

T.C.
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELİT ATLETİZM SPORCULARINDA PSİKOFİZYOLOJİK
STRES VE KAYGI DÜZEYİ İLE SPORTİF BAŞARI
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

Mustafa AYDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SPOR BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Yücel MAKARACI

KARAMAN-2023

T.C.
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELİT ATLETİZM SPORCULARINDA PSİKOFİZYOLOJİK
STRES VE KAYGI DÜZEYİ İLE SPORTİF BAŞARI
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

Mustafa AYDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SPOR BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Yücel MAKARACI

Bu araştırma Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 09-YL-22 [D25] proje numarası ile desteklenmiştir.

KARAMAN-2023



ENSTİTÜ TEZ ONAY FORMU

Doküman No	FR-285
İlk Yayın Tarihi	05.02.2018
Revizyon Tarihi	08.02.2021
Revizyon No	02
Sayfa No	1/1

ELİT ATLETİZM SPORCULARINDA PSİKOFİZYOLOJİK STRES VE KAYGI DÜZEYİ İLE SPORTİF BAŞARI İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 29 / 05 / 2023

Bu tez, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yönetim Kurulunun 10/05/2023 tarih ve 10/2023-60 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.



Hazırlayan

Kalite Sistem Onayı

TEZ BİLDİRİMİ

Yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Mustafa AYDEMİR



ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamı, 06.02.2023 tarihinde saat 04:17’de Malatya ve Hatay illerinde gerçekleşen yıkıcı depremde hayatını kaybeden voleybolcu kardeşlerime ithaf ediyorum.

Yüksek lisans eğitimim süresince engin bilgi, deneyim ve tecrübelerini samimiyetle ve sabırla aktaran, hiçbir zaman yardım ve desteğini esirgemeyen, araştırmanın planlanmasından yazım aşamasına kadar tüm süreci titizlikle yürüten ve şahsımı doğru biçimde yönlendiren çok değerli danışmanım Doç. Dr. Yücel MAKARACI’ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini aktaran ve bana her konuda yardımcı olan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Kazım NAS, Dr. Öğr. Üyesi Ömer PAMUK ve Arş. Gör. Dr. Melek MAKARACI’ya; zor anlarımda desteğini esirgemeyen Dr. Kerem GÜNDÜZ’e,

Çalışmanın biyokimyasal analizlerinde destek olan ve laboratuvar ortamını tecrübe etmeme izin veren Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Ana Bilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Bahattin AVCI’ya,

İki etaplı veri toplama sürecinde gösterdikleri ilgiden dolayı Beşiktaş Jimnastik Kulübü ve Malatya Büyükşehir Belediye Spor Kulübü antrenörleri ve sporcularına,

Son olarak bugünlere gelmemi sağlayan, maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen annem Kadriye KILIÇ AYDEMİR, babam Ahmet AYDEMİR, ağabeyim Enes AYDEMİR ve kıymetli dayım Ali KILIÇ’a,

Tez yazım sürecinde desteklerini esirgemeyen Edanur PERK’e,

En içten duygularımla teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde maddi imkân sağlayan Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Mustafa AYDEMİR
KARAMAN- 2023

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Endokrin Sistem	3
1.1.1. Hormon	4
1.1.2. Hormonların taşınması	5
1.1.3. Glukokortikoid hormon	5
1.1.4. Kortizol	6
1.1.5. Tükürük kortizol	8
1.1.6. Hipotalamo-pituiter-adrenal eksen	9
1.1.7. Hipotalamo-pituiter-adrenal eksen ve stres	11
1.2. Enzimler	13
1.2.1. Alfa amilaz	15
1.2.2. Tükürük alfa amilaz	16
1.3. Stres	17
1.3.1. Stres faktörleri	19
1.3.2. Stresin sınıflandırılması	20
1.3.3. Stres yanıtı ve etkileyen faktörler	21
1.3.4. Egzersiz ve stres	23
1.3.5. Egzersiz ve kortizol	24
1.3.6. Egzersiz ve alfa amilaz	25

1.4. Tükürük	26
1.4.1. Tükürük salgılanması	27
1.5. Atletizm	28
1.5.1. Atletizmin sınıflandırılması	29
1.5.2. Atletizm ve performans	32
1.5.3. Atletizm ve fizyolojik stres	33
2. GEREÇ VE YÖNTEM	34
2.1. Problem	34
2.1.1. Ana problem	34
2.1.2. Alt problemler	34
2.2. Sayıtlar	35
2.3. Sınırlılıklar	35
2.4. Araştırma Grubu	35
2.4.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri	36
2.4.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri	36
2.5. Araştırma Tasarımı	37
2.6. Veri Toplama Yöntemi	38
2.6.1. Tükürük örneklerinin toplanması	38
2.6.2. Durumluk kaygı envanteri (STAI-I)	39
2.7. Yarışma Performansının Hesaplanması	40
2.8. Biyokimyasal Analizler	40
2.8.1. Tükürük kortizol konsantrasyonlarının belirlenmesi	40
2.8.2. Tükürük alfa amilaz konsantrasyonlarının belirlenmesi	41
2.8.3. Area under curve (AUC-eğri altında kalan alan) hesaplaması	42
2.9. Verilerin Analizi	43

3. BULGULAR	44
3.1. I. Kademe Etabına Ait Bulgular	44
3.2. Final Etabına Ait Bulgular	49
3.3. I. Kademe ve Final Etabına Ait Karşılaştırma Bulguları	54
4. TARTIŞMA	59
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	68
5.1. Sonuç	68
5.2. Öneriler	69
6. KAYNAKLAR	71
7. EKLER	82
EK A: Etik Kurul Kararı	82
EK B: Durumluk Kaygı Envanteri (STAI-I)	83
8. ÖZGEÇMİŞ	84

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°	: Derece
µg	: Mikrogram
AAUY	: Alfa Amilaz Uyanma Yanıtı
ACTH	: Adrenokortikotropin Hormon
ark.	: Arkadaşları
AUC	: Area Under Curve
AUC _g	: Area Under Curve Ground (Zemine göre eğri altında kalan alan)
AUC _i	: Area Under Curve İncease (Artışa göre eğri altında kalan alan)
cm	: Santimetre
CRH	: Kortikotropin Salgılatıcı Hormon
dL	: Desilitre
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
EB	: Etki Büyüklüğü
GA	: Güven Aralığı
HPA	: Hipotalamus Hipofiz Adrenal
IAAF	: Uluslararası Atletizm Federasyonları Birliği
KUY	: Kortizol Uyanma Yanıtı
L	: Litre
m	: Metre
<i>p</i>	: İstatistiki Anlamlılık Değeri
SAS	: Sempatoadrenal Sistem
sn.	: Saniye
SPSS	: Statistical Package For The Social Sciences
SS	: Standart Sapma
tAA	: Tükürük Alfa Amilaz
TAF	: Türkiye Atletizm Federasyonu
tKor	: Tükürük Kortizol
U	: Ünite
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.1. Katılımcıların demografik özellikleri.	36
Çizelge 3.1. I. kademe etabı tanımlayıcı veriler.	45
Çizelge 3.2. I. kademe etabı yarış öncesi gün (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki.	46
Çizelge 3.3. I. kademe etabı yarış günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki.	46
Çizelge 3.4. I. kademe etabı yarış günü, kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları ile yarış performansı arasındaki ilişki.	47
Çizelge 3.5. I. kademe etabı yarış günü, kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları karşılaştırması.	47
Çizelge 3.6. I. kademe etabı, yarış öncesi gün (sabah) ve yarış günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I değerleri karşılaştırması.	49
Çizelge 3.7. Final etabı tanımlayıcı veriler.	50
Çizelge 3.8. Final etabı yarış öncesi gün (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki.	51
Çizelge 3.9. Final etabı yarış günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki.	51
Çizelge 3.10. Final etabı yarış günü, yarış öncesi ve yarış sonrası kortizol ve alfa amilaz değerleri ile yarış performansı arasındaki ilişki.	52
Çizelge 3.11. Final etabı yarış günü, yarış öncesi ve yarış sonrası kortizol ve alfa amilaz değerleri karşılaştırması.	52
Çizelge 3.12. Final etabı yarış öncesi gün (sabah) ve yarış günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I değerleri karşılaştırması.	54
Çizelge 3.13. Kros yarışı öncesi gün (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I değerlerine ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılması.	55
Çizelge 3.14. Kros yarışı günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I değerlerine ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılması.	56
Çizelge 3.15. Kros yarışı günü koşu performansı, yarışma kortizol ve alfa amilaz yanıtlarına ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılması.	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Kortizolün moleküler yapısı.	7
Şekil 1.2. HPA eksen mekanizması.	13
Şekil 1.3. Genel adaptasyon sendromu.	19
Şekil 2.1. Yarış öncesi ve yarış günü veri toplama süreci.	38
Şekil 2.2. Falkon tüp ve etiket örneklendirmesi.	39
Şekil 3.1. I. kademe etabı, kros yarışı günü, kortizol ve alfa amilaz değişimi.	48
Şekil 3.2. Final etabı kros yarışı günü, kortizol ve alfa amilaz değişimi.	53
Şekil 3.3. KUY I. kademe ve final etabı karşılaştırması.	57
Şekil 3.4. AAUY I. kademe ve final etabı karşılaştırması.	57



ÖZET

T.C.
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Elit Atletizm Sporcularında Psikofizyolojik Stres ve Kaygı Düzeyi ile Sportif Başarı İlişkisinin İncelenmesi

Mustafa AYDEMİR

Spor Bilimleri Ana Bilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ/ KARAMAN-2023

Bu çalışmanın temel amacı; elit kadın atletlerde farklı kros yarışları esnasındaki psikofizyolojik stres ve kaygı durumu ile sportif başarı arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmaya Turkcell Kulüpler Kros Süper Ligi büyükler kategorisinde yarışan 12 kadın atlet (yaş ort. 20,50±1,57 yıl) gönüllü olarak katılmıştır. Farklı zorluk ve önem düzeyine sahip iki yarışma etabı (I. kademe ve final) süresince, sporcuların psikofizyolojik durumları tükürük kortizol (tKor) ve alfa amilaz (tAA) ile belirlenmiştir. Kaygı durumu için ise Durumluk Kaygı Ölçeği (STAI-I) kullanılmıştır. Yarış öncesi gün ve yarış günü kortizol ve alfa amilaz uyanma yanıtları (KUY, AAUY sırasıyla) hesaplanmıştır. Sporcuların yarışma performansları için resmi yarış süreleri dikkate alınmıştır. Çalışma hipotezlerine göre; Pearson korelasyon ve bağımlı örneklem t test analizleri kullanılmıştır. I. kademe etabı, kros yarışı öncesi gün AAUY ile yarış performansı arasında ilişki olduğu görülürken ($p<0,05$), final etabına ait yarış öncesi gün stres ve kaygı değişkenleri ile yarış performansı arasında bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). Final etabı, yarış günü AAUY ile yarış performansı arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). I. kademe etabı, tKor ve tAA yarışma yanıtlarının yarış sonrası yükseldiği görülürken ($p<0,05$), bu değişimin final etabı için istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$). I. kademe ve final etabı karşılaştırmasına göre; yarış öncesi gün için AAUY, yarışı gününde ise KUY ve tKor (yarış öncesi) düzeylerinde farklılık olduğu ortaya koyulmuştur ($p<0,05$). Düşük AAUY değerlerinin kadın kros koşucularında sportif başarı için bir biyobelirteç olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca kros koşusunun psikofizyolojik bir stresör olduğu görülmüştür. Tükürük analizi gibi non-invaziv bir yöntem kullanılan çalışmalarda örneklem sayısı artırılarak daha kapsamlı sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Alfa Amilaz; Kortizol; Kros Koşusu; Stres; Uyanma Yanıtı

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
KARAMANOGLU MEHMETBEY UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

The Examination of the Relationship between Psychophysiological Stress, Anxiety, and Sportive Success in Elite Athletes

Mustafa AYDEMİR

Department of Sport Sciences

MASTER THESIS / KARAMAN-2023

The main purpose of this study is to examine the relationship between psychophysiological stress, anxiety, and success during cross-country competitions in elite female athletes. Twelve female athletes competing in the senior category of the Turkcell Turkish Cross-Country Super League voluntarily participated in the study. The psychophysiological state of the athletes was determined by analyzing salivary cortisol (sCor) and alpha-amylase (sAA) during the two consecutive rounds (round I and final round) with different difficulty and importance. The anxiety instrument included the State and Trait Anxiety Inventory (STAI-I). Cortisol and alpha-amylase awakening responses (CAR, AAAR, respectively) were assessed on pre-competition and competition day. The official race scores were used to provide the competition performance of the athletes. Pearson correlation and paired-sample t-test analyzes were used to assess study hypotheses. Pre-competition day AAAR correlated with competition performance in round I ($p < 0.05$), while no correlations were detected between stress and anxiety variables and competition performance in the final round ($p > 0.05$). Competition day AAAR correlated with competition performance in the final round. Post-race sCor and sAA responses were greater than pre-race in round I ($p < 0.05$) but, no significant change was found in the final round ($p > 0.05$). Pre-competition day AAAR, competition day CAR, and pre-race sCor in the final round were greater compared to round I. The results indicated that lower AAAR appears to be a biomarker for competition performance in female cross-country athletes. The cross-country race has also been found to be a psychophysiological stressor. Further research using saliva analysis as a non-invasive tool is still needed for larger samples for more comprehensive data.

Key Words: Alpha-Amylase, Awakening Response, Cortisol, Cross-Country Running, Stress

1. GİRİŞ

Elit sporcuların karmaşık sportif becerileri farklı sosyal ortam ve çevresel koşullar altında sergilemesi beklenmektedir. Yarışma ve rekabet düzeyi yüksek olan sporlarda başarı için sadece yoğun fiziksel koşullara değil aynı zamanda psikolojik faktörlere reaksiyon göstermek gerekmektedir (Hagan ve ark., 2017). Müsabaka esnasında sporcunun stresle başa çıkma becerisi, olası negatif duygu durum ve kaygı düzeyini kontrol edebilme imkânı tanımaktadır. Bu bağlamda, gerginlik ve kaygı gibi psikolojik stres belirteçlerinin sportif performans üzerindeki etkilerinin yanı sıra, müsabaka esnasında vücudun psikofizyolojik reaksiyonu da araştırmacılar tarafından ilgi çeken bir konu haline gelmiştir (Lautenbach, 2017).

Atletizmin bir dalı olan kros koşusu, açık arazi şartları ve farklı hava koşullarında düzenlenen bir yarıştır. Genellikle uzun mesafe koşucuların katılım gösterdiği ve dayanıklılık temelli bir yarış olan kros koşusunda kat edilen mesafe 5-10 km'yi bulabilmektedir (Casto ve ark., 2014). Bu türde uzun mesafe koşularında performans kaygısı ve strese artış olmaktadır (Corbally ve ark., 2020). Kros yarışlarındaki performans temelde bireysel olarak ortaya koyulsa da aslında bir takım için yarışan sporcuların farklı psikolojik yaklaşımlar sergileyebileceği açıktır. Daha önceki araştırmalarda mesafe koşusu temelli yarışların fiziksel efora bağlı olarak endokrinel değişimler oluşturduğu bildirilmiştir (Piacentini ve ark., 2014; Li ve ark., 2015; Deneen ve Jones, 2017).

Sporcuların yarış günü sahip olduğu ruh hali ve fiziksel eforun (atletik performans) psikolojik bir stresör etkisi göstermesi, hormonal değişimlerin gözlenmesine olanak sağlamaktadır (Wood ve Stanton, 2012). Vücutta stres ve kaygı kaynaklı yaşanan değişimler hipotalamus-hipofiz-adrenal (HPA) aksı ve katekolaminlerin serbest bırakılmasına bağlı olarak sempatoadrenal sistemin aktivasyonu ile kendini göstermektedir (Mckune ve ark., 2014). Non-invaziv bir araç olan tükürük örneği kullanımı ile belirlenen kortizol hormonu HPA aksı'nın (Kirschbaum ve Hellhammer, 1994); alfa amilaz enzimi ise sempatoadrenal sistem (SAS)'in objektif belirteçleri olarak kullanılmaktadır (Rohleder ve ark., 2004). Tükürük kortizol (tKor), spor ve egzersiz temelli bir çok araştırmada stres ve yorgunluk belirtici olarak tercih edilmiştir (Kayacan ve ark., 2018; Eliakim ve Nemet, 2020; Faizan ve ark., 2023). Müsabaka/yarışma öncesi tKor salınımındaki artış, atletik

performansı indirekt olarak etkileyebileceğinden özellikle mental hazırlık açısından dikkate alınmalıdır (Salvador ve ark., 2003). Stres kaynaklı oluşan adrenerjik aktiviteye yanıt olarak salınan tükürük alfa amilazın (tAA) ise yarışma esnasında psikolojik ve fiziksel stresin hassas bir göstergesi olduğu ortaya koyulmuştur (Chiodo ve ark., 2011).

Kortizol uyanma yanıtı (KUY), uyandıktan yaklaşık 30 dakika sonra kortizol salınımının ani bir yükseliş göstererek maksimum seviyeye ulaşması olarak tanımlanmaktadır (Özgöçer ve ark., 2017; Petrowski ve ark., 2020). Stres ve kaygı durumu ile ilişkilendirilen KUY'un adrenokortikal aktivitenin belirtecidir (Kuhlman ve ark., 2017). Çoğunlukla HPA aksının etkisi sonucu başlayan KUY, diurnal kortizol sekresyon, akut/kronik stres ve genel sağlık durumu ile ilişkilendirilmektedir (Wilhelm ve ark., 2007; Kayacan ve ark., 2021a). Ayrıca, yüksek KUY değerlerinin kronik stresli kişilerde görüldüğü bilinmektedir (Schlotz ve ark., 2004). Anderson ve Wideman (2017) derleme çalışmasında KUY ve yarışma performansı ilişkisinin netlik kazanmadığını ve konu hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır. Yarışma esnasında kötü ruh halinin karar verme ve atletik performansı olumsuz etkilediği düşünüldüğünde (Díaz ve ark., 2013), KUY değerinin bir performans belirteci olarak kabul edilebileceği söylenebilir. Farklı bir görüş olarak ise kaygı ve stres düzeyinin yüksek olması ile birlikte, kas-iskelet sisteminin sportif başarı için gerekli olan dikkat, algı ve hareket üzerindeki etkisini artırabileceği ifade edilmiştir (Kudielka ve ark., 2009; Kayacan ve ark., 2021b). KUY, total hormonal çıktıyı ortaya koyan area under curve (AUCg, zemine göre eğri altında kalan alan) ve uyanma sonrası total kortizol artışını ifade eden (AUCi, artışa göre eğri altında kalan alan) olarak hesaplanarak araştırmalarda kullanılmaktadır.

Yukarıda bahsedildiği üzere, vücutta oluşan akut stres uyarısı sonucu tAA seviyelerinde artışın psikolojik durumun güvenilir bir göstergesidir. Genellikle tKor ve tAA'nın birlikte değerlendirildiği bir anlayışta, KUY ve AAUY'nın aynı çalışmada kullanılmasının stres ve atletik performans ekseninde daha açıklayıcı bir sonuç ortaya koyabileceğinden bahsedilmiştir (Eddy ve ark., 2018). tAA sekresyonunun KUY'dan farklı olarak uyanmayı takiben ani olarak düşüş göstererek gün içinde belirli bir dengede kaldığı bilinmektedir (Filaire ve ark., 2015). Ancak, bugüne kadar alfa amilaz uyanma yanıtı (AAUY) ve atletik performans ilişkisini inceleyen bir çalışma olmadığı

görülmüştür. Bu yönüyle AAUY'nın sporcu profilindeki yansıması ve atletik performans ile olan potansiyel ilişkisi incelenmesi gereken bir konu olarak görünmektedir.

Bu bilgilerin ışığında, sunulan tez çalışmasının temel amacı; elit kadın kros koşucularında yarışma esnasındaki psikofizyolojik stres ve kaygı durumu ile sportif başarı arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaçla non-invaziv olarak belirlenen tKor ve tAA düzeyleri, üst düzey bir rekabetçi ortam ve farklı önem düzeylerindeki iki kros koşusu etabında analiz edilmiştir. Ayrıca KUY ve AAUY düzeylerinin belirlenmesi ile yarış öncesi gün ve yarış gününe ait yanıtlarla koşu performansları ilişkilendirilmiştir. Sunulan çalışma, AAUY'nın gerçek bir yarışma etabında incelenmesi bakımından özgün bir yapıya sahiptir.

1.1. Endokrin Sistem

Endokrin sistem, endokrin bezler olarak adlandırılan doku ve organlardan oluşur. Endokrin bezler kimyasal hormonları sentezler ve salgılamaktadır. Aynı zamanda insan vücudundaki dokularda endokrin, parakrin ve otokrin etkileri sergileyen ve bazı çeşitli faaliyetler gösteren hormon bezleri mevcuttur (Crowley ve ark., 2020). Fizyolojik açıdan bakıldığında bu maddeler, büyüme ve gelişme, üreme, hidrasyon, metabolizma, kardiyovasküler organizasyonlar, bağışıklık reaksiyonları ve strese tepki verme gibi süreçler için birçok düzenleyici unsurda görev alır (Urhausen ve ark., 1995).

Endokrin sistem, sinir sistemi ile beraber insan organizmasının başlıca iki ana sisteminden biri olarak kategorize edilir. Bu sistem insan vücudunun yaklaşık olarak bütün dokularında işlevsel olarak görev yapabilir. Endokrin sistem vücudun olağan fonksiyonlarının sürdürülmesine yardım eder. Bu yardım ile beraber insan vücudunu egzersize ve stresli ortamlara hazırlamaktadır. Böylelikle temel görevini yerine getirerek vücudun göstermiş olduğu türlü uyumlarda önemli düzeyde rol oynar. Endokrin sistem bu gibi fonksiyonları ile egzersiz uygulanırken performansın devam ettirilmesine ve organizmada antrenmanlara uzun süreli adaptasyonun sağlanmasını hedefler. Bu hedefler sonucunda performansının geliştirilmesine yardımcı olur (Ratames, 2021). Farklı nöroendokrin reaksiyonlara ise farklı egzersiz türleri (örn. aerobik veya anaerobik) sebep olmaktadır (Kraemer ve ark., 2003). Hormonlar

vücudumuzda bulunan çeşitli bezlerden salgılanır. Salgılanan her hormon birden çok dokuda görev alabilir. Canlılık faaliyetlerinin devam ettirilmesinde, hormonlara ait bu özel görevler önemli rol oynar (Günay ve ark., 2018). Endokrin bezlerden salgılanan hormonlar; enzim sistemlerinin aktif hâle gelmesinde, hücreler arası haberleşme ve madde alışverişi esnasındaki hücre zarının geçirgenliğinin artırılmasında, protein sentezinin uyarılmasında, iskelet veya düz kas kontraksiyonunda ya da gevşemesinde, hücrelerin salgı işlevlerinin başlatılmasında ve düzenlenmesinde önemli görevler alırlar (McMurray ve Hackney, 2000).

Endokrin sistemin yapısında sentezlenen hormonlar organların etkinliklerini düzenler. Gerçekleşen etkilerin kısa süreli akut olabildiği gibi uzun süreli ya da günlerce kronik durumda yaşanabileceği bildirilmiştir (McLaughlin ve ark., 2007).

1.1.1. Hormon

Bayliss ve Starling tarafından 1902 yılında ilk defa kullanılan hormon teriminin latince kullanımı “hormaein” yani uyarmak anlamını taşımaktadır (Ası, 1999). Hormon, iç salgı bezleri tarafından üretilir, kan dolaşımına salgılanan ve direkt olarak sadece hedef (target) hücrelere etkisi olan bileşiklere denir. (Romero ve Butler, 2007). Hormonlar fizyolojik açıdan ihtiyaç duyulduğu esnada, özelleşmiş salgı bezlerinde belirli düzeylerde üretilir. Bu üretim ile beraber kana salınarak bütün vücuda yayılırlar (Nelson ve Cox, 2013). Her bir hormon ayrı ayrı birçok dokuda paralel olarak görev alabilir. Canlılık etkinliklerinin devam ettirilmesinde, hormonlara ilişkin bu özel görevler etkin biçimde önemli rol oynar (Günay ve ark., 2018).

Hormonlar, organlar üzerinde özel bir mekanizmaya sahiptir. Hormonların endokrin bez hücrelerinden salgılanmasıyla, kan veya lenf dolaşımına katılımı gerçekleşir. Dinlenik durumda olduğu gibi egzersizde de olumsuz feedback'ler hormon salgılamasının kontrolünü sağlar. Hücre aktivasyonunu etkileyen tepkimelerin değişimini sağlarlar (Şahin, 2015).

Hormonlar, eski tarihten beri bu biçimde ifade edilirken, günümüzde ise bu tanım hormonların yalnızca bağlantılı oldukları endokrin bezlerden değil organizmada içinde mevcut olan birçok hücre grupları aracılığıyla üretildiği ve sentezlendiğidir (Kalaycıoğlu ve ark., 2006).

1.1.2. Hormonların taşınması

Çeşitli hormonlar suda çözülerek taşınabilme özelliğine sahiptir. Bazı hormonlar ise plazma proteinlerine bağlanarak kanda taşınırlar. Peptid ve katekolamin yapıda bulunan hormonlar suda çözülebilir. Bundan dolayı bazı peptid yapıda bulunanlar dışında, bu hormonlar, plazmada çözünmüş biçimde taşınır. Bu durumun tersi olarak, tiroid hormonlar ve steroid hormonları suda az çözünür ve kanda önemli miktarda plazma proteinlerine bağlı olarak hareket ederler (Kjaer ve ark., 2003; Tipton, 2003; Fox, 2005; Reilly ve ark., 2005; Guyton ve Hall, 2006; Günay ve ark., 2018).

1.1.3. Glukokortikoid hormon

Glukokortikoidler; etkilerini spesifik reseptörlerine bağlanarak gösterirler. Bu reseptörler nükleuslu hücrelerin sitozolünde yer alan, glukokortikoid reseptörü, GR α ve GR β olmak üzere 2 izoforma sahip olan hormonlardır. Glukokortikoid reseptörü ve mineralokortikoid reseptörünün yapısal benzerlikleri vardır. Glukokortikoidler yalnızca glukokortikoid aktiviteye sahip olmayıp aynı zaman bir miktarda mineralokortikoid aktiviteye sahiptirler. Kortizol-reseptör kompleksi kortizol reseptöre bağlandıktan sonra nükleus göç eder ve burada vücuttaki pek çok genin transkripsiyonunu etkiler (Dumbell ve ark., 2016).

Glukokortikoidlerin metabolizma ve kardiyovasküler metabolizması üzerine oluşan etkileri ile hiperglisemi ve insülin direnci meydana gelmektedir. Bu etki, insülin salınımının baskılanması, periferik dokular tarafından glukoz ve amino asitlerin alınıp tutulmasının inhibisyonu, karaciğerde glukoneojenez ile glukoz sentezinin artırılmasıyla ilgilidir. Glukokortikoidler üstelik lipolizi aktive ederler, protein sentezini inhibe ederler ve protein yıkımını arttırırlar. Fakat kortizol, karaciğerde protein sentezini arttırıcı yönde etki göstermektedir. Yağ dokusunda lipolizin artışı serbest yağ asitlerinin dolaşıma verilmesine, kas yıkımına ve kemik ve mineral metabolizmasının bozulmasına yol açar pek çok genin transkripsiyonunu etkiler (Godowski ve ark., 1987).

Glukokortikoid salgısının HPA eksenini tarafından sirkadiyen kontrol edilmesi, Glukokortikoidlerin önemli bir özelliğidir. Glukokortikoidler ritmik olarak salınır. Bu

nedenle glukokortikoidlerin bağışıklık regülasyonu üzerinde bir etkisi olabilir (Grad ve Picord, 2007).

Endojen glukokortikoidler, hücrel metabolizmayı, büyümeyi, farklılaşmayı ve apoptozu kontrol eden genlerin ekspresyonunu düzenlemek için çeşitli hücre tiplerine etki eder (Cain ve Cidlowski, 2017). Bu nedenle, endojen glukokortikoidlerin uygun üretimi ve aktivitesi, doku onarımı ve patojenlerin ortadan kaldırılması esnasında enflamatuvar olayların düzenlenmesi için kritiktir. Sentetik glukokortikoidler güçlü bağışıklık baskılayıcı ve antienflamatuvar fonksiyonları nedeniyle akut ve kronik inflamasyonu tedavi etmek için klinikte sık olarak kullanılmaktadır (Riccardi ve ark., 2002).

1.1.4. Kortizol

Kortizol, stres yanıt sisteminin önemli bir bileşeni olarak tanımlanır. HPA ekseninin parçasıdır ve adrenal korteksin zona fasikülata tabakasından salgılanır. Lipofilik yapıda ve steroid halkası içeren moleküler yapıda bir hormondur (Gunnar ve Quevedo, 2007). Limbik sistemde hipotalamus ile başlayan hormonal bir kaskatın, kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH) ve kandaki globülinleri adrenal bezine bağlayan bazı aracı maddeler vasıtasıyla salgılanır (Perogamvros ve ark., 2012). Glukokortikoidlerin insan adrenalininden salgılanan temel salgısı, kortizoldür ve özellikle enerji kullanımı zamanında etkilidir (Gartner ve Hiatt, 2001; Ross ve ark., 2003). İnsan organizmasında glikokortikoid etkinin %95'i kortizolden gelmektedir ve kortizol 21 karbonlu bir glikokortikoid olarak ifade edilir. Ayrıca kortizolün minerelakortikoid etkiside vardır (Fox ve ark., 1999; Guyton ve Hall, 2006). İnsanda en çok bulunan ve en çok faaliyeti olan glikokortikoid hormon kortizoldür (Guyton ve Hall, 2006).

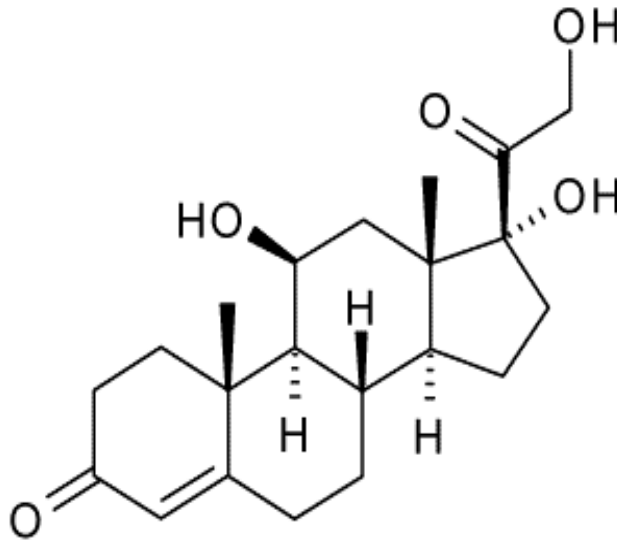
Kortizol, fizyolojik dengelerdeki oluşabilecek herhangi bir değişikliğe karşı organizmayı müdafaa eden hormondur. Bu savunma olayını ise; elektrolit, karbonhidrat, protein ve lipit metabolizmasını etkileyerek gerçekleştirir.

Kortizolün organizmanın metabolik sistemleri üzerindeki ana etkilerinden bir diğeri de karaciğer hariç diğer bütün vücut hücrelerinde protein yapı taşı olan aminoasit mobilizasyonuna artış sağlayarak protein depolarında azalmaya neden olmaktır. Bunun sonucunda, protein sentezinin azalmasından dolayı gerçekleştiği gibi,

hücre içi metabolizmasında protein parçalanmasının artmasından da kaynaklanır. Protein oluşumunun azalması ile beraber egzersiz sonrasında aşırı yorgunluk gelişir ve hücrelerin immün sistem fonksiyonlarında ileri derecede azalma görülür. Adipoz doku yağ asitleri mobilizasyonunu hızlandırır ve sonuç olarak plazmada serbest yağ asitlerinin yoğunlaşmasını artırır (Serpell ve ark., 2019).

Kortizol'un vücutta fazla ölçüde bulunması savunmayı tamamiyle tersine çevirir. Bununla birlikte organizma kendi müdafaa tedbirlerini geri çeker. Fakat güçlü dozda bulunan kortizol'ün birtakım hastalıkları iyileştirici özelliği bulunmaktadır. Kortizol, kalbin aktivitesi, kan pıhtılaşması, kan basıncı, glikoz, kan lipitleri, kan viskozitesi ve daha birçok unsurda strese cevap olarak birçok metabolik ve homeostatik süreçte önemli düzeyde rol oynar (McEwen ve Seeman, 1999).

Organizma yeni oluşan ve karşılaştığı bu durumlara uymak için belirli reaksiyonlar gösterir. Kortizol, stres yanıtı olarak ifade edilen bu tepkilerin önemli düzeyde bir bileşeni olup, immün sistemin uygun fonksiyonu, vasküler tonüs, kardiyak output ve metabolik dengenin devamı gibi birçok görevde yer alır. Kortizol oluşumu ve üretiminin günlük bir ritmi vardır. Bu üretim ritmi sabah erken saatlerde en etkili ve yüksek değerlere ulaşırken, akşam saatlerinde ise en düşük ve alçak değerlerine düşüş gösterir. Fakat kortizol değerleri günlük ritminden bağımsız biçimde strese yanıt olarak artar ve anlık sonuçlar gösterir (Venkatesh ve ark., 2007).



Şekil 1.1. Kortizolün moleküler yapısı (Anonim, 2022)

1.1.5. Tükürük kortizol

Tükürüğün yapısında bulunan kortizolün önemli miktarda çoğunluğu proteine bağlı değildir ve bakıldığında serbest kortizoldür. Tükürük bezlerinden pasif difüzyon ile geçer (Levine ve ark., 2007; Raff, 2012). TKor'u, oluşan psikolojik stresin biyolojik belirtecidir (Pandey ve ark., 2016).

Tükürüğün üst sindirim sistemindeki mukozaları nemlendirme ve yutma işlemini kolaylaştırma görevleri dışında çeşitli hormon ve enzimleri içermesi bakımından hormonal açıdan da pek çok görevleri vardır. Steroid hormonlar dolaşımdaki özgül taşıma proteinlerine bağlanarak, salgı bezlerine pasif difüzyonla geçerler (Sptahis ve ark., 1974). Tükürük plazma proteinlerine bağlı olmayan serbest kortizol içermektedir. Biyolojik olarak aktif olan kortizolün serbest kortizol olduğu göz önünde bulundurulduğunda tükürükteki kortizolün ölçümü değer arz etmektedir (Cohen ve ark., 2004).

Tükürük örneklerinin toplanması esnasında dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Asidik veya şeker düzeyi yüksek olan besinler örnek pH değerini düşürerek ve bakteriyel üremeye neden olacağından testin geçerliliğini bozabilir. Bu etkenleri en az seviyeye indirebilmek için numune toplanmasından 10 dk önce ağzın çalkalanması önerilir (Hansen, 2008; Wood, 2009).

Kortizol düzeyindeki günlük varyasyonlar sebebiyle tükürük örneklerinin toplandığı saatin yazılması ve belirtilmesi gerekmektedir. Bakteriyel üremenin önlenmesi için tükürük örneklerinin toplandıktan sonra örneklerin soğukta muhafaza edilmesi önemlidir. Örneklerin 30 dk içerisinde buzdolabına yerleştirilmesi, muhafaza edilmesi ve 4 saat içinde -20°C ya da altındaki sıcaklıkta dondurulması gerekmektedir. Böylelikle örnekler derin dondurucuda -20°C ya da altındaki sıcaklıklarda uzun süreler saklanabilir (Federenko ve ark., 2004).

Tükürük kortizol ölçümü son yıllarda diğer metotlara alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Numunelerin kolayca toplanabilmesi avantaj sağlamaktadır. Damar girişi olmadığından stres etkeninden etkilenmeden ve tıbbi personele ihtiyaç duymadan uygulanabilmektedir (Dorn ve ark., 2007; Levine ve ark., 2007; Dickmeis, 2009).

Tükürük kortizolünün ölçümü non-invaziv yöntem olması nedeniyle birçok spor branşında antrenman ve müsabaka etkilerinin tespitinde rol oynar. Bu nedenle yaygın olarak kullanılır (McLean ve ark., 2010; Papacosta ve Nassis, 2011).

Adrenal fonksiyonun değerlendirilmesi ve stresin bir göstergesi olan kortizol üretimindeki farklılıkların değerlendirilmesinde tükürük kortizol ölçümü onay almış, faydalı bir araçtır (Debono ve ark., 2016).

1.1.6. Hipotalamo-pituiter-adrenal eksen

Bireylerin herhangi bir stres faktörü etkisinde kalıp hasarsız biçimde bu etki ile başa çıkmanın başlıca fizyolojik tepki mekanizması, HPA ekseninin aktivasyonudur. (Bollini ve ark., 2004; Sapolsky ve ark., 2000; Charmandari ve ark., 2005; Elenkov ve Chrousos, 2006).

HPA eksen; hipotalamus, hipofiz ve adrenal bez olmak üzere üç bölümden oluşur (Spencer ve Deak, 2017). HPA eksen hipotalamus, hipofiz ve adrenal korteks arasındaki akıcılık ve geri besleme etkileşimlerinin kompleks bir setidir. Nöroendokrin sistemin sadece strese yanıtı değil, beraberinde sindirim, ruh hali, metabolizma faaliyetleri, sıcaklık dengesinin ayarlanması, bağışıklık sistemi fonksiyonu ve bilişsel davranış gibi daha birçok benzer vücut fonksiyonlarını da düzenleyen, denetleyen ve kontrol eden önemli bir parçasıdır (Higgins ve George, 2007).

HPA ekseninin tekrarlanan stres faktörlerine bağlanması yaygındır. Bu nedenle kortizol seviyelerinin ya da günlük kortizol düzeyinde düşüşe sebep olur (Thoma ve ark., 2017). İlave olarak, ana bellek kontrol merkezi olan hipokampusu, yüksek stres ve kortizol seviyesinden dolayı olumsuz etkilediği saptanmıştır (Brown ve ark., 1996).

HPA ekseninin bazal ve reaktif yanıtlarının işleyişi, yaş, cinsiyet, diyet alımları ve sosyal faktörler ile beraber steroid hormon düzeyleri ve öznel psikolojik stres yanıtları vb. çok sayıda başka faktörden etkilenir (Hsiao ve ark., 2011).

HPA eksen aktivitesini önemli düzeyde etkileyen faktörlerden biri de psikolojik stres faktörleridir. Fakat HPA eksen reaktivitesini ve algılanan stres reaksiyonlarını birleştiren detaylı araştırmalar sonucunda değişken ilişkiler bulmuştur (Halford ve ark., 2012). Belirli durumlarda, yaşanan stresli olaylar üzerinde algılanan kontrolün ve acil stres uyaranının stres algısının psikolojik ve fizyolojik yanıtlar

üzerinde etki oluşturduğu belirlenmiştir. Diğer durumlarda ise fizyolojik yanıtlar, özellikle kortizol seviyeleri ile psikolojik veya subjektif stres ölçütleri arasında negatif bir ilişki vardır veya hiç yoktur (Halford ve ark., 2012).

Glukokortikoidler, yani kortizol, insan stres tepkisinin temel çıktısı olsada, bu reaksiyonun sona erdirilmesi için de kritiktirler (Sapolsky ve ark., 2000). Yeterli düzeyde glukokortikoid salındıktan sonra HPA ekseninde negatif bir geri besleme döngüsü etkin hale gelir. Dolaşımdaki kortizol seviyeleri yeterli hale geldiğinde, ön hipofiz adrenokortikotropin hormon (ACTH) ve dehidroepiandrosteron salınımını inhibe eder ve hipotalamus CRH ve vazopressin salınımını yavaşlatır. Glukokortikoid salınımının sona ermesi, kortizolün vücut dokularında fizyolojik tahribata sebep olabilecek katabolik, anti-üreme ve immün baskılayıcı etkilerini en aza indirmek için glukokortikoidlere etkisi altında kalma süresini kısıtlamasından dolayı gereklidir (Charmandari ve ark., 2005).

Kronik stres ise, kortizolün hiper salgılanmasına sebep olabilir ve böylelikle hipotalamusa daha düşük negatif geri besleme ile sonuçlanan reseptör sayılarını aşağı doğru düzenler. Sonuç olarak insan vücudu stresli olaylara abartılı yanıtlar verebilir (Sapolsky ve ark., 2000).

Genellikle HPA eksen aktivitesi, limbik sisteminde (amigdala ve hipokampus) içerisinde yer aldığı bir takım özel beyin bölgeleri aracılığıyla düzenlenir. Yapılan çalışmalar sonucunda HPA eksenin negatif ve pozitif geri bildirim mekanizmasında hipokampusun öncelikli rolü olduğu ifade edilmiştir (Herman ve Cullinan, 1997). KUY ile HPA aksı arasındaki mekanizmanın nasıl etkileştiği net bir biçimde anlaşılamamış olmakla beraber, bunun biyolojik saat olarak görev yapan suprakiazmatik nükleus yoluyla iki değişik yol izleyerek olabileceği tahmin edilmektedir (Edwards ve ark., 2001). Birincisi; suprakiazmatik nükleus, retinadan gelen ışık sinyallerine duyarlıdır ve bu yolla nöroendokrin aktiviteyi düzenler. Suprakiazmatik nükleus, HPA aksı üzerindeki ritmi paraventriküler nükleus nöronal projeksiyon aracılığıyla doğrudan etkiler. İkincisi ise suprakiazmatik nükleus, günlük değişimlere göre sempatik ve parasempatik sistemi projekte eder ve böylelikle adrenal korteksin ACTH'ya olan duyarlılığında farklılıklara sebep olur (Buijs ve ark., 2003). İlaveten adrenal korteks splanknik sinirler ile uyarılır ve böylelikle ACTH'ya karşı adrenokortikal hücrelerin duyarlılığı artar. Sonuç olarak ACTH salgısına cevap olarak

kortizol salınımında artış olur. Bu özel mekanizma, ACTH ve sabah kortizol seviyesindeki yükselme arasındaki ilişkiye bağlı olarak KUY’u etkileyebilir (Ehrhart-Bornstein ve ark., 1995).

1.1.7. Hipotalamo-pituiter-adrenal eksen ve stres

Değişiklik gösteren çevreye bir yanıt verme ve bu çevreye adaptasyon sağlama yeteneği, hayatta kalmak ve mücadele etmek için temel bir gerekliliktir. Değişime veya “strese” cevap verme yeteneği, çok hücreli organizmalarda daha kompleks hale gelir. Memeliler homeostatik durumlarına karşı denge oluşturabilecek, iç ve dış tehditlerden koruyan hormonal, immünolojik ve nöral sistemlerin uygun bütünleşmiş bir organizasyonunu geliştirdiler. Bu sistemlerin en önem arz edenlerinden biri ve hayat için kritik düzeyde olanı HPA eksenidir. Bu nöroendokrin sistemin temel görevi beyin ve metabolik işlev üzerinde önemli etkileri olan ve strese karşı başarılı bir biçimde iyileşme ve uyum için gerekli olan önemli adrenal glukokortikoid hormonlarının (insanlarda kortizol ve kemirgenlerde kortikosteron) salgılanmasını düzenler. (Walker ve ark., 2012). HPA aksının, stres ve inflamatuvar etkenlere verilen yanıtlar gibi çok sayıda görevi vardır (Chrousos, 1995). İnsan vücudundaki primer stres yanıt sistemidir (Gaffey ve ark., 2016).

Biyolojik stres reaktivitesi çoğunlukla, HPA ekseninin, sirkadiyen bir ritmi izleyen bilişsel (örn. heyecan, endişe, korku) ya da bilişsel olmayanlara yanıt olarak aktifleşen bir homeostatik sistem reaktivitesi ile değerlendirilir (Jessop ve Turner, 2008).

Stres sisteminin periferik unsurları HPA eksenini ve adrenomedüller (sempatik) sistemlerdir. Stresin neticesi olarak artış gösteren sistem aktivasyonu davranışsal uyuma ve enerjinin merkezi sinir sistemine, kas ve stres altında olan vücut bölümlerine rahat yönlendiren merkezi ve çevresel farklılıklara yol açar. Bu farklılıklar homeostazı desteklemeye olumlu etki eder. HPA eksenini aktivasyonu glukokortikoid salgılanmasına sebep olur. Stres reaksiyonu esnasında glukokortikoidlerin ana rolünün, stres reaksiyonunun efektörlerini sınırladığı düşünülmektedir (Oconnor ve ark., 2000).

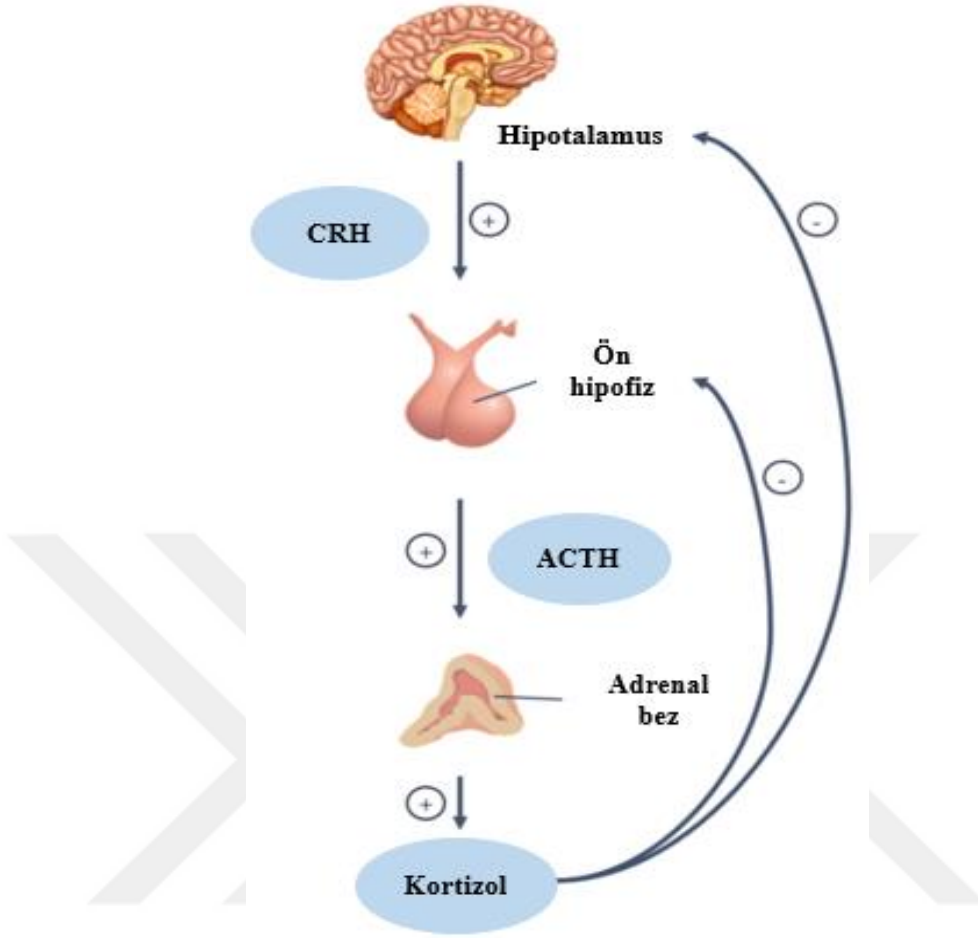
Tükürük ya da kanda bulunan kortizol düzeyleri, HPA eksenini aktivitesinin bir belirtisi olarak kullanılabilir. İnsan sağlığı için HPA ekseninin bütünlüğü fazlaca önem

taşıır. Normal bir günlük HPA eksenini düzenleme örneğinde, kortizol seviyeleri bireyi uyandıktan sonra 20-45 dakika içerisinde artar ve gün boyunca aŗamalı olarak d ŗer. Orantılı olmayan d ŗ k veya yüksek kortizol seviyeleri HPA eksenini iŗlevi tehlikeye girebilir (Jessop ve Turner, 2008).

HPA eksenini strese yanıt veren önemli sistemlerden biridir. Bu ekseninde deęiŗiklik yaŗanması anksiyete bozukluklarında sık gözlemlenen bir patofizyolojik bulgudur (Clow ve ark., 2004).

HPA ekseninin aktivasyonu ve takiben kortizol salınımı, insanlarda fizyolojik stres yanıtının temel parçalarından biri olarak kabul edilir. Böylelikle kortizol güvenilebilir bir stres indikatörü olarak görülebilir. Kortizol salgılanması doğal uyarılmamıŗ ŗartlar altında, en yüksek seviyeye sabah erken saatlerde ulaŗan ve tüm gün süresince kortizol konsantrasyonlarının akŗam geç saatlerde azalarak en d ŗ k seviyelere ulaŗarak sirkadiyen bir tempoyu takip eder (Horrocks ve ark., 1990).

HPA Eksen



Şekil 1.2. HPA eksen mekanizması (Anonim, 2023).

1.2. Enzimler

Enzimler, canlı hücrede kimyasal değişimlere aracılık görevi bulunan moleküller olarak ifade edilir. Enzimlerin yapısına bakıldığında protein yapıda olup, deoksiribo nükleik asit (DNA) denetimi altında belirli biyokimyasal tepkime amacıyla sentezlenir. Proteinlerin enzim özelliğini aktif halde gösterebilmesi için III derecedeki (globüler) yapılarının bozulmamış yapıda olması gerekir. Enzimler vasıtasıyla canlılardaki tüm kimyasal tepkimeler oluşur. Belirli olan tepkime için belirli olan enzim vardır. Her enzim ise aracı olacağı molekül ile özdeşleşir ve o moleküle özgüdür (Baysal, 2009).

Enzimlerin katalitik güçleri ve özgül olmaları en önemli özelliklerindendir. Enzimler olabildiğince özelleşmiş proteinlerdir ve çoğunlukla sentetik veya inorganik katalizörlerden daha fazla olağanüstü bir kataliz gücüne sahiptir. Enzimler

substratlarına karşı son derece özgüldürler ve kimyasal tepkimeleri olağanüstü derecelerde hızlandırırlar (Berg ve ark., 2012; Nelson and Cox, 2013).

Enzim protein yapısı yalnızca enzimin biyolojik aktivitesi için değil, bununla birlikte metabolik olayların kontrolünü sağlamak için de gereklidir. Enzimler, hücrenin intermedier metabolizmasını oluşturan binlerce kimyasal reaksiyonu yöneten moleküllerdir. Bundan dolayı enzim reaksiyonları, yaşam yönünde önem arz eden tepkilerdir (Sözbilir ve Bayşu, 2008).

İnsan vücudun çalışma mekanizması ile alakalı reaksiyonları düzenleyen enzimlerden herhangi birinin eksikliği ile oluşabilecek yetersizlik hastalık şeklinde oluşur. Galaktozdan enerji sağlanmadığı gibi enzim miktarının kanda artış göstermesi sinir sistemini etkiler. Böylelikle hastalık kendini gösterir ve bunun gibi birtakım hastalık ortaya çıktığı bilinmektedir. Enzim yetersizliği hastalıklarının oluşumunun temelinde enzimlerin sentezi olayı yer alır. Bundan dolayı bozukluk kalıtsaldır. Yani, temel bozukluk DNA'dadır. Enzim sentezini denetleyen mekanizma DNA'dır. Radyoaktivite ve bazı kimyasal öğeler DNA'da değişime sebep olabilir. Bu olaya "mutasyon" denir. Mutasyon olayı ile DNA yapısı değişir ve protein sentezi ile ilgili bilgi de değişmiştir. Bu değişiklik ile amino asitlerin dizilişindeki yanlışlık ilgili o proteinin enzim özelliğinin yitirilmesine sebep olmuştur (Baysal, 2009).

Enzimler protein yapısındaki biyolojik katalizörlerdir ve temel görevi canlı organizmadaki kimyasal reaksiyonları hızlandırmaktır. Katalizleme güçleri ve spesifik olmaları bu katalizörlerin en önemli özellikleridir. Enerji bakımından muhtemel yönlendirerek kanalize eder. Böylelikle enzimler oluşabilecek tüm metabolik olayları şekillendirirler (Gözükara, 1997).

Bütün enzimler neredeyse proteindir. Enzim tepkimelerinde, bu sürece giren moleküllere substrat denir ve enzim bunları değişik moleküllere, yapıtlara dönüştürür. Bir canlı hücredeki tepkimelerin tümü yeterli derecede süratli olabilmek için enzimlere ihtiyaç duyar. Enzimler substratları için aşırı seçicilerdir ve çok fazla mümkün olan tepkimeden yalnızca birkaçını hızlandırdıklarından dolayı, bir hücredeki enzimlerin kümesi o hücrede hangi metabolik mekanizmaların bulunduğunu belirler. Bütün katalizörler gibi enzimler de bir tepkimenin aktivasyon enerjisini azaltarak çalışır. Bunun sonucunda tepkime hızını belirgin biçimde artırır. Birçok enzim tepkimesi, ona

yanıt olarak gelen ve katalizlenmeyen tepkimeden milyonlarca defa daha hızlıdır. Başka katalizörler gibi enzimler de katalizledikleri tepkime neticesinde tükenmez ve bu tepkime olaylarının dengesini değiştirmez. Fakat, enzimler başka birçok katalizörden farklı olarak çok daha fazla özeldir. Enzimlerin 4000'den fazla biyokimyasal tepkimeyi katalizlediği bilinmektedir (Bairoch, 2000).

Enzimler biyolojik koşullarda canlı hücreler aracılığıyla sentez edilmektedir. Ancak aktivite göstermeleri için hücre içinde yer almaları gerekmez. Enzimler, epeyce özel bir yapıya sahiptir. Katalitik RNA moleküllerinin küçük bir grubu haricinde tüm enzimler protein yapısındadırlar. Proteinlerin en büyük ve en fazla özelleşmiş grubunu oluştururlar. Proteinlerdeki aminoasitlerin primer dizilişi genler tarafından belirlenen düzene göre olmaktadır. Enzim proteinin yapısında yer alan aminoasitlerin spesifik dizilişi, enzimin belirli bir konformasyonu ve kuaterner yapıyı kazanmasında en önemli rolü oynamaktadır. Ayrıca enzim proteinlerinin yapısı beraberinde metabolik olayların kontrolünü sağlamak gereklidir. Enzimler hücrenin intermedier metabolizmasını oluşturan binlerce kimyasal reaksiyonu yöneten moleküllerdir. Bir ya da birden çok substratı etkilerken aktivite gösterebilmek için bazı durumlarda “kofaktör” olarak adlandırılan gruplara gereksinim duyarlar. Kofaktör bir metal iyonu olabildiği gibi “koenzim” olarak adlandırılan karmaşık bir organik bileşikte olabilir. Kofaktöre sahip enzimlere "haloenzim" denilmektedir. Kofaktörler enzimlere ligand bağlarıyla değişik kuvvetlerde tutunmuş olup diyaliz aracılığıyla enzimlerden uzaklaştırılabilirler. Kofaktörü kendinden uzaklaşmış enzim aktivitesini kaybeder. Enzimin proteinden oluşan bölümüne "apoenzim" denilmektedir (Keha ve Küfrevioğlu, 2020).

Asetilkolinesterazın katalizlediği tepkime enzimatik olarak iki aşamada gerçekleşir. İlk aşamada enzim etkili nükleofil olarak rol oynar. İkinci aşamada ise; enzim özgül bir serin kalıntısının nükleofilik hidroksil grubu tarafından çok önemli bir parçalayıcı olarak işlev görür (Demir ve Türkoğlu, 2005).

1.2.1. Alfa amilaz

Alfa amilaz pankreas ve tükürük salgısında mevcut olan bir enzimdir. Sempatik uyarılara yanıt oluşturarak tükürük bezlerinden salgılanmaktadır (Papacosta ve Nassis, 2011). Amilaz, nişastanın şekerlere dönüşmesini katalizler ve hücre dışı bir

enzimdir (Cherry ve ark., 2004). Amilaz, diastaz olarak Anselme Payen tarafından 1833'te keşfedilmiştir. Amilaz, doğada mikroorganizma, bitkilerde ve hayvanlarda sık olarak bulunan hidrolaz sınıfına ilişkin bir enzimdir (Rane ve ark., 2020).

1.2.2. Tükürük alfa amilaz

tAA enzimi ilk olarak Leuchs tarafından 1831 yılında tükürük içerisinde belirtilmiştir. Tükürük içerisinde bulunan önemli enzimlerdendir. (Zakowski ve Bruns, 1985; Schumacher ve ark., 2013). Daha sonra ki zamanlarda Magendie tarafından 1846'da serumda ve 1863'de Cohnheim tarafından idrarda uygulanmıştır. 1929'da Elman'ın akut pankreatitis ile kandaki yüksek düzeyli amilazı ilişkilendirmesi neticesinde alfa amilaz enziminin klinik avantajı ve ölçümü ile daha çok ilgilenilmesine sebep olmuştur (Schumacher ve ark., 2013).

tAA iki izoenzimden oluşur (Bosch ve ark., 1996; Buğdaycı ve ark., 2013; Donnell ve ark., 2017; Yıldırım ve ark., 2018). Bir izoenzim glikoziladından oluşur, diğer izoenzim karbonhidrat içermez. Glikozile edilmiş formun moleküler ağırlığı ortalama 57,000 iken glikozile olmayan formun ağırlığı ortalama 54.000'dir. Tükürükte mevcut olan AA enzimi, tükürük bezi üretiminde kullanılan proteinin % 40-50'sini oluşturur. Parotis bezinde alfa amilazın yaklaşık olarak %80'i sentezlenir (Nater ve Rohleder, 2009). tAA ağız boşluğunda nişastanın sindiriminin başlatılmasında görev yapar. Ayrıca bakteriyel interaktif işleve sahiptir. Amilaz, nişastanın a-1,4 bağlantılarını glikoz ve maltoza hidrolize eden bir kalsiyum içeren metalloenzimdir (Buğdaycı ve ark., 2013). tAA aktivite düzeyini çeşitli faktörlerin etkilediği bilinmektedir (Cozma ve ark., 2017). Bu faktörler;

Cinsiyet; yapılan çalışmalar incelendiğinde fiziksel ve psikososyal strese karşı olarak alfa amilaz aktivitesinde cinsiyet bakımından incelenmiş ve kadınlar ile erkekler arasında bir fark tespit edilememiştir (Helpman ve ark., 2016; Tanaka ve ark., 2016).

Yaş; yeni doğan bebeklerde bazal amilaz aktivitesi görülmez. Daha sonra erişkin düzeylere ulaşmak için ilk 3 yıl içinde devamlı olarak artar. Bazal amilaz aktivitesi yaşlılıkta sabit olarak kalır ve yaşam süresince değişmez. Akut stres tepkileri yenidoğanda bulunmaz. Ergenlik döneminde ise yetişkinlik düzeyine erişmek için çocukluk döneminden itibaren artış başlar. Akut stres tepkileriyle ilgili yaşlılık

döneminde hiçbir veri bulunmamaktadır (Aguirre ve ark., 1987; Salvolini ve ark., 1999).

Sigara; sigara dumanının amilaz aktivitesini akut olarak inhibe ettiği belirlenmiştir (Zuabi ve ark., 1999; Ahmadi-Motamayel ve ark., 2016).

Tıbbi ilaçlar; adrenerjik agonistler ve antagonistler, tAA üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Bu tür ilaçların kullanılması denetlenmeli ya da kullanılmamalıdır.

Kafein; içeriği ile bağlantılı olarak amilaz aktivitesini uyarmaktadır.

Yiyecek; bazal amilazın karbonhidrat tüketimi yüksek popülasyonlarda yüksek olduğu belirlenmiştir. Deneylere katılmadan 1 saat önce su hariç herhangi bir yeme ve içme işlemi yapılmaması tavsiye edilmektedir.

Egzersiz; tAA düzeyinin fiziksel aktivite ile yükseldiği görülmektedir (Backes ve ark., 2015).

Somatik ve psikiyatrik hastalıklar; düşük ve yüksek amilaz konsantrasyonlarına bağlı somatik hastalıklar görülmektedir.

tAA'nın belirlenmesi, stres düzeyinin tespit edilmesinde sık sık kullanılan metotlardan biridir. Konu ile ilgili yapılan çok sayıda klinik çalışmada stres ile tAA artışı arasında doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır (Bosch ve ark., 1996, 2003; Chatterton ve ark., 1996).

1.3. Stres

Stres, bazı iç ve dış uyaranlara karşı vücudun göstermiş olduğu reaksiyondur (Chrousos ve Gold, 1992; Yang ve Glaser, 2002). İnsan organizması oluşan bu yeni duruma uyum sağlayabilmek için stres tepkisi olarak isimlendirilen belirli tepkiler gösterir (Eriksen ve ark., 1999).

Stres sözcüğü Latince “accentus” sözcüğünden türetilmiş olup Fransızca ve İngilizcede “stress” olarak kullanılmaktadır. Türkçede “stres” olarak kullanılan ifade zorlanma, gerilme, baskı anlamlarıyla kavramlaşan ve organizma üzerine yapılan baskı ve organizmanın bu baskı etkisine reaksiyon göstermesi anlamında kullanılan bir sözcüktür (Izgar, 2015).

Stres yaşıyan bireyde özellikle baş ağrısı, sindirim problemleri, yüksek tansiyon, nefes almada güçlük, yoğun terleme gibi fiziksel belirtiler ile beraber; kaygı, keyifsizlik, öfke, gerginlik, alınganlık, dikkat dağınıklığı, kararsızlık, karamsarlık, uyku sorunu ve düzensiz yemek yeme gibi psikolojik ve davranışsal semptomlar da görülebilmektedir (Braham, 2002; Şanal, 2016).

Stres, fizyolojik olarak tanımlandığında; organizma homeostazisinde (iç denge) bozulmalara sebep olan, çevresel ya da içsel uyarılarla uyarılarak pek çok adaptasyon mekanizmasının çalışmasına olanak sağlayan etmenlerin genel adıdır. Homeostatisde ki bozulmalar hücrede, organda, dokuda ve bütün organizmada gözlenebilir. Homeostatik bozulmalar hem stresin şiddetine hem de süresine bağlıdır. Organizmada birçok değişik adaptasyon mekanizmasının stresle mücadele etmesi olağandır ve bu sebeple gelişmiştir. Bu mekanizmalar, hücresel seviyede, geçici gen ekspresyon farklılıkları olabildiği gibi, devamlı olumsuz etkilerle mücadele edebilmek için hücre yapısı ve işlevinin değiştirilmesinde daha kalıcı ve sürdürülebilir mekanizmalar olarak da gelişebilir (Locke ve Noble, 2002).

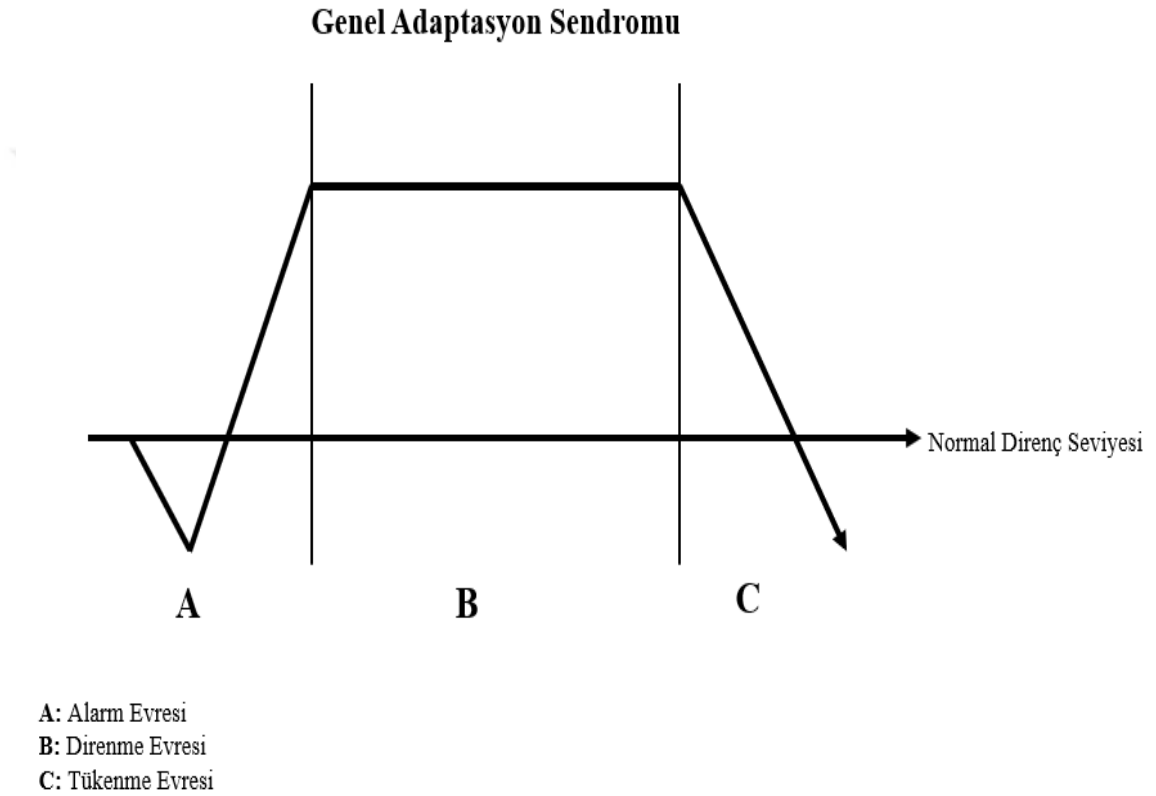
Selye stresin endokrinal fizyolojik etkilerini incelerken, stresin hem faydası hem de kötü sonuçlar oluşturduğunu savunmuştur. Organizmanın stres ile karşılaşması sonucunda 3 basamaklı stres yanıtı oluşur. Selye, bu yanıtları genel adaptasyon sendromu teorisi ismi ile adlandırmıştır. Bu dönemlerde eğer stresle başa çıkabilecek direnç oluşturulmaz ise tükenme bir hâl alır pozisyonda karşımıza çıkacaktır. (Locke ve Noble, 2002).

Genel adaptasyon sendromu evreleri:

Alarm dönemi; insan organizmasının strese maruz kaldığı an itibariyle verdiği yanıttır. Organizma hızlıca kuvvet ve enerji sağlamak için sempatik sistem etkinliklerini arttırırken, HPA sistem uyarılır. Katekolamin düzeylerinde ve adrenal bezlerin boyutlarında artış görülür (Wagner ve ark., 1994). Organizmada katabolik olaylar yer tutar. Bunun sonucunda, bazal metabolizma hızlanır, kalp atım hızı, göz bebekleri genişler, nabız ve kan basıncı yükselir. Daha sonra kan periferel dokulardan çekilerek beyin ve kaslara gider. Sonucunda ise vücut korunur ve anlık oluşabilecek acil durumlarla mücadele edilir (Wagner ve ark., 1994; Günay ve ark., 2018).

Direnç dönemi: stresörlere çok fazla maruz kalındığında insan organizması stres oluşturan etkinin yapısına bağlı olarak alışkanlık ve uyum sağlayarak strese karşı direnç oluşturur. Katabolik olaylar alarm döneminde artış gösterirken anabolik olaylar ise bu evrede kendini gösterir (Wagner ve ark., 1994).

Tükenme dönemi: insan organizmasının stresle başa çıkabilmek için biriktirdiği enerji giderek zayıflar ve uyum enerjisi büsbütün tükenirse ölüm dahi meydana gelebilir (Günay ve ark., 2018).



Şekil 1.3. Genel adaptasyon sendromu (Selye, 1974).

1.3.1. Stres faktörleri

Organizmada fizyolojik açıdan tehdit olarak algılanan ve stres unsuruna yol açacak tehdit içeren etkenlere “stresörler” adı verilir. Stresörler temel olarak 2 gruba ayrılır (Dayas ve ark., 2001).

Fiziksel Stresörler; travma, enfeksiyon, hemoraji, aşırı egzersiz ve antrenman, yüksek ses ve gürültü, cerrahi girişimler, yiyecek kısıtlaması, hareketsizlik gibi birçok etken strese yol açarak tehdit unsuru oluşturmaktadır.

Psikolojik Stresörler; hayal kırıklığı, sosyal ve toplumsal çatışma, izolasyon ve istenmeyen çevresel uyarılar gibi psikolojik ve emosyonel stres etkenlerini içermektedir.

1.3.2. Stresin sınıflandırılması

Amerikan Psikoloji Derneği stresi; akut stres, episodik akut stres, kronik stres olacak şekilde 3 grupta kategorize etmektedir.

Akut Stres; kısa süreli olup ani ortaya çıkar ve hızlıca kaybolan stres tipidir. Akut stres bozukluğunda, çokça travmatik bir stres durumu ile karşılaşıldıktan yaklaşık bir ay içinde anksiyete belirtileri, dissosiatif belirtiler ve diğer belirtilerin gözlemlenir. Akut stres bozukluğunda semptomların 2 ile 30 gün arasında ortaya çıktığı ve sonrasında kaybolması gerekmektedir (Bilgiç, 2011; Anonim, 2017a). Bu stres türünün belirtileri çoğu birey tarafından bilinmektedir. Akut stres türünün en çok görülen semptomları: duygusal problemler (öfke, kızgınlık, sinirlilik, kaygı, endişe, depresyon), kas problemleri (gerginliğin sebep olduğu baş, çene ve sırt ağrıları, kas, tendon ve bağ dokusu sorunlarına sebep olan kas gerilmeleri), mide ve bağırsak problemleri (mide ekşimesi, mide asidi, gaz, kabızlık, ishal), kan basıncında artış, hızlı ve şiddetli kalp atışları, migren, terlemiş avuç içleri, baş dönmesi, çarpıntı, nefes darlığı, soğuk el ve ayaklar ve göğüs ağrısı akut stresin en temel belirtilerindendir (Anonim, 2017a).

Episodik Akut Stres; episodik, nöbetler halinde gelip giden ve zaman zaman meydana gelen stres türüdür. Episodik akut stres tepkileri gösteren bireyler çok duyarlı, öfkeli, endişeli, telaşlı, sinirli ve gergin haldedirler. Sinirlilikleri hâlleri çoğu zaman saldırgan bir davranışa dönüşebilir. Bu stres türü bir türlü sonlanmayan endişeden kaynaklanmaktadır. Episodik akut stresin semptomları, yoğun baş ağrıları, yüksek tansiyon, migren, çene ağrıları ve kalp rahatsızlıkları uzun süreli fazla uyarılma belirtileridir (Anonim, 2017a).

Kronik Stres; kişiye periyodik olarak rahatsızlık veren ve günden güne eziyet verici bir hâle gelmesine sebep olan stres türüdür. Akut stres anlık olarak heyecan verici ve uyarıcı olabilirken, kronik stres asla bu özelliklere sahip değildir. Kronik stres kişiyi bedenini, zihnini ve yaşamını her zaman olumsuz etkiler. Bu uzun süreli ve derinlemesine yıpranmalar bireye önemli düzeyde zararlar verir. Kronik stres, bireyin

içinde bulunduğu zavallı ve olumsuz durumdan herhangi bir çıkış yolu bulmadığı an itibariyle ortaya çıkar. Kişi de şiddetli baskı ve gereksinimlerin hiç bitmeyecek hissi uyandırır. Bundan dolayı umut görmeyen birey sonunda çözüm bulmaktan vazgeçer. Bazı kronik stresler, çocukluktan gelir ve kabullenerek insan zihninde sonsuza kadar kalan travmatik tecrübelerden oluşur. Bazı tecrübeler kişiliği yoğun etki altına alır ve bireyi bitmeyen bir strese sokar. Bu stres türünün en tehlikeli ve kötü yanı ise, kişinin buna alışmasıdır. İnsanlar akut stres durumunun farkına hızlı bir biçimde varırlar. Çünkü bu anlık ve yeni bir durumdur. Fakat kronik strese bu durum tam tersi olup eski, alışılmış ve zaman zamanda insana rahat geldiğinden büsbütün görmezden gelinebilir. Kronik stres, intihar, kalp krizi, tecavüz, felç ve kanser biçiminde insan hayatının sonlanmasına sebep olur (Anonim, 2017a).

1.3.3. Stres yanıtı ve etkileyen faktörler

Strese verilen fizyolojik yanıtın temel amacı en şiddetli şartlarda dâhil olacak şekilde fizyolojik bütünlüğü korumayı hedefleyen etkili ve birbirine yüksek oranda bağlı sistemlerden oluşmaktadır (Ulrich-Lai ve Herman, 2009). Stres; homeostazisin görevini yapamamasında rol oynayan hafıza gibi içsel faktörlerden ve tehdit gibi çevresel etmenlerden kaynaklanan uyarılara karşı beyin-organizma reaksiyonu olarak tanımlanabilir (Mora ve ark., 2012). Stresörlerin devreye girmesiyle homeostazisin korunması endokrin, immün ve sinir sistemlerini kapsayan kompleks bir stres yanıtı aktivasyonu gerektirir (Carrasco ve Van de Kar, 2003). Stres yanıtları çok kapsamlıdır. Bu yanıt, gelişimsel geçmiş, genetik farklılık, beslenme ve yaşlanma gibi süreçlerin stresle ortak oluşan etkileşimiyle oluşmaktadır (Chrousos, 2009).

Stres oluşturan bir etkiye karşı oluşan yanıtın düzenlenmesinde limbik sistemin farklı bölgelerindeki nörotransmitter sistemlerin değişik çeşitlerinin aktivitesi, özellikle peripheral organlardan ve bezlerden salınan glukokortikoidler gibi bazı hormonlar ve kimyasallara bu bölgelerdeki nöronların yanıtı yer alır. Bununla beraber stres vücut beyin integrasyonunda ciddi bir hedefi olan homeostazın düzenlenmesine destek veren bir süreçtir (Mora ve ark., 2012).

Strese yanıt oluşurken temel olarak iki sistem devreye girmektedir. Bunlar HPA sistem ve SAS sistemdir (Ulrich-Lai ve Herman, 2009). SAS sistemi adrenal medulladan epinefrin (adrenalin) salgılar ve otonom sinir sisteminin sempatik

bileşenidir. Metabolik kaynakların seri mobilizasyonuna ve “savaş ya da kaç” yanıtına destek sağlayan dolaşımdaki epinefrin artışıdır. (Gunnar ve Quevedo, 2007). Stres, hipotalamusun sempatik sinir sistemini uyarması ile başlamaktadır. Bu durum ile beraber böbreküstü salgı bezleri, adrenalin ve noradrenalin (epinefrin) salgılar. Adrenalin ve noradrenalinin kana karışması sonucunda kalp atış hızı artar. Beraberinde organizmanın daha hızlı bir biçimde glikoz metabolize etmesini sağlar (Butcher ve ark., 2013).

Strese verilen reaksiyonda görevi olan ikinci sistem, HPA sistemidir. HPA sisteminde ise, steroid hormonlardan glukokortikoidler (insanlarda kortizol, rodentlerde kortikosteron) üretilir. Hipotalamus, sempatik sinir sistemini uyarması ile beraber, CRH olarak bilinen bir hormon salgılar. Kana karışarak vücuda yayılan bu hormon, hipofiz (pitüiter) bezini uyarır. Bunun üzerine hipofiz bezi ACTH salgılar. ACTH böbreküstü bezi korteksini uyarır. Bu uyarma sonucunda “glukokortikoid” olarak tanımlanan stres hormonlarının üretilmesini sağlar. İnsan organizmasında üretilen bu stres hormonu, “kortizol” olarak bilinmektedir. Kortizol, organizmanın içinde bulunduğu acil olaylar karşısında daha çok işe yaramaktadır. Vücudu kaçma veya savaşma durumuna hazırlar. Beraberinde doğuştan gelen bağışıklık reaksiyonunu engeller. Başka bir tanım ile, bir yaralanma olayı ile karşılaşıldığında organizmanın yangısal tepkisi ertelenir. Kurtulma, iyileşmeden daha öncelikli bir durumdur. Bunun yanı sıra kortizol hormonunun olumsuz bir görevi de bulunmaktadır. Kortizol üretimi zamanında sonlandırılmazsa beyin hücrelerine, özellikle de hipokampuse zarar verebilir. Bu sebepten kaynaklı beyinde kortizolü algılayan reseptörler yer almaktadır. Mevcut reseptörler, stres tepkisinde görev alan salgı bezlerinin faaliyetine ara vermek için tasarlanmış bir geribildirim mesajı göndermektedir (Gunnar ve Quevedo, 2007; Butcher ve ark., 2013; Civan ve ark., 2018).

Glukokortikoidlerin organizma ve beyin üzerindeki etkilerinden pek çoğu gen ekspresyonunda meydana gelen farklılıklar tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu farklılıklar sonucunda glukokortikoidlerin etkileri daha geç gelişmekte ve daha uzun süre etkin olmaktadır (de Kloet ve ark., 1996). SAS ve HPA sistemlerinin yönetimi otonom ve endokrin işlevleri hareketlerle bütünleştiren hipotalamusta birleşir (Gunnar ve Quevedo, 2007).

Her bir değişik stresör türü farklı stres yanıtına sebep olur. Stresör tipi, potansiyel tehdit algılayan nöronal grupların vereceği yanıtı etkiler. Bu yanıt katılacak olan nöronlar ve stres mediatörleri içinde belirleyici bir olaydır (Joëls ve Baram, 2009). Fiziksel stresörler beyin sapı ve hipotalamik bölgeleri etkiler (Fenoglio ve ark., 2006). Duyguları (amigdala ve prefrontal korteks), öğrenme, hafıza (hipokampus) ve karar verme (prefrontal korteks) ile ilişkili beyin bölgelerini stres mediatörlerinin stres yanıtına katılmasını ise fiziksel stresörler etkilemektedir (de Kloet ve ark., 2005; McEwen, 2007).

Stresörün süresi nöronal yanıtı önemli miktarda etkiler. Nörotransmisyon, nöronal aktivasyon ve hormon salınımında seri dalgalanmaya sebep olan akut stres faktörleridir. Bazal seviyelere hızla dönülmesine rağmen hipokampal ve hipotalamik nöronların geçici aktivasyonu gen ekspresyonunda farklılıklara yol açabilmektedir. Bu farklılıklar ile sonuç olarak nöronal yanıtların değişmesine sebep olur. Bunların tersine kronik stres belirli genlerin ekspresyonunda devamlı olarak ve progresif farklılıklara ve yapısal bozukluklara sebep olmaktadır (McEwen, 2007). Stres yanıtını önemli düzeyde etkileyen diğer etmenler ise: cinsiyet, kalıtsal yapı, strese maruz kalınan yaşı ve stres esnasında ki sirkadiyen ritim evresidir (Joëls ve ark., 2007).

1.3.4. Egzersiz ve stres

Şiddetli egzersiz esnasında maruz kalınan stres, organizmanın homeostatik şartlarını zora sokan stres faktörleri arasında en belirgin olanıdır. Araştırma yapan spor bilimcilerin yanıt aradıkları ana sorulardan biri, metabolizmada gerçekleşen değişikliklerin ortaya çıkardığı stresin ve stresle mücadele edebilmek için vereceği adaptif cevabın değerlendirilmesidir (Guyton ve Hall, 2006).

Nörendokrin sistem içinde stres yanıtı oluşturan ve bu yanıtı büyüten aktivite türü fiziksel egzersizdir. İlâveten devamlı ve periyodik olarak yapılan egzersiz çalışmaları belirli formda stres durumlarına nörendokrin sistemde yanıtların azalmasını da sağlamaktadır. Nörendokrin sistem içinde bir stresör olarak egzersiz değerlendirilmiş ve bir stres yanıtı düzenleyicisi olarak akut ve kronik egzersizlerde incelenmiştir (Anthony, 2006).

Egzersiz, bütün faydalı etkilerine rağmen bir stres durumudur. Bundan dolayı aşırı düzeyde yapılan egzersiz veya fiziksel aktivite ana organ ve sistemlerde hasar

oluşturabilir (Mastorakos ve ark., 2005). Orta dereceli ve düzenli olarak yapılan egzersizin, akut egzersizde oluşan iskelet kas sistemi ve başka dokulardaki hasara karşın, pek çok yararlı etkisi vardır. Aerobik egzersiz esnasında O₂ tüketimi toplam vücutta 10-20 kat artış gösterirken, iskelet kasında 100-200 kat artar. (Keul ve Doll, 1972). Egzersiz, bütün yararlı etkilerine rağmen hormonal, metabolik, kardiyovasküler ve immünolojik farklılıklara yol açan fiziksel bir stresördür (Petersen ve Pedersen, 2005).

Ağır egzersizin oluşturduğu stres vücudun karşılaştığı normal streslerden çok daha etkilidir. Uygulanan ağır egzersiz uzun süreli devam ederse öldürücü boyutlara ulaşabilir. Spor fiziyojisinde temel sorun organizmaya hangi limitlere kadar stresin uygulanabileceğidir. Örnek olarak; bir bireyde oluşan en yüksek ateşte, vücut metabolizması ölüme yakın dönemde ortalama iki kat artar. Sporcu bireye göre karşılaştırıldığında maraton yarışında sporcunun vücut metabolizması olağanın yirmi katına kadar yükselebilir (Guyton ve Hall, 2006).

Egzersiz, şiddetli antrenman ve stres olayları hormonal salınımı etkiler. Bunun sonucunda bazı hormonların istirahat düzeylerinde artışa veya azalmasına sebep olmaktadır. Adrenal medulla, istirahatte alçak seviyelerde aktivite gösterip, sadece alçak miktarlarda epinefrin ve norepinefrin salgılamak, fiziksel veya ruhsal stres olaylarında çok daha yüksek düzeyde epinefrin ve norepinefrin salgılar. Direkt olarak adrenal medulladan yüksek konsantrasyonda gelen kortizol ise N-metil transferaz enzimini uyararak epinefrin ve norepinefrin oranını artırır. Bunun sonucunda uyarı reaksiyonu başlar (Günay ve ark., 2018).

Bazı sporcularında yarışmalarda daha yüksek miktarda stres düzeyleri ile daha başarılı sonuçlar gösterdikleri ortaya konmuştur; stres düzeylerini azaltmak için yapılan girişimler ise performanslarını düşürmektedir. Oluşan bu farklı durum sporcunun stresi algılayış şekli ile ilişkilendirilmektedir (Raglin, 1992).

1.3.5. Egzersiz ve kortizol

Yüksek şiddetli yapılan egzersizlerde homeostaziste oluşan değişikliklerin tümü (iskelet kasının hasarı, enerji ve oksijen ihtiyacının artması, enerji depolarının azalması), vücudun strese verdiği yanıtla düzeltilmeye çalışılır (Berne ve ark., 2008). Egzersiz ile değiştirilen başka parametreler arasında, kortizol hormonu stresin fiziksel

ve psikolojik bileşenlerine karşı bilinen reaksiyon gücü sebebiyle tercih edilmektedir. Plazmada ölçülen kortizol konsantrasyonları fiziksel girişimlerin bir sonucu olarak değiştirilir ve bu varyasyonun büyüklüğü yoğunluk, süre, egzersiz türü ve antrenman zorluğu gibi etmenlere bağlıdır (Aubets ve Segura, 1995).

Egzersize ve başka akut stres etmenlerine beklenen reaksiyon, fizyolojik ve psikolojik öğelerden oluşan bir olgudur. Yüksek beyin merkezlerinden kaynaklanan bu beklenti çok sayıda sistemik farklılıklarla kendini gösterir. Meydana gelen fizyolojik değişiklikler ise kalp hızında artış ve dakika ventilasyonu, hipotalamik-hipofiz-adrenal ekseninin aktivasyonu, adrenal korteksten glukokortikoid sentezi ve sekresyonu ile sonuçlanır. Akut ve kronik stres yanıtlarında kortizol ciddi bir rol oynar. Kortizoldeki bu koruyucu artış, vücudu yüksek şiddetli egzersiz ve homeostatik mücadele için hazırlamaya yardımcı olur. Bu, artan kardiyak debi, metabolik substratların mobilizasyonu ve yakınlardaki stresle başa çıkmak için yeterli kaynakların mevcut olmasını sağlamak için diğer birçok sistemik eylemle sağlanır (Seery, 2013).

1.3.6. Egzersiz ve alfa amilaz

Fiziksel strese maruz kalma yollarında biri egzersizdir. Egzersiz uygulandığında sempatik uyarı ile adrenerjik aktivite artar ve tükürük salınımını, aynı zamanda tAA seviyesi artmaktadır. Burada tAA düzeyi sempatik sinir sistem aktivasyon göstergesi olarak kullanılmaktadır. Bu ilişkinin ortaya konulması için hastalara egzersiz, koşma, ısı ve soğuk maruziyeti gibi bazı psikolojik ve fiziksel stresörler uygulanmış ve uygulanan çalışmalarda tAA ile plazma katekolaminleri özellikle norepinefrin saptandığı gösterilmiştir (Chatterton ve ark., 1996; El-Sheikh ve ark., 2008).

tAA ile fiziksel egzersiz arasında yapılan çalışmalarda ilişki saptanmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde egzersiz süresince tAA düzeylerinde yüksek oranda bir artış gözlenmiştir. Egzersiz, sempatik aktivite için olabildiğince etkili bir uyarandır. Egzersizin sebep olduğu adrenerjik aktivite, tükürük bezlerinden yüksek protein konsantrasyonunda tükürük salınımına ve tAA'nın artmasına neden olur (Erkan, 2015).

Fiziksel ve psikososyal stres altında kalan organizmaya verilen tAA yanıtı ve sempatik sinir sistemi yanıtı ilişkili ve doğru orantılıdır. tAA, otonom sinir sistemi aktivasyonunun bir belirteci olarak kardiyovasküler parametreler ve norepinefrin seviyeleri de ile ilişkilidir (Erkan, 2015).

1.4. Tükürük

Tükürük ağız içinde ve çevresinde yer alır. Minör ve majör tükürük bezlerinden ağız boşluğuna salgılanan biyolojik bir sıvıdır ve asiner hücreler aracılığıyla salgılanmaktadır (Baum, 1987; Nater ve ark., 2007; Kaufman ve Lamster, 2002). Parotis, submandibular ve sublingual bezler majör tükürük bezleridir (Herr ve ark., 2007). Minör tükürük bezleri ise yanak, damak ve ağız mukozasının farklı bölgelerinde bulunan, sayıları yaklaşık olarak 700-1000 kadardır. Genel olarak tükürüğün %10'luk kısmını oluşturan bezlerdir. Değişik bezlerden salgılanan sıvıların karışımı tam tükürük olarak ifade edilirken, tek bir bezden salgılanan sıvıya kanal tükürüğü denilmektedir (Fabian ve ark., 2012).

Sindirimde görevi olup, yapısında çok sayıda işlevsel immün maddeyi içerir. Oral kavite (ağız boşluğu) ve organizma için tükürük önemli bir akışkandır. Tükürük, üç temel (büyük) ve pek çok küçük tükürük bezlerinden salgılanarak üretilen bir sıvıdır. Ağız boşluğunun homeostazını etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Toplanan bütün tükürük, dişeti oluğu sıvısının yanı sıra oral, nazal ve mukozal transüdatı içeren akışkanlardan daha kompleks bir karışıma sahiptir (Humphrey ve Williamson, 2001).

Tükürük kompozisyonu ve salgılanması tükürüğün salgılandığı gland (bez) ile beraber hidrasyon, çiğneme, ağız hijyeni, kişinin yaşı, cinsiyeti ve uyarıcı etmen türüne bağlıdır (Chicharro ve ark., 1998; Schipper ve ark., 2007; de Almeida ve ark., 2008). İnsan tükürüğü iki temel bileşenden oluşmaktadır. Tükürüğün %94-99'u sudan oluşur, fakat önemli bir bölümü proteinlerden (özellikle glikoproteinler) ve lipidlerden oluşur. Tükürük aynı zamanda karbonhidratlar, tuzlar bakımından zengindir ve protein niteliğinde olmayan azot (NPN) (üre, ürik asit, amino asitler ve kreatinin) içerir. Ek olarak tükürükte oral bakteriler ve metabolitleri, deskuame epitel ve kan hücreleri, yiyecek artıkları ve türlü kimyasal ürünler de bulunmaktadır (Kirschbaum ve Hellhammer, 1989).

Tükürük incelendiğinde renksiz, saydam (şeffaf) ve fizyolojik pH değeri 6,2-7,4 aralığındadır (Schipper ve ark., 2007). Yetişkinler, gün içerisinde yaklaşık olarak 0,5-1,5 litre tükürük salgılar ve %80'i gıda alımına bağlı olarak gerçekleşir. Tükürüğün salgılanması olayı otonom sinir sistemi aracılığıyla kontrol edilir (Proctor ve Carpenter, 2007).

Tükürük, uyarılmış ve uyarılmamış tükürük olarak iki ana gruba kategorize edilmektedir. Uyarılmamış koşullar altında, %20 parotisten, %65 submandibulardan, %7-8 sublingual bezlerden ve %10 da minör bezlerden salgılanmaktadır (Humphrey ve Williamson, 2001). Uyarılmış tükürük için tükürük salgısının %50'si parotis bezinin katkısı ve başka bezlerdeki değişikliklerin katkısı ile oluşmaktadır (Sreebny, 2000; Boehlke ve ark., 2005; Bosch ve ark., 2011).

1.4.1. Tükürük salgılanması

Tükürüğün salgılanması otonom sinir sisteminin kontrolü altında olup birden fazla etkene bağlıdır. Tükürüğün salgılanması ise üç yolla meydana ortaya çıkmaktadır. Bu yollar ise (Proctor ve Carpenter, 2014);

Sefalik faz; yiyecek ve içeceklerin düşünülmesi ve kokularının alınması ile başlamaktadır. Beyin korteksinden çıkan impulslar aracılığıyla tükürüğün salgı merkezini uyararak salgılanmasına neden olmaktadır.

Bukkal faz; ağızda bulunan dokunma ve tat alma duyularının uyarılması ile başlamaktadır. Yiyecekler ağıza alındıktan sonra ağız mukozasına yaptıkları fiziksel ve kimyasal uyarılar, afferent yollar aracılığıyla salgı merkezine iletilmektedirler.

Gastrointestinal faz; uyarılması, mide ve üst sindirim sisteminden gelen refleksler ile gerçekleşir. İrite maddelerin yutulması ile beraber refleksler de güçlenir. Tükürük de sulandırarak veya nötralize ederek bu irite maddelerin etkisini oldukça önlemektedir.

Sempatik ve parasempatik etkili otonom sinir sistemi tarafından tükürük bezlerinin salgı kontrolü gerçekleşmektedir. Burada salgı üzerinde yönlendirici ve asıl etkili olan merkez medulladaki salgı merkezidir. Sempatik ve parasempatik sinir sistemlerinin uyarımı sonucu salgılanan tükürüğün içeriği ve miktarı farklıdır. Fakat hem sempatik hem de parasempatik sistemin tükürük salgılanmasına sebep olduğu

kabul edilmektedir. Ancak parasempatik sinirlerin tükürük salgılanmasında etkisi sempatik sinirlere göre daha fazladır. Parasempatik uyarı organik madde içeriği az, bol miktarda sulu bir sekresyona sebep olurken, sempatik uyarı ise daha viskoz ve az miktarda koyu tükürük salgılanmasına sebep olur. Tükürüğün miktarı, kimyasal içeriği ve yapısı bireysel özelliklere, yaşa ve cinsiyete göre önemli değişiklikler gösterebilir. Bunlarla beraber duygusal durum, ilaç kullanımı, hastalıklar ve rahatsızlıklar, egzersiz, uyku ve beslenme de tükürük miktarı ve kimyasal yapısını etkileyen önemli etmenlerin başında yer almaktadır (Cozma ve ark., 2017).

1.5. Atletizm

Literatüre bakıldığında yürüme, koşma, atma, atlama ve çoklu yarışma gibi kategorilerden oluşan L"ATLETISME sözcüğü atletizm kavramını oluşturmaktadır. Yunanca kaynaklarda bu kelimenin "athletes" diye ifade edildiği görülmekte ve "bir ödül için yarışan kişi" anlamına gelmektedir. Antik dönemde yapılan olimpiyatların ciddi bir bölümünü oluşturan atletizm yürüme, koşma, atma ve atlama gibi insanın yapısında bulunan en temel hareketlerden oluşmaktadır. 1896-2000 yılları arasında düzenlenen Olimpiyat Oyunlarında atletizm branşı 20. yüzyılın teknolojisiyle analiz edildiğinde (Biçer, 2009), modern olimpiyatların temelini oluşturan ve çekirdeği konumunda bulunan atletizm, ana spor branşlarının en önünde bulunmaktadır. Atletizm, dolaşım ve solunum sistemi gibi fizyolojik özelliklerde etkin rol alır. Genel verim yeteneğini artırır, temel biyomotor becerilerinden olan kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareketlilik gibi motorik özelliklerin geliştirilmesinde etkin rol oynar. Atletizmin yapısında bulunan çeşitli özelliklere yönelik disiplinin fazla olması, atletizmi olimpiyatlarda ön plana çıkarmaktadır (Yapıcı, 2000; Yapıcı ve Ersöz, 2003).

Atletizm, diğer spor dallarında olduğu gibi, insanların mükemmel yaratılış özellikleriyle ortaya çıkmıştır. Bu ekonomik, anatomik yapısı ile Atletizm, dünyanın en popüler spor dallarından biri haline gelmiştir. Atletizm, fizyolojik olarak insanın güç ve yeteneğinin kullanılabildiğince zorlamasını gerektiren bir branştır. Atletler rakip olarak birbirleriyle yarışırken, kendi güç ve yeteneklerinin sınırlarını öğrenir ve bu sınırları aşmaya çalışırlar. Atletizm dünyanın en eski spor dalı ve tüm diğer spor branşlarının temelidir. Diğer spor branşlarında optimum düzeyde performansa ulaşabilmek için önemli kaynaktır. Üstelik bir ülkenin gelişimine destek verir ve bu gelişimi gösterebilir (İşler, 1997).

Atletizmde uygulanan hareket biçimlerinin doğru ve uygun şekilde öğrenilmesi ana formların belirlenmesine ve hareket becerilerinin ortaya çıkmasına da yardımcı olmaktadır. Böylelikle vücudun koordinasyon gücü günlük hayatta uygulanan hareketlerin ekonomik ve amacına uygun gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Kuş, 2000). Zaman, mesafe ve boy gibi faktörler atletizm branşını diğer spor dallarından özel kılmaktadır. Her geçen gün sınırlayıcı unsurların aşılması ve kısa zamanda daha fazla popüler hale gelmesi ve ilerleme kaydedildiği için yeni rekorlar kırılmaktadır. Bu rekorlar ile beraber atletizm dünyada daha çekici ve popüler bir spor dalı haline gelmektedir (İşler, 1997).

Atletizm dünya da popülerliği yüksek seviyede olan ve olimpiyatlarda %20 seviyelerinde olup, en yüksek seyirci kapasitesine sahip olan branş olarak bilinmektedir. Atletizm, Uluslararası Atletizm Federasyonları Birliği (IAAF) tarafından yönetilmektedir (Timpka ve ark, 2014). Atletizm de sporcular koştukları, attıkları ya da atladıkları mesafeye göre değerlendirilmektedir. IAAF tarafından yayınlanan puan tablosu aracılığıyla her sporcu kendi performans gösterdiği derecesine bağlı olarak IAAF puan tablosundan performansının skor olarak karşılığı belirlenebilmektedir (Anonim, 2017b).

1.5.1. Atletizmin sınıflandırılması

Atletizm de olimpik dalların sınıflandırılması düzenlendikleri yere göre yapılmaktadır. Açık alan ve pist yarışları olmak üzere (saha ve çoklu yarışlar da dahil) kategorize edilir. Atletizm de yol yarışları, maraton, kros (dağ yarışları da dahil) ve yürüyüş yarışmaları ile salon atletizm yarışmaları düzenlenir. Atma branşları, açık alanda yarışılan saha yarışlarında yer almaktadır (Anonim, 2003). Koşular 100 metreden başlayıp 42,195 m olan maratona kadar olan devamlı ileriye doğru hareket eden branş olarak ifade edilir. Atmalar dalında gülle ve cirit düz ve ileriye doğru atılır. Fakat disk ve çekiç kategorilerinde ise belirli bir dönüş hareketi ve sonrasında atış yapılmasını kapsar (Kocaöz, 1991).

Atletizm yarışmaları özelliklerine göre koşular, atmalar ve atlamalar olmak üzere üç temel kategoride sınıflandırılmıştır (Bayat, 2007).

1.5.1.1. Koşular

Atletizm branşının en eski ve en fazla ilgi duyulan spor dallarından biridir. Atletizm sporunun bir dalı olan koşular, önceden belirlenen ve belirli mesafelerde koşularak rakip sporculara ve zamana karşı yarışılan spor dalı olarak tanımlanır (Anonim, 2003). Pist yarışları ve yol yarışları olmak üzere iki temel dala ayrılır.

a. Pist Koşuları;

- Kısa mesafe koşuları: 60 m, 75 m, 100 m, 200 m, 400 m
- Orta mesafe koşuları: 800 m, 1500 m
- Uzun mesafe koşuları: 3000 m, 5000 m, 10000 m
- Engelli koşular: 60 m, 100 m, 110 m, 200 m, 300 m, 400 m
- Engelli (steple): 1500 m, 2000 m, 3000 m
- Bayrak koşuları: 4×100 m, 4×400 m, İsveç, Balkan ve Olimpik bayrak koşuları

b. Kır Koşuları;

- Yol koşuları: 800 m, 1500 m, 3-4-5-7,5-15-20-25 km
- Kros koşuları: 800 m ile 12 km arası
- Halk koşuları: Değişik mesafelerde yapılır
- Maraton: 42,195 m

1.5.1.2. Atmalar

- Çekiç Atma
- Disk Atma
- Cirit Atma
- Gülle Atma

1.5.1.3. Atlamalar

- Yüksek Atlama
- Sırıkla Yüksek Atlama
- Uzun Atlama
- Üç Adım Atlama (Demir, 2008).

Kros ve Dağ Koşuları; kros, arazi bakımında açık ve bazı zamanlarda çamurlu zemin üzerinde koşulan kır koşusu olarak ifade edilmektedir. Kros, özellikle mesafecilerin sık olarak katıldıkları çok yaygın bir branştır. Krosun mesafesi 10 km'ye kadar varmaktadır. Bu mesafenin irtifa yüksekliği 300 m'yi aştığı versiyonu ise dağ koşusudur. Dağ koşusu parkuru, kros koşularına göre daha engebeli olmaktadır. Kros ve dağ koşularının yapıldığı yerlerde çok değişken koşullar olduğundan bu dal için uluslararası standartlar tanımlamak zordur. Başarılı ve başarısız sonuçlanan yarışların arasındaki farkın genellikle yarış yerinin doğal özelliğinden ve atletin bireysel yeteneğinden kaynaklandığı kabul edilmelidir (Anonim, 2015). Atletizm bu önemli temeliyle insanın yapısında mevcut olan hareketlerin tamamlayıcı bütünüdür (Akıl ve Gürbüz, 2005).

Kros; kırsal alanlarda inişli-çıkışlı toprak üzerinde gerçekleştirilen uzun mesafe koşusudur. Kır koşularında kırmızı renk flama koşu yönünün sol tarafından, beyaz renk flama sağ tarafına dizilir. Parkurun bazı noktalarında kontrol amaçlı hakem bulundurulur. Yarış bitiminde çit veya ipe belirlenmiş ve tüm atletlerin sıra ile geçebileceği, huni biçiminde yerleştirilmiş bitiş tüneli mevcuttur. Tüm atletler bu tünelden geçerken, hakemler aracılığıyla numaralandırılır ve bitirme dereceleri kaydedilir (Bayram, 2019). Bu yarışlarda standartlaşmış parkurlar yoktur. Kros sezonu genel olarak kış aylarından başlayarak atletizm sezonu sonuna kadar devam etmektedir. Genellikle zemin seçilirken; çimle kaplı alan olması, doğal engelleri olan açık veya ağaçlık alan üzerinde olması gerekir. Özellikle doğal engeller kullanılmalıdır. Bu engeller tehlikeli tırmanma, dik inişler ve büyük bitki türlerinden uzak olmalıdır. Yarış parkurunun her iki tarafı da şeritler yerleştirilmelidir. Parkurun genişliği başlangıç ve bitiş alanı hariç engelli alanlarda dâhil olmak üzere 5 m olmalıdır. Parkurun başlangıç ve bitiş alanları olabildiğince büyük tercih edilmelidir. (Bayram, 2019).

Takım yarışmalarında atletlerin geliş sırasına göre puanlama yapılır. Puanlama sırasında bireysel katılan atletlerin geliş sırası sıralamadan çıkarılır ve daha sonra puanlama yapılır. Yarış başlangıcı tabancanın ateşlenmesi ile başlamaktadır. Mesafe yarışmalarında kullanılan standart komutlar kullanılacaktır. (Bayram, 2019).

1.5.2. Atletizm ve performans

Performans, somut bir işi yapmaya yönelik hareket olarak tanımlanmaktadır. Bu sebeple sportif performans; uygulanacak atletik görevin tamamlanması esnasında başarı için gösterilen çabaların tümü olarak ifade edilebilir (Bayraktar ve Kurtoğlu, 2004). Performans; yarışma, müsabaka ve karşılaşma esnasında davranışın göreceli olarak kısa sürede, sınırlı bir bölümünü oluşturur. Sonucu etkileyen etkenlerle birlikte bir bütün olarak görülmeli ve değerlendirilmelidir (Bayraktar ve Kurtoğlu, 2009).

Koşu performansında mutlak metabolik stres, koşulan arazi, çevre koşulları, hız, koşulan mesafe ve koşu tekniğinin ekonomisi, vücut ölçüleri gibi etkenler önem arz etmektedir. Yarış mesafelerinin farklı olması, sporcunun çeşitli özelliklerinin olmasını gerektirir. Üstelik, yüksek sportif performans düzeyine ulaşmada, koşulan mesafe içerisindeki hız ve dayanıklılığın düzeyi ile bu düzeyin oluşum derecesinin önemi büyüktür (Yaman ve Coşkuntürk, 1992).

Uzun mesafe koşularında en önemli etmen, sporcunun az enerji harcayarak, uzun süre koşabilme gücünü üst düzeye taşıyabilmektir. Ekonomik ve rahat koşulan uzun mesafe koşusu, maksimal oksijen tüketim kapasitesini düzeltmeye, organların gelişimi ile metabolizmanın ekonomik işlevine yardımcı olur (Greene ve ark., 1997).

Uzun mesafe koşan atletlerin anatomik olarak zayıf yapılı olduğu ve yağ dokularının yeterince az olduğu bilinmektedir. Oksijen taşınması ve kullanılması önem arz eden fizyolojik durumdur. Maraton koşusu esnasında O₂ gereksinimi yaklaşık olarak 600 l kadardır. Koşu esnasında vücuda giren O₂ ile bunun 590 litresi karşılanır. Girilen O₂ borcu yalnız %2 oranındadır. Bu durumda, performansa reaksiyon gösteren en önemli fizyolojik etken aerobik kapasitedir (Gündüz, 1997).

Koşu verimliliği, performansa etki eden başka bir etkindir. Belirli oranda O₂ ile ne kadar mesafe koşabileceğini tanımlar. Solunum sistemi, akciğerlere 1 dakika süre içerisinde çok fazla hava alabilme yeteneğine sahiptir. Uzun mesafe koşularında önem arz eden diğer bir faktör de endojen enerji kaynağının miktarı ve bu miktarın kullanabilme becerisidir. Uzun süre devam eforlarda enerji kaynağını önemli düzeyde yağlar oluşturur. Kondisyon seviyesi yüksek atletlerde, enerji kaynağı olarak yağdan faydalanma çok daha etkindir (Gündüz, 1997).

1.5.3. Atletizm ve fizyolojik stres

Herhangi bir atletizm disiplinde, tasarlanmış spor performansına ulaşmak, ilgili sporcuların çeşitli becerilerinin ifadesini artırabilen veya sınırlayabilen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden stres, antrenmanda ve özellikle müsabakalarda sporcuların davranışları üzerinde güçlü etkileri olan faktörlerden biridir.

Sporcularda, stresin oluşması ile beraber bazı fizyolojik değişimler meydana gelmektedir. Kaslarının sertleşmesi, yüksek düzeyde terleme kan basıncında artış, istirahat halindeki kalp atım sayısında artış gibi stres oluşturabilecek durumlar ortaya çıkar. Kaslar ve beyin daha fazla oksijen gereksinimine ihtiyaç duyar. Bu nedenle sporcuların kanlarındaki alyuvar sayısı artış gösterir. Kanın iç organlara akışının azalmasını takriben sindirim sisteminde yavaşlama olacaktır. Mental olarak dikkat sorunu yaşanmaktadır. Bu mental dikkat dağınıklığından kaynaklı algılama becerisinde ve hislerde düşüş oluşur ve unutma, yanlış gibi durumlar daha sık yaşanmaktadır. Psikolojik bakımdan huzursuzluk, güvensizlik, yetersizlik ve karamsarlık gibi duygular yaşanır ve korkular başlar. Bu yaşanan olumsuz durumlar sporcuda konsantrasyonun düşmesine, koordinasyon ve esneklik becerisinin azalmasına, teknik ve taktik becerilerin başarısız olarak uygulanmasına neden olur. Tüm bu olumsuzlukların sonucunda da sporcular, sportif performansın başarısız olarak ortaya koymasına sebep olur. Stres durumu sadece sporculara zarar vermemektedir (Altungül, 2006; Güler, 2009).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Problem

2.1.1. Ana problem

Elit kadın kros koşucularında psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi ile yarış performansı arasında ilişki var mıdır?

2.1.2. Alt problemler

- I. kademe etabı yarış öncesi güne ait psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi ile yarış performansı arasında ilişki var mıdır?
- I. kademe etabı yarış gününe ait psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi ile yarış performansı arasında ilişki var mıdır?
- I. kademe etabı kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları ile yarış performansı arasında ilişki var mıdır?
- I. kademe etabı kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları, yarış öncesi ve sonrası farklı mıdır?
- I. kademe etabı psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi yarış öncesi gün ve yarış günü farklı mıdır?
- Final etabı yarış öncesi güne ait psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi ile yarış performansı arasında ilişki var mıdır?
- Final etabı yarış gününe ait psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi ile yarış performansı arasında ilişki var mıdır?
- Final etabı kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları ile yarış performansı arasında ilişki var mıdır?
- Final etabı kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları, yarış öncesi ve sonrası farklı mıdır?
- Final etabı psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi yarış öncesi gün ve yarış günü farklı mıdır?
- Yarış öncesi güne ait psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi I. kademe ve final etaplarında farklı mıdır?
- Yarış gününe ait psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi I. kademe ve final etaplarında farklı mıdır?

- Yarış günü kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları I. kademe ve final etaplarında farklı mıdır?
- Yarış performansları I. kademe ve final etaplarında farklı mıdır?

2.2. Sayıtlar

- Çalışmaya katılan sporcuların çalışma öncesi verilen bilgilendirme formuna uygun olarak hareket ettikleri varsayılmıştır.
- Çalışmaya katılan sporcuların tükürük numune toplama protokolüne uydukları varsayılmıştır.
- Çalışmada kullanılan ölçüm araçlarının güvenilir ve geçerli olduğu varsayılmıştır.
- Çalışmaya katılan bireylerin benzer beslenme rutini, dinlenme aralığı ve uyku saatlerine sahip oldukları varsayılmıştır.

2.3. Sınırlılıklar

Bu araştırma Türkiye Atletizm Federasyonu (TAF) 2022 yılı Turkcell Kulüpler Kros Süper Ligi, büyük kadınlar I. kademe ve final etaplarında yarışan 12 kadın atlet ile sınırlıdır.

2.4. Araştırma Grubu

Çalışmaya TAF 2022 faaliyet takviminde yer alan Turkcell Kulüpler Kros Süper Ligi'nde yarışmacı olan kadın sporcular (büyükler kategorisi) katılmıştır. Toplamda üç aşamalı (eleme, I. kademe ve final) bir yarışma düzenine sahip olan ligin eleme etabını başarı ile tamamlayan sporcularla görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada veri toplama sürecine dahil olmayı kabul eden 12 kadın atlet (18-23 yaş aralığı) çalışmaya katılmıştır. Sporculardan 6'sı Beşiktaş Jimnastik Kulübü, 6'sı ise Malatya Büyükşehir Belediye Spor Kulübü'nde aktif olarak yarışmaktadır. Sporculara ait tanımlayıcı bilgiler Çizelge 2.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 2.1. Katılımcıların demografik özellikleri

Parametreler	$\bar{X}$	S.S.	Min.	Maks.
Yaş (yıl)	20,50	1,57	18,00	23,00
Spor yaşı (yıl)	11,17	2,59	6,00	14,00
Boy uzunluğu (cm)	163,92	1,93	1,61	167,00
Vücut ağırlığı (kg)	49,08	3,96	44,00	59,00
Beden kitle indeksi (kg/m ²)	18,26	1,26	16,85	21,6

Çalışmaya başlamadan önce gerekli olan etik kurul onayı Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 27/04/2022 tarih ve 04-2022/14 karar numarası ile alınmıştır.

2.4.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

Dahil edilme kriterleri;

- Gönüllü olarak araştırmaya katılmak,
- 18 yaşından büyük olmak,
- En az 5 yıl TAF yarışlarında aktif olarak yer almak,
- TAF 2022 yılı Turkcell Kulüpler Kros Süper Ligi, büyük kadınlar kategorisi I. kademe ve final etaplarında yarışmak,
- Veri toplama aşamasında herhangi bir sağlık problemi, ağrı veya sakatlık yaşamamak,

2.4.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

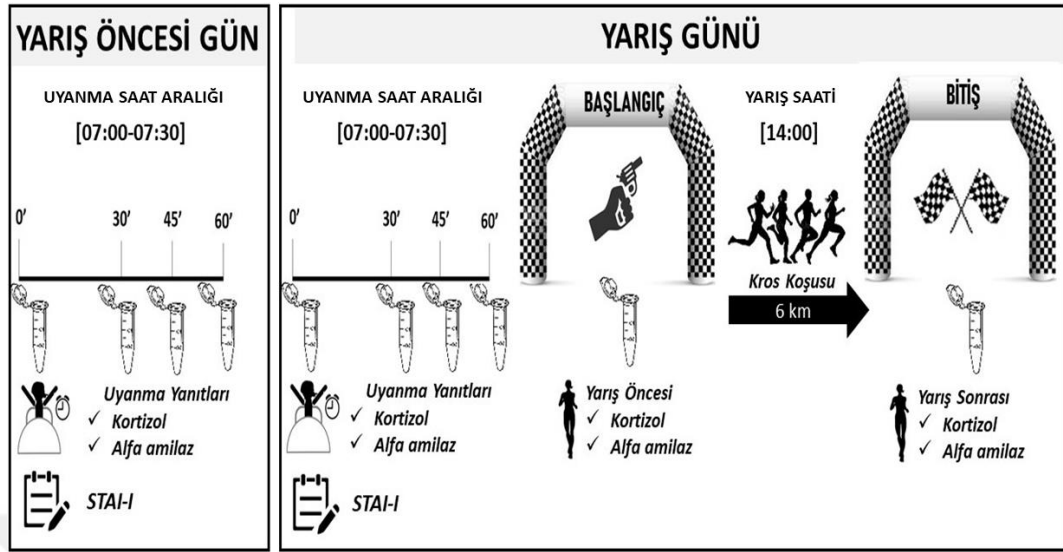
Dahil edilmeme kriterleri;

- Takım antrenmanlarına aralıksız 3 aydan fazla katılamamak,
- Son bir yılda cerrahi bir operasyon geçirmiş olmak,
- Düzensiz menstrual döngü,
- Yarışma esnasında herhangi bir ergojenik destek ürünü kullanmak,
- Antidepresan kullanımı veya psikolojik destek alıyor olmak.

2.5. Araştırma Tasarımı

Bu çalışma temel olarak elit kadın atletizmcilerde yarışma esnasında psikofizyolojik stres ve kaygı ile sportif başarı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacı ile deneysel türde gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki veri toplama süreci 2022 yılında düzenlenen Turkcell Kulüpler Kros Süper Ligi I. kademe ve final etaplarında gerçekleştirilmiştir. Eleme, I. kademe ve final olmak üzere toplam üç etaptan oluşan Kros Süper Ligi yarışlarının eleme aşamasında başarılı olan sporcular I. kademe ve final etaplarında yarışmaya hak kazanmaktadır. Bu doğrultuda, farklı tarihlerde düzenlenen I. kademe (Malatya) ve final (Ankara) etaplarında sporcuların psikofizyolojik durumlarının (kortizol ve alfa amilaz) tespiti için tükürük numuneleri toplanmıştır. Kaygı durumu için ise geçerli ve güvenilir bir envanter olan Durumluk Kaygı Ölçeği (STAI-I) kullanılmıştır.

Çalışmada veri toplama sürecine başlamadan önce sporcularla çevrimiçi ortamda toplantı yapılarak tüm prosedürler açıklanmıştır. Veri toplama sürecinin gerçek bir yarışma esnasında gerçekleşecek olması nedeni ile oluşabilecek sorunlar tartışılarak bu sürecin optimum düzeyde tamamlanabilmesi için gerekli uyarılar yapılmıştır. Sonuç olarak, sporculardan I. kademe ve final etapları esnasında yarışma öncesi gün sabah ve yarışma sabahı olmak üzere kortizol ve alfa amilaz uyanma yanıtlarının tespiti için tükürük numuneleri toplanmıştır. Sporcuların uyanma yanıtlarının hesaplanmasında gerekli olan tükürük numuneleri için uyanmayı takiben (0. dk.), 30., 45. ve 60. dakika protokolü takip edilmiştir (Kayacan ve ark., 2021b). Aynı süreçte (sabah) STAI-I ölçeği sporcular tarafından cevaplandırılmıştır. Yarışma esnasındaki stres yanıtın belirlenmesi için ise sporculardan yarışmadan hemen önce ve hemen sonra olmak üzere tükürük numuneleri toplanarak kortizol ve AA düzeyleri analiz edilmiştir. Yarışma öncesi ve yarışma günü esnasında tüm numuneler çalışma araştırmacı tarafından şahsen toplanarak muhafaza edilmiştir. Sporcuların yarış performansları ise koşu derecelerine göre belirlenmiştir. Çalışmadaki veri toplama süreci Şekil 2.1.'de sunulmuştur.



Şekil 2.1. Yarış öncesi ve yarış günü veri toplama süreci

Sonuç olarak sporculardan elde edilen kortizol, AA ve STAI-I verileri ile sportif performans çıktıları, I. kademe ve final etapları olarak hem ayrı hem de karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

2.6. Veri Toplama Yöntemi

Çalışma hipotezlerine göre gerçekleştirilen veri toplama süreci aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

2.6.1. Tükürük örneklerinin toplanması

Çalışmada atletlerden pasif akış (passive droll) yöntemi ile toplanan tükürük numuneleri için 15 ml'lik falkon tüpler kullanılmıştır. Veri toplama sürecinin daha anlaşılır ve sürdürülebilir olması için kullanılacak olan tüplerin üzerine tanıtıcı etiketler yapıştırılmıştır. Etiketler üzerine sporculara ait denek numaraları, uyanma yanıtı süreleri (0, 30, 45 ve 60. dk.) ve müsabaka ile ilgili bilgiler kodlama yöntemi ile yazılmıştır (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Falkon tüp ve etiket örneklendirmesi

Kodlama işlemi tamamlandıktan sonra her sporcu için ayrı olarak paketlenen tüpler yarıştan iki gün önce sporculara teslim edilmiştir. Yarış öncesi gün ve yarış günü sabahı kortizol ve alfa amilaz uyanma yanıtlarının düzenli olarak toplanabilmesi için sporcuların aynı saat aralıklarında (22:30-23:30) uyumaları sağlanmıştır. Yarış öncesi gün sabahı herhangi bir yiyecek ve içecek tüketilmeden kortizol ve alfa amilaz uyanma yanıtları için uyandıktan hemen sonra (0 dk.), 30, 45 ve 60. dk. olmak üzere her sporcu için dört tükürük numunesi toplanmıştır. Aynı protokol yarış günü sabahı da uygulanarak toplamda sekiz tükürük numunesi elde edilmiştir. Numune toplama işlemi sporcuların konakladığı otelde gerçekleştirilmiş olup; işlemin eş zamanlı sürdürülmesi için sporcular aynı saatlerde (07:00 - 07:30) uyandırılmıştır. Ayrıca yarış günü, sporcular ile birlikte yarış alanına gidilerek koşudan hemen önce ve sonra olmak üzere iki tükürük numunesi daha toplanmıştır. Sonuç olarak, bir sporcudan her etap için 10, toplamda ise 20 tükürük numunesi toplanmıştır. Numune toplama protokolü her sporcu için aynı şekilde uygulandı. Yarış öncesi gün ve yarış günü toplanan tükürük numuneleri çalışma araştırmacısı tarafından strafor köpük kutu ve buz aküleri aracılığıyla koruma altına alınarak buzdolabında muhafaza edildi. Daha sonra tüm numuneler dondurularak laboratuvar ortamında analiz gününe kadar -80°'de saklandı (Toone ve ark., 2013).

2.6.2. Durumluk kaygı envanteri (STAI-I)

Speilberger ve arkadaşları 1970 tarafından geliştirilmiş olan Durumluk Kaygı Ölçeğinin (STAI-I) Türkçe geçerlik güvenirlik çalışması Öner ve Le Compte 1985 tarafından yapılmıştır. Toplamda 20 sorudan oluşan STAI-I'de 10 tane (1, 2, 5, 8, 10,

11, 15, 16, 19 ve 20. maddeler) tersine çevrilmiş ifade (soru) bulunmaktadır. Envanterin puanlamasında doğrudan ve tersine çevrilmiş ifadelerin toplam ağırlıklarının saptanması için iki ayrı anahtar hazırlanır. Doğrudan ifadeler içeren maddelerden elde edilen toplam ağırlıklı puandan, ters ifadelerin toplam ağırlıklı puanı çıkartılır ve bu sayıya değişmeyen bir değer (+50) eklenir. STAI-I'den alınabilecek en yüksek puan 80, en düşük puan 20'dir. Toplam puan ne kadar yüksekse, envanteri dolduran kişinin kaygı düzeyi o kadar yüksek anlamına gelmektedir. Envanterin Cronbach's alpha katsayısı 0,94-0,96 olarak belirlenmiştir (Öner ve Le Compte, 1985). Bu çalışma için elde edilen Cronbach alpha katsayıları I. kademe etabı, yarış öncesi gün için 0,94; yarış günü için 0,88; final etabı, yarış öncesi gün için 0,91; yarış günü için ise 0,93 olarak tespit edilmiştir.

2.7. Yarışma Performansının Hesaplanması

Sporcuların kros yarışlarındaki performanslarının hesaplanmasında TAF resmi web sayfasında (<https://www.taf.org.tr>) erişime açık olan yarış süreleri kullanılmıştır. Buna göre atletlerin koşu performansları “koşu süresi” ve koşu sürelerinin standart puan haline dönüştürülmesi ile elde edilen “koşu başarısı” olarak hesaplanarak istatistiksel analizlerde kullanılmıştır. Koşu başarısı puanlaması için I. kademe ve final etaplarındaki koşulara katılan tüm atletlerin (I. kademe, n=54; final, n=53) koşu süreleri dikkate alınarak aşağıda belirtilen formüle göre 0-100 aralığında bir puan skalası oluşturulmuştur. Bu skalaya göre çalışmada yer alan sporcuların koşu puanları belirlenmiştir.

$$Koşu\ başarısı\ (puan) = \frac{100}{En\ kötü\ süre - En\ iyi\ süre} \times (En\ kötü\ süre - Kişisel\ süre)$$

2.8. Biyokimyasal Analizler

Alınan tükürük örnekleri 6000 rpm de 10 dakika santrifüj (Shimadzu UV160A, S. No: 28006648, Japan) edildi ve süpernatantlar – 80°C de saklandı. Çalışma gününde tüm örnekler oda ısısına getirildi.

2.8.1. Tükürük kortizol konsantrasyonlarının belirlenmesi

tKor konsantrasyon tayinleri Roche Hitachi Cobas Modular Analytics E170 cihazı kullanılarak ticari olarak hazır elektrokemilüminesans immünolojik ölçüm

yöntemi “ECLIA” ile Elecsys Cortisol assay kits (Roche Diagnostics GmbH, Cobas Ref.No. 06687733190) kullanılarak belirlendi. Bu yöntemde 10 uL numune kortizole özgü biotinlenmiş antikor ve rutenyum kompleksi ile işaretlenmiş kortizol türevi ile inkübe edilir. Numune içindeki analit konsantrasyonuna ve ilgili immun kompleksin oluşumuna bağlı olarak işaretlenmiş antikor bağlanma yeri kısmen numune analiti ile kısmen de rutenyumlanmış haptene ile doldurulur. Streptavidin kaplı mikropartiküller eklendikten sonra biyotin ile streptavidinin etkileşimi aracılığıyla kompleks katı faza bağlanmış hale gelir. Reaksiyon karışımı mikropartiküllerin elektrodun yüzeyine manyetik olarak yakalandıkları ölçüm hücresi içine aspire edilir. Bundan sonra bağlanmış maddeler procell/procell M ile uzaklaştırılır. Elektrod üzerine voltaj uygulanması kemilüminesans emisyonunu indükler bu da bir fotoçoğaltıcı ile ölçülür. Ölçüm aralığı 0,054-63,4 µg/dL aralığındadır.

2.8.2. Tükürük alfa amilaz konsantrasyonlarının belirlenmesi

tAA konsantrasyonları Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Ana Bilim Dalı Araştırma Laboratuvarında ticari olarak piyasada bulunan Human alfa-Amilaz ELISA kit (Bioassay Technology Laboratory Company, Cat No. E0812Hu, Shanghai, China) ile sandwich metod enzim linked immunosorbent assay yöntemi ile çalışıldı Tüm çalışma çözeltileri taze olarak hazırlandı ve kullanmadan önce oda ısısında (25 °C) bekletildi.

Human AMY standartı kullanılarak seri dilüsyon yöntemiyle, 5 adet standart 5 adet standart (S1-250 U/L, S2-500 U/L, S3-1000 U/L, S4-2000 U/L, S5-4000 U/L) hazırlandı. ELISA plate üzerinde blank, standartlar ve örnekler için kuyucuklar belirlendi. Blank kuyucuğuna Chromogen A, Chromogen B ve stop çözeltisi dışında herhangi bir şey eklenmedi. Standartlara örnekler ile aynı prosedürü uygulandı. Belirlenmiş kuyucuklara 50µL standart (S1-S5) pipetlendi ve her bir örnekten ise 40 µL + 10 µL anti-AMY antikoruna pipetlendi. Daha sonra standart ve numune kuyucuklarına 50 µL Streptavidin HRP pipetlendikten sonra 37°C’de 60 dk. inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrasında plate otomatik yıkayıcı yardımıyla 5 kez 300 µL yıkama solusyonu ile yıkandı. Tüm kuyucuklara 50 µL Chromogen A ve 50 µL Chromogen B ilave edilerek 37°C’ de 10 dk. Karanlıkta inkübasyona bırakıldı. Sonrasında 50 µL stop solusyonu pipetlenerek reaksiyon durduruldu. Çalışma sonunda

TECAN marka Micro plate reader kullanılarak 450 nm dalga boyunda absorbanlar okundu.

Numune Human AMY konsantrasyonları standart değerleri kullanılarak oluşturulan standart eğriye göre hesaplandı ve elde edilen konsantrasyonlar U/L olarak ifade edildi. Ortalama inter-assay CV <%10, intra-assay CV ise <%8 idi. Kit sensitivity 10.3 Ug/L olarak verilmişti. lm aralığı 20 U/L-6000 U/L arasında verilmişti. Yüksek konsantrasyonlu örnekler iki kez çalışılarak doğrulandı.

2.8.3. Area under curve (AUC-eğri altında kalan alan) hesaplaması

AUC, özellikle endokrin sistemle ilgili araştırmalarda zaman bağımlı değişimlerin belirlenmesi amacı ile kullanılan bir hesaplama yöntemidir. Bununla birlikte hormonların sirkadiyen ritim ile ilişkisini ortaya koymaktadır (Pruessner ve ark., 2003). Sunulan çalışmada, kortizol ve alfa amilaz uyanma yanıtları için zamana bağlı oluşan değişimler hakkında bilgi veren AUC_{ground} (AUC_g -zemine göre eğri altında kalan alan) ve başlangıç seviyesinden itibaren artışı ifade eden $AUC_{increase}$ (AUC_i -artışa göre eğri altında kalan alan) hesaplaması dikkate alınmıştır (Kayacan ve ark., 2021b). AUC_g , yamuk formülü esas alınarak hesaplanmaktadır. Buna göre, çalışmadaki kortizol uyanma yanıtına ait AUC_g için kullanılan örnek hesaplama aşağıda sunulmuştur.

Bir sporcuya ait örnek hesaplama; 0. Dk (T-1) kortizol 0,44 μ g/dL (A); 30. dk. (T-2) kortizol 0,45 μ g/dL (B); 45. Dk. (T3) kortizol 0,23 μ g/dL (C); 60. dk. (T4) kortizol 0,11 μ g/dL (D).

Formül: $AUC_g = (B+A) / 2 \times (T2-T1) + (C+B) / 2 \times (T3-T2) + (D+C) / 2 \times (T4-T3)$

$AUC_g = (0,45+0,43) / 2 \times (30-0) + (0,23+0,45) / 2 \times (45-30) + (0,11+0,23) / 2 \times (60-45)$

$AUC_g = 20,84$ olarak hesaplanır.

AUC_i hesaplaması da yamuk formülüne göre yapılmaktadır. Buna göre, çalışmadaki kortizol uyanma yanıtına ait AUC_i için kullanılan örnek hesaplama aşağıda sunulmuştur.

Bir sporcuya ait örnek hesaplama; 0. Dk (T-1) kortizol 0,44 µg/dL (A); 30. dk. (T-2) kortizol 0,45 µg/dL (B); 45. Dk. (T3) kortizol 0,23 µg/dL (C); 60. dk. (T4) kortizol 0,11 µg/dL (D).

Formül: $AUC_i = AUC_g - (A \times (T2-T1) + (T3-T2) + (T4-T3))$

$$AUC_i = 20,84 - (0,44 \times 60)$$

$AUC_i = 7,50$ olarak hesaplanır.

2.9. Verilerin Analizi

Çalışmada yer alacak katılımcı sayısını belirlemek için G-power 3.1 güç analizi programı kullanılmıştır. Gerçekleştirilen önsel güç analizi sonucunda %95 güven sınırı ve %90 test gücü için en az 12 katılımcıdan oluşan bir örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu tespit edilmiştir (critical t = 1.8124611; actual power: 0.8097967). Çalışma verilerinin istatistiki analizi için SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Çalışmadaki tanımlayıcı bilgiler, ortalama ($\bar{X}$) ve standart sapma (S.S.) olarak ifade edilmiştir. STAI-I ölçeğine ilişkin iç tutarlık katsayısı Cronbach's alpha analizi ile hesaplanmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda normal dağılım gösterdiği belirlenen verilerde parametrik testlerin yapılması için uygun şartların sağlandığı görülmüştür. Psikofizyolojik stres (kortizol, alfa amilaz) ve kaygı (STAI-I) ile sportif başarı arasındaki ilişkinin tespitinde Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Korelasyon katsayıları için $\leq 0,1$ önemsiz, 0,1-0,3 küçük, 0,3-0,5, 0,5-0,7 büyük, 0,7-0,9 çok büyük ve 0,9-1,0 mükemmele yakın ilişki olarak yorumlanmıştır (Hopkins ve ark., 2009). Sporculardan farklı zamanlarda (I. kademe ve final etabı) elde edilen verilere ait karşılaştırmalar ise bağımlı örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Etki büyüklüğü (EB) (Cohen's d) için $< 0,2$ değeri önemsiz, 0,2-0,5 düşük, 0,5-0,8 orta ve $> 0,8$ değeri geniş etki düzeyi olarak kabul edilmiştir (Cohen, 1992). Çalışmada uygulanan tüm analizlerde güven aralığı $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Çalışma sonuçlarına göre I. kademe etabı, kros yarışı öncesi gün (sabah) AAUY (Ort.), AAUY (AUC_g) ile yarış performansı arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Final etabı, kros yarışı öncesi güne (sabah) ait uyanma yanıtları (kortizol ve alfa amilaz) ve STAI-I ile yarış performansı arasında ise bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). I. kademe etabı, kros yarışı gününe (sabah) ait uyanma yanıtları (kortizol ve alfa amilaz) ve STAI-I ile yarış performansı arasında istatistiki bir ilişki olmadığı belirlenirken ($p>0,05$), final etabı kros yarış gününe ait AAUY (Ort.) ile yarış performansı arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). I. kademe ve final etaplarına ait kortizol ve AA yarışma yanıtları ile yarış performansı arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$).

I. kademe etabı, kros yarışı öncesi ve sonrası elde edilen kortizol ve AA değerlerinde istatistiki değişim olduğu gözlenirken ($p<0,05$), final etabı kros yarışındaki değişimin ise istatistiki olarak önemsiz olduğu gözlenmiştir ($p>0,05$). I. kademe ve final etaplarına ait kros yarışı öncesi ve kros yarışı günü elde edilen KUY, AAUY ve STAI-I değerleri arasında istatistiki bir değişim olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

I. kademe ve final etabı karşılaştırmasına göre; yarış öncesi güne ait AAUY (Ort.) ve AAUY (AUC_g) değerleri arasında; yarış gününde ise KUY (Ort.) ve KUY (AUC_g) arasında istatistiki farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Ayrıca I. kademe ve final etabına ait karşılaştırmada “yarış öncesi kortizol” düzeyinin istatistiki olarak farklı olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Diğer değişkenlerde ise I. Kademe ve final etabı karşılaştırması ekseninde istatistiki bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Çalışma bulguları aşağıdaki çizelgelerde I. Kademe ve final etapları ile birlikte I. kademe-final etapları karşılaştırması başlıkları altında ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3.1. I. Kademe Etabına Ait Bulgular

Sporculardan I. kademe etabında elde edilen tanımlayıcı veriler Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. I. Kademe etabı tanımlayıcı veriler

	Parametreler	Birim	n	Min.	Maks.	$\bar{X}$	SS
YARIŞ ÖNCESİ GÜN (SABAH)	KUY (Ort.)	µg/dL	12	0,12	0,86	0,36	0,21
	KUY (AUC _g)	µg/dL	12	7,85	56,04	23,27	13,49
	KUY (AUC _i)	µg/dL	12	-15,96	15,47	2,29	8,96
	AAUY (Ort.)	U/L	12	1151,42	2013,48	1718,40	253,41
	AAUY (AUC _g)	U/L	12	66680,18	131511,45	103842,71	17721,43
	AAUY (AUC _i)	U/L	12	-21703,35	47780,10	18992,80	22073,36
	STAI-I	Puan	12	34,00	50,00	39,42	4,68
YARIŞ GÜNÜ (SABAH)	KUY (Ort.)	µg/dL	12	0,11	1,07	0,38	0,34
	KUY (AUC _g)	µg/dL	12	6,81	65,43	23,28	21,97
	KUY (AUC _i)	µg/dL	12	-18,23	26,61	2,19	12,58
	AAUY (Ort.)	U/L	12	829,20	2966,84	1969,44	529,79
	AAUY (AUC _g)	U/L	12	48073,13	183234,23	115697,20	34630,42
	AAUY (AUC _i)	U/L	12	-45105,68	68751,23	13730,60	32089,19
	STAI-I	Puan	12	33,00	50,00	39,67	5,33
YARIŞ GÜNÜ (SAAT 14:00)	Kortizol (YÖ)	µg/dL	12	0,05	0,67	0,18	0,16
	Kortizol (YS)	µg/dL	12	0,11	0,70	0,24	0,17
	Alfa amilaz (YÖ)	U/L	12	436,97	2439,70	1439,98	507,54
	Alfa amilaz (YS)	U/L	12	895,57	2524,59	1807,41	461,05
	Koşu başarısı	Puan	12	0,00	93,29	67,77	26,89
	Koşu süresi	Dakika	12	22,51	37,26	26,64	4,24

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama; AUC_g: Zemin göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği; YÖ: Yarış öncesi; YS: Yarış sonrası.

Çizelge 3.1.'de I. Kademe etabına ait sporculardan elde edilen psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi ile ilgili parametreler tanımlayıcı bilgi olarak sunulmuştur.

I. Kademe etabı yarış öncesi gün (sabah) elde edilen uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki Çizelge 3.2'te sunulmuştur.

Çizelge 3.2. I. Kademe etabı yarış öncesi gün (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki

Parametreler		KUY (Ort.)	KUY (AUC _g)	KUY (AUC _i)	AAUY (Ort.)	AAUY (AUC _g)	AAUY (AUC _i)	STAI-I
Koşu başarısı (puan)	r	-0,032	-0,026	-0,183	-0,581	-0,579	-0,547	-0,080
	p	0,921	0,936	0,569	0,043*	0,049*	0,066	0,804
Koşu süresi (dakika)	r	0,034	-0,028	0,180	0,594	0,575	0,543	0,084
	p	0,917	0,930	0,576	0,048*	0,049*	0,068	0,795

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama; AUC_g: Zeminde göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği; * $p < 0,05$.

Çizelge 3.2.'ye göre, koşu başarısı ve koşu süresi ile yarış öncesi güne ait AAUY (Ort.) ve AAUY (AUC_g) arasında negatif yönde istatistiki bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$) (yüksek düzey; $r = -,581$; $r = ,594$; $r = -,579$ ve $r = ,575$ sırasıyla). Yarış öncesi güne ait diğer stres parametreleri ve STAI-I ile yarış performansı arasında ise istatistiki bir ilişki görülmemiştir ($p > 0,05$). I. kademe etabı yarış günü (sabah) elde edilen uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki Çizelge 3.3.'te belirtilmiştir.

Çizelge 3.3. I. Kademe etabı yarış günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki

Parametreler		KUY (Ort.)	KUY (AUC _g)	KUY (AUC _i)	AAUY (Ort.)	AAUY (AUC _g)	AAUY (AUC _i)	STAI-I
Koşu başarısı (puan)	r	0,073	0,056	0,020	-0,228	-0,328	-0,425	0,490
	p	0,823	0,862	0,952	0,477	0,297	0,169	0,105
Koşu süresi (dakika)	r	-0,076	-0,061	-0,017	0,237	0,340	0,437	-0,491
	p	0,813	0,851	0,959	0,458	0,280	0,155	0,105

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama; AUC_g: Zeminde göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği.

Çizelge 3.3. incelendiğinde, yarış gününe ait stres parametreleri ve STAI-I ile yarış performansı arasında istatistiki bir ilişki tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). I. Kademe etabı yarış günü (saat 14:00) yarış öncesi ve yarış sonrası elde edilen kortizol ve alfa amilaz verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki Çizelge 3.4'te belirtilmiştir.

Çizelge 3.4. I. Kademe etabı yarış günü, kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları ile yarış performansı arasındaki ilişki

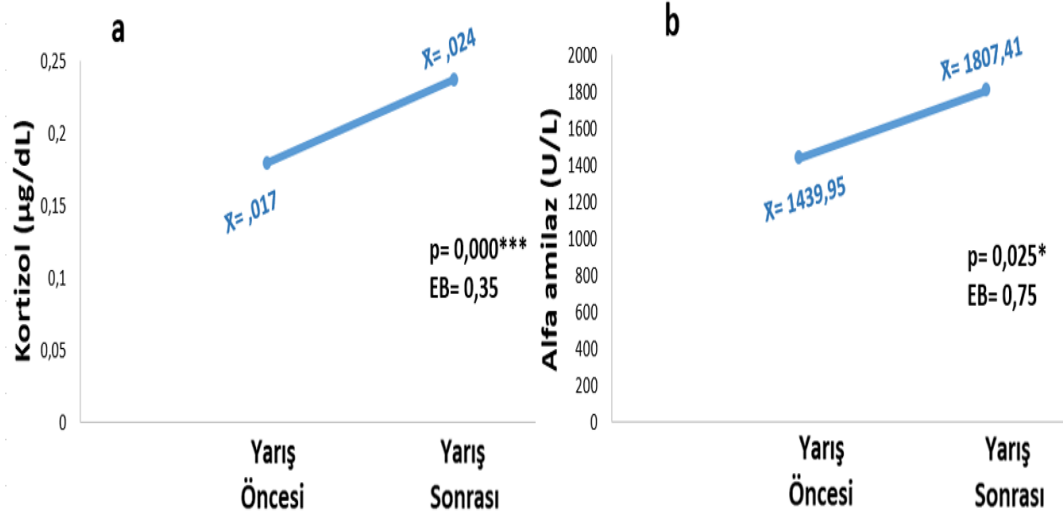
Parametreler		Yarış Öncesi		Yarış Sonrası	
		Kortizol (µg/dL)	Alfa amilaz (U/L)	Kortizol (µg/dL)	Alfa amilaz (U/L)
Koşu başarısı (puan)	r	-0,112	0,017	-0,292	-0,091
	p	0,730	0,958	0,358	0,778
Koşu süresi (dakika)	r	0,116	-0,027	0,296	0,083
	p	0,719	0,934	0,350	0,798

Çizelge 3.4'e göre, yarış öncesi ve yarış sonrası stres değişkenleri ile yarış performansı arasında istatistiki bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). I. kademe etabı yarış günü (saat 14:00) yarış öncesi ve yarış sonrası elde edilen kortizol ve alfa amilaz verilerine ait karşılaştırma Çizelge 3.5 ve Şekil 3.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.5. I. Kademe etabı yarış günü, kortizol ve alfa amilaz yarış yanıtları karşılaştırması

Parametreler		$\bar{X}$	S.S.	%95 GA	t	p	EB
Kortizol (µg/dL)	Yarış öncesi	0,18	0,17	0,083 – 0,276	-5,281	0,000***	0,35
	Yarış sonrası	0,24	0,17	0,144 – 0,336			
Alfa amilaz (U/L)	Yarış öncesi	1439,98	507,54	1152,81 – 1727,14	-2,586	0,025*	0,75
	Yarış sonrası	1807,41	461,05	1546,55 – 2068,26			

Not. GA: Güven aralığı; EB: Etki büyüklüğü; *** $p<0,001$; * $p<0,05$.



Şekil 3.1. I. Kademe etabı yarış günü, kortizol ve alfa amilaz değişimi

Çizelge 3.5. ve Şekil 3.1. incelendiğinde I. Kademe etabı yarış öncesi ve hemen sonrası elde edilen kortizol ve alfa amilaz değerleri arasında istatistiki fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). İki stres belirtisinde de yarış sonrası değerlerde artış olduğu gözlenmiştir. Yarış öncesi ve sonrası kortizol değerlerinde belirlenen farkın düşük düzey ($EB = 0,35$); alfa amilaz değerlerinde belirlenen farkın ise orta düzeyde etki büyüklüğünü ($EB = 0,75$) ifade ettiği görülmüştür.

I. kademe etabı yarış öncesi gün (sabah) ve yarış günü (sabah) elde edilen uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verilerine ait karşılaştırma Çizelge 3.6.'da belirtilmiştir.

Çizelge 3.6. I. Kademe etabı, yarış öncesi gün (sabah) ve yarış günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I değerleri karşılaştırması

Parametreler		$\bar{X}$	SS	%95 GA	t	p	EB
KUY (Ort.)	Yarış öncesi gün	0,36	0,21	0,241 – 0,479	-0,161	0,875	0,06
	Yarış günü	0,38	0,35	0,182 – 0,578			
KUY (AUC_g)	Yarış öncesi gün	23,28	13,50	15,64 – 30,91	-0,001	0,999	0,00
	Yarış günü	23,29	21,98	10,85 – 35,72			
KUY (AUC_i)	Yarış öncesi gün	2,29	8,97	-2,785 – 7,365	0,021	0,984	0,00
	Yarış günü	2,19	12,58	-4,928 – 9,308			
AAUY (Ort.)	Yarış öncesi gün	1718,40	253,41	1575,02 – 1861,77	-1,360	0,201	0,60
	Yarış günü	1969,44	529,79	1669,68 – 2269,19			
AAUY (AUC_g)	Yarış öncesi gün	103842,71	17721,43	93816,05 – 113869,36	-0,984	0,346	0,43
	Yarış günü	115697,20	34630,42	96103,55 – 135290,84			
AAUY (AUC_i)	Yarış öncesi gün	18992,81	22073,36	6503,86 – 31481,76	0,530	0,606	0,19
	Yarış günü	13730,60	32089,19	-4425,23 – 31886,43			
STAI-I (Puan)	Yarış öncesi gün	39,42	4,68	36,77 – 42,06	-0,129	0,900	0,04
	Yarış günü	39,67	5,33	36,65 – 42,68			

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama; AUC_g: Zeminde göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği; GA: Güven aralığı; EB: Etki büyüklüğü.

Çizelge 3.6.'ya göre, yarış öncesi gün KUY (Ort.), KUY (AUC_g), KUY (AUC_i), AAUY (Ort.), AAUY (AUC_g), AAUY (AUC_i) ve STAI-I değerlerinin yarış günü değerlerine göre ortalama olarak daha düşük olduğu gözlenmesine rağmen istatistiki bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

3.2. Final Etabına Ait Bulgular

Sporculardan final etabı yarışı elde edilen tanımlayıcı veriler Çizelge 3.7'de sunulmuştur.

Çizelge 3.7. Final etabı tanımlayıcı veriler

	Parametreler	Birim	n	Min.	Maks.	$\bar{X}$	SS
YARIŞ ÖNCESİ GÜN (SABAH)	KUY (Ort.)	µg/dL	12	0,15	0,86	0,39	0,18
	KUY (AUC _g)	µg/dL	12	10,28	56,04	25,46	11,21
	KUY (AUC _i)	µg/dL	12	-15,96	18,22	3,57	8,62
	AAUY (Ort.)	U/L	12	1524,86	2237,27	1987,18	253,65
	AAUY (AUC _g)	U/L	12	94508,93	140431,65	122167,34	16710,40
	AAUY (AUC _i)	U/L	12	-8196,15	28825,43	11504,14	13538,84
	STAI-I	Puan	12	33,00	45,00	39,67	3,85
YARIŞ GÜNÜ (SABAH)	KUY (Ort.)	µg/dL	12	0,11	1,07	0,44	0,35
	KUY (AUC _g)	µg/dL	12	6,81	67,88	28,04	22,69
	KUY (AUC _i)	µg/dL	12	-6,50	26,61	5,42	9,44
	AAUY (Ort.)	U/L	12	1687,84	2358,56	2049,15	207,87
	AAUY (AUC _g)	U/L	12	103266,08	150995,40	126561,18	14193,57
	AAUY (AUC _i)	U/L	12	-13474,80	48465,68	23642,13	21859,06
	STAI-I	Puan	12	36,00	48,00	40,50	3,63
YARIŞ GÜNÜ (SAAT 14:00)	Kortizol (YÖ)	µg/dL	12	0,17	0,48	0,31	0,07
	Kortizol (YS)	µg/dL	12	0,13	0,67	0,35	0,16
	Alfa amilaz (YÖ)	U/L	12	1080,83	2379,19	1585,19	388,22
	Alfa amilaz (YS)	U/L	12	967,56	3058,58	1675,88	596,23
	Koşu başarısı	Puan	12	0,00	96,21	68,73	33,56
	Koşu süresi	Dakika	12	21,12	38,24	25,49	5,71

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama AUC_g: Zemin göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği; YÖ: Yarış öncesi; YS: Yarış sonrası.

Çizelge 3.7.'de final etabına ait sporculardan elde edilen psikofizyolojik stress ve kaygı düzeyi ile ilgili parametreler tanımlayıcı bilgi olarak sunulmuştur.

Final etabı yarış öncesi gün (sabah) elde edilen uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki Çizelge 3.8'de sunulmuştur.

Çizelge 3.8. Final etabı yarış öncesi gün (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki

Parametreler		KUY (Ort.)	KUY (AUC _g)	KUY (AUC _i)	AAUY (Ort.)	AAUY (AUC _g)	AAUY (AUC _i)	STAI-I
Koşu başarısı (puan)	r	0,192	0,179	-0,304	-0,289	-0,275	0,128	0,168
	p	0,550	0,578	0,337	0,363	0,387	0,693	0,603
Koşu süresi (dakika)	r	-0,225	-0,212	0,277	0,267	0,244	-0,163	-0,191
	p	0,482	0,509	0,383	0,401	0,444	0,612	0,552

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama; AUC_g: Zemin göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği.

Çizelge 3.8'e göre, koşu başarısı ve koşu süresi ile yarış öncesi güne ait stres parametreleri ve STAI-I ile yarış performansı arasında istatistiki bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). Final etabı yarış günü (sabah) elde edilen uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki Çizelge 3.9'da belirtilmiştir.

Çizelge 3.9. Final etabı yarış günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki

Parametreler		KUY (Ort.)	KUY (AUC _g)	KUY (AUC _i)	AAUY (Ort.)	AAUY (AUC _g)	AAUY (AUC _i)	STAI-I
Koşu başarısı (puan)	r	0,057	0,047	-0,039	-0,561	-0,454	-0,129	0,175
	p	0,860	0,884	0,905	0,046*	0,138	0,691	0,587
Koşu süresi (dakika)	r	-0,069	-0,059	0,007	0,476	0,431	0,131	-0,142
	p	0,830	0,854	0,984	0,118	0,162	0,685	0,659

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama AUC_g: Zemin göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği.; * $p<0,05$.

Çizelge 3.9. incelendiğinde, yarış gününe ait AAUY (Ort.) ile koşu başarısı arasında negatif yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (yüksek düzey; $r=-,561$). Yarış gününe ait diğer stres parametreleri ve STAI-I ile yarış performansı arasında ise istatistiki bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). Elde edilen bulgu, düşük stres düzeyi ile yarış performansı arasında bir ilişki olduğunu işaret etmektedir. Final etabı yarış günü (saat 14:00) yarış öncesi ve yarış sonrası elde edilen kortizol ve alfa amilaz verileri ile yarış performansı arasındaki ilişki Çizelge 3.10.'da sunulmuştur.

Çizelge 3.10. Final etabı yarış günü, yarış öncesi ve yarış sonrası kortizol ve alfa amilaz değerleri ile yarış performansı arasındaki ilişki

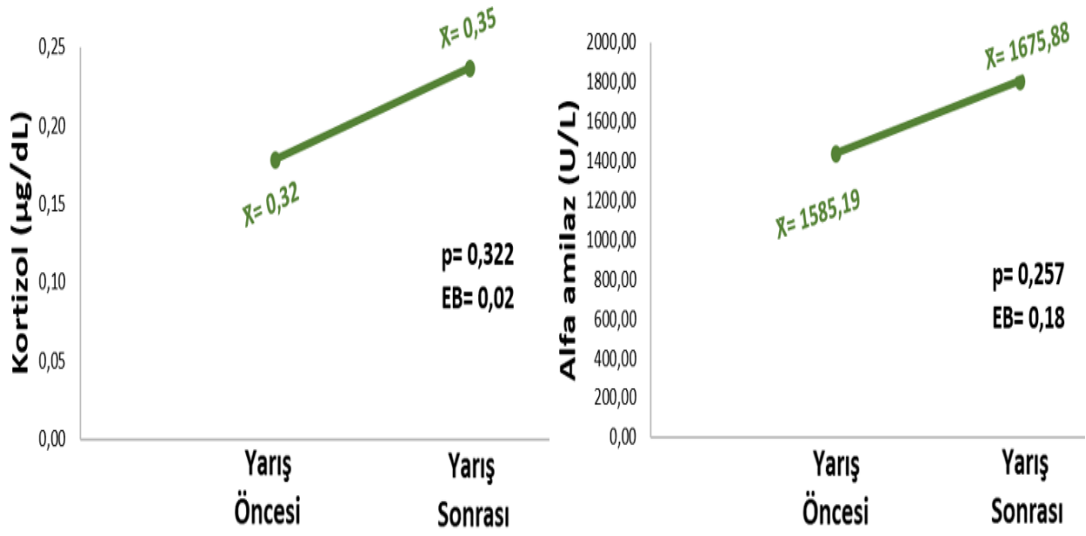
Parametreler		Yarış Öncesi		Yarış Sonrası	
		Kortizol (µg/dL)	Alfa amilaz (U/L)	Kortizol (µg/dL)	Alfa amilaz (U/L)
Koşu başarısı (puan)	r	-0,180	0,333	0,152	0,240
	p	0,575	0,290	0,636	0,452
Koşu süresi (dakika)	r	0,200	-0,328	-0,130	-0,232
	p	0,533	0,297	0,686	0,469

Çizelge 3.10'a göre, yarış öncesi ve sonrası kortizol ve alfa amilaz değerleri ile yarış performansı arasında istatistiki bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$). Final etabı yarış günü (saat 14:00) yarış öncesi ve yarış sonrası elde edilen kortizol ve alfa amilaz verilerine ait karşılaştırma Çizelge 3.11. ve Şekil 3.2.'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.11. Final etabı yarış günü, yarış öncesi ve yarış sonrası kortizol ve alfa amilaz değerleri karşılaştırması

Parametreler		$\bar{X}$	SS	%95 GA	t	p	EB
Kortizol (µg/dL)	Yarış öncesi	0,32	0,08	0,275 – 0,365	-1,036	0,322	0,23
	Yarış sonrası	0,35	0,16	0,259 – 0,441			
Alfa amilaz (U/L)	Yarış öncesi	1585,19	388,22	1365,53 – 1804,84	-1,194	0,257	0,18
	Yarış sonrası	1675,88	596,23	1338,53 – 2013,22			

Not: GA: Güven aralığı; EB: Etki büyüklüğü.



Şekil 3.2. Final etabı yarış günü, kortizol ve alfa amilaz değişimi

Çizelge 3.11. ve Şekil 3.2. incelendiğinde final etabı yarış sonrası kortizol ve alfa amilaz değerlerinin yarış öncesi duruma göre artış gösterdiği belirlenmesine rağmen istatistiki bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Final etabı yarış öncesi gün (sabah) ve yarış günü (sabah) elde edilen uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verilerine ait karşılaştırma Çizelge 3.12’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.12. Final etabı yarış öncesi gün (sabah) ve yarış günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I değerleri karşılaştırması

Parametreler		$\bar{X}$	SS	%95 GA	t	p	EB
KUY (Ort.)	Yarış öncesi gün	0,39	0,18	0,288 – 0,492	-0,584	0,571	0,17
	Yarış günü	0,44	0,35	0,242 – 0,638			
KUY (AUC_g)	Yarış öncesi gün	25,46	11,21	19,11 – 31,80	-0,462	0,653	0,14
	Yarış günü	28,04	22,70	15,19 – 40,88			
KUY (AUC_i)	Yarış öncesi gün	3,57	8,62	-1,307 – 8,447	-0,473	0,646	0,20
	Yarış günü	5,42	9,44	0,078 – 10,761			
AAUY (Ort.)	Yarış öncesi gün	1987,18	253,66	1843,66 – 2130,69	-1,101	0,294	0,26
	Yarış günü	2049,15	207,87	1931,53 – 8642,16			
AAUY (AUC_g)	Yarış öncesi gün	122167,34	16710,40	112712,71 – 131621,96	-0,930	0,372	0,28
	Yarış günü	126561,18	14193,57	11530,55 – 134591,80			
AAUY (AUC_i)	Yarış öncesi gün	11504,14	13538,84	38439,61 – 19164,31	-1,428	0,181	0,66
	Yarış günü	23642,13	21859,07	11274,42 – 36009,83			
STAI-I (Puan)	Yarış öncesi gün	39,67	3,85	37,49 – 41,84	-0,555	0,590	0,22
	Yarış günü	40,50	3,63	38,44 – 42,55			

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama; AUC_g: Zemine göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği; GA: Güven aralığı; EB: Etki büyüklüğü.

Çizelge 3.12 incelendiğinde, yarış öncesi gün KUY (Ort.), KUY (AUC_g), KUY (AUC_i), AAUY (Ort.), AAUY (AUC_g), AAUY (AUC_i) ve STAI-I değerlerinin yarış günü değerlerine göre ortalama olarak daha düşük olduğu gözlenmesine rağmen istatistiki bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

3.3. I. Kademe ve Final Etabına Ait Karşılaştırma Bulguları

Kros yarışı öncesi gün (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verilerine ait I. Kademe ve final etabı karşılaştırılması Çizelge 3.13’de sunulmuştur.

Çizelge 3.13. Kros yarışı öncesi gün (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I değerlerine ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılması

Parametreler		$\bar{X}$	SS	%95 GA	t	p	EB
KUY (Ort.)	I. kademe	0,36	0,21	0,241 – 0,479	-0,682	0,509	0,15
	Final	0,39	0,18	0,288 – 0,492			
KUY (AUC_g)	I. kademe	23,27	13,49	15,63 – 30,90	-0,825	0,427	0,17
	Final	25,46	11,21	19,11 – 31,80			
KUY (AUC_i)	I. kademe	2,29	8,96	-2,780 – 7,360	-0,306	0,765	0,14
	Final	3,57	8,62	-1,307 – 8,447			
AAUY (Ort.)	I. kademe	1718,40	253,42	1575,01 – 1861,78	-3,518	0,005**	1,06
	Final	1987,18	253,66	1843,66 – 2130,69			
AAUY (AUC_g)	I. kademe	103842,71	17721,43	93816,05 – 113863,93	-3,211	0,008**	1,06
	Final	122167,34	16710,40	112712,71 – 131621,96			
AAUY (AUC_i)	I. kademe	18992,80	22073,36	58038,50 – 30781,75	1,153	0,273	0,40
	Final	11504,14	13584,84	3817,93 – 1919034			
STAI-I (Puan)	I. kademe	39,42	4,68	36,77 – 42,06	-0,150	0,883	0,05
	Final	39,67	3,85	37,49 – 41,84			

Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama; AUC_g: Zemin göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği; GA: Güven aralığı; EB: Etki büyüklüğü; ** $p < 0,01$.

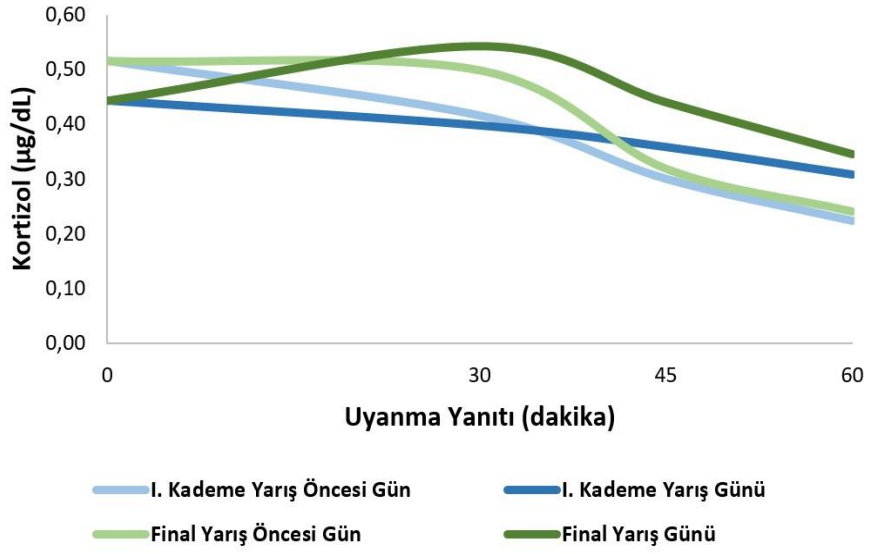
Çizelge 3.13. incelendiğinde, final etabına ait yarış öncesi gün AAUY (Ort.) ve AAUY (AUC_g) değerlerinde I. kademe etabına göre istatistiki olarak artış olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). AAUY (Ort.) ve AAUY (AUC_g) değerlerinde belirlenen farkın geniş etki büyüklüğünü (EB=1,06; EB=1,06 sırasıyla) ifade ettiği belirlenmiştir. Final etabına ait yarış öncesi gün KUY (Ort.), KUY (AUC_g), KUY (AUC_i), AAUY (AUC_i) ve STAI-I değerlerinin I. kademe etabına göre ortalama olarak artış eğiliminde olduğu gözlenmesine rağmen istatistiki bir farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). Kros yarışı günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I verilerine ait I. Kademe ve final etabı karşılaştırılması Çizelge 3.14’de belirlenmiştir.

Çizelge 3.14. Kros yarışı günü (sabah) uyanma yanıtları (kortizol, alfa amilaz) ve STAI-I değerlerine ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılması

Parametreler		$\bar{X}$	SS	%95 GA	t	p	EB
KUY (Ort.)	I. kademe	0,38	0,35	0,182 – 0,578	-2,494	0,030*	0,17
	Final	0,44	0,35	0,242 – 0,638			
KUY (AUC_g)	I. kademe	23,28	21,97	10,85 – 35,71	-2,530	0,028*	0,21
	Final	28,04	22,70	13,75 – 39,30			
KUY (AUC_i)	I. kademe	2,19	12,58	-4,928 – 9,308	-1,556	0,148	0,29
	Final	5,43	9,44	0,088 – 10,77			
AAUY (Ort.)	I. kademe	1969,44	529,79	1669,68 – 2269,19	-0,461	0,654	0,19
	Final	2049,15	207,87	1931,53 – 2166,76			
AAUY (AUC_g)	I. kademe	115697,20	28931,43	99932,03 – 13267,54	-0,984	0,346	0,04
	Final	126561,18	14193,57	11853,05 – 13459,18			
AAUY (AUC_i)	I. kademe	13730,60	32089,19	-4425,23 – 31886,43	-0,763	0,461	0,36
	Final	23642,13	21859,07	11274,42 – 36009,83			
STAI-I (Puan)	I. kademe	39,67	5,33	36,65 – 42,68	-0,523	0,612	0,18
	Final	40,50	3,63	38,44 – 42,55			

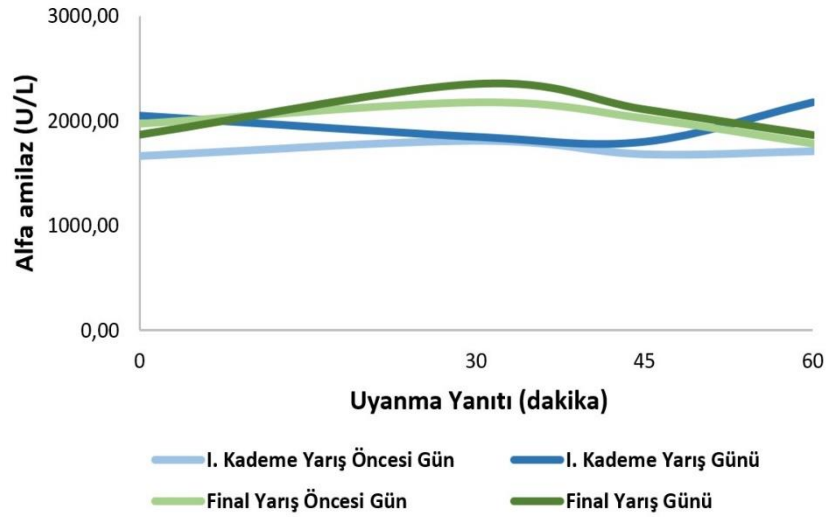
Not. KUY: Kortizol uyanma yanıtı; Ort: Ortalama AUC_g: Zeminde göre eğri altında kalan alan; AUC_i: Artışa göre eğri altında kalan alan; AAUY: Alfa amilaz uyanma yanıtı; STAI-I: Durumluk Anksiyete Ölçeği; GA: Güven aralığı; EB: Etki büyüklüğü; * $p < 0,05$.

Çizelge 3.14'e göre, final etabına ait yarış günü KUY (Ort.) ve KUY (AUC) değerlerinin I. kademe etabına göre istatistiki olarak artış olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). KUY (Ort.) ve KUY (AUC) değerlerinde belirlenen farkın düşük etki büyüklüğünü (sırasıyla, EB=0,17; EB=0,21) ifade ettiği belirlenmiştir. Final etabına ait yarış öncesi gün AAUY (Ort.), AAUY (AUC) ve STAI-I değerlerinin I. kademe etabına göre ortalama olarak artış eğiliminde olduğu gözlenmesine rağmen istatistiki bir farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). Yarış öncesi ve yarış günü KUY değerlerine ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılmasını içeren grafik Şekil 3.3.'de sunulmuştur.



Şekil 3.3. KUY I. kademe ve final etabı karşılaştırması

Şekil 3.1.'de KUY'un I. kademe ve final etaplarında yarış öncesi ve yarış günü değerlerindeki değişimi sunulmuştur. KUY değerlerinin final yarışı etabında I. kademe etabına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yarış öncesi ve yarış günü AAUY değerlerine ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılmasını içeren grafik Şekil 3.2.'de sunulmuştur.



Şekil 3.4. AAUY I. kademe ve final etabı karşılaştırması

Şekil 3.4.'de AAUY'un I. kademe ve final etaplarında yarış öncesi ve yarış günü değerlerindeki değişimi sunulmuştur. AAUY değerlerinin KUY değerlerine paralel olarak final yarışı etabında I. kademe etabına göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Kros yarışı günü (saat 14:00) koşu performansı, kortizol ve alfa amilaz değerlerine ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılması Çizelge 3.15’de sunulmuştur.

Çizelge 3.15. Kros yarışı günü koşu performansı, yarışma kortizol ve alfa amilaz yanıtlarına ait I. kademe ve final etabı karşılaştırılması

Parametreler		$\bar{X}$	SS	%95 GA	t	p	EB
Koşu başarısı (puan)	I. kademe	67,77	26,89	52,55 – 82,98	-0,255	0,804	0,03
	Final	68,73	33,56	49,74 – 87,71			
Koşu süresi (dakika)	I. kademe	26,64	4,24	24,24 – 29,03	1,495	0,163	0,22
	Final	25,50	5,71	22,26 – 27,73			
Kortizol (µg/dL) Yarış öncesi	I. kademe	0,18	0,17	0.083 – 0.276	-2,376	0,037*	1,05
	Final	0,32	0,08	0.275 – 0.365			
Kortizol (µg/dL) Yarış sonrası	I. kademe	0,24	0,17	0.144 – 0.336	-1,430	0,181	0,66
	Final	0,35	0,16	0.259 – 0.441			
Alfa amilaz (U/L) Yarış öncesi	I. kademe	1439,98	507,54	1152.81 – 1727.14	-0,956	0,360	0,32
	Final	1585,19	388,22	1365.53 – 1804.84			
Alfa amilaz (U/L) Yarış sonrası	I. kademe	1807,41	461,05	1546.55 – 2068.26	0,598	0,562	0,24
	Final	1675,88	596,23	1338.53 – 2013.22			

Not. GA: Güven aralığı; EB: Etki büyüklüğü; * $p<0,05$.

Çizelge 3.15. incelendiğinde, final etabı yarış gününe ait elde edilen yarış öncesi kortizol değerinde I. kademe etabı yarış gününe göre istatistiki olarak artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Tespit edilen farkın geniş etki büyüklüğünü ($EB=1,05$) ifade ettiği belirlenmiştir. Final etabında elde edilen diğer tüm parametrelerde I. kademe etabına göre ortalama olarak artış eğilimi olduğu gözlenmesine rağmen istatistiki bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

4. TARTIŞMA

Fizyolojik stresörlerin etkisi ve sempatik sinir sisteminin uyarımı sonucu kortizol ve alfa amilaz salınımında artış olduğu bilinmektedir (Deneen ve Jones, 2017). Yüksek şiddete yakın bir yüklenme ve uzun efor süresi dikkate alındığında, kros yarışı esnasında vücudun göstereceği psikofizyolojik yanıt incelenmeye değer bir konu olarak öne çıkmıştır. Literatür incelendiğinde, farklı önem düzeylerine sahip kros yarışı koşullarında kortizol ve alfa amilaz yarışma yanıtlarının incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın temel amacı; elit kadın kros koşucularında yarışma esnasındaki psikofizyolojik stres ve kaygı durumu ile sportif başarı arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca, çalışmadaki veri toplama sürecinin iki farklı yarışma etabında (I. kademe-final) gerçekleştirilmesi nedeni ile etaplar arası psikofizyolojik stres, kaygı durumu ve sportif performans düzeyleri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Sonuçlara göre; zorluk ve önem düzeyi daha düşük olan I. kademe yarış öncesi gün AAUY ile yarış performansı arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Final etabında yarış öncesi tespit edilen bu ilişkinin kaybolduğu görülmüştür. Yarış gününe ait incelemede ise final etabı AAUY ile yarış performansı arasında ilişki olduğu belirlenirken, I. kademe etabında ise herhangi bir ilişki görülmemiştir. I. kademe, yarış sonrası tKor ve tAA değerlerinin yarış öncesi değerlere göre artış gösterdiği belirlenirken final etabındaki artışın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, kros koşusu yarışının kadın atletlerde psikofizyolojik bir stresör olduğu ifade edilebilir. Yarış öncesi gün AAUY (Ort. ve AUC_g), yarış günü KUY (Ort. ve AUC_g) ve yarış öncesi tKor düzeylerinin I. kademeye kıyasla final etabında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kros koşusu gibi uzun mesafe koşularında sportif başarı için en büyük etmen maksimal oksijen tüketim kapasitesinin gelişine bağlı olarak metabolik işlevleri optimize etmektir (Schaun, 2017). Uzun mesafe koşu esnasında ortaya koyulan performans ile birlikte fiziksel ve psikolojik stresin artış göstermesi beklenen bir durumdur (Nieman ve Wentz, 2019). Kısa süreli ve organizmada yeterli düzeyde stres oluşturmayan egzersizlerde, nöroendokrin sisteme bağlı stres hormonlarının (örn; kortizol) salınım seviyesindeki artış sınırlıdır (Hill ve ark., 2008). Kortizolun uzun süreli egzersizlerde salınım düzeyindeki artışa (Ushiki ve ark., 2020) benzer olarak

alfa amilaz düzeyinde de artış olması beklenen bir durumdur. Çünkü, uzun süreli zorlayıcı bir egzersiz esnasında metabolik tüketim ile paralel olarak karbonhidrat kullanımında artış olmaktadır. Karbonhidratlarla yapısal olarak ilişkili olan alfa amilaz kros koşusu esnasında gerek enerji metabolizması gerekse stres açısından önemli bir yere sahiptir (Rapoport, 2010). Bahsedilen bu durumu destekleyici bir çalışmada, Lippi ve ark. (2015) amatör düzeydeki atletlerde gerçekleştirdiği çalışmada, dinlenik durumdaki serum alfa amilaz düzeyinin yarı maraton performansının bir göstergesi olabileceğini ifade etmiştir. Uzun mesafe koşuları esnasında metabolik olarak oluşan stres, kişinin fitness düzeyinin yanı sıra koşulan arazi ortamı, çevresel faktörler ve koşu süresine göre değişim göstermektedir (Millet, 2011). Bu sadece kaygı ve depresif durumla ilişki değil, aynı zamanda egzersiz şiddeti ile bağlantılıdır (Chennaoui ve ark., 2016). Ancak bu iki değişkenin her durumda korelasyon göstermesi bir zorunluluk değildir (Chatterton ve ark., 1996). Mehrsafar ve ark. (2020) çalışmasında bu bilgiyi destekleyen bir bulguya rastlanmıştır. Elit düzeyde 12 okçu üzerinde gerçekleştirilen çalışmada yarışma kaygı durumu ile tKor ve alfa amilazın ilişkili olmadığı ortaya koyulmuştur (Mehrsafar ve ark, 2020). İnsan doğası gereği, müsabaka veya yarışma gibi rekabetçi ortam koşullarında fiziksel ve mental odaklanma kaçınılmazdır. Bu durumda, sunulan çalışmada elde edilen bulguların sadece kros koşusu ve mesafe koşuları özelinde değil yarış esnasında oluşan stresin psikolojik ve nöroendokrin açıdan kontrolü bağlamında yorumlanması gerekmektedir.

Sempatik aktivitenin non-invaziv belirteçleri olan tKor ve alfa amilaz, strese karşı gösterilen yanıt bakımından benzer sekresyon paternlerine sahiptir (Nater ve ark., 2007). İki belirteç de sirkadiyen ritimle bağlantılı olarak sabah uyanmayı takiben 30-45 dakika içerisinde zirve değerlere ulaşır, gece saatlerine doğru düşüş eğilimindedir. Uyanmayı takiben stres düzeyindeki artışı ifade eden uyanma yanıtının gün içi aktivitelerdeki rolü tam olarak net olmamasına rağmen, bu değişkenin genel stres ve kaygı düzeyi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Gallagher ve ark., 2016). Özellikle kortizol düzeyinde artışın fizyolojik dengeyi etkilemesi kaçınılmazdır. Çünkü kortizol ile metabolik faaliyetlerin güçlü bir ilişkisi olduğu bilinmektedir (Uçar, 2017). Dolayısıyla, ortaya koyulan fiziksel eforun yansıması olan HPA aksındaki aktivitenin tKor, sempatoadrenal aktivitenin ise tAA ile tespit edilerek uyanma yanıtları ve yarış performansı ilişkisinin analiz edilebileceği düşünülmüştür (Skosnik ve ark., 2000; Filtaire ve ark., 2013; Schumacher ve ark., 2013).

Çalışmada elde edilen veriler farklı etaplardan oluşan kros süper liginin I. kademe ve final etaplarında toplanmıştır. İlk olarak eleme etabında başarılı olan sporcular I. kademe yarışında yarışmaya hak kazanmaktadır. En son final etabında ise sporcuların bireysel ve takım puanları belirlenmektedir. Bu anlamda, final etabındaki yarışma seviyesinin önemi ve zorluk düzeyi doğal olarak artmaktadır. Çalışma bulgularına göre; I. kademe etabı, yarış öncesi gün AAUY (Ort.) ve AAUY (AUCg) ile yarış performansını ifade eden koşu başarısı ($r=-,581$ ve $r=-,579$ sırasıyla) ve koşu süresi ($r=,594$ ve $r=,575$ sırasıyla) arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$, Çizelge 3.2.). Uyanma yanıtı süreci ile aynı zamanda elde edilen ve durumluluk kaygı düzeyini yansıtan STAI-I ile yarış performansı arasında ise ilişki gözlenmemiştir ($p>0,05$; Çizelge 3.2.). Mevcut sonuçlar çerçevesinde, yarış öncesi güne ait kortizol ve alfa amilaz değerlerindeki düşüş eğiliminin yarış performansındaki artışı ifade ettiği söylenebilir. Ancak, yarış öncesi gün sporcunun sahip olduğu mod ve kaygı düzeyinin yarış günü çok farklı seyredeceği öngörülebilir. Bu durum sunulan çalışmada yarış günü elde edilen değerlere ilişkin gerçekleştirilen analizle de ortaya koyulmuştur. I. kademe etabı, yarış gününe kortizol ve alfa amilaz uyanma yanıtları ile yarış performansı arasında istatistiki bir ilişki olmadığı görülmüştür ($p>0,05$; Çizelge 3.3.). İlave olarak, farklı önem düzeyine sahip yarışma etaplarında sporcuların göstereceği performans ve stres yanıtları değişim gösterebilir. Bahsedilen bu durumun, sunulan çalışma bulguları ile kısmi olarak desteklendiği belirlenmiştir. Yukarıda I. Kademe etabına ilişkin ortaya koyulan AAUY ile yarış performansı ilişkisi final etabında ise yarış günü gözlemlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, final etabı yarış günü AAUY (Ort.) değeri ile koşu başarısı arasında ilişki olduğu görülürken ($p<0,05$) diğer değişkenlerde (yarış öncesi gün ve yarış günü dahil) bir ilişki görülmemiştir ($p>0,05$; Çizelge 3.8. ve Çizelge 3.9.) Konu ile ilgili çalışmalarda ilişki yönü (pozitif-negatif) bakımından farklı bulgulara ulaşıldığı tespit edilmiştir. Anderson ve ark. (2018), rekreasyonel seviyedeki dayanıklılık sporcularında (koşucu) antrenman yükü ile KUY arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmadaki bulgular, KUY ile antrenman yükü arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre KUY'un antrenman yükünden etkilenebileceği ifade edilmiştir. Buna göre sporcuların antrenman planlamalarında “yük” kavramına daha fazla önem verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Çünkü antrenman yükünün aynı zamanda stres mekanizması ile etkileşimde olduğu bilinmektedir. Farklı spor dallarından resmi turnuva esnasında gerçekleştirilen bazı çalışmalarda sabah elde edilen kortizol ve alfa amilaz yanıtları ile

sportif başarı arasında ilişki olduğu raporlanmıştır. Balthazar ve ark. (2012), kısa triatlon yarışı esnasında tükürük kortizol ve testosteron düzeylerinin yarışma performansı için belirteç olabilme durumunu incelemiştir. Çalışmadaki sonuçlar, yarışma günü sabahı kortizol yanıtları ile yarış performansının pozitif yönde ilişkili olduğunu bildirmiştir. Antunes ve ark. (2017), sekiz sporcunun katıldığı çalışmada uzun mesafe koşusu esnasında oluşan tKor ve alfa amilaz yanıtlarını incelemiştir. Toplamda üç gün süren yarış sürecinde sabah saatlerinde (07:00) kortizol ve alfa amilaz numuneleri toplanmıştır. Kümülatif olarak hesaplanan değerler sonucunda kortizol ile katedilen mesafe, total koşu zamanı ve koşu hızı arasında pozitif ilişki olduğu belirlenirken, aynı ilişki alfa amilazda görülmemiştir ($p>0,05$). Bu bulgu özelinde stres düzeyindeki artışın yarışma performansını olumlu etkilediği görülmüştür. Díaz ve ark. (2013) ise, 11 profesyonel erkek yüzücüde gerçekleştirdiği çalışmada, KUY ile durumluluk ruh hali ve yüzme performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçlara göre, iki günlük yarış sürecinde elde edilen KUY değerleri ile yarış performansı arasında ilişki olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda KUY değerlerinin günler arası fark olmadığı belirlenmiştir. Bu durum, müsabaka sürecinde stresle başa çıkma seviyesinin yüksek oluşu ile açıklanabilir.

Kros koşusunun aerobik mekanizma üzerindeki etkisi nedeni ile, endokrin sistemin bu durumdan etkileneceği açıktır. Kortizol, kas protein yıkımına bağlı fiziksel ve/veya psikolojik stres kaynaklı olarak adrenal korteks tarafından salınımı gerçekleştirilen katabolik bir hormondur (de Kloet ve ark., 2005). Egzersiz esnasındaki kortizol yanıtı, egzersiz türü ve şiddetine bağlı olarak değişim göstermektedir. Alfa amilaz ise farklı fiziksel (örn; egzersiz) ve psikolojik (örn; sınav) stres koşulları altında vücudun gösterdiği reaksiyona bağlı artış gösteren bir enzimdir. Sempatik aktivite için yeterli bir uyarı olan egzersiz sayesinde adrenerjik aktivite tetiklenerek tükürük bezlerinden yüksek protein konsantrasyonunda tükürük salınımı ve tAA seviyesinde artış olmaktadır (Strahler ve ark., 2017). Vücutta stres durumu HPA aksı ve SAS'ı aktif etmektedir. HPA aksındaki aktivasyon kortizol, SAS'daki aktivasyon ise katekolamin salınımı tetiklemektedir (Ali ve Pruessner, 2012). Katekolamin aktivitesinin daha çok kanda belirlenmesi, sporcularda bu analizi zorlaştırmaktadır. Son yıllarda non-invaziv bir yöntem olan tükürük yöntemini kullanan çalışma sayısındaki artışa bağlı olarak kandaki katekolamin düzeyinin tAA ile belirlenebileceği ortaya konulmuştur (Lim, 2018). Ayrıca, müsabaka/yarışma

esnasında stres temelli değişkenlerdeki geçici değişimin gözlenmesi için bahsedilen bu parametrelerden (tükürük kortizol ve alfa amilaz) yararlanılması gerektiği vurgulanmıştır (Chiodo ve ark., 2011). Yine bazı çalışmalarda yarışma/müsabaka kaynaklı kaygı ve stresin artan tKor ve tAA düzeyleri ilişkili olduğu bildirilmiştir (Kivlighan ve Granger, 2006; Capranica ve ark., 2012; Capranica ve ark., 2017; Mehrsavar ve ark., 2019).

Çalışma sonuçlarına göre I. kademe etabı, yarış sonrası kortizol ve alfa amilaz seviyelerinin yarış öncesi değerlere göre istatistiki olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir ($p < 0,05$; Çizelge 3.5. ve Şekil 3.1.). Final etabında ise yarış sonrası kortizol ve alfa amilaz yanıtlarında artış eğilimi gözlenmesine rağmen bu değişimin istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür ($p > 0,05$; Çizelge 3.11. ve Şekil 3.2.). Ayrıca, I. Kademe ve final etaplarına ilişkin yarışma kortizol ve alfa amilaz yanıtları ile yarışma performansı arasında bir ilişki olmadığı ortaya koyulmuştur ($p > 0,05$; Çizelge 3.4. ve Çizelge 3.10.). Konu ile ilgili literatür bulguları müsabaka/yarışma sonrası stres yanıtlarınla bir dalgalanma olduğunu; bu durumun psikolojik ve fiziksel etmenlerin etkileri ile ortaya çıktığı ifade edilmiştir. Casto (2012), 16 erkek ve 22 kadın olmak üzere toplam 38 kros koşucusunun katıldığı yüksek lisans tez çalışmasında, yarışma esnasında elde edilen tKor ve testosteron düzeyi ile psikolojik ve fiziksel bazı parametreler arasında ilişkiyi incelemiştir. Çalışmadaki sonuçlar, yarış sonrası kortizol ve testosteron düzeylerinin ısınma evrelerine göre artış gösterdiğini göstermiştir. Toplam 40 atletin (25 kadın, 15 erkek) katıldığı ultra maraton koşucularında gerçekleştirilen bir araştırmada, farklı koşu mesafelerinde (10 km, 25 km, 50 km, 100 km) vücudun gösterdiği fizyolojik yanıt tKor ve alfa amilaz ekseninde incelenmiştir (Deneen ve Jones, 2017). Sonuçlar, ultra maraton yarışı esnasında fizyolojik stresin önemli bir etkisi olduğunu ve bu durumun HPA aksı aktivitesine bağlı kortizol; sepmatik sistemin etkisine bağlı olarak ise alfa amilaz seviyelerinde artışa yol açtığını göstermektedir. Li ve ark. (2015) ise toplam 18 (9 kadın, 9 erkek) dayanıklılık sporcusu ile gerçekleştirdiği çalışmasında 5000-m yarış öncesi ve sonrası fiziksel ve psikolojik değişimi incelemiştir. Sonuçlar incelendiğinde, yarış sonrası kortizol ve alfa amilaz değerlerinde yarış öncesine kıyasla artış olduğu görülmüştür. Piacentini ve ark. (2014), beş “master” dayanıklılık koşucusunun katıldığı çalışmasında tükürük kortizol ve alfa amilaz düzeylerinin yarış sonrası anlamlı olarak artış gösterdiğini ifade etmiştir. Yine aerobik enerji mekanizmasının baskın olduğu farklı

bir araştırmada ise Kivlighan ve ark. (2006), 2000-m kürek yarışı (ergometre) sonrası tAA ve kortizol yarışma yanıtlarını incelemiştir. Çalışmadaki ana bulgu olarak, aynı yarışma ortamı koşullarında yarışma sonrası alfa amilaz düzeyinin %156, kortizol düzeyinin ise %87 oranında yarış öncesi değerlere nazaran artış gösterdiği vurgulanmıştır. Sunulan  alışma bulguları ile paralellik gösteren yukarıdaki araştırmalardan elde edilen çıkarım; aerobik mekanizma ve dayanıklılık temelli performansın baskın olduğu yarışma koşullarında sporcuların gösterdiği eforla paralel olarak fizyolojik değişimlerin yaşandığıdır. Kortizol ve alfa amilaz aktivitesinde gözlenen bu değişimin egzersiz süresi ve yoğunluğuna bağlı vücudun hem fiziksel ve hem de psikolojik olarak (fiziksel yorgunluğa bağlı) etkilenmesi ile oluştuğu söylenebilir.

Yarışma/müsabaka kaynaklı stres yanıtların farklı spor dallarında incelendiği çalışmalarda yukarıdaki bulguları destekleyen sonuçlar olduğu gözlenmiştir. Capranica ve ark. (2017), dokuz (6 erkek, 3 kız) genç tekvando sporcusun katıldığı çalışmasında, kortizol ve alfa amilaz seviyelerinin müsabaka sonuna doğru artış eğiliminde olduğunu bildirmiştir. De Pero ve ark. (2021), 5 kadın ve 5 erkek olmak üzere toplam 10 TeamGym (takım cimmastiği) sporcusunun katıldığı çalışmada, kortizol ve alfa amilaz seviyelerindeki değişimi antrenman ve yarışma ortamında ayrı olarak incelemiştir. Sonuçlara göre yarışma alfa amilaz yanıtlarının antrenman yanıtlarına göre daha yüksek olduğu, kortizol yanıtlarında ise bir değişim olmadığı g r lm ştir. Ayrıca yazarlar, cimmastik temelli bir egzersiz için alfa amilazı, kortizole kıyasla psikofizyolojik stresin daha hassas bir göstergesi olarak bildirmiştir. Farklı bir çalışmada ise elit ok larda eleme günü yarışlarında elde edilen kortizol yarışma yanıtlarının yarış sonrası yükseldiği görülürken, kualifikasyon günü yarışlarında ise bir artış gözlenmemiştir (Kayacan ve ark., 2021b). Dolayısıyla müsabaka türü ve öneminin sporcularda farklı stres yanıtları oluşturacağı söylenebilir. Benzer enerji sistemlerini kullanılan iki farklı çalışmada da sonuçların aynı doğrultuda olduğu gözlenmiştir. Azarbayjani ve ark. (2011) dokuz futbolcunun katıldığı çalışmada, müsabaka sonunda elde edilen kortizol değerlerinde müsabaka öncesine göre artış olduğunu, alfa amilaz değerlerinde ise istatistiki bir değişim olmadığını bildirmiştir. Foretic ve ark. (2020) ise profesyonel hentbolcularda gerçekleştirdiği çalışmasında, müsabaka sonrası alfa amilaz yanıtında değişim olduğunu ($p<0,05$), ancak kortizol düzeyinde ise bir değişim olmadığını belirtmiştir. Elit hentbolcularda gerçekleştirilen

başka bir çalışmada ise, tKor düzeyi müsabaka öncesi, devre arası ve müsabaka sonunda incelenmiştir. Sonuç olarak, devre arası tKor düzeyinin müsabaka öncesine göre istatistiki olarak arttığı belirlenmiştir (Kayacan ve ark., 2018). Bu sonuçlar çerçevesinde, fiziksel bir efor sonrası vücudun stres yanıtlarında değişim olmasının beklenen bir durum olduğu ifade edilebilir. Ancak, kortizol ve alfa amilaz yanıtlarının kesin olarak korelasyon göstermesi beklenmemelidir. Ayrıca, sonuçlar üzerinde katılımcı grubunun yarışma seviyesi, müsabaka/yarışma zorluk düzeyi ve kortizol ve alfa amilazın belirlenme türü (plazma, tükürük vs.) gibi faktörlerin etkili olabileceği unutulmamalıdır.

Yarışma zorluk düzeyinin önemi düşünüldüğünde, sporcuların farklı stres yanıtları gösterebileceği açıktır. Çalışmada I. kademe ve final etapları için uygulanan karşılaştırmalı analize göre; yarış öncesi güne ait AAUY (Ort.) ve AAUY (AUCg) (Çizelge 3.13.); yarış gününe ait ise KUY (Ort.), KUY (AUCg) ve yarış öncesi tKor parametrelerinde istatistiki değişim olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$; Çizelge 3.14.; Çizelge 3.15). Diğer stres parametreleri ve STAI-I verilerinde ise I. kademe ve final etapları ekseninde istatistiki bir değişim görülmemiştir ($p > 0,05$). Yaklaşık olarak üç hafta sonrasında gerçekleşen final etabı esnasında sporcuların yarışma öncesi gün ve yarış öncesi güne ait parametrelerde I. kademe etabına göre daha yüksek seviyede KUY ve AAUY değerlerine sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca, uyanma yanıtı hesaplanmadan (Ort. veya AUC) farklı dakikalarda (uyanır uyanmaz, 30., 45. ve 60. dk.) elde edilen kortizol ve alfa amilaz değerlerinin I. kademe ve final etaplarındaki değişim grafiği incelendiğinde, final etabında değerlerde yükseliş eğilimi olduğu görülmektedir (Şekil 3.3. ve Şekil 3.4.). Sunulan tez çalışmasındaki kurguya benzer bir yapıya rastlanmamasına rağmen, bazı araştırmalarda elde edilen sonuçlar zorluk veya önem düzeyine göre stres yanıtlarında değişim olabileceğini ortaya koymuştur. Souza ve ark. (2018) toplam 54 erkek deneğin ($n=18$ kano, $n=18$ koşu, $n=18$ jiu jitsu sporcusu) katıldığı çalışmada, iki farklı zaman diliminde dinlenik duruma ait fizyolojik ve psikolojik yanıtları incelemiştir. Rutin bir antrenman ve bölgesel yarış öncesi (dinlenik) olmak üzere iki farklı zamanda elde edilen verilere göre somatik kaygı, HRV ve tKor düzeylerinin yarış sürecinde daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Kaygı durumu (CSAI-2) ile fizyolojik parametreler arasında ise ilişki olmadığı görülmüştür. Farklı bir çalışmada Alix-Sy ve ark. (2008), bir futbol sezonu boyunca üç ayrı zaman diliminde (başlangıç, orta, final) müsabaka esnasında oluşan psikofizyolojik yanıtları

incelemiştir. Sonuçta, müsabaka öncesi elde edilen tKor seviyeleri ve duygusal durumun (memnuniyet, TESI ölçeği) takip eden her müsabaka zamanında artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum için sezon finali yaklaştıkça artan stres ve baskının etkili olduğu yorumu yapılmıştır. Edwards ve ark. (2006), kadın futbolcularda üniversiteler arası seviyede oynanan iki farklı müsabakada tKor ve testosteron seviyelerini incelemiştir. Çalışma bulgularına göre her iki maç esnasında da müsabaka kortizol ve testosteron yanıtlarında artış olduğu bildirilmiştir. Konu ile bağlantılı olarak Chennaoui ve ark. (2016), müsabaka stresinin sporcuda negatif bir ruh hali oluşturabileceğini, bu durumun HPA aksı ile ilişkili olan kortizol seviyelerinde artışa yol açtığını ifade etmiştir. Dolayısıyla, fizyolojik stres belirteçleri olan kortizol ve alfa amilaz düzeylerinde belirlenen yükseliş eğilimine bağlı olarak sporcuların psikolojik monitorizasyonuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu şekilde zorluk ve stres düzeyi yüksek yarışma/müsabaka dönemlerinde sporcuların stresi yönetebilme becerilerinin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Sunulan çalışmadaki bir başka bulguda ise, yarış öncesi gün ve yarışma gününe ait psikofizyolojik değişkenler ve STAI-I verileri etaplar arası (I. kademe ve final) karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Sonuçlar, hem I. kademe hem de final etabına ait verilerde yarış öncesi gün ve yarış günü arasında fark olmadığını göstermektedir ($p>0,05$). Bu sonucun büyük oranda sporcu seviyesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. MacDonald ve Wetherell (2019) elit erkek kürekçilerde ($n=8$) gerçekleştirdikleri çalışmada yarış öncesi gün ve yarış günü olmak üzere kortizol ve kaygı düzeylerini araştırmıştır. Sonuçlara göre yarış gününe ait bilişsel kaygı durumu ile KUY değerlerinin yarış öncesi güne göre artış gösterdiği görülmüştür. Yazarlar artan KUY değerini yarış günü oluşan strese karşı vücudun gösterdiği yanıt olarak yorumlamıştır. Benzer olarak Kayacan ve ark. (2021b), resmi bir turnuva esnasında gerçekleştirdiği çalışmasında elit okçularda kaygı düzeyi ve KUY arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmadaki sonuçlar, eleme günündeki KUY (AUC) değerinin kalifikasyon gününe göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Mevcut sonuçlar, gerçek bir turnuva ortamında nöroendokrin kontrol açısından kortizol salınımının önemini ortaya koysa da stres gibi kompleks bir mekanizmanın farklı sonuçlar ortaya koyması ise sürpriz bir durum değildir. Kronik stres durumu, fazla yüklenme, düşük sosyo ekonomik durumun KUY ile ilişkisi olduğu (Schulz ve ark.,

1998; Stalder ve ark., 2010) bu etkenlerin sonuçları etkileyebileceği bildirilmiştir. Ayrıca cinsiyet, yarış tecrübesi ve çevresel şartların etkisi de göz ardı edilmemelidir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Elit kadın kros koşucularında yarışma esnasındaki psikofizyolojik stres ve kaygı durumu ile sportif başarı arasındaki ilişkiyi inceleme amacı ile gerçekleştirilen tez çalışmasında nöroendokrin yanıt ve sportif başarı ekseninde bazı önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Zorluk düzeyi daha düşük olan I. kademe etabına ait yarış öncesi gün AAUY ile yarış performansı arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Final etabında ise yarış öncesi güne ait bu ilişkinin kaybolduğu gözlenmiştir. Yarış öncesi güne ait verilere göre sporcuların nöroendokrin adaptasyonlarına bağlı olarak performanslarını optimize ettikleri söylenebilir. Yarış günü ile ilgili incelemede ise final etabı AAUY ile yarış performansı arasında ilişki olduğu belirlenirken, I. kademe etabında ise herhangi bir ilişki görülmemiştir. Final etabı yarış günü belirlenen bu ilişkinin sebebi olarak yarışmanın ilgili sezondaki nihai ve en belirleyici bir yapıya sahip olması ifade edilebilir.

Sporcularda I. kademe ve final etaplarında yarış öncesi ve sonrası elde edilen kortizol ve alfa amilaz yarışma yanıtları ile yarış performansının ilişkili olmadığı tespit edilmiştir. I. kademe etabı, yarış öncesi ve sonrası elde edilen kortizol ve alfa amilaz değerlerinde istatistiki değişim olduğu belirlenirken, final etabında ise istatistiki bir değişim görülmemiştir. Bu sonuçta final etabı koşusu esnasında sıralama ve puanlamanın oluşmaya başlamasının sporcularda fiziksel ve psikolojik stres anlamında akut bir etki oluşturduğu düşünülmektedir.

I. kademe ve final etabına ait karşılaştırmalı analize göre; yarış öncesi gün AAUY (Ort.) ve AAUY (AUCg); yarış günü ise KUY (Ort.), KUY (AUCg) ve yarış öncesi kortizol parametreleri arasında farklılık olduğu görülmüştür. Bu sonucun, ilgili sezon için yarışma ve önem düzeyi olarak en yüksek olan ortamda sporcuların sahip olduğu psikolojik durum ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Antrenör, yönetici, aile ve sponsor gibi birçok çevresel faktörün elde edilen bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Ancak, katılımcıların kros yarışında en yüksek düzeyde sporcu profiline sahip olması, stres faktörünün yönetilebilir olduğunu düşündürmektedir. Final etabına ait stres değişkenleri ile yarış performansı arasında bir ilişki olmaması da bu yorumu destekler niteliktedir.

Sonuç olarak, zorluk ve önem düzeyi nispeten düşük olan yarışlarda yüksek alfa amillaz düzeyinin yarış performansı için önemli bir etken olduğu tespit edilmiştir. Sporcularda non-invaziv formda gerçekleştirilen müsabaka stresi ve endokrin sistem ile ilgili araştırmalarda yoğunluklu olarak kortizol hormonun kullanıldığı bir süreçte, alfa amilaz enzim aktivitesinin de kolay ve uygulanabilir bir araç olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, kros koşusunun kadın atletlerde psikofizyolojik stres için dikkate değer bir uyaran olduğu görülmüştür.

Sunulan tez çalışmasının sınırlılıkları arasında birincil olarak örneklem sayısı gösterilebilir. Çalışma için gerekli olan katılımcı sayısının güç analizi ile belirlenmesine rağmen, tükürük yöntemi ile non-invaziv olarak gerçekleştirilen bir çalışmada daha büyük örneklem sayısının önemi ortadadır. Çalışmada sadece kadın sporcuların yer alması, sonuçların genelleştirilmesini güçleştirmektedir. Paralel olarak çalışmadaki veri toplama sürecinde sporcuların menstrual döngünün hangi fazında olduklarına dair bilgi olmaması da önemli bir eksiklik olarak kabul edilmelidir. Ayrıca çalışmada yer alan sporcu düzeyinin yüksek olması (ulusal düzey) nedeni ile elde edilen bulgular, farklı yarışma düzeylerindeki katılımcılarla gerçekleştirilecek benzer araştırmalar için tam olarak açıklayıcı olmayabilir.

5.2. Öneriler

Çalışma bulgularına göre oluşturulan öneriler maddeler halinde sunulmuştur:

- Kros koşucularının katılımı ile gerçekleştirilen çalışma tasarımının atletizmdeki farklı dallarda (10000-m, yarı maraton, maraton vs.) uygulanabilir.
- Atletizm dalı için farklı yarışma seviyelerinden sporcuların katılımı ile aynı çalışma tasarımı kullanılabilir.
- Çalışmada yer alan sporcular aynı zamanda belirli takımlar için yarışmaktadır. Bu durumda takımlarda yer alan sporcuların tümünün aynı seviyede olmadığı düşünüldüğünde, genel puan durumuna göre sporcu seçimi yapılarak sportif başarı açısından daha hassas bir çalışma gerçekleştirilebilir.
- Türkiye'deki en üst seviye kros yarışı olan büyükler liginde yer alan katılımcıların tamamının katılımı ile gerçekleştirilecek farklı bir çalışmanın stres ve sportif başarı ekseninde daha net ve geçerli sonuçlar ortaya koyacağı düşünülmektedir.

- Çalışma ölçümleri gerçek bir yarışma ortamında gerçekleştirildiğinden, yarışmalar esnasındaki dış faktörlerin (hava durumu, yarış yerinin coğrafi yapısı, rakım vs.) etkisi gözetilerek sonraki çalışmalar için planlama yapılabilir.
- tKor ve tAA gibi non-invaziv yöntemler kullanılacak çalışmalarda örneklem sayısı artırılarak daha kapsamlı sonuçlara ulaşılabilir.
- Sabah uyanma sorunu yaşayan sporcuların uyanma yanıtlarının (kortizol, alfa amilaz) daha yüksek olduğu bilinmektedir. Sonraki çalışmalarda bu etmen göz önünde bulundurulmalıdır.
- Stress ve kaygı yanıtlarının erkek sporcu profilinde uygulanması, alan açısından yararlı olabilir. Çünkü kadınların fizyolojik yapısı menstrual döngüden kaynaklı farklı sonuçlar ortaya koyabilir.
- Kadın sporcuların yer aldığı endokrin sistem ile ilgili çalışmalarda menstrual döngü ile ilgili bilgi alınarak gerekli önlemler alınmalıdır.
- Anaerobik mekanizmanın baskın spor dallarında da benzer çalışma kurgusu kullanılarak, farklı önem seviyesindeki müsabaka/yarışmalardaki stres yanıtları analiz edilebilir.
- Kortizol hormonunun stres belirteci olarak yaygın kullanımına rağmen çalışma özelinde elde edilen bulgular çerçevesinde alfa amilaz enziminin aerobik mekanizma temelli bir yarışma performansı için belirteç olarak kullanılabilir.
- Son olarak, antrenörlerin stres yönetimi ile ilgili bilgilendirilerek antrenman programlamalarını bu doğrultuda planlamaları tavsiye edilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Aguirre, A., Levine, M.J., Cohen, R.E., ve Tabak, L.A., (1987). Immunochemical Quantitation Of Amylase and Secretory Iga in Parotid Saliva From People of Various Ages. *Arch Oral Biol*, 32(4), 297-301.
- Ahmadi-Motamayel, F., Falsafi, P., Goodarzi, M.T., ve Poorolajal, J., (2017). Evaluation of Salivary Catalase, Vitamin C and Alpha-Amylase in Smokers and Non-Smokers: A Retrospective Cohort Study. *J Oral Pathol Med*, 46(5), 377-380.
- Akıl, M., ve Gürbüz, Ü., (2005). Atletizmin Atma Branşlarıyla Uğraşan Sporcuların Beslenme Bilinç Düzeylerinin İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Dergisi*.
- Ali, N., ve Pruessner, J.C., (2012). The Salivary Alpha Amylase Over Cortisol Ratio as a Marker to Assess Dysregulations of the Stress Systems. *Physiol Behav*, 106(1), 65-72.
- Alix-Sy, D., Le Scanff, C., ve Filaire, E., (2008). Psychophysiological Responses in the Pre-Competition Period in Elite Soccer Players. *Int J Sports Med*, 7(4), 446.
- Altungül, O., (2006). Futbol Aktivitelerine Katılanların Kişilik Özellikleri Işığında Stres Düzeylerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*. Elâzığ.
- Anderson, T., Lane, A.R., ve Hackney, A.C., (2018). The Cortisol Awakening Response: Association with Training Load in Endurance Runners. *Int J Sports Physiol Perform*, 13(9), 1158-1163.
- Anderson, T., ve Wideman, L., (2017). Exercise and the Cortisol Awakening Response: A Systematic Review. *Sports Med Int Open*, 3(1), 1-15.
- Anonim, (2003). *Atletizmin Tarihçesi ve Atletizm*. Türkiye Atletizm Federasyonu, 28, Ankara, Türkiye.
- Anonim, (2015). *Atletizm Teknik Kuralları*, Türkiye Atletizm Federasyonu, 246, Ankara, Türkiye.
- Anonim, (2017a). Stres'in Sınıflandırılması. <http://www.apa.org/helpcenter/stresskinds.aspx> (erişim tarihi: 05.12.2022).
- Anonim, (2017b). IAAF Scoring Tables of Athletics. <https://worldathletics.org/news/iaaf-news/scoring-tables-2017> (erişim tarihi: 16.11.2022).
- Anonim, (2022). Kortizol. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kortizol> (erişim tarihi: 09.02.2023).
- Anonim, (2023). HPA Eksen. <https://empoweredhealthinstitute.com/what-is-the-hpa-axis/> (erişim tarihi:20.02.2023).
- Antunes, B.D.M.M., Gerosa-Neto, J., Haraguchi, C.Y., Neves, R.X., Souza, H.S., Fernandes, R.A., ve Lira, F.S., (2017). Relationship Between Salivary Biomarkers and Performance in Long-Distance Running. *RBPPEX*, 11(66), 278-283.
- Ası, T., (1999). *Tablolarla Biyokimya*. Nobel Yayınevi, 282, Ankara, Türkiye.
- Aubets, J., ve Segura, J., (1995). Salivary Cortisol as a Marker of Competition Related Stress. *Sci Sports*, 10(3), 149-154.
- Azarbayjani, M.A., Dalvand, H., Fatolahi, H., Hoseini, S.A., Farzanegi, P., ve Stannard, S.R., (2011). Responses of Salivary Cortisol and A-Amylase to Official Competition. *JHSE*, 6(2), 385-391.
- Backes, T.P., Horvath, P.J., ve Kazial, K.A., (2015). Salivary Alpha Amylase and Salivary Cortisol Response to Fluid Consumption in Exercising Athletes. *Biol Sport*, 32(4), 275-80.
- Bairoch, A., (2000). The Enzyme Database in 2000. *Nucleic Acids Res*, 28, 304-305.
- Balthazar, C.H., Garcia, M.C., ve Spadari-Bratfisch, R.C., (2012). Salivary Concentrations of Cortisol and Testosterone and Prediction of Performance in a Professional Triathlon Competition. *Stress*, 15(5), 495-502.
- Baum, B.J., (1987). Neurotransmitter Control of Secretion. *J Dent Res*, 66(2), 628-32.
- Bayat, B., (2007). Elit Kısa Mesafe Koşucularının Ayak Bileği Esnekliği ve İzokinetik Kas Kuvvetinin Koşu Hızına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

- Bayraktar, B., ve Kurtoglu, M., (2004). Sporda Performans ve Performans Artırma Yöntemleri. *Doping ve Futbolda Performans Artırma Yöntemleri*. T. Atasü ve İ. Yücesir (Eds) İstanbul, 269-296.
- Bayraktar, B., ve Kurtoglu, M., (2009). Sporda Performans, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi ve Artırılması. *Klinik Gelişim*, 22(1), 16-26.
- Bayram, M., (2019). *Atletizm Genel Bilgi, Kural Bilgisi ve Soru Bankası*. Ergün Yayınevi, İzmir, Türkiye.
- Baysal, A., (2009). *Beslenme*. Hatiboğlu Yayınları, 560, Ankara, Türkiye.
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., ve Stryer, L., (2012). *Biochemistry*. W.H. Freeman and Company, 1026, New York, USA.
- Berne, M.R., Levy, N.M., Koeppe, M.B., ve Stanton, B.A., (2008). *Fizyoloji*. Güneş Tıp Kitabevleri, 1014, Ankara, Türkiye.
- Biçer, A.M., (2009). Atletizmde Müsabaka Öncesi Mistik Geleneksel İnanışlar ve Rahatlama Yöntemleri. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Bilgiç, S., (2011). Travma Sonrası Stres Bozukluğu ve Akut Stres Bozukluğu ile Uyum Bozukluğunun Klinik Açıdan Karşılaştırılması. *Tıpta Uzmanlık Tezi, Osman Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi*, Eskişehir.
- Boehlke, C., Zierau, O., ve Hannig, C., (2015). Salivary Amylase—The Enzyme of Unspecialized Euryphagous Animals. *Arch Oral Biol*, 60(8), 1162-1176.
- Bollini, A. M., Walker, E. F., Hamann, S., ve Kestler, L., (2004). The Influence of Perceived Control and Locus of Control on the Cortisol and Subjective Responses to Stress. *Biol Psychol*, 67(3), 245-260.
- Bosch, J.A., Brand, H.S., Ligtenberg, T.J., Bermond, B., Hoogstraten, J., ve Nieuw Amerongen A.V., (1996). Psychological Stress as a Determinant of Protein Levels and Salivary-Induced Aggregation of Streptococcus Gordonii in Human Whole Saliva. *Psychosom Med*, 58(4), 374-382.
- Bosch, J.A., de Geus, E.J., Veerman, E.C., Hoogstraten, J., ve Amerongen, A.V.N., (2003). Innate Secretory Immunity in Response to Laboratory Stressors That Evoke Distinct Patterns of Cardiac Autonomic Activity. *Psychosom Med*, 65, 245-258.
- Bosch, J.A., Veerman, E.C., de Geus, E.J., ve Proctor, G.B., (2011). A-Amylase as a Reliable and Convenient Measure of Sympathetic Activity: Don't Start Salivating Just Yet!. *Psychoneuroendocrinology*, 36(4), 449-453.
- Braham, J.B., (2002). Managing Stress: Keeping Calm Under Fire. *Stres Yönetimi: Ateş Altında Sakin Kalabilmek*, V.G. Diker (Ed). Hayat Yayınları, 224, İstanbul, Türkiye.
- Brown, G.W., Harris, T.O., ve Eales, M.J., (1996). Social Factors and Comorbidity of Depressive and Anxiety Disorders. *Br J Psychiatry*, 168(30), 50-57.
- Buğdaycı, G., Yüktaşır, B., Özen, Ş., Yalçın, H.B., Sönmez, G.T., ve Çakıcı, H., (2013). The Effect of Exercise on the Salivary Alpha-Amylase Activity in Athletes. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi*, 11(1), 1-5.
- Buijs, R.M., Eden, C.V., Goncharuk, V.D., ve Kalsbeek, A., (2003). Circadian and Seasonal Rhythms—The Biological Clock Tunes the Organs of the Body: Timing By Hormones and The Autonomic Nervous System. *J Endocrinol*, 177(1), 17-26.
- Butcher, J.N., Mineka, S., ve Hooley, J.M., (2013). *Anormal Psikoloji*. O. Gündüz (Ed). Kaknüs Yayınları, 1200, İstanbul, Türkiye.
- Cain, D.W., ve Cidlowski, J.A., (2017). Immune Regulation By Glucocorticoids. *Nat Rev Immunol*, 17(4), 233-247.
- Capranica, L., Condello, G., Tornello, F., Iona, T., Chiodo, S., Valenzano, A., de Rosas, M., Messina, G., Tessitore, A., ve Cibelli, G., (2017). Salivary Alpha-Amylase, Salivary Cortisol, and Anxiety During a Youth Taekwondo Championship: An Observational Study. *Medicine*, 96(28).

- Capranica, L., Lupo, C., Chiodo, S., Cibelli, G., ve Tessitore, A., (2012). Salivary Cortisol and Alpha-Amylase Reactivity to Taekwondo Competition. *Eur J Appl Physiol*, 112, 647-52.
- Carrasco, G.A., ve Van de Kar, L.D., (2003). Neuroendocrine Pharmacology of Stress. *Eur J Pharmacol*, 463(1-3), 235-272.
- Casto, K.V., Elliott, C., ve Edwards, D.A., (2014). Intercollegiate Cross Country Competition: Effects of Warm-Up and Racing on Salivary Levels of Cortisol and Testosterone. *Int J Exerc Sci*, 7(4), 8.
- Charmandari, E., Tsigos, C., ve Chrousos, G., (2005). Endocrinology of the Stress Response. *Annu Rev Physiol*, 67, 259-284.
- Chatterton Jr, R.T., Vogelsong, K.M., Lu, Y.C., Ellman, A.B., ve Hudgens, G.A., (1996). Salivary A-Amylase as a Measure of Endogenous Adrenergic Activity. *Clin Physiol*, 16(4), 433-448.
- Chennaoui, M., Bougard, C., Drogou, C., Langrume, C., Miller, C., Gomez-Merino, D., ve Vergnoux, F., (2016). Stress Biomarkers, Mood States, and Sleep During a Major Competition: "Success" and "Failure" Athlete's Profile of High-Level Swimmers. *Front Physiol*, 14(7), 94.
- Cherry, H.M., Hossain Towhid, M., ve Anwar, M.N., (2004). Extracellular Amylase From the Isolate *Aspergillus Fumigatus*, *Pak J Biol Sci*, 7(11), 1988-1992.
- Chicharro, J.L., Lucía, A., Pérez, M., Vaquero, A.F., ve Ureña, R., (1998). Saliva Composition and Exercise. *Sports Med*, 26, 17-27.
- Chiodo, S., Tessitore, A., Cortis, C., Cibelli, G., Lupo, C., Ammendolia, A., De Rosas, M., ve Capranica, L., (2011). Stress-Related Hormonal and Psychological Changes to Official Youth Taekwondo Competitions. *Scand J Med Sci Sports*, 21(1), 111-119.
- Chrousos, G.P., (1995). The Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis and Immune-Mediated Inflammation. *N Engl J Med*, 332(30), 1351-1362.
- Chrousos, G.P., (2009). Stress and Disorders of the Stress System. *Nat Rev Endocrinol*, (7), 374-381.
- Chrousos, G.P., ve Gold, P.W., (1992). The Concepts of Stress and Stress System Disorders: Overview of Physical and Behavioral Homeostasis. *JAMA*, 267(9), 1244-1252.
- Civan, A., Özdemir, İ., Gencer, Y.G., ve Durmaz, M., (2018). Egzersiz ve Stres Hormonları. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 1-14.
- Clow, A., Thorn, L., Evans, P., ve Hucklebridge, F., (2004). The Awakening Cortisol Response: Methodological Issues and Significance. *Stress*, 7(1), 29-37.
- Cohen, J., (1992). A Power Primer. *Psychol Bull*, 112(1), 155-159.
- Cohen, J., Venkatesh, B., Galligan, J., ve Thomas, P., (2004). Salivary Cortisol Concentration in the Intensive Care Population: Correlation with Plasma Cortisol Values. *Anaesth Intensive Care*, 32(6), 843.
- Corbally, L., Wilkinson, M., ve Fothergill, M.A., (2020). Effects of Mindfulness Practice on Performance and Factors Related to Performance in Long-Distance Running: A Systematic Review. *J Clin Sport Psychol*, 14(4), 376-398.
- Cozma, S., Dima-Cozma L.C., Ghiciuc, C.M., Pasquali, V., Saponaro, A., ve Patacchioli, F.R., (2017). Salivary Cortisol and A-Amylase: Subclinical Indicators of Stress as Cardiometabolic Risk. *Braz J Med Biol Res*, 50(2).
- Crowley, S.K., Rebellon, J., Huber, C., Leonard, A.J., Henderson, D., ve Magal, M., (2020). Cardiorespiratory Fitness, Sleep and Physiological Responses to Stress In Women. *Eur J Sport Sci*, 20(10), 1368-1377.
- Dayas, C.V., Buller, K.M., Crane, J.W., Xu, Y., ve Day, T.A., (2001). Stressor Categorization: Acute Physical and Psychological Stressors Elicit Distinctive Recruitment Patterns in the Amygdala and in Medullary Noradrenergic Cell Groups. *Eur J Neurosci*, 14(7), 1143-1152.
- de Almeida, P.D.V., Gregio, A.M., Machado, M.A., De Lima, A.A., ve Azevedo, L.R., (2008). Saliva Composition and Functions: A Comprehensive Review. *J Contemp Dent Pract*, 9(3), 72-80.

- de Kloet, E.R., Joëls, M., ve Holsboer, F., (2005) Stress and the Brain: From Adaptation to Disease. *Nat Rev Neurosci*, 6(6), 463-475.
- de Kloet, E.R., Rots, N.Y., ve Cools, A.R., (1996). Brain-Corticosteroid Hormone Dialogue: Slow and Persistent. *Cell Mol Neurobiol*, 16(3), 345-356.
- De Pero, R., Minganti, C., Cibelli, G., Cortis, C., ve Piacentini, M.F., (2021). The Stress of Competing: Cortisol and Amylase Response to Training and Competition. *J Funct Morphol Kinesiol*, 6(1), 5.
- Debono, M., Harrison, R.F., Whitaker, M.J., Eckland, D., Arlt, W., Keevil, B.G., ve Ross R.J., (2016). Salivary Cortisone Reflects Cortisol Exposure Under Physiological Conditions and After Hydrocortisone. *J Clin Endocr*, 101(4), 1469-1477.
- Demir, H., Türkoğlu, V., (2005). Effects of Neostigmine Methylsulphate on Enzyme Activity of Acetylcholinesterase in Rat Serum, Plazma, Muscle and Liver in Vivo. *Scand J Lab Anim Sci*, 32(1), 25-30.
- Demir, M., (2008). *Atletizm: Koşular, Atlama, Atmalar*. Nobel Yayın, 424, Ankara, Türkiye.
- Deneen, W.P., ve Jones, A.B., (2017). Cortisol and Alpha-Amylase Changes During an Ultra Running Event. *Int J Exerc Sci*, 10(4), 531.
- Díaz, M.M., Bocanegra, O.L., Teixeira, R.R., Tavares, M., Soares, S.S., ve Espindola, F.S., (2013). The Relationship Between the Cortisol Awakening Response, Mood States, and Performance. *J Strength Cond Res*, 27(5), 1340-1348.
- Dickmeis, T., (2009). Glucocorticoids and the Circadian Clock. *J Endocrinol*, 200(1), 3-22.
- Donnell, K.O., Kammerer, M., Reilly R.O., Taylor, A., ve Glover, V., (2017). Salivary A- Amylase Stability, Diurnal Profile and Lack of Response to the Cold Hand Test in Young Women. *Stress*, 12(6), 549-554.
- Dorn, L.D., Lucke, J.F., Loucks, T.L., ve Berga, S.L., (2007). Salivary Cortisol Reflects Serum 75 Cortisol: Analysis of Circadian Profiles. *Ann Clin Biochem*, 44(3), 281-284.
- Dumbell, R., Matveeva, O., ve Oster, H., (2016). Circadian Clocks, Stress and Immunity. *Front Endocrinol*, 7, 37.
- Gi Eddy, P., Wertheim, E.H., Hale, M.W., ve Wright, B.J., (2018). The Salivary Alpha Amylase Awakening Response is Related to Over-Commitment. *Stress*, 21(3), 194-202.
- Edwards, D.A., Wetzel, K., ve Wyner, D.R., (2006). Intercollegiate Soccer: Saliva Cortisol and Testosterone are Elevated During Competition, and Testosterone is Related to Status and Social Connectedness With Teammates. *Physiol Behav*, 87(1), 135-143.
- Edwards, S., Clow, A., Evans, P., ve Hucklebridge, F., (2001). Exploration of the Awakening Cortisol Response in Relation to Diurnal Cortisol Secretory Activity. *Life Sci*, 68(18), 2093-2103.
- Ehrhart-Bornstem, M., Bornstein, S.R., Gonzalez-Hernandez, J., Holst, J.J., Waterman, M.R., ve Scherbaum, W.A., (1995). Sympathoadrenal Regulation of Adrenocortical Steroidogenesis. *Endocr Res*, 21(1-2), 13-24.
- Elenkov, I.J., ve Chrousos, G.P., (2006). Stress System--Organization, Physiology and Immunoregulation. *Neuroimmunomodulation*, 13(5-6), 257-267.
- Eliakim, A., ve Nemet, D., (2020). Endocrine Aspects in Performance and Recovery in Basketball. *Bas Sport Med Sci*, 25-35.
- El-Sheikh, M., Erath, S.A., Buckhalt, J.A., Granger, D.A., ve Mize, J., (2008). Cortisol and Children's Adjustment: The Moderating Role of Sympathetic Nervous System Activity. *J Abnorm Child Psychol*, 36, 601-611.
- Eriksen, H.R., Olff, M., Murison, R., ve Ursin, H., (1999). The Time Dimension in Stress Responses: Relevance For Survival and Health. *Psychiatry Res*, 85(1), 39-50.
- Erkan, M.M., (2015). Oral Glukoz Tolerans Testi Yapılacak Gebelerde Stres Belirteci Olarak Tükürük Alfa Amilaz Ölçümü. *Uzmanlık Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Manisa*.

- Fabian, T.K., Hermann, P., Beck, A., Fejerdy P., ve Fabian, G., (2012). Salivary Defense Proteins: Their Network and Role in Innate and Acquired Oral Immunity. *Int J Mol Sci*, 13(4), 4295-4320.
- Faizan, M., Ahuja, A., Ansari, S., Sharma, S., Ngomdir, K., ve Alam, M.F., (2023). Effect of 6-Week Combined Training on Salivary Cortisol Levels, Total Olympic Lifting Performance and Anxiety Levels in Elite Male Olympic Weightlifters. *Sport Sci Health*, 1-10.
- Federenko, I., Wüst, S., Hellhammer, D.H., Dechoux, R., Kumsta, R., ve Kirschbaum, C., (2004). Free Cortisol Awakening Responses are Influenced by Awakening Time. *Psychoneuroendocrinology*, 29(2), 174-184.
- Fenoglio, K.A., Brunson, K.L., ve Baram, T.Z., (2006). Hippocampal Neuroplasticity Induced by Early-Life Stress: Functional and Molecular Aspects. *Front Neuroendocrinol*, 27(2), 180-192.
- Filaire, E., Ferreira, J.P., Oliveira, M., ve Massart, A., (2013). Diurnal Patterns of Salivary Alpha-Amylase and Cortisol Secretion in Female Adolescent Tennis Players After 16 Weeks of Training. *Psychoneuroendocrinology*, 38(7), 1122-1132.
- Filaire, E., Massart, A., Hua, J., ve Le Scanff, C., (2015). Dietary Intake, Eating Behaviors, and Diurnal Patterns of Salivary Cortisol and Alpha-Amylase Secretion Among Professional Young Adult Female Tennis Players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 25(3), 233-242.
- Foretic, N., Nikolovski, Z., Peric, I., ve Sekulic, D., (2020). Testosterone, Cortisol and Alpha-Amylase Levels During a Handball Match; Analysis of Dynamics and Associations. *Res Sports Med*, 28(3), 360-370.
- Fox, E.L., Bowers, R.W., ve Foss, L.M., (1999). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. M. Cerit ve H. Yaman (Eds). Bağırhan Yayınevi, Ankara, 269-466.
- Fox, S.I., (2005). *Human Physiology*. The McGraw-Hill Education, 811, USA.
- Gaffey, A.E., Bergeman, C.S., Clark, L.A., ve Wirth, M.M., (2016). Aging and the HPA Axis: Stress and Resilience in Older Adults. *Neurosci Biobehav Rev*, 68, 928-945.
- Gallagher, S., Sumner, R.C., Muldoon, O.T., Creaven, A.M., ve Hannigan, A., (2016). Unemployment is Associated with Lower Cortisol Awakening and Blunted Dehydroepiandrosterone Responses. *Psychoneuroendocrinology*, 69, 41-49.
- Gartner, L.P., ve Hiatt, J.L., (2001). *Color Textbook of Histology*. W.B. Saunders Company, 576, Pennsylvania, ABD.
- Godowski, P.J., Rusconi, S., Miesfeld, R., ve Yamamoto, K.R., (1987). Glucocorticoid Receptor Mutants That are Constitutive Activators of Transcriptional Enhancement. *Nature*, 325(6102), 365-368.
- Gözükara, E.M., (1997). *Biyokimya*. Ankara Nobel Tıp Kitabevi, 571, Ankara, Türkiye.
- Grad, I., ve Picard, D., (2007). The Glucocorticoid Responses are Shaped by Molecular Chaperones. *Mol Cell Endocrinol*, 275(1-2), 2-12.
- Greene, L.S., Greene, L., ve Pate, R.R., (1997). *Training for Young Distance Runners*. Human Kinetics, 226, USA.
- Gunnar, M., ve Quevedo, K., (2007). The Neurobiology of Stress and Development. *Annu Rev Psychol*, 58, 145-173.
- Guyton, A.C., Hall, J.E., (2006). *Textbook of Medical Physiology*. Elsevier Saunders Company, 1116, Philadelphia, ABD.
- Güler, M.Ş., (2019). Kayak Sporcularında Kişilik Özellikler Psikolojik Beceri ve Algılanan Stres Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Günay, M., Şıktar, E., Cicioğlu, İ., ve Kara, E., (2018). *Egzersiz Antrenman ve Hormonal Uyumlar*, Gazi Kitabevi, 322, Ankara, Türkiye.
- Gündüz, N., (1997). *Antrenman Bilgisi*. Saray Medikal Yayıncılık, 422, İzmir, Türkiye.

- Hagan, Jr, J.E., Pollmann, D., ve Schack, T., (2017). Elite Athletes' In-Event Competitive Anxiety Responses and Psychological Skills Usage Under Differing Conditions. *Front Psychol*, 8, 2280.
- Halford, C., Jonsdottir, I. H., ve Eek, F., (2012). Perceived Stress, Psychological Resources And Salivary Cortisol. *The Role of Saliva Cortisol Measurement in Health and Disease*, 67-86.
- Hansen, A.M., Garde, A.H., ve Persson, R., (2008). Sources of Biological and Methodological Variation in Salivary Cortisol and Their Impact on Measurement Among Healthy Adults: A Review. *Scand J Clin Lab Invest Suppl*, 68(6), 448-458.
- Helpman, L., Penso J., Zagoory-Sharon, O., Feldman, R., Gilboa-Schechtman, E., (2016). Endocrine and Emotional Response to Exclusion among Women and Men; Cortisol, Salivary Alpha Amylase and MOOD. *Anxiety, Stress & Coping*, 30(3), 253-263.
- Herman, J.P., ve Cullinan, W.E., (1997). Neurocircuitry of Stress: Central Control of the Hypothalamo-Pituitary-Adrenocortical Axis. *Trends Neurosci*, 20(2), 78-84.
- Herr, A.E., Hatch, A.V., Throckmorton, D.J., Tran, H.M., Brennan, J.S., Giannobile, W.V., ve Singh, A.K., (2007). Microfluidic Immunoassays as Rapid Saliva-Based Clinical Diagnostics. *Proc Natl Acad Sci*, 104(13), 5268-5273.
- Higgins, E.S., ve George, M.S., (2007). *Neuroscientific Foundations of Clinical Psychiatry*. Lippincott Williams & Wilkins, 388, Philadelphia, ABD.
- Hill, E.E., Zack, E., Battaglini, C., Viru, M., Viru, A., ve Hackney, A.C., (2008). Exercise and Circulating Cortisol Levels: The Intensity Threshold Effect. *J Endocrinol Invest*, 31, 587-591.
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., ve Hanin, J., (2009). Progressive Statistics For Studies In Sports Medicine And Exercise Science. *Med Sci Sports Exerc*, 41(1), 3.
- Horrocks, P.M., Jones, A.F., Ratcliffe, W.A., Holder, G., White, A., Holder, R., ve London, D.R., (1990). Patterns of ACTH and Cortisol Pulsatility Over Twenty-Four Hours in Normal Males and Females. *Clin Endocrinol*, 32(1), 127-134.
- Hsiao, C.P., Moore, I.M., Insel, K.C., ve Merkle, C.J., (2011). High Perceived Stress is Linked to Afternoon Cortisol Levels and Greater Symptom Distress in Patients With Localized Prostate Cancer. *Cancer Nurs*, 34(6), 470-478.
- Humphrey, S.P., ve Williamson, R.T., (2001). A Review of Saliva: Normal Composition, Flow, and Function. *J Prosthet Dent*. 85(2),162-169.
- Izgar, H., (2015). Öğretmen Adaylarının Eğitim Stresi ve Öğrenmeye Karşı Tutumları Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 385-399.
- İşler, M., (1997). *Atletizm, Koşular, Atlamalar*. Beden Eğitim ve Spor Yayınları, 428, Ankara, Türkiye.
- Jessop, D.S., ve Turner-Cobb, J.M., (2008). Measurement and Meaning of Salivary Cortisol: A Focus on Health and Disease in Children. *Stress*, 11(1), 1-14.
- Joëls, M., Karst, H., Krugers, H.J., ve Lucassen, P.J., (2007). Chronic Stress: Implications for Neuronal Morphology, Function and Neurogenesis. *Front Neuroendocrinol*, 28(2-3), 72-96.
- Joëls, M., ve Baram, T.Z., (2009). The Neuro-Symphony Of Stress. *Nat Rev Neurosci*, 10(6), 459-66.
- Kalaycıoğlu, L., Serpek, B., Nizamoğlu, M., Başpınar, N., ve Tiftik, A.M., (2006). *Biyokimya*. Nobel Yayınları, 672, Ankara, Türkiye.
- Kaufman, E., ve Lamster, I.B., (2002). The Diagnostic Applications Of Saliva- A Review. *Crit Rev Oral Biol Med*, 13(2), 197-212.
- Kayacan, Y., Derebaşı, D.G., Uçar, C., Özgöçer, T., ve Yıldız, S., (2021b). The Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis Activity in Archers: Cortisol Release, Stress, Anxiety and Success. *J Sports Med Phys Fitness*, 62(1), 139-148.
- Kayacan, Y., Makaracı, Y., Özgöçer, T., Uçar, C., ve Yıldız, S., (2021a). Cortisol Awakening Response and Heart Rate Variability in the Menstrual Cycle of Sportswomen. *Res Q Exerc Sport*, 92(4), 760-769.

- Kayacan, Y., Tapan, T., Marakacı, Y., Uçar, C., ve Yıldız, S., (2018). Salivary Cortisol Levels In Elite Male Handball Players During A Match. *J Exp Clin Med*, 34(3), 185-189.
- Keha, E.E., ve Küfrevioğlu, İ., (2020). *Biyokimya*. Aktif Yayınevi, 645, İstanbul, Türkiye.
- Keul, J., ve Doll, E., (1972). Oxidative Energy Supply. Energy Metabolism of Human Muscle. *Karger*, 17-22.
- Kirschbaum, C., ve Hellhammer, D.H., (1989). Salivary Cortisol in Psychobiological Research: An Overview. *Neuropsychobiology*, 22, 150-169.
- Kirschbaum, C., ve Hellhammer, D.H., (1994). Salivary Cortisol in Psychoneuroendocrine Research: Recent Developments and Applications. *Psychoneuroendocrinology*, 19(4), 313-333.
- Kivlighan, K.T., ve Granger, D.A., (2006). Salivary Alpha Amylase Response to Competition: Relation to Gender, Previous Experience and Attitudes. *Psychoneuroendocrinology*, 31, 703-714.
- Kjaer, M., Krogsgaard, M., Magnusson, P., Engebretsen, L., Roos, H., Takala, T., ve Savio, L.Y.W., (2003). *Textbook of Sports Medicine: Basic Science and Clinical Aspects of Sports Injury and Physical Activity*. Blackwell Publishing, 828, Massachusetts, ABD.
- Kocaöz, V., (1991). Atletizm’de Atlama Branşlarının Özellikleri ve Gelişimi Üzerine Çalışmalar. *Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Kraemer, W.J., Ratamess, N.A., ve Komi, P., (2003). Endocrine Responses and Adaptations to Strength and Power Training. *Strength And Power In Sport*, 361-386.
- Kudielka, B.M., Hellhammer, D.H., ve Wüst, S., (2009). Why do we Respond so Differently? Reviewing Determinants of Human Salivary Cortisol Responses to Challenge. *Psychoneuroendocrinology*, 34(1), 2-18.
- Kuhlman, K.R., Irwin, M.R., Ganz, P.A., Crespi, C.M., Petersen, L., Asher, A., ve Bower, J.E., (2017). Cortisol Awakening Response as a Prospective Risk Factor for Depressive Symptoms in Women After Treatment for Breast Cancer. *Psychosom Med*, 79(7), 763.
- Kuş, M., (2000). İlköğretim Okullarında Atletizm Eğitimi. Yüksek Lisans Tezi, *Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Niğde.
- Lautenbach, F., (2017). A Laboratory Study on Attentional Bias as an Underlying Mechanism Affecting the Link Between Cortisol and Performance, Leading to a Discussion on the Nature of the Stressor (Artificial Vs. Psychosocial). *Physiol Behav*, 175, 9-15.
- Levine, A., Zagoory-Sharon, O., Feldman, R., Lewis, J.G., ve Weller, A., (2007). Measuring Cortisol in Human Psychobiological Studies. *Physiol Behav*, 90(1), 43-53.
- Li, C.Y., Hsu, G.S., Suzuki, K., Ko, M.H., ve Fang, S.H., (2015). Salivary Immuno Factors, Cortisol and Testosterone Responses in Athletes of a Competitive 5,000 m Race. *Chin J Physiol*, 58(4), 263-269.
- Lim, I.S., (2018). Comparative Analysis of the Correlation Between Anxiety, Salivary Alpha Amylase, Cortisol Levels and Athletes’ Performance in Archery Competitions. *J Nutr Biochem*, 22(4), 69.
- Lippi, G., Salvagno, G.L., Danese, E., Tarperi, C., La Torre, A., Guidi, G.C., ve Schena, F., (2015). The Baseline Serum Value of A-Amylase is a Significant Predictor of Distance Running Performance. *Clin Chem Lab Med*, 53(3), 469-476.
- Locke, M., ve Noble, E., (2002). Overview of the Stress Response. *Exercise and Stress Response*, E.G. Locke (Ed). CRC Press LLC, USA, 1-11.
- MacDonald, D., ve Wetherell, M.A., (2019). Competition Stress Leads to a Blunting of the Cortisol Awakening Response in Elite Rowers. *Front Psychol*, 1684.
- Mastorakos, G., Pavlatou, M., Kandarakis, E., ve Chrousos, C.P., (2005). Exercise and the Stress System. *Hormones*, 4, 73-89.
- McEwen, B.S., (2007). Physiology and Neurobiology of Stress and Adaptation: Central Role of the Brain. *Physiol Rev*, 87(3), 873-904.

- McEwen, B.S., ve Seeman, T., (1999). Protective and Damaging Effects of Mediators of Stress: Elaborating and Testing the Concepts of Allostasis and Allostatic Load. *Ann N Y Acad Sci*, 896(1), 30-47.
- Mckune, A.J., Bach, C.W., Semple, S.J., ve Dyer, B.J., (2014). Salivary Cortisol and A-Amylase Responses to Repeated Bouts of Downhill Running. *Am J Hum Biol*, 26(6), 850-855.
- McLaughlin, D.P., Stamford, J.A. ve White, D.A., (2007). *Endokrin Sistem*, A. Aktümsek (Ed.). İnsan fiziyojisi. (1. Baskı), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 333-372.
- McLean, B.D., Coutts, A.J., Kelly, V., McGuigan, M.R., ve Cormack, S.J., (2010) Neuromuscular, Endocrine, and Perceptual Fatigue Responses During Different Length Between-Match Microcycles in Professional Rugby League Players. *IJSPP*, 5, 367–383.
- McMurray, R.G., ve Hackney, A.C., (2000). Endocrine Responses To Exercise And Training. *Exerc Sport Sci Rev*, 135-161.
- Mehrsafar, A.H., Rosa, M.A.S., Zadeh, A.M., ve Gazerani, P., (2020). A Feasibility Study of Application and Potential Effects of a Single Session Transcranial Direct Current Stimulation (TdcS) on Competitive Anxiety, Mood State, Salivary Levels of Cortisol and Alpha Amylase in Elite Athletes Under a Real-World Competition. *Physiol Behav*, 227, 113173.
- Mehrsafar, A.H., Strahler, J., Gazerani, P., Khabiri, M., Sánchez, J.C.J., Moosakhani, A., ve Zadeh, A.M., (2019). The Effects of Mindfulness Training on Competition-Induced Anxiety and Salivary Stress Markers in Elite Wushu Athletes: A Pilot Study. *Physiol Behav*, 210, 112655.
- Millet, G. Y. (2011). Can Neuromuscular Fatigue Explain Running Strategies and Performance in Ultra-Marathons? The Flush Model. *Sports Med*, 41, 489-506.
- Mora, F., Segovia, G., del Arco, A., de Blas, M., ve Garrido, P., (2012). Stress, Neurotransmitters, Corticosterone and Body–Brain Integration. *Brain Res*, 1476, 71-85.
- Nater, U.M., Rohleder, N., Schlotz, W., Ehlert, U., ve Kirschbaum, C., (2007). Determinants of the Diurnal Course of Salivary Alpha-Amylase. *Psychoneuroendocrinology*, 32(4), 392- 401.
- Nater, U.M., ve Rohleder, N., (2009). Salivary Alpha-Amylase as a Non-Invasive Biomarker for the Sympathetic Nervous System: Current State of Research. *Psychoneuroendocrinology*, 34(4), 486-96.
- Nelson, D.L., ve Cox, M.M., (2013). *Lehninger Principles Of Biochemistry*. W.H. Freeman and Company, 1130, New York, USA.
- Nieman, D.C., ve Wentz, L.M., (2019). The Compelling Link Between Physical Activity and the Body's Defense System. *J Sport Health Sci*, 8(3), 201-217.
- O'connor, T.M., O'halloran, D.J., ve Shanahan, F., (2000). The Stress Response and the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis: From Molecule to Melancholia. *Qjm*, 93(6), 323-333.
- Öner, N., ve Le Compte, V.A., (1985). *State-Trait Anxiety Inventory Handbook*. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Özgöçer, T., Uçar, C., ve Yıldız, S., (2017). Cortisol Awakening Response is Blunted and Pain Perception is Increased During Menses in Cyclic Women. *Psychoneuroendocrinology*, 77, 158-164.
- Pandey, P.T., Singh, V., ve Haider, J., (2016). Effect of Yoga on Salivary Cortisol in Medical Student. *IJRMS*, 4(11), 4995- 4998.
- Papacosta, E., ve Nassis, G.P., (2011). Saliva as a Tool for Monitoring Steroid, Peptide and İmmune Markers in Sport and Exercise Science. *J Sci Med Sport*, 14(5), 424-434.
- Perogamvros, I., Ray, D.W., ve Trainer, P.J., (2012). Regulation of Cortisol Bioavailability-Effects on Hormone Measurement and Action. *Nat Rev Endocrinol*, 8(12), 717-727.
- Petersen, A.M.W., ve Pedersen, B.K., (2005). The Anti-Inflammatory Effect of Exercise. *J Appl Physiol*, 98(4), 1154-1162.
- Petrowski, K., Schmalbach, B., ve Stalder, T., (2020). Morning and Evening Type: The Cortisol Awakening Response in a Sleep Laboratory. *Psychoneuroendocrinology*, 112, 104519.

- Piacentini, M.F., Minganti, C., Ferragina, A., Ammendolia, A., Capranica, L., ve Cibelli, G., (2014). Stress Related Changes During a Half Marathon in Master Endurance Athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 55(4), 329-336.
- Proctor, G.B., ve Carpenter, G.H., (2007). Regulation of Salivary Gland Function by Autonomic Nerves. *Auton Neurosci*, 133(1), 3-18.
- Proctor, G.B., ve Carpenter, G.H., (2014). Salivary Secretion: Mechanism and Neural Regulation. *Monogr Oral Sci*, 24, 14-29.
- Pruessner, J.C., Kirschbaum, C., Meinlschmid, G., ve Hellhammer, D.H., (2003). Two Formulas for Computation of the Area Under the Curve Represent Measures of Total Hormone Concentration Versus Time-Dependent Change. *Psychoneuroendocrinology*, 28(7), 916-931.
- Raff H., (2012). Cushing's Syndrome: Diagnosis And Surveillance Using Salivary Cortisol. *Pituitary*, 15(1), 64-70.
- Raglin, J.S., (1992). Anxiety and Sport Performance, *Exerc Sport Sci Rev*, 20, 243-274.
- Rane, A.S., Joshi, R.S., ve Giri, A.P., (2020). Molecular Determinant for Specificity: Differential Interaction of A-Amylases With Their Proteinaceous Inhibitors. *Biochim Biophys Acta Gen Subj*, 1864(12), 129703.
- Rapoport, B.I., (2010). Metabolic Factors Limiting Performance in Marathon Runners. *PLoS Comput Biol*, 6(10), e1000960.
- Ratamess, N., (2021). *ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning*. Lippincott Williams & Wilkins, 560, Philadelphia, ABD.
- Reilly, T., Secher, N., Snell, P., ve Williams, C., (2005). *Physiology of Sports*. Spon Press, London, England.
- Riccardi, C., Bruscoli, S., ve Migliorati, G., (2002). Molecular Mechanisms of Immunomodulatory Activity of Glucocorticoids. *Pharmacol Res*, 45(5), 361-368.
- Rohleder, N., Nater, U.M., Wolf, J.M., Ehlert, U., ve Kirschbaum, C., (2004). Psychosocial Stress-Induced Activation of Salivary Alpha-Amylase: An Indicator of Sympathetic Activity? *Ann N Y Acad Sci*, 1032(1), 258-263.
- Romero, M.L., ve Butler, L.K., (2007). Endocrinology of Stress. *Int J Comp Psychol*, 20(2).
- Ross, M.H., Pawlina, W., ve Kaye, G.I., (2003). *Histology A Text and Atlas*. Lippincott Williams & Wilkins, 974, Philadelphia, ABD.
- Salvador, A., Suay, F., Gonzalez-Bono, E., ve Serrano, A.M., (2003). Anticipatory Cortisol, Testosterone and Psychological Responses to Judo Competition in Young Men. *Psychoneuroendocrinology*, 28(3), 364-375.
- Salvolini, E., Mazzanti, L., Martarelli, D., Di Giorgio, R., Fratto, G., ve Curatola, G., (1999). Changes in the Composition of Human Unstimulated Whole Saliva With Age. *Aging (Milano)*, 11(2), 119-122.
- Sapolsky, R.M., Romero, L.M., ve Munck, A.U., (2000). How Do Glucocorticoids Influence Stress Responses? Integrating Permissive, Suppressive, Stimulatory and Preparative Actions. *Endocr Rev*, 21(1), 55-89.
- Schaun, G.Z., (2017). The Maximal Oxygen Uptake Verification Phase: A Light at the End of the Tunnel? *Sports Med Open*, 3(1), 1-15.
- Schipper, R.G., Silletti, E., ve Vinyerhoeds, M.H., (2007). Saliva as Research Material: Biochemical, Physicochemical and Practical Aspects. *Arch Oral Biol*, 52(12), 1114-1135.
- Schlotz, W., Hellhammer, J., Schulz, P., ve Stone, A.A., (2004). Perceived Work Overload and Chronic Worrying Predict Weekend-Weekday Differences in the Cortisol Awakening Response. *Psychosom Med*, 66(2), 207-214.
- Schulz, P., Kirschbaum, C., Prübner, J., ve Hellhammer, D., (1998). Increased Free Cortisol Secretion After Awakening in Chronically Stressed Individuals Due to Work Overload. *Stress Med*, 14(2), 91-97.

- Schumacher, S., Kirschbaum, C., Fydrich, T., ve Ströhle, A., (2013). Is Salivary Alpha-Amylase an Indicator of Autonomic Nervous System Dysregulations in Mental Disorders? - A Review of Preliminary Findings and the Interactions With Cortisol. *Psychoneuroendocrinology*, 38(6), 729-743.
- Seery, M.D., (2013). The Biopsychosocial Model of Challenge And Threat: Using the Heart to Measure the Mind. *Soc Personal Psychol Compass*, 7(9), 637-653.
- Selye, H., (1974). *Stress Without Distress*, Lippincott Williams & Wilkins, 171, Philadelphia, ABD.
- Serpell, B.G., Horgana, B.G., Colomer, C.M.E., Field, B., Halson, S.L., ve Cook, C.J., (2019). Sleep and Salivary Testosterone and Cortisol During a Short Preseason Camp: A Study in Professional Rugby Union. *Int J Sports Physiol Perform*, 14(6), 796-804.
- Skosnik, P.D., Chatterton, R.T., Swisher, T., ve Park, S., (2000). Modulation of Attentional Inhibition by Norepinephrine and Cortisol After Psychological Stress. *Int J Psychophysiol*, 36(1), 59-68.
- Souza, R.A., Beltran, O.A., Zapata, D.M., Silva, E., Freitas, W.Z., Junior, R.V., da Silva, F.F., ve Higino, W.P., (2018). Heart Rate Variability, Salivary Cortisol and Competitive State Anxiety Responses During Pre-Competition and Pre-Training Moments. *Biol Sport*, 36(1), 39-46.
- Sözbilir N.B., ve Bayşu, N., (2008). *Biyokimya*. Güneş Tıp Kitabevleri, 632, Ankara, Türkiye.
- Spathis, G.S., Bloom, S.R., Jeffcoate, W.J., Millar J.G.B., Kurtz, A., Pyasena M.R.D., Smith, J.A., ve Nabarro, J.D.N., (1974). Subcutaneous Glucagon as a Test of the Ability of the Pituitary to Secrete GH and ACTH. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 3(2), 175-186.
- Spencer, R.L., ve Deak, T.A., (2017). Users Guide to HPA Axis Research. *Physiol Behav*, 178, 43-65.
- Sreebny, L.M., (2000). Saliva in Health and Disease: An Appraisal and Update. *Int Dent J*, 50(3), 140-161.
- Stalder, T., Evans, P., Hucklebridge, F., ve Clow, A., (2010). State Associations with the Cortisol Awakening Response in Healthy Females. *Psychoneuroendocrinology*, 35(8), 1245-1252.
- Strahler, J., Skoluda, N., Kappert, M. B., & Nater, U. M. (2017). Simultaneous Measurement of Salivary Cortisol and Alpha-Amylase: Application and Recommendations. *Neurosci Biobehav Rev*, 83, 657-677.
- Şahin, M., (2015). Elit Sporcularda Aerobik Egzersizin Kortizol, İnsülin ve Glukagon Hormon Seviyelerine Etkisi. *Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Şanal-Karahan, F., (2016). Üniversite Öğrencilerinde Çözüm Odaklı Düşünmenin Depresyon, Anksiyete, Stres ve Psikolojik İyi Oluş ile İlişkisi. *Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Tanaka, Y., Ishitobi, Y., Inoue, A., Oshita, H., Okamoto, K., Kawashima, C., Nakanishi, M., Aizawa, S., Masuda, K., Maruyama, Y., Higuma, H., Kanehisa, M., Ninomiya, T., ve Akiyoshi J., (2016). Sex Determines Cortisol and Alpha-Amylase Responses to Acute Physical and Psychosocial Stress in Patients With Avoidant Personality Disorder. *Brain Behav*, 6(8), e00506.
- Thoma, M.V., Gianferante, D., Hanlin, L., Fiksdal, A., Chen, X., ve Rohleder, N., (2017). Stronger Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis Habituation Predicts Lesser Sensitization of Inflammatory Response to Repeated Acute Stress Exposures in Healthy Young Adults. *Brain Behav Immun*, 61, 228- 235.
- Timpka, T., Alonso, J.M., Jacobsson, J., Junge, A., Branco, P., Clarsen, B., ve Renström, P., (2014). Injury and Illness Definitions and Data Collection Procedures for Use in Epidemiological Studies in Athletics (Track And Field): Consensus Statement. *Br J Sports Med*, 48(7), 483-490.
- Tipton, C.M., (2003). *Exercise Physiology People and Ideas*. Oxford Uni Pres, 510, New York, ABD.
- Toone, R.J., Peacock, O.J., Smith, A.A., Thompson, D., Drawer, S., Cook, C., ve Stokes, K.A., (2013). Measurement Of Steroid Hormones In Saliva: Effects Of Sample Storage Condition. *Scand J Clin Lab Invest Suppl*, 73(8), 615-621.

- Uçar, C., (2017). Uyku, Kortizol Uyanma Yanıtı ve Otonom Sinir Sistemi Aktivitesi. *Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Malatya.
- Ulrich-Lai, Y.M., ve Herman, J.P., (2009). Neural Regulation of Endocrine and Autonomic Stress Responses. *Nat Rev Neurosci*, 10(6), 397-409.
- Urhausen, A., Gabriel, H., ve Kindermann, W., (1995). Blood Hormones as Markers of Training Stress and Overtraining. *Sports Med*, 20, 251-276.
- Ushiki, K., Tsunekawa, K., Shoho, Y., Martha, L., Ishigaki, H., Matsumoto, R., Yanagawa, Y., Nakazawa, A., Yoshida, A., Nakajima, K., Araki, O., Kimura, T., ve Murakami, M., (2020). Assessment of Exercise-Induced Stress by Automated Measurement of Salivary Cortisol Concentrations Within the Circadian Rhythm in Japanese Female Long-Distance Runners. *Sports Med Open*, 6(1), 1-10.
- Venkatesh, B., Cohen, J., Hickman, I., Nisbet, J., Thomas, P., Ward, G., Hall, J., ve Prins, J., (2007). Evidence of Altered Cortisol Metabolism in Critically Ill Patients: A Prospective Study. *Intensive Care Med*, 33, 1746-1753.
- Wagner, H., Norr, H., ve Winterhoff, H., (1994). Plant Adaptogens. *Phytomedicine*, 1, 63-76.
- Walker, J.J., Spiga, F., Waite, E., Zhao, Z., Kershaw, Y., Terry, J.R., ve Lightman, S.L., (2012). The Origin of Glucocorticoid Hormone Oscillations. *PLoS Biol*, 10(6), e1001341.
- Wilhelm, I., Born, J., Kudielka, B.M., Schlotz, W., ve Wüst, S., (2007). Is The Cortisol Awakening Rise a Response to Awakening? *Psychoneuroendocrinology*, 32(4), 358-366.
- Wood, P., (2009). Salivary Steroid Assays—Research or Routine? *Ann Clin Biochem*, 46(3), 183-196.
- Wood, R.I., ve Stanton, S.J., (2012). Testosterone and Sport: Current Perspectives. *Horm Behav*, 61(1), 147-155.
- Yaman, M., ve Coşkuntürk, O.S., (1997). *Sportif Performansın Sınırları*, GSGM Yayınları, 195, Ankara, Türkiye.
- Yang, E.V., ve Glaser, R., (2002). Stress-Induced Immunomodulation and the Implications for Health. *Int Immunopharmacol*, 2(2-3), 315-324.
- Yapıcı, A.K., (2000). Modern Olimpiyat Oyunlarında Atletizm Rekorlarını Hazırlayan Faktörler ve Gelişimi. *Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Kütahya.
- Yapıcı, A.K., ve Ersöz, A., (2003). Modern Olimpiyat Oyunlarında Atletizm Rekorlarını Hazırlayan Faktörler. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (8).
- Yıldırım, S., Bakkal, M., Bulut, H., ve Selek, S., (2018). Quantitative Evaluation of Dental Anxiety Indicators in the Serum and Saliva Samples of Children Treated Under General Anesthesia. *Clin Oral Investig*, 22(6), 2373-2380.
- Zakowski, J.J., ve Bruns, D.E., (1985). Biochemistry of Human Alpha Amylase Isoenzymes. *Crit Rev Clin Lab Sci*, 21(4), 283-322.
- Zuabi, O., Machtei, E.E., Ben-Aryeh, H., Ardekian, L., Peled, M., ve Laufer, D., (1999). The Effect of Smoking and Periodontal Treatment on Salivary Composition in Patients with Established Periodontitis. *J Periodontol*, 70(10), 1240-1246.

7. EKLER

EK A: Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 02.06.2022-71980

T.C
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI
(2022-KAEK-154)

02.06.2022

Karar Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Numarası
27.04.2022	04	14

Karar No 04-2022/14: Etik Kurul Prof. Dr. Ahmet ASLAN başkanlığında toplandı.

ÇALIŞMA: Dr. Öğr. Üyesi Yücel MAKARACI'nın "Elit atletizm sporcularında psikofizyolojik stres ve kaygı düzeyi ile sportif başarı ilişkisinin incelenmesi" isimli çalışması ve Raportör Dr. Öğr. Üyesi Feyza ÇELİK

Yapılan toplantı sonucunda yukarıda yazılı klinik araştırmanın **bütün yasal izin ve sorumlulukları çalışmacıya ait olmak üzere etik olarak uygun olduğuna** oybirliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet ASLAN
Başkan

Prof. Dr. Betül BAŞARAN
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Harun ALP
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Feyza ÇELİK
Raportör

Dr. Öğr. Üyesi Aliye Nigar SERİN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Burcu SANAL YILMAZ
Üye

Uz. Dr. İdris ÇILDIR
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Sülbiye KARABURGU
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Fulya KÖSE
Üye

Öğr. Emel ASLAN YENİOCAK
Üye

Biyomed. Müh. Metin TEKİN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe SELENKE AKBULUT
Üye

Öğr. Gör. Büşra ÇELİKÖZ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Usame Ömer OSMANOĞLU
Üye

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK B: Durumluk Kaygı Envanteri (STAI-I)

Değerli Katılımcı;

Elit kadın atletlerde farklı kros yarışları esnasındaki psikofizyolojik stres ve kaygı durumu ile sportif başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla Yüksek Lisans Tez çalışması yapmaktayım. Dolayısıyla, vermiş olduğunuz cevaplar sadece bilimsel amaçlı kullanılacaktır. Araştırmanın amacına ulaşabilmesi, sizlerin iş birliği ve yardımlarıyla mümkün olacaktır.

Çalışmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Mustafa AYDEMİR (Araştırmacı)
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Spor Bilimleri Anabilim Dalı

STAI-I FORM

Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları birtakım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi dikkatlice okuyarak o anda nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını işaretlemek suretiyle belirtin. Formda doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman geçirmeden **anlık olarak** nasıl hissettiğinizi ifade eden cevabı işaretleyiniz.

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

8. ÖZGEÇMİŞ

Mustafa Aydemir lisans eğitimini 2016-2020 yılları arasında Uşak Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü'nde tamamladı. Yüksek lisans eğitimine 2020 yılında Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri Ana Bilim Dalı'nda başladı. Türkiye Voleybol Federasyonu 3. Kademe Kıdemli Antrenör Belgesi'ne sahip olup çeşitli lig ve kategorilerde antrenörlük yapmaktadır. İlgi alanları; kayak yapmak, seyahat etmek.

