl)	21,69±3,10
Boy uzunluğu (cm)	168,10±8,38
Vücut ağırlığı (kg)	58,81±7,40

Araştırmanın birinci aşaması olan geçerlik güvenirlik çalışmasına, toplam 143 gönüllü katılmıştır. Araştırmaya katılan kişilere ait demografik özellikler Tablo 5'te verilmiştir. Araştırmaya katılan sporcuların %80,4'ünün öğrenci, %11,9'unun sporcu olduğu geri kalanların farklı meslek gruplarına ait olduğu tespit edilmiştir. Eğitim durumları incelendiğinde ise katılımcıların %83,2'sinin lisans, %12,6'sının lise, %4,2'sinin yüksek lisans doktora düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %35'inin sigara kullandığı tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların %33,6'sının haftanın altı günü, %17,5'inin haftanın beş günü, %17,5'inin haftanın üç günü, %11,2'sinin haftanın iki günü, %11,2'sinin haftanın dört günü antrenman yaptığı tespit edilmiştir.

Katılımcıların yaş ortalaması 21,69±3,10 yıl; boy uzunluğu ortalaması 168,10±8,38 cm; kilo ortalaması 58,81±7,40 kg olarak hesaplanmıştır. Ayrıca kişilerin şu anki boyu ile ulaştığı en yüksek vücut ağırlığı 62,62±7,82 kg; en düşük vücut ağırlığı 53,28±6,76 kg olarak hesaplanmıştır. Sporcuların ortalama haftada 11,58±9,09 saat antrenman yaptığı; günde 2,12±1,00 saat antrenman yaptığı tespit edilmiştir.



Şekil 5. Katılımcıların yaptıkları spor branşları

Çalışmamıza katılan 143 sporcu yaptıkları spor branşlarının türüne göre beş farklı gruba ayrılmıştır. Yapılan spor branşları inceleğinde 28 kişi estetik sporlarla (%19,6), 13 kişi sıklet sporlarıyla (%9,1), 20 kişi dayanıklılık sporlarıyla (%14), 80 kişi top sporlarıyla (%55,9), 2 kişi teknik sporlarla (%1,4) ilgilenmektedir (Şekil 5).

Tablo 6

Kadın sporcularda kullanılabilir enerji anketi yanıtları

		Sayı	Yüzde
Yaralanma durumu	Evet	69	48,3
	Hayır	74	51,7
Yaralanma bölgesi	Üst ekstremite	29	43,3
	Alt ekstremite	50	74,6
	Baş boyun	10	14,9
	Diğer (gövde ve başka bölgeler)	4	6,0
Yaralanma türü	Kas yırtılması, kas zedelenmesi	46	70,8
	Çıkık	29	44,6
	Kırık	7	10,8
Doğum kontrol hapı kullanma durumu	Evet	0	0,0
	Hayır	143	100
Daha önce doğum kontrol hapı kullanma durumu	Evet	7	4,9
	Hayır	136	95,1
Doğum kontrol hapı kullanma süresi	5-6 yıl önce, 1 ay	1	14,3
	2 yıl önce, 4 ay	1	14,3
	3 yıl önce, 3 ay	1	14,3
	4 yıl önce, 12 ay	1	14,3
	2 yıl önce, 1 ay	1	14,3
	6 yıl önce, 9-10 ay	1	14,3
	6 ay önce, 1-2 ay	1	14,3
Farklı türde hormon içeren bir kontraseptif kullanma durumu	Hayır	143	100,0

Sporcuların %48,3'ünün daha önce yaralanma geçirdiği tespit edilmiştir. Yaralanma geçirenlerin ise %43,3'ünün üst ekstremite, %74,6'sının alt ekstremite, %14,9'unun baş boyun yaralanması geçirdiği tespit edilmiştir. Yaralanma geçirenlerin yaralanma türü incelendiğinde ise %70,8'inin kas yırtılması, kas zedelenmesi, %44,6'sının çıkık; %10,8'inin kırık olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %4,9'unun daha önceden doğum kontrol hapı

kullandığı tespit edilmiştir. Katılımcıların tamamının farklı türden hormon içeren bir kontraseptif kullanmadığı tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 7

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi güvenirlik analizi sonuçları

	Cronbach Alfa	**Omega**
Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi	0,548	0,623
Yaralanmalar	0,744	0,863
Gastrointestinal Fonksiyon	0,622	0,674
Menstrual Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı	0,617	0,624

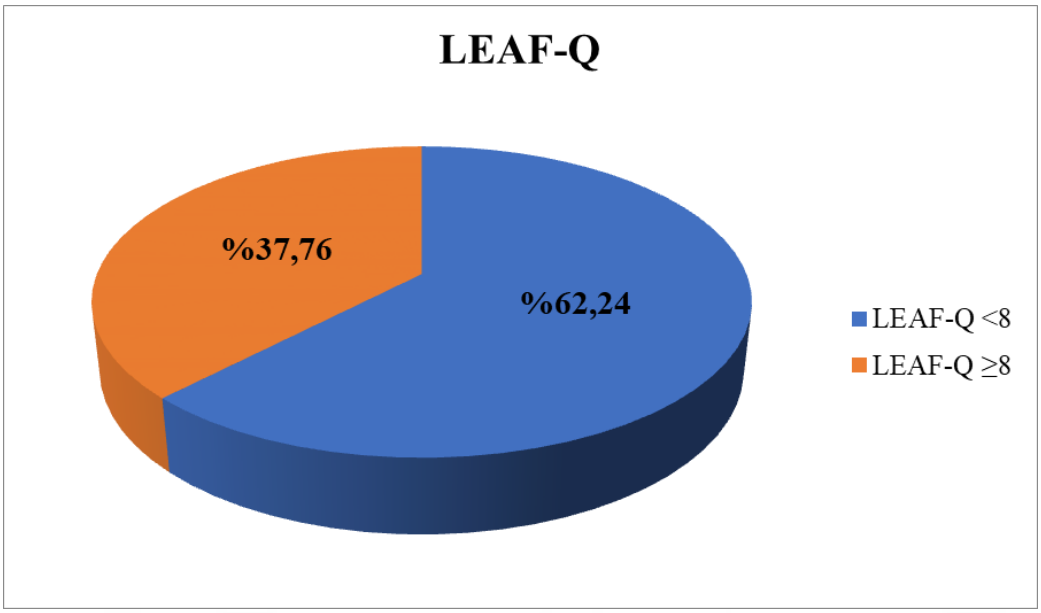
Güvenirlik analizi ölçeklerde yer alan ifadelerin kendi aralarında tutarlılık gösterip göstermediğini ve ifadelerin tümünün aynı konuyu ölçüp ölçmediğini test etme amacıyla yapılmaktadır (Ural ve Kılıç, 2006). Güvenilirlik analizinde, 0-1 arasında değişen Cronbach's Alpha (α) katsayısı değeri; 0.00-0.40 arasında ise ölçeğin güvenilir olmadığı; 0.40 -0.60 arasında ise düşük güvenirlikte, 0.60-0.80 arasında ise oldukça güvenilir ve 0.80-1.00 arasında ise yüksek derecede güvenilir bir ölçek olduğu şeklinde değerlendirilmektedir (Tavşancıl, 2005). Sonuçlar incelendiğinde, Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi genel alfa değeri 0,548 olarak hesaplanmıştır. Ölçek alt boyutlarından "Yaralanmalar" alt boyutu için güvenilirlik katsayısı 0,744; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,622; "Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" alt boyutu için 0,617 hesaplanmıştır. Ayrıca ölçüm aracı için hesaplanan omega katsayısı aralığı 0,623-0,863 aralığında hesaplanmıştır. Anketin tamamı için omega katsayısı 0,623; "Yaralanmalar" alt boyutu için 0,863; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,674 ve "Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" alt boyutu için 0.624 olarak hesaplanmıştır. Omega katsayısının da alfa katsayısı gibi yorumlanabileceği hatta omeganın iç tutarlılık için alfaya göre daha iyi bir ölçü olduğu ifade edilmiştir (McDonald, 1970). Tüm ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde ölçüm aracının güvenilir olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 8

Test tekrar test sonucu

		Ort	±SS	t/z test	p değeri	Korelasyon değeri
Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi	1.ölçüm	5,26	3,49	-0,295	0,770[t]	0,886
	2.ölçüm	5,33	3,28			
Yaralanmalar	1.ölçüm	1,05	1,52	-0,557	0,577[z]	0,983
	2.ölçüm	1,00	1,57			
Gastrointestinal Fonksiyon	1.ölçüm	2,64	2,42	-0,928	0,359[t]	0,840
	2.ölçüm	2,85	2,46			
Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı	1.ölçüm	1,56	1,90	-1,000	0,317[z]	0,948
	2.ölçüm	1,49	1,64			

Test tekrar test, ölçeğin kararlı olup olmadığını göstermektedir. İlgili ölçüm araçları için yapılan test tekrar test sonuçlarına göre hem alt boyutlar arasında hem de ölçek genel puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu dolayısıyla ölçeğin zamana karşı tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara göre alt boyutlar için en düşük korelasyon katsayısı 0,840 olarak; en yüksek korelasyon katsayısı ise 0,983 olarak hesaplanmıştır. Ölçek geneli değerlendirildiğinde ise iki ölçüm arasındaki korelasyon değeri 0,886 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlardan "Yaralanmalar" için 0,983; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,840; "Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" alt boyutu için 0,948 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca aradan geçen zaman boyunca puanların anlamlı bir şekilde artış gösterip göstermediği normal dağılan gruplarda bağımlı örneklem t testi; normal dağılım olmayan gruplarda ise Wilcoxon işaret testi ile incelenmiş ve bu puanların istatistiksel olarak anlamlı bir farkının olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 8, $p>0,05$).



Şekil 6. Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi (LEAF-Q) puan dağılımı

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi puanları kategorize edildiğinde 8 puan altında alan kişilerin oranı %62,24 (n=89); 8 puan ve üstünde alan kişilerin oranı ise %37,76 (n=54) olarak hesaplanmıştır (Şekil 6).

4.2. Pilot Çalışmaya Katılan Katılımcılara Yönelik Bulgular (2. Aşama)

Tablo 9

Ölçüm araçlarına ilişkin güvenirlik analizi sonuçları

	Cronbach Alfa
Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi	0,502
Yaralanmalar	0,677
Gastrointestinal Fonksiyon	0,515
Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı	0,588
Yeme Tutumu Testi (YTT-40)	0,725

Güvenirlik analizi ölçeklerde yer alan ifadelerin kendi aralarında tutarlılık gösterip göstermediğini ve ifadelerin tümünün aynı konuyu ölçüp ölçmediğini test etme amacıyla yapılmaktadır (Ural ve Kılıç, 2006). Güvenilirlik analizinde, 0-1 arasında değişen Cronbach's Alpha (α) katsayısı değeri; 0.00-0.40 arasında ise ölçeğin güvenilir olmadığı; 0.40-0.60

arasında ise düşük güvenirlikte, 0.60-0.80 arasında ise oldukça güvenilir ve 0.80-1.00 arasında ise yüksek derecede güvenilir bir ölçek olduğu şeklinde değerlendirilmektedir (Tavşancıl, 2005). Sonuçlar incelendiğinde, "Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi" genel alfa değeri 0,502 olarak hesaplanmıştır. Ölçek alt boyutlarından "Yaralanmalar" için güvenilirlik katsayısı 0,677; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,515; "Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" alt boyutu için 0,588 hesaplanmıştır. Ayrıca "Yeme Tutumu Testi" aracına ilişkin alfa değeri 0,725 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 10

Ölçüm araçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	Min	Mak	Ort	SS
Yaralanmalar	0,00	5,00	1,57	1,62
Gastrointestinal Fonksiyon	0,00	9,00	2,64	2,38
Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı	0,00	8,00	2,43	2,41
Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi	1,00	13,00	6,64	3,87
Yeme Tutumu Testi (YTT-40)	4,00	54,00	19,75	10,20

Ölçüm araçlarından elde edilen puanlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 10'da verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, "Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi" ortalama değeri 6,64±3,87 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca yeme tutumu ölçeği alt boyut puanı 19,75±10,20 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 11

Katılımcıların gruplandıırılması

Grup	Alt Grup	Spor Branşı	Sayı (%)	
Yağsızlığın Önemli Olduğu Sporlar (YÖS)	Estetik	Aerobik Jimnastik	5 (%17,9)	11 (%39,3)
	Sıklet	Karate	4 (%14,3)	
	Dayanıklılık	Atletizm	2 (%7,1)	
Yağsızlığın Daha Az Önemli Olduğu Sporlar (YDAÖS)	Top sporları	Futbol	11 (%39,3)	17 (%60,7)
		Voleybol	2 (%7,1)	
		Tenis	4 (%14,3)	

Katılımcıların %60,7'si yağsızlığın daha az önemli olduğu sporlarla (YDAÖS) ilgilenirken, %39,3'ü yağsızlığın önemli olduğu sporlarla (YÖS) ilgilenmektir (Tablo 11).

Alt grupların dağılımı incelendiğinde ise %60,7'si top sporlarında, %17,9'u estetik, %14,3'ü sıklet, %7,1'i dayanıklılıktadır. Spor branşlarının dağılımı incelendiğinde ise %14,3'ünün karate, %39,3'ünün futbol, %17,9'unun aerobik jimnastik, %14,3'ünün tenis sporu yaptığı görülmüştür (Tablo 11).

Tablo 12

Katılımcıların demografik özellikleri

		Ort±SS	
Yaş (yıl)		19,29±1,76	
Boy uzunluğu (cm)		166,61±7,95	
Vücut ağırlığı (kg)		60,18±9,81	
Şu anki boyunuzla şimdiye kadar ulaştığınız en yüksek vücut ağırlığınız (kg)		62,11±8,34	
Şu anki boyunuzla şimdiye kadar ulaştığınız en düşük vücut ağırlığınız (kg)		52,57±6,04	
Haftada ortalama kaç saat antrenman yaparsınız? (saat/hafta)		14,39±11,15	
Günde ortalama kaç saat antrenman yaparsınız? (saat/gün)		2,73±2,14	
		Sayı	**Yüzde**
Meslek	Öğrenci	27	96,4
	Sporcu	1	3,6
Eğitim durumu	Lisans	13	46,4
	Lise	15	53,6
Sigara kullanma durumu	Evet	5	17,9
	Hayır	23	82,1
İlaç kullanma durumu	Hayır	28	100,0
Haftalık antrenman sıklığı	2,00	4	14,3
	3,00	2	7,1
	5,00	6	21,4
	6,00	14	50,0
	7,00	2	7,1
Spor branşı	Karate	4	14,3
	Futbol	11	39,3
	Voleybol	2	7,1
	Tenis	4	14,3
	Aerobik Jimnastik	5	17,9
	Atletizm	2	7,1

Araştırmaya katılan sporcuların %96,4'ünün öğrenci, %3,6'sının sporcu olduğu tespit edilmiştir. Eğitim durumları incelendiğinde ise katılımcıların %46,4'ünün lisans, %53,6'sının lise mezunu olduğu görülmüştür. Katılımcıların %17,9'unun sigara kullandığı; %100'ünün ilaç kullanmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların %50'sinin haftanın altı günü, %21,4'ünün haftanın beş günü, antrenman yaptığı tespit edilmiştir (Tablo 12).

Katılımcıların yaş ortalaması 19,29±1,76 yıl; boy uzunluğu ortalaması 166,61±7,95 cm; vücut ağırlığı ortalaması 60,18±9,81 kg olarak hesaplanmıştır. Ayrıca kişilerin şu anki boyu ile ulaştığı en yüksek vücut ağırlığı 62,11±8,34 kg; en düşük vücut ağırlığı 52,57±6,04 kg olarak hesaplanmıştır. Sporcuların haftada ortalama 14,39±11,15 saat antrenman yaptığı; günde ortalama 2,73±2,14 saat antrenman yaptığı tespit edilmiştir (Tablo 12).

Tablo 13

Katılımcıların LEAF-Q yanıtları

		Sayı	**Yüzde**
Yaralanma geçirdiniz mi?	Evet	12	42,9
	Hayır	16	57,1
Yaralanma geçirdiyseniz toplamda kaç gün antrenman yapmadınız?	1-7 gün	10	62,5
	8-14 gün	2	12,5
	15-21 gün	2	12,5
	22 gün ya da daha fazla	2	12,5
Yaralanma türünüz	Kas yırtılması, kas zedelenmesi	6	37,5
	Bağ dokusu	9	56,3
	Tendon	1	6,3
	Kemik	3	18,8
	Eklem	6	37,5
Yaralanma bölgesiniz	Alt Ekstremite	15	93,8
	Üst Ekstremite	5	31,3
	Gövde	1	6,3
	Kas Zedelenmesi	8	50,0
	Kas Yırtılması	2	12,5
	Burkulma	8	50,0
	Kırık	1	6,3
	Diğer	2	12,5
Karnınızda regl dönemi dışında gaz ya da şişkinlik hisseder misiniz?	Evet, günde birkaç kez	4	14,3
	Evet, haftada birkaç kez	4	14,3
	Evet, haftada 1-2 kez	4	14,3
	Nadiren veya hiç	16	57,1
Karnınızda regl dönemi ile ilgili olmayan kramp ya da ağrı yaşar mısnız	Evet, günde birkaç kez	3	10,7
	Evet, haftada birkaç kez	4	14,3
	Haftada 1-2 kez veya daha az	2	7,1
	Nadiren veya hiç	19	67,9

Tablo 13'ün devamı

		Sayı	Yüzde
Ortalama ne kadar sıklıkla büyük tuvaletinizi yaparsınız?	Günde birkaç kez	12	42,9
	Günde 1 kez	9	32,1
	İki günde bir	5	17,9
	Haftada 2 kez	1	3,6
	Haftada 1 kez veya daha az	1	3,6
Normal gaitanızı (dışkınızı) nasıl tanımlarsınız?	Normal	25	89,3
	İshal gibi	1	3,6
	Sert ve kuru	2	7,1
Doğum kontrol hapı kullanıyor musunuz?	Hayır	28	100,0
İlk adet olduğunuzda kaç yaşındaydınız?	12-14 yaş	21	75,0
	15 yaş ve üzeri	5	17,9
	Hatırlamıyorum	2	7,1
İlk adetiniz doğal bir şekilde (kendiliğinden) mi gerçekleşti?	Evet	27	96,4
	Hatırlamıyorum	1	3,6
Adet döngünüz normal midir?	Evet	21	75,0
	Hayır	6	21,4
	Bilmiyorum	1	3,6
En son ne zaman adet oldunuz?	0—4 hafta önce	19	90,5
	1—2 ay önce	2	9,5
Adet dönemleriniz düzenli midir?	Evet	18	85,7
	Hayır	3	14,3
Adet kanamanız kaç gün sürüyor?	1-2 gün	1	4,8
	3-4 gün	6	28,6
	5-6 gün	12	57,1
	7-8 gün	2	9,5
Ağır adet kanaması problemi yaşadınız mı?	Evet	7	33,3
	Hayır	14	66,7
Son bir yıl içinde kaç kez adet oldunuz?	12 veya daha fazla	14	66,7
	9 -11 kez	6	28,6
	6-8 kez	1	4,8
En son ne zaman adet oldunuz? ("Adet döngünüz normal midir? sorusuna "hayır" veya "bilmiyorum" diyenler)	2-3 ay önce	4	57,1
	4-5 ay önce	3	42,9
Ardarda 3 aydan uzun süre adet görmeme	Hayır, hiç olmadığı	18	64,3
	Evet, daha önce oldu	9	32,1
	Evet, şu anda bu durumu yaşıyorum	1	3,6

Tablo 13'ün devamı

		Sayı	Yüzde
Egzersiz şiddeti değişirse adet düzeniniz değişir mi?	Evet	8	28,6
	Hayır	20	71,4
Yaşanan değişiklikler nelerdir? (birden fazla işaretleme yapabilirsiniz)	Daha az kanamam oldu	4	50,0
	Kanama günlerim daha kısa sürer	1	12,5
	Kanamam durur	1	12,5
	Daha fazla kanamam olur	3	37,5

Sporcuların %42,9'unun daha önce yaralanma geçirdiği, %62,5'inin geçirdiği yaralanma nedeni ile 1-7 gün antrenman yapamadığı, %56,3'ünün bağ dokusunu yaraladığı, %93,8'inin alt ekstremitesini yaraladığını tespit edilmiştir. Katılımcıların %57,1'inin karnında regl dönemi dışında gaz ya da şişkinliği olmadığı, %67,9'unun ağrı yaşamadığı tespit edilmiştir. Sporcuların %42,9'u günde birkaç kez büyük tuvaletini yaptığını, %89,3'ü dışkısını normal yaptığını ifade etmiştir. Katılımcıların %100'ünün doğum kontrol hapı kullanmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %75'inin ilk adet yaşı 12-14 arası ve %96,4'ünün ilk adetinin doğal olduğu ve %75'inin adet döngüsünün normal olduğu tespit edilmiştir. "Adet döngünüz normal midir?" sorusuna katılımcıların %21,4'ü "hayır", %3,6'sı "bilmiyorum" cevabını vermiştir. "Adet döngünüz normal mi?" sorusuna "bilmiyorum" veya "hayır" cevabı veren katılımcıların %57,12'sinin en son 2-3 ay önce adet olduğu tespit edilmiştir (Tablo 13).

Katılımcıların kanamasının sürme zamanı incelendiğinde, %57,1'inin 5-6 gün sürdüğü, %66,7'sinin ağır adet kanaması sorunu olmadığı, %66,7'sinin son bir yıl içinde 12 veya daha fazla kez adet olduğu görülmüştür. Katılımcıların %64,3'ünün ardarda 3 aydan uzun süre adet görmeme durumu olmadığı tespit edilmiştir. Sporcuların %28,6'sının egzersiz şiddeti değişince adet düzeninin değiştiği ve değişiklik yaşayanların durumları incelendiğinde %50'sinin daha az kanaması olduğu, %37,5'inin daha fazla kanaması olduğu, %12,5'inin kanama günlerinin daha kısa sürdüğü, %12,5'inin kanamasının durduğu belirlenmiştir (Tablo 13).

Tablo 14

Günlük enerji harcamalarının gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
GYA (dk)	YDAÖS	660,00	920,00	753,00	800,00	853,00	-0,071	0,944
	YÖS	677,00	990,00	715,00	840,00	860,00		
GYA (MET-dk)	YDAÖS	1190,00	1860,00	1350,00	1410,00	1523,00	-0,635	0,525
	YÖS	1295,00	1718,00	1350,00	1430,00	1600,00		
Egzersiz (dk)	YDAÖS	40,00	180,00	70,00	80,00	100,00	-1,350	0,177
	YÖS	60,00	230,00	80,00	110,00	177,00		
Egzersiz (MET-dk)	YDAÖS	173,00	800,00	340,00	380,00	460,00	-1,366	0,172
	YÖS	260,00	955,00	360,00	560,00	750,00		
TFA (dk)	YDAÖS	740,00	1020,00	860,00	900,00	940,00	-1,461	0,144
	YÖS	850,00	1050,00	875,00	940,00	970,00		
TFA (MET-dk)	YDAÖS	1570,00	2222,00	1715,00	1870,00	1947,00	**-2,353**	**0,019***
	YÖS	1775,00	2250,00	1970,00	2043,00	2158,00		
Uyku (dk)	YDAÖS	420,00	640,00	500,00	540,00	580,00	-1,508	0,131
	YÖS	390,00	590,00	470,00	500,00	565,00		
Uyku (MET-dk)	YDAÖS	378,00	576,00	450,00	486,00	522,00	-1,508	0,131
	YÖS	351,00	531,00	423,00	450,00	508,50		
Enerji alımı (kkal/gün)	YDAÖS	1409,50	2836,70	1640,20	1712,10	2057,20	**-2,517**	**0,012***
	YÖS	1277,30	1892,40	1408,00	1510,20	1672,00		
Enerji alımı (kkal/YVA)	YDAÖS	32,47	63,62	37,35	42,22	47,39	**-2,234**	**0,025***
	YÖS	27,02	51,13	33,04	35,38	44,52		
TEH (kkal/gün)	YDAÖS	2185,10	3206,90	2386,40	2589,40	3059,00	-0,776	0,438
	YÖS	2177,40	3043,30	2282,00	2613,30	2915,90		
EEH (kkal/gün)	YDAÖS	148,00	508,40	256,90	331,20	381,00	-1,388	0,165
	YÖS	178,00	589,10	245,40	450,80	558,30		
GYA-EH (kkal/gün)	YDAÖS	514,10	902,40	561,20	664,20	755,70	-0,400	0,689
	YÖS	458,20	738,10	594,00	640,90	720,90		
DMH (kkal/gün)	YDAÖS	1183,00	1880,00	1346,00	1426,00	1603,00	-1,435	0,151
	YÖS	1106,00	1823,00	1234,00	1324,00	1454,00		
DMH (kkal/YVA)	YDAÖS	29,11	45,00	32,48	33,70	36,91	-1,576	0,115
	YÖS	28,84	45,80	30,61	31,13	33,97		
BTE (kkal/gün)	YDAÖS	140,95	283,67	164,02	171,21	205,72	**-2,517**	**0,012***
	YÖS	127,73	189,24	140,80	151,02	167,20		
ED (kkal/gün)	YDAÖS	-1556,40	-77,50	-933,60	-775,60	-532,20	-1,435	0,151
	YÖS	-1635,30	-419,20	-1441,90	-1101,30	-526,70		
KE (kkal/kg YVA/gün)	YDAÖS	24,85	56,41	29,88	34,75	43,45	**-2,281**	**0,023***
	YÖS	18,00	40,26	21,20	26,44	36,05		

BTE: Besinlerin Termik Etkisi, DMH: Dinlenik Metabolik Hız, ED: Enerji Dengesi, EEH: Egzeriz Enerji Harcaması, GYA: Günlük Yaşam Aktiviteleri, KE: Kullanılabilir Enerji, MET: Metabolik Eşdeğer, TEH: Günlük Toplam Enerji Harcaması, TFA: Toplam Fiziksel Aktivite, YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı, YÖS: Yağsızlığın Önemli Olduğu Sporlar, YDAÖS: Yağsızlığın Daha Az Önemli Olduğu Sporlar

*p<0,05; Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Tablo 14'teki veriler incelendiğinde; TFA (MET-dk) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YÖS grubunun değerlerinin YDAÖS grubu değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Enerji alımı (EA) (kkal/gün) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YÖS grubunun değerlerinin YDAÖS değerlerine göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Enerji alımı (kkal/YVA) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YÖS grubunun değerlerinin YDAÖS değerlerine göre daha düşük olduğu görülmüştür.

BTE (kkal/gün) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$ YÖS grubunun değerlerinin YDAÖS değerlerine göre daha düşük olduğu görülmüştür.

KE (kkal/kgYVA/gün) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YÖS grubunun değerlerinin YDAÖS değerlerine göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Tablo 15

Günlük enerji harcamalarının alt gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri	Post-hoc
GYA (dk)	Top sporları[1]	660,00	920,00	753,00	800,00	853,00	**9,023**	**0,029***	**2<1,3**
	Estetik[2]	677,00	840,00	700,00	715,00	750,00			
	Sıklet[3]	770,00	900,00	815,00	860,00	880,00			
	Dayanıklılık[4]	860,00	990,00	860,00	925,00	990,00			
GYA (MET-dk)	Top sporları[1]	1190,00	1860,00	1350,00	1410,00	1523,00	5,463	0,141	
	Estetik[2]	1295,00	1590,00	1323,00	1350,00	1408,00			
	Sıklet[3]	1415,00	1710,00	1422,50	1515,00	1655,00			
	Dayanıklılık[4]	1472,00	1718,00	1472,00	1595,00	1718,00			
Egzersiz (dk)	Top sporları[1]	40,00	180,00	70,00	80,00	100,00	**11,173**	**0,011***	**2>1,3**
	Estetik[2]	140,00	230,00	160,00	177,00	180,00			
	Sıklet[3]	60,00	80,00	70,00	80,00	80,00			
	Dayanıklılık[4]	60,00	110,00	60,00	85,00	110,00			
Egzersiz (MET-dk)	Top sporları[1]	173,00	800,00	340,00	380,00	460,00	**11,193**	**0,011***	**2>1,3**
	Estetik[2]	630,00	955,00	720,00	750,00	775,00			
	Sıklet[3]	260,00	380,00	310,00	360,00	370,00			
	Dayanıklılık[4]	340,00	560,00	340,00	450,00	560,00			
TFA (dk)	Top sporları[1]	740,00	1020,00	860,00	900,00	940,00	4,926	0,177	
	Estetik[2]	854,00	980,00	875,00	930,00	930,00			
	Sıklet[3]	850,00	960,00	895,00	940,00	950,00			
	Dayanıklılık[4]	970,00	1050,00	970,00	1010,00	1050,00			
TFA (MET-dk)	Top sporları[1]	1570,00	2222,00	1715,00	1870,00	1947,00	**10,009**	**0,018***	**2>1,3**
	Estetik[2]	2043,00	2250,00	2125,00	2158,00	2220,00			
	Sıklet[3]	1775,00	1980,00	1782,50	1880,00	1975,00			
	Dayanıklılık[4]	2032,00	2058,00	2032,00	2045,00	2058,00			
Uyku (dk)	Top sporları[1]	420,00	640,00	500,00	540,00	580,00	5,034	0,169	
	Estetik[2]	460,00	587,00	510,00	510,00	565,00			
	Sıklet[3]	480,00	590,00	490,00	500,00	545,00			
	Dayanıklılık[4]	390,00	470,00	390,00	430,00	470,00			
Uyku (MET-dk)	Top sporları[1]	378,00	576,00	450,00	486,00	522,00	5,034	0,169	
	Estetik[2]	414,00	528,30	459,00	459,00	508,50			
	Sıklet[3]	432,00	531,00	441,00	450,00	490,50			
	Dayanıklılık[4]	351,00	423,00	351,00	387,00	423,00			
Enerji alımı (kkal/gün)	Top sporları[1]	1409,50	2836,70	1640,20	1712,10	2057,20	7,565	0,056	
	Estetik[2]	1447,20	1892,40	1485,20	1516,80	1672,00			
	Sıklet[3]	1369,70	1861,70	1388,85	1529,35	1756,20			
	Dayanıklılık[4]	1277,30	1510,20	1277,30	1393,75	1510,20			

Tablo 15'in devamı

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri	Post-hoc
Enerji alımı (kkal/YVA)	Top sporları[1]	32,47	63,62	37,35	42,22	47,39	7,171	0,067	
	Estetik[2]	30,98	51,13	33,04	35,43	39,76			
	Sıklet[3]	34,46	46,23	34,92	39,95	45,38			
	Dayanıklılık[4]	27,02	34,24	27,02	30,63	34,24			
TEH (kkal/gün)	Top sporları[1]	2185,10	3206,90	2386,40	2589,40	3059,00	2,305	0,512	
	Estetik[2]	2311,60	2915,90	2613,30	2709,60	2773,30			
	Sıklet[3]	2177,40	3043,30	2221,40	2315,25	2704,20			
	Dayanıklılık[4]	2282,00	2952,10	2282,00	2617,05	2952,10			
EEH (kkal/gün)	Top sporları[1]	148,00	508,40	256,90	331,20	381,00	**11,533**	**0,009***	**2>1,3**
	Estetik[2]	450,80	589,10	543,60	558,30	576,90			
	Sıklet[3]	178,00	355,60	208,00	248,00	306,80			
	Dayanıklılık[4]	245,40	504,00	245,40	374,70	504,00			
GYA-EH (kkal/gün)	Top sporları[1]	514,10	902,40	561,20	664,20	755,70	0,418	0,936	
	Estetik[2]	458,20	738,10	594,00	595,40	690,00			
	Sıklet[3]	548,30	723,90	592,35	678,65	722,40			
	Dayanıklılık[4]	640,90	685,10	640,90	663,00	685,10			
DMH (kkal/gün)	Top sporları[1]	1183,00	1880,00	1346,00	1426,00	1603,00	2,468	0,481	
	Estetik[2]	1106,00	1454,00	1324,00	1419,00	1423,00			
	Sıklet[3]	1226,00	1823,00	1230,00	1257,00	1551,50			
	Dayanıklılık[4]	1267,00	1612,00	1267,00	1439,50	1612,00			
DMH (kkal/YVA)	Top sporları[1]	29,11	45,00	32,48	33,70	36,91	3,665	0,300	
	Estetik[2]	29,88	33,84	30,91	31,13	31,58			
	Sıklet[3]	30,61	45,80	30,83	32,69	40,07			
	Dayanıklılık[4]	28,84	33,97	28,84	31,41	33,97			
BTE (kkal/gün)	Top sporları[1]	140,95	283,67	164,02	171,21	205,72	7,565	0,056	
	Estetik[2]	144,72	189,24	148,52	151,68	167,20			
	Sıklet[3]	136,97	186,17	138,89	152,94	175,62			
	Dayanıklılık[4]	127,73	151,02	127,73	139,38	151,02			
ED (kkal/gün)	Top sporları[1]	-1556,40	-77,50	-933,60	-775,60	-532,20	3,073	0,381	
	Estetik[2]	-1468,70	-419,20	-1192,80	-1128,10	-1101,30			
	Sıklet[3]	-1635,30	-503,40	-1265,50	-711,20	-515,05			
	Dayanıklılık[4]	-1441,90	-1004,70	-1441,90	-1223,30	-1004,70			
KE(kkal/kg YVA/gün)	Top sporları[1]	24,85	56,41	29,88	34,75	43,45	**8,776**	**0,032***	**2<1**
	Estetik[2]	18,63	36,05	21,20	24,68	25,75			
	Sıklet[3]	26,44	40,26	27,21	33,77	39,91			
	Dayanıklılık[4]	18,00	27,66	18,00	22,83	27,66			

BTE: Besinlerin Termik Etkisi, DMH: Dinlenik Metabolik Hız, ED: Enerji Dengesi, EEH: Egzeriz Enerji Harcaması, GYA: Günlük Yaşam Aktiviteleri, KE: Kullanılabilir Enerji, Kkal: Kilokalori, MET: Metabolik Eşdeğer, TEH: Günlük Toplam Enerji Harcaması, TFA: Toplam Fiziksel Aktivite, YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı

p<0,05;* Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.

Katılımcıların günlük enerji harcamalarına ilişkin değerlerinin alt gruplara göre karşılaştırması Tablo 15'te verilmiştir.

GYA (dk) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değerleri top sporları ve sıklet grubu değerlerinden daha düşüktür.

Egzersiz (dk) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değerleri top sporları ve sıklet grubu değerlerinden daha yüksektir.

Egzersiz (MET-dk) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değerleri top sporları ve sıklet grubu değerlerinden daha yüksektir.

TFA (MET-dk) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değerleri top sporları ve sıklet grubu değerlerinden daha yüksektir.

EEH (kkal/gün) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değerleri top sporları ve sıklet grubu değerlerinden daha yüksektir.

KE (kkal/kg YVA/gün) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değerleri top sporları grubu değerlerinden daha düşüktür.

Tablo 16

BEBİS besin tüketim kayıtlarının gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değer
Enerji Alımı (kkal/gün)	YDAÖS	1409,50	2836,70	1640,20	1712,10	2057,20	**-2,517**	**0,012***
	YÖS	1277,30	1892,40	1408,00	1510,20	1672,00		
EA (kkal/VA/gün)	YDAÖS	18,24	50,02	25,65	27,36	33,83	-0,823	0,410
	YÖS	21,74	37,35	22,11	26,07	32,66		
Protein (g/gün)	YDAÖS	41,80	140,70	60,00	68,10	93,00	**-2,329**	**0,020***
	YÖS	35,00	75,20	47,30	57,10	64,40		
Protein (g/VA/gün)	YDAÖS	0,72	2,45	0,97	1,05	1,33	-1,129	0,259
	YÖS	0,53	1,48	0,90	0,99	1,13		
Protein (kkal/gün) (%)	YDAÖS	10,00	21,00	14,00	17,00	19,00	-1,444	0,149
	YÖS	10,00	20,00	13,00	14,00	17,00		
Yağ (g/gün)	YDAÖS	61,60	127,80	78,80	84,10	100,60	**-2,259**	**0,024***
	YÖS	58,00	89,00	66,70	75,90	81,00		
Yağ (g/VA/gün)	YDAÖS	0,98	2,44	1,25	1,40	1,70	-0,942	0,346
	YÖS	1,03	1,69	1,15	1,28	1,45		
Yağ(kkal/gün)(%)	YDAÖS	36,00	50,00	41,00	43,00	46,00	-0,118	0,906
	YÖS	32,00	53,00	40,00	42,00	46,00		
CHO (g/gün)	YDAÖS	118,90	276,90	158,40	187,50	220,50	-1,294	0,196
	YÖS	101,90	217,90	132,00	158,60	201,10		
CHO (g/VA/gün)	YDAÖS	1,48	4,87	2,38	3,03	3,58	-0,494	0,621
	YÖS	1,62	4,57	2,02	2,73	3,74		
CHO (kkal/gün)(%)	YDAÖS	29,00	49,00	38,00	40,00	46,00	-0,307	0,759
	YÖS	30,00	54,00	38,00	43,00	46,00		
Potasyum (mg/gün)	YDAÖS	1292,00	3036,20	1841,80	2299,60	2663,80	**-2,140**	**0,032***
	YÖS	1409,60	2568,40	1481,30	1735,70	2236,40		
Kalsiyum (mg/gün)	YDAÖS	510,20	1309,60	607,10	711,10	829,60	-0,729	0,466
	YÖS	363,70	901,00	541,30	699,50	817,70		
Magnezyum (mg/gün)	YDAÖS	131,80	453,50	225,60	285,50	338,10	-1,388	0,165
	YÖS	176,00	378,80	205,00	231,70	283,90		
Fosfor (mg/gün)	YDAÖS	626,60	1912,70	910,90	1068,00	1287,00	-1,905	0,057
	YÖS	747,90	1233,40	844,70	917,40	1034,40		
Demir (mg/gün)	YDAÖS	4,80	18,10	8,70	10,60	11,90	**-2,423**	**0,015***
	YÖS	5,80	10,70	6,70	7,40	10,10		
Posa (g/gün)	YDAÖS	9,50	26,60	14,30	16,80	20,00	-1,647	0,100
	YÖS	5,70	17,50	11,60	15,10	17,00		
Su (ml/gün)	YDAÖS	1941,20	3576,70	2466,30	2710,90	2852,40	-0,353	0,724
	YÖS	2284,30	3149,40	2491,40	2619,40	2887,60		

CHO: Karbonhidrat, EA: Enerji Alımı, VA: Vücut Ağırlığı

*p<0,05; Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Katılımcıların BEBİS tüketim kayıtlarına ilişkin değerlerinin gruplara göre karşılaştırması Tablo 16'da verilmiştir.

Enerji alımı (kkal/gün) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YDAÖS grubu değerlerinin YÖS grubu değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Protein (g/gün) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YDAÖS grubu değerlerinin YÖS grubu değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yağ (g/gün) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YDAÖS grubu değerlerinin YÖS grubu değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Demir (mg/gün) değerlerinin branşlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YDAÖS grubu değerlerinin YÖS grubu değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Potasyum (mg/gün) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YDAÖS grubu değerlerinin YÖS grubu değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 17

BEBİS besin tüketim kayıtlarının alt gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
Enerji alımı (kkal/gün)	Top sporları	1409,50	2836,70	1640,20	1712,10	2057,20	7,565	0,056
	Estetik	1447,20	1892,40	1485,20	1516,80	1672,00		
	Sıklet	1369,70	1861,70	1388,85	1529,35	1756,20		
	Dayanıklılık	1277,30	1510,20	1277,30	1393,75	1510,20		
Enerji alımı (kkal/VA/gün)	Top sporları	18,24	50,02	25,65	27,36	33,83	1,932	0,587
	Estetik	22,11	37,35	26,07	28,37	31,71		
	Sıklet	21,74	34,63	21,77	27,23	33,65		
	Dayanıklılık	22,17	25,40	22,17	23,79	25,40		
Protein (g/gün)	Top sporları	41,80	140,70	60,00	68,10	93,00	7,215	0,065
	Estetik	35,00	75,20	47,30	51,90	57,60		
	Sıklet	57,10	68,60	57,65	61,30	66,50		
	Dayanıklılık	44,30	54,50	44,30	49,40	54,50		
Protein (g/VA/gün)	Top sporları	0,72	2,45	0,97	1,05	1,33	2,401	0,493
	Estetik	0,53	1,48	0,90	0,98	0,99		
	Sıklet	0,91	1,22	0,99	1,10	1,18		
	Dayanıklılık	0,65	1,08	0,65	0,87	1,08		
Protein (kkal/gün) (%)	Top sporları	10,00	21,00	14,00	17,00	19,00	3,816	0,282
	Estetik	10,00	16,00	13,00	13,00	16,00		
	Sıklet	14,00	20,00	14,00	15,50	18,50		
	Dayanıklılık	12,00	17,00	12,00	14,50	17,00		
Yağ (g/gün)	Top sporları	61,60	127,80	78,80	84,10	100,60	5,479	0,140
	Estetik	70,60	85,50	71,50	75,90	81,00		
	Sıklet	58,80	81,00	62,75	73,75	80,90		
	Dayanıklılık	58,00	89,00	58,00	73,50	89,00		
Yağ (g/VA/gün)	Top sporları	0,98	2,44	1,25	1,40	1,70	1,817	0,611
	Estetik	1,09	1,69	1,21	1,45	1,54		
	Sıklet	1,03	1,42	1,13	1,26	1,35		
	Dayanıklılık	1,15	1,31	1,15	1,23	1,31		
Yağ (kkal/gün) (%)	Top sporları	36,00	50,00	41,00	43,00	46,00	0,630	0,890
	Estetik	40,00	46,00	41,00	43,00	44,00		
	Sıklet	32,00	53,00	35,50	40,50	47,50		
	Dayanıklılık	40,00	52,00	40,00	46,00	52,00		

Tablo 17'nin devamı

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
CHO (g/gün)	Top sporları	118,90	276,90	158,40	187,50	220,50	2,822	0,420
	Estetik	149,20	201,10	158,60	161,90	181,40		
	Sıklet	101,90	217,90	116,10	171,85	215,65		
	Dayanıklılık	132,00	132,80	132,00	132,40	132,80		
CHO (g/VA/gün)	Top sporları	1,48	4,87	2,38	3,03	3,58	1,769	0,622
	Estetik	2,47	3,97	2,73	2,85	3,44		
	Sıklet	1,62	4,57	1,82	2,88	4,16		
	Dayanıklılık	1,94	2,64	1,94	2,29	2,64		
CHO (kkal/gün) (%)	Top sporları	29,00	49,00	38,00	40,00	46,00	1,113	0,774
	Estetik	41,00	46,00	43,00	43,00	44,00		
	Sıklet	30,00	54,00	34,00	42,50	50,50		
	Dayanıklılık	36,00	42,00	36,00	39,00	42,00		
Potasyum (mg/gün)	Top sporları	1292,00	3036,20	1841,80	2299,60	2663,80	4,649	0,199
	Estetik	1409,60	2434,80	1530,50	1735,70	2236,40		
	Sıklet	1459,90	2568,40	1470,60	1761,20	2304,75		
	Dayanıklılık	1486,20	1965,50	1486,20	1725,85	1965,50		
Kalsiyum (mg/gün)	Top sporları	510,20	1309,60	607,10	711,10	829,60	4,170	0,244
	Estetik	515,10	901,00	699,50	762,60	839,20		
	Sıklet	548,60	817,70	604,05	689,35	768,45		
	Dayanıklılık	363,70	541,30	363,70	452,50	541,30		
Magnezyum (mg/gün)	Top sporları	131,80	453,50	225,60	285,50	338,10	6,069	0,108
	Estetik	205,00	296,80	226,50	231,70	232,80		
	Sıklet	176,00	264,70	178,55	199,65	241,45		
	Dayanıklılık	283,90	378,80	283,90	331,35	378,80		
Fosfor (mg/gün)	Top sporları	626,60	1912,70	910,90	1068,00	1287,00	3,824	0,281
	Estetik	763,20	1233,40	860,00	917,40	1034,40		
	Sıklet	747,90	1035,60	796,30	918,00	1013,45		
	Dayanıklılık	852,30	928,60	852,30	890,45	928,60		
Demir (mg/gün)	Top sporları	4,80	18,10	8,70	10,60	11,90	7,484	0,058
	Estetik	6,50	10,70	6,70	7,20	7,40		
	Sıklet	5,80	9,70	6,25	8,00	9,50		
	Dayanıklılık	10,10	10,40	10,10	10,25	10,40		

Tablo 17'nin devamı

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
Posa (g/gün)	Top sporları	9,50	26,60	14,30	16,80	20,00	5,037	0,169
	Estetik	11,50	16,40	11,60	15,10	15,20		
	Sıklet	5,70	17,00	9,30	13,00	15,05		
	Dayanıklılık	17,00	17,50	17,00	17,25	17,50		
Su (ml/gün)	Top sporları	1941,20	3576,70	2466,30	2710,90	2852,40	1,811	0,612
	Estetik	2491,40	2902,50	2512,20	2548,60	2619,40		
	Sıklet	2284,30	2887,60	2285,40	2473,15	2773,70		
	Dayanıklılık	2695,30	3149,40	2695,30	2922,35	3149,40		

CHO: Karbonhidrat, EA: Enerji Alımı, VA: Vücut Ağırlığı

*p<0,05; Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.

Katılımcıların BEBİS tüketim kayıtlarına ilişkin değerlerinin alt gruplara göre karşılaştırması Tablo 17'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde BEBİS besin tüketim kayıtlarının alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı gösterilmiştir.

Tablo 18

Bazal metabolizma hızı ölçüm sonuçlarının gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
KAH (atım/dk)	YDAÖS	47,00	77,00	58,00	61,00	71,00	-0,990	0,322
	YÖS	51,00	73,00	51,00	55,00	68,00		
DMH (kkal)	YDAÖS	1183,00	1880,00	1346,00	1426,00	1603,00	-1,435	0,151
	YÖS	1106,00	1823,00	1234,00	1324,00	1454,00		
Harris Benedict formülü ile hesaplanan DMH	YDAÖS	1324,00	1712,00	1388,00	1454,00	1513,00	-0,941	0,347
	YÖS	1312,00	1545,00	1357,00	1414,00	1492,00		
Cunningham formülü ile hesaplanan DMH	YDAÖS	1329,00	1574,00	1364,00	1415,00	1472,00	-0,518	0,605
	YÖS	1286,00	1730,00	1321,00	1420,00	1510,00		
Ortalama hesaplanan DMH	YDAÖS	1326,50	1640,50	1389,00	1441,00	1491,00	-0,917	0,359
	YÖS	1299,00	1637,50	1335,50	1417,00	1469,50		
Ölçülen/Hesaplanan DMH	YDAÖS	85,00	130,00	93,00	100,00	107,00	-1,554	0,120
	YÖS	83,00	127,00	90,00	95,00	98,00		

DMH: Dinlenik Metabolik Hız, KAH: Kalp Atım Hızı, YÖS: Yağsızlığın Önemli Olduğu Sporlar, YDAÖS: Yağsızlığın Daha Az Önemli Olduğu Sporlar

*p<0,05; Mann Whitney U testi kullanıldı.

Bazal metabolizma hızı kayıtlarına ilişkin değerlerinin gruplara göre karşılaştırması Tablo 18'de verilmiştir. Kalp atım hızı (KAH) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

DMH (kkal) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Harris Benedict değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Cunningham değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Ortalama hesaplanan DMH değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Ölçülen/Hesaplanan DMH değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 19

Bazal metabolizma hızı ölçüm sonuçlarının alt gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
KAH (atım/dk)	Top sporları	47,00	77,00	58,00	61,00	71,00	5,944	0,114
	Estetik	51,00	72,00	53,00	55,00	62,00		
	Sıklet	54,00	73,00	60,00	67,00	70,50		
	Dayanıklılık	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00		
DMH (kkal)	Top sporları	1183,00	1880,00	1346,00	1426,00	1603,00	2,468	0,481
	Estetik	1106,00	1454,00	1324,00	1419,00	1423,00		
	Sıklet	1226,00	1823,00	1230,00	1257,00	1551,50		
	Dayanıklılık	1267,00	1612,00	1267,00	1439,50	1612,00		
Harris Benedict formülü ile hesaplanan DMH	Top sporları	1324,00	1712,00	1388,00	1454,00	1513,00	1,106	0,776
	Estetik	1357,00	1513,00	1371,00	1377,00	1429,00		
	Sıklet	1312,00	1492,00	1363,00	1440,50	1479,50		
	Dayanıklılık	1348,00	1545,00	1348,00	1446,50	1545,00		
Cunningham formülü ile hesaplanan DMH	Top sporları	1329,00	1574,00	1364,00	1415,00	1472,00	2,386	0,496
	Estetik	1314,00	1528,00	1422,00	1425,00	1510,00		
	Sıklet	1286,00	1420,00	1330,50	1375,50	1398,00		
	Dayanıklılık	1321,00	1730,00	1321,00	1525,50	1730,00		
Ortalama hesaplanan DMH	Top sporları	1326,50	1640,50	1389,00	1441,00	1491,00	1,344	0,719
	Estetik	1335,50	1520,50	1398,00	1399,50	1469,50		
	Sıklet	1299,00	1434,00	1358,00	1419,00	1427,50		
	Dayanıklılık	1334,50	1637,50	1334,50	1486,00	1637,50		
Ölçülen/Hesaplanan DMH	Top sporları	85,00	130,00	93,00	100,00	107,00	2,541	0,468
	Estetik	83,00	102,00	95,00	96,00	97,00		
	Sıklet	87,00	127,00	88,50	92,00	110,50		
	Dayanıklılık	95,00	98,00	95,00	96,50	98,00		

DMH: Dinlenik Metabolik Hız, KAH: Kalp Atım Hızı

*p<0,05; Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.

Bazal metabolizma hızı kayıtlarına ilişkin değerlerinin alt gruplara göre karşılaştırması Tablo 19'da verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde alt gruplar arasında bazal metabolizma kayıtlarına ilişkin değerler arasında istatiksel olarak fark bulunamamıştır (p>0,05).

Tablo 20

Vücut kompozisyonunun gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
Boy uzunluğu (cm)	YDAÖS	153,00	190,00	161,00	168,00	172,00	-0,731	0,465
	YÖS	154,00	177,00	160,00	164,00	171,00		
Vücut ağırlığı (kg)	YDAÖS	47,90	86,47	56,40	58,07	65,14	-0,917	0,359
	YÖS	47,66	68,13	50,67	57,00	64,61		
BKİ (kg/m2)	YDAÖS	16,19	32,04	19,13	21,60	22,68	-0,165	0,869
	YÖS	19,07	24,02	19,49	20,59	22,39		
Yağ oranı (%)	YDAÖS	18,70	54,10	22,90	29,70	34,90	-1,506	0,132
	YÖS	17,90	38,40	20,20	25,80	28,60		
Yağsız vücut ağırlığı-YVA(kg)	YDAÖS	37,66	48,83	39,29	41,60	44,18	-0,541	0,589
	YÖS	35,71	55,90	37,30	41,82	45,91		
Yağ kütlesi (kg)	YDAÖS	9,32	44,96	12,99	17,33	23,53	-1,435	0,151
	YÖS	10,44	24,81	11,95	12,98	18,74		
Yumuşak YVA(kg)	YDAÖS	35,17	45,58	37,19	39,05	41,57	-0,588	0,557
	YÖS	33,53	52,98	35,21	39,29	43,12		
Kemik kütlesi (kg)	YDAÖS	2,09	3,39	2,35	2,62	2,87	-0,447	0,655
	YÖS	2,09	3,22	2,19	2,62	2,79		
Kemik mineral yoğunluğu (g/cm^3)	YDAÖS	1,10	1,32	1,14	1,19	1,25	-0,588	0,557
	YÖS	1,09	1,35	1,12	1,21	1,30		
Kemik minral yoğunluğu (Z skoru)	YDAÖS	-0,40	2,80	0,40	1,10	1,50	-0,447	0,655
	YÖS	-0,50	3,10	0,00	1,20	2,30		
Kemik mineral içeriği (g)	YDAÖS	2085,00	3387,00	2351,70	2616,00	2871,80	-0,353	0,724
	YÖS	2090,20	3219,70	2185,60	2623,30	2794,20		
Kemik mineral içeriği (kg)	YDAÖS	2,09	3,39	2,35	2,62	2,87	-0,447	0,655
	YÖS	2,09	3,22	2,19	2,62	2,79		

BKİ: Beden Kütle İndeksi, YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı

*p<0,05; Mann Whitney U testi kullanıldı.

Vücut kompozisyonu kayıtlarına ilişkin değerlerinin gruplara göre karşılaştırması Tablo 20'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde gruplar arasında istatiksel açından anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05).

Tablo 21

Vücut kompozisyonunun alt gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
Boy uzunluğu (cm)	Top sporları	153,00	190,00	161,00	168,00	172,00	0,793	0,851
	Estetik	160,00	171,00	163,00	163,00	165,00		
	Sıklet	154,00	171,00	159,00	165,00	168,50		
	Dayanıklılık	160,00	177,00	160,00	168,50	177,00		
Vücut ağırlığı (kg)	Top sporları	47,90	86,47	56,40	58,07	65,14	0,969	0,809
	Estetik	50,67	65,46	52,35	52,72	58,18		
	Sıklet	47,66	64,61	52,33	60,00	63,81		
	Dayanıklılık	50,28	68,13	50,28	59,21	68,13		
BKİ (kg/m2)	Top sporları	16,19	32,04	19,13	21,60	22,68	0,435	0,933
	Estetik	19,07	22,39	19,23	20,59	21,90		
	Sıklet	19,49	24,02	19,80	21,48	23,44		
	Dayanıklılık	19,64	21,75	19,64	20,70	21,75		
Yağ oranı (%)	Top sporları	18,70	54,10	22,90	29,70	34,90	5,971	0,113
	Estetik	19,90	28,60	20,20	21,10	27,00		
	Sıklet	25,10	38,40	25,90	31,80	37,65		
	Dayanıklılık	17,90	25,80	17,90	21,85	25,80		
Yağsız vücut ağırlığı-YVA (kg)	Top sporları	37,66	48,83	39,29	41,60	44,18	2,366	0,500
	Estetik	37,01	46,71	41,92	42,05	45,91		
	Sıklet	35,71	41,82	37,73	39,78	40,81		
	Dayanıklılık	37,30	55,90	37,30	46,60	55,90		
Yağ kütlesi (kg)	Top sporları	9,32	44,96	12,99	17,33	23,53	4,185	0,242
	Estetik	10,44	18,74	10,67	12,27	13,66		
	Sıklet	11,95	24,81	13,58	19,24	24,04		
	Dayanıklılık	12,22	12,98	12,22	12,60	12,98		
Yumuşak YVA (kg)	Top sporları	35,17	45,58	37,19	39,05	41,57	2,544	0,467
	Estetik	34,87	43,49	39,29	39,62	43,12		
	Sıklet	33,53	39,57	35,27	37,09	38,38		
	Dayanıklılık	35,21	52,98	35,21	44,10	52,98		
Kemik kütlesi (kg)	Top sporları	2,09	3,39	2,35	2,62	2,87	1,083	0,781
	Estetik	2,15	3,22	2,30	2,76	2,79		
	Sıklet	2,19	2,75	2,22	2,44	2,69		
	Dayanıklılık	2,09	2,93	2,09	2,51	2,93		
Kemik mineral yoğunluğu (g/cm^3)	Top sporları	1,10	1,32	1,14	1,19	1,25	1,555	0,670
	Estetik	1,10	1,35	1,16	1,30	1,33		
	Sıklet	1,09	1,29	1,13	1,19	1,25		
	Dayanıklılık	1,12	1,23	1,12	1,18	1,23		
Kemik minral yoğunluğu (Z skoru)	Top sporları	-0,40	2,80	0,40	1,10	1,50	1,292	0,731
	Estetik	-0,30	3,10	0,50	2,30	2,60		
	Sıklet	-0,50	2,20	0,10	0,95	1,70		
	Dayanıklılık	0,00	1,80	0,00	0,90	1,80		

Tablo 21'in devamı

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
Kemik mineral içeriği (g)	Top sporları	2085,00	3387,00	2351,70	2616,00	2871,80	0,953	0,813
	Estetik	2145,80	3219,70	2294,80	2762,70	2794,20		
	Sıklet	2185,60	2752,00	2218,30	2437,15	2687,65		
	Dayanıklılık	2090,20	2924,50	2090,20	2507,35	2924,50		
Kemik mineral içeriği (kg)	Top sporları	2,09	3,39	2,35	2,62	2,87	1,083	0,781
	Estetik	2,15	3,22	2,30	2,76	2,79		
	Sıklet	2,19	2,75	2,22	2,44	2,69		
	Dayanıklılık	2,09	2,93	2,09	2,51	2,93		

BKİ: Beden Kütle İndeksi, YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı

*p<0,05; Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.

Vücut kompozisyonu kayıtlarına ilişkin değerlerinin alt gruplara göre karşılaştırması Tablo 21'de verilmiştir. Vücut kompozisyonu kayıtlarına ilişkin değerler alt gruplar arasında anlamlı bir fark göstermemiştir (p>0,05).

Tablo 22

Yeme tutumu puanlarının gruplara ve alt gruplara göre karşılaştırması

		Yeme Tutumu					Test değeri	p değeri
		Min	Mak	Q25	Med	Q75		
Grup	YDAÖS	4,00	54,00	14,00	18,00	24,00	$-0,354^{z}$	0,723
	YÖS	7,00	32,00	13,00	16,00	26,00		
Alt Grup	Top sporları	4,00	54,00	14,00	18,00	24,00	$3,286^{KW}$	0,350
	Estetik	9,00	32,00	20,00	26,00	27,00		
	Sıklet	13,00	24,00	13,00	14,50	20,00		
	Dayanıklılık	7,00	16,00	7,00	11,50	16,00		

z:Mann Whitney U testi kullanıldı. KW: Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.

Yeme tutumu puanlarına ilişkin değerlerinin gruplara, alt gruplara göre karşılaştırması Tablo 22'de verilmiştir.

Yeme tutumu puanlarının gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05).

Yeme tutumu puanlarının alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 23

Katılımcıların menstrüel fonksiyon durumları

		Menstrüel Fonksiyon Durumu							
		Normal		Oligomenore		Sekonder Amenore		Ki kare	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Test değeri	p değeri
Grup	YDAÖS	13	76,5	3	17,6	1	5,9	1,719	0,630
	YÖS	7	63,6	4	36,4	0	0,0		
Alt Grup	Top sporları	13	76,5	3	17,6	1	5,9	5,305	0,635
	Estetik	3	60,0	2	40,0	0	0,0		
	Sıklet	2	50,0	2	50,0	0	0,0		
	Dayanıklılık	2	100,0	0	0,0	0	0,0		

Fisher Exact ki kare testi kullanılmıştır.

Menstrüel fonksiyon durumu ve gruplar arasındaki ilişki ki kare analizi ile incelenmiştir (Tablo 23). Sonuçlara göre, katılımcıların menstrüel fonksiyon durumları ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur (p>0,05). Katılımcıların menstrüel fonksiyon durumları ve alt gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur (p>0,05).

Tablo 24

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi ve alt boyut puanlarının gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri
Yaralanmalar	YDAÖS	,00	5,00	,00	2,00	2,00	-0,302	0,763
	YÖS	,00	5,00	,00	2,00	2,00		
Gastrointestinal	YDAÖS	,00	9,00	1,00	2,00	3,00	-0,574	0,566
Fonksiyon	YÖS	,00	6,00	1,00	2,00	4,00		
Menstrüel Fonksiyon ve	YDAÖS	,00	8,00	,00	3,00	4,00	-1,060	0,289
Kontraseptif Kullanımı	YÖS	,00	4,00	,00	2,00	3,00		
Kadın Sporcularda	YDAÖS	2,00	13,00	4,00	6,00	10,00	-0,828	0,407
Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi	YÖS	1,00	13,00	3,00	4,00	10,00		

Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi ve alt boyut puanları Tablo 24'te verilmiştir.

Yaralanmalar alt boyut puanlarının gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Gastrointestinal fonksiyon alt boyut puanlarının gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Menstrüel fonksiyon ve kontraseptif kullanımı alt boyut puanlarının gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi alt boyut puanlarının gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 25

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi ve alt boyut puanlarının alt gruplara göre karşılaştırılması

		Min	Mak	Q25	Med	Q75	Test değeri	p değeri	Post hoc
Yaralanmalar	Top sporları[1]	,00	5,00	,00	2,00	2,00	4,060	0,255	
	Estetik[2]	,00	3,00	,00	2,00	2,00			
	Sıklet[3]	,00	2,00	,00	,00	1,00			
	Dayanıklılık[4]	2,00	5,00	2,00	3,50	5,00			
Gastrointestinal Fonksiyon	Top sporları[1]	,00	9,00	1,00	2,00	3,00	**8,494**	**0,037***	**2>3**
	Estetik[2]	4,00	6,00	4,00	4,00	6,00			
	Sıklet[3]	,00	2,00	,00	,50	1,50			
	Dayanıklılık[4]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00			
Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı	Top sporları[1]	,00	8,00	,00	3,00	4,00	1,693	0,638	
	Estetik[2]	,00	4,00	2,00	2,00	3,00			
	Sıklet[3]	,00	4,00	,00	,50	2,50			
	Dayanıklılık[4]	,00	3,00	,00	1,50	3,00			
Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi	Top sporları[1]	2,00	13,00	4,00	6,00	10,00	7,380	0,061	
	Estetik[2]	4,00	13,00	6,00	8,00	11,00			
	Sıklet[3]	1,00	4,00	1,50	2,50	3,50			
	Dayanıklılık[4]	4,00	10,00	4,00	7,00	10,00			

Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi ve alt boyut puanlarının alt gruplara göre karşılaştırılması Tablo 25'te verilmiştir.

Yaralanmalar alt boyut puanlarının alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Gastrointestinal fonksiyon alt boyut puanlarının alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edildi ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre estetik grubu puanlarının sıklet grubu puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Menstrüel fonksiyon ve kontraseptif kullanımı alt boyut puanlarının alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi alt boyut puanlarının alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 26

Katılımcılardaki düşük kullanılabilir enerji göstegelerinin gruplara göre değerlendirilmesi

		Grup			
		YDAÖS		YÖS	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Enerji Dengesi	-77 ile -500 kkal/gün arasında	4	23,5	1	9,1
	-501 ile -1635 kkal/gün arasında	13	76,5	10	90,9
Kullanılabilir Enerji	≤30 kkal/kg YVA/gün	5	29,4	8	72,7
	30-45 kkal/kg YVA/gün arası	9	52,9	3	27,3
	≥45 kkal/kg YVA/gün	3	17,6	--	--
Yeme Tutumu Testi	<30 puan	15	88,2	10	90,9
	≥30 puan	2	11,8	1	9,1
DMH ölçülen/YVA (kkal/kg YVA)	≤29 kkal/kg YVA	--	--	1	9,1
	>29 kkal/kg YVA	17	100,0	10	90,9
Ölçülen/Hesaplanan DMH oranı	<0,90	1	5,9	2	18,18
	≥0,90	16	94,1	9	81,82
BKİ	BKİ ≤17,5 kg/m^2	1	5,9	--	--
	BKİ >17,5 kg/m^2	16	94,1	11	100,0
Kemik Mineral Yoğunluğu	-2≤Z Skoru≤-1 Düşük KMY	--	--	--	--
	-4 ≤Z Skoru ≤-2 Osteoporoz	--	--	--	--
Menstrüel Fonksiyon Durumu	Oligomenore	3	17,65	4	36,36
	Sekonder Amenore	1	5,88	--	--
	Düzenli	13	76,47	7	63,64
LEAF-Q	<8 puan	10	58,8	7	63,6
	≥8 puan	7	41,2	4	36,4

BKİ: Beden Kütle İndeksi, DMH: Dinlenik Metabolik Hız, Kkal: Kilokalori, KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu, LEAF-Q: Kadın Sporcularda Kullanılabilir Enerji Anketi, YVA: Yağsız Vücut Ağırlığı

YDAÖS grubundaki katılımcıların %76,5'nin enerji dengesi -501 ile -1635 arasında; %52,9'unun kullanılabilir enerjisi 30-45 arasında, %88,2'sinin yeme tutumu puanı 30'un altında, %100'ünün dinlenik metabolik hızı 29 kkal/kgYVA üzerinde, %94,1'inin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90 ve üzerinde olduğu, %94,1'inin BKİ'si 17,5 üzerinde olduğu, %17,65'inin oligomenore olduğu, %41,2'sinin LEAF-Q puanı 8 puan ve üzerinde olduğu görülmüştür (Tablo 26).

YÖS grubundaki katılımcıların %90,9'unun enerji dengesi -501 ile -1635 arasında, %72,7'sinin kullanılabilir enerjisi 30 ve altında, %90,9'unun yeme tutumu puanı 30'un altında, %90,92'unun dinlenik metabolik hızı 29 kkal/kgYVA üzerinde, %81,82'sinin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90 ve üzerinde olduğu, %100'ünün BKİ'si 17,5 üzerinde olduğu, %36,36'sının oligomenore olduğu, %36,4'ünün LEAF-Q puanı 8 puan ve üzerinde olduğu görülmüştür (Tablo 26).

Tablo 27

Katılımcılardaki düşük kullanılabilir enerji göstegelerinin alt gruplara göre değerlendirilmesi

		Alt Grup							
		Top sporları		Estetik		Sıklet		Dayanıklılık	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Enerji Dengesi	-77 ile -500 kkal/gün arasında	4	23,5	1	20,0	--	--	--	--
	-501 ile -1635 kkal/gün arasında	13	76,5	4	80,0	4	100,0	2	100,0
Kullanılabilir Enerji	≤30 kkal/kg YVA/gün	5	29,4	4	80,0	2	50,0	2	100,0
	30-45 kkal/kg YVA/gün arası	9	52,9	1	20,0	2	50,0	--	--
	≥45 kkal/kg YVA/gün	3	17,6	--	--	--	--	--	--
Yeme Tutumu Testi	<30 puan	15	88,2	4	80,0	4	100,0	2	100,0
	≥30 puan	2	11,8	1	20,0	--	--	--	--
DMH ölçülen/YVA (kkal/kg YVA)	≤29 kkal/kg YVA	--	--	--	--	--	--	1	50,0
	>29 kkal/kg YVA	17	100,0	5	100,0	4	100,0	1	50,0
Ölçülen/Hesaplanan DMH oranı	<0,90	1	5,9	1	20,0	1	25,0	--	--
	≥0,90	16	94,1	4	80,0	3	75,0	2	100,0
BKİ	BKİ≤17,5 kg/m^2	1	5,9	--	--	--	--	--	--
	BKİ>17,5 kg/m^2	16	94,1	5	100,0	4	100,0	2	100,0
Kemik Mineral Yoğunluğu	-2≤Z Skoru≤-1 Düşük KMY	--	--	--	--	--	--	--	--
	-4 ≤Z Skoru ≤-2 Osteoporoz	--	--	--	--	--	--	--	--
Menstrüel Fonksiyon Durumu	Oligomenore	3	17,65	2	40,0	2	50,0	--	--
	Sekonder Amenore	1	5,88	--	--	--	--	--	--
	Düzenli	13	76,47	3	60,0	2	50,0	2	100,0
LEAF-Q	<8 puan	10	58,8	2	40,0	4	100,0	1	50,0
	≥8 puan	7	41,2	3	60,0	--	--	1	50,0

Top sporlarındaki katılımcıların %76,5'nin enerji dengesi -501 ile -1635 arasında; %52,9'unun kullanılabilir enerjisi 30-45 arasında, %29,4'ünün kullanılabilir enerjisi 30 ve altında; %88,2'sinin yeme tutumu puanı 30'un altında, %11,8'nin yeme tutumu puanı 30 ve üzerinde; %100'ünün dinlenik metabolik hızı 29 kkal/kg YVA üzerinde; %94,1'inin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90 ve üzerinde olduğu, %5,9'unun ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90'nın altında; %94,1'inin BKİ'si 17,5 üzerinde olduğu, %5,9'unun BKİ'si 17,5 ve altında; %5,88'nin sekonder amenore olduğu, %17,65'inin oligomenore olduğu, %76,47'sinin düzenli adet gördüğü; %41,2'sinin LEAF-Q puanı 8 puan ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 27).

Estetik sporlardaki katılımcıların %80'inin enerji dengesi -501 ile -1635 arasında; %80'inin kullanılabilir enerjisi 30 ve altında, %20'sinin kullanılabilir enerjisi 30-45 arasında; %80'inin yeme tutumu puanı 30'un altında, %20'sinin yeme tutumu puanı 30 ve üzerinde; %100'ünün dinlenik metabolik hızı 29 kkal/kg YVA üzerinde; %80,0'inin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90 ve üzerinde olduğu, %20'sinin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90'nın altında olduğu; %100'ünün BKİ'si 17,5 üzerinde olduğu; %40'ının oligomenore olduğu, %60'nın düzenli adet gördüğü; %60'ının LEAF-Q puanı 8 puan ve üzerinde olduğu bulunmuştur (Tablo 27).

Sıklet sporlardaki katılımcıların %100'ünün enerji dengesi -501 ile -1635 arasında; %50'sinin kullanılabilir enerjisi 30 ve altında, %50'sinin kullanılabilir enerjisi 30-45 arasında; %100'ünün yeme tutumu puanı 30'un altında; %100'ünün dinlenik metabolik hızı 29 kkal/kg YVA üzerinde; %75'inin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90 ve üzerinde olduğu, %25'nin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90'nın altında olduğu; %100'ünün BKİ'si 17,5 üzerinde olduğu; %50'sinin oligomenore olduğu, %50'sinin düzenli adet gördüğü; %100'ünün LEAF-Q puanı 8 puan altında olduğu bulunmuştur (Tablo 27).

Dayanıklılık sporlardaki katılımcıların %100'ünün enerji dengesi -501 ile -1635 arasında; %100'ünün kullanılabilir enerjisi 30'un altında; %100'ünün yeme tutumu puanı 30'un altında; %50'sinin dinlenik metabolik hızı 29 kkal/kg YVA ve altında; %100'ünün ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90 ve üzerinde olduğu; %100'ünün BKİ'si 17,5 üzerinde olduğu; %100'sinin düzenli menstrüel siklusa sahip olduğu; %50,0'sinin LEAF-Q puanı 8 puan ve üzerinde olduğu bulunmuştur (Tablo 27).

Tablo 28

YDAÖS ile ilgilenen katılımcıların KE düzeyleri ile birlikte taşıdıkları risk faktörlerinin değerlendirilmesi

Gruplar	**Yağsızlığın daha az önemli olduğu sporlar (YDAÖS)**																
Alt Gruplar	**Top sporları**																
Spor Branşları	Tenis				Futbol											Voleybol	
Katılımcılar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Kullanılabilir Enerji Düzeyi	**A**		**D**	**A**	**A**	**A**		**D**	**A**	**D**	**D**	**A**	**D**	**A**	**A**	**A**	
Enerji Açığı >500 kkal/gün	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
YTT-40 puanı ≥30				✓				✓									
DMH ≤29 kkal/dk/YVA																	
Ölçülen/Hesaplanan DMH Oranı <0,90			✓														
BKİ ≤17,5 kg/m^2		✓															
Düşük KMY -2≤Z skoru≤-1																	
Menstrüel Disfonksiyon	✓						✓							✓		✓	
LEAF-Q Skoru ≥8	✓			✓			✓		✓	✓	✓						✓
Etkilenilen Risk Faktörü Sayısı	**3**	**1**	**3**	**3**	**0**	**1**	**2**	**3**	**2**	**3**	**3**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**

BKİ: Beden Kütle İndeksi, DMH: Dinlenik Metabolik Hız, KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu, LEAF-Q: Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi, YTT-40: Yeme Tutum Testi, A: Azalmış kullanılabilir enerji, D: Düşük kullanılabilir enerji, Kırmızı Renk: Yüksek risk düzeyi, Sarı Renk: Dikkat edilmesi gereken risk düzeyi; Yeşil Renk: Normale yakın değerleri ifade etmektedir.

Tablo 29

YÖS ile ilgilenen katılımcıların KE düzeyleri ile birlikte taşıdıkları risk faktörlerinin değerlendirilmesi

Gruplar	**Yağsızlığın önemli olduğu sporlar (YÖS)**										
Alt Gruplar	**Estetik**					**Sıklet**				**Dayanıklılık**	
Spor Branşları	Aerobik jimnastik					Karate				Atletizm	
Katılımcılar	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Kullanılabilir Enerji Düzeyi	**D**	**D**	**A**	**D**	**D**	**A**	**D**	**D**	**A**	**D**	**D**
Enerji Açığı >500 kkal/gün	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
YTT-40 puanı ≥30	✓										
DMH ≤29 kkal/dk/YVA											✓
Ölçülen/Hesaplanan DMH Oranı <0,90			✓				✓				
BKİ ≤17,5 kg/m^2											
Düşük KMY -2≤Z skoru≤-1											
Menstrüel Disfonksiyon		✓	✓			✓			✓		
LEAF-Q Skoru ≥8	✓	✓	✓								✓
Etkilenilen Risk Faktörü Sayısı	**4**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**4**

BKİ: Beden Kütle İndeksi, DMH: Dinlenik Metabolik Hız, KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu, LEAF-Q: Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi, YTT-40: Yeme Tutum Testi, A: Azalmış kullanılabilir enerji, D: Düşük kullanılabilir enerji, Kırmızı renk: Yüksek risk düzeyi, Sarı renk: Dikkat edilmesi gereken risk düzeyi; Yeşil renk: Normale yakın değerleri ifade etmektedir.

Tablo 28 ve Tablo 29'da katılımcıların DKE risk göstergelerinden kaçını taşıdıkları detaylı olarak verilmiştir. Tabloda katılımcıların kullanılabilir enerji düzeyleri düşük ise kırmızı renk ile azalmış ise sarı renk ile normal değerlere yakın ise yeşil renk ile boyanmıştır. DKE ile birlikte ve/veya birlikte olmadan taşıdıkları risk faöktörleri tabloda açık bir şekilde verilmiştir. Kullanılabilir enerji düzeyi 30<KE<45kkal/kg YVA/gün ise azalmış KE, sarı renk ile boyanmıştır. Kullanılabilir enerji düzeyi KE<30kkal/kg YVA/gün ise düşük KE, kırmızı renk ile boyanmıştır. Kullanılabilir enerji düzeyi ≥45kkal/kg YVA/gün ise normal KE, yeşil renk ile boyanmıştır. Tabloda risk faktörletinin bulunma durumu tik (√) işaretiyle gösterilmiştir. Taşıdıkları tüm risk faktörlerinin toplamı 1 ise yeşil renk, 2 ise sarı renk, 3 ve üzeri ise kırmızı renk ile boyanmıştır. Tablonun üst kısmında yer alan renkler kullanılabilir enerji risk durumunu gösterirken, tablonun altında yer alan renkler tüm risk faktörlerinin toplamına göre sınıflandırılmıştır. DKE ile diğer DKE risk faktörleri arasındaki ilişki tabloda gösterilmiştir. En fazla risk faktörü sayısı dört iken, en az risk faktörü sayısı sıfır olarak bulunmuştur. YDAÖS grubundaki 17 katılımcıdan 6'sı (%35,29) yüksek risk altında, 5'i (%29,41) dikkat edilmesi gereken risk düzeyine sahip, 6'sı (%35,29) düşük risk düzeyine sahip olarak tespit edilmiştir (Tablo 28). YÖS grubundaki 11 katılımcıdan 5'i yüksek risk altında bulunurken (%45,45), 6'sı (%54,55) dikkat edilmesi gereken risk düzeyine sahiptir. Düşük risk gösteren herhangi bir katılımcı bulunmamaktadır (Tablo 29).

BEŞİNCİ BÖLÜM BÖLÜM
TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

5.1.1. Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (LEAF-Q) Geçerlik Güvenirlik Ölçümlerine Yönelik Bulguların (1. Aşama) Yorumlanması

DKE'nin kadın sporcu triadı gelişiminde önemli rol oynadığı göz önüne alındığında, DKE'nin tanı, tarama, tedavi ve altında yatan nedenler iyice araştırılmalıdır. Bu durumu belirlemek için standartlaştırılmış bir kılavuz olmamasına rağmen, tanım gereği, KE hesaplaması EA, EEH ve YVA hakkında bilgi gerektirir. Ancak bu bileşenlere ilişkin ölçüm yöntemlerinin hata payı yüksek ve erişimi zordur.

KE bileşenlerini ölçmenin zorluğu göz önüne alındığında, Melin ve arkadaşları, triad riskinin belirlenmesine olanak sağlaması amacıyla gastrointestinal fonsiyon, yaralanmalar ve menstrüasyonla ilgili 25 maddeden oluşan, orijinal olarak İngilizce olarak sunulan ve kendi kendine uygulanan bir anket olan "Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketini" (LEAF-Q) geliştirmişlerdir. LEAF-Q, 18 ile 39 yaş arası kadınlarda, İngiliz, İsveçli ve Danimarkalı dansçılarda ve dayanıklılık sporcularında doğrulanmıştır ve skor ≥8 olduğunda triad açısından risk altındaki sporcuları belirlermeye yardımcı olmaktadır. Anket, her alan için işlev bozukluğunu gösteren bir kesme noktasına sahiptir: "Yaralanmalar" için ≥2, "Gastrointestinal Fonksiyon" için ≥2 ve "Menstrual Fonksiyon" için ≥4. Daha önce kadın sporcularda kabul edilebilir derecede duyarlılığa (%78) ve özgüllüğe (%90) sahip olduğu ve Cronbach alfa değerinin ≥ 0,71 olduğu gösterilmiştir (Melin vd., 2014).

Melin ve arkadaşları tarafından geliştirilen Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi'nin (LEAF-Q) Türkçe geçerlik güvenirlik çalışmasının yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla farklı spor branşlarından toplam 143 kadın sporcuya (28 kişi estetik (%19,6), 13 kişi sıklet (%9,1), 20 kişi dayanıklılık (%14), 80 kişi top sporları (%55,9), 2 kişi teknik (%1,4)) ulaşılmıştır. Katılılımcıların yaşları 18 ile 25 yaş arasındadır. Hamile sporcular, emziren kadınlar, kronik hastalığı olanlar, hormonal kontraseptif kullananlar (veya çalışmadan altı hafta önce oral kontraseptif kullananlar), iki hafta veya

daha uzun süre antrenman yapmalarına engel olacak herhangi bir yaralanması olanlar çalışmanın ilk aşamasına dahil edilmemiştir. Katılımcıların adet görmüş olmaları gerekmekteydi. Haftalık antrenman saati 11,58±9,09 saat olarak tespit edilmiştir. Geçerlik güvenirlik çalışmasının Şubat ayında başlaması ve 6 Şubat 2023 depreminden dolayı sporculara erişimin zor olması sebebiyle sporcu sayısı sınırlı kalmıştır. Elit düzeydeki sporcular üzerinde ayrıca değerlendirme yapılamamıştır.

Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi (LEAF-Q) Türkçe ve İngilizce dillerini iyi düzeyde bilen, spor bilimleri ve dil bilimi alanında uzman üç kişi tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Daha sonra ana dili İngilizce olan bir bir çevirmen akademisyen tarafından Türkçeden İngilizceye geri çevirisi yapılıp, orijinal metin ile anlam bakımından bozulma olup olmadığı kontrol edilmiştir. Anlam bozukluğu görülmeyen anket son halini alıp, dil geçerliği süreci tamamlanmıştır. Anketin kapsam geçerliği için uyarlanan Türkçe anket, 11 alan uzmanı tarafınca değerlendirilmiştir. Kapsam geçerliği Davis tekniği kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlara göre veri toplama aracına ait tüm maddelerin kapsam geçerlik indeksi 0,80 ve üstünde bulunmuştur.

Güvenirlik analizi ölçeklerde yer alan ifadelerin kendi aralarında tutarlılık gösterip göstermediğini ve ifadelerin tümünün aynı konuyu ölçüp ölçmediğini test etme amacıyla yapılmaktadır (Ural ve Kılıç, 2006). Güvenilirlik analizinde, 0-1 arasında değişen Cronbach's Alpha (α) katsayısı değeri; 0.00-0.40 arasında ise ölçeğin güvenilir olmadığı; 0.40 -0.60 arasında ise düşük güvenirlikte, 0.60-0.80 arasında ise oldukça güvenilir ve 0.80-1.00 arasında ise yüksek derecede güvenilir bir ölçek olduğu şeklinde değerlendirilmektedir (Tavşancıl, 2005).

Sonuçlar incelendiğinde, "Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi" genel alfa değeri 0,548 olarak hesaplanmıştır. Ölçek alt boyutlarından "Yaralanmalar" alt boyutu için güvenilirlik katsayısı 0,744; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,622; "Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" alt boyutu için 0,617 hesaplanmıştır. Ayrıca ölçüm aracı için hesaplanan omega katsayısı 0,623-0,863 aralığında hesaplanmıştır. Anketin tamamı için omega katsayısı 0,623; "Yaralanmalar" alt boyutu için 0,863; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,674 ve "Menstrual Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" alt boyutu için 0.624 olarak hesaplanmıştır. Omega katsayısının da alfa katsayısı gibi yorumlanabileceği hatta omeganın iç tutarlılık için alfaya göre daha

iyi bir ölçü olduğu bildirilmiştir (McDonald, 1970). Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde ölçüm aracının güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

Test tekrar test kısmında anket 39 kadın sporcuya uygulanmış ve yine aynı katılımcılara iki hafta sonra tekrar anket uygulanmışyır. Test tekrar test, ölçeğin kararlı olup olmadığını göstermektedir. İlgili ölçüm araçları için yapılan test tekrar test sonuçlarına göre hem alt boyutlar arasında hem de ölçek genel puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu dolayısıyla ölçeğin zamana karşı tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara göre alt boyutlar için en düşük korelasyon katsayısı 0,840 olarak; en yüksek korelasyon katsayısı ise 0,983 olarak hesaplanmıştır. Ölçek geneli değerlendirildiğinde ise iki ölçüm arasındaki korelasyon değeri 0,886 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlar için ise "Yaralanmalar" için 0,983; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,840; "Menstrual Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" için 0,948 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca aradan geçen zaman boyunca puanların anlamlı bir şekilde artış gösterip göstermediği normal dağılan gruplarda bağımlı örneklem t testi; normal dağılım olmayan gruplarda ise Wilcoxon işaret testi ile incelenmiş ve bu puanların istatistiksel olarak anlamlı bir farkının olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Maria ve Juzwiak (2021) tarafından LEAF-Q'nun Brezilya versiyonu Portekizce olarak uyarlanmıştır. 127 kadın sporcuyu çalışmalarına dahil etmişlerdir. 54 kişi test tekrar testine katılmıştır. Sonuçlar, aracı oluşturan üç alandan yalnızca "Gastrointestinal Fonksiyon" alt ölçeğinin cronbach alfa katsayısı 0,61 ile kabul edilebilir bir iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermiştir. Diğer iki alan, daha düşük bir alfa değerine sahip bulunmuştur. Ancak anket, 0,92'lik sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) ile mükemmel zamansal stabilite (test-tekrar test) sunmuştur (Maria ve Juzwiak, 2021). Bizim çalışmamızda, "Yaralanmalar" için güvenilirlik katsayısı 0,744; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,622; "Menstrüel Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" alt boyutu için 0,617 olarak hesaplandı ve 3 ölçek alt boyutunda da kabul edilebilir bir iç tutarlığa sahip olduğu bulunmuştur. Ölçek geneli değerlendirildiğinde ise iki ölçüm arasındaki korelasyon değeri 0,886 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlar için ise "Yaralanmalar" için 0,983; "Gastrointestinal Fonksiyon" alt boyutu için 0,840; "Menstrual Fonksiyon ve Kontraseptif Kullanımı" için 0,948 olarak hesaplanmıştır. İlgili ölçüm araçları için yapılan test tekrar test sonuçlarına göre hem alt boyutlar arasında hem de

ölçek genel puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu dolayısıyla ölçeğin zamana karşı tutarlı olduğu tespit edilmiştir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde; "Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi" 18 yaş ve üzeri kadın sporcularda "Kadın Sporcu Triadı" ve "RED-S" risk faktörlerini değerlendirilmede uygulanabilecek geçerli ve güvenilir bir ankettir. İlgili popülasyonda Türkçe olarak sıklıkla kullanılabilecek pratik, yararlı bir tarama aracının literatüre kazandırıldığı düşünülmektedir.

5.1.2. Pilot Çalışmaya Katılan Katılımcılara Yönelik Bulguların (2. Aşama) Yorumlanması

Çalışmanın ikinci aşamasında geçerliği ve güvenirliği ispatlanan anketin, Çanakkale ilindeki kadın sporcular üzerinde pilot bir uygulaması yapılmıştır. Sporculara sadece LEAF-Q anketi değil aynı zamanda YTT-40 anketi de uygulanmıştır, DMH ve vücut kompozisyonu ölçümü, üç günlük besin tüketim ve fiziksel aktivite kayıtları alınmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasına 30 kadın sporcu katılmış, iki kadın sporcu dahil edilme kriterlerini karşılamadığı için çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Toplam 28 kadın sporcu ile pilot çalışmamız tamamlanmıştır. Katılımcıların %60,7'si YDAÖS grubuna, %39,3'ü YÖS grubuna aittir. Alt grupların dağılımı incelendiğinde ise %60,7'si top sporları, %17,9'u estetik, %14,3'ü sıklet, %7,1'i dayanıklılık sporcularıdır. Spor branşlarının dağılımı incelendiğinde ise %14,3'ünün karate, %39,3'ünün futbol, %17,9'unun jimnastik, %14,3'ünün tenis, %7,1'nin atletizm, %7,1'nin voleybol sporu yaptığı görülmüştür. Katılımcıların yaşları 19,29±1,76 yıl olarak belirlenmiştir. Katılımcılar genç yetişkin grubunu temsil etmektedir. Araştırmaya katılan sporcuların %96,4'ünün öğrenci, %3,6'sının sporcu olduğu tespit edilmiştir. Eğitim durumları incelendiğinde ise katılımcıların %46,4'ünün lisans, %53,6'sının lise mezunu olduğu görülmüştür. Katılımcıların %17,9'unun sigara kullandığı, %100'ünün ilaç kullanmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların %50'sinin haftanın altı günü, %21,4'ünün haftanın beş günü, antrenman yaptığı tespit edilmiştir. Haftalık antrenman süresi, 14,39±11,15 saat olarak tespit edilmiştir. Günlük antrenman süresi, 2,73±2,14 saat olarak tespit edilmiştir.

Sporcuların %42,9'unun daha önce yaralanma geçirdiği, %62,5'inin geçirdiği yaralanma nedeni ile 1-7 gün antrenman yapamadığı, %56,3'ünün bağ dokusunu yaraladığı, %93,8'inin alt ekstremitesini yaraladığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %57,1'inin karnında regl dönemi dışında gaz ya da şişkinliği olmadığı, %67,9'unun ağrı yaşamadığı tespit edilmiştir. Sporcuların %42,9'unun günde birkaç kez büyük tuvaletini yaptığı, %89,3'ünün dışkısını normal yaptığı belirlenmiştir. Katılımcıların %100'ünün doğum kontrol hapı kullanmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %75'inin ilk adet yaşı 12-14 arası ve %96,4'ünün ilk adetinin doğal olduğu ve %75'inin menstrüel döngüsünün normal olduğu belirlenmiştir. "Adet döngünüz normal midir?" sorusuna katılımcıların %21,4'ü "hayır", %3,6'sı "bilmiyorum" cevabını vermiştir. "Adet döngünüz normal mi?" sorusuna "bilmiyorum" veya "hayır" cevabı veren katılımcıların %57,12'sinin en son 2-3 ay önce adet olduğu tespit edilmiştir

Araştırma sonucunda; enerji alımı (EA) (kkal/gün), EA (kkal/YVA), BTE (kkal/gün), KE (kkal/kg YVA/gün) değerlerinin, gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YÖS grubundaki katılımcıların değerlerinin YDAÖS grubundaki katılımcıların değerlerine göre daha düşük olduğu görülmüştür. Enerji alımının ve buna bağlı olarak besinlerin termik etkisinin de YÖS grubunda anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Toplam fiziksel aktivite (TFA) (MET-dk), YÖS grubunda YDAÖS grubuna göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. YÖS grubundaki sporcular diğer sporculara kıyasla daha çok vücut ağırlığına/yağsızlığa dikkat etmektedirler bu nedenle YÖS grubunda besin kısıtlaması/diyet yapma gibi uygulamalara daha sık rastlanmaktadır. YÖS grubundaki sporcuların, spor branşlarının gerektirdiği zayıflığı/yağsızlığı sürdürmek için enerji alımlarını kısıtladıkları ve daha çok antrenman yaptıkları bilinmektedir (Güney ve Ersoy, 2020). Bu çalışmanın bulguları da bu hipotezi doğrulamaktadır.

GYA (dk) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değerleri top sporları ve sıklet grubu değerlerinden daha düşüktür. Egzersiz (dk), egzersiz (MET-dk), TFA (MET-dk), EEH (kkal/gün) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değerleri top sporları ve sıklet grubu değerlerinden

daha yüksektir. Estetik grubunun günlük yaşam aktivite süresi ve kullanılabilir enerji seviyeleri top sporları ve sıklet grubuna göre anlamlı şekilde daha az bulunurken; egzersiz süreleri, toplam fiziksel aktivite süreleri, egzersiz enerji harcamaları top sporları ve sıklet grubuna göre anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. YÖS grubundaki kadın sporcular yüksek egzersiz enerji harcamaları ve spor branşının gerektirdiği düşük vücut ağırlığını/yağsızlığı sürdürmeleri için bozulmuş yeme davranışları/kısıtlanmış enerji tüketimleri nedeniyle daha yüksek DKE riski altındadırlar. Yapılan bir çalışma, YÖS grubundaki kadın sporcuların (%70,1), diğer kadın sporculara (%55,3) kıyasla RED-S ve DKE açısından daha yüksek risk taşıdıklarını bildirmişlerdir (Torstveit ve Borgen, 2005). Aynı çalışmada YÖS grubundaki spor branşları içinde en yüksek risk oranı, estetik sporlarla ilgilenen kadın sporcularda (%66,4) görülmüştür (Torstveit ve Borgen, 2005). Yaptığımız çalışmanın bulguları, bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

KE (kkal/kg YVA/gün) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, estetik grubu değeri top sporları grubu değerinden daha düşüktür. Bu durum, estetik grubunun DKE açısından daha yüksek risk altında olduğunu göstemektedir. Çalışma bulguları, estetik branşlar üzerinde kullanılabilir enerji ve risk faktörlerini araştıran diğer çalışmalar ile uyumludur (Melin, 2015; Torsveit ve Borgen, 2005). YÖS grubundaki sporcuların, spor branşlarının gerektirdiği zayıflığı/yağsızlığı sürdürmek için enerji alımlarını kısıtladıkları ve daha çok antrenman yaptıkları bilinmektedir (Güney ve Ersoy, 2020). YÖS grubundaki sporcular triad ve DKE açısından daha yüksek risk altındadırlar. Bu nedenle, YÖS grubuna ait estetik sporlarla uğraşan sporcuların, futbolculara kıyasla daha yüksek triad ve DKE riski altında olması beklenmektedir. Çalışma bulgusu, bu hipotezi doğrulamaktadır. Kadın sporcular için birincil husus, hormonal durumlarına bakılmaksızın, bireysel antrenman ve performans taleplerinin özel hedeflerini ve gereksinimlerini karşılayan genel bir KE seviyesini korumaktır (Sims vd., 2023).

Enerji alımı (kkal/gün), protein (g/gün), yağ (g/gün), demir (mg/gün), potasyum (mg/gün) değerlerinin gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YDAÖS grubundaki katılımcıların değerlerinin YÖS grubundaki katılımcıların değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. YÖS grubundaki sporcularda besin kısıtlamalarına daha sık rastlanmaktadır, aynı şekilde çalışma sonuçları

da bu hipotezi desteklemiştir. Fakat alt gruplara göre besin tüketimleri incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Açıkçası sıklet, estetik, dayanıklılık branşlarıyla ilgilenen sporcuların daha düşük enerji ve besin öğeleri alımı göstermeleri beklenirdi. Sonuçların bu şekilde olmamasının sebebi besin tüketim kayıtlarının kişilerin kendi tuttukları kayıtlar olması, besin tüketimlerini gözden kaçırmaları ve/veya hatırlamamaları sebebiyle kayıtlardaki hata payından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. KE, besin tüketimine ilişkin kişinin kendi bildirdiği kayıtlara ve enerji harcaması tahminlerine dayanarak dolaylı olarak değerlendirilir. Bu tekniklerin güvenilirlik ve geçerlilik ile ilgili doğası gereği sorunları vardır ve gerçek değeri eksik/fazla tahmin ederek KE hesaplamalarında önemli ölçüde farklılıklara sebep olabilir (Heikura, 2018; Hills vd., 2014). Örneğin yapılan bir çalışmada, kişisel raporlama enerji alımını %5-21 oranında eksik tahmin edilmesiyle sonuçlanmıştır (Stubbs vd., 2014), diğer bir çalışmada ise metabolik eşdeğerlerin (MET'ler) kullanımı dinlenme enerji harcamasını %20 oranında fazla tahmin etmiştir (Byrne vd., 2005).

Günlük enerji alımı medyan değeri incelendiğinde; YÖS grubu 1510 kkal/gün, YDAÖS grubu 1712 kkal/gün değere sahiptir. Alt gruplara ait medyan değerler incelendiğinde top sporları 1712 kkal/gün, estetik grubu 1517 kkal/gün, sıklet grubu 1529 kkal/gün, dayanıklılık grubu 1394 kkal/gün değerlere sahiptir. Estetik sporlarla ilgilenen sporcular üzerinde yapılan bir çalışma, günlük enerji alımı medyan değerini 1880,7 kkal/gün olarak bildirmiştir (Hasbay, 2005). Kadın aerobik jimnastikçiler üzerinde yürütülen bir çalışma ise, günlük enerji alımını ortalama 1574 kkal/gün olarak bildirmiştir (Atabey, 2018). Çalışma bulgumuz diğer çalışmalar ile paralellik gösterse de, günlük enerji alımının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, besin tüketim kayıtlarındaki eksikliklerden ve/veya kadın sporcuların sıklıkla enerji tüketimlerini kısıtlamalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Uzun süreli enerji kısıtlaması, fizyolojik fonksiyonun ve antrenman adaptasyonun bozulmasına ve artan yorgunluk, hastalık ve yaralanma riskine yol açabileceğinden, özellikle yüksek şiddetli antrenman dönemlerinde antrenmana uyum sağlanabilmesi için yeterli enerji alımının çok önemli olduğu vurgulanmaktadır. Menstrüel siklusun luteal fazındaki artan enerji ihtiyacından dolayı, normal menstrüel siklusa sahip sporcular, bu fazda 24 saatlik genel enerji alımını artırmayı düşünebilirler (Sims vd., 2023).

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, günde yaklaşık bir saatlik orta düzeyde antrenman (5–7 g/kg/gün) yapan oyuncular için karbonhidrat (CHO) tüketiminin tavsiye edilenin altında olduğunu göstermiştir (Campbell vd., 2007; Condo vd., 2019; Thomas vd., 2016). En yüksek değerler sırasıyla top sporları (3,03 g/kg/gün), sıklet (2,88 g/kg/gün) ve estetik (2,85 g/kg/gün) grubunda görülmüştür. CHO (g/gün) tüketimleri incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. YDAÖS grubu 187,50g/gün, YÖS grubu 158,60g/gün medyan değerlere sahiptir. Referans değerden (yeterli alım 130 g/gün) her iki grubun değerleri de daha yüksektir (IOM, 2000). Condo ve arkadaşları, Avustralyalı kadın futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada benzer şekilde CHO tüketimlerinin (3,0 ± 0,8 g/kg/gün) referans değerden düşük olduğunu saptamışlardır (Condo vd., 2019). Estetik sporlarla ilgilenen sporcular üzerinde yapılan bir çalışmada, CHO tüketimlerini ortalama 4,1±1.56 g/kg/gün olarak bildirilmiştir (Hasbay, 2005). Kadın aerobik jimnastikçiler üzerinde yürütülen bir çalışmada ise, ortalama 4,9±1,8 g/kg/gün CHO tüketimi bildirmiştir (Atabey, 2018). Çalışmanın bulgulsu verilen çalışmalarla benzer olduğu görülmüştür. Kadın sporcular özellikle vücut ağırlığını/yağsızlığı korumak için karbonhidrat tüketimlerini sıklıkla kısıtlıyor olabilirler. Günlük CHO tüketimi sporcular için önemli bir konudur. Çünkü vücuttaki CHO depoları sınırlıdır ve günlük olarak diyet alımıyla veya tek bir antrenman ile azalabilir. CHO, beyin ve merkezi sinir sistemi için önemli bir yakıt sağlar. Kaslar için hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemlerinde yakıt kaynağı olması nedeniyle egzersizi destekler. Oksidatif fosforilasyon tarafından desteklenebilecek yüksek şiddetli egzersizlerde bile karbonhidrat, mitokondriye iletilebilen oksijen hacmi başına daha fazla adenozin trifosfat (ATP) verimi sağladığından ve dolayısıyla toplam egzersiz verimliliğini arttırdığından, substrat olarak yağa göre avantajlar sunar. Düşük glikojen depoları ve karbonhidrat tüketimi sporcuların performansını olumsuz etkilemektedir (Thomas vd., 2016). Her zaman, ancak özellikle foliküler faz (azalan glikojen depolaması) ve mutlak glikojen kullanılabilirliğinin performansı sınırlayabildiği yarışma veya antrenman sırasında, normal menstrüel siklusa sahip kadın sporcular, ilk olarak yeterli CHO tüketmeye odaklanmalıdırlar ve günlük enerji alımlarının da yeterli olmasına özellikle dikkat etmelidirler. Endojen glikojen depolarının yüksek şiddetli ve/veya çoklu antrenmanlardan sonra 24 saatlik bir süre içinde yenilenmesi, performansın optimize edilmesi açısından son derece önemlidir. Sonuç olarak, CHO kullanılabilirliğini iyileştirmeye yönelik stratejiler, antrenman adaptasyonlarını ve sağlığı pozitif yönde etkileyebilir. Kadın sporcuların harcanan kas glikojenini geri kazanmaları için uzun süreli

egzersiz sonrasında en az 1,2 g/kg hızlı sindirilebilen CHO tüketmeleri önerilmektedir (Sims vd., 2023).

Protein (g/kg/gün) tüketimi ortanca değerler incelendiğinde önerilen referans alımın (1.2-2.0 g/kg/gün) altında olduğu görülmüştür (Campbell vd., 2007; Condo vd., 2019; Thomas vd., 2016). En yüksek değerler sırasıyla sıklet (1,1g/kg/gün) ve top sporları (1,05 g/kg/gün) gruplarına aittir. Yapılan bir çalışma, kadın aerobik jimnastikçilerin ortalama 1,5±0,6 g/kg/gün protein tükettiğini bildirmiştir (Atabey, 2018). Estetik sporlarla ilgilenen sporcular üzerinde üzerinde yapılan bir çalışmada ise protein tüketimleri ortalama 1,2±0.35 g/kg/gün olarak bildirilmiştir (Hasbay, 2005). Yine kadın futbolcular üzerinde yapılan bir çalışma, referans değere yakın bir protein tüketimi bildirmiştir (Condo vd., 2019). Çalışma bulgusunun diğer çalışmalardan farklılık göstermesinin nedeni besin kayıtlarının doğru olarak tutulamamasından kaynaklı olabilir ve/veya pilot çalışmadaki katılımcıların büyük bir çoğunluğunun öğrenci olması, ekonomik sebeplerle yeterli proteine ulaşımlarının kısıtlı olmasından kaynaklı olabilir. Yapılan araştırmalar, uzun süredir egzersiz yapan bireylerin, hareketsiz bireylere göre daha fazla proteine ihtiyaç duyduğu iddiasını desteklemektedir. Fiziksel olarak aktif bireyler için 1,4–2,0 g/kg/gün protein tüketimi sadece güvenli olmasının dışında, aynı zamanda antrenman adaptasyonunu da geliştirebilmektedir (Campbell vd., 2007). Yapılan son araştırmalar, menstrüel fonksiyonunun tüm aşamalarındaki (menopoz öncesi, peri ve menopoz sonrası) kadın sporcular için günlük protein tüketimini, mevcut spor beslenme kılavuzlarının orta-üst aralıkları (1,8-2,2 g/kg/gün) dahilinde olmasını önermektedir (Sims vd., 2023). Fiziksel olarak aktif bireylerin günlük protein gereksinimlerini çeşitli ve düzenli bir diyetle karşılamaları mümkün olmakla birlikte, çeşitli formlardaki protein takviyeleri sporcular için yeterli ve kaliteli protein alımını sağlamanın pratik bir yoludur. Farklı protein türleri ve kalitesi, protein takviyesi sonrasında amino asit biyoyararlanımını etkileyebilir. Uygun periyodize edilmiş protein alımı, genel antrenman programının önemli bir bileşenidir; uygun iyileşme, bağışıklık fonksiyonu ve yağsız vücut ağırlığının büyümesi ve korunması için gereklidir. Belirli koşullar altında, dallı zincirli amino asitler (BCAA'lar) gibi spesifik amino asit takviyeleri, egzersiz performansını ve egzersizden sonra toparlanmayı iyileştirebilir (Campbell vd., 2007).

Yağ (g/gün) tüketimleri incelendiğinde YÖS grubu YDAÖS grubuna göre anlamlı şekilde daha düşük değerlere sahiptir. Medyan değerler incelendiğinde YÖS grubu 75,90

g/gün ve YDAÖS 84,10 g/gün değerlere sahiptir. Günlük toplam enerji alımının %20-35'ini yağ tüketimi oluşturmalıdır (IOM, 2000). Araştırmada YÖS ve YDAÖS gruplarının medyan değerleri incelendiğinde referans değerden daha yüksek yağ tüketimi (%42-43) gözlemlenmiştir. Estetik sporlarla ilgilenen sporcular üzerinde yeme bozukluğu üzerine yapılan bir çalışmada, yağ tüketimi ortanca değerinin 80,86 g/gün olduğu ve toplam enerji alımını %40,5'nin yağdan geldiği belirlenmiştir (Hasbay, 2005). Estetik sporcularda KE üzerine yapılan başka bir çalışmada, aerobik jimnastikçilerin yağ tüketimlerinin ortalama 65,3 g/gün olduğunu ve toplam enerji alımının %38,6'sının yağdan geldiğini bildirmişlerdir (Atabey, 2018). Bu çalışmanın bulgusu bahsedilen çalışmalarla benzer sonuçlar tespit etmiştir. Yağ tüketiminin (%) fazla olmasının sebebi CHO tüketimindeki (%) düşüklükten kaynaklanmaktadır. Her ne kadar yüksek yağlı diyetlerin bazı faydalar sağlayabileceği veya performans açısından dezavantajlarının bulunmadığına yönelik senaryolar mevcut olsa da, genel olarak CHO kullanılabilirliğini ve onu bir egzersiz substratı olarak etkili bir şekilde kullanma kapasitesini sınırlamaktadır (Thomas vd., 2016). Elit dayanıklılık sporcularında yaklaşık 3,5 haftalık düşük CHO'lu yüksek yağlı diyetin hem egzersiz sırasında hem de istirahatte (egzersizden 3 saat sonrasına kadar) kemik metabolizmasında bozulmuş belirteçlere ve izokalorik yüksek CHO'lu diyetle karşılaştırıldığında egzersiz sonrası IL-6 konsantrasyonlarının yükselmesine neden olduğu görülmüştür (Sims vd., 2023). Sporcular bazen de vücut ağırlığını kaybetmek veya vücut kompozisyonunu iyileştirmek amacıyla yağ tüketimlerini aşırı derecede kısıtlamayı seçebilirler. Sporcuların, toplam enerjinin %20'sinin altındaki yağ tüketimleri kronik olarak uygulamaktan vazgeçirilmesi gerekmektedir; çünkü genellikle bu tür kısıtlamalarla ilişkilendirilen diyet çeşitliliğindeki azalma, özellikle yağda çözünen vitaminler ve esansiyel yağ asitleri gibi çeşitli besin öğelerinin alımını da azaltacaktır (Thomas vd., 2016).

Kalsiyum (mg/gün) alımları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. YDAÖS grubu 711,10 mg/gün, YÖS grubu 699,50 mg/gün medyan değerlere sahiptir. Kalsiyum için önerilen referans değerden (1000 mg/gün) her iki grubun değerleri de düşük bulunmuştur (IOM, 2000). Kadın futbolcular üzerinde yapılan bir çalışma, ortalama 925 mg/gün kalsiyum alımı bildirilmiştir (Condo vd., 2019). Estetik sporlarla ilgilenen sporcular üzerinde yürütülen bir çalışma ise, kalsiyum alımı medyan değerini 656 mg/gün olarak bildirmiştir (Hasbay, 2005). Çalışma bulguları benzerlik göstermektedir, referans değerden düşük alım görülmektedir. DKE veya menstrüel

disfonksiyonu olan sporcularda kemik sağlığını optimize etmek için 1.500 mg/gün kalsiyum alımı ve 1.500-2.000 IU/gün D vitamini gereklidir (Thomas vd., 2016).

Potasyum (mg/gün) alımları incelendiğinde YÖS grubu YDAÖS grubuna göre anlamlı şekilde daha düşük değerlere sahiptir. YÖS grubu 1735,70 mg/gün ve YDAÖS 2299,60 mg/gün medyan değerlere sahiptir. Potasyum için önerilen referans yeterli alım değerinden (2600mg/gün) her iki grubun değerinin de düşük olduğu tespit edilmiştir (IOM, 2000). Estetik sporlarla ilgilenen sporcular üzerinde yürütülen bir çalışma, ortalama potasyum alımını 2032 mg/gün olarak bildirmiştir (Hasbay, 2005). Kadın futbolcularda yürütülen bir çalışma ise, ortalama potasyum alımını 3109 mg/gün olarak bildirmiştir (Condo vd., 2019). Çalışma bulgumuzla benzer şekilde, YÖS grubundaki sporcuların daha düşük potasyum alımına sahip olduğunu düşündürmektedir. Bu durum, YÖS grubundaki sporcuların daha sık diyet yapma, enerji alımını kısıtlama, bazı besin gruplarının tüketimini kısıtlma gibi eğilimlerinden kaynaklanıyor olabilir.

Magnezyum (mg/gün) alımları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. YDAÖS grubu 285 mg/gün, YÖS grubu 231 mg/gün medyan değerlere sahiptir. Magnezyum için önerilen referans değerden (310 mg/gün) her iki grubun değerleri de daha düşüktür (IOM, 2000). Estetik sporlarla ilgilenen sporcular üzerinde yürütülen bir çalışma, ortalama magnezyum alımını 211 mg/gün olarak bildirmiştir (Hasbay, 2005). Kadın futbolcularda yürütülen bir çalışma ise, referans değerden daha yüksek bir alım bildirmiştir (Condo vd., 2019). YÖS grubundaki bulgumuz, estetik sporlar üzerinde yapılan çalışma ile benzer olduğu görülmüştür. Yetersiz enerji alımlarına paralel olarak, alınan besin öğeleri eksikliğine de YÖS grubunda daha çok rastlanmaktadır.

Fosfor (mg/gün) alımları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. YDAÖS grubu 1068 mg/gün, YÖS grubu 917,40 mg/gün medyan değerlere sahiptir. Fosfor için önerilen referans değerden (700 mg/gün) her iki grubun değerleri de daha yüksektir (IOM, 2000). Benzer şekilde, kadın sporcular üzerinde yürütülen çalışmalar da, fosfor için önerilen referans değerinden daha yüksek bir alım bildirmişlerdir (Condo vd., 2019; Hasbay, 2005).

Demir (mg/gün) alımları incelendiğinde YÖS grubu YDAÖS grubuna göre anlamlı şekilde daha düşük değerlere sahiptir. YÖS grubu 7,40 mg/gün ve YDAÖS 10,60 mg/gün medyan değerlere sahiptir. Her iki grubun değerleri de demir için önerilen referans değerden (18mg/gün) oldukça düşüktür (IOM, 2000). Alt gruplar arasında anlamlı bir fark

olmamasına rağmen en düşük medyan değerler sırasıyla estetik, sıklet ve dayanıklılık gruplarına aittir. Bu durum, YÖS grubunun günlük enerji alımının anlamlı şekilde daha düşük olmasından kaynaklanıyor olabilir. Kadın futbolcular üzerinde yapılan başka bir çalışmada benzer şekilde demir alımlarının (12.2 ± 3.2 mg/gün) referans değerden düşük olduğu bildirilmiştir (Condo vd., 2019). Estetik sporlarla ilgilenen sporcular üzerinde yürütülen bir çalışma da benzer şekilde, referans düzeyden daha düşük bir demir alımı (9.03±2.79 mg/gün) bildirilmiştir (Hasbay, 2005). Anemi olsun ya da olmasın demir eksikliği kas fonksiyonunu bozabilir ve çalışma kapasitesini sınırlayarak antrenman uyumu ve atletik performansın bozulmasına neden olabilir. Optimumun altındaki demir durumu genellikle hem demiri içeren besin kaynaklarının yetersiz tüketiminden ve yetersiz enerji alımından kaynaklanmaktadır (yaklaşık 1000 kkal başına yaklaşık 6 mg demir tüketilir) (Thomas vd., 2016). Çalışmadaki demir alımının yetersiz olması da, hem yetersiz enerji alımından, hem de "hem demiri içeren besin kaynakları"na ulaşımın ekonomik nedenlerle zor olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Posa (g/gün) alımları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. YDAÖS grubu 16,80 g/gün, YÖS grubu 15,10 g/gün medyan değerlere sahiptir. Posa alımı için referans değerden (yeterli alım 25 g/gün) her iki grubun değerleri de daha düşüktür (IOM, 2000). Condo ve arkadaşları (2019), tarafından yapılan araştırmada posa alımı referans değerle aynı bulunurken (Condo vd., 2019), bu çalışmanın sonuçlarının estetik sporlarla ilgilenen kadın sporcular üzerinde yapılan çalışmanın sonuçları ile benzer olduğu tespit edilmiştir (Hasbay, 2005). Su (L/gün) tüketimleri incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. YDAÖS grubu 2,71 L/gün, YÖS grubu 2,62 L/gün medyan değerlere sahiptir. Su tüketimi için önerilen referans değerden (yeterli alım 2,7 L/gün) YÖS grubunun değeri daha düşüktür (IOM, 2000).

YÖS ile YDAÖS grupları arasında kalp atım hızı (KAH), DMH (kkal), Harris Benedict, Cunningham, hesaplanan DMH, ölçülen/hesaplanan DMH değerleri açısından istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Estetik, dayanıklılık, sıklet ve top sporları arasında kalp atım hızı (KAH), DMH (kkal), Harris Benedict, Cunningham, hesaplanan DMH, ölçülen/hesaplanan DMH değerleri açısından istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Vücut kompozisyonu kayıtlarına ilişkin değerlerinin gruplara göre karşıldığında gruplar arasında istatiksel açından anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Fakat yağ

oranı (%) incelendiğinde YÖS grubundaki kadın sporcuların diğer gruba göre daha düşük yağ oranına (%) sahip olduğu görülmüştür. Vücut kompozisyonu kayıtlarına ilişkin değerler alt gruplara göre karşılaştırıldığında gruplar arasında istatiksel açından anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05). Ek olarak ortanca değerler incelendiğinde estetik ve dayanıklılık grubunun yağ oranı (%) ve yağ kütlesi (kg) diğer alt gruplara göre daha düşük bulunmuştur. Estetik ve dayanıklılık alt grupları YÖS grubuna aittir ve en düşük yağ (%) ve yağ kütlesine bu iki grupta rastlanmıştır. YÖS grubu, inceliğin/yağsızlığın önemli olduğu spor branşlarını tanımlamaktadır. Çalışmanın bulguları, bu hipotezle örtüşmektedir. Yine ortanca değerler incelendiğinde estetik grubunun kemik mineral yoğunluğu (Z skoru), kemik mineral yoğunluğu (g/cm3), kemik mineral içeriği (g), kemik mineral içeriği (kg), kemik kütlesi (kg) diğer alt gruplara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Taaffe ve arkadaşları iskelete büyük yük getiren egzersiz tipi ve kemik mineral yoğunluğu ilişkisini 8 ve 12 aylık çalışma periyodu ile jimnastik, atletizm ve kontrol gruplarında incelemişlerdir ve sonucunda jimnastik grubunun lumbal (L2-L4) ve femur kemik yoğunluklarında anlamlı seviyede artış tespit etmişlerdir. Kemik yoğunluğunun jimnastik çalışmalarındaki yüksek mekanik yüklenmelerden etkilendiğini, hormonal yapının bu ilişkiyi bozmadığını ifade etmişlerdir. (Taaffe vd., 1997; Tüzün, 2002). Aynı şekilde Kirchner ve arkadaşları çalışmalarında kemik yoğunluğunun, jimnastik yapanlarda yetersiz kalsiyum tüketimi ve menstrüel düzensizliklere rağmen, sedanterlerden yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Kirchner vd., 1995; Tüzün, 2002). Örnek çalışmalara benzer şekilde bu çalışmada da estetik grubunda kemik mineral yoğunluğu ve ilgili parametrelerde diğer alt gruplara kıyasla daha yüksek değerler tespit edilmiştir, estetik grubunu aerobik jimnastik sporcuları oluşturduğundan yapılan spor branşının kemik mineral yoğunluğu parametrelerini etkilediği düşünülmektedir.

Yeme tutumu testi puanlarının gruplara ve alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05). Ek olarak ortanca değerler incelendiğinde estetik grubunun yeme tutum testi puanı diğer gruplara göre daha yüksek olduğu bulmuştur. Genel popülasyondaki kadınların %5-9'unda, kadın sporcuların %6-45'inde bozulmuş yeme davranışları görüldüğü bildirilmiştir (Bratland-Sanda ve Sundgot-Borgen, 2013). YÖS grubundaki sporcular daha sık bozulmuş yeme davranışları (kısıtlayıcı yeme, oruç tutma, sık sık öğün atlama, diyet hapları/çayları kullanma, müshil/diüretik/lavman kullanma, aşırı yeme, aşırı yeme ve ardından kusma) gösterdikleri bilinmektedir (Sundgot-Borgen, 1993). Bu davranışlar da onların triad açısından daha çok

risk altında olduklarını göstermektedir. YÖS grubuna ait estetik sporcuların, daha yüksek YTT-40 puanlarına sahip olmaları, spor branşlarının gerektirdiği inceliği/yağsızlığı korumak için daha sık bozulmuş yeme davranışları sergilemelerinden kaynaklanıyor olabilir.

Katılımcıların menstrüel fonksiyon durumları ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$) fakat YÖS grubundaki kadın sporcularda menstrüel bozukluk görülme oranı daha yüksek bulunmuştur. Katılımcıların menstrüel fonksiyon durumları ve alt gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,05$). Oransal olarak en çok menstrüel bozukluk sıklet daha sonra estetik grubunda gözlemlenmiştir. Çalışmada menstrüel disfonksiyon oranı %28,6 olarak bulunmuştur. Bu bulgu, Melin ve arkadaşları tarafından kadın sporcular üzerinde tespit edilen %60 menstrüel disfonksiyon değerinden düşük iken (Melin vd., 2014), %37 menstrüel disfonksiyon bildiren diğer bir DKE çalışmasıyla benzerdir (Heikura, 2018). Kadın sporcularda menstrüel disfonksiyon prevalansının %9 ile %60 arasında değiştiği bildirilmektedir (De Souza vd. 2014). Pilot çalışmadaki katılımcı sayısının azlığı bu korelasyonu etkiliyor olabilir ve/veya elit düzeydeki sporcularda menstrüel disfonksiyon görülme oranı artmaktadır, bizim çalışmamız elit düzeyde kadın sporcu içermediği için daha düşük menstrüel bozukluk oranı tespit etmemize neden olmuş olabilir.

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi ve alt boyut puanları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0,05$). Gastrointestinal fonksiyon alt boyut puanlarının alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık gösteren grupları bulabilmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre estetik grubu puanlarının, sıklet grubu puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dasa ve arkadaşları LEAF-Q anketini kadın futbolcular üzerinde uygulamışlardır. Katılımcıların (n=60) %32'si LEAF-Q tarafından risk altında olarak sınıflandırılmıştır. "LEAF-Q $\geq$8" ve "LEAF-Q <8" olmak üzere iki gruba ayırılmışlardır. Kronik DKE ile ilişkili herhangi bir belirteç açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Menstrüel durumu belirlemede kabul edilebilir doğruluk dışında, diğer tüm LEAF-Q bileşenleri zayıf doğruluk ve tahmin değerleri göstermiştir. Youden'in indeks puanları, genel ve yaralanma kesme değerlerinin sırasıyla $\geq$ 10 ve $\geq$ 5'e yükseltilmesinin anket performansının artmasını sağlayacağını ifade etmektedir. Dayanıklılık sporları ve dans ile karşılaştırıldığında futbolda akut ve darbeli

yaralanmaların yaygınlığı, ankette yapay olarak artmış puanlara yol açacak şekilde önemli bir önyargıya neden olabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmalarının sonuçları doğrultusunda, LEAF-Q kadın sporcu triadı ve DKE'nin kadın futbolcularda semptomlarını tespit etmek amacıyla kullanımını desteklemediklerini bildirmişlerdir (Dasa vd., 2023). Bu çalışmanın sonucunda da LEAF-Q puanın gruplar arasında fark yaratmamasının sebebi, futbolcular için (n=11) elde edilen LEAF-Q puanlarının normalden fazla puan almaları olabilir.

YDAÖS grubundaki katılımcıların %76,5'nin enerji dengesi -501 ile -1635 arasında (anlamlı derece yüksek enerji açığı >500kkal/gün); %52,9'unun kullanılabilir enerjisi 30-45 arasında, %29,4'ünün kullanılabilir enerjisi 30 ve altında; %88,2'sinin yeme tutumu puanı 30 puanın altında, %11,8'inin yeme tutum puanı 30 ve üzerinde; %100'ünün dinlenik metabolik hızı 29 kkal/kg YVA üzerinde; %94,1'inin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90 ve üzerinde olduğu, % 5,9'unun ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90'nın altında olduğu; %94,1'inin BKİ'si 17,5 üzerinde olduğu, %5,9'unun BKİ'si 17,5 ve altında olduğu; %17,65'inin oligomenore olduğu %5,88'nin sekonder amenoreden muzdarip olduğu; %41,2'sinin LEAF-Q puanı 8 puan ve üzerinde olduğu, %58,8'nin LEAF-Q puanı 8 puanın altında olduğu belirlenmiştir.

YÖS gruplarındaki katılımcıların %90,9'unun enerji dengesi -501 ile -1635 arasında (anlamlı derece yüksek enerji açığı >500kkal/gün); %72,7'sinin kullanılabilir enerjisi 30 ve altında, %27,3'nün kullanılabilir enerjisi 30-45 arasında olduğu; %90,9'unun yeme tutumu puanı 30'un altında, % 9,1'nin yeme tutumu puanı 30 ve üzerinde; %90,9'unun dinlenik metabolik hızı 29 kkal/kg YVA üzerinde, % 9,1'nin dinlenme metabolizma hızı 29 kkal/kg YVA ve altında olduğu; %81,82'sinin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90 ve üzerinde olduğu, %18,18'nin ölçülen/hesaplanan DMH değeri 0,90'nın altında olduğu; %100'ünün BKİ'si 17,5 üzerinde olduğu; %36,36'sının oligomenore olduğu, %63,64'ünün düzenli adet gördüğü; %36,4'ünün LEAF-Q puanı 8 puan ve üzerinde olduğu, %63,6'sının LEAF-Q puanı 8 puan altında olduğu görüldü. Tüm çalışma grubunun KMY Z skorları incelendiğinde, herhangi bir katılımcıda düşük kemik mineral yoğunluğu veya osteoporoz göstergelerine rastlanmamıştır. Bu göstergeler uzun süreli kronik enerji eksikliğinde ortaya çıkmaktadır.

Enerji açığı YÖS grubundaki katılımcılarda daha yüksek oranda bulunmuştur. Benzer şekilde YÖS grubunda "KE ≤30kkal/YVA kg" olan katılımcı oranı daha yüksektir.

İlginç şekilde YDAÖS grubunda az da olsa yeme tutum puanı 30 ve üzerinde olanların oranı daha yüksek bulunmuştur. YDAÖS grubunun tamamının DMH >29 kkal/kgYVA/gün olarak bulunmuşken, YÖS grubunun %90,9'unun DMH >29 kkal/kgYVA/gün üzerinde bulunmuştur. Ölçülen/hesaplanan DMH değeri <0,90 YÖS grubunda diğer gruba göre daha yüksek oranda gözlemlenmiştir, bu durum DKE göstergelerinden biridir. BKİ ≤17,5 kg/m^2 olma durumu YÖS grubunda gözlenmezken, düşük oranda YDAÖS grubunda gözlemlenmiştir. Bunun sebebi YÖS grubunda yer alan estetik sporcularının kemik yoğunluklarının ve sıklet grubundaki sporcuların kas kütlelerinin diğer alt gruplara oranla yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir. Menstrüel bozuklukların görülme oranın YÖS grubunda daha fazla olduğu görülmüştür. Üniversiteli kadın sporcular üzerinde yapılan bir çalışmada, katılımcıların %25'i yeme bozukluğu, %25,9'u menstrüel disfonksiyon ve %1,8'i düşük kemik mineral yoğunluğu triad kriterlerini karşılamıştır. Tüm triad kriterlerinin varlığı; YÖS sporcularında %1,5-6,7 olarak, YDAÖS sporcularında %0-2,0 olarak tespit edilmiştir (Ackerman vd., 2019). YÖS grubunda triad bileşenlerinin görülme oranı daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın bulgusu, örnek çalışma ile paralellik göstermektedir. YDAÖS grubunda "LEAF-Q ≥8" görülme oranı daha yüksek bulunmuştur, bu durum YDAÖS grubunda yer alan futbolcuların LEAF-Q puanlarının normalden yüksek puan almalarından ve/veya LEAF-Q anketinin dayanıklık ve estetik sporcular üzerinde geliştirilmiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. DKE risk göstergeleri incelendiğinde YÖS grubunun daha çok DKE risk göstergesine sahip olduğu görülmüştür.

Alt gruplar incelendiğinde; enerji açığı (>500kkal/gün) en yüksek oranda sırasıyla dayanıklılık, sıklet, estetik ve top sporlarında göürülmüştür. En yüksek üç orana sahip alt gruplar YÖS grubundaki sporcularda görülmüştür. YÖS grubundaki sporcular, spor branşlarının gerektirdiği yağsızlığı/inceliği sürdürmek zorundadırlar, bu sebeple enerji alımlarını sıklıkla kısıtlarlar ve daha sık bozulmuş yeme davranışları sergileme eğilimindedirler. Çalışmanın bulgusu, bu hipotezi doğrulamaktadır. "KE ≤30kkal/YVAkg/gün" en yüksek oranda sırasıyla dayanıklık, estetik, sıklet ve top sporlarında görülmüştür. En yüksek üç orana sahip alt gruplar YÖS grubundaki kadın sporcularda görülmüştür. YÖS grubundaki sporcular spor branşlarınn gerektirdiği yağsızlığı/inceliği sürdürmek için daha sık bozulmuş yeme davranışları (kısıtlayıcı yeme, oruç tutma, sık sık öğün atlama, diyet hapları/çayları kullanma, müshil/diüretik/lavman kullanma, aşırı yeme, aşırı yeme ve ardından kusma) sergilemektedirler. Çalışmanın

bulgusu, bu hipotezi desteklemektedir. “Yeme tutumu puanı ≥30” en yüksek oranda estetik grubunda daha sonra top sporları grubunda görülmüştür. Diğer alt gruplarda gözlemlenmemiştir. Yapılan bir çalışma, yeme bozuklukları prevalansını estetik sporlarda %42, dayanıklılık sporlarında %24, top sporlarında ise %16 olarak saptanmıştır (Güney ve Ersoy, 2020). Bulgularımız estetik sporcular için bu çalışmayla benzer sonuç elde etmiştir fakat dayanıklılık sporcularını yeme bozukluğu riski altında tanımlayamamıştır. Bu durum çalışmadaki dayanıklılık sporcularının azlığından kaynaklanıyor olabilir. ≤29 kkal/kg YVA sadece dayanıklılık grubunda gözlemlenmiştir. Ölçülen/hesaplanan DMH değeri <0,90 en yüksek oranda sırasıyla sıklet, estetik, top sporları ve dayanıklılık gruplarında gözlemlenmiştir. YÖS grubuna ait olan sıklet ve estetik sporcuları ilk iki sıraya yerleşmiştir. BKİ ≤17,5 kg/m^2 olma durumu sadece top sporlarında görülmüştür. Menstrüel bozuklukların görülme olasılığı en yüksek oranda sırasıyla sıklet, estetik, top sporları ve dayanıklılık gruplarında gözlemlenmiştir. YÖS grubuna ait sıklet ve estetik sporcuları ilk iki sırada yer almıştır. “LEAF-Q ≥8” olma durumu en yüksek oranda estetik, dayanıklılık ve top sporları gruplarında görülürken sıklet grubunda bu duruma rastlanmamıştır. YÖS grubuna ait olan estetik ve dayanıklılık sporcuları ilk iki sırada yer almıştır.

Tablo 28’e göre YDAÖS grubundaki katılımcılardan sadece 13 numaralı sporcuda araştırmadaki hesaplamalara göre DKE tespit edilmesine rağmen diğer DKE risk faktörleriyle birlikte değerlendirildiğinde dikkat edilmesi gereken risk düzeyine sahip olarak bulunmuştur. DKE tespit edilmiş diğer 4 kişi ise diğer DKE risk faktörleriyle birlikte doğru orantılı olarak yüksek risk düzeyine sahip olarak bulunmuşlardır. Ayrıca hesaplanan KE’ye göre DKE’ye sahip 5 kişiden 3’ünün LEAF-Q skoru <8 olarak tespit edilmiştir. Bunun sebebi daha düşük bildirilen besin tüketim kayıtları olabilir veya top sporlarını değerlendirmek için LEAF-Q skorlarının kesme noktaları yeniden gözden geçirilebilir (Dasa vd., 2023). Ek olarak tüm etkilenilen DKE risk faktörlerine göre yüksek riskli sporcular ele alındığında 6 kişiden 4’ünün LEAF-Q skoru ≥8 olarak tespit edilmiştir. Tüm etkilenilen DKE risk faktörleri ele alınarak değerlendirildiğinde, LEAF-Q anketi de daha yüksek doğruluk vermektedir.

Tablo 29’a göre YÖS grubundaki katılımcılarda hesaplanan KE değerlerine göre DKE tespit edilmiş 8 sporcudan 5’i diğer DKE risk faktörleriyle birlikte değerlendirildiğinde yüksek riskli olarak bulunmuştur. Aynı şekilde DKE tespit edilmiş 8 kişiden 5’inin LEAF-Q skoru <8 olarak bulunmuştur. Bu durum besin tüketim kayıtlarını

eksik bildirmelerinden ve/veya aktivite süre ve şiddetlerini daha fazla bildirmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Ancak tüm etkilenilen DKE risk faktörlerine göre yüksek riskli sporcular ele alındığında 5 kişiden 4'ünün LEAF-Q skoru ≥8 olarak bulunmuştur. Tüm DKE göstergelerine göre değerlendirme yapılması, LEAF-Q skorları ile iyi bir korelasyon göstermektedir. LEAF-Q anketinin dayanıklık ve estetik sporcular üzerinde kullanılarak üretilmesi bu korelasyonu destekliyor olabilir.

Pilot çalışmada hesaplanan KE'ye göre toplam 13 kişide (%46,4) DKE tespit edilmiştir. Sporcularda DKE'nin kesitsel tahminleri %51 ile %63 arasında değişmektedir (Koehler vd., 2013; Melin vd., 2015). Ackerman ve arkadaşları, bir spor hekimliği kliniğine başvuran 15-30 yaş arası kadın sporcular arasında DKE oranını %47,3 olarak bildirmiştir (Ackerman vd., 2019). Diğer bir çalışmada ise (30 kkal/YVA kg/gün kesim noktasına göre) kadın sporcuların %31'inde DKE tespit edilmiştir (Heikura, 2018). Çalışma bulgusu Ackerman ve arkadaşlarının çalışmasıyla benzerlik göstermiştir. Kesitsel tahminlerden daha düşük DKE oranı tespit edilmesine, pilot çalışmada elit düzeyde hiç sporcu olmaması neden olmuş olabilir.

Pilot çalışmamızda RED-S/Triad açısından DKE'nin tüm risk faktörleri değerlendirildiğinde yüksek risk altında olan katılımcı sayısı 11 (%39,3) olarak tespit edilmiştir. Estetik sporcular üzerinde kullanılabilir enerji ve risk faktörlerini araştıran bir çalışmada yüksek risk altındaki kadın sporcuların oranı %71 olarak bulunmuştur (Atabey, 2018). Bu çalışma sonuçlarından, daha yüksek bir değer elde etmelerinin sebebinin çalışmanın estetik sporcular üzerinde gerçekleştirmiş olmalarından kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Sonuçlar değerlendirildiğinde "Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi" 18 yaş ve üzeri kadın sporcularda "Kadın Sporcu Triadı"nı ve RED-S risk faktörlerini değerlendirmede uygulanabilecek geçerli ve güvenilir bir ankettir. İlgili popülasyonda Türkçe olarak sıklıkla kullanılabilecek pratik, yararlı bir tarama aracı literatüre kazandırılmıştır.

KE (kkal/kgYVA/gün) değerlerinin, gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). YÖS grubundaki katılımcıların değerlerinin YDAÖS grubundaki katılımcıların değerlerine göre daha düşük olduğu görülmüştür. KE (kkal/kgYVA/gün) değerlerinin alt gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$), estetik grubu değerlerinin top sporları grubu değerlerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. KE ≤30kkal/kgYVA/gün en yüksek oranda sırasıyla dayanıklık (%100), estetik (%80), sıklet (%50) ve top sporlarında (%29,4) görülmüştür. En yüksek üç orana sahip alt gruplar YÖS grubundaki kadın sporcularda görülmüştür. YÖS grubundaki kadın sporcularda "KE ≤30kkal/kgYVA/gün" olan katılımcı oranı daha yüksek olarak bulunmuştur.

Sporda rölatif enerji eksikliği (RED-S) risk faktörleri incelendiğinde; YDAÖS grubundaki 17 katılımcıdan 6'sı (%35,29) yüksek risk altında, 5'i (%29,41) dikkat edilmesi gereken risk düzeyine sahip, 6'sı ise (%35,29) düşük risk düzeyine sahip olarak tespit edilmiştir. YÖS grubundaki 11 katılımcıdan 5'i yüksek risk altında bulunurken (%45,45), 6'sı (%54,55) dikkat edilmesi gereken risk düzeyine sahiptir. Düşük risk gösteren herhangi bir katılımcı bulunmamaktadır. YÖS grubundaki sporcular oransal olarak daha yüksek risk altında görülmektedir.

Öneriler:

Risk altındaki kadın sporcuların triad konusunda rutin olarak taranmasında LEAF-Q'nün Türkçe versiyonu olarak geliştirdiğimiz "Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi" güvenle kullanılabilir. Risk altındaki kadın sporculara ileri tarama testleri uygulanmalıdır.

"Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi"nin Türkçe versiyonu kullanılarak pilot çalışmadaki katılımcı sayısı arttırılarak çalışma genişletilebilir. Farklı branşlardan daha çok kadın sporcuya ulaşılabilir. Katılımcı sayımız (n=28) pilot çalışmamızdaki sınırlılığımızdır.

Anketin triad teşhisi için tek başına kullanılmasını yazar da önermemektedir. Tüm DKE risk faktörleriyle birlikte değerlendirilmesi doğruluğu arttırmaktadır. Tiradın taranmasında pratik, uygulanabilir testler ve risk altındaki kişilere yönelik ileri tarama yöntemleri geliştirilmelidir.

İleride yapılacak çalışmalarda, ilgili hormonlar (insülin benzeri büyüme faktörü-1, ,triiyodotironin, insülin, ghrelin, estradiol 2 ve progesteron) ile kullanılabilir enerji düzeyleri arasındaki ilişki de incelenebilir.

LEAF-Q'nün erkekler için geliştirilmiş versiyonu olan LEAM-Q anketinin Türkçe geçerlik güvenirlik çalışması ilgili popülasyonda yapılabilir.

Araştırmadaki katılımcıların %82,14'ünde anlamlı derecede yüksek enerji açığına (>500 kkal/gün) rastlanmıştır. Bu durumun sebebi sporcuların yüksek egzersiz enerji harcamalarına sahip olmaları olabilirken daha düşük enerji alımı bildirmelerinden ve/veya kayıt aldıkları günlerde besin tüketimlerine dikkat etmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Üç günlük besin tüketim kayıtları yerine daha uzun süreli kayıtlar alınabilir. İmkan dahilinde besin tüketiminin gözlemlenebilir ve kontrol altında olması sonuçların doğruluğunu arttırcağını düşündürmektedir. Çalışma güvenirliğini arttırmak için gelecek çalışmalarda günlük enerji harcanmasının belirlenmesinde çift etiketli su yöntemi veya metabolik holter (armband) kullanılabilir.

Çalışmanın antrenörler, sporcular, eğitimciler, sağlık çalışanları açısından triad farkındalığını arttıracağı düşünülmektedir. Triad konusunda, sporculara, antrenörlere ve sağlık çalışanlarına yönelik çeşitli eğitimler düzenlenmeli, triad oluşmadan önleyici tedbirler alınmalı, teşhisine yardımcı olacak farklı testler geliştirilmeli ve tedavisinde multidisipliner bir yaklaşım oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇA

Ackerman, K. E., Holtzman, B., Cooper, K. M., Flynn, E. F., Bruinvels, G., Tenforde, A. S., and Parziale, A. L. (2019). "Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of relative energy deficiency in sport". *British Journal Of Sports Medicine*, *53*(10), 628-633.

Ackerman, K. E., Slusarz, K., Guereca, G., Pierce, L., Slattery, M., Mendes, N., and Misra, M. (2012). "Higher ghrelin and lower leptin secretion are associated with lower LH secretion in young amenorrheic athletes compared with eumenorrheic athletes and controls". *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, *302*(7), 800-806.

American College of Sports Medicine. (2018). "Female athlete issues for the team physician: A consensus statement-2017 update". *Medicine and science in sports and exercise, 50*(5), 1113–1122. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001603

Adejuyigbe, B., Kallini, J., Chiou, D., and Kallini, J. R. (2023). "Osteoporosis: molecular pathology, diagnostics, and therapeutics". *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(19), 14583.

Alpar, R. (2016). *Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik.* (4.Baskı). Detay Yayıncılık: Ankara

Atabey, C. I. (2018). Estetik Sporlarla Uğraşan Kadınlarda Kullanılabilir Enerji Düzeyinin Belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Ankara.

Bratland-Sanda, S., and Sundgot-Borgen, J. (2013). "Eating disorders in athletes: overview of prevalence, risk factors and recommendations for prevention and treatment". *European Journal of Sport Science*, *13*(5), 499-508.

Braun, H., von Andrian-Werburg, J., Schänzer, W., and Thevis, M. (2018). "Nutrition status of young elite female german football players". *Pediatric Exercise Science, 30*(1), 157–167.

Burke, L. M., Lundy, B., Fahrenholtz, I. L., and Melin, A. K. (2018). “Pitfalls of conducting and interpreting estimates of energy availability in free-living athletes”. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *28*(4), 350-363.

Byrne, N. M., Hills, A. P., Hunter, G. R., Weinsier, R. L., and Schutz, Y. (2005). “Metabolic equivalent: one size does not fit all”. *Journal of Applied Physiology*, *99*(3), 1112–1119. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00023.2004

Calcagno, M., Kahleova, H., Alwarith, J., Burgess, N. N., Flores, R. A., Busta, M. L., and Barnard, N. D. (2019). “The thermic effect of food: a review”. *Journal of the American college of nutrition*, *38*(6), 547-551.

Campbell, B., Kreider, R. B., Ziegenfuss, T., La Bounty, P., Roberts, M., Burke, D., ... and Antonio, J. (2007). “International society of sports nutrition position stand: protein and exercise”. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *4*(1), 1-7.

Casiraghi, F., Lertwattanarak, R., Luzi, L., Chavez, A. O., Davalli, A. M., Naegelin, T., ... and Folli, F. (2013). “Energy expenditure evaluation in humans and non-human primates by sensewear armband. Validation of energy expenditure evaluation by sensewear armband by direct comparison with indirect calorimetry”. *PLoS One*, *8*(9), e73651.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., and Christenson, G. M. (1985). “Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research”. *Public Health Reports*, *100*(2), 126–131.

Chen, K. Y., and David R Bassett, J. R. (2005). “The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future”. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *37*(11), 490-500.

Christo, K., Cord, J., Mendes, N., Miller, K. K., Goldstein, M. A., Klibanski, A., & Misra, M. (2008). “Acylated ghrelin and leptin in adolescent athletes with amenorrhea, eumenorrheic athletes and controls: a cross-sectional study”. *Clinical Endocrinology*, *69*(4), 628-633.

Coelho, A. R., Cardoso, G., Brito, M. E., Gomes, I. N., Cascais, M. J. (2021). “The female athlete Triad/Relative energy deficiency in sports (RED-S)”. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, *43*, 395-402.

Condo, D., Lohman, R., Kelly, M., and Carr, A. (2019). “Nutritional intake, sports nutrition knowledge and energy availability in female australian rules football players”. *Nutrients*, 11(5), 971.

Costa, P. B., Richmond, S. R., Smith, C. R., Currier, B., Stecker, R. A., Gieske, B. T., ... and Kerksick, C. M. (2019). “Physiologic, metabolic, and nutritional attributes of collegiate synchronized swimmers”. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *14*(5), 658-664.

Curry, E. J., Logan, C., Ackerman, K., McInnis, K. C., and Matzkin, E. G. (2015). “Female athlete triad awareness among multispecialty physicians”. *Sports Medicine-Open*, *1*(1), 1-7.

Çetiner-Okşin, B., Güzel, Y., Aktitiz, S., Koşar, Ş. N., ve Turnagöl, H. H. (2023). “Energy balance and energy availability of female basketball players during the preparation period”. *Journal of the American Nutrition Association*, 1-7.

Daily, J. P., and Stumbo, J. R. (2018). “Female athlete triad”. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, *45*(4),615-624.

Dasa, M. S., Friborg, O., Kristoffersen, M., Pettersen, G., Sagen, J. V., Sundgot-Borgen, J., and Rosenvinge, J. H. (2023). “Evaluating the suitability of the low energy availability in females questionnaire (LEAF-Q) for female football players”. *Sports Medicine-Open*, *9*(1), 54.

Day, J. (2016). Identifying and reducing risk of the female athlete triad in division 1 athletes. Unpublished Ph.D. thesis, University of Utah State, United States.

De Souza, M. J., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Williams, N. I., Mallinson, R. J., Gibbs, J. C., Olmsted, M., Goolsby, M., and Matheson, G. (2014). “2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad”. *British journal of sports medicine*, *48*(4), 289.

De Souza, M. J., West, S. L., Jamal, S. A., Hawker, G. A., Gundberg, C. M., and Williams, N. I. (2008). “The presence of both an energy deficiency and estrogen deficiency exacerbate alterations of bone metabolism in exercising women”. *Bone*, *43*(1), 140-148. https://doi.org/10.1016/j.bone.2008.03.013

Dencker, M., and Andersen, L. B. (2011). "Accelerometer-measured daily physical activity related to aerobic fitness in children and adolescents". *Journal of Sports Sciences*, *29*(9), 887-895.

Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment, (2000). Washington (DC), USA: Institute of Medicine (IOM).

Dipla, K., Kraemer, R. R., Constantini, N. W., and Hackney, A. C. (2021). "Relative energy deficiency in sports (RED-S): elucidation of endocrine changes affecting the health of males and females". *Hormones*, *20*, 35-47.

Durgut, B. Ç. ve Eskici, G. (2023). "Kadın sporcu triadı: düşük kullanılabilir enerji ve triad bileşenlerine güncel bakış". *Avrasya Spor Bilimleri ve Eğitim Dergisi, 5*(2), 133-145. https://doi.org/10.47778/ejsse.1271203

Elliott-Sale, K. J., Tenforde, A. S., Parziale, A. L., Holtzman, B., ve Ackerman, K. E. (2018). "Endocrine effects of relative energy deficiency in sport". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *28*(4), 335-349.

Frączek, B., Grzelak, A., and Klimek, A. T. (2019). "Analysis of daily energy expenditure of elite athletes in relation to their sport, the measurement method and energy requirement norms". *Journal of Human Kinetics, 70,* 81.

Garner, D. M. and Garfinkel, P. E. (1979). "The eating attitudes test: an index of the symptoms of anorexia nervosa". *Psychological Medicine,* 9(2), 273-279.

Gibbs, J. C., Williams, N. I., and De Souza, M. J. (2013). "Prevalence of individual and combined components of the female athlete triad". *Med Sci Sports Exerc*, *45*(5), 985-996.

Güney, M. ve Ersoy, G. (2020). "Sporcularda yeme bozuklukları semptomları, tedavisi ve önlenmesi". *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 44-56.

Hasbay, S. A. (2005). Balerinlerde Yeme Bozuklukları, Amenore ve Osteoporozis Görülme Durumunun (Kadın Sporcu Triadı) Saptanması. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe ÜniversitesinSağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, Ankara.

Heikura, I. A., Uusitalo, A. L., Stellingwerff, T., Bergland, D., Mero, A. A., and Burke, L. M. (2018). “Low energy availability is difficult to assess but outcomes have large impact on bone injury rates in elite distance athletes”. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(4), 403-411.

Hills, A. P., Mokhtar, N. and Byrne, N. M. (2014). “Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures”. *Frontiers in Nutrition*, *1*, 5. https://doi.org/10.3389/fnut.2014.00005

Hobart, J. A. and Smucker, D. R. (2000). “The female athlete triad”. *American Family Physician*, *61*(11), 3357-3364.

Hoch, A. Z., Pajewski, N. M., Moraski, L., Carrera, G. F., Wilson, C. R., HoYVAann, R. G., ... and Gutterman, D. D. (2009). “Prevalence of the female athlete triad in high school athletes and sedentary students”. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *19*(5), 421. https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181b8c136

Hoch, A.Z., Papanek, P., Szabo, A., Widlansky, M.E., Schimke, J.E., and Gutterman, D.D. (2011). “Association between the female athlete triad and endothelial dysfunction in dancers”. *Clinical Journal of Sports Medicine*, *21*(2), 119–125. https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3182042a9a

Holm - Denoma, J. M., Scaringi, V., Gordon, K. H., Van Orden, K. A. and Joiner Jr, T. E. (2009). “Eating disorder symptoms among undergraduate varsity athletes, club athletes, independent exercisers, and nonexercisers”. *International Journal of Eating Disorders*, *42*(1), 47-53.

Hull, M. V., Jagim, A. R., Oliver, J. M., Greenwood, M., Busteed, D. R., and Jones, M. T. (2016). “Gender differences and access to a sports dietitian influence dietary habits of collegiate athletes”. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *13*(1), 38.

Jagim, A. R., Fields, J., Magee, M. K., Kerksick, C. M., ve Jones, M. T. (2022). “Contributing factors to low energy availability in female athletes: A narrative review of energy availability, training demands, nutrition barriers, body image, and disordered eating”. *Nutrients*, *14*(5), 986.

Javed, A., Tebben, P. J., Fischer, P. R., and Lteif, A. N. (2013). “Female athlete triad and its components: toward improved screening and management”. *Mayo Clinic Proceedings, 88*(9), 996-1009.

Joy, E., De Souza, M. J., Nattiv, A., Misra, M., Williams, N. I., Mallinson, R. J., ... and Borgen, J. S. (2014). “2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad”. *Current Sports Medicine Reports*, *13*(4), 219-232.

Joy, E., Kussman, A., ve Nattiv, A. (2016). “2016 update on eating disorders in athletes: A comprehensive narrative review with a focus on clinical assessment and management”. *British Journal Of Sports Medicine*, *50*(3), 154-162.

Kaner, G. ve Bakır, B. (2022). “Obezitesi olan diyabetli bireylerde dinlenme metabolik hızının belirlenmesinde kullanılan yöntemler”. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, *7*(1), 151-155.

Kirchner, E. M., Lewis, R. D., and O'Connor, P. J. (1995). “Bone mineral density and dietary intake of female college gymnasts”. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *27*(4), 543-549.

Koehler, K., Achtzehn, S., Braun, H., Mester, J., and Schaenzer, W. (2013). “Comparison of self-reported energy availability and metabolic hormones to assess adequacy of dietary energy intake in young elite athletes”. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *38*(7), 725–733. https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0373

Kopp-Woodroffe, S. A., Manore, M. M., Dueck, C. A., Skinner, J. S. and Matt, K. S. (1999). “Energy and nutrient status of amenorrheic athletes participating in a diet and exercise training intervention program”. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *9*(1), 70-88.

Kreider, R. B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A. L., Collins, R., ... & Antonio, J. (2010). “ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations”. *Journal of the İnternational Society of Sports Nutrition*, *7*(1), 7.

Lane, A. R., Hackney, A. C., Smith-Ryan, A., Kucera, K., Registar-Mihalik, J., and Ondrak, K. (2019). “Prevalence of low energy availability in competitively trained male endurance athletes”. *Medicina*, *55*(10), 665.

Leonard, W. R. (2012). “Laboratory and field methods for measuring human energy expenditure”. *American Journal of Human Biology*, *24*(3), 372-384.

Levine, J. A. (2005). “Measurement of energy expenditure”. *Public Health Nutrition, 8*(7a), 1123-1132.

Loucks, A. B. (2004). “Energy balance and body composition in sports and exercise”. *Journal of Sports Sciences*, *22*(1), 1-14.

Loucks, A. B., and Thuma, J. R. (2003). “Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women”. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *88*(1), 297-311. https://doi.org/10.1210/jc.2002-020369

Maria, U. P. D., and Juzwiak, C. R. (2021). “Cultural adaptation and validation of the low energy availability in females questionnaire (LEAF-Q)”. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 27*, 184-188.

McDonald, R. P. (1970). “The theoretical foundations of principal factor analysis, canonical factor analysis, and alpha factor analysis”. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, *23*(1), 1–21.

Melin, A. K., Heikura, I. A., Tenforde, A., and Mountjoy, M. (2019). “Energy availability in athletics: health, performance, and physique”. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, *29*(2), 152-164.

Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., Faber, J., Ritz, C., Sjödin, A., and Sundgot-Borgen, J. (2014). “The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad”. *British Journal of Sports Medicine, 48*(7), 540-545.

Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., Møller, S. S., Faber, J., Sundgot-Borgen, J., and Sjödin, A. (2016). “Low-energy density and high fiber intake are dietary concerns in female endurance athletes”. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *26*(9), 1060-1071.

Melin, A., Tornberg, Å.B., Skouby, S., Møller, S.S., Sundgot-Borgen, J., Faber, J., and Sjödin, A. (2015). “Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes”. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *25*(5), 610–622.

Miller, S. M., Kukuljan, S., Turner, A. I., van der Pligt, P., and Ducher, G. (2012). “Energy deficiency, menstrual disturbances, and low bone mass: what do exercising Australian women know about the female athlete triad?”. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, *22*(2), 131-138. https://doi.org/10.1123/ijsnem.22.2.131

Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., Burke, L. M., Constantini, N., Hackney, A. C., ... and Erdener, U. (2023). “2023 international olympic committee’s (IOC) consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, *57*(17), 1073-1097.

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., ... and Budgett, R. (2018). “International olympic committee (IOC) consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update”. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *28*(4), 316-331. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0136

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., ... and Ljungqvist, A. (2014). “The IOC consensus statement: beyond the female athlete triad—relative energy deficiency in sport (RED-S)”. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(7), 491-497.

Nattiv, A., Loucks, A.B., Manore, M.M., Sanborn, C.F., Sundgot-Borgen, J., and Warren, M.P. (2007). “The female athlete triad”. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *39*(10), 1867–1882.

Oury, F., Sumara, G., Sumara, O., Ferron, M., Chang, H., Smith, C. E., ... and Karsenty, G. (2011). “Endocrine regulation of male fertility by the skeleton”. *Cell*, *144*(5), 796-809.

Ravi, S., Ihalainen, J. K., Taipale-Mikkonen, R. S., Kujala, U. M., Waller, B., Mierlahti, L., ... ans Valtonen, M. (2021). "Self-reported restrictive eating, eating disorders, menstrual dysfunction, and injuries in athletes competing at different levels and sports". *Nutrients*, *13*(9), 3275.

Reas, D. L., and Rø, Ø. (2017). "Investigating the DSM-5 severity specifiers based on thinness for adults with anorexia nervosa". *International Journal of Eating Disorders*,50(8), 990-994.

Reed, J.L., De Souza, M.J., and Williams, N.I. (2013). "Changes in energy availability across the season in Division I female soccer players". *Journal of Sports Sciences*, *31*(3), 314–324.

Savaşır, N. ve Erol N. (1989). "Yeme tutum testi: anoreksiya nervoza belirtileri indeksi". *Psikoloji Dergisi*, *7* (23), 19-25.

Schimek, R. L., Salafia, E. B., and Stastny, S. (2021). "Relative energy deficiency in sport among a collegiate cross-country team". *Open Journal of Internal Medicine*, *11*(2), 81-90.

Seidell, J. C., and Flegal, K. M. (1997). "Assessing obesity: classification and epidemiology". *British Medical Bulletin*, *53*(2), 238-252.

Shephard, R. J. (2003). "Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires". *British Journal of Sports Medicine*, *37*(3), 197-206.

Silva, M.R., and Paiva, T. (2015). "Low energy availability and low body fat of female gymnasts before an international competition". *European Journal of Sports Science*, *15*(7), 591–599.

Sims, S. T., Kerksick, C. M., Smith-Ryan, A. E., Janse de Jonge, X. A., Hirsch, K. R., Arent, S. M., ... and Antonio, J. (2023). "International society of sports nutrition position stand: nutritional concerns of the female athlete". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *20*(1), 390-429.

Slater, J., McLay-Cooke, R., Brown, R., and Black, K. (2016). "Female recreational exercisers at risk for low energy availability". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *26*(5), 421-427.

Soleimany, G., Dadgostar, H., Lotfian, S., Moradi-Lakeh, M., Dadgostar, E., and Movaseghi, S. (2012). "Bone mineral changes and cardiovascular effects among female athletes with chronic menstrual dysfunction". *Asian Journal of Sports Medicine, 3*(1), 53.

Staal, S., Sjödin, A., Fahrenholtz, I., Bonnesen, K., and Melin, A. K. (2018). "Low RMR ratio as a surrogate marker for energy deficiency, the choice of predictive equation vital for correctly identifying male and female ballet dancers at risk". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 28*(4), 412-418.

Statuta, S. M. (2020). "The female athlete triad, relative energy deficiency in sport, and the male athlete triad: the exploration of low-energy syndromes in athletes". *Current Sports Medicine Reports, 19*(2), 43-44.

Statuta, S. M., Asif, I. M., and Drezner, J. A. (2017). "Relative energy deficiency in sport (RED-S)". *British Journal of Sports Medicine, 51*(21), 1570-1571.

Stubbs, R. J., O'Reilly, L. M., Whybrow, S., Fuller, Z., Johnstone, A. M., Livingstone, M. B. E., ... and Horgan, G. W. (2014). "Measuring the difference between actual and reported food intakes in the context of energy balance under laboratory conditions". *British Journal of Nutrition, 111*(11), 2032-2043.

Sundgot-Borgen J. and Torstveit M. (2010). "Aspects of disordered eating continuum in elite high intensity sports". *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports, 20*(2), 112- 21.

Sundgot-Borgen, J. (1993). "Prevalence of eating disorders in elite female athletes". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 3*(1), 29-40.

Sygo, J., Coates, A. M., Sesbreno, E., Mountjoy, M. L., and Burr, J. F. (2018). "Prevalence of indicators of low energy availability in elite female sprinters". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 28*(5), 490-496.

Taaffe, D. R., Robinson, T. L., Snow, C. M.,and Marcus, R. (1997). "High-impact exercise promotes bone gain in well-trained female athletes". *Journal of Bone and Mineral Research, 12*(2), 255-260.

Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Nobel Basımevi: Ankara.

Thomas, D. T., Erdman, K. A., and Burke, L. M. (2016). "Nutrition and athletic performance". *Med Sci Sports Exerc*, *48*(3), 543-568.

Torstveit, M. K., and Sundgot-Borgen, J. (2005). "The female athlete triad: are elite athletes at increased risk?". *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *37*(2), 184-193.

Tüzün, M. (2002). "Fiziksel aktivite ve kemik yoğunluğu". *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *7*(4), 43-54.

U.S. Department of Health and Human Services. (2018). *Physical activity guidelines for Americans.* (2nd edition) Retrieved: May 22, 2023. https://health.gov/our-work/physical-activity/current-guidelines.

Ural, A. ve Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi*. Detay Yayıncılık: Ankara.

Uygun, S. ve Tepeköylü, Ö. (2022). "Covid-19 sürecinde lise öğrencilerinin fiziksel aktiviteye katılım motivasyonları ile yeme tutumu düzeylerinin incelenmesi". *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *8*(2), 561-580.

Viner, R. T., Harris, M., Berning, J. R., and Meyer, N. L. (2015). "Energy availability and dietary patterns of adult male and female competitive cyclists with lower than expected bone mineral density". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *25*(6), 594-602.

Wasserfurth, P., Palmowski, J., Hahn, A., and Krüger, K. (2020). "Reasons for and consequences of low energy availability in female and male athletes: social environment, adaptations, and prevention". *Sports Medicine-Open*, *6*(1), 44.

Westerterp, K. R. (2013). "Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects". *Frontiers in Physiology*, *4*, 90. https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00090

Williams, N. I., Koltun, K. J., Strock, N. C., and De Souza, M. J. (2019). "Female athlete triad and relative energy deficiency in sport: A focus on scientific rigor". *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *47*(4), 197-205.

Williams, N. I., Leidy, H. J., Hill, B. R., Lieberman, J. L., Legro, R. S., and Souza, M. J. D. (2015). "Magnitude of daily energy deficit predicts frequency but not severity of menstrual disturbances associated with exercise and caloric restriction". *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, *308*(1), E29-E39. https://doi.org/10.1152/ajpendo.00386.2013

Yargıç, M. P. (2021)."Geçmişten günümüze sporda göreceli enerji eksikliği". *Fenerbahçe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, *1*(1), 24-32.

Yeager, K. K., Agostini, R., Nattiv, A., and Drinkwater, B. (1993). "The female athlete triad: disordered eating, amenorrhea, osteoporosis." *Medicine & Science in Sports & Exercise, 25*(7), 775–777. https://doi.org/10.1249/00005768-199307000-00003

Yurdugül, H. (2005). "Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması". *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 28–30 Eylül 2005, Pamukkale Üniversitesi, Denizli. *1*, 771-774.

EKLER

EK-1

ETİK KURUL FORMU

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu
Bilimsel Araştırma Etik Kurulu

Sayı : E-84026528-050.01.04-2200192810 25.08.2022
Konu : Başvuru İncelenmesi

Sayın Doç. Dr. Günay ESKİCİ

Yürütücülüğünüzü yapmış olduğunuz 2022-YÖNP-0613 nolu projeniz ile ilgili Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun almış olduğu 25.08.2022 tarih ve 15/23 sayılı kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

KARAR 23- Sorumlu yürütücülüğünü **Doç. Dr. Günay ESKİCİ**'nin yaptığı ve proje araştırmacısı **Büke ÇELENK DURGUT** tarafından gerçekleştirilen "Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketinin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılması" başlıklı araştırmanın, Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul ilkelerine uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Salih Zeki GENÇ
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: 9799ADH
Belge Takip Adresi: dogrulama.comu.edu.tr

Adres: Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi Çanakkale
Telefon No: (0 286) 2180018
Faks No:
e-Posta:
Kep Adresi: comu@hs01.kep.tr
İnternet Adresi: https://www.comu.edu.tr
Bilgi için : Emine Ateş
Fen Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu Memur
Telefon No: (0 286) 2180018 - 1040

EK-2

LEAF-Q ANKETİ (ORİJİNAL)

(Supplemental Digital Content 1)

The LEAF-Q

A questionnaire for female athletes

Department of Nutrition, Exercise and Sports
Life Science
University of Copenhagen
Denmark
Contact: Anna Melin

The low energy availability in females questionnaire (LEAF –Q), focuses on physiological symptoms of insufficient energy intake. The following pages contain questions regarding injuries, gastrointestinal and reproductive function. We appreciate you taking the time to fill out the LEAF-Q and the reply will be treated as confidential.

Name: _____

Address: _____

_____

E-mail: _____

Cell: _____

Profession: _____

Education: _____

Age: _____(years)

Height: _____(cm) Weight: _____(kg)

Your highest weight with your present height: _____ (kg)
(excluding pregnancy)

Your lowest weight with your present height: _____ (kg)

Do you smoke? Yes ☐ No ☐

Do you use any medication (excluding oral contraceptives)? Yes ☐ No ☐

If yes, what kind of medication?_____

Your normal amount of training (average) – number of hours per week and what kind of exercise, such as running, swimming, bicycling, strength training, technique training etc.:

_____

_____

_____

Comments or further information regarding exercise:_____

_____

_____

1. Injuries

Mark the response that most accurately describes your situation

A: Have you had absences from your training, or participation in competitions during the last year due to injuries?

☐ No, not at all ☐ Yes, once or twice ☐ Yes, three or four times ☐ Yes, five times or more

A1: If yes, for how many days absence from training or participation in competition due to injuries have you had in the last year?

☐ 1-7 days ☐ 8-14 days ☐ 15-21 days ☐ 22 days or more

A2: If yes, what kind of injuries have you had in the last year? _____

_____

Comments or further information regarding injuries:_____

_____

_____

2. Gastro intestinal function

A: Do you feel gaseous or bloated in the abdomen, also when you do not have your period?

☐ Yes, several times a day ☐ Yes, several times a week

☐ Yes, once or twice a week or more seldom ☐ Rarely or never

B: Do you get cramps or stomach ache which cannot be related to your menstruation?

☐ Yes, several times a day ☐ Yes, several times a week

☐ Yes, once or twice a week or more seldom ☐ Rarely or never

C: How often do you have bowel movements on average?

☐ Several times a day ☐ Once a day ☐ Every second day

☐ Twice a week ☐ Once a week or more rarely

D: How would you describe your normal stool?

☐ Normal (soft) ☐ Diarrhoea-like (watery) ☐ Hard and dry

Comments regarding gastrointestinal function: _____

_____

3. Menstrual function and use of contraceptives

3.1 Contraceptives

Mark the response that most accurately describes your situation

A: Do you use oral contraceptives?

☐ Yes ☐ No

A1: If yes, why do you use oral contraceptives?

☐ Contraception ☐ Reduction of menstruation pains ☐ Reduction of bleeding

☐ To regulate the menstrual cycle in relation to performances etc..

☐ Otherwise menstruation stops

☐ Other_____

_____

A2: If no, have you used oral contraceptives earlier?

☐ Yes ☐ No

A2:1 If yes, when and for how long?_____

_____

_____

B: Do you use any other kind of hormonal contraceptives? (e.g. hormonal implant or coil)

☐ Yes ☐ No

B1: If yes, what kind?

☐ Hormonal patches ☐ Hormonal ring ☐ Hormonal coil ☐ Hormonal implant ☐ Other

_____

3.2 Menstrual function

Mark the response that most accurately describes your situation

A: How old were when you had your first period?

☐ 11 years or younger ☐ 12-14 years ☐ 15 years or older ☐ I don't remember

☐ I have never menstruated (If you have answered "I have never menstruated" there are no further questions to answer)

B: Did your first menstruation come naturally (by itself)?

☐ Yes ☐ No ☐ I don't remember

B1: If no, what kind of treatment was used to start your menstrual cycle?

☐ Hormonal treatment ☐ Weight gain

☐ Reduced amount of exercise ☐ Other

C: Do you have normal menstruation?

☐ Yes ☐ No (go to question C6) ☐ I don't know (go to question C6)

C1: If yes, when was your last period?

☐ 0-4 weeks ago ☐ 1-2 months ago ☐ 3-4 months ago ☐ 5 months ago or more

C2: If yes, are your periods regular? (Every 28th to 34th day)

☐ Yes, most of the time ☐ No, mostly not

C3: If yes, for how many days do you normally bleed?

☐ 1-2 days ☐ 3-4 days ☐ 5-6 days ☐ 7-8 days ☐ 9 days or more

C4: If yes, have you ever had problems with heavy menstrual bleeding?

☐ Yes ☐ No

C5: If yes, how many periods have you had during the last year?

☐ 12 or more ☐ 9-11 ☐ 6-8 ☐ 3-5 ☐ 0-2

3.2 Menstrual function

Mark the response that most accurately describes your situation

C6: If no or "I don't remember", when did you have your last period?

☐ 2-3 months ago ☐ 4-5 months ago ☐ 6 months ago or more

☐ I'm pregnant and therefore do not menstruate

D: Have your periods ever stopped for 3 consecutive months or longer (besides pregnancy)?

☐ No, never ☐ Yes, it has happened before ☐ Yes, that's the situation now

---

E: Do you experience that your menstruation changes when you increase your exercise intensity, frequency or duration?

☐ Yes ☐ No

E1: If yes, how? (Check one or more options)

☐ I bleed less ☐ I bleed fewer days ☐ My menstruations stops

☐ I bleed more ☐ I bleed more days

EK-3

LEAF-Q ANKETİ YAZAR İZNİ

Dear professor Günay ESKİCİ

Thank you for your kind request. You have my permission and I wish you the best of luck with your study.

Best regards
Anna

Anna Katarina Melin
PhD, MSc Clinical Nutrition, RD
Associate Professor Sport Science
Deputy Head of Department
Department of Sport Science
Linnaeus University
Kalmar/Växjö, Sweden

Från: GUNAY ESKICI
Skickat: den 25 juni 2022 01:26:08
Till: Anna Melin
Ämne: Questionnaire permission

Dear Prof. Anna Katarina Melin,

I am an academician at a university in Turkey. I am a dietitian. In my student's master's thesis study, we want to test the Turkish validity and reliability of The "Low energy availability in females questionnaire (LEAF-Q) on female athletes in different branches. Can you give us permission on this?

Thank you very much.

Best regards.

Assoc. Prof. Günay ESKİCİ
Çanakkale Onsekiz Mart University,
Faculty of Sport Sciences,
Department of Coaching Education
Telephone Number:

EK -4

YEME TUTUMU TESTİ- 40 (YTT-40)

Bu anket sizin yeme alışkanlıklarınızla ilgilidir. Lütfen her bir soruyu dikkatlice okuyunuz ve size uygun gelen seçeneği işaretleyiniz. Örneğin "Çikolata yemek hoşuma gider" cümlesini okudunuz. Çikolata yemek hiç hoşunuza gitmiyorsa, "Hiçbir zaman" seçeneğine karşı gelen "F" kutucuğunu tıklayınız; her zaman hoşunuza gidiyorsa "Daima" seçeneğine karşı gelen "A"kutucuğunu tıklayınız.

A: Daima B: Çok sık C: Sık sık D: Bazen E: Nadiren F: Hiçbir zaman

	A	B	C	D	E	F
1.) Başkalarıyla birlikte yemek yemekten hoşlanırım.	○	○	○	○	○	○
2.) Başkaları için yemek pişiririm, ama pişirdiğim yemeği yemem.	○	○	○	○	○	○
3.) Yemekten önce sıkıntılı olurum.	○	○	○	○	○	○
4.) Şişmanlamaktan ödüm kopar.	○	○	○	○	○	○
5.) Acıktığımda yemek yememeğe çalışırım.	○	○	○	○	○	○
6.) Aklım fikrim yemektedir.	○	○	○	○	○	○
7.) Yemek yemeği durduramadığım zamanlar olur.	○	○	○	○	○	○
8.) Yiyeceğimi küçük küçük parçalara bölerim.	○	○	○	○	○	○
9.) Yediğim yiyeceğin kalorisini bilirim.	○	○	○	○	○	○
10.) Ekmek, patates, pirinç gibi yüksek kalorili yiyeceklerden kaçınırım.	○	○	○	○	○	○
11.) Yemeklerden sonra şişkinlik hissederim.	○	○	○	○	○	○
12.) Ailem fazla yememi bekler.	○	○	○	○	○	○
13.) Yemek yedikten sonra kusarım.	○	○	○	○	○	○
14.) Yemek yedikten sonra aşırı suçluluk duyarım.	○	○	○	○	○	○
15.) Tek düşüncem daha zayıf olmaktır.	○	○	○	○	○	○
16.) Aldığım kalorileri yakmak için yorulana dek egzersiz yaparım.	○	○	○	○	○	○

17.) Günde birkaç kere tartılırım.	O	O	O	O	O	O
18.) Vücudumu saran dar elbiselerden hoşlanırım.	O	O	O	O	O	O
19.) Et yemekten hoşlanırım.	O	O	O	O	O	O
20.) Sabahları erken uyanırım.	O	O	O	O	O	O
21.) Günlerce aynı yemeği yerim.	O	O	O	O	O	O
22.) Egzersiz yaptığımda harcadığım kalorileri hesaplarım.	O	O	O	O	O	O
23.) Adetlerim düzenlidir.	O	O	O	O	O	O
24.) Başkaları çok zayıf olduğumu düşünür.	O	O	O	O	O	O
25.) Şişmanlama (vücudumun yağ toplayacağı) düşüncesi zihnimi meşgul eder.	O	O	O	O	O	O
26.) Yemeklerimi yemek başkalarınınkinden daha uzun sürer.	O	O	O	O	O	O
27.) Lokantada yemek yemeyi severim.	O	O	O	O	O	O
28.) Müshil kullanırım.	O	O	O	O	O	O
29.) Şekerli yiyeceklerden kaçınırım.	O	O	O	O	O	O
30.) Diyet (perhiz) yemekleri yerim.	O	O	O	O	O	O
31.) Yaşamımı yiyeceğin kontrol ettiğini düşünürüm.	O	O	O	O	O	O
32.) Yiyecek konusunda kendimi denetleyebilirim.	O	O	O	O	O	O
33.) Yemek konusunda başkalarının bana baskı yaptığını hissederim.	O	O	O	O	O	O
34.) Yiyeceklerle ilgili düşünceler çok zamanımı alır.	O	O	O	O	O	O
35.) Kabızlıktan yakınırım.	O	O	O	O	O	O
36.) Tatlı yedikten sonra rahatsız olurum.	O	O	O	O	O	O
37.) Perhiz yaparım.	O	O	O	O	O	O
38.) Midemin boş olmasından hoşlanırım.	O	O	O	O	O	O
39.) Şekerli, yağlı yiyecekleri denemekten hoşlanırım.	O	O	O	O	O	O
40.) Yemeklerden sonra içimden kusmak gelir.	O	O	O	O	O	O

EK -5

KADIN SPORCULARDA DÜŞÜK KULLANILABİLİR ENERJİ ANKETİ

LEAF-Q

Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketi

Kadın sporcularda düşük kullanılabilir enerji anketi (LEAF-Q), yetersiz enerji alımının fizyolojik belirtilerine odaklanmaktadır. Ankette yaralanmalar, gastrointestinal (mide ve bağırsak) ve üreme fonksiyonlarıyla ilgili sorular yer almaktadır. LEAF-Q anketini yanıtlamaya zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz. Yanıtlarınız gizli tutulacaktır.

İsim:_____

Adres: _____

E-posta: _____

Cep telefon numarası: _____

Meslek: _____

Eğitim:_____

Yaş: _____ (yıl)

Boy: _____ (cm) Kilo: _____ (kg)

Şu anki boyunuzla şimdiye kadar ulaştığınız en yüksek vücut ağırlığınız: _____ (kg)
(Gebelik dönemi hariç)

Şu anki boyunuzla şimdiye kadar ulaştığınız en düşük vücut ağırlığınız: _____ (kg)

Sigara kullanıyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz (doğum kontrol hapı hariç)?

☐ Evet ☐ Hayır

Cevabınız "evet" ise ne tür ilaçlar kullanıyorsunuz? _____

Yaptığınız spor branşı: _____

Haftada ortalama kaç saat antrenman yaparsınız? ..... saat/hafta
Haftada ortalama ne sıklıkla antrenman yaparsınız? ..... gün/hafta
Günde ortalama kaç saat antrenman yaparsınız? ..... saat/gün

Yaptığınız antrenman hakkında yorumlarınız veya eklemek istedikleriniz:
_____
_____

Durumunuzu en iyi tanımlayan yanıtı işaretleyiniz.

1. Yaralanmalar

A: Son 1 yıl içerisinde yaralanma sebebiyle antrenman ya da müsabakalara katılamama gibi bir durum yaşadınız mı?

☐ Hayır, hiç yaşamadım ☐ Evet, 1-2 kez
☐ Evet, 3-4 kez ☐ Evet, 5 veya daha fazla

A1: Cevabınız "evet" ise son 1 yıl içerisinde yaralanma sebebiyle toplam kaç gün antrenman ya da müsabakalara katılamadınız?

☐ 1-7 gün ☐ 8-14 gün ☐ 15-21 gün ☐ 22 gün ya da daha fazla

A2: Cevabınız "evet" ise son 1 yıl içerisinde ne tür yaralanmalar yaşadınız?

☐ Kas dokusu ☐ Kemik
☐ Bağ dokusu ☐ Eklem
☐ Tendon ☐ Diğer……

A3: Cevabınız "evet" ise geçirdiğiniz yaralanmalar vücudunuzun hangi bölgesindeydi? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

☐ Alt ekstremite (kalça, uyluk, alt bacak, ayak)
☐ Üst ekstremite (omuz kemeri, üst kol, önkol, el)
☐ Baş-boyun
☐ Gövde
☐ Diğer……

A4: Cevabınız "evet" ise geçirdiğiniz yaralanmaların türünü işaretleyiniz (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

☐ Kas zedelenmesi ☐ Kas yırtılması ☐ Kırık
☐ Çıkık ☐ Burkulma ☐ Diğer……

Durumunuzu en iyi tanımlayan yanıtı işaretleyiniz.

2. Gastrointestinal (Mide ve Bağırsak) Fonksiyon

A: Karnınızda regl (adet) dönemi dışında gaz ya da şişkinlik hisseder misiniz?

☐ Evet, günde birkaç kez
☐ Evet, haftada birkaç kez
☐ Evet, haftada 1-2 kez veya daha az
☐ Nadiren veya hiç

B: Karnınızda regl (adet) dönemi ile ilgili olmayan kramp ya da ağrı yaşar mısınız?

☐ Evet, günde birkaç kez
☐ Evet, haftada birkaç kez
☐ Evet, haftada 1-2 kez veya daha az
☐ Nadiren veya hiç

C: Ortalama ne kadar sıklıkla büyük tuvaletinizi yaparsınız?

☐ Günde birkaç kez
☐ Günde 1 kez
☐ İki günde bir
☐ Haftada 2 kez
☐ Haftada 1 kez veya daha az

D: Normal gaitanızı (dışkınızı) nasıl tanımlarsınız?

☐ Normal (yumuşak)
☐ İshal gibi (sulu)
☐ Sert ve kuru

Mide ve bağırsak fonksiyonunuz hakkında yorumlarınız veya eklemek istedikleriniz:

_____

_____

_____

Durumunuzu en iyi tanımlayan yanıtı işaretleyiniz.

3. Menstrual Fonksiyon ve Kontraseptif (Doğum Kontrol Yöntemi) Kullanımı

3.1. Kontraseptifler (Doğum Kontrol Yöntemleri)

A: Oral kontraseptif (doğum kontrol hapı) kullanıyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

A1: Cevabınız "evet" ise neden doğum kontrol hapı kullanıyorsunuz?

☐ Gebelikten korunmak için

☐ Adet ağrılarını azaltmak için

☐ Adet kanamasını azaltmak için

☐ Spor performansımla ilgili olarak adet döngümü düzenlemek için

☐ Kullanmadığımda adet olamadığım için

Diğer:

_____

A2: Cevabınız "hayır" ise daha önce doğum kontrol hapı kullandınız mı?

☐ Evet ☐ Hayır

A2:1 Cevabınız "evet" ise ne zaman ve ne kadar süre kullandınız?

_____

_____

B: Farklı türde hormon içeren bir kontraseptif (doğum kontrol yöntemi) kullanıyor musunuz? (örn: doğum kontrol implantı veya rahim içi araç)

☐ Evet ☐ Hayır

B1: Cevabınız "evet" ise türünü belirtiniz.

☐ Hormon bantları ☐ Hormonlu spiral

☐ Hormon implantı ☐ Vajinal halka

☐ Diğer

Durumunuzu en iyi tanımlayan yanıtı işaretleyiniz.

3.2. Menstrual (Adet Döngüsü) Fonksiyon

A: İlk adet olduğunuzda kaç yaşındaydınız?

☐ 11 yaş ve altı ☐ 12-14 yaş ☐ 15 yaş ve üzeri
☐ Hatırlamıyorum ☐ Hiç adet olmadım

(Cevabınız "*hiç adet olmadım*" ise cevaplayacağınız başka soru yoktur)

B: İlk adetiniz doğal bir şekilde mi (kendiliğinden) gerçekleşti?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Hatırlamıyorum

B1: Cevabınız "hayır" ise adet döngünüzün başlaması için ne tür bir tedavi uygulandı?

☐ Hormon tedavisi ☐ Kilo almak ☐ Egzersiz miktarını azaltmak

☐ Diğer:

C: Adet döngünüz normal midir?

☐ Evet ☐ Hayır (C6. soruya geçiniz) ☐ Bilmiyorum (C6. soruya geçiniz)

C1: Cevabınız "evet" ise en son ne zaman adet oldunuz?

☐ 0-4 hafta önce ☐ 1-2 ay önce ☐ 3-4 ay önce ☐ 5 ay veya daha önce

C2: Cevabınız "evet" ise adet dönemleriniz düzenli midir? (Her 28 ila 34 günde bir)

☐ Evet, çoğunlukla düzenlidir ☐ Hayır, çoğunlukla düzenli değildir

C3: Cevabınız "evet" ise adet kanamanız kaç gün sürüyor?

☐ 1-2 gün ☐ 3-4 gün ☐ 5-6 gün ☐ 7-8 gün ☐ 9 gün veya daha fazla

C4: Cevabınız "evet" ise daha önce hiç ağır adet kanaması problemi yaşadınız mı?

☐ Evet ☐ Hayır

C5: Cevabınız "evet" ise son 1 yıl içinde kaç kez adet oldunuz?

☐ 12 veya daha fazla ☐ 9-11 kez ☐ 6-8 kez ☐ 3-5 kez ☐ 0-2 kez

C6: Cevabınız "hayır" veya "bilmiyorum" ise en son ne zaman adet oldunuz?

☐ 2-3 ay önce ☐ 4-5 ay önce ☐ 6 ay veya daha uzun zaman önce

☐ Hamileyim ve bu yüzden adet olmuyorum

D: Art arda 3 ay veya daha uzun süreyle adet olmadığınız oldu mu (gebelik dönemi dışında)?

☐ Hayır, hiç olmadı ☐ Evet, daha önce oldu

☐ Evet, şu anda bu durumu yaşıyorum

E: Egzersiz şiddetini, sıklığını veya süresini arttırdığınızda adet düzeninizde bir değişiklik yaşar mısınız?

☐ Evet ☐ Hayır

E1: Cevabınız "evet" ise nasıl bir değişiklik yaşarsınız? (Bir ya da daha fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

☐ Daha az kanamam olur ☐ Kanama günlerim daha kısa sürer

☐ Kanamam durur ☐ Daha fazla kanamam olur

☐ Kanama günlerim daha uzun sürer

EK -6

ÜÇ GÜNLÜK BESİN TÜKETİM FORMU

3 GÜNLÜK BESİN TÜKETİM FORMU

1.GÜN/2.GÜN/3.GÜN için AYRI

İSİM:.....TARİH:...../...../.....HAFTANIN HANGİ GÜNÜ:.....

SABAH	**Günün Hangi Saati:**
Tüketilen Besinin Cinsi	**Tüketilen Besinin Miktarı**
ÖĞLE	**Günün Hangi Saati:**
Tüketilen Besinin Cinsi	**Tüketilen Besinin Miktarı**
AKŞAM	**Günün Hangi Saati:**
Tüketilen Besinin Cinsi	**Tüketilen Besinin Miktarı**
GECE	**Günün Hangi Saati:**
Tüketilen Besinin Cinsi	**Tüketilen Besinin Miktarı**
ATIŞTIRMALAR	
Günün Hangi Saati:	**Tüketilen Besinin Cinsi/Miktarı**
Saat:	
Saat:	
Saat:	
Saat:	
Tahmini Günlük Sıvı Tüketimi: Bardak/200ml	
Bugün Sizin için Tipik Bir Günlük Besin Tüketimi Miydi? EVET / HAYIR	

EK -7

ÜÇ GÜNLÜK FİZİKSEL AKTİVİTE KAYIT FORMU

AÇIKLAMA: Bu formu doldurmanız günlük toplam enerji harcamanızı hesaplamamıza yardımca olacak. Günlük yaşam içinde yaptığımız aktiviteler zorluk derecelerine göre 1 ile 7 arasında derecelendirilerek "aktivite şiddeti" başlığı altında sunulmuştur. Hemen yanında ise aktivitelerin şiddetini nasıl belirleyeceğimiz açıklanmıştır. Aktivite bilgilerinizi saatlik dilimler içinde girmeniz beklenmektedir. Bu nedenle aktiviteyi yaptığınız saati tam olarak hatırlamak zorunda değilsiniz. Sadece hangi saat aralığında, kaç dakika ve hangi şiddette aktivite yaptığınızı belirtmeniz yeterlidir (Örneğin, saat 11:00-12:00 arasında 20 dk tempolu yürüyüş,aktivite şiddeti 4 gibi). Aktivite şiddetini belirtmek için aşağıda verilen "Fiziksel aktivite şiddetinin derecelendirilmesi" tablosundan yararlanınız. Uyumak, uzanmak vb. aktivitelerin şiddeti "1"'dir, olağan günlük yaşam aktivitelerinin şiddeti ise "1.5"dur. Aktivite şiddetini "1.5'dan daha yüksek belirtmeniz günlük yaşam aktivitelerinden daha şiddetli bir aktivite yaptığınızı gösterir. Aksini belirtmediğiniz sürece gün içinde yaptığınız aktivitelerin şiddeti "1.5" olarak değerlendirilecektir. Lütfen 24 saat içinde yaptığınız tüm aktiviteleri kayıt ediniz. Aktivite kaydını nasıl tutacağınıza ilişkin aşağıda sunulan örnekten yararlanabilirsiniz.

Adı-Soyadı:……

Spor Branşı:……

Fiziksel Aktivite Şiddetinin Derecelendirilmesi

Aktivite Şiddeti	Açıklama
1	**Dinlenmek, uzanmak:** Uyumak, uzanmak, rahatlamak, gevşemek
1,5	**Dinlenmek (+):** Normal oturma, gündüz ayakta durarak yapılan aktiviteler
2	**Çok hafif şiddetli:** Özellikle üst üyelerle (el, kol) yapılan daha fazla hareket; ayakkabı bağlamak, yazı yazmak, diş fırçalamak gibi
2,5	**Çok hafif şiddetli (+):** Bir üst satırda anlatılan aktivitelerden biraz daha zor olan aktiviteler
3	**Hafif şiddetli:** Kol ve bacak hareketlerini içeren hareketler; ev işleri gibi
3,5	**Hafif şiddetli (+):** Bir üst satırda anlatılan aktivitelerden biraz daha zor olan aktiviteler; kalp atımı daha hızlı, fakat bütün gün zorlanmadan yapabilecek aktiviteler
4	**Orta şiddetli:** Tempolu yürüyüş, kalp atımı hızlı, hafifçe terleyerek fakat yine de rahat bir şekilde yapılan aktiviteler
4,5	**Orta şiddetli (+):** Bir üst satırda anlatılan aktivitelerden biraz daha zor olan aktiviteler; kalp atımı oldukça hızlı ve daha hızlı nefes alarak gerçekleşen aktiviteler
5	**Yüksek şiddetli:** Hızlı ve derin nefes alarak gerçekleştirilen, kalp atımının hızlı olduğu, aktivite sırasında cümle kurmaya çalışınca ara sıra derin nefes alma ihtiyacı duyulan aktiviteler
5,5	**Yüksek şiddetli (+):** Bir üst satırda anlatılan aktivitelerden biraz daha zor olan aktiviteler; hızlı ve derin nefes alarak gerçekleştirilen, aktivite sırasında konuşmaya çalışınca daha sık derin nefes alma ihtiyacı duyulan aktiviteler
6	**Çok yüksek şiddetli:** Aktivite sırasında hala konuşulabilen, fakat nefes almak o kadar hızlı ve derindir ki konuşmayı tercih etmezsiniz, bolca terlenir, kalp atımı çok hızlıdır.
6,5	**Çok yüksek şiddetli (+):** Bir üst satırda anlatılan aktivitelerden daha zor olan aktiviteler; zar zor konuşulabilen ancak konuşmanın tercih edilmediği aktivitelerdir. Uzun süre devam edilemeyecek kadar şiddetli aktivitelerdir.
7	**Çok çok yüksek şiddetli:** Bu uzun süre devam ettirilemeyen aktivite şiddetidir, öyle ki kendinizi çöküşün eşiğinde hissedersiniz, kalbiniz yerinden fırlayacak gibi atar ve nefes nefese kalırsınız.

Örnek günlük aktivite kaydı (aktivite şiddeti yukarıdaki tabloya göre, aktivite sırasındaki zorlanma derecenize göre yazılmalıdır)

Başlangıç Saati	Bitiş Saati	Aktivite şiddeti	Aktivite tipi
00:00	07:00	1	Uyku
07:00	08:00	1.5	Özel bir aktivite yapılmadı
10:00	11:00	5	Tempolu koşu 20 dk
11:00	14:00	1.5	Özel bir aktivite yapılmadı
15:00	16:00	4	Yürüyüş 1 saat
19:00	20:00	5.5	Antrenman 50 dk
20:00	00.00	1.5	Özel bir aktivite yapılmadı

ÜÇ GÜNLÜK FİZİKSEL AKTİVİTE KAYIT FORMU

1.GÜN/2.GÜN/3.GÜN için AYRI

Başlangıç Saati:	Bitiş Saati:	Aktivite Şiddeti:	Aktivite Tipi:

EK-8

DXA KULLANIM İZİN YAZISI

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-30566003-903.07.05-2200233254 05.10.2022
Konu : Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri (DXA) Cihazının Kullanım İsteği)

Sayın Doç. Dr. Günay ESKİCİ

İlgi : 13.09.2022 tarihli ve 2200209407 sayılı yazınız.

İlgi dilekçenize istinaden, ***"Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketinin Türkçe Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışmasının Yapılması"*** başlıklı tez kapsamında, Radyoloji Anabilim Dalı uhdesinde bulunan Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri (DXA) kullanımız uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Muammer KARAAYVAZ
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: FACF4AE Belge Takip Adresi: dogrulama.comu.edu.tr

Adres: ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ÇANAKKALE
Telefon No: (0 286) 2180018
Faks No:
e-Posta:
İnternet Adresi: https://www.comu.edu.tr
Kep Adresi: comu@hs01.kep.tr
Bilgi için : Rabia Esra Çetinkaya
Bilgisayar İşletmeni
Telefon No: (0 286) 2180018 - 25052

1/1

EK-9

ARAŞTIRMA MERKEZİ İZİN YAZISI

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Spor Bilimleri ve Sporcu Sağlığı Uygulama ve
Araştırma Merkezi

Sayı : E-147183296-605.01-2200202683 06.09.2022
Konu : Dilekçeniz Hk.

Sayın Doç. Dr. Günay ESKİCİ

İlgi : 05.09.2022 tarihli ve 2200202664 sayılı yazınız.

İlgi dilekçenize istinaden; Tez araştırması kapsamında araştırma merkezi laboratuvarında bulunan cihazları kullanma talebiniz Araştırma Merkezimizce uygun görülmüştür.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Doç. Dr. Özdemir ATAR
Spor Bilimleri ve Sporcu Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: PCAD9FD Belge Takip Adresi: dogrulama.comu.edu.tr

Adres: Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi Çanakkale
Telefon No: (0 286) 2180018 Faks No:
e-Posta: Kep Adresi: comu@hs01.kep.tr
İnternet Adresi: https://www.comu.edu.tr
Bilgi için : Özdemir Atar
Spor Bilimleri ve Sporcu Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü
Telefon No: (0 286) 2180018 - 19051

EK-10

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi Büke Çelenk Durgut tarafından yürütülen **"Kadın Sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketinin Türkçe Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmasının Yapılması**" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı kadın sporcularda Düşük Kullanılabilir Enerji Anketinin (Low energy availability Questionnaire-LEAF-Q) Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasının yapılmasıdır. Araştırmada sizden tahminen 15 dakikanızı (süreyi saat veya dakika olarak belirtebilirsiniz) ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 100 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırmacının E- Posta Adresi:

☐ Araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

☐ Araştya katılmayı kabul etmiyorum.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM :

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :

Yüksek Lisans Öğrenimi :

Bildiği Yabancı Diller :

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar

1) SCI

2) Diğer

İLETİŞİM

E-posta Adresi :

ORCID :