

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI



**PROFESYONEL GÜREŞÇİLERDE HİPOTALAMİK-
PİTUİTER-ADRENAL(HPA) EKSENİN KORTİZOL
HORMONUNDA İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Eren YİĞİT

Danışman

Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN

SAMSUN

NİSAN – 2021

TEZ KABUL VE ONAYI

Eren YİĞİT tarafından, Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN danışmanlığında hazırlanan (*Profesyonel Güreşçilerde Hipotalamik-Pituiter-Adrenal (HPA) Eksenin Kortizol Hormonunda İncelenmesi*) başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 15.4.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Seydi Ahmet AĞAOĞLU Ondokuz Mayıs Üniversitesi Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, SAMSUN		<input type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye (Danışman)	Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, SAMSUN		<input type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi, Yücel MAKARACI Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü, KARAMAN		<input type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

İmza

04 /03 / 2021

Eren YİĞİT

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: Profesyonel Güreşçilerde Hipotalamik-Pituitar-Adrenal (HPA) Eksenin Kortizol Hormonunda İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 04.03.2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 13

Tek kaynak oranı : % Bir öge seçin. çıkmıştır

İmza

04 /03/ 2021

Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN

ÖZET

PROFESYONEL GÜREŞÇİLERDE HİPOTALAMİK-PİTÜİTER- ADRENAL(HPA) AKSİNİN KORTİZOL HORMONUNDA İNCELENMESİ Eren YİĞİT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans/Nisan/2021

Danışman: Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN

Amaç: Güreş müsabakasının sporcularda oluşturduğu stres düzeyini kortizol hormonu ile tespit ederek sporcuların stres kontrol yeteneklerinin ve bazal kortizol seviyelerinin incelenmesidir.

Materyal ve Metot: Çalışmaya yaş ortalamaları $24\pm 3,25$ yıl olan 14 erkek elit güreşçi katılmıştır. Tükürük örnekleri, ANKARA’da gerçekleştirilen Türkiye Erkek Grekoromen Güreş Ligi final müsabakalarında alınmıştır. Sporculardan müsabakadan 1 gün önce uyanınca (0.dk, 30.dk ve 45.dk) ve müsabaka günü uyanınca (0.dk, 30.dk ve 45.dk) kortizol uyanma yanıtları (KUY) için tükürük numuneleri alınmıştır. Ayrıca müsabaka kortizol yanıtlarının analizi için müsabakadan 15 dakika önce ve müsabaka sonu tükürük numuneleri alınmıştır. Sporcuların müsabakaya yönelik stres ve kaygı düzeyini belirlemek için müsabakadan 2 gün önce Stres-Kaygı-Durumluluk (STAI-I) Formu cevapları alındı. Müsabakadan önceki gün uyanma yanıtları ve müsabaka günü uyanma yanıtları arasında kortizol seviyelerinin analizinde Paired Sample T- test uygulandı. Maç zamanı kortizol yanıtları için tekrarlı ölçüm analizi (repeated measures) yapıldı. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak belirlenmiştir.

Bulgular: Çalışmaya katılan sporcularda müsabakadan 1 gün önce uyanınca 0.dk’da ve müsabaka günü uyanınca 0. dk’daki KUY değerleri istatistiksel olarak farklı bulundu ancak müsabaka öncesi gün 30.-45. dakikalardaki KUY ile müsabaka günü 30.-45. dakikalardaki KUY’ları ve müsabaka sırasındaki kortizol yanıtlarında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmedi ($p>0,05$). Sporculardan alınan STAI-I formlarının sonuçları ile sporculardan alınan tükürük kortizol seviyeleri arasında istatistiki olarak anlamlılık tespit edilemedi.

Sonuç: Güreş sporcularının kortizol uyanma yanıtları ve müsabaka yanıtlarında stres düzeylerini kontrol altında tutabildiği gözlenmiştir. İncelenen çalışmalardaki farklı spor branş sporcularında istatistiki olarak artış gösteren kortizol profilinin bizim çalışmamıza katılan sporcularda gözlenmediği tespit edilmiştir. Elit güreşçilerde müsabaka stresi ve stres kontrol yeteneğinin; beslenme düzeni, uyku kalitesi, sigara tüketimi, sporcunun yaşı, müsabaka tecrübesi ve sporcuların yetenekleri doğrultusunda arttığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kortizol; Egzersiz; Stres; Güreş

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE HYPOTALAMIC-PITUITER-ADRENAL (HPA) AXIS IN THE CORTISOL HORMONE IN PROFESSIONAL WRESTLERS

Eren YİĞİT

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Coaching Education

Master Thesis / Nisan / 2021

Supervisor: Associate Professor Yıldırım KAYACAN

Aim: This study aims to examine the stress control abilities and basal cortisol levels of athletes by detecting the stress level created by the wrestling competition with cortisol hormone.

Material and Methods: 14 male elite wrestlers with an average age of 24 ± 3.25 years participated in the study. Saliva samples, the Turkey League Men's Greco-Roman wrestling were held in Ankara in the final competition. For the cortisol awakening response (CAR) of the athletes, saliva samples were taken 1 day before the competition when they woke up in the morning (0 minutes, 30 minutes and 45 minutes) and on the day of the competition (0 minutes, 30 minutes and 45 minutes). In addition, saliva samples were taken 15 minutes before and after the match for the analysis of the match cortisol responses. In order to determine the stress and anxiety levels of the athletes in the competition, the Stress-Anxiety-State Form (STAI-I) Form was answered 2 days before the competition. Paired Sample T-test was used to analyze the cortisol levels between the wake-up responses the day before the competition and the wake-up responses on the day of the competition. Repeated measures were performed for match-time cortisol responses. The level of significance was set at $p < 0.05$.

Results: A statistically significant difference was found between the athletes participating in our study at the 0th minute when they woke up 1 day before the competition, and at the 0th minute when they woke up on the day of the competition. However, no statistical significance was found in the CAR (30th min-45th min) taken 1 day before the competition, the CAR (30.min-45.min) taken on the day of the match and cortisol responses during the match ($p > 0.05$). There was no statistical significance between the results of the STAI-I forms taken from the athletes and the salivary cortisol levels taken from the athletes.

Conclusion: It has been observed that wrestling athletes can keep their stress levels under control in their CAR and competition responses. It was determined that the cortisol profile, which increased statistically in different branches of athletes in the studies examined, was not observed in the athletes who participated in our study. Competition stress and stress control ability of elite wrestlers; It is thought to increase in line with the diet, sleep quality, cigarette consumption, age of the athlete, competition experience and the skills of the athletes.

Keywords: Cortisol, Exercise, Stress; Wrestling

TEŐEKKÜR

Araştırmamın her aşamasında değerli gürüő ve önerileriyle bana yol gösteren, tecrübelerini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN'a teőekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın yapılması için gerekli izinleri sağlayan Türkiye Güreş Federasyonu Başkanlığı'na ve bu çalışmaya katılarak özverili Şekilde protokolleri tamamlayan bütün sporcu arkadaşlarıma tek tek teőekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitim hayatımda bana her fırsatta destek olan Oğuzhan ve Latife ÖZÇELİK'e, Uzm.Dyt. Muttalip AYAR'a ve benden hiçbir zaman dualarını esirgemeyen her zaman yanımda olan değerli Aileme teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

<u>1.GİRİŞ</u>	1
<u>2.GENEL BİLGİLER</u>	3
<u>2.1.Endokrin Sistem ve Hormon</u>	3
2.1.1.Glukokortikoid Hormon.....	4
2.1.1.1.Kortizol.....	5
<u>2.2.Stres</u>	9
<u>2.3.Egzersiz ve Kortizol İlişkisi</u>	11
2.3.1.Egzersiz ve Stres	17
<u>2.4. Hipotalamo-Pituiter-Adrenal (HPA) Eksen</u>	15
2.4.1.HPA Eksen ve Stres İlişkisi	20
<u>3.MATERYAL ve METOT</u>	23
<u>3.1. Araştırma Grubu</u>	23
<u>3.2. Araştırmanın Dizaynı</u>	23
<u>3.3.Tükürük Örneklerinin Alınması</u>	23
<u>3.4.Tükürük Numunelerinin Analiz Edilmesi</u>	26
<u>3.5.Anketlerin Cevaplanması</u>	28
<u>3.6.İstatiksel Analiz</u>	29
<u>4. BULGULAR</u>	30
<u>5.TARTIŞMA</u>	38
<u>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</u>	45
<u>KAYNAKÇA</u>	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

AUC_g : Area under curve ground; Eğrinin altında kalan alan

AUC_i : Area under curve increase; Eğrinin altındaki net artış alanı

ACTH: Adrenokortikotropik hormon

CAR: Cortisol Awakening Response

CBG: kortizol bağlayıcı globülin

CORT: kortizol

CRF: Kortikotropin Releasing Faktör

FILA: Uluslararası Güreş Federasyonları Birliği

GR: Glukokortikoid Reseptörü

HPA: Hipotalamik-Pituiter-Adrenal Eksen

KUY: Kortizol Uyanma Yanıtı

MR: Mineralokortikoid Reseptörü

PVN: Paraventriküler çekirdek

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) eksen	20
Şekil 2. Tükürük örneklerinin toplandığı eppendorf tüp örneği	24
Şekil 3. Kortizol ölçümleri için gerekli numunelerin toplanma protokolü	26
Şekil 4. Sporcuların KUY yanıtları grafiği	34
Şekil 5. Sporcuların kortizol müsabaka yanıtları	36
Şekil 6. AUCi1 ve AUCi2 alan verilerinin grafiksel olarak gösterimi	37

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmaya katılan sporcuların tanımlayıcı özelliklerinin dağılımı..	31
Tablo 2. Sporcuların kortizol değerlerine ait tanımlayıcı istatistiki bulgular	31
Tablo 3. Kortizol Uyanma Yanıtları'nın Eşleştirilmiş T-Testi Bulguları.....	32
Tablo 4. STAI-I anket puanları ile kortizol değerleri arasındaki korelasyon	34
Tablo 5. AUC (area under curve ground) değerleri ile STAI-I anket puanları arasındaki tanımlayıcı bulgular	35

1.GİRİŞ

Güreş iki güreşçinin ya da insanın belirli ölçülerdeki minder üzerinde araç kullanmaksızın FILA (Uluslararası Güreş Federasyonları Birliği) kurallarına uygun biçimde teknik, beceri, kuvvet ve zekâlarını kullanarak birbirlerine üstünlük kurma mücadelesi olarak tanımlanır (Gökdemir, 2000). Güreş, eski Olimpiyat Oyunlarının önemli bir parçasıydı ve hala modern Olimpiyat Oyunlarının en popüler etkinliklerinden biridir. Bu dövüş sporu, güreşçiler arasındaki fiziksel özellikleri dengelemeyi ve dolayısıyla teknik ve psikolojik becerilere bağlı performans yüzdesini artırmayı amaçlayan bir ağırlık sınıfı sistemine dayanmaktadır. Şu anda, Olimpiyatlarda erkekler için iki güreş stili yer alıyor: Greco-Roman, sadece üst vücut hareketlerine izin verilen klasik bir stil ve üst ve alt vücut güreşini içeren Freestyle (Yoon, 2002). Güreş müsabakaları 3'er dakikalık 2 devre şeklinde yapılmaktadır. Devre arası 30 saniye mola verilmektedir. Müsabakalar gün içine yayılmakta ve iki müsabaka arasında en az 15 dakikalık süre olması gerekmektedir (UWW, 2017).

Güreş sporunun kökeni çok eskilere dayanır, öyle ki insanlık tarihinin başlangıcı ile doğmuştur. Güreş sporunun uygulanış amacı yaşam uğraşı için sürdürülmüştür. Tabiat içinde beslenme, vahşi hayvanlara karşı koyma, onlara karşı başarılı mücadele vermek en azından bir ölüm kalım mücadelesi olmuştur (Kürkçü ve Özdağ, 2005).

Güreş kolay ve zevkli bir spor branşıdır. Bunun yanında psikolojik, sosyal, fiziki ve pedagojik değerleriyle gençliğin en sevdiği ve mücadele ettiği branştır. Güreş insanlığın hayatı boyunca fertler ve toplumlar arasında iki insan arasındaki göğüs göğse mücadelenin en seçkin şekli yüksek bir meziyet olarak değerlendirilip günümüze kadar gelmiştir. Uluslararası alanda durmadan yayılan ve büyük ilgi gören türkün ata sporu olan güreş dünyada milyonlarca taraftarı ve uygulayıcısı bulunan bir spor dalıdır. Dünyanın çoğu ülkelerinde güreş okullarında ve kulüplerde vazgeçilmeyen temel eğitimin unsuru olmuştur (Gökdemir, 2000).

Güreş değişken yoğunluğa sahip bir fiziksel aktivite çeşididir. Tekrar tekrar meydana gelen ani, patlayıcı hücum ve savunma ile karakterizedir. Güreşte diğer birçok spor dalında olduğu gibi enerji sistemleri (anaerobik ve

aerobik) çeşitli derecelerde kullanılmaktadır (Karnincic ve ark., 2009). Güreşçilerin fizyolojik ve motorik parametreleri incelendiğinde, anaerobik enerji sisteminin baskın olarak kullanıldığı, sürat, kuvvet, çabukluk, esneklik, denge, kassal ve kardiovasküler dayanıklılık, koordinasyon gibi faktörlerin performansı etkilediği bilinmektedir (Johnson ve Cisar, 1987). Anaerobik enerji sistemi, maç sırasında yüksek hız ve güçte, patlayıcı enerji sağlarken, aerobik sistem maç süresi boyunca güreşçinin mücadele edebilmesine ve dönemler arası toparlanma yeteneğine katkıda bulunur (Ohya ve ark., 2015). Anaerobik sistem daha sonra ATP-CP enerji sistemine (ani, patlayıcı bir enerji kaynağı için) ve laktik asit enerji sistemine (daha uzun süreli yoğun aktiviteler için) ayrılır. Bu üç enerji sisteminin, maksimum kapsamlı egzersiz dönemlerinde (bir güreş maçı gibi) etkileşimi ve göreceli katkıları bulunmaktadır (Mirzaei ve ark., 2017).

Güreşte performansı etkileyen en önemli özellikler bedensel yapı ve fiziksel özellikler olarak göze çarpmaktadır. Fiziksel yapı; kuvvet, güç, esneklik, sürat, dayanıklılık ve çabukluk gibi diğer performans göstergeleriyle birleşerek sporcunun performansını olumlu veya olumsuz yönde etkilemektedir (Açıkada ve Ergen, 1990).

Diğer spor branşlarında olduğu gibi güreş sporuyla uğraşan sporcularda müsabaka ve antrenman yükleri dolayısıyla yoğun bir stres duygusu yaşamaktadırlar. Günümüzde stres, herkesi belirli bir ölçüde etkilemekte ve tüm insanları ilgilendirmektedir. Özellikle spor çevresi sporculara stres yaratacak birçok neden üretir (yarışmalardaki ödül). Stres genellikle olumsuz ve istenmeye bir durum olarak bilinmektedir. Ancak belli bir oranda stres bedensel ve zihinsel işlevlerin verimliliğini artırabilir ve olası sorunlar karşısında kişiyi hazırlıklı kılmak için gereklidir (Şahin, 2003).

Çalışmamızda temel amaç; güreş müsabakasının oluşturduğu stres düzeyini kortizol hormonu ile tespit ederek, sporcularda oluşan stresin performansına olumlu ya da olumsuz etkilerini belirlemektir. Ayrıca profesyonel sporcuların bazal kortizol düzeyleri belirlenerek sporcuların stres düzeylerini kontrol yeteneğinin incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Endokrin Sistem ve Hormon

Endokrin sistem, endokrin bezler olarak adlandırılan doku ve organlar tarafından oluşmuştur. Tüm endokrin bezlerin hormonları depo etme ve salgılama yolu aynı değildir. Bu bezler, hipofiz bezi, tiroid bezi, paratiroid bezi, böbrek üstü bezleri, pankreas, gonadlar (cinsiyet bezleri) ve diğerleridir. Egzersiz ve antrenmanlarla ilişkili temel endokrin bezler hipotalamus, tiroid, paratiroid, adrenal bezler ve gonadlardır. Ayrıca kalp, böbrek, karaciğer, kas doku, yağ doku ve gastrointestinal organlar da hormon salgırlar. Dolaşıma salgılanan bir hormon vücudun bütün bölgelerine gidebilir. Ancak hormonlar etkilerini sadece belirli hücrelerde ve dokularda gösterirler. Bu hücrelere ve organlara hedef hücre veya organ denir. Hormonlar etkilerini hedef hücrelerin, hücre membranı yüzeyindeki, ya da sitoplazmanın veya çekirdeğin içindeki reseptörleri aracılığı ile gösterir. Bu hormon reseptörleri dinamik yapıdadırlar ve fizyolojik gereksinime göre sürekli olarak kendilerini ayarlarlar. Örneğin hormon düzeyinin azaldığı durumlarda hedef hücre reseptör sayısını artırır. Buna, upregülasyon denilmektedir. Aksi durumda yani, uzun süre yüksek hormon konsantrasyonlarına maruz kalma sonucu hedef hücrenin reseptör duyarlılığını veya sayısını azaltmasına da downregülasyon denilmektedir. Bu hormonal sekresyonlar genellikle negatif geri bildirim sistemleri ile normal seviyede tutulur. Endokrin bez aktivitesi 3 yolla uyarılmaktadır. Bunlar; Hormonal Uyarılma: Hormonların birbirlerinin sekresyonunu etkilemesi, Humoral Uyarılma: Kanda, safrada ve diğer vücut sıvılarındaki bazı iyonların ve maddelerin değişmesi sonucu hormon salgısının uyarılması ve Nöral Uyarılma: Sinirsel aktivitenin hormon salgılanmasını etkilemesi şeklindedir (Çetinkaya, 2009).

Endokrin sistem vücudun hemen hemen tüm dokularında fonksiyonel olarak görev yapabilir ve sinir sistemi ile birlikte insan vücudunun en temel iki ana sisteminden biri olarak sınıflandırılmaktadır. Endokrin sistem vücudun normal işlevlerinin sürdürülmesine yardım eder, vücudu egzersize ve çeşitli stresli ortamlara hazırlar ve vücudun göstermiş olduğu çeşitli adaptasyonlarda

önemli rol oynar. Bu gibi fonksiyonları sayesinde endokrin sistem; egzersiz esnasındaki performansın devam ettirilmesine, insan vücudunda antrenmanlara kronik adaptasyonun sağlanmasına ve sonuç olarak da egzersiz ve spor performansının geliştirilmesine yardımcı olur (Ratames, 2012). Farklı egzersiz türleri (örn. aerobik veya anaerobik) farklı nöroendokrin tepkilere neden olmaktadır (Kraemer, Ratamess ve Komi, 2003). Hormonlar vücudumuzdaki çeşitli bezlerden salgılanır ve her bir hormon bir veya birden fazla dokuda görev alabilir. Hormonlara ait bu spesifik görevler canlılık faaliyetlerinin sürdürülmesinde etkili rol oynar (Günay, Şıktar, Cicioğlu ve ark., 2018). Endokrin bezlerden salgılanan hormonlar; enzim sistemlerinin aktive edilmesinde, hücreler arası haberleşme ve madde alışverişi sırasındaki hücre zarının geçirgenliğinin artırılmasında, iskelet veya düz kas kontraksiyonunda ya da gevşemesinde, protein sentezinin uyarılmasında, hücrelerin salgı fonksiyonlarının başlatılmasında ve düzenlenmesinde görev alırlar (McMurray ve Hackney, 2000).

1902 yılında Bayliss ve Starling tarafından ilk kez kullanılan hormon terimi latince olarak "hormaein" yani uyarmak anlamına gelmektedir (Ası, 1999). Hormon, iç salgı bezleri tarafından üretilen, kan dolaşımına salgılanan ve sadece hedef (target) hücrelere etki yapabilen bileşiklere denir. (Tüzün, 1984; Kuter ve Öztürk, 1992; Rubai ve Moddy, 1991).

Hormonlar organlar üzerinde özel bir etkiye sahiptir. Endokrin bez hücrelerinden salgılanan hormonlar, kan veya lenf dolaşımına katılır. İstirahatte olduğu gibi egzersizde de negatif feedback'ler hormon sekresyonunu kontrol eder. Hücre aktivasyonunu etkileyen reaksiyonları değiştirirler (Şahin, 2015).

Hormonlar çok eski yıllardan beri bu şekilde ifade edilmesine rağmen günümüzde bu tanım hormonların sadece ilgili oldukları endokrin bezlerden değil organizmadaki birçok hücre grupları tarafından üretildiği ve sentezlendiğidir (Kalaycıoğlu ve ark., 2006).

2.1.1. Glukokortikoid Hormon

Glukokortikoidler (GC); etkilerini spesifik reseptörlerine bağlanarak gösteren ve bu reseptörler nukleuslu hücrelerin sitozolünde yer alan, glukokortikoid reseptörü (GR), GR α ve GR β olmak üzere 2 izoforma sahip olan

hormonlardır. GR ve mineralokortikoid reseptörü (MR)'nün yapısal benzerlikleri mevcuttur. Glukokortikoidler yalnızca glukokortikoid aktiviteye sahip olmayıp bir miktar da mineralokortikoid aktiviteye de sahiptirler. Kortizol reseptöre bağlandıktan sonra kortizol-reseptör kompleksi nukleusa göç eder ve burada vücuttaki pek çok genin transkripsiyonunu etkiler (Dumbell ve ark., 2016).

Glukokortikoidlerin metabolizma ve kardiyovasküler metabolizması üzerine etkileri ile insülin direnci ve hiperglisemi 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 ayrıca lipolizi aktive ederler, protein sentezini inhibe ederler ve protein yıkımını artırırlar. Ancak 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, 2016).

GC'lerin önemli bir özelliği, GC salgısının HPA eksenini tarafından sirkadiyen kontrol edilmesidir. Ritmik olarak salınan GC'lerin bağışıklık regülasyonu üzerinde bir etkisi olabilir (Grod ve Picord, 2007).

Endojen GC'ler, hücre metabolizmayı, büyümeyi, farklılaşmayı ve apoptozu kontrol eden genlerin ekspresyonunu düzenlemek için çeşitli hücre tiplerine etki eder (Coin ve Cidlowski, 2017). Bu nedenle, endojen GC'lerin uygun üretimi ve aktivitesi, doku onarımı ve patojenlerin ortadan kaldırılması sırasında enflamatuar olayların düzenlenmesi için kritiktir. Güçlü bağışıklık baskılayıcı ve anti-enflamatuar fonksiyonlarından dolayı sentetik GC'ler akut ve kronik inflamasyonu tedavi etmek için klinikte yaygın olarak kullanılmaktadır (Riccardi ve ark., 2002).

2.1.1.1. Kortizol

Kortizol, stres yanıt sisteminin önemli bir bileşeni olan hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) ekseninin ürünü olan bir steroid hormondur (Gunnar ve Quevedo, 2007). Limbik sistemde hipotalamus ile başlayan hormonal bir kaskatın, kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH) ve kandaki globülinleri adrenal

bezine bağlayan çeşitli aracı maddeler yoluyla salgılanır (Perogamvros ve ark., 2012).

Steroid hormon olan kortizol, insan vücudundaki en önemli glukokortikoid hormondur ve adrenal korteks tarafından salgılanır. Kortizolün çoklu metabolik fonksiyonları vardır: glukoneogenezi uyarır ve kan glukoz konsantrasyonlarının yükselmesine neden olan hücreler aracılığı ile glikoz kullanımını azaltır (Guyton ve Hall, 2006).

Kortizol, kalbin aktivitesi, kan basıncı, kan lipitleri ve glikoz, kan pıhtılaşması ve kan viskozitesi dahil, ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, strese yanıt olarak birçok metabolik ve homeostatik süreçte önemli bir rol oynar (McEwen ve Seeman, 1999).

Kortizolün Sentezi

Kortizol adrenal kortekste zona fasikülata adlı tabakadan salgılanan lipofiliklik yapıda, steroid halkası içeren bir moleküldür. Stresle karşılaşılan durumlarda organizmanın hayatta kalabilmesi için önemli role sahiptir ve HPA eksen kontrolü altında salgılanır. Günlük kortizol üretimi yaklaşık 5.7 mg/m² düzeyindedir. Bu düzey vücut yapısı, yaş ve cinsiyete bağlı olarak değişir. Sağlıklı insanlarda günlük 10-17 mg kadar kortizol üretildiği tahmin edilmektedir. Stresiz koşullarda en yüksek kortizol değerleri sabah erken saatlerde (04.00-08.00) gözlenirken, en düşük değerler ise gece geç saatlerde (02.00-04.00) saptanmaktadır. Dolaşımdaki kortizolün %90'dan daha fazlası plazma proteinlerine bağlı olarak taşınır. Bu plazma proteinleri kortizol bağlayıcı globulin (KBG), albumin ve α 1 asit glikoproteindir. Yaklaşık % 10 kadarı ise serbest halde bulunan biyolojik olarak aktif kısımdır. Kortizol en fazla KBG'e bağlı olarak bulunmaktadır (McEwen ve Seeman, 1999).

Kortizolün Görevleri

Kortizol kan basıncını yükseltir, miyokardiyal kasılmanın ve vasküler tonusun devamında rol oynar. Vasküler düz kaslarda kortizol katekolaminler ve anjiyotensin II gibi vazopressör ajanlara duyarlılığı artırır. Bunun yanında, birçok dokuda nükleik asit sentezini inhibe eder, karaciğerde RNA sentezini uyarır. Başlıca karaciğer ve böbrekten metabolize edilir. Vücutta ise kortizol metabolizmasında rol oynayan iki önemli enzim mevcuttur: 11 β -

hidroksisteroid dehidrogenaz tip 2 (11 β -HSD-2) özellikle böbrekte mevcut olup aktif kortizolü inaktif kortizona çevirir. 11 β - hidroksisteroid dehidrogenaz tip 1 (11 β -HSD-1) ise özellikle karaciğerde bulunup inaktif kortizonu aktif kortizole çevirmektedir. Kortizol 5 α ve 5 β redüktaz enzimleri tarafından geri dönüşümsüz olarak inaktive edilir. Kortizolün 18-hidroksilasyon ve 6 β -hidroksilasyon metabolitleri suda  z n rl  u ve böbrek yoluyla atılımı arttırmaktadır. Kortizolün sadece % 1'lik kısmı idrardan değişmeden atılır (Stewart, 2003).

Kortizol, antiinflamatuvar ve imm nsupressif etki göstererek h cressel immüniteyi olumsuz yönde etkiler. Vücutta suyun dağılımını ve vücuttan suyun atılımını, ADH salıverilmesini uyarır ve glomerüler filtrasyon hızını artırarak etkiler ve mide asit salgısını artırır (Clark ve Grossman, 2006).

Kortizolün Non-İnvaziv  l m 

Literatürde, farklı örnekleme zamanları ve çeşitli toplama prosedürleri dahil olmak üzere stres ve kortizol sekresyonu arasındaki bağlantıları inceleme yöntemlerinde büyük bir çeşitlilik vardır. Örnekleme zamanlarında, yüksek 24 saatlik kortizol, 24 saatlik kortizolün baskılanması, yüksek akşam kortizolü, yüksek gece kortizolü ve yüksek sabah kortizolünün tümü potansiyel stres belirteçleri olarak tanımlanmıştır (Powell ve ark. 2002).

İnsanların kortizol sekresyonundaki akut değişiklikleri belirlemek için, belirli bir stres maruziyetinden önce ve sonra çeşitli zamanlarda kortizol ölümleri yapılabilir (Daly ve ark., 2005; Hackney ve Anderson, 2016).

Farklı kortizol toplama prosedürleri arasında idrar, plazma veya tükürükten kortizol konsantrasyonlarının  l lmesi bulunur (Neary ve ark.,2002). Özellikle plazma ve tükürükten alınan kortizol ölümlerinin yüksek derecede korelasyonlu olduğu gözlenmiştir (Hellhammer ve ark., 2009; Neary ve ark., 2002; Putignano ve ark., (2001).

T k r kten kortizol seviyelerinin  l lmesi, diğer iki yönteme kıyasla çeşitli avantajlara sahiptir: tıbbi personel olmadan ve farklı ortamlarda yapılabilen basit, stressiz ve invaziv olmayan bir toplama prosedürüdür (Hellhammer ve ark., 2009).

Tükürük salgısı, kortizol tayarleri geliştirmek için uygun bir biyolojik sıvıdır, çünkü:

a) Numunenin toplanması invazif olmayan bir süreçtir ve sporcuya ilave olmayan bir stres sağlar (Oconnor ve Corrigan, 1987).

b) Tükürükte ölçülen kortizol konsantrasyonları, serumda ölçülen biyolojik olarak aktif fraksiyon olan serbest kortizolunkilerle ilişkilidir (Umeda ve ark., 1981; Port, 1991).

c) Tükürükteki kortizol konsantrasyonu, tükürük üretim hızına bağı değildir (Vining ve ark., 1983).

Tükürük kortizolünün kortizol düzeylerini analiz etmek için güvenilir bir yol olduğu görülmekle birlikte, kortizol konsantrasyonlarının tükürükte plazma serumu veya idrarda olduğundan çok daha düşük olduğuna unutulmamalıdır. Ljubijankić ve ark., (2008) tükürük ve serumdaki kortizolü ve sağlıklı bireylerin günlük dalgalanmalarını değerlendirmiş ve konsantrasyonların sabah tükürükte yirmi altı, öğleden sonra yirmi yedi kat daha düşük olduğunu bulmuşlardır.

Kortizol Uyanma Yanıtı (KUY)

Kortizol uyanma yanıtı, uyandıktan sonra yaklaşık 30 dakika sonra kandaki kortizol salınımının %38-75 civarında ani bir yükseliş göstererek maksimum seviyeye ulaşması olarak tanımlanır (Pruessner ve ark., 1997). Kortizoldeki bu artışın maksimum adrenokortikal aktivitenin belirteci olduğuna bildirilmiştir (Schwalbe ve ark., 1992). Bu nedenle KUY bireyin günleri arası ve bireyler arası varyasyonlar göstermektedir. Bu farklılıklar cinsiyet, sigara ve oral kontraseptif kullanan kişiler arasında yaklaşık olarak toplam % 1-4 kadar varyasyon gözlemlendiği bildirilmiştir (Wust ve ark., 2000).

KUY, HPA ekseninin akut aktivitesi için güvenilir bir önlem olarak kabul edilir. Kortizolün sirkadiyen ritmi, değışen uyku düzenleri ve günlük yaşam ve birçok tipte psikolojik strese maruz kalma ile değıştirilir (Adam ve Gunnar, 2001).

Araştırmalardan elde edilen demografik incelemelere göre, KUY'ü etkilediği düşünölen sağlıkla ilişkilili bazı faktörler de vardır. Bu faktörler özetle;

1) Yaş ve cinsiyet

2) Menstrual döngü fazları ve oral kontraseptif kullanımı gibi üreme faktörleri

3) Fiziksel ve psikolojik hastalıkların bir kaçı olan kardiyovasküler, otoimmün, alerjik ve psikiyatrik hastalıkla

4) Sigara kullanımı

5) Uyku ile ilişkili olan uyanma saati, uyku süresi ve uyku kalitesi gibi faktörlerdir (Fries ve ark., 2009).

Strese karşı vücudun vermiş olduğu yanıt olan ikinci diğer yol ise sempatik sinir sistemi aktivitesidir.

2.2. Stres

Stres, bir bireyin fiziksel ve zihinsel refahı için tehdit veya zorluk oluşturan herhangi bir olaydır (Lazarus ve Folkman, 1984).

Psikobiyolojik bir bakış açısından ise stres 'kişi ile çevre arasında, kaynağını vergilendirmek veya kaynaklarını aşmak ve refahını tehlikeye atmak olarak değerlendirilen özel bir ilişki olarak tanımlanır (Dhabhar ve McEwen, 1997). Gaab ve ark. (2005) belirli bir durumdaki stresin, duygusal, fizyolojik ve davranışsal boyutlarla ilgili bir stres tepkisine neden olan bilişsel bir değerlendirme sürecinin sonucu olarak gözden geçirilmesi gerektiğini öne sürmüştür. Dhabhar ve McEwen, (1997) ise stres kavramına entegre bir tanım sağlayarak: " Stres, beyindeki bir reaksiyonu hızlandıran (stres algısı), vücutta fizyolojik savaş veya uçuş sistemlerini aktive eden bir uyarandan (stresör) oluşan olayların bir takımıdır (stres yanıtı) " şeklinde genişleterek tanımlamıştır.

Canlılar çevreleriyle dinamik bir denge kurarak hayatta kalırlar. Bu homeostazın organizasyonu moleküler, hücresel, fizyolojik ve davranışsal seviyelerde bulunur. Stres, bu dengeye yönelik bir tehdit durumudur ve strese veya allostatise (homeostazi yeniden kazanmak için vücudun stresörlere tepki verme süreci) adaptasyon, hayatta kalma avantajı sağlar. Başarılı adaptasyon sadece strese tepki verme yeteneğini değil, aynı zamanda stres tepkisini uygun şekilde kontrol etme yeteneğini de gerektirir (Oconnor ve ark., 2000). Bu stres sistemi tonik olarak aktiftir, ancak kritik bir eşiği aşan fiziksel ve duygusal stres faktörleri bu sistemin aktivitesini daha da artırır.

Stresin Fizyolojik Etkisi

Beyin tarafından bir stres etkeni algılanması sonrası hipotalamik uyarı ile meydana gelir. Hipotalamus, omurilikteki sempatik merkezlere sinir uyarıları gönderir ve adrenal medulla, adrenal medulla'nın epinefrin ve norepinefrin salgılamasına neden olan nörotransmitter asetilkolini serbest bırakan sempatik sinirler yoluyla uyarılır (Tortora ve ark., 2000). Organizmayı acil durum eylemine hazırlama çabasında klasik “savaş ya da kaç” tepkileri ortaya çıkar. Hedef kaslara daha fazla kan (glikoz ve oksijen) taşımak için artan kalp hızı ve atım hacmi yoluyla dolaşım artar. Katekolaminler, ciltte ve çoğu iç organlarda kan damarlarının daralmasına neden olurken, kalp, akciğer, beyin ve aktif kasların kan damarları genişler. Ayrıca sempatik uyarı vücudun birçok bölgesinde terlemeyi artırır. Stresli bir olay sırasında, epinefrin ve norepinefrin, hücreye daha fazla oksijen sağlamak ve daha fazla karbondioksiti uzaklaştırmak için akciğerlerin bronşiyollerinin ve hava yolunun genişlemesine neden olur. Sempatik sinir sisteminin uyarılması, norepinefrinin enterik sinir sistemi nöronları ve sindirim kanalının düz kasları üzerindeki etkisi yoluyla gastrointestinal sistemdeki aktiviteyi inhibe eder ve gastrointestinal sistem boyunca yiyecek hareketinin yavaşlamasına veya durmasına neden olur (Tortora ve ark., 2000). Epinefrin ve norepinefrin muhtemelen inhibitör mekanizmaları (Golgi Tendon) ve nöromusküler inhibisyonu azaltır ve kas kontraksiyonunun gücünü artırır (Wilmore ve Costill, 1999). Sempatik sinir sisteminin aktivasyonu ve katekolamin salgılanması efor düzeyi veya uyarılma ile ilişkilendirilirken, kortizol salgılanması üzüntü, cesaretsizlik vb. ile sonuçlanan sıkıntı düzeyiyle ilişkilendirilmiştir. Sempatoadrenomedüller ve hipotalamik-hipofiz-adrenokortikal (HPA) hormonal sistemler ayrı ayrı düzenlenir. İnsanlar kendilerini kontrol altında gördükleri sürece, HPA eksenini aktive edilmemiştir (Henry, 1992). Strese karşı birincil endokrin yanıtı, HPA ekseninin artan aktivasyonudur (Fisher, 1989). Hipotalamustaki stres uyarısı, kortikotropin salgılayan hormonun (CRH) salınmasına neden olur. Ön hipofizden salgılanan adrenokortikotropik hormon (ACTH), hipofiziyal portal dolaşım yoluyla uyarılır. Son olarak ACTH, adrenal korteksi adrenal korteksten üç grup steroid hormonu salması için uyarır: kandan birçok hücreye geçerek stres yapıcıya adaptasyonlar üreten mineralokortikoidler, androjenler ve glukokortikoidler (Pfister ve Muir, 1992; Stein-Behrens ve Sapolsky, 1992). Stresli olaylar

sırasında CRF ve ACTH salınımı, analjezik veya ağrıyı azaltan bir etki ile sonuçlanan Beta-endorfin salınımına neden olur (Pfister ve ark., 1992).

Başta aldosteron olmak üzere mineralokortikoidler sodyum ve su tutulumuna ve hidrojen iyonunun daha fazla eliminasyonuna neden olur. Glukokortikoidler arasında kortizol, kortikosteron ve kortizon bulunur. Bununla birlikte, kortizolün tüm glukokortikoid aktivitesinin %95'inden sorumlu olduğu, kandaki kortizolün yaklaşık %90'ı plazma proteinlerine bağlanırken, %5 ila %10'u bağlanmamış dolaşımda olduğu bildirilmektedir (Tortora ve ark., 2000). Bağlanmamış veya "serbest" kortizolün biyolojik olarak aktif form olduğu düşünülmektedir (Kirschbaum ve Hellhammer, 1989). Kortizol düzeyinin artması, amino asitlerin ve yağların depolama alanlarını terk etmesine ve kana girmesine neden olarak strese yanıt için enerji sağlar. Kortizol, kas, yağ ve karaciğer hücrelerine etki eden çeşitli mekanizmalar yoluyla hipoglisemiye veya kan şekerinin düşmesine karşı koruma sağlar. Glukokortikoidler ayrıca epinefrin ve norepinefrine duyarlılığı sürdürür ve vazokonstriktör ajanlara duyarlılığı artırır (Goodman, 1994). Bir çalışma, stres hormonlarının travma sonrası görülen kas protein sentezindeki düşüşte rol oynadığını göstermiştir (Wernerman ve ark., 1989). Çalışmanın sonuçları, stres hormonlarına bağlı olarak toplam ribozom konsantrasyonu ve göreceli ribozom bolluğu üzerinde bir etkiye işaret etti. Benzer, ancak ayrı bir çalışmada, araştırmacılar, stres hormonlarının sağlıklı bireylere infüzyonunun kas amino asit metabolizmasında cerrahi travmadan sonra gözlenenlere benzer değişiklikler ürettiği sonucuna varmışlardır (Wernerman ve ark., 1993).

Stres Yanıtı

Pfister ve Muir, (1992) stresi, organizmanın homeostazını bozan ve organizmada psikolojik ve fizyolojik değişiklikler üreten fiziksel veya duygusal etkiler olarak tanımlamaktadır. Stres yanıtı, vücut sistemlerinin homeostazı bozan bir uyarıcı veya uyarıcılara tepkisi olarak tanımlanmıştır ve genellikle genel adaptasyon sendromu (GAS) olarak bilinir (Khansari ve ark., 1990). GAS üç aşamada ilerleyebilir: alarm, direnç ve tükenme dönemi.

A-Alarm dönemi: Bedenin stres etmeni ile karşılaşması ile hipotalamo-hipofizer sistem ve otonom sempatik sistem uyarılır. Etmen çok güçlü ise birey

birkaç saat/gün içinde ölebilir. Alarm döneminden sonra beden bu etmene uyum göstermeye çalışır ve ikinci dönem, direnç dönemi başlar.

B-Direnç dönemi: Alarm dönemi sırasında artmış olan doku katabolizmasına karşı direnç dönemi anaboliktir. Stres etmeni varlığını sürdürmesine karşı, beden normalin üstünde dirençli durumdadır. Direnç dönemi etmenin gücüne, beden adaptasyon yeteneğine ve enerjisine bağlıdır. Stres etmeni sürdüğü sürece adaptasyon sürüp gidemez. Yiyecek tüketiminde pek değişiklik olmadığı için salt kalorik enerji olarak tanımlanamayan adaptasyon enerjisinin tükenmesi ile üçüncü dönem başlar.

C-Tükenme dönemi: Alarm reaksiyonu yeniden belirir. Organizmanın stresle mücadele etmek için biriktirdiği enerji gitgide zayıflar. Adaptasyon enerjisi tamamen tükenmiş ise ölüm, değilse stres hastalıkları oluşur (Selye, 1952).

Sporcularda Stres

Stres, spor yarışmalarının karakteristik bir yönüdür, sporcuları hem bilişsel hem de fizyolojik olarak etkileyen bir psikofizyolojik süreçtir (Filaire ve ark., 2001).

Sporcular sürekli olarak çok çeşitli stres faktörlerine maruz kalırlar (Rushall, BS 1990). Günlük antrenman yükü, sporculardaki fizyolojik stresin temel kaynağıdır (Moreira ve ark., 2013). Dayanıklılık egzersizinin yoğunluğu ve süresi, insan vücudundaki kortizol yükselmesi ile pozitif yönde ilişkilidir (Passelergue ve Lac, 1999; Viru ve ark., 1992). Ayrıca, resmi müsabakalarda sporcular, optimal sonuçlar elde etme baskısı, resmi maçlarla ilgili öngörülemez ortam ve maçın önemi gibi çok çeşitli psikolojik stres faktörlerine maruz kalırlar (Moreira ve ark., 2013). Bu stresörler, kortizol düzeylerinin yükselmesine neden olabilecek olumsuz duygusal durumlara yol açabilir (Buchanan ve ark., 1999).

Sporda stres yaratan başlıca faktörler şunlar olabilir;

- a) Seyirci baskısı
- b) Yüksek riskli sporlar
- c) Sakatlık riski
- d) Yurt dışındaki müsabakalarda saat farkı, iklim farkı ve yemek farkları

e) Antrenör ile olan çatışmalar

f) Rekabet yaşama durumu

g) Spordaki stresten dolayı ev ve okul ilişkilerinde çatışmalar

h) Spordaki karmaşık hareketler sırasında karar vermedeki çatışmalar(Tiryaki, 2000).

Bir spor ortamında, sporcular sürekli olarak hem fizyolojik hem de psikolojik bağlamlarda çok çeşitli stres faktörlerine maruz kalmaktadırlar. Örneğin, günlük egzersiz yükü fizyolojik stresin ana kaynağı olarak değerlendirilebilir. Buna ek olarak, optimal sonuçlara ulaşma baskısı, öngörülemez ortamla ilgili resmi olmayan maçlar, maçın önemi gibi resmi yarışmaların pek çok yönü güçlü psikolojik stres faktörleri olarak ortaya çıkmaktadır (Rushall, 1990).

Yüksek düzeyde rekabetçi bir sporun sporcularda yüksek düzeyde stres ve kaygı uyandırma potansiyeline sahip olduğu bilinmektedir (Ford ve ark., 2017). Bu, özellikle yüksek yoğunlukları ve yüklerinin yanı sıra çok sert vücut temaslarıyla karakterize (atma, yumruklar, çubuklar, boğmalar vb.) edilen dövüş sporları için geçerlidir (Irfan, 2015; Karnincic ve ark., 2016; Koral ve Dosseville, 2009; Marttinen ve ark., 2011).

Stres genellikle, çeşitli spor ortamlarında sporcu stresini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir biyobelirteç hormon olan kortizol gibi tükürük belirteçlerinin ve algısal anketlerin bir kombinasyonu kullanılarak ölçülür (Crewther ve ark., 2013). Kadın sporculardaki kortizol tepkileri hakkında yapılan bir çalışmada kortizol ve algılanan stresi değerlendiren bir kadın futbol müsabakasında (Haneishi ve ark., 2007) sonuçlar, oyunu takiben kortizol seviyelerinde antrenman süresine göre % 250'lik önemli bir artış göstermiştir. Bununla birlikte, çalışma tasarımı fiziksel yoğunluk için eğitim ve yarışma deneyimleriyle eşleşmemiştir ve denemeler arasındaki kortizol düzeylerindeki farklılıkların fizyolojik veya psikolojik faktörlerle ilişkili olup olmadığına dair sonuçlar çıkarmayı zorlaştırmıştır. (Donnel ve ark., 2018).

Stres ile Kortizol İlişkisi

Kortizol genellikle bir stres hormonu olarak bilinir ve çeşitli çalışmalarda stresin bir belirteci olarak kullanılmıştır (Hellhammer ve ark., 2008; Klaperski ve ark., 2014).

Hemen hemen her tür stres, fiziksel veya zihinsel, acil ve bol miktarda ACTH salgılanmasına neden olur ve bu da birkaç dakika içinde adrenokortikal kortizol sekresyonunu artırır (Guyton ve Hall, 2006). Akut strese maruz kaldıktan yaklaşık 30 dakika sonra, plazma kortizol konsantrasyonu zirveye ulaşmış ve daha sonra düşmeye başlamıştır (Lundberg, 2005). Kortizol, ACTH (adrenokortikotropin) ve CRF (kortikotropin) oluşumunu azaltmak için hipotalamusa ve ön hipofiz bezine doğrudan negatif geri besleme etkileri sağlayarak düşüşü kendisi üretir (Guyton ve Hall, 2006).

Kortizolün bu kendi kendini düzenleyici etkileri, vücudun, çeşitli organ sistemleri üzerinde olumsuz etkilere yol açabilecek ve bunun sonucunda neden olabilecek aşırı kortizol maruziyetini önler (McEwen, 1998).

HPA eksenin son ürünü olan kortizol, uyanma üzerine keskin bir artış ("kortizol uyanış yanıtı", KUY) ve gün boyunca sürekli bir düşüş ile belirgin bir bazal gündelik ritme sahiptir (Clow ve ark., 2004). Önemli olarak, kortizol sadece uyanmaya tepki vermekle kalmaz, aynı zamanda stresli durumlara da eşit derecede tepki verir; Stres başlangıcından yaklaşık 20-30 dakika sonra kan ve tükürükteki konsantrasyonları zirve yapar (Skoluda ve ark., 2015).

Kortizol seviyeleri günlük büyük dalgalanmalara sahiptir ve bu günlük ritim uyku-uyanıklık ve ışık-karanlık döngüsüne bağlıdır (Bartels ve ark., 2003). Plazma kortizol seviyesinin günlük ritminin gözlemleri, sabahları maksimum kortizol seviyesinin görüldüğünü, daha sonra gün boyunca düştüğünü ve en düşük konsantrasyonların gece yarısı civarında olduğunu bulmuştur (Bartels ve ark., 2003).

Seviyeler uyandıktan sonra erken saatlerde yükselme eğilimi gösterirken, uyandıktan 20 ila 45 dakika sonra zirve yapar (Chida ve Steptoe, 2008). Yaş ve cinsiyetin de kortizol konsantrasyonları üzerinde önemli etkileri olduğu gözlenmiştir. Van Cauter ve ark., (1996) ortalama 24 saatlik kortizol

düzeylelerinde yaş ve cinsiyetle ilgili değışiklikleri incelemiş ve kortizol düzeylelerinin daha yüksek yaşla birlikte giderek arttığını bulmuşlardır.

Tükürük kortizölü, egzersize yanıt olarak kandaki kortizölün biyolojik olarak aktif, serbest fraksiyonunu temsil eder ve tükürükteki bu hormon konsantrasyonu, bağı olmayan kan kortizölünün % 70'ini oluşturur. Kortizöl, fiziksel ve psikolojik strese yanıt olarak adrenal korteksten salgılanan, kas protein yıkımını uyaran katabolik bir hormondur.

Tükürük kortizölü, çalışmalarda, kolayca ve invazif olmayan bir şekilde toplanabildiğinden, stres için biyokimyasal bir belirteç olarak tekrar tekrar kullanılmıştır. Sabah erken saatlerde kortizöl düzeylelerinin, travma sonrası stres bozukluğu (Wessa ve ark., 2006), tükenme (Mommersteeg ve ark., 2007) ve depresyon (Stetler ve Miller, 2005) sonrasında tipik olandan daha düşük olduğunve yüksek tepkilerin yüksek iş stresi yaşayan bireylerde olduğu gözlenmiştir (Schulz ve Schlotz, 1999).

2.3. Egzersiz ve Kortizöl İlişkisi

Yüksek derecede reaktif sporcularda bu rekabete bağı stresin varlığını bilinçli olarak tespit etmek için kolay bulunabilir biyokimyasal belirteçler bulmak büyük ilgi görüyor. Egzersiz tarafından değıştirilen farklı parametreler arasında, kortizöl hormonu stresin hem fiziksel hem de psikolojik bileşenlerine karşı bilinen tepki gücü nedeniyle tercih edilmektedir. Plazmada ölçülen kortizöl konsantrasyonları fiziksel çabaların bir sonucu olarak değıştirilir ve bu varyasyonun büyüklüğü yoğunluğa, süreye, egzersiz türü ve eğitim derecesine bağıdır (Aubets ve Segura, 1995).

Ayrıca, kortizölün gürültü ve çevresel stres faktörleri (Bergomi ve ark., 1991) gibi psikolojik stres durumlarında değıştiği açıklanmıştır. Bu nedenle kortizöl konsantrasyonları rekabetçi bir durumun hem fiziksel hem de psikolojik bileşenlerinin iyi bir göstergesi olabilir.

Egzersize ve diğerk akut stres faktörlerine beklenen tepki, fizyolojik ve psikolojik bileşenlerden oluşan belgelenmiş bir olgudur. Bu beklenti yüksek beyin merkezlerinden kaynaklanır ve çok sayıda sistemik değışikliklerle kendini gösterir. Meydana gelen fizyolojik değışiklikler arasında artmış kalp hızı ve dakika ventilasyonu, ayrıca hipotalamik-hipofiz-adrenal ekseninin aktivasyonu,

adrenal korteksten glukokortikoid sentezi ve sekresyonu ile sonuçlanır. Kortizol hem akut hem de kronik stres yanıtlarında önemli bir rol oynar. Kortizoldeki bu önleyici artış, vücudu yüksek yoğunluklu 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).

Egzersiz beklentisinde ortaya çıkan fizyolojik tepkiler tipik olarak psikolojik değişiklikler ile birleştirilir. Özellikle, bu değişiklikler azalmış refah duygularını ve artan kaygı düzeylerini içerir. Anksiyete, çeşitli patolojik durumları içeren geniş bir terimdir, ancak aynı zamanda bireyin genel duygusal durumunu, özellikle doğanın belirsiz olduğu gelecekteki bir olayı ifade eder (Grupe ve Nitschke, 2013). Dövüş sporları, sadece rekabetin bilinmeyen doğası değil, aynı zamanda ağrı ve yaralanma yaratabilecek olayın doğası gereği şiddet içeren doğası nedeniyle benzersiz bir psikofizyolojik bileşene sahiptir (Matsumoto, 2009).

Kortizol ve anksiyete, savaş sporları da dahil olmak üzere birçok sporda rekabet sonuçlarıyla ilişkilerini belirlemek için birlikte incelenmiştir. Bu araştırmaların çoğu, rekabet öncesi ve sonrası hormonal yanıtları ölçmüş ve kazananlar ile kaybedenler arasındaki hormon konsantrasyonlarındaki artışın büyüklüğünü belirlemiştir. Güreşçilerde kortizol seviyelerinin müsabaka öncesi ve sonrası arasında arttığı açıktır ve kazananların güreş yarışmasında kaybedenlere göre kortizolde maç öncesi ve sonrası daha fazla artış gösterdiği gösterilmiştir (Elias, 1981). Bununla birlikte, diğer çalışmalar, müsabaka sonrası kortizoldeki değişikliklerin, tenis gibi diğer bireysel sportlardaki maç sonuçlarıyla ilişkili olmadığını göstermiştir (judo ve üniversiteli güreş vb.). Mücadele dışı sportlarda ise egzersiz beklentisinde kortizol ve anksiyete arasındaki korelasyonu inceleyen araştırmacılar uluslararası düzeydeki yamaç paraşütçülerinde rekabet öncesi kortizol ve bilişsel kaygı arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Bildiğimiz kadarıyla, daha önceki bir çalışmada, mücadele sporu sporcularında bu korelasyon araştırılmış ve judoculara müsabakadan önce bu fizyolojik ve psikolojik önlemler arasında bir ilişki bulunamamıştır (Salvador ve Suay, 2003).

2.3.1. Egzersiz ve Stres

Egzersiz, bireyin fiziksel uygunluğunun korunmasını ve geliştirmesini amaçlayan planlı ve tekrarlı hareketler bütünüdür (Johnson, 2003).

Serbest zamanların fiziksel egzersiz ve sportif aktivitelerle değerlendirilmesi, teknoloji ve şehirleşmenin birey ve toplum üzerinde meydana getireceği gerilimi önlemek veya oluşan stresi azaltmak için önerilmektedir. Aynı zamanda egzersizin; iştah ve kilo düzenlenmesi, glukoz homeostazisi ve nöroprotektif (beyin ve sinir sağlığının güçlenmesi) özellikler gibi birçok metabolik etkileri olduğuda bilinmektedir (Carro ve ark., 2001; Tekin ve ark., 2009; Yamaç, 2009; Yeltepe ve Yargıç, 2011).

Egzersizin organizmaya etkileri akut ve kronik olmak üzere iki şekildedir. Akut, yani tek bir seferlik egzersiz periyodunu takiben; kronik ise tekrarlayan egzersiz periyotları sonunda organizmada oluşan değişikliklerdir (Demir ve Filiz, 2004). Düzenli yapılan orta dereceli egzersizin; akut egzersizde oluşan iskelet kas sistemi ve diğer dokulardaki hasarına karşı, birçok faydalı etkisi vardır (Keul ve Doll, 1972). Tüm yararlı etkilerine rağmen egzersiz, hormonal, metabolik, kardiyovasküler ve immünolojik değişikliklere yol açan fiziksel bir stresördür (Petersen ve Pedersen, 2005).

Egzersiz sırasında, egzersizin yoğunluğuna bağlı olmak üzere kana çeşitli düzeylerde stres hormonları salgılanır (Akgün, 1994; Dizdar, 1993; Nieman, 1999).

Vücudun maruz kaldığı en büyük stres olarak tanımlanan egzersize vücut; hormonaolojik (bağışıklık sistemi) sistemlerindeki bir takım fizyolojik değişimlerle cevap vermektedir (Adak, 1998). Homeostatik koşulları tehdit eden stres unsurları arasında belki de en belirgin olanı vücudun ağır egzersiz sırasında karşılaştığı stres durumudur. Ağır egzersiz sırasında vücut, olası iskelet kas hasarını onarmanın yanında artan oksijen ve enerji gereksinimini karşılamak, enerji depolarının kullanımını artırmak gibi streslerin bütünüyle başa çıkılmaya çalışır (Lucille, 2000). Çok yüksek ateşle baş etmeye çalışan bir kişinin vücut metabolizma hızı dinlenme koşullarına göre yaklaşık 2 misli artarken, maraton yarışında metabolizma hızı 20 kat artış gösterebilir. Yoğun egzersizin de bir stresör olduğu göz önüne alınırsa (Ataman, 1995; Danacı ve Özel, 1995),

egzersize karşı gösterilen immunolojik tepkilerin, termal ya da travmatik yaralanmalarda, operasyonlarda (Nieman, 1996) ve akut miyokart enfarktüsünde (kalp krizi) görülen reaksiyonlardan farklı olmayacağı açıktır.

2.4. Hipotalamo-Pituiter-Adrenal (HPA) Eksen

Bireylerin herhangi bir stres etkeni ile başa çıkabildiği başlıca fizyolojik reaksiyon mekanizması, Hipotalamo-Pituiter-Adrenal (HPA) ekseninin aktivasyonudur. (Bollini ve ark., 2004; López ve ark., 1999; Sapolsky, 1996; Tsigos ve Chrousos, 2002).

Hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) eksen hipotalamus, hipofiz ve adrenal korteks arasındaki akıcılık ve geri besleme etkileşimlerinin karmaşık bir setidir. Nöroendokrin sistemin sadece strese yanıtı değil, aynı zamanda sindirim, metabolizma, sıcaklık regülasyonu, ruh hali, bağışıklık sistemi fonksiyonu, cinsel dürtü ve bilişsel davranış gibi diğer birçok vücut fonksiyonlarını da düzenleyen ve kontrol eden büyük bir parçasıdır (Higgins ve George, 2007).

HPA ekseninin tekrarlanan stres faktörlerine alışması da yaygındır ve bu da kortizol seviyelerinin veya günlük kortizol profilinin düşmesine neden olur (Thoma ve ark., 2017). Ek olarak, yüksek stres ve kortizol seviyesinin, ana bellek kontrol merkezi olan hipokampusu olumsuz etkilediği bulunmuştur (Brown ve ark., 1996). Bu nedenle, HPA eksenini sadece bazal stresle ilişkili homeostazi sürdürmekle kalmaz, aynı zamanda beyindeki duygusal ve bilişsel merkezleri de düzenler.

HPA ekseninin bazal ve reaktif yanıtlarının işleyişi, yaş, cinsiyet, diyet alımları, erken yaşam deneyimleri ve sosyal faktörlerin yanı sıra steroid hormon seviyeleri ve öznel psikolojik stres yanıtları vb. çok sayıda diğer faktörden etkilenir (Hsiao ve ark., 2011).

Psikolojik stres faktörleri HPA eksenini aktifliğini etkileyen en önemli faktörlerden biridir, ancak HPA eksenini reaktivitesini ve algılanan stres tepkilerini birleştiren kapsamlı araştırmalar değişken ilişkiler bulmuştur (Halford ve ark., 2012). Bazı durumlarda, stresli olaylar üzerinde algılanan kontrolün ve acil stres uyarısının stres algısının psikolojik ve fizyolojik yanıtları etkilediği gösterilmiştir (Halford ve ark., 2012). Diğer durumlarda, fizyolojik

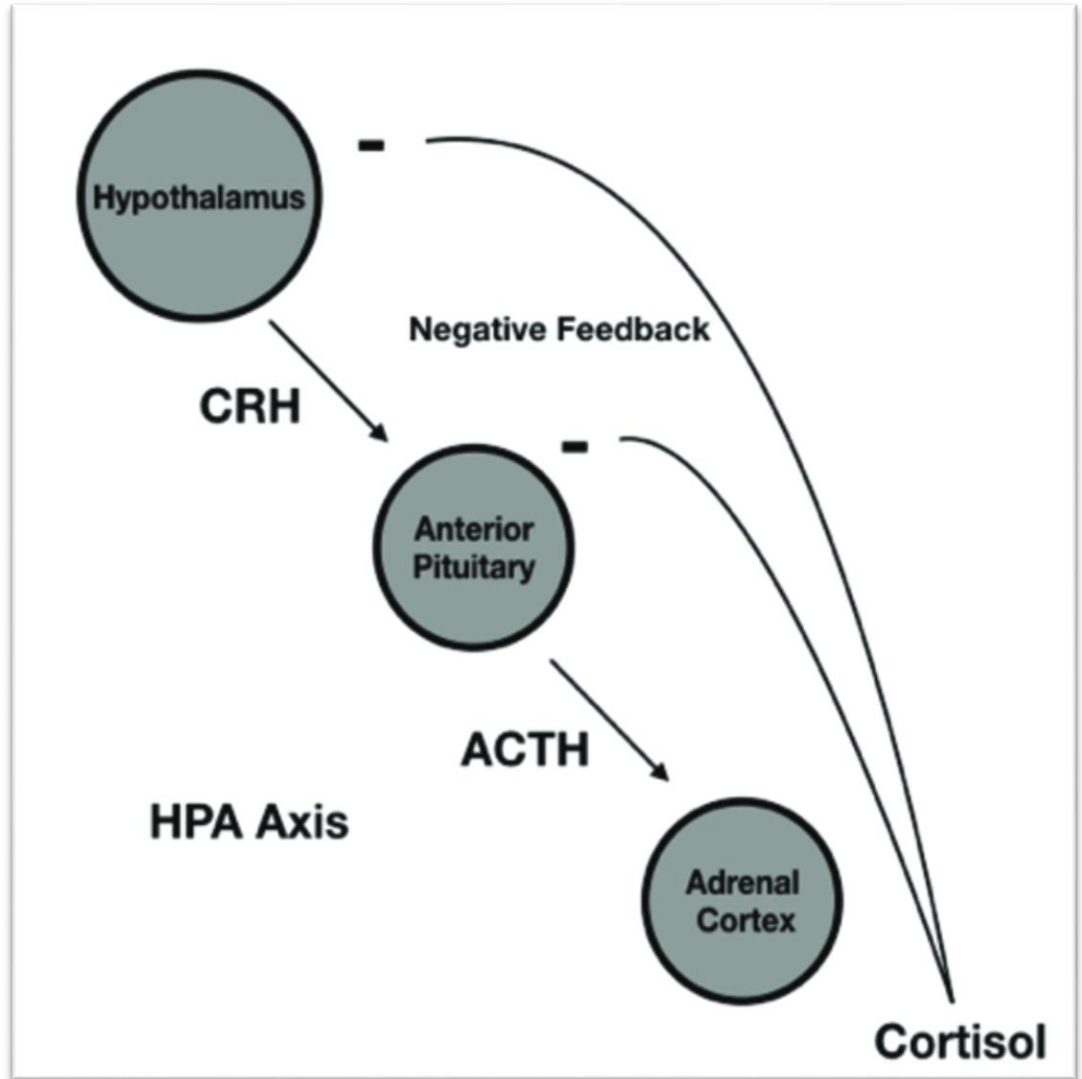
yanıtlar, özellikle kortizol düzeyleri ile psikolojik veya subjektif stres ölçütleri arasında negatif bir ilişki vardır veya hiç yoktur (Halford ve ark., 2012).

Her ne kadar glukokortikoidler, yani kortizol, insan stres tepkisinin ana çıktısı olsa da, bu tepkinin sonlandırılması için de kritiktirler (Sapolsky ve ark., 2000). Yeterli miktarda glukokortikoid salındıktan sonra HPA ekseninde bir negatif geri besleme döngüsü etkinleştirilir. Dolaşımdaki kortizol seviyeleri yeterli olduğunda, ön hipofiz ACTH (adrenocorticotropin hormone) ve DHEA (dehydroepiandrosterone) salınımını inhibe eder ve hipotalamus CRH (corticotropin releasing hormone) ve vazopressin salınımını yavaşlatır. Glukokortikoid salınımının sona ermesi, kortizolün vücut dokularında fizyolojik hasara neden olabilecek katabolik, anti-üreme ve immün baskılayıcı etkilerini en aza indirmek için glukokortikoidlere maruz kalma süresini sınırlamak için gereklidir (Charmandari ve ark., 2005; Habib ve ark., 2001).

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

Genel olarak HPA eksen aktivitesi, limbik sisteminde (amigdala ve hipokampus) içinde bulunduğu bazı özel beyin bölgeleri tarafından düzenlenir. Yapılan çalışmalarda HPA eksenin negatif ve pozitif geri bildirim mekanizmasında hipokampusun başlıca rolü olduğu bildirilmiştir (Herman ve Cullinan, 1997). KUY ile HPA aksı arasındaki mekanizmanın nasıl işlediği tam olarak anlaşılamamış olmakla birlikte, bunun biyolojik saat olarak görev yapan suprakiazmatik nükleus (SCN) yoluyla iki farklı yol izleyerek olabileceği tahmin edilmektedir (Edwards ve ark., 2001). Birincisi; SCN, retinadan gelen ışık sinyallerine duyarlıdır ve 22 bu yolla nöroendokrin aktiviteyi düzenler. SCN, HPA aksı üzerindeki ritmi paraventricüler nükleus (PVN) nöronal projeksiyon yoluyla doğrudan etkiler. İkincisi ise SCN, günlük değişimlere göre sempatik ve parasempatik sistemi projekte eder ve böylece adrenal korteksin ACTH'ya olan duyarlılığında değişikliklere neden olur (Buijs ve ark., 2003). Ayrıca adrenal korteks splanknik sinirler ile uyarılır ve böylece ACTH'ya karşı adrenokortikal hücrelerin duyarlılığı artar. Sonuçta ACTH salgısına yanıt olarak kortizol salınımı artar. Bu özel mekanizma, ACTH ve sabah kortizol seviyesindeki

yükselme arasındaki ilişkiye bağlı olarak KUY'ü etkileyebilir (Ehrhart-Bornstein ve ark., 1995).



Şekil 1 Hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) eksen Stresörlere yanıt olarak kortikotropin salgılayan hormonun (CRP) salınması, adrenokortikotropik hormonu (ACTH) salmak için ön hipofizdeki reseptörlere etki eder ve sonrasında, kortizol salgılaması için adrenalkorteks üzerinde etki eder (Katherine ve ark., 2018).

2.4.1. HPA Eksen ve Stres İlişkisi

Hayatta kalmak için temel bir gereklilik, değişen çevreye bir cevap verme ve ona uyum sağlama yeteneğidir. Değişime veya “strese” cevap verme yeteneği, çok hücreli organizmalarda daha karmaşık hale gelir. Memeliler homeostatik durumlarına karşı iç ve dış tehditlerden koruyan hormonal, nöral ve immünolojik sistemlerin iyi entegre bir organizasyonunu geliştirdiler. Bu

sistemlerin en önemlilerinden biri ve yaşam için kritik olanı hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) eksenidir. Bu nöroendokrin sistem, beyin ve metabolik fonksiyon üzerinde büyük etkileri olan ve strese başarılı bir şekilde iyileşme ve adaptasyon için gerekli olan hayati adrenal glukokortikoid hormonlarının (insanlarda kortizol ve kemirgenlerde kortikosteron) salgılanmasını düzenler. (Walker ve ark., 2012).

Biyolojik stres reaktivitesi sıklıkla, hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) ekseninin, sirkadiyen bir ritmi takip eden bilişsel (örn. Korku, heyecan, endişe) veya bilişsel olmayanlara yanıt olarak aktifleşen bir homeostatik sistem reaktivitesi ile değerlendirilir (Jessop ve Turner, 2008).

Hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) eksenini ve adrenomedüller (sempatik) sistemler stres sisteminin periferik uzuvlarıdır. Stresin sonucu olarak artan sistem aktivasyonu davranışsal adaptasyona ve enerjinin merkezi sinir sistemine, kas ve stresli vücut bölgelerine yönlendirilmesini kolaylaştıran merkezi ve çevresel değişikliklere yol açar. Bu değişiklikler homeostazi desteklemeye yarar. HPA eksenini aktivasyonu glukokortikoid sekresyonuna neden olur. Stres tepkisi sırasında glukokortikoidlerin temel rolünün, stres tepkisinin efektörlerini kısıtladığı düşünülmektedir (Oconnor ve ark., 2000).

Tükürük veya kanda bulunan kortizol seviyeleri, HPA eksenini aktivitesinin bir göstergesi olarak kullanılabilir. HPA ekseninin bütünlüğü insan sağlığı için çok önemlidir. Tipik bir günlük HPA eksenini düzenleme modelinde, kortizol seviyeleri uyanıştan sonra 20-45 dakika içinde yükselir ve gün boyunca kademeli olarak düşer. Uygun olmayan düşük veya yüksek kortizol seviyeleri HPA eksenini işlevini tehlikeye atabilir (Jessop ve Turner, 2008).

Strese yanıt veren önemli sistemlerden biri olan hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) ekseninde değişiklik olması anksiyete bozukluklarında sık görülen bir patofizyolojik bulgudur (Clow ve ark., 2004).

Strese uzun süre maruz kalmak, HPA ekseninin düzensizliğine yol açabilen, metabolik sistemi, bağışıklık sistemi ve sinir sistemlerini etkileyebilecek ve sağlık sonuçları için önemli bir risk oluşturabilecek nedenlerden biridir (Miller ve ark., 2008).

Örneğin, büyük bir kayıp içeren yaşam stresinin, büyük bir depresyonun başlangıcını öngördüğü bulunmuş ve altta yatan mekanizmanın HPA ekseninin sürekli kortizol üretilmesi için harekete geçirilmesi olduğu ileri sürülmüştür (Miller ve ark., 2008; Kendler ve ark., 2003).

Hipotalamus-hipofiz-adrenal (HPA) ekseninin aktivasyonu ve sonrasında kortizol salınımı, insanlarda fizyolojik stres yanıtının ana bileşenlerinden biri olarak kabul edilir. Böylece kortizol güvenilir bir stres indikatörü olarak görülebilir. Doğal uyarılmamış koşullar altında, kortizol salgılanması, sabahın erken saatlerinde en yüksek seviyeye ulaşan ve gün boyunca kortizol konsantrasyonlarının düşerek akşam geç saatlerde en düşük seviyelere ulaştığı sirkadiyen bir ritmi takip eder (Horroc ve ark., 1990).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırma Grubu

Çalışmaya 14 erkek profesyonel grekoromen güreş stil A Milli Takım sporcusu katıldı. Çalışmaya katılan sporcuların yaş ortalaması $24\pm 3,25$ yıl, boy ortalaması $170,21\pm 6,76$ cm, ağırlıklarının ortalaması $68,5\pm 12,40$ kg, VKİ ortalaması $23,48\pm 2,26$ kg/m² güreş yapma süresi $11,92\pm 3,02$ yıl olarak tespit edildi.

Çalışmaya başlamadan önce Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2019/730 karar numarası ile izin alındı.

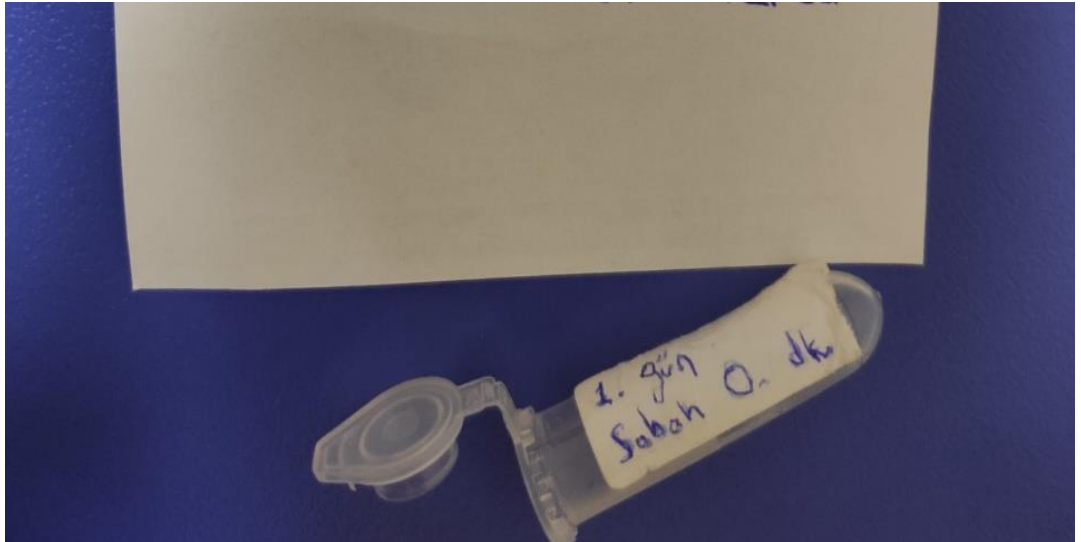
3.2. Araştırmanın Dizaynı

Bu araştırma grekoromen güreş A Milli Takım sporcularının yapılan müsabakalarda tükürük numunesinden belirlenen kortizol hormonu seviyesi ile müsabaka stresi arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla yapılmıştır. Ölçümler Gençlik ve Spor Bakanlığı, Güreş Federasyonu'ndan kurum izni alınarak, 02.12.2019 tarihinde Ankara'da gerçekleşen grekoromen güreş stili büyükler türkiye süper lig final müsabakaları sırasında gerçekleştirildi. Araştırma deneysel çalışma olarak gerçekleştirildi. Çalışmada sporculardan müsabakanın 1-2 gün öncesinde stres düzeylerini belirlemek için 1 sayfada 20 soruluk STAI-I (Stres Durumluluk Kaygı Ölçeği) formu cevapları alındı daha sonra 2 günlük sürede müsabaka öncesi ve müsabaka sonrası zamanlarda tükürük örnekleri toplandı.

3.3. Tükürük Örneklerinin Alınması

Çalışmada sporculardan alınacak tükürük örneklerini toplayıp saklamak için 2 ml'lik eppendorf tüplerden yararlanıldı (şekil 2). Çalışmada sporcuların kolay anlayabilmesi ve deney sürecinin yönetiminin daha kolay sürdürülebilmesi için kullanılacak olan tüplerin üzerine yapışkan etiket yapıştırıldı. Hangi sürelerde ve hangi sıra ile numune alınacağına dair bilgiler bu etiketler üzerine yazıldı. Müsabakadan 1 gün önce çalışmaya katılacak olan sporcular için aç karnına sabah uyanınca 0. dakikada (MÖ-0), uyandıktan sonra 30. dakikada (MÖ-30) ve uyandıktan sonra 45. dakikada (MÖ45), müsabakaların olduğu gün aç karnına sabah uyanınca 0. dakikada (MG-0),

uyandıktan sonra 30. dakikada (MG-30) ve uyandıktan sonra 45. dakikada (MG-45), müsabaka günü müsabakadan 15 dakika (MGMÖ-15) önce ve müsabaka bitiminden hemen sonra 0. dakika (MS); şeklinde etiketlerin üzerine yazılarak her bir sporcu için toplamda 8 adet eppendorf tüplerin ayrı ayrı olarak tutulduğu paketlere konuldu. Ardından çalışmaya katılan her bir sporcu için müsabakadan 1 gün önce sabah kullanılacak olan tüpler kendi aralarında üzerinde hatırlatıcı bir not kağıdı ile müsabaka sabahı kullanılacak tüpler kendi aralarında üzerinde hatırlatıcı bir not kağıdı ile ve müsabaka sırasında kullanılacak olan tüpler kendi aralarında üzerinde hatırlatıcı bir not kağıdı ile küçük bir kilitli paket içerisine ayrı ayrı yerleştirildi. Daha sonra bu 3 paket büyük bir kilitli paket içine her sporcunun kısa adının yazılı bir not kağıdı ile birlikte paketlenildi.



Şekil 2. Tükürük örneklerinin toplanılması için kullanılan eppendorf tüp ve zamanını bilgilendirme notu.

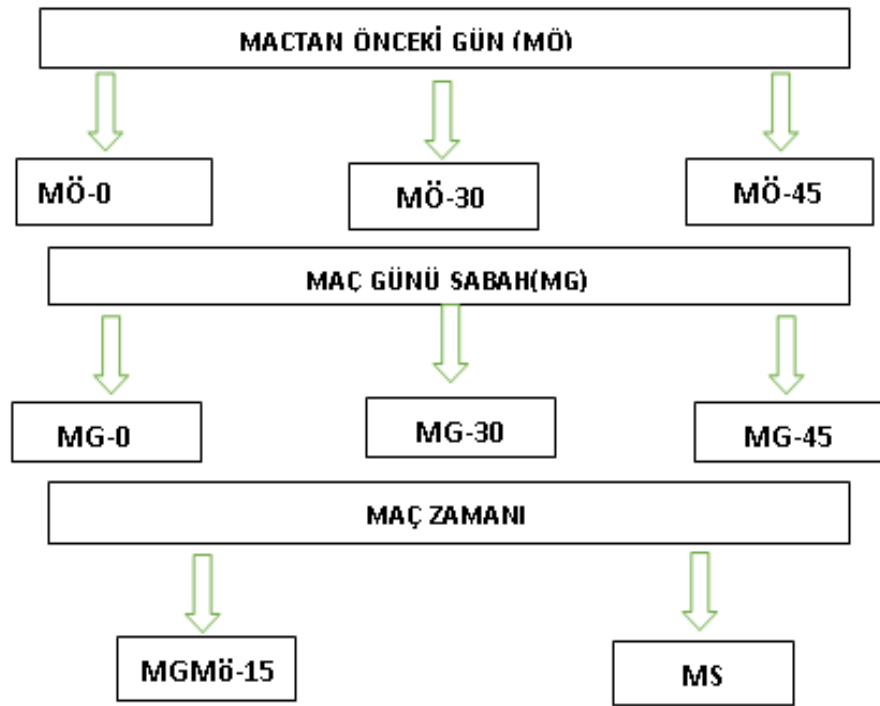
Çalışmaya katılan sporcular ile bilgi ve iletişim ağının kurulması için bir mesajlaşma grubu oluşturuldu ve sporcuları da çok meşgul etmeyecek şekilde belli zaman aralıklarında hatırlatma amaçlı mesajlar iletildi. Her sporcu için kendisine özel hazırlanan paketler ekip arkadaşlarımızın takip etmesi suretiyle kullanımdan 1 gece öncesinde sporcuya verilmişti. Müsabakadan 1 gün önce sabah numune alınacak tüpler kişiye özel bir şekilde müsabakadan 2 gün önceki akşam sporcuların kaldığı tesisteki odalar gezilerek teslim edildi ve gerekli

bilgiler tekrar hatırlatıldı. Sporcuların sabah kalkma saatleri takım çalışmasına uygun bir şekilde ortak olduğu için ekip arkadaşlarım ile birlikte sabah sporculara tek tek telefon ile ulaşıldı ve odalarında tek tek zaman ayarlamasına uyulması sağlanarak tükürük numuneleri alımı sağlandı. Her bir sporcudan müsabakadan 1 gün önceki sabah alınan 3'er adet eppendorf tüp içindeki tükürük örnekleri yine her sporcuya özel hazırlanan küçük kilitli paketlere koyularak her sporcunun kendi odasındaki buzdolaplarının alt kısmında muhafaza edilmiştir.

Müsabaka günü sabahı numune alınacak tüpler kişiye özel bir şekilde hazırlanmış olarak yine müsabakadan 1 gün önceki akşam sporcuların kaldığı tesisteki odalar gezilerek teslim edilmiş ve tekrar bilgi verilmiştir. Sporcuların sabah kalkma saatleri takım çalışmasına uygun bir şekilde ortak olduğu için ekip arkadaşlarım ile birlikte sabah sporculara tek tek telefonla ulaşılmış ve odalarında tek tek zaman ayarlamasına uyulması sağlanarak tükürük numuneleri alınmıştır. Her bir sporcudan müsabaka günü sabahı alınan 3'er adet eppendorf tüp içindeki tükürük örnekleri yine her sporcuya özel hazırlanan küçük kilitli paketlere koyularak her sporcunun kendi odasındaki buzdolaplarının alt kısmında bir önceki gün koyulan tüplerle birlikte muhafaza edildi.

Müsabaka günü sporcuların kaldığı tesisten ayrılarak sporcular ile birlikte güreş müsabakalarının yapılacağı Taha Akgül Spor Kompleksine gidildi ve her sporcunun müsabaka yapacağı kura sıralaması öğrenilerek sporcuların maçlarına özel zaman ayarlaması yapıldı. Müsabaka günü sporcuları sıkılmayacak şekilde maça çıkacak sporcuların yanlarında takip yapıldı. Müsabaka sırası gelen sporcunun adının yazılı olduğu paketteki müsabakadan hemen önce tükürük numunesi alınması gereken tüp içerisine sporcunun mindere çıkmadan 15 dk. önce tükürük numunesi alındı. Sporcuların müsabaka süresi toplamda 6 dakika sürmektedir. Sporcuların müsabakasının bitmesi beklenilerek müsabaka bitiminde hemen sonrasında soyunma odasına gidilerek eppendorf tüpe tükürük numunesi alındı ve eppendorf tüp numunelerin olduğu pakete koyuldu. Bu adımlar 14 sporcunun her birisi için ayrı ayrı tekrarlandı ve müsabakaların bitimine kadar olan sürede tükürük numunelerinin olduğu eppendorf tüpler her sporcu için ayrı ayrı hazırlanan paketlerde buzdolabında muhafaza edildi.

Çalışmaya katılan sporcuların müsabakaları tamamlandıktan sonra toplanan tükürük numunelerinin olduğu paketler içindeki tükürük numunelerinin yapısının bozulmaması için özel olarak hazırlanan ısı yalıtımlı strafor (köpük) ambalaj kutunun içine kuru buz koyularak gerekli soğuk ortam oluşturuldu. Sporculardan alınan numunelerin olduğu paketleri kutu içerisine koyup kutu kontrollü bir şekilde kapatıldı. Numunelerin bulunduğu kutu aynı gün içerisinde analiz edilmek üzere laboratuvara gönderildi.



Şekil 3. Kortizol ölçümleri için gerekli numunelerin toplanma protokolü

3.4. Tükürük Numunelerinin Analiz Edilmesi

Çalışma esnasında analiz amaçlı alınan tükürük numunelerinin yapısının bozulmaması için strafor (köpük) ambalaj kutunun içine kuru buz ilvesi ile hazır bir şekilde paketleyip muhafaza ettikten sonra özel araç ile İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı'na laboratuvarında analiz edilmek üzere güvenli bir şekilde teslim edildi. Biyokimya laboratuvarlarında numuneler ELISA yöntemi ile analiz edildi.

Kortizol testi, indirek yarışmalı ELISA tekniği ile çalışmaktadır. Testin tüm aşamaları aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir;

1. 96 kuyucuklu ELISA plakları belirlenen konsantrasyonda kortizol ve sığır serum albümin (BSA) bağlanarak elde edilen Kortizol: BSA ile kaplandı.

2. Kuyucukların kaplanmayan alanlarını bloklamak için %1'lik BSA solüsyonu kullanıldı.

3. Kuyucuklara standart / numune belirlenen miktarlarda pipetlendi.

4. Ardından tüm kuyucuklara kortizol antikoru belirlenen konsantrasyonda pipetlendi.

5. Plak 37 C'de 45 dakika inkübe edildi.

6. Inkbasyonun ardından bağlanmayan kortizol / antikorumuz uzaklaştırmak için plak 4 kez yıkandı ve kağıt havluya hafifçe vurularak kurutulması sağlandı.

7. Tüm kuyucuklara kortizol antikoru bağlanabilen biyotinle işaretlediğimiz AntiRabbit IgG antikorumuz belirlenen konsantrasyonda pipetlendi.

8. Plak 37 C'de 30 dakika inkübe edildi.

9. Inkbasyonun ardından yıkama işlemi aynı şekilde tekrarlandı.

10. Tüm kuyucuklara biyotinli antikora bağlanması için streptavidin peroksidaz belirlenen konsantrasyonda pipetlendi.

11. Plak +4 C'de 15 dakika inkübe edildi.

12. Inkbasyonun ardından yıkama işlemi aynı şekilde tekrarlandı.

13. Tüm kuyucuklara tetrametilbenzidin içeren substrat solüsyonları pipetlendi. Renk oluşumunun tamamlanması için 15 dakika oda ısısında inkübe edildi.

14. Tüm plaklara H₂SO₄ içeren stop solüsyonu pipetlendi. Oluşan sarı renk bekletilmeden 450 nm'de plak okuyuculu spektrofotometrede (Biotek, Synergy HT, ABD) okundu.

15. Standart eğriler Gen 5 bilgisayar programı ile oluşturuldu ve konsantrasyonlar bu standart eğriye göre belirlendi.

3.5. Anketlerin Cevaplanması

Çalışmaya katılan toplamda 14 erişkin erkek güreş branşı sporcularına final müsabakalarından 2-3 gün öncesinde 1 sayfa ve toplamda 20 soruluk STAI-I (Stres-Durumluluk Kaygı Düzeyi Belirleme Anketi) Formu soruları cevaplamaları istendi. Bu süre içerisinde sporcuların anketleri ciddi bir şekilde cevaplamaları için bireysel olarak ilgilenildi.

STAI (State-Trait Anxiety Inventory) TEST

Durumluk Sürekli Kaygı Ölçeği Spielberger ve arkadaşları tarafından 1970 de geliştirilmiş, Öner ve Le Compte tarafından 1985'te Türk toplumuna uyarlaması yapılmış, durumluk ve sürekli kaygı düzeylerini 20 soru ile ayrı ayrı ölçen likert tipi bir ölçektir. Yüksek puanlar yüksek kaygı seviyelerini, düşük puanlar düşük kaygı seviyelerini gösterir. 1975 yılında Türkçe'ye çevrilerek geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmış olan ölçek yirmişer maddelik durumluk kaygı ve sürekli kaygı ölçeklerinden oluşmaktadır. Her iki ölçekten elde edilen toplam puan değeri 20-80 arasında değişir. Büyük puan yüksek kaygı seviyesini, küçük puan ise düşük kaygı seviyesini belirtir.

Durumluk kaygı ölçeğinde dört sınıfta toplanan cevap seçenekleri,

(1)Hiç,(2) Biraz, (3) Çok ve (4) Tamamıyla şeklindedir.

Ölçeklerde iki türlü ifade bulunur. Bunlara (1) doğrudan ya da düz (direct) ve (2) tersine dönmüş (reverse) ifadeler diyebiliriz. Doğrudan ifadeler, olumsuz duyguları; tersine dönmüş ifadeler ise olumlu duyguları dile getirir. Bu ikinci tür ifadeler puanlanırken 1 ağırlık değerinde olanlar 4 'e, 4 ağırlık değerinde olanlar ise 1'e dönüşür. Doğrudan ifadelerde 4 değerindeki cevaplar kaygının yüksek olduğunu gösterir. Tersine dönmüş ifadelerde ise 1 değerindeki cevaplar yüksek kaygıyı, 4 değerindekiler düşük kaygıyı gösterir. "Huzursuzum" ifadesi doğrudan, "kendimi sakin hissediyorum" ifadesi de tersine dönmüş ifadelerle örnek olarak gösterilebilir. Bu durumda "huzursuzum"

ifadesi için 4 ağırlıklı bir seçenek, “kendimi sakin hissediyorum” ifadesi için 1 ağırlıklı seçenek işaretlenmişse, bu cevaplar yüksek kaygıyı yansıtmış olur.

Durumluk kaygı ölçeğinde on tane tersine dönmüş ifade vardır. Bunlar 1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19 ve 20. Maddelerdir. Sürekli kaygı ölçeğinde ise tersine dönmüş ifadelerin sayısı yedidir ve bunlar 21, 26, 27, 30, 33, 36 ve 39. maddeleri oluşturur.

STAI TEST Puanlarının Yorumlanması

Bu ölçekten elde edilen puanlar kuramsal olarak 20 ile 80 arasında değişir. Büyük puan yüksek kaygı seviyesini, küçük puan düşük kaygı seviyesini ifade eder. Puanlar yüzdelik sırasına göre yorumlanırken de aynı durum geçerlidir. Yani düşük yüzdelik sıra (1, 5, 10) kaygının az olduğunu gösterir. Uygulamalarda belirlenen ortalama puan seviyesi 36 ile 41 arasında değişmektedir (Le Comte ve Öner, 1975).

3.6. İstatiksel Analiz

Farklı çalışmalarda ortalama ve standart sapmalar incelenmiş ve denek sayısını belirlemek için yapılan power analiz neticesinde, kortizol tahmini ortalaması 3.5 nmol/L, standart sapması 1.8, tip I hata 0.05 ve Tip II Hata 0.20 (güç 0.80) olarak alındığında, her grupta en az 8 denek olması gerektiği güç analizi ile hesaplandı. Sporcuların tükürük kortizol düzeylerine ait tanımlanmış istatistiksel bulgularda frekans analizi kullanılmıştır. Tükürük örneklerinin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Veriler logaritmik dönüşüm yaptırılarak normalleştirilmiştir. Kortizol uyanma ve müsabaka yanıtlarının karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t-testi kullanılmıştır. STAI-I Testi bulguları ile kortizol verileri arasındaki korelasyon pearson analizi ile incelenmiştir. Yapılan bütün istatistiksel işlemlerde SPSS v.20 (IBM USA) yazılımı kullanılmıştır. İstatistiksel olarak $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan sporcuların boy, yaş, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi (VKİ) ve spor yaşları ile ilgili tanımlayıcı bilgiler Tablo 1.'de verilmiştir. Tablo 2'de sporcuların kortizol değerlerine ait tanımlayıcı bilgiler sunulmuştur. Belirlemiş olduğumuz gün ve zamanlarda alınan tükürük örnekleri test sonucunda kortizol salınım değerleri incelendiğinde MÖ-0 kortizol değeri ile MÖ-30 arasındaki kortizol değerlerinde bir artış olmuş ($19,251 < 23,660$) ancak MÖ-30 ile MÖ-45 arasındaki kortizol değerlerinde artış olmadığı ve azalma olduğu ($23,660 > 23,078$) ,maç günü ise MG-0 ile MÖ-30 arasındaki kortizol değerlerinde azalma olup ($23,763 > 20,253$) MG-30 ile MG-45 arasındaki kortizol değerlerinde bir artış olduğu ($20,253 < 25,717$) tespit edilmiştir. Elde edilen bu veriler arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (Şekil 4, Tablo 2, $p > 0,05$). Maç günü MGMÖ bakılan kortizol değeri ile MS bakılan kortizol değeri arasında çok küçük bir azalma olduğu ($26,587 > 26,307$) görülmüştür (Şekil 5, Tablo 2). Elde edilen bulgular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p > 0,05$). Sporcuların müsabaka öncesi günü KUY değerleri ile müsabaka günü KUY değerlerine bakıldığında MÖ-0 kortizol değeri ile MG-0 kortizol değeri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Ancak MÖ-30 kortizol değeri ile MG-30 kortizol değeri arasında ve MÖ-45 kortizol değeri ile MG-45 kortizol değerine bakıldığında istatistiki olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (Tablo 3., $p > 0,05$).

Sporculardan alınan STAI-I verileri ile kortizol yanıtları arasındaki ilişkide istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (Tablo 4. , $p > 0,05$).

KUY eğrisinin altında kalan toplam alan AUCg (area under curve ground) ve eğrinin altındaki net artış alanı AUCi (area under curve increase) değerleri hesaplanmıştır. Çalışmaya katılan sporculardan müsabaka öncesi sabah uyanınca alınan KUY (0., 30, ve 45. dakikalarda) değerleri ile müsabaka günü sabah uyanınca alınan KUY (0., 30, ve 45. dakikalarda) değerleri birbiriyle AUCg ve AUCi olarak karşılaştırıldığında istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre sonuçlar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir ($p > 0,05$). Sporculardan elde edilen KUY değerlerinin ortalamalarının AUCİ ve AUCG alan hesaplamaları yapılmıştır (Şekil 6.). AUC

değerleri ile STAI-I form skorları arasındaki tanımlayıcı istatistik bulgulara bakılmış ve anlamlı bir veri elde edilememiştir (Tablo 5.).

Tablo 1. Çalışmaya katılan sporcuların tanımlayıcı özelliklerinin dağılımı

		Total
Ağırlık (kg)	Min-Maks (Ortc.)	58-101 (64,5)
	Ort+Std.S.	68,5±12,40
Boy (cm)	Min-Maks (Ortc.)	162-186 (169,5)
	Ort+Std.S.	170,21±6,76
VKİ (kg/m²)	Min-Maks (Ortc.)	21,16-29,19 (22,51)
	Ort+Std.S.	23,48±2,26
Yaş (yıl)	Min-Maks (Ortc.)	19-31 (23)
	Ort+Std.S.	24±3,25
Güreş yapma süresi (yıl)	Min-Maks (Ortc.)	7-18 (11)
	Ort+Std.S.	11,92±3.02

Tablo 2. Müsabaka Öncesi gün ve Müsabaka Günü Sabah Kortizol Uyanma Yanıtları ve Müsabaka zamanı Kortizol Yanıtları (ng/ml) Tanımlayıcı İstatistik Bulguları (N=14)

Ölçüm Dönemi	Min.	Max.	Ort.	Std.Hata	Std.Sapma
MO-0	1,76	50,31	19,251*	4,232	15,837
MO-30	7,77	65,48	23,660	4,085	15,286
MO-45	6,55	44,20	23,078	3,143	11,762
MG-0	9,40	65,46	23,763*	4,361	16,319
MG-30	4,61	46,52	20,253	3,491	13,063
MG-45	6,81	66,71	25,717	4,089	15,300
MGMO	5,21	77,08	26,587	5,030	18,823
MS	10,47	63,12	26,307	3,919	14,664

(MÖ-0: Müsabakadan 1 gün önce sabah uyanınca aç karnına 0. dakikada)

(MÖ-30: Müsabakadan 1 gün önce sabah uandıktan sonra aç karnına 30. dakikada)

(MÖ-45: Müsabakadan 1 gün önce sabah uandıktan sonra aç karnına 45. dakikada)

(MG-0: Müsabakaların olduğu gün sabah uyanınca aç karnına 0. Dakikada)

(MG-30: Müsabakaların olduğu gün sabah uyandıktan sonra aç karnına 30. dakikada)

(MG-45: Müsabakaların olduğu gün sabah uyandıktan sonra aç karnına 45. dakikada)

(MGMÖ-15: Müsabaka günü müsabakadan 15 dakika önce)

(MS: Müsabaka bitiminden hemen sonra 0. dakika)

Tablo2.'de yer alan verilerde çalışmamız sonuçlarına göre sporcuların müsabakadan 1 gün önceki KUY değerleri, müsabaka günündeki KUY değerleri ve müsabakanın hemen öncesi ile sonrasında bakılan tükürük örneklerindeki kortizol değerlerine ait tanımlayıcı istatistiksel bulgular belirtilmiştir. Bu bulgulara göre sporculardan alınan kortizol değeri maximum 77,08 ng/ml minimum 1,76 ng/ml olarak ölçülmüştür. Sporculardan alınan en düşük kortizol değeri MO-0. dakikada en yüksek kortizol değeri ise MGMO zamanında görülmüştür. Kortizol değerleri ortalaması ölçümün başladığı MG-0. dakikada en düşük değer olan 19,251 ng/ml olarak ölçülmüş ve artarak devam ederek maç öncesi 26,578 ng/ml en yüksek değere ulaşmıştır. Maçtan hemen sonra bakılan kortizol seviyelerinin ortalamasıyla maç öncesi bakılan ortalama kortizol seviyesi ise yakın değerlerde ölçülmüştür. Tabloda verilere bakılarak sporcuların kortizol seviyeleri maç öncesi günün sabahından müsabaka bitimine kadar belirli bir artış göstermiştir. Ancak bu artışlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 3. Maçtan Önceki Gün Sabah Kortizol Uyanma Yanıtları ile Maç Günü Sabah Kortizol Uyanma Yanıtları Eşleştirilmiş T-Testi Bulguları(N=14)

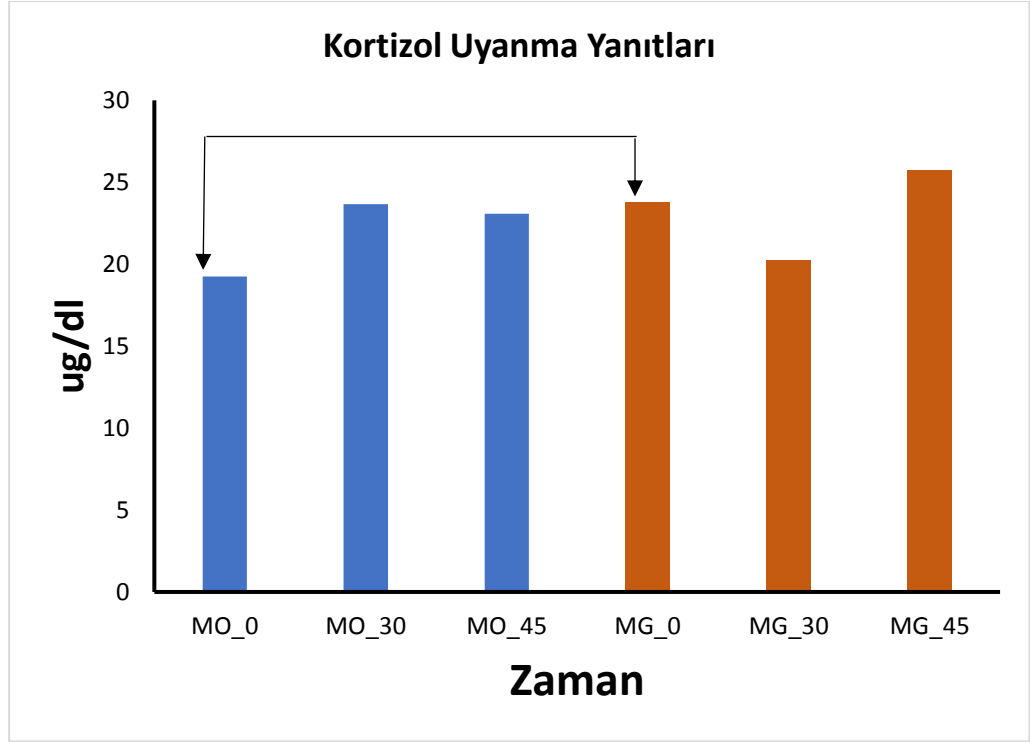
	Ort.	Std.Sapma	Std. Hata	t	df	P
MO-0 - MG-0	-4,512	7,027	1,878	-2,403	13	0,032*
MO-30 - MG-30	3,407	9,232	2,467	1,381	13	0,191
MO-45- MG-45	-2,639	15,649	4,182	-0,631	13	0,539
MGMO - MS	0,279	17,921	4,789	0,058	13	0,954

(MÖ-0: Müsabakadan 1 gün önce sabah uyandıktan sonra aç karnına 0. dakikada)

(MÖ-30: Müsabakadan 1 gün önce sabah uyandıktan sonra aç karnına 30. dakikada)

(MÖ-45: Müsabakadan 1 gün önce sabah uyandıktan sonra aç karnına 45. dakikada)
(MG-0: Müsabakaların olduğu gün sabah uyandıktan sonra aç karnına 0. dakikada)
(MG-30: Müsabakaların olduğu gün sabah uyandıktan sonra aç karnına 30. dakikada)
(MG-45: Müsabakaların olduğu gün sabah uyandıktan sonra aç karnına 45. dakikada)
(MGMÖ-15: Müsabaka günü müsabakadan 15 dakika önce)
(MS: Müsabaka bitiminden hemen sonra 0. dakika)

Tablo 3.'te müsabakadan 1 gün önce alınan KUY değerleri, müsabaka günü alınan KUY değerleri ile MGMÖ ve MS alınan kortizol değerleri istatistiki olarak karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre MÖ-0 kortizol değeri (19,251) ile MG-0 kortizol değeri (23,763) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sonuçlar müsabaka öncesi gün elde edilen ortalamalar ile müsabaka günü elde edilen ortalamalara göre istatistiki açıdan anlamlı olarak düşük bulunmuştur ($p=0,032$)(Şekil 4., Tablo 3.). MÖ-30 ve MG-30 arasındaki kortizol değerleri ile MÖ-45 ve MG-45 arasındaki kortizol değerleri karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Şekil 4., Tablo 3., $p>0,05$).



Şekil 4. Sporculardan müsabakadan 1 gün önce sabah uyanınca 0.,30.ve 45. dakikalarda ve müsabaka sabahı uyanınca 0.,30. ve 45. dakikalarda alınan tükürük numunelerindeki kortizol hormonu seviyelerinin ortalamalarının grafiksel olarak gösterimi

Tablo 4. Sporculardan alınan STAI-I (stres ve durumluluk kaygı ölçeği) verileri ile müsabaka öncesi gün KUY değeri ve maç öncesi - maç sonrası kortizol değerleri arasındaki korelasyon.(N=14)

Değer		MO_0	MO_30	MO_45	MG_0	MG_30	MG_45	MG_MO	MG_MS
STAI-I ÖLÇEĞİ	r	0,013	0,155	-0,091	0,393	0,471	0,433	-0,007	-0,369
	P	0,964	0,597	0,758	0,164	0,089	0,122	0,982	0,194

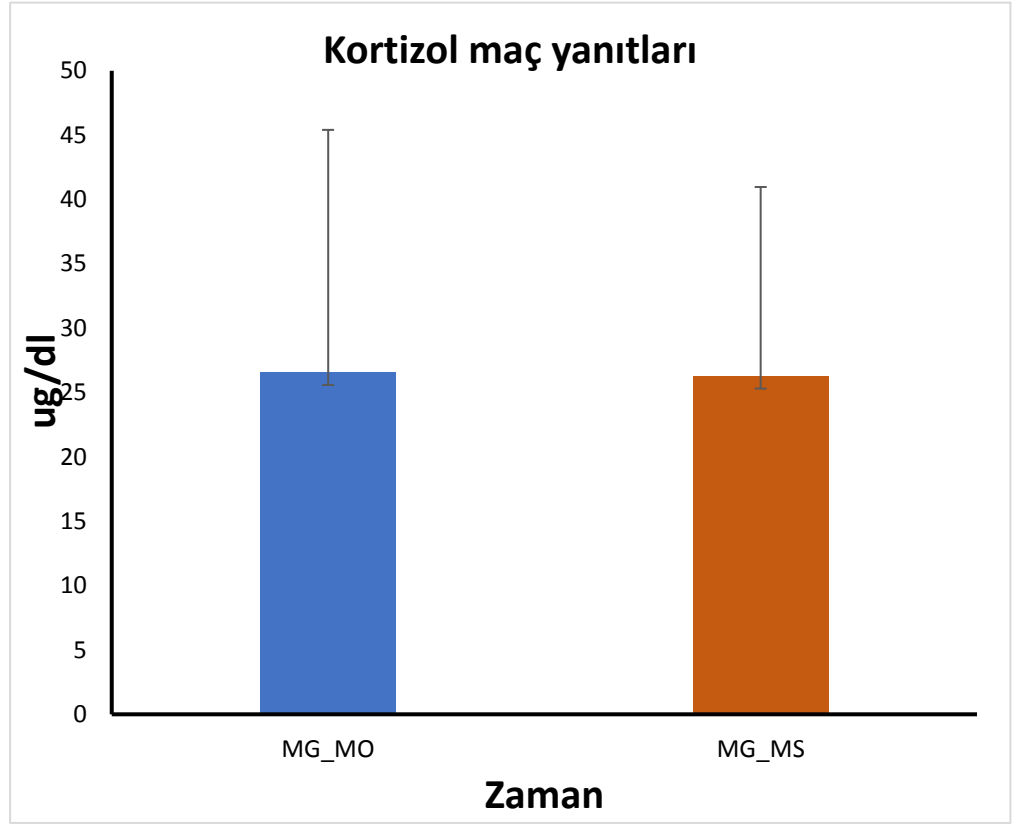
Tablo 4.'te sporcuların STAI-I form değerleri ile tüm kortizol değerlerine ait korelasyon bulguları belirtilmiştir. Sporcuların kortizol değerleri ile sporculara uygulanan STAI-I (Stres ve Durumluluk-Kaygı leği) formu değerleri arasındaki sonuçlara bakılmış ve bu sonuçlarda istatistiki açıdan herhangi bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Tablo 5. Çalışmaya katılan sporcuların AUC_g (area under curve ground),AUC_i (area under curve increase) değerleri ile STAI-I Anket puanları arasındaki tanımlayıcı bulgular.(N=14).

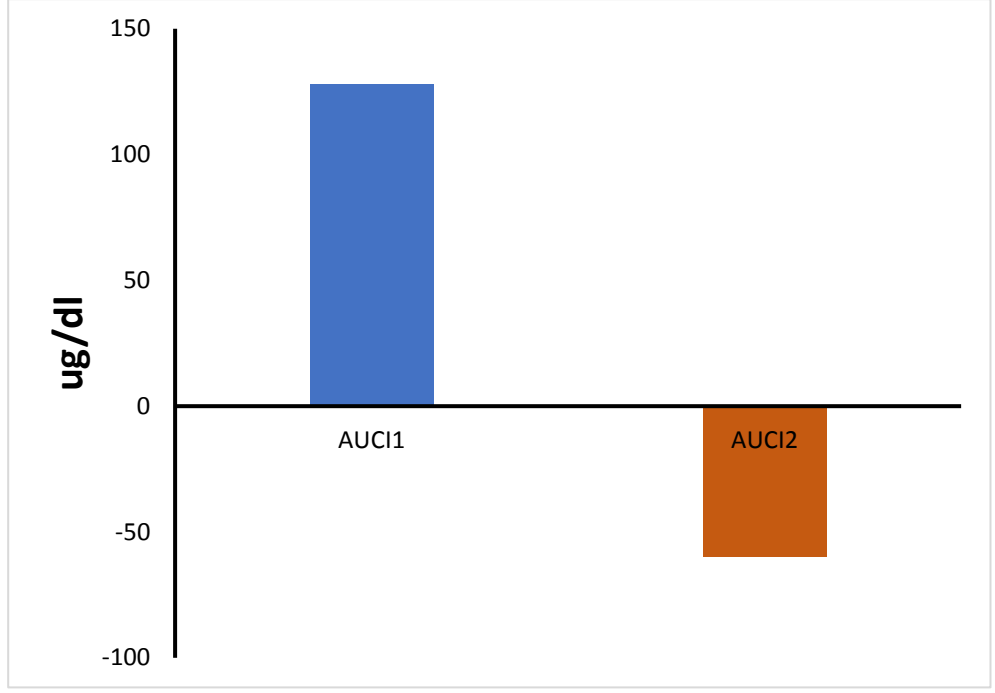
Parametre	Min.	Maks.	Ort.	Std. Hata	Std. Sapma
AUC _{g1}	313,2	2418,08	994,226	159,805	597,938
AUC _{g2}	325,5	2528,93	1005,042	165,251	618,314
AUC _{i1}	-466,8	573,75	127,912	80,865	302,57
AUC _{i2}	-719,93	610,43	-59,689	95,346	356,752
Anket puan	24	48	35,571	2,004	7,5

Tablo 5.'te sporcuların kortizol hormonu ortalamalarının ile AUC_{g1}, AUC_{g2}, AUC_{i1}, AUC_{i2} değeri ve STAI-I form skorları arasındaki tanımlayıcı istatistiki bulguları tespit edilmiştir.

Şekil 5.'te sporcuların müsabaka yanıtları arasındaki ilişki gösterilmektedir.



Şekil 5. Sporculardan MGMÖ ve MS kortizol hormonu miktarları ortalamalarının karşılaştırılması.



Şekil 6. Sporculardan alınan tükürük numunelerindeki kortizol değerlerinin AUCi1 ve AUCi2 alan verilerinin grafiksel olarak gösterimi

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada 14 erkek güreşçinin Türkiye Grekoromen Güreş Ligi Final müsabakalarından önceki gün sabah kortizol uyanma yanıtlarını, maç günü sabah kortizol uyanma yanıtlarını ve müsabaka öncesi ile müsabaka sonrası tükürük kortizol yanıtlarını non-invaziv yöntemlerle inceledik. Sporcuların kortizol maç yanıtları, 3'er dakikadan iki devre (30 sn devre arası) olmak üzere toplam altı buçuk dakikalık bir müsabakanın bulgularının analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Egzersizde kortizol yanıtı, yapılan egzersizin süresine ve şiddetine bağlıdır. Kısa süreli akut egzersizlerde kortizol konsantrasyonunda çok az artışlar görülmektedir. Bu durum kortizolün diürinal ritmiyle açıklanmaktadır (Ahtiainen ve ark., 2004). Orta ve hafif şiddetli egzersizlerin kortizol yanıtlarında değişikliklerin immünmodülasyonda rolü olup olmadığıyla ilgili görüş birliği bulunmamaktadır. Ancak uzun süreli ve şiddeti yüksek olan egzersizlerde kortizolün immünmodülasyonda etkin rolü vardır. Bunlarla birlikte şiddeti orta seviyede olan bir egzersiz kortizolü %11, şiddeti yüksek olan egzersiz egzersizden hemen sonra %46, egzersizden 1 saat sonra ise %27 oranlarında anlamlı artışlara neden olmaktadır (Madden ve Felten, 1995). Yapılan araştırmalarda, yüksek yoğunluklu aerobik egzersize bağlı stresin ACTH ve kortizol düzeylerinde önemli artışlara neden olduğu bildirilmiştir (Raynaud ve ark., 1997; Skoluda ve ark., 2012; Moghadasi ve Najafi, 2017). Hill ve ark., (2008) % 40, % 60 ve % 80 maksimum oksijen tüketiminde (VO₂max) 30 dakikalık yoğun egzersiz formları için kortizol seviyelerindeki artış ile oksijen tüketimindeki artış arasında paralellik olduğunu bildirmişlerdir. Yani egzersiz daha yorucu hale geldikçe stres seviyesi artmaktadır. Tsai ve ark., (2014), akut dayanıklılık egzersizleri sırasında atletlerin kortizol düzeyinin arttığını belirlemiştir. Bununla birlikte yapılan başka bir çalışmada kortizol seviyesinin stres yanıtı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Türsen, 2011).

Sunulan çalışmada aerobik kapasitenin yoğun olarak kullanıldığı bir müsabaka türü olan güreşte KUY ve müsabaka yanıtlarında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamıştır (MÖ-0. dakika ve MG-0. dakika hariç). Literatür incelendiğinde akut müsabakanın sporcuların kortizol seviyelerine olan etkisi ile

ilgili bulgularda farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Kortizol değerlerinde egzersizin tipi frekansı ve kortizol ölçüm yönteminin bulguları etkilediği bildirilmiştir (Beserra ve ark., 2018).

Literatürdeki çalışmaların (sunulan çalışma prosedürlerine uygun olan branşlar) birçoğunda sporcuların müsabaka sürecinden etkilenerek kortizol seviyelerinde anlamlı dalgalanmalara yol açtığı görülmektedir.

Hejazi ve ark., (2017) elit ve amatör güreşçilerin katıldığı güncel bir çalışmada sporcuların tükürük örneklerini incelemiştir. Çalışmada elit güreşçiler ve amatör güreşçiler 10'ar kişilik olmak üzere iki grupta yer almıştır. Kortizol seviyelerini incelemek amacıyla müsabaka öncesi ve sonrasında tükürük örnekleri her iki gruptan da alınmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde müsabaka öncesi ve sonrası sonuçlarda iki grubun da tükürük kortizol seviyelerinin yükseldiği belirlenmiştir ($p<0,05$).

Bir diğer araştırmada ise Elias, (1981) üniversite takımlarında yer alan 15 güreşçi için her bir güreşçiden müsabaka öncesi ve müsabaka sonrası 10. dakika ile 35. dakika da 20 ml kan almıştır. Sonuç olarak sporcuların serum kortizol seviyeleri maç öncesi ortalama 13,33 pg/100 ml bulunurken maç sonrası 10. dakikada bu değer 19,24 pg/100 ml 35. dakika da ise 19,27 pg/100 ml olarak belirlenmiştir. Müsabaka öncesi değerle müsabaka sonrası 10. dakika ve 35. dakika da yapılan ölçümler değerlendirildiğinde müsabaka sonrası iki değer de müsabaka öncesi değere göre istatistiki olarak yüksek bulunduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Müsabaka sonu elde edilen değerler 10. dakika ve 35. dakika karşılaştırıldığında ise herhangi bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Aynı zamanda yapılan bu çalışmada maç sonu kazanan sporcular ve kaybeden sporcular değerlendirildiğinde maçlarını kazanan sporcuların stres seviyelerinin maç sonrası daha yüksek çıktığı belirlenmiştir ($p<0,05$).

Ziamba ve ark., (2020), karate, taekwondo, judo, güreş ve sumo güreşi branşlarında yer alan sporcularla serum kortizol seviyelerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaya toplamda 130 erkek sporcu katılmış olup bu sporcuların 4 tanesi olimpiyatlara katılmış, 44 tanesi ise Avrupa ve Dünya şampiyonalarında madalya kazanmış elit sporculardır. Çalışmada sporculardan müsabaka öncesi ve sonrası olmak üzere iki defa kan örnekleri

alınmıştır. Sonuçta karate, taekwondo, judo, güreş ve sumo güreşi müsabakalarına katılan sporcuların serum kortizol seviyeleri müsabaka sonrası öncesine göre anlamlı olarak artmıştır ($p<0,001$). Ancak sunulan çalışmada böyle bir farklılık gözlenmemiştir. Moreira ve ark., (2010), kickbox müsabakasında, müsabakadan 10 dakika önce ve müsabakadan 10 dakika sonra kortizol seviyelerini incelemişlerdir ve müsabaka öncesi ile müsabaka sonrası yanıtlarda anlamlı farklılık bulmuşlardır ($p<0.02$). Maçtan önce kortizol seviyesi 38.5 ng/ml iken maç sonunda 57.5 ng/ml olmuştur. Coelho ve ark., (2010), üst düzey 17 erkek güreşçide müsabaka öncesi ve sonrası kortizol seviyelerini ölçmüş ve istatistiki olarak anlamlı fark elde etmişlerdir ($p<0.05$). Kortizol seviyeleri karşılaşma öncesi 0.44 ug/ml iken karşılaşma sonrası 0.62 ug/ml olmuştur. Çalışmamız ile müsabaka öncesi ve sonrası alınma zamanları ile benzerlik gösteren bu çalışmalarda sporcularda kortizol seviyeleri bu zamanlar arasında anlamlı bir şekilde artış göstermiştir.

Güreşçilerin iki gruba ayrıldığı bir çalışmada güreş teknik antrenmanı ve normal antrenman arasındaki farklılığın belirlenmesi amaçlanmıştır. Güreşçiler sıkletlerine göre iki gruba ayrılmış 12 güreşçi teknik antrenmanda yer alırken 12 güreşçi ise normal antrenman yapmıştır. Kortizol seviyesinin değerlendirilebilmesi için antrenman öncesi ve sonrası her iki gruptan da kan örnekleri alınmış olup test sonuçlarına göre antrenman öncesi ve sonrası iki grup arasında serum kortizol seviyeleri arasında herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte normal antrenman yapan bireylerin grup içi değerlendirilmesinde ise serum kortizol seviyesinin düştüğü belirtilmiştir. Bu sonuç çalışmamız ile uyumlu görünmektedir. Her iki çalışmada da egzersiz öncesi ve sonrası kortizol seviyelerinin farklılık göstermediği görünmektedir.

Çalışmamız sonucunda müsabakadan önce ve sonra alınan örneklerde kortizol seviyelerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Çalışmamızda anlamlı bir fark bulunamamasının sebebi olarak ise çalışmaya katılan sporcuların profesyonel sporcular olmaları ve fazla sayıda müsabaka tecrübesine sahip oldukları için müsabaka öncesi ve sonrasında stres düzeylerine hâkim olma konusunda kendilerini geliştirdiklerini düşünmekteyiz.

Aggon ve ark., (2017) 23,3 (yıl) yaş ortalamasına sahip 14 elit güreşçinin katıldığı bir çalışmada antrenman öncesi, sonrası ve sauna sonrası serum kortizol

seviyelerini incelemiştir. Egzersiz öncesi ve sonrası serum kortizol seviyeleri sauna sonrasına göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Yine aynı çalışmada dinlenme anı ve egzersiz sonrası yapılan karşılaştırmada herhangi bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışma elit güreşçileri içermesi ve egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerin yapılması açısından benzerlik göstermekte olup sonuçların da her iki çalışmada uyumlu olduğu görülmektedir.

2019 yılında yapılan güncel bir çalışmada, 18-22 (yıl) yaş aralığında 26 erkek güreşçinin tükürük kortizol seviyeleri incelenmiştir. Bu çalışmada tükürük örnekleri dinlenme gününde ve müsabaka öncesinde alınmış, müsabaka sonuçları ise kaydedilmiştir. Müsabaka öncesinde alınan tükürük örnekleri ile bakılan kortizol seviyeleri müsabaka sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. Müsabakalarını kazanan sporcuların tükürük kortizol seviyelerinin kaybeden gruba göre anlamlı olarak daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p<0,05$). Burada elde edilen verilere göre müsabaka öncesi stres seviyesi daha az olan ve serum kortizol seviyeleri daha düşük olan grubun müsabaka içi stresi daha az yaşadığı ve buna bağlı olarak müsabakalarda daha başarılı olduğu sonucunu düşündürmektedir. Yapılan bu çalışmada müsabaka öncesi stresi düşük olan sporcuların müsabakalarını daha kolay kazandıkları sonucuna ulaşılırken çalışmamız müsabaka öncesi kortizol seviyelerinin bu çalışmadaki sonuçlarla benzer olduğu görülmektedir.

Koreli yaş ortlamaları 21,6 yıl olan 18 kadın okçu ile yapılan bir çalışmada, okçular yüksek performans grubu ($n=9$) ve düşük performans grubu ($n=9$) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Çalışmada tükürük kortizol seviyelerine yarışmadan 30 dk önce ve yarışmadan 30 dakika sonra bakılmıştır. Sonuçta; yüksek performans grubunda düşük performans grubuna göre müsabaka sonrası tükürük kortizol seviyesi öncesine göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur (Lim, 2018).

Sedanter ve profesyonel sporcuların katıldığı bir çalışmada serum kortizol seviyeleri incelenmiştir. Çalışmaya 21 su topu oyuncusu, 15 güreşçi ve 20 sedanter birey katılmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin dinlenme gününde, egzersiz başlangıcında, egzersiz esnasında maksimum efor sarfederken ve egzersiz sonrası 3. dakikada kortizol seviyeleri incelenmiştir. Sonuçlara göre sedanter kişilerde kortizol seviyeleri anlamlı şekilde değişmiştir. Güreş ve su

topu sporcularının ise herhangi bir zaman diliminde stres seviyeleri arasında istatistiki bir farklılık bulunamamıştır (Popovic ve ark., 2019). Bu sonuçlar çalışmamız sonuçlar ile benzer gözükmektedir. Sporcuların sedanterlere göre egzersiz stresinden daha az etkilendikleri sonucuna ulaşılabilir. Sedanter bireylerdeki farklılık ise hareket seviyelerinin yeterli olmayışı, yeterli egzersiz yapmamaya bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir.

Bireysel spor yapan sporcuların katıldığı müsabakalarda kortizol seviyesi ölçümleri ile ilgili değerlendirme yapılacak olursa, birçok çalışma yapılmış olup benzer çalışmalarda farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bunun sebebi çalışmaya katılan sporcuların farklı branşlarda olmaları, farklı yaş gruplarında olmaları, katıldıkları müsabakanın önemi, elit seviye de olup olmamaları ve farklı ölçüm yöntemleri olarak söylenebilir.

Yukarıdaki çalışmalar incelendiğinde özellikle güreş judo gibi mücadele sporcularında tespit edilen kortizol düzeyleri farklılık gösteriyor. Bu verilerin elde edilmesinde sporcuların yaşı, spor yaşı, beslenme düzeyi, uyku ve genel yaşam kalitesi, kullanılan içki sigara uyuşturucu vs, fiziksel özellikleri gibi parametrelerin etkili olması muhtemeldir.

26 kadın profesyonel tenisçinin katıldığı bir çalışmada, katılımcıların beslenme durumları, yeme bozukluğu prevelansları ve tükürük kortizol seviyeleri incelenmiştir. Tükürük kortizol seviyeleri 6 günlük dinlenme periyodu ardından sabah kalkar kalkmaz, kalktıktan sonra 30. ve 60. dakikalarda ve 12 saat sonra incelenmiştir. Çalışmaya katılanların %46'sı (n=12) bozuk yeme tutumu gösterirken çalışmaya katılan tenisçilerin tamamının 7 günlük besin tüketim kaydı tutulmuş, sonuçta bozuk yeme tutumu gösteren tenisçilerin daha düşük enerji, karbonhidrat ve protein aldıkları görülmüştür. Çalışma sonucunda bozuk yeme tutumu gösteren 12 tenisçinin günlük olarak daha yüksek bir tükürük kortizol salgısı ve daha yüksek bir Kortizol Uyanma Yanıtı gösterdiği belirlenmiştir (Filaire ve ark., 2015). Yapılan benzer bir çalışmada yetersiz beslenen bireylerin tükürük kortizol seviyelerinin arttığı bildirilmiştir (Monteleono ve ark., 2011). Bu sonuca göre yeme bozukluğu ve düzensiz yeme durumu olan sporcuların tükürük kortizol seviyelerinin yüksek olduğu, çalışmamızda ise yeme bozukluğu durumunun olmaması ve aynı düzende

besleniyor olmalarının tükürük kortizol seviyelerini etkilemediği düşünülmektedir. Aradaki farklılığın beslenme düzenleri ile ilgili olabileceğini düşünüyoruz.

11 profesyonel halterci ile yapılan bir çalışmada 6 günlük gıda kısıtlamasının tükürük kortizol ve performans üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Halterciler kilo koruma (n=5) ve ağırlık kaybı (n=6) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Diyet kısıtlama süresi boyunca ortalama enerji alımında % 41,8'lik bir düşüş kaydedildi ve bu da diyet grubu için % 4,34'lük bir ağırlık kaybına yol açtı. Diyet yapan grupta 6 günlük kısıtlama sonrası yapılan ölçümlerde tükürük kortizol seviyelerinin azaldığı belirlenmiştir (Durguerian ve ark., 2018).

Negatif enerji dengesine sahip 9 erkek katılımcı ile yapılan bir çalışmada eşit egzersiz koşullarında 4 farklı durum oluşturulmuş olup egzersiz esnasında Karbonhidrat+/Kafein+, Karbonhidrat+/Kafein-, Karbonhidrat-/Kafein-, Karbonhidrat-/Kafein+ tüketimi sağlamışlardır. Çalışma sonucu alınan tükürük kortizol örnekleri değerlendirildiğinde Karbonhidrat-/Kafein+ durumunda tükürük kortizol seviyesi diğer durumlara göre bir hayli yüksek bulunmuştur (Slivka, 2008).

Judocularla yapılan bir çalışmada, 12 judocu 2 hafta boyunca egzersiz yapmışlar ve 1 hafta egzersiz sonrası sürekli olarak su tüketirken diğer hafta ise çikolatalı süt tüketmişlerdir. Hafta ortasında yapılan testlerde egzersiz sonrası çikolatalı süt tüketen grubun tükürük kortizol seviyeleri su tüketen gruba göre daha düşük bulunmuştur. Burada egzersiz sonrası toparlanmada karbonhidrat ve protein içerikli bir gıdanın tüketiminin olumlu etkisi olduğu bunun da tükürük kortizol seviyelerini azalttığı düşünülebilir. Bu sonuçlar çalışmamızda yeterli ve dengeli beslenme programına uyan sporcularımızla benzer sonuçlar göstermektedir (Papacosta ve ark., 2015).

Yapılan bir çalışmada farklı şiddetlerde egzersiz yapan bireylerin sigara içme durumu ve kortizol seviyesi ile ilgili bir değerlendirme yapılmıştır. Çalışmaya 18 kişi katılmış ve farklı günlerde olmak üzere pasif, yürüyüş (% 45-50 kalp atış hızı rezervi) ve koşu (% 80-85 kalp atış hızı rezervi) egzersizleri yapmışlardır. Çalışma sonucuna göre yürüyüş ve koşu egzersizlerinden sonra pasif duruma göre sigara içme isteği azalırken kortizol seviyeleri ise sadece koşu

yapan grupta bir azalma göstermiştir. Buradaki sonuca göre sigara içen ve yoğun egzersiz yapan bireylerin sigara içme isteğinde ve kortizol seviyelerinde azalma görülmektedir (Scerbo ve ark., 2010). Çalışmamızda ise sporcuların tamamının sigara içmemesi ve yoğun egzersiz yapmalarına rağmen tükürük kortizol seviyeleri azalmıştır. Bu açıdan benzerlik görülmektedir.

10 elit kadın netball sporcusunun müsabaka öncesi ve sonrası tükürük kortizol seviyeleri ile uyku kalitesinin değerlendirildiği bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada müsabaka sonrası tükürük kortizol seviyelerinin arttığı bununla birlikte de uyku kalitesinin düştüğü belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre uyku düzensizliği olan sporcularda tükürük kortizol seviyelerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (O'Donnell ve ark., 2018). Çalışmamızda ise sporcuların tükürük kortizol seviyelerinin müsabaka sonrasında düşük olması günlük uyku düzenlerinin iyi olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Taekwondocuların katıldığı bir çalışmada sporculardan dinlenme günü, müsabaka öncesi, müsabaka sonrası ve müsabaka sonrası 30. dakikada tükürük örnekleri toplanmış ve serum kortizol seviyeleri incelenmiştir. Çalışmaya $11\pm 0,9$ yaş ortalamasına sahip 6 erkek ve 3 kız taekwondocu katılmaya gönüllü olmuştur. Çalışma sonucuna göre sporcuların ortalama tükürük kortizol seviyeleri müsabaka öncesinde dinlenme gününe göre artış gösterirken ($p<0,05$), müsabaka sonrası ise müsabaka öncesine göre daha fazla artış olduğu bildirilmiştir ($p<0,01$) (Capranica ve ark., 2017). Bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak tükürük kortizol seviyelerinin yüksek çıkmasında sporcuların yaş faktörünün etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Uyku düzeni, sigara kullanımı, beslenme durumu, sporcu yaşı ve yeme bozukluğu parametreleri ve egzersize bağlı tükürük kortizol seviyeleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde ise farklı koşullarda müsabakalara hazırlanan sporcuların tükürük kortizol seviyelerinin farklı sonuçlara yol açabileceği belirtilebilir. Çalışmamızdaki ön test ve son test sonuçlarının benzer olması sporcularımızın sigara kullanmamaları, alkol kullanmamaları, aynı koşullarda beslenme düzenine sahip olmaları, aynı koşullarda uyku düzenine sahip olmalarından kaynaklandığını düşünüyoruz. Farklı sonuçlar elde edilen çalışmalarda benzer çevresel koşulların

oluşturulmamış olması farklı sonuçların ortaya çıkmasına sebep olmuş olabileceğini dūřunuyoruz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın verileri Türkiye Grekoromen güreş süper lig finallerine katılan takımlarda yer alan sporculardan elde edilmiştir. Sonuçlarda sporcuların müsabaka öncesi gün, müsabaka günü sabahı ve müsabaka sonrası verileri değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Buradaki sonuç çalışmaya katılan sporcuların neredeyse tamamının elit seviyede olması ve uluslararası müsabakalarda yer alan sporcular olmalarından dolayı anlamlı değişiklikler içermiyor olabilir. Aynı zamanda elit güreşçilerin testosteron seviyelerinin yüksek olması da tükürük kortizol seviyelerinin düşük olmasını sağlamış olabilir. Genel olarak değerlendirildiğinde sonuçta elit seviyedeki güreşçilerin müsabakalar ile ilgili stres seviyelerinin düşük olduğu ve müsabaka zamanlarına göre anlamlı değişiklikler içermediği belirtilebilir. Bunların birlikte çalışmamız ve daha sonraki çalışmalar için bir dizi öneri sıralanacak olursa;

- Daha sonraki çalışmalarda ön test-son test modeli ve kaybeden ile kazananın farklı gruplar olarak ayrıldığı bir çalışma tasarlanabilir,
- Çalışma kadın ve erkek güreşçiler karşılaştırılacak şekilde yapılabilir,
- Müsabaka esnasında antrenörü aktif olarak müdahale etmeye çalışan ve pasif bir şekilde sadece müsabakayı seyreden antrenörler belirlenerek, antrenörlerin müdahalesinin sporcu stres seviyesine olan etkisinin incelenmesi sağlanabilir,
- Antrenörler arası stres seviyeleri üzerine bir çalışma tasarlanabilir,
- Daha önce sakatlık veya hastalık öyküsü olan sporcuların müsabaka öncesi sakatlık veya hastalık öyküsü olmayan sporcularla karşılaştırılması sağlanabilir.
- Çalışma milli takım sporcular ile yapılabilir,
- Kadın ve erkek milli takımları arasında karşılaştırmalı bir çalışma yapılabilir,
- Kortizol salınımı stres belirteci olması sebebiyle farklı branşlarda da maç esnasında sporcuların kortizol salınımları incelenebilir.
- Amatör ve Elit güreşçiler arasında bir karşılaştırma yapılabilir.
- Çalışma sırasında psikolojik durumlar ile ilgili farklı anketler kullanılarak değerlendirme yapılabilir.

Güreş Türkiye’de fazlasıyla popüler olan, başta yaz olimpiyat oyunları olmak üzere birçok uluslararası müsabakada ülkemize madalyalar kazandıran,

Ülkemizi uluslararası arenada temsil eden en önemli spor branşıdır. Bunun için çalışmamıza katılan güreşçilerin Türkiye'nin en önemli kulüplerini temsilen müsabakalara katılıyor olmaları aynı zamanda Milli Takımda'da yer almalarından ötürü müsabaka dönemlerindeki stres seviyelerinin düşük olması ve müsabaka öncesi, müsabaka sırası ve müsabaka sonrasında burada elde edilen verilerin farklılık göstermemiş olması beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte çalışmamıza ek olarak farklı grupların katıldığı bir çalışmanın daha kapsamlı sonuçlar ortaya çıkaracağını düşünmekteyiz.

KAYNAKÇA

- Adak, B. (1998). Kısa ve uzun süreli egzersizlerin kan parametreleri üzerine etkileri. *Y. Yıl. Sağ. Bil. Ens. Derg. Y. Lisans Tezi, Van*, 1-2
- Adam, E. K., & Gunnar, M. R. (2001). Relationship functioning and home and work demands predict individual differences in diurnal cortisol patterns in women. *Psychoneuroendocrinology*, 26(2), 189-208.
- Aggon, E., Kiyici, F., Ucan, I., Colak, M., Agirbas, O., & Hackney, A. C. (2017). The effect of wrestling training and sauna practice on cortisol and insulin hormones. *Advances in Physical Education*, 7(03), 303.
- Ahtiainen, J. P., Pakarinen, A., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (2004). Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in strength athletes versus nonathletes. *Canadian journal of applied physiology = Revue canadienne de physiologie appliquee*, 29(5), 527-543. <https://doi.org/10.1139/h04-034>.
- Akgün N. (1993). Egzersiz fiziyojisi. 4. b., _izmir:Ege Üniversitesi Basımevi.
- Anuradha Batabyol, Anindita Bhattacharyai Maria Thaker, Shomen Mulcherjee. A longitudinal Study of Perceived Stress and Cortisol Responses in An Undergraduate Student Population From India. Thepreprint Server For Biology. 2019.
- Ası T, 1999. Çizelgelerle biyokimya. Ankara, 2, s. 71-106.
- Aubets, J., & Segura, J. (1995). Salivary cortisol as a marker of competition related stress. *Science & sports*, 10(3), 149-154.
- Barbas, I., Fatouros, I. G., Douroudos, I. I., Chatzinikolaou, A., Michailidis, Y., Draganidis, D., ... & Taxildaris, K. (2011). Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament. *European journal of applied physiology*, 111(7), 1421-1436.
- Bartels, M., Van den Berg, M., Sluyter, F., Boomsma, D. I., & de Geus, E. J. (2003). Heritability of cortisol levels: review and simultaneous analysis of twin studies. *Psychoneuroendocrinology*, 28(2), 121-137..
- Bateup, H. S., Booth, A., Shirtcliff, E. A., & Granger, D. A. (2002). Testosterone, cortisol, and women's competition. *Evolution and Human Behavior*, 23(3), 181-192.
- Bergomi, M., Rovesti, S., & Vivoli, G. (1991). Biological response to noise and other physical stressors in places of entertainment. *Public health reviews*, 19(1-4), 263-275.
- Berrebi, D., Bruscoli, S., Cohen, N., Foussat, A., Migliorati, G., Bouchet-Delbos, L., ... & Emilie, D. (2003). Synthesis of glucocorticoid-induced leucine zipper (GILZ) by macrophages: an anti-inflammatory and immunosuppressive mechanism shared by glucocorticoids and IL-10. *Blood*, 101(2), 729-738.
- Beserra, A. H. N., Kameda, P., Deslandes, A. C., Schuch, F. B., Laks, J., & Moraes, H. S. D. (2018). Can physical exercise modulate cortisol level in subjects with depression? A systematic review and meta-analysis. *Trends in psychiatry and psychotherapy*, 40(4), 360-368.

- Bollini, A. M., Walker, E. F., Hamann, S., & Kestler, L. (2004). The influence of perceived control and locus of control on the cortisol and subjective responses to stress. *Biological psychology*, 67(3), 245-260.
- Booth, A., Shelley, G., Mazur, A., Tharp, G., & Kittok, R. (1989). Testosterone, and winning and losing in human competition. *Hormones and behavior*, 23(4), 556-571.
- Brown, G. W., Harris, T. O., & Eales, M. J. (1996). Social factors and comorbidity of depressive and anxiety disorders. *The British Journal of Psychiatry*, 168(S30), 50-57.
- Buchheit, M., Lepretre, P. M., Behaegel, A. L., Millet, G. P., Cuvelier, G., & Ahmaidi, S. (2009). Cardiorespiratory responses during running and sport-specific exercises in handball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(3), 399-405.
- Buchanan, T. W., Al'Absi, M., & Lovallo, W. R. (1999). Cortisol fluctuates with increases and decreases in negative affect. *Psychoneuroendocrinology*, 24(2), 227-241.
- Buijs, R. M., Eden, C. V., Goncharuk, V. D., & Kalsbeek, A. (2003). Circadian and Seasonal Rhythms-The biological clock tunes the organs of the body: Timing by hormones and the autonomic nervous system. *Journal of Endocrinology*, 177(1), 17-26.
- Cain, D. W., & Cidlowski, J. A. (2017). Immune regulation by glucocorticoids. *Nature Reviews Immunology*, 17(4), 233-247.
- Cannarile, L., Zollo, O., D'Adamio, F., Ayroldi, E., Marchetti, C., Tabilio, A., ... & Riccardi, C. (2001). Cloning, chromosomal assignment and tissue distribution of human GILZ, a glucocorticoid hormone-induced gene. *Cell Death & Differentiation*, 8(2), 201-203.
- Capranica, L., Condello, G., Tornello, F., Iona, T., Chiodo, S., Valenzano, A., ... & Cibelli, G. (2017). Salivary alpha-amylase, salivary cortisol, and anxiety during a youth taekwondo championship: An observational study. *Medicine*, 96(28).
- Carro, E., Trejo, J. L., Busiguina, S., & Torres-Aleman, I. (2001). Circulating insulin-like growth factor I mediates the protective effects of physical exercise against brain insults of different etiology and anatomy. *Journal of Neuroscience*, 21(15), 5678-5684.
- Chernobylsky, David & Jones, Catherine & Erturk, Rajuno. (2019). Curse of Professionalism: Recognizing the Difference between Empathy and Sympathy in Delivering End-of-Life News.. 5. 148-149.
- Charmandari, E., Tsigos, C., & Chrousos, G. (2005). Endocrinology of the stress response. *Annu. Rev. Physiol.*, 67, 259-284.
- Chida, Y. & Steptoe, A. 2009. Cortisol awakening response and psychosocial factors: a systematic review and meta-analysis. *Biological psychology* 80 (3), 265–278.
- Cintineo, H. P., & Arent, S. M. (2019). Anticipatory salivary cortisol and state anxiety before competition predict match outcome in division I collegiate wrestlers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(11), 2905-2908.
- Clark AJL, Grossman A. Adrenal. Insufficiency. In: DeGraat LJ. Jameson JL. *Endocrinology*, 5 th edition, WB Saunders, Philadelphia, 2006.

- Clow, A., Thorn, L., Evans, P., & Hucklebridge, F. (2004). The awakening cortisol response: Methodological issues and significance. *Stress*, 7, 29–37.
- Coelho, R. W., Keller, B., & Da Silva, A. M. B. (2010). Effect of pre-and postcompetition emotional state on salivary cortisol in top-ranking wrestlers. *Perceptual and motor skills*, 111(1), 81-86.
- Cole, T. J. (2006). Glucocorticoid action and the development of selective glucocorticoid receptor ligands. *Biotechnology annual review*, 12, 269-300.
- Cooper, M. S., & Stewart, P. M. (2003). Corticosteroid insufficiency in acutely ill patients. *New England Journal of Medicine*, 348(8), 727-734.
- Crewther, B., Al-Dujaili, E., Smail, N., Anastasova, S., Kilduff, L., & Cook, C. (2013). Monitoring salivary testosterone and cortisol concentrations across an international sports competition: Data comparison using enzyme immunoassays and two sample preparations. *Clinical Biochemistry*, 46, 354–358.
- Çakmakcı, S. (2013). *Farklı branşlardaki sporcularda anaerobik egzersizin bazı hormon düzeylerine etkisi* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Çetinkaya, S. (2009). Endokrin çevre bozucular ve ergenlik üzerine etkileri. *Dicle Tıp Dergisi*, 36(1), 59-66.
- D'Adamio, F. (1997). Zollo O, Moraca R, Ayroldi E, Bruscoli S, Bartoli A, Cannarile L, Migliorati G, and Riccardi C. *A new dexamethasone-induced gene of the leucine zipper family protects T lymphocytes from TCR/CD3-activated cell death. Immunity*, 7, 803-812.
- Daly, W., Seegers, C. A., Rubin, D. A., Dobridge, J. D., & Hackney, A. C. (2005). Relationship between stress hormones and testosterone with prolonged endurance exercise. *European journal of applied physiology*, 93(4), 375-380.
- De Kloet, C. S., Vermetten, E., Geuze, E., Lentjes, E. G. W. M., Heijnen, C. J., Stalla, G. K., & Westenberg, H. G. M. (2007). Elevated plasma corticotrophin-releasing hormone levels in veterans with posttraumatic stress disorder. *Progress in brain research*, 167, 287-291
- Demir, M. & Filiz K. (2004). Spor egzersizlerinin insan organizması üzerindeki etkileri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2):109-114.
- Dhabhar, F. S., & McEwen, B. S. (1997). Acute stress enhances while chronic stress suppresses cell-mediated immunity in vivo: A potential role for leukocyte trafficking. *Brain, behavior, and immunity*, 11(4), 286-306.
- Doan, B. K., Newton, R. U., Kraemer, W. J., Kwon, Y. H., & Scheet, T. P. (2007). Salivary cortisol, testosterone, and T/C ratio responses during a 36-hole golf competition. *International journal of sports medicine*, 28(06), 470-479.
- Doruk, M. (2019). *Sabah akşam yapılan yo-yo aralıklı toparlanma testinin (seviye-1) metabolik hormonlar ve biyokimyasal parametreler üzerine akut etkisi* (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Dumbell, R., Matveeva, O., & Oster, H. (2016). Circadian clocks, stress, and immunity. *Frontiers in endocrinology*, 7, 37.
- Durguerian, A., Filaire, E., Drogou, C., Bougard, C., & Chennaoui, M. (2018). Food restriction alters salivary cortisol and α -amylase responses to a simulated weightlifting competition without significant performance modification. *Journal of sports sciences*, 36(5), 536-544.

- Edwards, D.A., Wetzel, K., 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. *Physiology & behavior*. 87(1), 135-143.
- Edwards, S., Clow, A., Evans, P., & Hucklebridge, F. (2001). Exploration of the awakening cortisol response in relation to diurnal cortisol secretory activity. *Life sciences*, 68(18), 2093-2103.
- Ehrhart-Bornstem, M., Bornstein, S. R., Gonzalez-Hernandez, J., Holst, J. J., Waterman, M. R., & Scherbaum, W. A. (1995). Sympathoadrenal regulation of adrenocortical steroidogenesis. *Endocrine research*, 21(1-2), 13-24.
- Elias, M. (1981). Serum cortisol, testosterone, and testosterone-binding globulin responses to competitive fighting in human males. *Aggressive Behavior*, 7(3), 215-224.
- Filaire, E., Sagnol, M., Ferrand, C., Maso, F., & Lac, G. (2001). Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 263-268.
- Filaire, E., Massart, A., Hua, J., & 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. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 25(3), 233-242.
- Fisher, L. A. (1989). Corticotropin-releasing factor: endocrine and autonomic integration of responses to stress. *Trends in pharmacological sciences*, 10(5), 189-193..
- Foster, C. A. R. L. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(7), 1164-1168.
- Fries, E., Dettenborn, L., & Kirschbaum, C. (2009). The cortisol awakening response (CAR): facts and future directions. *International journal of Psychophysiology*, 72(1), 67-73.
- Fry, A. C., Schilling, B. K., Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2011). Relationships between competitive wrestling success and neuroendocrine responses. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 40-45.
- Gaab, J., Rohleder, N., Nater, U. M., & Ehlert, U. (2005). Psychological determinants of the cortisol stress response: the role of anticipatory cognitive appraisal. *Psychoneuroendocrinology*, 30(6), 599-610.
- Ghosh, S., May, M. J., & Kopp, E. B. (1998). NF- κ B and Rel proteins: evolutionarily conserved mediators of immune responses. *Annual review of immunology*, 16(1), 225-260.
- Godowski, P. J., Rusconi, S., Miesfeld, R., & Yamamoto, K. R. (1987). Glucocorticoid receptor mutants that are constitutive activators of transcriptional enhancement. *Nature*, 325(6102), 365-368.
- Gould, D., Horn, T., & Spreemann, J. (1983). Sources of stress in junior elite wrestlers. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 5(2), 159-171.
- Grabowski, S. R., & Tortora, G. J. (2000). *Principles of anatomy and physiology*. New York, NY: Wiley.
- Grad, I., & Picard, D. (2007). The glucocorticoid responses are shaped by molecular chaperones. *Molecular and cellular endocrinology*, 275(1-2), 2-12.

- Godowski, P. J., Rusconi, S., Miesfeld, R., & Yamamoto, K. R. (1987). Glucocorticoid receptor mutants that are constitutive activators of transcriptional enhancement. *Nature*, 325(6102), 365-368.
- Grupe, D. W., & Nitschke, J. B. (2013). Uncertainty and anticipation in anxiety: an integrated neurobiological and psychological perspective. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(7), 488-501.
- Gökdemir, K., (2000). GüreşAntrenmanının Bilimsel Temelleri, Poyraz Ofset Matbaası, Ankara
- Guido, E. C., Delorme, E. O., Clemm, D. L., Stein, R. B., Rosen, J., & Miner, J. N. (1996). Determinants of promoter-specific activity by glucocorticoid receptor. *Molecular Endocrinology*, 10(10), 1178-1190.
- Gunnar, M., & Quevedo, K. (2007). The neurobiology of stress and development. *Annu. Rev. Psychol.*, 58, 145-173.
- Guyton, A., & Hall, J. 2006. Textbook of medical physiology. 11. edition. Philadelphia, PA: Elsevier Inc 951-955
- GÜNAY, M., KARA, E., & CİCİOĞLU, H. (2006). Egzersiz ve antrenmana endokrinolojik uyumlar.
- Günay, M., Şıktar, E., Cicioğlu, İ., et al., (2018). EgzersizAntrenman ve Hormonal Uyumlar, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Güngör, K. (2006). *Normal ve bozuk glikoz toleranslı obez kadınlarda insülin direnci ve kontrol* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi).
- Hackney, A. C. (2018). Athlete testing, analytical procedures, and adverse analytical findings. *Doping, Performance Enhancing Drugs, and Hormones in Sport*, 113-127.
- Halford, C; Jonsdottir, IH; Eek, F., 2012. Perceived Stress, Psychological Resources and Salivary Cortisol. *Role Saliva Cortisol Meas. Heal. Dis.* 67–86. <https://doi.org/10.2174/978160805342111201010067>
- Haneishi, K., Fry, A. C., Moore, C. A., Schilling, B. K., Li, Y., & Fry, M. D. (2007). Cortisol and stress responses during a game and practice in female collegiate soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 21(2), 583.
- Hejazi, K., Fathei, M., & Delbari, A. (2017). Comparing the Effect of A Quasi-Formal Wrestling Match on Humeral, Cortisol, Salivary Testosterone Levels of Elite and Ordinary Male Wrestlers. *Journal of Biomedicine*, 2.
- Hellhammer, D. H., Wüst, S. & Kudielka, B. M. 2009. Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology* 34 (2), 163–171.
- Henry, J. P. (1992). Biological basis of the stress response. *Integrative physiological and behavioral science*, 27(1), 66-83.
- Herman, J. P., & Cullinan, W. E. (1997). Neurocircuitry of stress: central control of the hypothalamo–pituitary–adrenocortical axis. *Trends in neurosciences*, 20(2), 78-84.
- Higgins, E. S., & George, M. S. (2007). Neuroscientific foundations of clinical psychiatry.
- Hill, E.E, Zack, E., Battaglini, C., Viru, M., Viru, A., Hackney, A.C., 2008. Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect, *Journal of endocrinological investigation*. 31(7), 587-591.

- Hoppstadter J, Kessler SM, Bruscoli S, Huwer H, Riccardi C, Kiemer AK. Glucocorticoid-induced leucine zipper: a critical factor in macrophage endotoxin tolerance. *J Immunol* (2015) .
- Horrocks, P. M., Jones, A. F., Ratcliffe, W. A., Holder, G., White, A., Holder, R., ... & London, D. R. (1990). Patterns of ACTH and cortisol pulsatility over twenty-four hours in normal males and females. *Clinical endocrinology*, 32(1), 127-134.
- Hortobágyi, T., Houmard, J., Fraser, D., Dudek, R., Lambert, J., & Tracy, J. (1998). Normal forces and myofibrillar disruption after repeated eccentric exercise. *Journal of Applied Physiology*, 84(2), 492-498.
- Hsiao, C. P., Moore, I. M., Insel, K. C., & Merkle, C. J. (2011). High perceived stress is linked to afternoon cortisol levels and greater symptom distress in patients with localized prostate cancer. *Cancer nursing*, 34(6), 470-478.
- https://unitedworldwrestling.org/sites/default/files/2020-03/wrestling_rules.pdf
- Imai, E., Miner, J. N., Mitchell, J. A., Yamamoto, K. R., & Granner, D. K. (1993). Glucocorticoid receptor-cAMP response element-binding protein interaction and the response of the phosphoenolpyruvate carboxykinase gene to glucocorticoids. *Journal of Biological Chemistry*, 268(8), 5353-5356.
- Yildirim, I. (2015). Associations among dehydration, testosterone and stress hormones in terms of body weight loss before competition. *The American journal of the medical sciences*, 350(2), 103-108.
- Jayasinghe, S. U., Torres, S. J., Nowson, C. A., Tilbrook, A. J., & Turner, A. I. (2014). Physiological responses to psychological stress: importance of adiposity in men aged 50–70 years. *Endocrine connections*, 3(3), 110-119.
- Jessop, D. S., & Turner-Cobb, J. M. (2008). Measurement and meaning of salivary cortisol: a focus on health and disease in children. *Stress*, 11(1), 1-14.
- Johnson, L. R. (Ed.). (2003). *Essential medical physiology*. Elsevier.
- Jonat, C., & HJ, R. Park KK. Cat0 ACB. Gebel S, Ponta H. Herrlich P (1990) Antitumor promotion and antiinflammation: down-modulation of AP-1 (fosljun) activity by glucocorticoid hormone. *Cell*, 62, 1189-1204.
- Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamoğlu M, Baçpınar N, Tiftik AM, 2006. Biyokimya. 3.Ankara, Nobel Yayınları, s. 305-06.
- Kamei, Y., Xu, L. H., & T Torchia, J. K. R. Gloss, B. Lin, S.-C. Heyman, RA Rose, DW Glass, CK and Rosenfeld. MG 1996. *A CBP integrator complex mediates transcriptional activation and AP-1 inhibition by nuclear receptors*. *Cell*, 85, 403-414.
- Kayacan, Y., Mor, A., Ozgocer, T., Ucar, C., & Yildiz, S. (2017). Psychophysiological stress regulation in football athletes during competition.
- Kayacan, Y., Tapan, T., MAKARACI, Y., Cihad, U. Ç. A. R., & Sedat, U. Ç. A. R. (2017). Salivary cortisol levels in elite male handball players during a match. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 34(3), 185-189.
- Keul, J., Doll, E., & Kepler, D. (1972). Energy metabolism of human muscle.
- Khansari, D. N., Murgu, A. J., & Faith, R. E. (1990). Effects of stress on the immune system. *Immunology today*, 11, 170-175.

- Kirschbaum, C., Pirke, K. M., & Hellhammer, D. H. (1993). The 'Trier Social Stress Test'—a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28(1-2), 76-81.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of sport and exercise*. Human kinetics.
- Koshki, M. H., & Mollanovruzi, A. (2017). Comparison of Circuit Training Based on Wrestling Techniques with Wrestling Ordinary Training Regarding the Effectiveness on Cortisol, Testosterone and TCR in Young Wrestlers. In *International Conference of Sport Science-AESA* (No. 1, pp. 5-5).
- Kraemer, W. J., Ratamess, N. A., & Komi, P. (2003). Endocrine responses and adaptations to strength and power training. *Strength and power in sport*, 2, 361-86.
- Kunz-Ebrecht, S. R., Mohamed-Ali, V., Feldman, P. J., Kirschbaum, C., & Steptoe, A. (2003). Cortisol responses to mild psychological stress are inversely associated with proinflammatory cytokines. *Brain, behavior, and immunity*, 17(5), 373-383.
- Kürkçü, R., & Özdağ, S. (2005). Antrenman Bilimi Işığında Güreş. *Saray Kağıtçılık ve Matbaacılık Ankara*, 12-18.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer publishing company.
- Lecompte, A., & Envanterinin, Ö. N. D. S. K. (1975). Türkçe'ye Adaptasyon ve Standardizasyonu ile İlgili Bir Çalışma. IX. *Milli Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Kongresi Çalışmaları*, 9, 457-462.
- Le Panse, B., Labsy, Z., Baillet, A., Vibarel-Rebot, N., Parage, G., Albrings, D., ... & Collomp, K. (2012). Changes in steroid hormones during an international powerlifting competition. *Steroids*, 77(13), 1339-1344.
- Lim, I. S. (2018). Comparative analysis of the correlation between anxiety, salivary alpha amylase, cortisol levels, and athletes' performance in archery competitions. *Journal of exercise nutrition & biochemistry*, 22(4), 69.
- Ljubijankić, N., Popović-Javorić, R., Šćeta, S., Šapčanin, A., Tahirović, I., & Sofić, E. (2008). Daily fluctuation of cortisol in the saliva and serum of healthy persons. *Bosnian journal of basic medical sciences*, 8(2), 110.
- Lundberg, U. (2005). Stress hormones in health and illness: the roles of work and gender. *Psychoneuroendocrinology*, 30(10), 1017-1021.
- Madden, K. S. (1995). Felten DL. *Experimental basis for neural-immune interactions*. *Physiol Rev*, 75, 77-106..
- Mariscal, G., Vera, P., Platero, J. L., Bodí, F., de la Rubia Ortí, J. E., & Barrios, C. (2019). Changes in different salivary biomarkers related to physiologic stress in elite handball players: the case of females. *Scientific reports*, 9(1), 1-8.
- Marques, A. H., Silverman, M. N., & Sternberg, E. M. (2010). Evaluation of stress systems by applying noninvasive methodologies: measurements of neuroimmune biomarkers in the sweat, heart rate variability and salivary cortisol. *Neuroimmunomodulation*, 17(3), 205-208.
- Masaoka, Y., & Homma, I. (2001). The effect of anticipatory anxiety on breathing and metabolism in humans. *Respiration physiology*, 128(2), 171-177.
- Mason, J. W., Hartley, L. H., Kotchen, T. A., Mougey, E. H., Ricketts, P. T., & Jones, L. G. (1973). Plasma cortisol and norepinephrine responses in anticipation of muscular exercise. *Psychosomatic Medicine*.

- Matsumoto, D., Konno, J., & Ha, H. Z. (2009). Sport psychology in combat sports. In *Combat sports medicine* (pp. 41-53). Springer, London.
- McEwan, I. J., Wright, A. P., & Gustafsson, J. Å. (1997). Mechanism of gene expression by the glucocorticoid receptor: role of protein-protein interactions. *Bioessays*, *19*(2), 153-160.
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *New England journal of medicine*, *338*(3), 171-179.
- McEwen, B. S., & Seeman, T. (1999). Protective and damaging effects of mediators of stress: elaborating and testing the concepts of allostasis and allostatic load. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *896*(1), 30-47.
- McEwen, B. S., & Seeman, T. (1999). Protective and damaging effects of mediators of stress: elaborating and testing the concepts of allostasis and allostatic load. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *896*(1), 30-47.
- McMurray, R. G., & Hackney, A. C. (2000). Endocrine responses to exercise and training. *Exercise and sport science*, 135-161.
- Miller, W. L., & Auchus, R. J. (2011). The molecular biology, biochemistry, and physiology of human steroidogenesis and its disorders. *Endocrine reviews*, *32*(1), 81-151.
- Minetto, M. A., Lanfranco, F., Tibaudi, A., Baldi, M., Termine, A., & Ghigo, E. (2008). Changes in awakening cortisol response and midnight salivary cortisol are sensitive markers of strenuous training-induced fatigue. *Journal of endocrinological investigation*, *31*(1), 16-24.
- Mitchell, M. (1994). Basic Medical Endocrinology. *The Endocrinologist*, *4*(5), 401-402.
- Monteleone, P., Scognamiglio, P., Canestrelli, B., Serino, I., Monteleone, A. M., & Maj, M. (2011). Asymmetry of salivary cortisol and [alpha]-amylase responses to psychosocial stress in anorexia nervosa but not in bulimia nervosa. *Psychological medicine*, *41*(9), 1963.
- Moreira, A., Freitas, C. G., Nakamura, F. Y., Drago, G., Drago, M., & Aoki, M. S. (2013). Effect of match importance on salivary cortisol and immunoglobulin A responses in elite young volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *27*(1), 202-207.
- MORGAN, W., & HAMMER, W. (1974). Influence of competitive wrestling upon state anxiety¹, 2. *Medicine and Science in Sports*, *6*(1), 58-61.,
- Neary, J. P., Malbon, L., & McKenzie, D. C. (2002). Relationship between serum, saliva and urinary cortisol and its implication during recovery from training. *Journal of science and medicine in sport*, *5*(2), 108-114.
- Obmiński, Z. (2008). Blood cortisol responses to pre-competition stress in athletes: sex-related differences. *Research yearbook*, *14*(2), 103-108.
- O'Connor, P. J., & Corrigan, D. L. (1987). Influence of short-term cycling on salivary cortisol levels. *Medicine and science in sports and exercise*, *19*(3), 224-228.
- O'connor, T. M., O'halloran, D. J., & Shanahan, F. (2000). The stress response and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis: from molecule to melancholia. *Qjm*, *93*(6), 323-333.
- O'Donnell, S., Bird, S., Jacobson, G., & Driller, M. (2018). Sleep and stress hormone responses to training and competition in elite female athletes. *European journal of sport science*, *18*(5), 611-618.

- O'Donnell, S., Bird, S., Jacobson, G., & Driller, M. (2018). Sleep and stress hormone responses to training and competition in elite female athletes. *European journal of sport science*, 18(5), 611-618.
- Pacak, K., & Palkovits, M. (2001). Stressor specificity of central neuroendocrine responses: implications for stress-related disorders. *Endocrine reviews*, 22(4), 502-548.
- Papacosta, E., Nassis, G. P., & Gleeson, M. (2015). Effects of acute postexercise chocolate milk consumption during intensive judo training on the recovery of salivary hormones, salivary SIgA, mood state, muscle soreness, and judo-related performance. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 40(11), 1116-1122.
- Passelergue, P., & Lac, G. (1999). Saliva cortisol, testosterone and T/C ratio variations during a wrestling competition and during the post-competitive recovery period. *International journal of sports medicine*, 20(02), 109-113.
- Passelergue, P., Robert, A., & Lac, G. (1995). Salivary cortisol and testosterone variations during an official and a simulated weight-lifting competition. *International journal of sports medicine*, 16(05), 298-303.
- Peñailillo, L., Maya, L., Niño, G., Torres, H., & Zbinden-Foncea, H. (2015). Salivary hormones and IgA in relation to physical performance in football. *Journal of sports sciences*, 33(20), 2080-2087.
- Perogamvros, I., Ray, D. W., & Trainer, P. J. (2012). Regulation of cortisol bioavailability—effects on hormone measurement and action. *Nature Reviews Endocrinology*, 8(12), 717-727.
- Petersen, A. M. W., & Pedersen, B. K. (2005). The anti-inflammatory effect of exercise. *Journal of applied physiology*, 98(4), 1154-1162.
- Pfister, H. P., & Muir, J. L. (1992). Arousal and stress: A consideration of theoretical approaches. In *Stress effects on central and peripheral systems* (pp. 1-15). Australian Academic Press Brisbane.
- Pistilli, E. E., Nieman, D. C., Henson, D. A., Kaminsky, D. E., Utter, A. C., Vinci, D. M., ... & Nehlsen-Cannarella, S. L. (2002). Influence of age on immune changes in runners after a marathon. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(4), 432-442.
- Popovic, B., Popovic, D., Macut, D., Antic, I. B., Isailovic, T., Ognjanovic, S., ... & Damjanovic, S. (2019). Acute Response to Endurance Exercise Stress: Focus on Catabolic/anabolic Interplay Between Cortisol, Testosterone, and Sex Hormone Binding Globulin in Professional Athletes. *Journal of Medical Biochemistry*, 38(1), 6.
- Powell, L. H., Lovallo, W. R., Matthews, K. A., Meyer, P., Midgley, A. R., Baum, A., ... & Ory, M. G. (2002). Physiologic markers of chronic stress in premenopausal, middle-aged women. *Psychosomatic Medicine*, 64(3), 502-509.
- Pruessner, J. C., Wolf, O. T., Hellhammer, D. H., Buske-Kirschbaum, A., Von Auer, K., Jobst, S., ... & Kirschbaum, C. (1997). Free cortisol levels after awakening: a reliable biological marker for the assessment of adrenocortical activity. *Life sciences*, 61(26), 2539-2549.
- Ratamess, N. (2021). *ACSM's foundations of strength training and conditioning*. Lippincott Williams & Wilkins.


- Raynaud, E., Brun, J.F., Fédou, C., Solère, M., Orsetti, A., (1997). Adrenocorticotrophic hormone (ACTH) responsiveness to standardized exercise as a marker of neuroendocrine maturation during puberty? *Science & Sports*. 12(1), 75-76.
- Ribeiro Junior, E. J. F. (2012). Estresse psicofisiológico em atletas de tênis infanto juvenil masculino.
- Riccardi, C., Bruscoli, S., & Migliorati, G. (2002). Molecular mechanisms of immunomodulatory activity of glucocorticoids. *Pharmacological research*, 45(5), 361-368.)
- Ronchetti, S., Migliorati, G., & Riccardi, C. (2015). GILZ as a mediator of the anti-inflammatory effects of glucocorticoids. *Frontiers in endocrinology*, 6, 170.
- Rubal, B. J., & Moody, J. M. (1991). Effects of respiration on size and function of the athletic heart. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 31(2), 257-264.
- Rushall, B. S. (1990). A tool for measuring stress tolerance in elite athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2(1), 51-66.
- Salvador, A., Suay, F., Gonzalez-Bono, E., & Serrano, M. A. (2003). Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men. *Psychoneuroendocrinology*, 28(3), 364-375.
- Sapolsky, R. M., Romero, L. M., & Munck, A. U. (2000). How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endocrine reviews*, 21(1), 55-89.
- Scerbo, F., Faulkner, G., Taylor, A., & Thomas, S. (2010). Effects of exercise on cravings to smoke: The role of exercise intensity and cortisol. *Journal of Sports Sciences*, 28(1), 11-19.
- Schmidt-Reinwald, A., Pruessner, J. C., Hellhammer, D. H., Federenko, I., Rohleder, N., Schürmeyer, T. H., & Kirschbaum, C. (1999). The cortisol response to awakening in relation to different challenge tests and a 12-hour cortisol rhythm. *Life sciences*, 64(18), 1653-1660.
- Schulz, P., & Schlotz, W. (1999). Trierer Inventar zur Erfassung von chronischem Sre (TICS): Skalenkonstruktion, teststatistische Überprüfung und Validierung der Skala Arbeitsüberlastung. *Diagnostica*.
- Schwarz, L., & Kindermann, W. (1989). β -Endorphin, catecholamines, and cortisol during exhaustive endurance exercise. *International journal of sports medicine*, 10(05), 324-328.
- Seery, M. D. (2013). The biopsychosocial model of challenge and threat: Using the heart to measure the mind. *Social and Personality Psychology Compass*, 7(9), 637-653.
- Selye, H. (1952). The story of the adaptation syndrome.(Told in the form of informal, illustrated lectures.). *The story of the adaptation syndrome.(Told in the form of informal, illustrated lectures.)*.
- Shalev, A. Y., Videlock, E. J., Peleg, T., Segman, R., Pitman, R. K., & Yehuda, R. (2008). Stress hormones and post-traumatic stress disorder in civilian trauma victims: a longitudinal study. Part I: HPA axis responses. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 11(3), 365-372..
- Simeon, D., Knutelska, M., Yehuda, R., Schmeidler, J., & Smith, L. (2007). Hypothalamic-pituitary-adrenal axis function in dissociative disorders,

- posttraumatic stress disorder, and healthy volunteers. *Biological Psychiatry*, 61, 966-973.
- Skoluda, N., Strahler, J., Schlotz, W., Niederberger, L., Marques, S., Fischer, S., . . . & Nater, U. M. (2015). Intra-individual psychological and physiological responses to acute laboratory stressors of different intensity. *Psychoneuroendocrinology*, 51, 227–236.
- Skoluda, N., Dettenborn, L., Stalder, T., & Kirschbaum, C. (2012). Elevated hair cortisol concentrations in endurance athletes. *Psychoneuroendocrinology*, 37(5), 611-617.
- Slivka, D., Hailes, W., Cuddy, J., & Ruby, B. (2008). Caffeine and carbohydrate supplementation during exercise when in negative energy balance: effects on performance, metabolism, and salivary cortisol. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(6), 1079-1085.
- Smale, S. T. (2010). Selective transcription in response to an inflammatory stimulus. *Cell*, 140(6), 833-844.
- Späth-Schwalbe, E., Schöller, T., Kern, W., Fehm, H. L., & Born, J. (1992). Nocturnal adrenocorticotropin and cortisol secretion depends on sleep duration and decreases in association with spontaneous awakening in the morning. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 75(6), 1431-1435.
- Stetler, C., & Miller, G. E. (2005). Blunted cortisol response to awakening in mild to moderate depression: regulatory influences of sleep patterns and social contacts. *Journal of abnormal psychology*, 114(4), 697.
- Stein-Behrens, B.A. and R.M. Sapolsky . Stress, glucocorticoids, and aging. *Aging (Milano)*. 4:197-210., 1992.
- Stöcklin, E., Wissler, M., Gouilleux, F., & Groner, B. (1996). Functional interactions between Stat5 and the glucocorticoid receptor. *Nature*, 383(6602), 726-728.
- Şahin, M. (2015). *Elit sporcularda aerobik egzersizin kortizol, insülin ve glukagon hormon seviyelerine etkisi* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Sahin, H. M. (2003). Sporda Siddet ve Saldirganlik. *Nobel Yayinlari, Ankara*.
- Teruhisa, U., Ryoji, H., Taisuke, I., Tatsuya, S., Fumihiko, M., & Tatsuo, S. (1981). Use of saliva for monitoring unbound free cortisol levels in serum. *Clinica Chimica Acta*, 110(2-3), 245-253.
- Thoma, M. V., Gianferante, D., Hanlin, L., Fiksdal, A., Chen, X., & 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, behavior, and immunity*, 61, 228-235.
- Tilbrook, A. J., & Clarke, I. J. (2006). Neuroendocrine mechanisms of innate states of attenuated responsiveness of the hypothalamo-pituitary adrenal axis to stress. *Frontiers in neuroendocrinology*, 27(3), 285-307.
- Tiryaki, S. (2000). Spor psikolojisi kavramlar, kuramlar ve uygulama. Eylül Kitap ve Yayımevi: Ankara
- Tønnesen, E., Höhndorf, K., Lerbjerg, G., Christensen, N. J., Hüttel, M. S., & Andersen, K. (1993). Immunological and hormonal responses to lung surgery during one-lung ventilation. *European journal of anaesthesiology*, 10(3), 189-195.

- Triviño-Paredes, J., Patten, A. R., Gil-Mohapel, J., & Christie, B. R. (2016). The effects of hormones and physical exercise on hippocampal structural plasticity. *Frontiers in neuroendocrinology*, *41*, 23-43.
- Tsai, C. L., Wang, C. H., Pan, C. Y., Chen, F. C., Huang, T. H., & Chou, F. Y. (2014). Executive function and endocrinological responses to acute resistance exercise. *Frontiers in behavioral neuroscience*, *8*, 262.
- Türsen, Ü. (2011). Stress, hormones and skin. *Dermatoz*, *2*, 308-19
- Vandewalle, J., Luybaert, A., De Bosscher, K., & Libert, C. (2018). Therapeutic mechanisms of glucocorticoids. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, *29*(1), 42-54.
- Van Bogaert, T., De Bosscher, K., & Libert, C. (2010). Crosstalk between TNF and glucocorticoid receptor signaling pathways. *Cytokine & growth factor reviews*, *21*(4), 275-286.
- Van Cauter, E., Leproult, R., & Kupfer, D. J. (1996). Effects of gender and age on the levels and circadian rhythmicity of plasma cortisol. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *81*(7), 2468-2473.
- Vining, R. F., McGinley, R. A., & Symons, R. G. (1983). Hormones in saliva: mode of entry and consequent implications for clinical interpretation. *Clinical chemistry*, *29*(10), 1752-1756.
- Viru, A., Karelson, K., & Smirnova, T. (1992). Stability and variability in hormonal responses to prolonged exercise. *International journal of sports medicine*, *13*(03), 230-235.
- Yehuda, R., Southwick, S. M., Krystal, J. H., Bremner, D., Charney, D. S., & Mason, J. W. (1993). Enhanced suppression of cortisol following dexamethasone administration in posttraumatic stress disorder. *American Journal of Psychiatry*, *150*, 83-83.
- Yoon, J. (2002). Physiological profiles of elite senior wrestlers. *Sports Medicine*, *32*(4), 225-233.
- Zhang, Z., Jones, S., Hagood, J. S., Fuentes, N. L., & Fuller, G. M. (1997). STAT3 acts as a co-activator of glucocorticoid receptor signaling. *Journal of Biological Chemistry*, *272*(49), 30607-30610.
- Ziemba, A., Adamczyk, J. G., Barczak, A., Boguszewski, D., Kozacz, A., Dąbrowski, J., ... & Żekanowski, C. (2020). Changes in the Hormonal Profile of Athletes following a Combat Sports Performance. *BioMed Research International*, 2020.
- Walker, J. J., Spiga, F., Waite, E., Zhao, Z., Kershaw, Y., Terry, J. R., & Lightman, S. L. (2012). The origin of glucocorticoid hormone oscillations. *PLoS Biol*, *10*(6), e1001341.
- Wernerman, J., Hammarqvist, F., Botta, D., & Vinars, E. (1993). Stress hormones alter the pattern of free amino acids in human skeletal muscle. *Clinical Physiology*, *13*(3), 309-319.
- Wessa, M., Rohleder, N., Kirschbaum, C., & Flor, H. (2006). Altered cortisol awakening response in posttraumatic stress disorder. *Psychoneuroendocrinology*, *31*(2), 209-215.
- Wust, S., Wolf, J., Hellhammer, D. H., Federenko, I., Schommer, N., & Kirschbaum, C. (2000). The cortisol awakening response-normal values and confounds. *Noise and health*, *2*(7), 79.

EKLER

EK 1. Etik Kurul Raporu



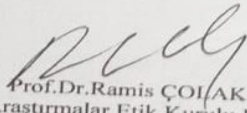
T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/830-828 22.12.2020

Söyün Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz Profesyonel güreşçilerde Hipotalamik-Pituitar-Adrenal (HPA) aksının kortizol hormonunda incelenmesi başlıklı OMÜ KAEK 2019/ 730 Karar nolu Anket çalışması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 24.10.2019 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Prof. Dr. Ramis ÇOI/AK
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

z mayis Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Tel: (0362) 3121919/2782 -4576007 Omutaek@gmail.com
Hekimliği Fakültesi 2. Kat Atakum/SAMSUN

EK 2. FEDERASYON İZİN FORMU

17/10/2019 16:20 GÜRES FEDERASYONU

(FAX)03123119677

P.001/001



TÜRKİYE GÜREŞ FEDERASYONU BAŞKANLIĞI
TURKISH WRESTLING FEDERATION PRESIDENCY



SAYI: TGF/2296
KONU: Tez bitirme hk. İzn

17/10/2019

Sayın, Fizyoterapist Eren YİĞİT

16.10.2019 Tarih ve bila sayılı yazınız ile federasyonumuza müracaat etmiş olduğunuz dilekçenizde "Erkek Greko-romen güreş sporcularında kortizol salınımının non-invaziv yöntemlerle incelenmesi" hakkındaki tez bitirme çalışmanız Teknik Kurulumuzca uygun mütalaa edilmiş olup, gereğini bilgilerinize rica ederim.

T. Yılmaz

Tahir YILMAZ
Güreş Federasyonu Genel Sekreteri

Güreş Federasyonu Başkanlığı Emek mahallesi 30 Sokak No:20 Emek/ANKARA
Tel: 0312 310 70 47 Faks: 0312 311 96 77 info@tgf.gov.tr

ÖZ GEÇMİŞ



Eren YİĞİT 18.02.1993 tarihinde Samsun'da doğdu. Çarşamba Dikbıyık Anadolu Lisesini bitirdikten sonra, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nden 2015 yılında bölüm mezun oldu. 2018 yılında OMÜ LEE Yüksek Lisans Programına katıldı. 2016 yılında Gençlik ve Spor Bakanlığı'nda spor fizyoterapisti olarak işe başladı. 2018 yılından itibaren TGF Grekoromen Güreş A Milli Takımda takım fizyoterapisti olarak görevini sürdürmektedir.

İletişim Bilgileri

E mail : ernygt55@hotmail.com

Telefon : 0542 824 53 58