



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**DOPAMİN, EPİNEFRİN HORMONLARININ RAFTİNG YAPAN
SPORCULAR VE SEDANTERLER ÜZERİNDEKİ DEĞİŞİMİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Halil İbrahim KOÇ

Prof. Dr. Burçin ÖLÇÜCÜ

TOKAT- 2022

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

(01/07/2022)

Tezi Hazırlayan Öğrencinin

Adı ve Soyadı

Halil İbrahim Koç

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanmasında, yürütülmesinde ve tamamlanmasında araştırmamın başından sonuna kadar her aşamasında beni destekleyen, yönlendiren, değerli hocam, tez danışmanım sayın Prof. Dr. Burçin ÖLÇÜCÜ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmamın özellikle laboratuvar analizler konusunda yardımcı olan Uzm. Dr. Levent KURNAZ'a çok teşekkür ediyorum. Araştırmamın uygulama safhasında yardımlarını benden esirgemeyen sayın hocam Öğr. Gör. Gürcan EKİNCİ'ye ve Doç Dr. Eser AĞGÖN'e hayatımın her aşamasında yanımda olan, yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli aileme şükranlarımı sunuyorum.



ÖZET

DOPAMİN, EPİNEFRİN HORMONLARININ RAFTİNG YAPAN SPORCULAR VE SEDANTERLER ÜZERİNDEKİ DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Koç, Halil İbrahim

Yüksek Lisans, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Tez Danışman: Prof. Dr. Burçin Ölçücü

Temmuz 2022, xiii + 62 sayfa

Doğa sporlarında, yapılan sporun stres düzeyine ve risk seviyesine göre uyum sağlamada katekolaminler önemli bir göreve sahiptir. Bu çalışmanın amacı, birbirleri ile ilişkisi olduğu bilinen dopamin ve epinefrin katekolaminlerinin rafting yapan sporcular ve sedanterler üzerinde akut bir etkisinin olup olmadığını belirlemektir.

Çalışmaya araştırma grubu, herhangi bir sağlık sorunu olmayan 10 sporcu ve 10 sedanterden oluşmaktadır. Çalışmanın hedefi doğrultusunda akut etkiyi belirlemek için rafting öncesi istirahat halindeki deneklerden ilk idrar örnekleri alınmıştır. İkinci örnekler ise raftlardan indikten hemen sonra alınmıştır. Alınan bu örnekler uygun koşullarda analizlerin yapılacağı hastaneye ulaştırılmıştır. Buradaki gerekli incelemeler yapıldıktan sonra elde edilen sonuçlara SPSS paket programlarından non-parametrik Wilcoxon testi uygulanmıştır. Sporcuların analiz sonucunda epinefrin ön test-son test düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik tespit edilirken ($p < .05$) dopamin ön test-son test düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p > .05$). Sedanterlerin analiz sonuçlarında ise hem epinefrin hem dopamin ön test-son test düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır ($p < .05$).

Elde edilen bulgulara göre, rafting sporu sonrasında sporcularda epinefrin hormonunda artış görülürken dopamin hormonunda herhangi bir anlamlı farklılaşma görülmemiştir. Sedanter katılımcılarda ise her iki hormonunda da artış olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Rafting, Raft, Dopamin, Epinefrin, Hormon

ABSTRACT**INVESTIGATION OF THE CHANGE OF DOPAMINE, EPINEFRINE
HORMONES ON RAFTING ATHLETES AND SEDANTERS****Koç, Halil İbrahim****Master's Thesis, Division of Physical Education and Sports****Advisor: Prof. Dr. Burçin Ölçücü****July 2022, xiii + 62 pages**

Introduction and Purpose In nature sports, catecholamines have an important role in adapting to the stress level and risk level of the sport. The aim of this study is to determine whether dopamine and epinephrine catecholamines, which are known to be associated with each other, have an acute effect on rafting athletes.

The research group for the study consists of 10 athletes and 10 sedentary athletes who do not have any health problems. In line with the aim of the study, the first urine samples were taken from subjects at rest before rafting to determine the acute effect. The second samples were taken immediately after landing from the rafts. These samples were taken and delivered to the hospital where the analysis will be carried out under suitable conditions. The non-parametric Wilcoxon test, one of the SPSS package programs, was applied to the results obtained after the necessary examinations were carried out. As a result of the analysis of the athletes, a statistically significant difference was found in epinephrine pre-test-post-test levels ($p < .05$), while no statistically significant difference was observed in dopamine pre-test-post-test levels ($p > .05$). In the analysis results of the sedentary, statistically significant differences were found in both epinephrine and dopamine pre-test-post-test levels ($p < .05$). According to the findings, while an increase in epinephrine hormone was observed in athletes after rafting, no significant difference

was observed in the dopamine hormone. It can be said that there is an increase in both hormones in sedentary participants.

Keywords: Rafting, Raft, Dopamine, Epinephrine, Hormone



İÇİNDEKİLER

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	xi
FOTOĞRAF DİZİNİ	xii
SİMGELER ve KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Doğa sporlarının tanımı.....	3
2.2. Yapıldıkları Alanlara Göre Doğa Sporları	5
2.2.1. Karada Yapılan Doğa Sporları	5
2.2.2. Havada Yapılan Doğa Sporları	5
2.2.3. Su ve Su Altında Yapılan Doğa Sporları	5
2.2.4. Karda ve Buzda Yapılan Doğa Sporları	5
2.3. Raftingın Tanımı	6
2.3.1. Raftingın Dünyadaki Gelişimi	8
2.3.2. Raftingın Türkiye’deki Gelişimi.....	9
2.3.3. Türkiye’de Rafting Yapılan Nehirler	9
2.3.3.1. Barhal çayı	9
2.3.3.2. Bekili deresi	10

2.3.3.3. Çoruh nehri	11
2.3.3.4. Dalaman çayı	11
2.3.3.5. Fırtına vadisi	12
2.3.3.6. İkizdere nehri	13
2.3.3.7. Melen nehri	13
2.3.3.8. Munzur çayı	14
2.3.3.9. Karasu nehri	14
2.3.3.10. Köprüçay	15
2.3.3.11. Zamantı ırmağı	15
2.3.4. Rafting Sporunda Kullanılan Malzemeler	16
2.3.4.1. Rafting botu	16
2.3.4.2. Can yeleği (Yüzdürgeç)	16
2.3.4.3. Rafting küreği	17
2.3.4.4. Neopren patik	17
2.3.4.5. Neopren elbise	17
2.3.4.6. Kurtarma İpi (Filipline)	17
2.3.4.7. Kask	17
2.4. OTONOM SİNİR SİSTEMİNİN GENEL ORGANİZASYONU	18
2.4.1. Sempatik Sinir Sisteminin Fizyolojik Anatomisi	18
2.4.1.1. Preganglionik ve Postganglionik Sempatik Nöronlar	18
2.4.2. İskelet Kaslarının Sinir İçinde Sempatik Sinir Lifleri	19
2.4.2.1. Sempatik Sinir Liflerinin Segmental Dağılımı	19
2.4.3. Adrenal Medullalarda Sempatik Sinir Sonlanmalarının Özellikleri	20
2.4.4. Parasempatik Sinir Sisteminin Fizyolojik Anatomisi	20
2.4.5. Sempatik Ve Parasempatik İşlevin Temel Özellikleri	21

2.4.5.1. Kolinerjik Ve Adrenerjik Lifler – Asetilkolin Ya Da Noradrenalin Salgılanması.....	21
2.4.6. Sempatik Sinir Sistemi işlevinde Adrenal medullanın Önemi	21
2.5. UYARAN SIKLIĞININ SEMPATİK VE PARASEMPATİK ETKİ DERECEİYLE İLİŞKİSİ.....	22
2.5.1. Sempatik Ve Parasempatik ‘Tonus’	22
2.5.1.1. Adrenal Medulla Tarafından Belirli Bir Düzeyde Sürekli Salgılanan Adrenalin Ve Noradrenalinin Neden Olduğu Tonus	23
2.5.1.2. Denervasyon Sonrası Sempatik Ve Parasempatik Tonus Kaybının Etkisi	23
2.5.1.3. Denervasyon Sonrası Sempatik Ve Parasempatik Organların Denervasyon Aşırı Duyarlılığı.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.5.2. Otonom Refleksler	24
2.6. ENDOKRİN SİSTEM.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.1. Hormonların Yapısı ve Sentezi.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.2. Hormonların Etki Şekli ve Kana Salınımı.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.3. Hormonların Taşınması	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.4. Adrenal (Böbrek Üstü) Bez Hormonları.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.5. Adrenal Medulla Hormonları	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.2. Katekolaminler	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.1.1 Epinefrin (Adrenalin).....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.1.2. Norepinefrin.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.6.1.3. Dopamin.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3. MATERYAL METOT	33
3.1. Araştırmaya Katılım Şartları	33
3.2. Çalışma Gruplarının Oluşturulması	34
3.3. Deneklerden İdrar Örneklerinin Alınması	35

3.3.2. Biyokimyasal Analizler	36
3.3.3. Prensip.....	36
3.3.4. İstatistiksel Analiz.....	37
4. BULGULAR.....	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	43
6. KAYNAKÇA.....	49
EK-1: Etik Kurul Kararı	59
EK-2: Gönüllü olur formu	60
Özgeçmiş	62

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. Sporcuların Epinefrin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test betimsel istatistik sonuçları.....	38
Tablo 4.2. Sporcuların Epinefrin dopamin ölçümlerinin ön test-son test betimsel istatistik sonuçları.....	38
Tablo 4.3. Sedanterlerin Epinefrin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test betimsel istatistik sonuçları.....	39
Tablo 4.4. Sedanterlerin dopamin ölçümlerinin ön test-son test betimsel istatistik sonuçları.....	39
Tablo 4.5. Sporcuların Epinefrin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları.....	40
Tablo 4.6. Sporcuların dopamin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları.....	40
Tablo 4.7. Sedanterlerin Epinefrin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları.....	41
Tablo 4.8. Sedanterlerin dopamin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları.....	41
Tablo 4.9. Sporcular ve sedanterlerin adrenalın düzeyleri ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçları.....	42
Tablo 4.10. Sporcular ve sedanterlerin dopamin düzeyleri ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçları.....	42

FOTOGRAF DİZİNİ

Fotograf 2.3.3.1. Barhal Çayı	10
Fotograf 2.3.3.2. Bekili Deresi.....	10
Fotograf 2.3.3.3. Çoruh Nehri.....	11
Fotograf 2.3.3.4. Dalaman Çayı.....	12
Fotograf 2.3.3.5. Fırtına Nehri.....	12
Fotograf 2.3.3.6. İkizdere Nehri.....	13
Fotograf 2.3.3.7. Melen Nehri.....	13
Fotograf 2.3.3.8. Munzur Çayı.....	14
Fotograf 2.3.3.9. Karasu Çayı.....	15
Fotograf 2.3.3.10. Köprüçay.....	15
Fotograf 2.3.3.11. Zamantı Irmağı.....	16
Fotograf 3.2.1. Havaları Kontrol edilen raftlar.....	34
Fotograf 3.2.2. Rafting yapacak olan kişilere gerekli hatırlatmaların yapılması.....	35
Fotograf 3.3.1. Analiz için laboratuvara getirilen idrar örnekleri.....	35
Fotograf3.3.2.1. İdrar örneklerinin tüplere aktarılması ve incelenmesi	36

SİMGELER VE KISALTMALAR

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences (istatistik programı)

TİT: Tam idrar tetkiki

GHRH: Büyüme Hormonu Salıcı Hormon

RS: Rafting yapan sporcular

S: Sedanter bireyler

IRF: Uluslararası Rafting Federasyonu

ml: Mililitre

LC-MS/MS: Sıvı kromatografisi-kütle spektrometre

ECD: Elektrokimyasal dedektör

N (n): Kişi Sayısı

RAFT: Rafting Yapılan Bot

RAPİD: Akarsu İçerisindeki Oluşumlar

ACTH: Adrenokortikotropik hormon

cAMP: Siklik adenosin monofosfat

LH: Luteinleştirici hormon

GTP: Heterotrimerik guanozin trifosfat

GDP: Guanozin difosfat

JAK: Janus kinaz

STAT: Sinyal dönüştürücü ve transkripsiyon aktivatörü

MAPK: Protein kinaz

ANP: Atriyal natriüretik peptid

PIP: Fosfatidilinozitol bifosfat

DAG: Diaçilgliserol

IP3: İnozitol trifosfat

PKC: Protein kinaz C

VMA: Vanil Mandelik Asit

HVA: Homo Valinik Asit

NA: Noradrenalin

POMC: Preopiomelanokortin

DBH: Dopamin β -hidroksilaz

HVA: Homovanilik asit

KOMT: Katekol-O-metil transferaz

DOPAC: Dehidroksifenilasetik asit

1. GİRİŞ

Günümüz hayat şartlarının bir sonucu olarak ortaya çıkan monoton yaşam tarzı ve doğaya dönme isteği her zamankinden daha fazla hissedilmektedir. Fakat insanlar içinde bulundukları ortam ve çalışma koşulları nedeni ile bunu spor yaparak karşılayabilmektedirler. İhtiyaçlarını karşılamak için kendilerini özgür hissettikleri doğa ile iç içe oldukları adrenalini yüksek olan spor dallarını tercih etmektedirler. Rafting de bu doğa sporlarından bir tanesidir. Giderek artan bu eğilimler sonucu raftinguygulama alanları ve popülerlik anlamında oldukça yaygınlaşmıştır. Macera spor dalları arasında yer alan rafting hem müsabaka hem de eğlence amaçlarına uygun olarak yapılabilen ekstrem bir spordur. Rafting görsel olarak sıra dışı sahneleri içinde barındıran adrenalin dolu bir spordur. Bu yönüyle rafting katılımcıların tüm beklentilerine cevap vermektedir (Ağgön, 2012).

Doğa sporları düzenlendikleri çevreyi ve burada bulunan kişileri maddi ve manevi yönden etkilemektedir. Ülkemizde doğa koşullarına bağlı olarak rafting yapılabilen 15-25 nehir bulunmaktadır. Bu alanlarda düzenlenen müsabaka ve turizm amaçlı etkinlikleri takip eden kişilerin girişimleri sonucu doğal rafting alanlarının yanı sıra yapay rafting parkurları da hızla artmaktadır.

Gelişmekte olan spor federasyonları içinde yer alan rafting ve kano federasyonu çeşitli zamanlar içerisinde farklı illerde ve parkurlarda rafting organizasyonları düzenlemektedirler. Yapılan bu faaliyetlere paralel olarak son zamanlarda ülkemizde lisanslı doğa sporları, sporcu sayısı da hızla artmaktadır (Ağgön, 2012)

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Literatürlere bakıldığında, rafting ve geride kalan sporları ile alakalı incelenen çalışmalar, boş zaman etkinliği veya bireylerin psikolojik ve sosyal yapıları üzerindeki etkilerini gözlemlemek için yapılmıştır. Halbuki fiziki aktivasyonu oldukça fazla olan, ekstrem sporlar içerisinde bulunan rafting sporcularının Kan ve TİT (Tam İdrar Tetkiki) üzerinde başka birden fazla etkiye sahip olabileceği de unutulmamalıdır. Bundan dolayı raftingin TİT değerlerine etkilerini tayin etmek çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur.

Bu araştırmadaki amaç, dopamin ve epinefrin hormonlarının rafting yapan sporcular ve sedanterler üzerindeki değişiminin belirlenmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. DOĞA SPORLARI GENEL TANIMI

Doğa sporları için bilim insanları tarafından yapılan birçok tanım vardır. Doğa ve ekstrem sporları kişilerin hakim olduğu malumat, ustalık ve kondisyon ile dışarıdan yardım almadan, doğaya karşı hayatı sürdürme biçimi olarak tanımlanır. Doğada icra edilen diğer spor faaliyetleri, macera ve adrenalini fazla olduğu için ekstrem sporlar içerisinde bulundukları risk durumuna ve kullanılan yardımcı unsurlara göre gruplandırılmıştır (Koçak & Balcı, 2010).

Doğa sporlarının insanlar üzerinde fiziksel ve mental olarak olumlu yönde etkileri vardır. İnsanların iş hayatında karşılaşmış oldukları olumsuzluklar ve stres düzeyinin azaltılmasında, fiziksel ve mental yorgunluğun minimuma indirilmesinde doğa sporlarının etkisi oldukça fazladır (Gül ve Ağgön, 2019).

Yamaç paraşütü, dağcılık, kanat, serbest doğa yürüyüşü, kampçılık, ipli kanyon geçişi, çadır, paramotor, kaya tırmanışı, sakın su kanosu, rafting, kar raftingi, rüzgar sörfü, akarsu kanosu, yelken, oryantiring, macera fotoğrafçılığı, su kayağı, buzul tırmanışı, su altı dalgıçlığı, dağ bisikleti vb. aktiviteleri doğa sporlarından bazılarıdır (Anonim a).

Doğa ve ekstrem sporlar, motor gücünden faydalanan etkinlikleri de içermektedir (Gül & Ağgön, 2019).

Celsi, Rose ve Leigh'e göre (1993), bazıekstrem sporlar yamaç paraşütü, uçaktan atlama, 40 metre su altı dalgıçlığı, mağara dalışları, uçurtma sörfü, hava dalışları, buz tırmanışları, rafting, kaya tırmanışları, ve rüzgar sörfüdür.

Mengütay (2003), ise doğa sporlarını kişileri aynı etmen etrafında toplayan, onların tabiata karşı ilgi ve heveslerini büyük oranda artıran, tabiat ile insanları entegre eden sporlar olarak tanımlar

Demirhan'a göre (2003), doğa sporları dağallığı bozulmamış tabiatta ve hiç yardım almadan kendi duygu ve düşüncelerimizle hareket ederek yapılan spordur.

Kişilerin yaşamlarından edinmiş oldukları deneyimleri, doğadaki zorluklara karşı mücadele etme ve hayatta kalma çabası biçiminde ifade edilmektedir (Uluocak & Köksal, 1998).

Demirhan'a göre (2003), doğa sporu, herhangi bir gereç kullanmadan bireyin kendi duyuşsal ve kognitif yetilerini kullanarak doğada yapılan spordur.

Doğada yapılan tüm sporlar doğa sporları olarak adlandırılmaktadır (Ardahan & Lapa, 2011).

Hazar (2003), susporlarını kategorisinde bulunan rafting, macera ve coşkuyu aynı anda barındırmaktadır. Bunlarla birlikte de bireyleri deşarj ederek, boş zaman aktivitesi içerisinde birlikteliği ve dayanışma olgusunu güçlendirmektedir.

Spora olan ilginin artmasıyla rekreatif alanlardaki faaliyetlerde ilerliyor olması bu alandaki kuruluşları türlü organizasyon ve faaliyet yapmaya yöneltmiştir. Eğitim kurumlarında yürütülen bu gibi faaliyetler spor kulüpleri seviyesinde ve birçok derneğin de katkı sağladığı, devlet kurumlarınca düzenlenen yarışa dayalı olmayıp boş zaman etkinliği kapsamında olan sportif faaliyetleri kapsamaktadır. Bu faaliyetler kapsamında rafting, kano, kampçılık, kaya tırmanışları, doğa yürüyüşleri gibi yeni bir takım doğa sporlarının çeşitliliğinin tanıtılması ve yayılması amaçlanmıştır (Öztürk, 1998).

Doğa sporları adrenalini artıran, yakın zamanda alternatif spor branşlarında yer alan dağ bisikleti, mağara dalışı, bungee jumping, zorbing, wakeboard, skydiving, kitesurfing, bouldering, ipli makaralı geçiş, rafting, ip üstünde cambazlık, basejumping, wingsuit jumping, sandkiting, paintbool, kano, bunlardan birkaçıdır (Anonim a).

Doğa sporları genellikle kar, buz, kara, hava ve suda yapılmaktaydı. Fakat günümüzde kara ortamında başlayıp suda devam eden ve tekrar kara ortamında sona eren doğal veya yapay parkurlarda yapılan sporlar olarak karşımıza çıkmaktadır.(Morpa 2005).

2.2. YAPILDIKLARI ALANLARA GÖRE DOĞA SPORLARI

Doğa sporları faaliyetleri karada, havada, su ve su altında, karda ve buzda olmak üzere 4'e ayrılmaktadır.

2.2.1. Karada Yapılan Doğa Sporları

Karada yapılan sporları şu şekilde sıralayabiliriz; İzcilik, kaykay, atıcılık, bisiklet, avcılık, dağcılık, oryantiring, kaya tırmanışı, paten kuş gözlemi, tarihi ve tarih öncesi alanları ziyaret, çim kayağı, yabani hayat, gözlem ve fotoğrafçılık, dağ bisikleti, kanyon gezintisi, safari, kampçılık, yapay duvar tırmanışı, zirve yürüyüşü (İbrahim & Cordes 2002).

2.2.2. Havada yapılan doğa sporları

Havada yapılan doğa sporları; planör, uçurtma uçurma, balonla gezme, yamaç paraşütü, yelken kanat, model uçak, paraşütlü atlama (İbrahim & Cordes 2002).

2.2.3. Su ve Su Altında Yapılan Doğa Sporları

Su ve su altındaki sporlar; scuba, rafting, sürat botu, rüzgar sörfü, yelken, olta balıkçılığı, su altı rugby, paletli yüzme, kano, su kayağı, kürek, yatçılık, yüzme, dalga sörfü, uçurtma sörfü (İbrahim & Cordes 2002).

2.2.4. Karda ve Buzda Yapılan Doğa Sporları

Karda ve buzdaki sporları sıralayacak olursak; buz hokeyi, dağ kayağı, kızak, tur kayağı, kayakla atlama, şelale tırmanışı, buz pateni, kayak, kar raftingi, buzul tırmanışı, snowboard, kar motoru ile gezme yer almaktadır (İbrahim & Cordes 2002).

2.3. RAFTİNGİN TANIMI

Rafting dere, akarsu yatağı ya da karların üstünde suni veya tabii parkurlarda botlar (raft) ile yapılan açık alan sporudur. Akarsu sporları içerisinde en fazla rağbet gören spordur. Rafting, genel olarak kauçuk malzemeden üretilen botlarla, akış hızı yüksek akarsularda yapılan ekstremsporlarından biridir. Bir diğer ifadeye göre nehirlerde eğimin fazla olduğu ve debisinin yükseldiği dönemlerde, belirli parkurlar arasında raftlarla bu mesafenin geçilmesine rafting denilmektedir (Anonim 2).

Rafting icra edilirken nehir, akarsu, dere, çay gibi doğal akarsuların içerisinde mevcut olan ağaç kütüğü, köprü ayağı, kaya gibi suni veya doğal engellerle karşılaşılabilir. İlkbaharda karların erimesi ve yağmur sularının harekete geçmesiyle akarsu yataklarının naklettiği su oranı artmaktadır. Su miktarının artmasıyla küçük çağlayanlar, burgaçlar ve türbülanslar oluşabilmektedir. Bunun gibi faktörler balıksırtı meydana getirerek rapid adı almaktadır. Bu ve engeller akarsuda ilerleyen sporcuları heyecanlandırmaktadır. Rafting parkurları kendi içerisinde bulundurduğu rapidlere göre şu şekilde derecelendirilmektedir (Gül & Ağgön, 2019).

1. Derecede rafting parkurunu ilk defa yapan kişilerin başvurduğu, suyun hareketinde bir engel ve türbülans olmadığı parkurlardır.
2. Derecedeki rafting parkurlarında akıntı ve inceden dalgalanmalar karşımıza çıkmaktadır.
3. Derecedeki rafting parkurlarında burgaç ve rapidler karşımıza çıkmaya başlamakta, rapidlerin civarında ve peşindeki kayalar, balıksırtıları gözle görülebilmektedir.
4. Derecedeki rafting parkurlarında acemi sporcular için güvenilir olmamakla beraber rapidler ve balıksırtı akarsu dışarısından da rahat görülebilmektedir.
5. Derecedeki rafting parkurlarında kuvvetli rapidler ve afaki dalgalar mevcuttur. Bu derecedeki rapidlerden ilerleyebilmek için profesyonel rehber eşlik etmektedir. Geçiş kısımlarında tedbirleri alınması lazım görülmektedir.
6. Derecedeki rafting parkurlarında ise devam edilemeyecek kadar güç rapidler bulunmaktadır.

Dünyada iki tip raft kullanılmaktadır. TİP-1 raft daha çok ulaşımın sıkıntılı, akımın şiddetli olduğu akarsularda askeri ve sivil ekipman taşınmasında kullanılmaktadır. Kullanılma olarak; iki kenarında kürekleri bulunan sandal ile benzerlik göstermekle birlikte, raftın kenarlarına bağlı 1 m. ila 3 m. arasında değişim gösteren küreklerle yön verilme işlemi yapılmaktadır. 2000’li yılların başında bu botlarla yük taşımacılığında ciddi bir düşüş meydana gelirken, deniz ve akarsu turizm alanlarında yaygınlaşmaya başladı. TİP-2 raftta ise bot üzerinde bulunan her kişi kendi küreğini kendisi çekmektedir. Bota bağlı sabit kürek bulunmadığı için sporcular botun kenarlarına oturmak suretiyle kürek çekmektedirler. Bu raftlarda rehber arka tarafta oturmaktadır. Botta bulunan kürekçileri komutlar vererek raftın düzgün şekilde ilerlemesini sağlamaktadır. Rafting deneyimli rehberlerle birlikte yapıldığı zaman oldukça zevk verici ve güvenli su sporu olmaktadır. Zorluk olarak 4-5 olan bir nehri rafting botu ya da kano vb. gereçlerle ilerlemek için 5-6 ay rehberlerin kursuna ihtiyaç vardır. Bu eğitimler sonrasında akarsu yatağı içinde karşılaşılan doğal engellerle nasıl hareket edileceği kavranmış olur. Bu engellerin başında değişik ölçülerde kaya parçaları ve ağaç gövdeleri gelmektedir. Bu engellerden dolayı akarsu debisinde önemli ölçüde azalma olmasının yanısıra nehir akışa devam eder. Su içerisinde mevcut olan bu şekil pürüzler, nehrindeki suya taraf verip, su içinde burgaçlara ve hızlanmaya neden olmaktadır (Anonim, c).

Rafting yarışmaları genel olarak IRF (International Rafting Federation) tarafından belirlenen kurallar çerçevesinde sprint, nehir inişi bölümünden oluşmaktadır. Bu spor, raftta ortak ve uyumlu davranarak vakte ve rakibe karşı yapılan profesyonel yarışmalardır. Rafting sporu turistik ve acemice yapıldığında teknik bilgi ve beceriye gerek duymamaktadır (Campbell & Johnson, 2005).

Geleneksel bakışa göre, ekstrem sporlara katılma; risk alma ve heyecan arayışıyla ilişkilidir. Yapılan araştırmalarda ekstrem sporcularının doğa ile pozitif ilişkileri ve doğayı hissettikleri, cesaret aldıkları ve korku duyularıyla yüz yüze geldikleri görülmüştür (Brymer, 2005).

2.3.1. Raftingin Dünyadaki Gelişimi

İlk 1842 yılında, ABD askeri sisteminde teğmen John Fremont'un Platte nehrinde rafting seferiyle başlamıştır. O zamanda rafting botu 4 bağımsız lastik kumaş tüp ve sarmal taban kullanılarak sallar oluşturulmuştur. 1960'lı yıllarda, Beyaz su raftingi yaygınlaşmasıyla büyük kanyonlar tercih edilir oldu ve White Water Rafting şirketleri kuruldu. 1970'lerde, beyaz su raftingi, Münih'de düzenlenen olimpiyat oyunlarına izleyiciler karşısında gerçekleştirildi (Gül & Ağgön, 2019).

1980'lerde popülerlik kazanmaya başlayan rafting İskoçya, Güney Amerika ve Afrika'daki ileri gelen bağımsız kuruluşlar aracılığıyla birçok nehirde yapılmaya başladı. 1992'de Barcelona oyunları, 1996'da Atlanta oyunları ve Tennessee Vadisi'ndeki Ocoee Nehri üzerinde tertiplenen Yaz Olimpiyat Oyunları gibi önemli oyun etkinliklerine rafting sporu da dahil edildi (Gül & Ağgön, 2019).

Bununla birlikte, 1997 yılında uluslararası rafting federasyonu temelleri atıldı ve 1999'da ilk Resmi uluslararası şampiyonası düzenlendi.

İlk olarak büyük nehirlerde taşımacılık amacıyla yapılan botlar, gelişen ilim ile beraber doğa sporu gereçleri şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. (Yücel, 2012).

Rafting botları Dört veya Altı kişiden oluşmakta ve her kişiye kürek çekme fırsatı sunulmaktadır. Botun en arkasında profesyonel bir rafting sporcusu olan rehber oturmakta ve diğerlerini yönlendirmektedir. Rafting sporunda amaç öncesinden belli olan parkuru, kişilerin de içinde yer aldığı raftı kürekler kullanılarak yön verilerek ve ters dönmeden sona erdirebilmektir. Ülkemiz rafting icra etmek için oldukça makul nehirlere ev sahipliği yapmaktadır. Köprüçay, Karasu, Dalaman çayı, Manavgat çayı, Fırtına deresi, Barhal çayı, Zamantı çayı, Esen çayı, Çoruh nehri, Melen çayı, Dim çayı, Tortum ve İkizdere bunların sadece bazılarıdır (Yücel, 2012).

2.3.2. Raftingin Türkiye’deki Gelişimi

Türkiye’de ise 90’lı yılların başında yapılmaya başlanmıştır. Ülkemizde Sobek Expedition adında İsrail’den gelen küçük bir grup ilk defa Çoruh nehrinde rafting yapmıştır (Gül & Ağgön, 2019).

1993 yılında 4. Dünya Akarsu Şampiyonasının Çoruh nehrinde yapılacağını açılmasıyla birlikte rafting Türkiye’de resmiyet kazanmıştır. Bu şampiyonaya 28 ülkeden 300 sporcu katılmıştır (Gül & Ağgön, 2019).

1995 yılının başlarından itibaren çeşitli festivallerde yer alan rafting bazı turizm firmalarında teşebbüsü ile tatil ve eğlence programına dahil edildi ve tanınırlığı daha da arttı. Böylece hem yerli hem de yabancı turistler Türkiye’deki akarsular ve raftingle tanışmış oldular (Gül & Ağgön, 2019).

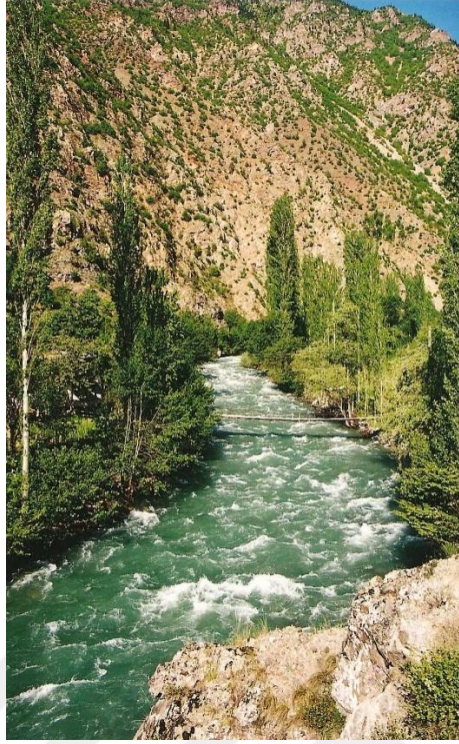
2002’de Erzincan ilinin öncülüğündeki rafting yarışması Karasu Nehrinde gerçekleştirilmiştir. Bu yarışma Türkiye’de düzenlenen ilk ulusal yarışma olma özelliği taşımaktadır. Bu yarışmadan hemen önce başlatılmış rafting aday hakem kursunu muvaffakiyetle tamamlayan aday hakemler ise Türkiye’nin ilk rafting hakemleri olmuşlardır (Gül & Ağgön, 2019).

2.3.3. Türkiye’de Rafting Yapılan Nehirler

Türkiye’de bu faaliyet açısından hayli makul ülkedir. Ülkemizde rafting yapılan akarsular ve özellikleri aşağıda verilmiştir (Gül & Ağgön, 2019).

2.3.3.1. Barhal çayı

Artvin’deki Barhal Çayıparkuru takriben olarak 15-20 km uzunluğa sahiptir. Suyun akış seviyesine göre 1 - 4 arasında değişen rapidler bulunmaktadır. Bu çayda rafting sporu daha çok ilkbahar ve yaz aylarında tercih edilmektedir (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.1 Barhal Çayı (Anonim d)

2.3.3.2. Bekili deresi

Denizli şehrinin sahip olduğu Bekili Deresi aşağı yukarı 10-15 km bir parkura sahiptir. Parkur güçlük kademesi 1- 3 arasında değişmekte ve debisi yüksek bir akarsuyumuzdur (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.2. Bekili Deresi (Anonim d)

2.3.3.3. Çoruh nehri

Çoruh nehri, tabii parkurlardan olmakla beraber en beceri isteyen ve en seri parkurlarından birisidir. Aşağı yukarı 150 km rafting, kano ve kayak parkuru mevcuttur. Nehirde rafting parkuru içerisinde 1 - 4 arasında rapidlere sahiptir. Çoruh nehri daha çok yaz mevsiminde yabancı turistler tarafından tercih seçilmektedir (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.3. Çoruh Nehri (Anonim d)

2.3.3.4. Dalaman çayı

Turistlerin rafting yapmak amacıyla yeğlediği nehrimiz rafting parkuru şeklinde 10-20 km uzunluğunda 1- 3 kategoride değişen rapid mevcut olmaktadır. İlkbahar mevsimiyle beraber tercihler artmakta, sezon sonuna kadar yoğunluk sürmektedir. Fakat Dalaman çayı üzerinde yapılan hidroelektrik santrallerin etkisiyle önemi gittikçe azalmaktadır (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.4. Dalaman Çayı (Anonim d).

2.3.3.5. Fırtına vadisi

Doğu Karadenizde yer alan fırtına vadisi bir kaç çayın birleşmesi ile oluşur. Bu bölgedeki kayaların ve geçitlerin darlığından dolayı 20-30 km mesafede icra edilmektedir. Rapid derinliği yaklaşık üç metredir. Fırtına vadisi rafting şampiyonaları düzenlenen parkurlardan biridir (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.5. Fırtına Deresi (Anonim d).

2.3.3.6. İkizdere nehri

İkizdere nehri tabiatın muazzamlığı ve dağların derinlikleri arasından akıp giden bir akarsudur. Yaklaşık olarak 30-40 km parkuru mevcuttur. Nehrin zorluk derecesi üçtür. Parkur aşağı yukarı bir buçuk ile iki saatte tamamlanabilmektedir (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.6 İkizdereNehri (Anonim d).

2.3.3.7. Melen nehri

Melen çayı Bolu ilinin sınırları içerisinde bulunur. İlkbaharda karların erimesiyle su seviyesi yükselir ve rafting yapmaya en elverişli olduğu dönem bu dönemdir. Genelde bölgeye yakın yerli turistler tercih etmektedir. Amatör sporcuların antrenman ve kondisyon için kullandığı zorluk seviyesi düşük bir nehirdir (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.7. Melen Nehri (Anonim d).

2.3.3.8. Munzur çayı

Tunceli ilinde yer alan Munzur çayı yaklaşık 15-20 kilometrelik bir parkurdan oluşur. Ülkemizdeki rafting parkurları içinde bozukluk olmayan tek nehir olma özelliğine sahiptir. Güçlük bakımından orta seviyededir (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.8. Munzur Çayı (Anonim d).

2.3.3.9. Karasu nehri

Dumlu dağının eteklerinde oluşan karasu nehri, murat nehriyle bir araya gelerek fırat nehrini tamamlar. Karasu nehrinde Sansa boğazı ile Kemah boğazı ortasında raftinge elverişli mevkieer mevcuttur. Nehir aşağı yukarı 450-500 km. dir. Bu bölgeye kurulan HES santralleri rafting parkurlarının miktarlarında düşüğe neden olmaktadır (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.9. Karasu Nehri(Anonim d).

2.3.3.10. Köprüçay

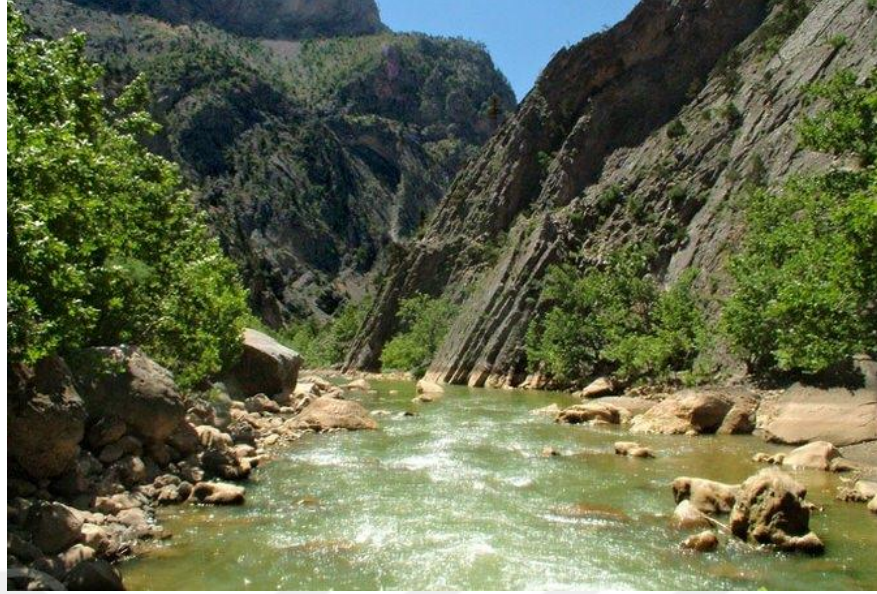
Antalya ilinin Taşag l Beldesi içinde yer alan çay, suyunun berraklı ı ile tanınmaktadır. K p r  ay yabancı turistlerin rekreasyon için seçtikleri parkurların başında gelir. Zorluk derecesi ikidir. Buna mukabil can kaybının en alt düzeyde olduğu nehirlerdendir. Yaklaşık 15 kilometre uzunluğundadır (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.10 K p r  ay(Anonim d).

2.3.3.11. Zamantı ırma ı

Kayseri'nin Yahyalı ilçesinde yer alır. Kışın eriyen sulara bağlı olarak derecesinin düşük olması sebebiyle sporcular için fazla tercih edilmemektedir. Yaklaşık 20-25 km parkuruna sahiptir (Anonim d).



Fotograf 2.3.3.1.11. Zamantı Irmağı (Anonim d).

2.3.4. Rafting Sporunda Kullanılan Malzemeler

2.3.4.1. Rafting botu

Rafting botları 3.65 ile 4.25 uzunluğunda 2 ile 2.5 metre genişliğindedir. Bu botlar genellikle kauçuk malzemelerden üretilir. Botlar kenar kısımlarında ve yan kısımlarınaki alanlardan oluşmakta, bu alanlar hava ile doldurulur. Botun alt bölümü farklı bir malzeme ile yapılmıştır. Hali hazırda yurt dışından temin edilmektedir.

2.3.4.2. Can yeleği (Yüzdürgeç)

Can yeleği, sporcular için çok büyük bir öneme sahiptir. Can yelekleri kesinlikle sporcuların kilolarından düşük olmamalıdır. Bu yelekler genellikle +100 kg. sahip kişiyi suyun üzerinde tutabilmektedir. Yelekler ön bölgesinde, bel ve göğüs bölgelerinden klips ile tutturulmaktadırlar. Can yelekleri su tutmaz ve renkli malzemelerden üretilmektedirler.

2.3.4.3. Rafting küreği

Nehirde bota yön vermek amacıyla kullanılmaktadırlar. Üç sekmeden meydana gelmektedir. Bu sekmeler; ilk sekme (kürek palası), ara sekme (şaft kısmı) ve son sekme diye (T tutamağı) adlandırılır. Rafting küreklerinin boyutu 140 - 170 cm. arasında değişir. Renkli kürek palaları tercih sebebidir. Karbon fiber kürekler oldukça ideal küreklerdir. Fakat ekonomiklik açısından genellikle alüminyum şaftlı kürekleri tercih edilir (Çimen ve ark., 1993).

2.3.4.4. Neopren patik

Neopren patikler, sıcaklığı düşük günlerde bota ayağın üşümemesi için tercih edilir.

2.3.4.5. Neopren elbise

Sporcuların vücut ısınısını sabit tutmak için 3-7 mm. kalınlığa sahip neopren bir yapıdan üretilmiş ısı elbisedir. Dalgıçlar tarafından da bu kıyafetler kullanılır.

2.3.4.6. Kurtarma İpi (Filipline)

Yaklaşık 20-30 metre uzunluğundadır. Renkli ve suya batmaz özellikte imal edilmiştir. İpin dolaşmasını engellemek için bir torba içinde bulundurulur.

2.3.4.7. Kask

Botun ters dönmesi halinde raftların başlarını olumsuz etkilere karşı güvence altında tutması amacıyla kullanılır. Çene kısmının sabitlenmesi için klips mevcuttur. Sporcuların sesleri işitebilmeleri münasebetiyle kulak bölümünde, ses geçiş kısımlarına sahiptir.

2.4. OTONOM SİNİR SİSTEMİNİN GENEL ORGANİZASYONU (OTONOM SİNİR SİSTEMİ VE ADRENAL MEDULLA)

Omurilik, beyin sapı ve hipotalamusta bulunan merkezler tarafından aktive edilir. Ayrıca serebral korteks bölümleri, özellikle limbik korteks, sinyalleri daha alt merkezlere iletebilir ve bu yolla otonom denetimine tesir etmektedir (Malpas, 2010).

Genel olarak viseral refleksler kanalıyla da tesir etmektedir. Diğer ifadeyle, bilinç dışı duyu sinyalleri iç organlardan otonom gangliyon, beyin sapına ya da hipotalamusa gelir ve sonra uyarıları kontrol etmek için bilinç dışı refleks yanıtları şeklinde viseral organlara doğrudan geri iletim sağlanır (Malpas, 2010).

Eferent otonom sinyaller vücudun değişik yerlerindeki organlarına sempatik sinir sistemi ve parasempatik sinir sistemi diye bilinen iki ana alt bölümle aktarılır. Bu mekanizmanın yapısını ve fonksiyonları ileriki bölümlerde açıklanacaktır (Malpas, 2010).

2.4.1. Sempatik Sinir Sisteminin Fizyolojik Anatomisi

Sempatik sinir lifleri, omuriliğin T-1 ve L-2 segmentlerin spinal sinirlerle birlikte harekete geçerler ve buradan öncelikle sempatik zincire ve sonrasında bu sinirler tarafından uyarılan doku ve organlara devam ederler (Hall ve ark., 2010).

2.4.1.1. Pregangliyonik ve Postgangliyonik Sempatik Nöronlar

Sempatik sinirlerin iskelet kasındaki motor sinirlerden ayıran özellikleriyle: omurilikten uyarılan dokuya doğru yapılan sempatik hareket, biri pregangliyonik nöron, diğer de postgangliyonik olmakla birlikte iki nörondan varolmaktadır. Bunun yanı sıra, iskelet kasına sahip motor ilerlemede yalnızca bir tane nöron bulunmakta. Her pregangliyonik nöronun hücre gövdesi, omuriliğin intermediyalateral boynuzunda bulunur ve aksonu omuriliğin anterior kökü münasebetiyle ilgili spinal sinire hareket eder (Hall ve ark., 2010).

Spinal sinir, spinal kanalı terk etmesiyle birlikte, pregangliyonik sempatik lifler spinal sinirden uzaklaşarak beyaz ramusa sempatik zincirin gangliyonlarından birine ulaşır. Liflerin bir sonraki varış noktası üç farklı şekile olabilmektedir. İlk olarak içerisinde bulunduğu gongliyonda postgangliyonik sempatik nöronlarla sinaps oluşturabilmektedir. İkinci olarak yukarı veya aşağı hareket ederek zincirlerdeki başka gangliyonlardan birine sinaps yapabilir veya üçüncü olarak zincir boyunca değişik uzaklıklarda ilerleyebilir ve sonrasında zincirden ayrılan sempatik sinirlerden biri bağlantı kurarak periferik sempatik gangliyonda sinaps yapabilmektedir. (Mancia & Grassi, 2014).

Postgangliyonik sempatik nöron, sempatik zincir gangliyonlarından birisinden veya periferik sempatik gangliyonların birisinden başlamaktadır (Hall ve ark., 2010).

2.4.2. İskelet Kaslarının Sinir İçinde Sempatik Sinir Lifleri

Omuriliğin tüm kademelerinde postgangliyonik liflerin bir kısmını gri ramuslar süresince sempatik zincirden spinal sinirlere tekrar iletilirler. Belirtilen sempatik liflerin tümü oldukça ince C-tipi liflerden meydana gelmekte ve iskelet kası sinirleri içerisinde vücudun tüm bölgelerine yayılmaktadır. Bu yapılar kan damarlarını, ter bezlerini ve kolların piloerektör kaslarını teftiş ederler. İskelet kası sinir liflerinin %8'inin sempatik liflerden oluşuyor olması, hali hazırda liflerin öneminin ne kadar fazla olduğunu göstermektedir (Dajas-Bailador & Wonnacott, 2004).

2.4.2.1. Sempatik Sinir Liflerinin Segmental Dağılımı

Omuriliğin değişik segmentlerinden ilerleyen sempatik yollar, aynı segmentlerden olagelen sempatik spinal sinir liflerinin vücutta dağılım gösterdikleri bölgelere ulaşmak mecburiyetinde değillerdir (Lohmeier & Iliescu, 2012).

Sempatik sinirlerin organlara dağılması belirli miktarda organın embriyonik dönemindeki bölümüyle sınırlıdır. Örneğin, kalp, sempatik zincirin boyun bölgesinden pek çok sempatik sinir lifi almaktadır; bundan dolayı kalp, toraks içerisinde translokasyondan ilk olarak boyun bölgesinden gelişir. Birbirlerine yakın olarak, iç

organları sempatik inervasyonlarının çoğunluğu alt torasik omurilik segmentlerinden almaktadırlar, primitif bağırsak yüksek oranda bu bölümden kaynaklanmaktadır (Lohmeier & Iliescu, 2012).

2.4.3. Adrenal Medullalarda Sempatik Sinir Sonlanmalarının Özellikleri

Pregangliyonik sempatik sinir lifleri sinaps oluşturmada pmiuiliğin intermediyolateral boynuzundaki hücrelerden çıkarak sempatik zincir ve splenik sinirler vasıtasıyla devam edip sonuçta iki adrenal medullaya ılaşmaktadır. Bu lifler doğrudan adrenal medullada, dolaşıma adrenalin ve noradrenalin üretilen değişikliğe meydan vermiş nöronal hücrelerle sona ermektedir. Bu sağlıklı hücreleri embriyolojik olarak sinir dokusundan gelmektedir. Bu salgı hücreleri gelişimini bitirmiş (rüdimer) sinir lifleridir ve bu liflerin sonlanmalarından adrenalin ve noradrenalin sağlanır (Mancia & Grassi, 2014).

2.4.4. Parasempatik Sinir Sisteminin Fizyolojik Anatomisi

Parasempatik lifler merkezi sinir sistemi III. VII. IX ve X. Kranyal sinirler, ikinci ve üçüncü sekral spinal sinirler, nadiren birinci ve dördüncü sakral sinirler üstüne bırakılır. Tüm parasempatik sinir liflerinin yaklaşık %75'i vagus siniri (X. Kranyal sinir) içinde vücudun tüm göğüs ve karın bölgelerinde dolaşmaktadır. Dolayısıyla, parasempatik sinir sisteminden bahsedildiğinde genel olarak iki vagus siniri düşünülmektedir. Vagus sinirleri kalbe, akciğere, özofagusa, mideye, ince bağırsakların tamamına, kolon proksimalin yarısına, karaciğere, safra kesesine, pankreasa ve uterusu parasempatik sinir iletimi meydana getirir (Kvetnansky ve ark., 2009).

Sakral parasempatik lifler pelvik sinirler içinde toplanır. Bu sinirler medulla spinalisin her iki tarafındaki sakral pleksusu S-2 ve S-3 kökleri düzeyinde bırakılır ve periferik lifleri bağlanan bölüme, rektuma, mesaneye ve üreterlerin alt bölgesinde dolaşırlar. Parasempatiklerin bu sakral grubunun dış genital organları inervasyonu üzerinden ereksiyon sağlanır (Dajas-Bailador & Wonnacott, 2004).

2.4.5. Sempatik Ve Parasempatik İşlevin Temel Özellikleri

2.4.5.1. Kolinerjik Ve Adrenerjik Lifler – Asetilkolin Ya Da Noradrenalin Salgılanması

Sempatik ve parasempatik sinir lifleri, iki sinaptik transmitter ürününden (asetilkolin ve noradrenalin) bir tanesini üretmektedir. Asetilkolin üreten lifler kolinerjiktir. Noradrenalin üreten liflere adrenerjik denilmektedir. Bahsedilen yapı adrenalinin alternatif ismidir (Lymperopoulos ve ark., 2013).

Sempatik ve parasempatik sinir sisteminin ikisinin de birlikte tüm pregangliyonik nöronlar kolinerjiktir. Bu sebeple, asetilkolin ya da asetilkolin gibi ürünler gagliyonlara muamele edildiğinde sempatik ve parasempatik postgangliyonik nöronları uyarmaktadır. Parasempatik sistemin postgangliyonik nöronlarının hepsini veya hepsine yakını kolinerjiktir. Öte taraftan, postgangliyonik sempatik nöronların çoğu adrenerjiktir (Hall ve ark., 2010).

Bundan dolayı parasempatik sistemin sinir uçlarının tamamında yakını asetilkolin, sempatik sinir uçlarının çoğunluğu noradrenalin, ancak birazı asetilkolin üretir. Bu nörotransmitterler değişik organlar üzerinde sempatik ve parasempatik transmitter ve noradrenalin de sempatik transmitter şeklinde isimlendirilir (Mancia & Grassi, 2014).

2.4.6. Sempatik Sinir Sistemi İşlevinde Adrenal Medullanın Önemi

Organlar sempatik sinirlerle direkt indüklendiğinde, aynı anda adrenal medulladan da adrenalin ve noradrenalin atılımı sağlanır. Böylelikle, organlar direkt sempatik sinirlerle ve dolaylı şekilde adrenal medulla hormonları senkronize olarak iki şekilde indüklenmiş olur. Bu çift taraflı uyarma birbirlerini destekler ve genel olarak her birinin aynısını tutabilir. Örneğin, değişik vücut organlarına sempatik iletinin direkt kesilmesi, bu organların uyarımlarını tümüyle kaldırmaz (Hall ve ark., 2010). Çünkü kan dolaşımına hala noradrenalin ve adrenalin ortaya çıkartmakta ve organları dolaylı yünden uyarmaktadır. Benzer olarak, adrenal medullaların çıkartılması sıklıkla, sempatik sinir sisteminin çalışması üzerine düşük etki göstermektedir. Zira direkt sempatik yünden neredeyse şart olan tüm fonksiyonu yerine getirebilmektedir. Böylelikle, sempatik uyarımın ikili mekanizması, birinin yokluğunda ötekinin onun yerine geçtiği bir güvenlik mekanizması oluşturur (Dajas-Bailador & Wonnacott, 2004).

Adrenal medullanın, direkt sempatik liflerle innerve olmayan vücut yapılarının adrenalın ve noradrenalin tarafından uyarılabilmesidir. Örneğin, vücuttaki bütün hücrelerin azcık bölümünün direkt sempatik liflerle innerve olmuş olmasına karşı, bu hormonların adrenalinin yapısıyla vücudun hemen hemen tüm hücrelerin metabolik hızında artış sağlar (Hall ve ark., 2010).

2.5. UYARAN SIKLIĞININ SEMPATİK VE PARASEMPATİK ETKİ DERECEİYLE İLİŞKİSİ

2.5.1. Sempatik Ve Parasempatik ‘Tonus’

Sempatik ve parasempatik düzen sürekli canlı durumdadır sempatik tonus ve parasempatik tonus diye bilinmektedir (Guyenet, 2006).

Tonusun önemi, bir sinir sisteminin uyarılan organın aktivitesin artırılmasına ve azalabilmesine fırsat sunar. Örneğin, sempatik tonus, normal şekilde neredeyse bütün sistemik arteriyollerin çaplarını, fazla orandan nerdeyse %50’sine kadar düşürmüş duruma sokar. Sempatik uyarı dozunun artmasıyla damarlarda daralma artabilmektedir. Öteki yandan, normal tonusun düşüşüyle damarlarda genişleyebilir. Şayet geride sürekli tonus çalışmasaydı, sempatik sistem sadece vazokonstriksiyon yapabilir; asla vazodilatasyon yapamaz idi (Guyenet, 2006).

Bir diğer örnekte, sindirim yollarındaki parasempatiklerin ‘tonusu’ dur. Cerrahi şekilde vagus sinirlerinin elemine edilmesiyle bağırsakların çoğu kısmının parasempatik inervasyonunun kaldırılması, ciddi ve uzun vadeli mide ve bağırsak atonisine sebep olmaktadır (Taylor, 1999). Atoni, gastrointestinal sistemde normal ilerletici hareketin çoğuna bariyer olarak kritik ve uzun vadeli kabızlığa yol açar. Bu da gastrointestinal sistemde, parasempatik tonusun gerekliliğini göstermektedir. Bu tonus beyin tarafından düşürülebilir ya da fazlaştırılabilir. Böylelikle, sindirim yolların hareketliliği engellenebilir ve etkinleştirilebilir (Guyenet, 2006).

2.5.1.1. Adrenal Medulla Tarafından Belirli Bir Düzeyde Sürekli Salgılanan Adrenalin Ve Noradrenalinin Neden Olduğu Tonus

Adrenal medulladan istirahat halinde salgılanma oranı, adrenalin için takriben 0,2 µg/kg/dk ve noradrenalin için aşağı yukarı 0,05 µg/kg/dk olmaktadır. Bu oranlar önem teşkil etmektedir; çünkü kardiyovasküler sisteme direkt giden bütün sempatik yollar kesilse dahi, bu miktarlar kan basıncını neredeyse uygun düzeyde dengelemeye yeterlidir. Bu sebeple, sempatik sinir sisteminin tonusunun, doğrudan sempatik uyarıya ilave, adrenalin ve noradrenalinin temel seviyede salgılanmasına da bağlı olduğu net bir şekilde görülür (Hall ve ark., 2010).

2.5.1.2. Denervasyon Sonrası Sempatik Ve Parasempatik Tonus Kaybının Etkisi

Bir sempatik ya da parasempatik sinir iletimin durmasının akabinde, inerve yaptığı organ, sempatik ya da parasempatik tonusunu kaybeder. Örneğin, birçok kan damarının sempatik sinirlerinin durması 5 - 30 sn zarfında anlamlı vazodilatasyona sebep olur. Bununla birlikte, dakika, saat, gün ya da haftalar içerisinde damarların düz kasların intrinsek tonusu artar. Bir diğer deyişle, düz kas kasılma kuvvetindeki artışa bağlı olan tonus yükselişi sempatik uyarılmaya etken değil, düz kas liflerindeki kimyasal uyumlara bağlıdır. Bu intrinsek tonus sayesinde, hemen hemen olağan bir vazokonstriksiyon tekrardan oluşur (Eisenhofer ve ark., 2004).

2.5.1.3. Denervasyon aşırı duyarlılığının mekanizması

Denervasyon aşırı hassasiyetin sebebi yalnız kısmi şekilde bilinmektedir. Sinapslarda noradrenalin ya da asetilkolin serbestlenmemesi durumunda, efektör hücrelerin postsinapik zarlarındaki reseptörlerin miktarının yükselmesi sebeplerden birisidir. Bu süreç, reseptörlerin artan düzenlenmesi olarak isimlendirilir. Böylece hormonun belirli bir dozu dolaşıma enjekte edildiğinde efektörün cevabı çok büyük oranda artar (Goldstein & Sharabi, 2009).

2.5.2. Otonom Refleksler

Vücutun iç organlarla ilgili özelliklerinin çoğu otonom refleksler kanalıyla arajman sağlanır. Bu reflekslerin işleyişleri, organ sistemlerinin işleyişiyle ilgili şekilde çalışmalarda tartışılmaktadır (Dajas-Bailador & Wonnacott, 2004).

2.6. ENDOKRİN SİSTEM

Endokrin Sistem dokulardan ve bezlerden oluşur, kimyasal iletileri taşıyan salgı hormonu şeklinde da bilinir. İç salgı bezleriyle vücut sıvılarına salgılanan kimyasal maddelere hormon denir. Endokrin sistemde hormonlar ile kimyasal tepkime sürati, hücre zarında madde taşınması, yapının gelişme ve salgılama işlevi denetlenir. Hormonal sistemin bu reaksiyonları ani şekilde başlayabilir; bazen seneler boyunca sürebildiği bilinmektedir (Günay ve ark., 2006).

Endokrin sistem sinir sistemi ile beraber vücuttaki türlü eylemlerin uyum ve nizamını sağlamaktadır. Vücuttaki doku işlevlerinin kontrolünü, bütünleşmesini ve koordinasyonunu sinir sistemiyle beraber ortaya çıkaran endokrin sistem ekstra vücutun canlılığını korumaktadır (Onat ve ark., 2002). Sinir sistemi ile endokrin sistemin reaksiyon düzenekleri incelendiğinde, kimyasalların bulunduğu görülmektedir. Regülatör olarak sinir sisteminde nörotransmitterlerden üretilirken, endokrin sistemde de hormonlar salgılanır (Myhal ve Lamb, 2000; Kronenberg ve ark., 2008; Vander ve ark., 1998).

2.6.1. Hormonların Yapısı ve Sentezi

Hormonlar yaygın olarak üç ana gruba ayrılır:

1. Protein ve polipeptitler: Ön ve arka hipofiz bezinden, pankreastan (insülin ve glukagon), paratiroid bezinden (paratiroid hormon) üretilen hormonlar ve diğer birçok hormon bu gruptadır.
2. Steroitlerden, adrenal korteks (kortizol ve aldosteron), overler (östrojen ve progesteron), testisler (testesteron) ve plasentadan(östrojen ve progesteron) salgılanır.

3. Tirozin amino asidi türevleri tiroit bezinden (tiroksin ve triiyodotironin) ve adrenal medulladan (adrenalin ve noradrenalin) salgılanır. Biline polisakkarit ya da nükleik asit yapısında hormon yakılır.

Polipeptit ve protein bünyesindeki hormonların geneli polipeptit ve protein yapısındadır. Bu hormonların büyüklüğü üç amino asit kadar küçük peptitlerden (tirotropin serbestleştirici hormon) aşağı yukarı 200 amino asitli proteinlere (büyüme hormonu ve prolakin) değişim olmaktadır. Genelde 100 veya çok sayıda amino asitten polipeptitler proteinler, 100'den az miktarda amino asitten ortaya çıkan polipeptitler ise peptitler şeklinde isimlendirilir. Protein ve peptit hormonlar, diğer proteinler gibi endokrin hücrelerinin granüllü endoplazmik retikulumunda sentezlenir (Rieg & Kohan 2014). Bu tür hormonlar genel olarak, ilk biyolojik hareketi olmayan büyük proteinler biçiminde (preprohormon) yapılır; bu proteinler sonrasında endoplazmik retikulumda prohormon isminde küçük proteinleri meydana getirerek parçalara ayrılır. Buradan da salgı vezikülleri içinde paketlenmek üzere golgiye iletilirler. Prohormonlar, veziküller sitoplazmada depolanır ve çoğunluğu salgılanmaları hücre zarına bağlı konumda olur. Hormonların, inaktif yapıları oluşması, salgı vezikülleri ile hücre zarının kaynaşması sonucunda granül içeriğinin ekzositoz yoluyla interstisyel sıvıya ya da direkt kana karışmasıyla meydana gelir (Yen, 2001).

Çağı şekilde, ekzositozu indükleyen durum, plazma zarının depolarizasyonuna bağlantılı şekilde sitozoldeki kalsiyum konsantrasyonunun yükselmesidir. Diğer yandan, endokrin hücrenin reseptörünün indüklenmesi siklik adenosin monofosfatının (cAMP) yükselmesine ve akabinde protein kinazların aktif edilmesi ile hormon salgısının başlamasına sebep olur. Peptit hormonlarının suda ayrışması, seçilen dokulara ulaşmasıyla kolaylıkla dolaşım sistemine iletimini gerçekleştirir (Rieg & Kohan 2014).

Adrenalin ve noradrenalin adrenal medullada oluşur; normalde adrenal medulladan adrenalin salgısı noradrenalin salgısından x4 yüksektir. Katekolaminler önceden hazır veziküllere eklenip, üretilinceye kadar hücrede depolanır ve hormonlar gibi plazmada özgür durumda ya da diğer ürünlere bağlı durumda bulunmaktadır (Yen, 2001).

Hormonlar kimyasal yapılarına göre steroidler, katekolaminler, proteinler, peptitler, elikasanoidler, troid hormonları ve retinoidler şeklinde kategorilendirilirler.

Nitrik oksidin de hormon olduğu kabullenilmektedir (Onat ve ark., 2002). Endokrin sistemde hormonlar bir nizam şeklinde, hedef hücreyle endokrin bezi arasındaki haberleşme sonrasında en elverişli şekilde üretilirler. Bu haberleşmeye Feed-Back düzeneği denir. Bu aksiyon pozitif ve negatif olabilmektedir (Kronenberg ve ark., 2008; Junqueira, 2003).

Hormon salınması genellikle (Growth hormonu) Feed-beck düzeneğiyle olur. Kanda hormon oranının çoğalması ya da hormonun aksiyon yaptığı dokunun uyarılmasında negatif feed-back sağlanırken; kanda hormon düzeyinin azalması da pozitif feed-beck yoluyla hormon salınımını indükler (Gartner & Hiatt, 2001; Pawlina & Ross, 2018).

2.6.2. Hormonların Etki Şekli ve Kana Salınımı

Hormon üretimi, kana geçişi bir koordinasyon içinde kontrol düzeneğine tabi şekilde ortaya çıkar. Hormonlar özel bezlerden kana karışır ve bu yöntemle etkide bulunacağı hedef dokuya iletilir. Hormonların üretilmesi ve dağıtılması, genellikle diğerk hormonların denetimindedir. Hipotalamusa akseden rasgele sinirsel uyarı, buradan düzeneği devam ettiren düşük orandaki hormon salınımını meydana getirir. Hipotalamustan salgılanan her salgı etkeni, hipofiz bezinin ön lobundan özel bir hormonun salgılanmasına sebep olur. Örneğin; Growth Hormonu'nun salınımı için Growth Hormonu Salgılatıcı Hormon (GHRH) salgılanır. Böylece büyüme aktif hale gelir ve devreye girebilir (Günay ve ark., 2006; Fox ve ark., 1999).

2.6.3. Hormonların Taşınması

Bazı hormonlar suda çözünme ve iletilebilme niteliğine sahipken bazıları ise plazma proteinlerine tutunarak kanda iletirme özelliğine sahiptir. Katekolamin ve Peptid yapıdaki hormonlar suda çözülebilmektedir. Böylece birkaç peptid dışındaki hormonlar, plazmada çözünmüş şekilde iletilirler. Bunun aksine, tiroid hormonlar ve steroid hormonlar suda az miktarda çözünür ve kanda yüksek oranda plazma proteinlerine bağlı olarak hareket geçerler. (Günay ve ark., 2006; Vander ve ark., 1998; Guyton & Hall, 2006; Fox, 2003; Reilly ve ark., 2005).

2.6.4. Adrenal (Böbrek üstü) Bez Hormonları

Böbrek üstü bezlerin asıl işlevi, organların iç dengesini sağlamak, uzun süreli açlığa, doku zedelenmesine ya da ani oluşan strese yanıt olarak organizmanın fizyolojisine uygun değişiklikleri yerine getirmektedir. Bundan nedenlerden dolayı böbrek üstü bezleri vazgeçilmez olup yaşamsal öneme sahiptirler (Fawcett, 1994).

Böbrek üstü bezleri 2 bölümde incelenmektedir. Bu bölümlerin birincisi: böbrek üstü bezin toplam hacminin % 85-90'ını oluşturan ve steroidleri salgılayan adrenal kortektir. İkinci bölüm; Böbrek üstü bezin yaklaşık % 15-20'lik kısmını oluşturan ve katekolaminleri üreten adrenal medulladır. (Bailey ve ark., 1984; Temur & ark., 2008).

2.6.5. Adrenal Medulla Hormonları

Medulla, böbrek üstü bezin merkezi kısmını oluşturmuştur ve dıştan korteks ile kuşatılmıştır (Gartner & Hiatt, 2001). Nöroektodermal kökenli olan medulla; katekolaminleri meydana getiren kromafin hücreler sempatik hücreler olmak üzere iki farklı hücreden meydana gelmektedir (Gartner & Hiatt, 2001; Fawcett, 1994; Ross ve ark., 2003; Moore & Dalley 2018).

Katekolaminler akciğerde bulunan bronşlardaki düz kasların gevşemesine neden olarak akciğerdeki kan akışını arttırmakla birlikte kanın oksijen miktarını uyarmaktadır. Pulmoner düz kasların gevşemesi ve pulmoner kapillerlerin dilate olmasıyla akciğere gelen kan artar. Bu artışa bağlı olarak kanın daha hızlı ve fazla oksijenlenmesi (ya da oksijenizasyonunu) sağlar. Hücrelerde yükseltgenme reaksiyonlarını hızlandırarak oksijen harcanmasını fazlaştırır (Özden, 1999; Sönmez, 2002).

2.6.6. Katekolaminler

Katekolaminler böbrek üstü bezlerinde ve sinir sisteminde üretilmektedir. Katekolaminler adrenal (epinefrin), noradrenalin (norepinefrin) ve dopamin olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu katekolaminler heyecan, panik ve korku durumunda salgılanmaktadır. Katekolaminlerin görevi vücudu acil durumlara karşı hazırlıklı olmasını sağlayarak hücreleri ve sinir sistemini uyarır. Daha sonra kan kaslara geçer ardından karaciğerden tüm vücuda glikoz pompalanır, kan damarlarında genişleme olur, acı hissi azalarak göz bebekleri büyür ve böylece vücut kendini acil duruma hazır hale getirir.

Adrenalin kana geçtikten birkaç dakika sonra etkisini kaybederek parçalanır ve idrarla dışarıya atılır. İdrarda Katekolaminler veya metabolitleri olan Metanefrin, Vanil Mandelik Asit (VMA) ya da Homo Valinik Asit (HVA) olarak ölçüle bilinmektedir. (Faturacı, 2004).

Katekolaminlerin tirozin amino asitten türetilmektedir ve katekolaminler suda çözünür moleküllerdir. Nörotransmitter ve hormon olarak görev yapmaktadırlar, kan-beyin bariyerini geçemezler. Tirozin diyetten elde edilebileceği gibi esansiyel bir amino asit olan fenilalaninden de sentezlenebilir (Puglisi-Allegra & Ventura, 2012).

Böbreküstü medullasından üretilen katekolaminler, adrenerjik (sinir lifi) sinir uçlarında üretilmektedir. Noradrenalin (NA) adrenaline dönüştüren enzim medullada (iç) yüksek konsantrasyonda olduğu için, adrenalin sentezinin önemli bölümü burada olmaktadır. Noradrenalinin etkisi daha fazla alfa reseptörler üzerinden periferik dolaşımda, adrenalin ise beta 1 ve beta 2 reseptörler üzerinde yer alarak metabolizma ve kalp üzerinde bulunmaktadır. Kalbin uyarılmasından ve lipolizden beta 1, bronşlardan ise beta 2 sorumludur. Stres kaynaklı uyarılar ile birlikte otonom sistemi, böbreküstü bezi medullasından adrenalin üretilmesini arttırmaktadır (Yurdakoş, 2001). Kimyasal olarak monoamin yapısında olan bileşiklerden olan adrenalin, noradrenalin ve dopamin, endojen katekolaminler olarak isimlendirilmektedirler. Katekolaminler hormon ve nörotransmitter şeklinde fonksiyon göstermekte ve hücre üzerindeki zar reseptörlerine bağlantı kurarak etkilerini gösterirler. Sempatik sinir uçları Noradrenalin sentez ve depolama görevinde bulunurlar (Civan ve ark., 2018).

2.6.6.1. *Epinefrin (Adrenalin)*

Tipik bir hormon olan epinefrin adrenal medulladan salgılanmaktadır. Epinefrin, organizmalarda birçok metabolik olaylara sebep olmaktadır. Çeşitli organlara kan ile taşınmakta olan epinefrin, organlar tarafından alınarak metabolizmayı düzenler. Epinefrin karbonhidrat üzerine etki ederek karaciğerdeki glikojenin glikoza dönüşümünü (glikojenoliz) sağlar. Bu şekilde karaciğerde glikojenoliz hızlanarak glikoz üretilmesi artmakta. Bu şekilde kaslara enerji temin etmek için kanın glikoz seviyesi geçici olarak yükselir (hiperglisemi) (Noyan, 1998, Yılmaz, 1999).

Acil durumlarda organizmayı harekete geçiren epinefrin hormonu organlara giden kan akımını, kalp atım durumunu %100 oranında artırabilmekte ve az bir miktarı bile etkili olabilmektedir (Özden, 1999, Fawcett, 1994, Sönmez, 2002, Nagatsu, 1973).

Adrenalin, noradrenalin ve dopamin hormonlarında ‘‘katekolaminler’’ adı da verilir. Bu hormonlar adrenal bezin medulla bölümünden tirozin adlı aminoasitten oluşmaktadır. Bu aminoasitten önce DOPA, sonra dopamin ve noradrenalin oluşur (Buscemi ve ark., 2014). Noradrenalin ise son aşamada adrenalin hormonuna dönüşür. Adrenal bezlerden noradrenalin %20 oranında, adrenalin ise %80 oranında salgılanır (Fan ve ark., 2006). Adrenalin stres durumlarında kanda hızla artar, o sebeple stres hormonu şeklinde adlandırılır (Huh ve ark., 2014). Adrenalin kanda arttığında çarpıntı, nabız oranında yükselme, kan şekerinde yükselme, ciltte solukluk ve elde terleme oluşur. Adrenalin ilaç olarak kalp durması, astım ve alerjik hastalıkların onarılmasında kullanılabilmektedir (Bakan & Tek, 2018).

Enerji metabolizması iki tesiri mevcuttur; glikoneogenezisi situmule ederek iştahı olumlu etkiler (Soboll & Scholz, 1986) ve UCP-1’i sitimule ederek beyaz yağ dokuda kahverengileşmeyi arttırır (Ueta ve ark., 2012, Soboll & Scholz, 1986).

Enerji tüketiminde hormonların etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda, konunun son zamanlarda ilgi uyandırdığı ve bilimsel çalışmalara konu olduğu, konuyla ilgili çalışma sayısının giderek artmakta olmasına rağmen, hala sınırlı olduğu belirlenmiştir (Bakan & Tek, 2018).

Enerji metabolizması üzerine birçok hormonun etki ettiği bilinmektedir. Enerji alımı yani iştah mekanizmasını düzenleyen hormonlarla ilgili birçok çalışma mevcuttur ve bu hormonların birçoğunun etki mekanizması, hastalıkların tedavisindeki yeri, olası etkileşimleri vb. konular neredeyse aydınlatılmış durumdadır (Stengel ve ark., 2013). Fakat enerji harcaması üzerinde etkili hormonlar ve etki mekanizmaları konusunda durum net değildir (Bakan & Tek, 2018).

2.6.6.2. Norepinefrin

Bu hormon çok az oranda Adrenal medulladan salgılanmaktadır. Norepinefrin genel olarak sempatik sinirlerde bulunmaktadır. Bu hormon organlarda bulunan sinir uçlarından kimyasal nörotransmitter görevi ile reseptör tarafından tutularak ortama

aktarılır. Bu nedenle norepinefrin, lokal hormon ya da doku hormonu ismiyle de adlandırılmaktadır (Nagatsu, 1973).

Norepinefrin oluşumu yalnızca adrenal medullada gerçekleşmez. Bir transmitter olarak görev yaptığı periferik sinir sisteminde ve beyinde de oluşum gerçekleşmektedir. Bununla beraber medullada üretilen norepinefrin, oksitosin ve vazopressin, nörosekresyonlardan farklı olarak salgılandıktan çok kısa bir süre sonra karaciğerde enzimatik yıkıma uğratılmaktadır. Bu yüzden yarı ömrü çok kısadır Gartner ve Hiatt, 2001, Fawcett, 1994).

Norepinefrin kalp atım hızı ve kan debisi gibi metabolik faaliyetler üzerinde oldukça düşük bir etkisi vardır. Ancak periferik kan damarlarındaki vazokonstriksiyon sonucunda kan basıncında belirgin şekilde artışa neden olmaktadır (Fawcett, 1994).

Kısaca bakılacak olursa norepinefrin sentezinde Dopamin β -hidroksilaz (DBH) askorbik asiti elektron vericisi olarak kullanan karmafonksiyonlu bir oksijenazdır. Fumarat enzimin modülatörüdür (uyarıcı etki). Enzimin aktif bölgesinde bulunan bakır elektron transferi için gereklidir. Reaksiyonda yan zincirde hidroksilasyon gerçekleşir. Reaksiyon sekreteruar granüllerde meydana gelir. Ürün norepinefrindir (Puglisi-Allegra & Ventura, 2012).

2.6.6.3. Dopamin

Beyinde hareketle ilgili süreçleri düzenleyerek dopamin reseptörlerini harekete geçirerek nörotransmitter görevi yapar. Dopamin ekstra olarak hipotalamustan da salgılanıp kanda nörohormon görevi yapmaktadır (Arias-Carrión & Pöppel, 2007).

Adrenal medulladan düşük oranda salgılanan dopamin bilişsel olaylarda, (Graybiel, 1997, Servan-Schreiber ve ark., 1998) dikkat ve uyum gerektiren eylemlerde Sagvolden ve Sergeant, 1998, Seeman ve Madras, 1998) önemli bir göreve sahiptir. Adrenal medulladan üretilen katekolaminler depo edilebilir fakat adrenal korteksten üretilen steroidler depo edilemez. Bu medulla ve korteks arasındaki farklardan birisidir (Schlösser ve ark., 1998).

Bir norepinefrin prekürsörü olan dopamin üçüncü kuşak endojen katekolamindir. Dopamin adrenerjik alfa ve beta reseptörleri stimüle ederek sempatik sinirlerden norepinefrin salınımını temin yoluyla semptometik etki gösterir (Terlemez, 2019).

Dopamin üzerinde yapılan çalışmalar bu katekolaminin adrenerjik etkisinden başak, santral sinir sisteminde, kardiyovasküler sistemde ve renal arterlerde bulunan spesifik dopaminerjik reseptörleri aracılığı ile kendine özgü tesirleri olduğunu göstermiştir (Goldberg & Rajfer, 1985).

Dopamin biyosentezi:

Katekolaminlerin sentezi esas olarak beyin dokusunda, sempatik sinir uçlarında adrenal medullada kromaffin hücrelerde yapılır (Goldberg & Rajfer, 1985, Goldberg, 1963). İnsanda katekolaminlerin sentezi için ilk basamak bir aminoasit olan L-tirozin'dir. Normal diyetle alınan fenilalanin karaciğerde hidroksilasyona uğrar ve L-tirozin sentezlenir. Sistemik dolaşımdan aktif transport mekanizmasıyla alınan L-tirozin beyin ve sempatik sinir sistemi hücrelerinde yoğunlaştırılır. Beyinde, adrenal medulla ve sempatik sinir sisteminin innerve ettiği dokularda bulunan tyrosin hidroksilaz enzimi ile L-tirozin, Dopa'ya çevrilir. Dopa ise aromatik L-aminoasit dekarboksilaz enzimi tarafından Dopamin'e dönüştürülür. Sentezlenen dopamin, dopaminerjik sinir uçlarında dopamin- β -hidroksilaz enzimi bulunmaz ve sentez zinciri dopamin'de durur. Halbuki Dopaminerjik sinirler dışındaki sempatik sistemde dopamin'den sonra katekolamin sentezi devam ederek Dopamin-beta-oksidaz enzimi aracılığı ile dopaminden noradrenalin sentezlenir. L-tirozin'den sempatik sinirlerde noradrenalin, sürrenal medullada adrenalin ve santral sinir sisteminde dopamin, noradrenalin, adrenalin sentez edilerek depolanır (Goldberg, 1978, Kayaalp, 2000).

Dopaminerjik sinir ucundaki stoplazmada veziküllerde bulunan dopamin, mono amino oksidaz (MAO) enzimi tarafından dehidroksifenilasetik asit'e DOPAC) yıkılır. Hücre dışında DOPAC, katekol-O-metil transferaz (KOMT) enzimi tarafından metillenir ve böylece dopamin'in ana metaboliti olan Homovanilik asit (HVA) ve metoksiramin oluşur (Check, 1978, Kayaalp, 2000).

Sinir uçlarındaki dopamin veziküllerinden, sinaps aralığına salıverilen dopamin, geri alınma (reuptake) ile kısmen sinir ucunun sitoplazmasına geri döner. Presinaptik membranda dopamin'i içeren aktif transport mekanizması, aynı işi noradrenerjik uçlarda noradrenalin için yapan pompadan farklıdır ve bu sebeple ilaçlara karşı reaksiyonunda değişiktir. Amfetamin dopamin'in geri alınmasını güçlü bir şekilde inhibe eder fakat

noradrenalinin geri alınmasını çok fazla etkilemez. Dopamin'in, sempatik ve dopaminerjik sinir ucu sitoplazmasından veziküller içine geri alınması, reserpin ve benzeri ilaçlar tarafından inhibe edilir (Check, 1978, Kayaalp, 2000).

Sinir ucundan salıverilmesi, presinaptik uçta membran üzerinde yerleşmiş dopamin otoresptörlerinin aracılık ettiği bir negatif fead back mekanizma ile kontrol edilir. Dopamin aşırı miktarda salınırsa, otoresptörler uyarılarak salıverilme inhibe edilir. Otoresptörlerin uzun süre uyarılması tirozin hidroksilaz enziminin etkinliğini azaltarak sinir ucunda dopamin sentezini frenler. Dopamin antagonistleri, otoresptörleri bloke ederek sinir ucundan dopamin salıverilmesini artırırılar (Kopp ve ark., 1983).

Klasik farmakolojik ve radtoligan bağlanma yöntemleri ile insanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalarla bazı periferik effektör dokularda dopamin'e özgü reseptörlerin bulunduğu gösterilmiştir (Zaritsky & Chernow, 1984). Son yıllarda tanımlanan dopominerjik reseptörşer, adenilaz siklaz enzimi ile olan ilişki, agnoist ve antagonist ilaçlar cevap ve afinite derecesi göz önüne alınarak, DA₁ ve DA₂ subtiplerine ayrılmıştır (Cuche ve ark., 1982).

DA₁ reseptörleri, renal splanknik, kroner, serebral damar yataklarında, adrenal kortekste postsinaptik olarak yerleşmiştir ve dopaminle uyarılınca düz kas gevşemesi yapar. DA₁ reseptör; haloperidol, fenotiazin ve apomorfin tarafından bloke edilir fakat alfa ve beta adrenerjik reseptör antagonistleri tarafından bloke edilemez (Schore, 2015).

DA₂ reseptörleri; karotis sicminde, gastrointestinal sistemde ve ön hipofiz bezinde yerleşmiştir. Karotis cismindeki DA₂ reseptörlerin uyarılması sentral sinir sitemine afferent uyarı girişini ve bunu sonucu hipoksik ventilatör uyarıyı azaltır (Levy ve ark., 1984).

Dopaminin damar düz kaslarındaki etkiler doza balı olur, yüksek doz dopamin alımında damarda vazokonstrüksiyon oluşurken, düşük doz dopamin infüzyonunda vazodilatasyon görülmektedir (Kopp, 1983, Goldberg 1974).

3. MATERYAL METOT

Bu çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Ek-1). Çalışma uygulamaları Tunceli ili Ovacık yolu Anafatma mevkiinde Şehit Kaymakam Muhammed Fatih Safitürk Su Sporları Merkezinde yapılmıştır. Biyokimyasal ölçümleri Erzincan Özel Neon Hastanesi Biyokimya laboratuvarlarında Uzm. Dr. Levent Kurnaz tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMAYA KATILIM ŞARTLARI

Sağlık ve fiziksel aktivite anketleri uygulanan katılımcılardan aşağıdaki kriterleresahip olanlar çalışmaya dahil edilmiştir.

- Katılımcıların 20-27 yaş aralığında olması
- Sürekli ilaç tedavisi alıyor olmaması
- Herhangi bir endokrin hastalığının bulunmaması
- Herhangi bir kardiyovasküler rahatsızlığının bulunmaması
- Son 8 ay içerisinde düzenli şekilde spor yapıyor olmaması (sedanterler bireyler için).

Yukarıdaki şartları taşıyan ve araştırma için gönüllü olan kişiler arasından seçilmiş katılımcılara uygulamayla ilgili bilgi ve riskler anlatıldıktan sonra Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Ek-2) imzalatılmıştır. Ayrıca katılımcılara araştırmanın herhangi bir yerinde kendilerini kötü hissetmeleri ve devam edemeyeceklerini belirttiklerinde ya da araştırmacılar tarafından bu durumlar tespit edildiğinde çalışmadan ayrılabilecekleri iletirilmiştir.

3.2. ÇALIŞMA GRUPLARININ OLUŞTURULMASI

Çalışmaya başlanmadan önce malzemelerinin son kontrolleri yapılarakraftlar şişirildi (Fotograf 3.2.1.).



Fotograf 3.2.1. Havaları kontrol edilen raftlar.

Çalışmaya Türkiye Rafting Federasyonu bünyesinde spor yaşamına devam eden10 sporcu ve son 8 ay içerisinde hiç spor yapmayan sedanter bireyler katılmıştır.

Bütün katılımcılar herhangi bir sağlık problemi olmayan, normal kas iskelet fonksiyonuna sahip kişilerden seçilmiştir. Sporculardan oluşan grupyurt içi ve yurtdışı yarışmalara katılmış rafting sporcularından seçilirken, sedanter grup ise yüz yüze yapılan görüşmeler neticesindearaştırmaya katılımları için davet edilmişlerdir.

Çalışma grupları aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

RS: Rafting yapan sporcular

S: Sedanter bireyler

Gruplar oluşturulduktan sonra araştırmaya katılacak olanlara genel bilgilendirme yapıldı. Sedanter gruba rafting hakkında bilgi verilip rafting sporu yaparken uyulması gerek kurallar hatırlatıldı (Fotograf 3.2.2.).



Fotograf 3.2.2. Rafting yapacak olan kişilere gerekli hatırlatmaların yapılması.

3.3. DENEKLERDEN İDRAR ÖRNEKLERİNİN ALINMASI

İlk idrar numuneleri istirahat halindeki sedanterler ve sporculardan araştırmacı tarafından alınmıştır.

İkinci numuneler ise raftlardan inildikten hemen sonra yine araştırmacı tarafından alınmıştır. Araştırmacı tarafından toplanan bu örnekler uygun koşullarda muhafaza edilerek analizlerin yapılacağı Erzincan Özel Neon hastanesine ulaştırılmıştır (Fotograf 3.3.1.). Burada gerekli analizler Uzm. Dr. Levent KURNAZ tarafından yapılmıştır.



Fotograf 3.3.1. Analiz için laboratuvara getirilen idrar örnekleri

3.3.2. Biyokimyasal Analizler

Biyokimyasal hormon analizleri (epinefrin, dopamin), Erzincan Özel Neon Hastanesinde Biyokimya Laboratuvarında yapılmıştır.

Çalışma gruplarından idrar örnekleri alınarak, uygun saklama koşullarında analizin yapılacağı laboratuvara götürüldü.

Burada spot idrardopamin ve epinefrin ölçümü için steril idrar kaplarına otomatik pipetlerle (Eppendorf Research Plus 1-10 mL) 3 ml 6 NHCL eklendi. Daha sonra spot idrarda (porsiyon idrar yaklaşık 30-40 ml) örnekleri hazırlanmış idrar kaplarına toplandı. Bu örnekler LC-MS/MS (sıvı kromatografisi-kütle spektrometre) cihazı (Agilent 1100 LC system) ile analiz edildi (Fotograf 3.3.2.1).



Fotograf 3.3.2.1. İdrar örneklerinin test edilmesi için tüplere aktarılması (a) ve incelenmesi (b)

3.3.3. Prensip

Bir mobil faz aracılığı ile örnekler kolon içinde taşındı ve ölçümünü yapacağımız maddenin özelliğine göre, maddeler kolon içinde farklı dağılımlar gösterdi. Kolonda ayrılan maddelerin elektrokimyasal dedektör (ECD) konsantrasyonları tespit edildi.

3.3.4. İstatistiksel Analiz

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında incelendi. Veri değerlendirmeleri yapılırken tamamlayıcı istatistiksel metotlar (yüzde, sayı, standart sapma, ortalama) kullanılmıştır.

Araştırmalar sonunda elde edilen veriler SPSS 22.0 for Windows istatistik paket programında incelenerek sporcuların ve sedanterlerindopamin ve epinefrin ön test son test değerleri hesaplandıktan sonra veri seti için normallik analiz yapıldı.

Bu analiz sonucunda dağılımların normal olduğu görüldü. Bu sebeple ön test ve son test karşılaştırması yapmak için parametrik testlerden “ Non-parametrik Wilcoxon ” testi kullanıldı. Sonuçlar,05 anlamlılık düzeyine göre değerlendirildi. Sporcuların ve sedanterlerin ön test son test sonuçlarının karşılaştırmaları için “Mann Whitney U” testi uygulandı.

4. BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular ve analizleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.1. Sporcuların Epinefrin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test betimsel istatistik sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{X}$	Ss
Sporcu	Epinefrin-Ön	10	23,39	4,55
	Epinefrin-Son	10	29,26	5,39

Tablo 4.1’de sporcuların ön-son test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin betimsel istatistik sonuçlarına yer verilmiştir. Sporcuların ön test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin $23,39 \pm 4,55$; son test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin ise $29,26 \pm 5,39$ olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Sporcuların Dopamin ölçümlerinin ön test-son test betimsel istatistik sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{X}$	Ss
Sporcu	Dopamin-Ön	10	207,56	65,04
	Dopamin-Son	10	214,60	62,90

Tablo 4.2’de sporcuların ön-son test dopamin düzeyi ölçümlerinin betimsel istatistik sonuçlarına yer verilmiştir. Sporcuların ön test dopamin düzeyi ölçümlerinin $207,56 \pm 65,04$; son test dopamin düzeyi ölçümlerinin ise $214,60 \pm 62,90$ olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.3. Sedanterlerin epinefrin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test betimsel istatistik sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{X}$	Ss
Sedanter	Epinefrin-Ön	9	31,32	3,09
	Epinefrin-Son	9	38,89	3,52

Tablo 4.3’ de sedanterlerin ön-son test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin betimsel istatistik sonuçlarına yer verilmiştir. Sedanterlerin ön test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin $31,32 \pm 3,09$; son test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin ise $38,89 \pm 3,52$ olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.4. Sedanterlerin dopamin ölçümlerinin ön test-son test betimsel istatistik sonuçları

Grup	Ölçümler	n	$\bar{X}$	Ss
Sedanter	Dopamin-Ön	9	217,85	27,36
	Dopamin-Son	9	245,99	34,53

Tablo 4.4’ de sedanterlerin ön-son test dopamin düzeyi ölçümlerinin betimsel istatistik sonuçlarına yer verilmiştir. Sedanterlerin ön test dopamin düzeyi ölçümlerinin $217,85 \pm 27,36$; son test dopamin düzeyi ölçümlerinin ise $245,99 \pm 34,53$ olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.5. Sporcuların epinefrin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

			n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Sporcu	Epinefrin	Negatif	0	,00	,00	-2,66	,00
		Sıra					
		Pozitif	9	5,00	45,00		
		Sıra					
	Son test- ön test	Eşit	0				

Tablo 4.5’ de sporcuların ön-son test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin “Wilcoxon İşaretli Sıralar” testi karşılaştırma sonuçları görülmektedir. Analiz sonucunda sporcuların Epinefrin ön test-son test düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<,05$).

Tablo 4.6. Sporcuların dopamin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

			n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Sporcu	Dopamin	Negatif	3	6,00	18,00	-,53	,59
		Sıra					
		Pozitif	6	4,50	27,00		
		Sıra					
	Son test- ön test	Eşit	0				

Tablo 4.6’ da sporcuların ön-son test dopamin düzeyi ölçümlerinin “Wilcoxon İşaretli Sıralar” testi karşılaştırma sonuçları görülmektedir. Analiz sonucunda sporcuların dopamin ön test-son test düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>,05$).

Tablo 4.7. Sedanterlerin epinefrin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

			n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Sedan ter	Epinefrin	Negatif Sıra	0	,00	,00	-2,66	,00
		Pozitif Sıra	9	5,00	45,00		
		Eşit	0				

Tablo 4.7’ de sedanterlerin ön-son test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin “Wilcoxon İşaretli Sıralar” testi karşılaştırma sonuçları görülmektedir. Analiz sonucunda sedanterlerin Epinefrin ön test-son test düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<,05$).

Tablo 4.8. Sedanterlerin dopamin düzeyleri ölçümlerinin ön test-son test Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

			n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Sedan ter	Dopamin	Negatif Sıra	1	4,00	4,00	-2,19	,02
		Pozitif Sıra	8	5,13	41,00		
		Eşit	0				

Tablo 4.8’ de sedanterlerin ön-son test dopamin düzeyi ölçümlerinin “Wilcoxon İşaretli Sıralar” testi karşılaştırma sonuçları görülmektedir. Analiz sonucunda sedanterlerin dopamin ön test-son test düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<,05$).

Tablo 4.9. Sporcular ve sedanterlerin adrenalin düzeyleri ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçları

Ölçüm	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Adrenalin- Ön Test	Deney	9	5,56	50,00	5,00	,00
	Kontrol	9	13,44	121,00		
Adrenalin- Son Test	Deney	9	5,44	49,00	4,00	,00
	Kontrol	9	13,56	122,00		

Tablo 4.9’ de sporcular ve sedanterlerin adrenalin ölçümlerinin Mann Whitney U testi karşılaştırma sonuçları görülmektedir. Analiz sonucunda sporcular ve sedanterlerin ön test ve son test puan ortalamalarının gruplar arasında anlamlı şekilde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<,05$).

Tablo 4.10. Sporcular ve sedanterlerin dopamin düzeyleri ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçları

Ölçüm	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Dopamin Ön Test	Deney	9	9,44	85,00	40,00	,97
	Kontrol	9	9,56	86,00		
Dopamin Son Test	Deney	9	7,78	70,00	25,00	,17
	Kontrol	9	11,22	101,00		

Tablo 4.10’ de sporcular ve sedanterlerin dopamin ölçümlerinin Mann Whitney U testi karşılaştırma sonuçları görülmektedir. Analiz sonucunda sporcular ve sedanterlerin ön test ve son testte puan ortalamalarının gruplar arasında anlamlı şekilde farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>,05$).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Rafting sporunun ekstrem sporlar içerisinde tercih edilme oranının yüksek olması bu sporun tercih edilmesinde önemli rol oynamıştır. Çalışmamızı destekler nitelikte Uğurlu (2005), yaptığı araştırmada Antalya’da turizm işletmelerinin en çok rafting sporunu tercih ettikleri, bu da rafting sporuna olan talebin diğer ekstrem sporlara oranla daha fazla olduğunu göstermektedir.

Yapılan çalışmada en az 8 ay öncesine kadar hiçbir spor faaliyeti yapmayan sedanter grup ile rafting sporuyapan sporcu grubun idrarlarındaki dopamin ve epinefrin hormonlarının analiz değerleri incelenmiştir. Sedanterlerin ön test epinefrin düzeyi ölçümlerinin $31,32 \pm 3,09$; son test Epinefrin düzeyi ölçümlerinin ise $38,89 \pm 3,52$ olduğu tespit edilmiştir. Buna göre rafting yapan sporcularda ve sedanterlerde epinefrin hormonunun anlamlı bir şekilde arttığı tespit edilmiştir (Tablo 4.5, Tablo 4.7). Dopamin düzeylerinde ise sedanterlerde anlamlı bir artış gözlenirken sporcularda anlamlı bir artış gözlenmemiştir (Tablo 4.6, Tablo 4.8). Buna göre ekstrem bir spor olan raftingin epinefrin ve dopamin hormonları üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Literatür araştırmaları incelendiğinde çalışmamızı destekler nitelikte benzer sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Buna göre Çalik (2019), yamaç paraşütü tandem pilotları ile ilk kez uçuş yapacak bireylerin uçuş öncesi ve sonrası epinefrin, kortizol ve insülin hormon düzeyleri arasındaki farkları tespit etmek üzere bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu ortaya konularak ilk kez paraşüt uçuşu yapan bireylerin epinefrin oranlarında artış meydana geldiği görülmüştür. Buna göre Çalik’in (2019), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Ağgön (2012), genç kayakla atlamacılarda gevşeme egzersizlerinin bazı stres hormonları ve proteinleri üzerine etkileri adlı çalışmada 12 kayakla atlama sporcusu ve 14 sedanterden oluşan iki grup olarak incelenmiştir. Kayakla atlama egzersizi hem akut hem de kronik etkiye göre epinefrin ve oranını artırırken dopamin oranında değişim olmadığı, gevşeme egzersizi epinefrin oranını akut olarak değiştirmezken kronik olarak epinefrin değerini düşürdüğünü bildirmiştir. Buna göre Ağgön’ün (2012), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Bağ (2022), tarafından yapılan farklı egzersiz uygulamalarının; renalaz, dopamin, epinefrin, norepinefrin seviyelerine etkisi adlı çalışmada Van YüzüncüYıl Üniversitesinde okuyan sağlık için spor yapan 18-22 yaş arası sağlıklı 80 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar rastgele kontrol grubu, aerobik egzersiz grubu, anaerobik egzersiz grubu ve kuvvet egzersiz grubu olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu herhangi bir egzersiz programına dahil olmamakla birlikte, diğer gruplara belirlenmiş olan egzersiz uygulamaları 8 hafta süresince haftanın 3 günü uygulamıştır. Tüm katılımcılardan araştırmadan önce ve sona dinlenik durumda kan örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen analizler sonucu epinefrin düzeylerinde ve dopamin

düzeylerinde artışlar gözlemlenmiştir. Bağ (2022), tarafından yapılan bu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Kıyıcı (2009) sıcak ortamda yapılan iki farklı dayanıklılık antrenmanının bazı fiziksel fizyolojik ve kan parametrelerine etkilerini incelemeyi amaçlayan çalışmasında İnterval Antrenman Grubu (İAG) ve Sürekli Koşular Grubu (SKG) olarak iki grup oluşturmuştur. Ve bu gruplardan analiz için gerekli örnekler alınarak analiz edilmiştir. İAG grubunda ön test son test değerleri karşılaştırıldığında adrenalin ve dopamin hormonlarında değişiklik olsa da bu istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemiştir. SKG grubunun dopamin ön test son test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir farklılık görülmezken epinefrin ön test son test sonuçları değerlendirildiğinde artış gözlenmiştir. Buna göre Kıyıcı'nın (2009), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Fry vd.(2011), Rekabetçi güreş başarısı ile nöroendokrin tepkiler arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlayan bir çalışmada 12 güreşçiye 2 gün süreyle 5 maç yaptırmış ve bu sporculardan serum örnekleri almış ve analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre hem kazanan hem de kaybeden sporcuların epinefrin düzeylerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Buna göre Fry vd.(2011), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Cheetham vd.(1986), Sprint koşu sırasında insan kas metabolizmasını incelemek üzere bir araştırma yapmıştır. Yapılan çalışmada motorsuz bir koşu bandında maksimum 30 saniyelik bir sprintten önce ve sonra 8 kadın sporcudan biyopsi örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre epinefrin düzeyinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Buna göre Cheetham vd.(1986), elde etmiş olduğu sonuçlar çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Abderrahmane vd.(2013), aralıklı antrenman ve plazma katekolamin yanıtları sırasında toparlanma hakkında araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda epinefrin düzeyinde oldukça önemli bir artış gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Buna göre Abderrahmane vd.(2013), elde etmiş olduğu sonuçlar çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Botcazou vd. (2007), ergenlerde ve yetişkinlerde sprint egzersizine katekolamin yanıtları üzerindeki cinsiyet etkisi adlı çalışmalarında, 18 kadın 18 erkek toplam 36 eğitimsiz katılımcı ile bisiklet ergometresinde 6 saniyelik sürat testi yapmıştır. Testten hemen önce ve sonra katılımcılardan örnekler alınmış ve analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre epinefrin erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek çıkmıştır. Buna göre Botcazou vd. (2007), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Mazon vd.(2013), voleybolcularda antrenman periyodizasyonunun kardiyak otonomik modülasyon ve endojen stres belirteçleri üzerine etkileri hakkında çalışmasında 32 voleybol oyuncusunda bir müsabaka periyodundan önce ve sonra kalp atış hızı değişikliği ve endojen stres belirteçleri üzerindeki etkilerini araştırdı. Elde edilen bulgulara göre toplam katekolamin

seviyelerinde azalmaya rastlanmıştır. Buna göre Mazon vd.(2013), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Atlaoui vd.(2006), seçkin yüzücülerde 24 saatlik idrar katekolamin atılımı, eğitimi ve performansı adlı çalışmada 5 kadın 9 erkek yüzücüye 3 haftalık azaltılmış antrenmandan ve 5 haftalık düşük antrenmandan sonra test programları uygulanmıştır. Bu test sonuçlarına göre hem epinefrin hem de norepinefrin düzeylerinde artış gözlenmiştir. Buna göre Atlaoui vd.(2006), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Baron vd.(1992), masa tenisinde psikofiziksel stres faktörleri olarak katekolamin atılımı ve kalp hızı adlı çalışmasında 8 kadın ve 8 erkek sporcu olmak üzere 16 Avusturyalı üst düzey masa tenisçiden antrenman öncesi, antrenman sonrası, müsabaka öncesi ve müsabaka sonrası olmak üzere idrar örnekleri toplamış ve analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre antrenman, antrenman müsabakası sırasında ve sonrasında tüm sporcuların testlerinde artış olduğunu ifade etmiştir. Buna göre Baron vd.(1992), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Grego vd. (2004), Erkek bisikletçilerde uzun süreli egzersizin bilişsel işlev, kan şekeri ve karşı düzenleyici hormonlar üzerindeki etkileri adlı çalışmasında iyi eğitilmiş 12 erkek bisikletçi ile 3 saatlik bisiklet egzersizi gerçekleştirmiştir. Bu egzersiz sırasında kan şekeri, kortizol, insülin, gliserol ve serbest yağ asitleri (FFA'lar) epinefrin ve norepinefrin değişikliklerini analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre epinefrin düzeylerinde artış olduğunu gözlemlemiştir. Buna göre Grego vd. (2004), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Brooks vd.(1990), insanlarda tekrarlayan kısa maksimal egzersize hormonal tepkiler adlı çalışmasında 9 erkek ve 9 kadından oluşan bir Çalışma grubu oluşturmuş ve bu gruba 30 saniyelik toparlanma ile 10 tekrardan oluşan motorsuz bir koşu bandı üzerinde 6 saniyelik bir sprint koşu yaptırmıştır. Araştırma sonucuna göre epinefrin düzeyinde erkeklerde 5. Strintten sonra 18 katlık bir artışın meydana geldiğini ifade etmiştir. Kadınlarda ise bu artışın çok daha fazla düzeyde olduğu ifade edilmiştir. (sırasıyla 9.2 ± 7.3 ve 3.7 ± 2.4 nmol.l-1, P 0.05'ten az). Buna göre Brooks vd.(1990), yapmış olduğu araştırma çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Lehmann vd. (1985), artan kapsamlı egzersiz sırasında plazma katekolamin ve kan laktat kümülasyonu adlı çalışmalarında 6 sağlıklı erkek sporcu ile artan koşu bandı testi gerçekleştirmiş ve sübjektif tükenmeye ulaşana kadar 2 km.h-1 adımlarla artırıldı. Çalışma birbirini izleyen iki adım arasında 30 saniyelik kesintilerle adım başına 3 dakika şeklinde yapılmıştır. Sonuç olarak epinefrin düzeylerinde %165 seviyesinde bir artış tespit edilmiştir. Buna göre Lehmann vd.(1985), elde ettiği sonuçlar çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Friedman vd. (1989), dayanıklılık egzersizi sırasında kadın ve erkeklerde enerji metabolizması ve düzenleyici hormonlar adlı çalışmalarında daha önce hiç dayanıklılık eğitimi

almamış ve dayanıklılık eğitimi olan toplam 24 kadın, 24 erkek denek grubuna koşu bandı üzerinde 10,14,17 km'lik koşular yaptırılmış ve elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre hem kadın hem de erkeklerde katekolamin düzeylerinde artış gözlemlenmiştir. Buna göre Friedman vd. (1989), elde ettikleri sonuç çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Del Rosso vd. (2016), bir ralli arabası yarışı sırasında stres belirteçleri adlı çalışmalarında 9 ralli arabası sürücüsünde kondisyon ve vücut kompozisyonu, sırayla maksimum aerobik hızın ve 6 bölgeli deri kıvrım yönteminin belirlenmesi için artan bir hız testi uygulandı. Resmi bir ralli arabası yarışının ilk etabından önce ve sonrasında kalp atış hızı (HR) için veriler toplanmış, hormonların analizi için kan örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir. (yani, epinefrin [EPI], norepinefrin [NE], kortizol ve aldosteron) ve metabolitler (yani laktat [LA], glukoz ve amonyak). Yarış sonrası glikoz hariç değerlendirilen tüm değişkenlerde anlamlı ($p \leq 0.05$) artışlar gözlemlenmiştir. Buna göre Del Rosso vd. (2016), elde ettikleri sonuç çalışmamızla benzerlik göstermiştir.

Yine literatür incelendiğinde çalışmamızla farklılık gösteren araştırmalara rastlanmıştır. Lee vd.(2019), Taekwondo eğitiminin, evre-2 hipertansiyonu olan postmenopozal kadınlar üzerinde kan katekolamin seviyelerini araştırmayı amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Yapılan araştırmada epinefrin düzeyi sporcularda azalırken sedanterlerde artış göstermiştir. Buna göre Lee vd.(2019), elde ettiği sonuçlar sedanterlerde çalışmamıza benzerlik gösterirken sporcularda çalışmamızın aksine epinefrin düzeyinde azalma görülmüştür.

Hooper vd.(1993), seçkin yüzücülerin aşırı antrenmana hormonal tepkileri adlı çalışmasında on dört elit yüzücünün, 6 aylık bir sezon boyunca beş noktada alınan stres hormonlarının ölçümünü yapmış ve analiz etmiştir. Elde edilen bulgulara göre epinefrin düzeylerinin beklenenden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre Hooper vd.(1993), çalışmamızın aksi yönünde bulgular elde etmiştir.

Uusitalo vd. (1998), kadın sporcularda dayanıklılık antrenmanına ve aşırı antrenmana hormonal tepkiler adlı araştırmasında 15 sağlıklı kadın dayanıklılık sporcusu ile 4 haftalık antrenman ve 6-9 haftalık deneysel yoğun antrenman uygulanmış ve bu sporculardan idrar örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre epinefrin seviyelerinde düşüş gözlemlenmiştir. Buna göre Uusitalo vd. (1998), çalışmamızın aksi yönünde sonuçlar elde etmiştir.

Buna göre;

Rafting sporunun ülkemizde tam olarak gelişmemiş olup, yeterli sporcu potansiyeli hala yarzulanan seviyeye gelmemiştir. Yıllar sonra sporcuların artması ile aynı çalışmaların çok daha fazla denek grubu ile uygulanması,

Çalışmada katekolaminler içerisinde sadece epinefrin ve dopamin hormonları yönünden inceleme yapılmıştır.

Bu hormonların yanında kapsam daha genişletilerek bu hormonların dışındaki katekolaminlerin de incelemesi,

Gerçekleştirdiğimiz çalışmada özel bir çalışma olup benzer çalışmaların resmi yarışlar içinde yapılması,

Benzer çalışmaların kadın sporcular arasında ve kadın sporcular ile erkek sporcuların karşılaştırılması şeklinde yapılması,

Yapılan rafting 5 kilometrelik parkurga gerçekleştirilmiştir. Aynı çalışmanın daha uzun parkurlarda yapılıp kıyasalama yapılması,

Sedanter ve sporcu şeklinde oluşturulan denek gruplarına rafting öncesi egzersiz programı oluşturulup birden fazla hormona bakılarak daha detaylı inceleme yapılması,

Çalışmada gerekli hormonlar idrar üzerinde incelenmiş olup aynı ya da farklı katekolaminlerin kan üzerinde de incelenmesi,

Bu katekolaminlerin farklı yaş grupları üzerindeki etkilerinin incelemesi,

Çalışma yaz mevsiminde gerçekleştirilmiş olup spor yapılırken hava sıcaklığı $27 \pm 4^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Benzer çalışmaların farklı mevsimlerde yapılması,

Yapılan çalışma dopamin ve epinefrin hormonlarının farklı ekstrem sporlar yapan sporcular üzerinde de incelenmesi önerilmektedir.

/

6. KAYNAKÇA

- Abreu-Vieira, G., Hagberg, C. E., Spalding, K. L., Cannon, B., & Nedergaard, J. (2015). Adrenergically stimulated blood flow in brown adipose tissue is not dependent on thermogenesis. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 308(9), E822-E829.
- Abderrahmane, A. B., Prioux, J., Mrizek, I., Chamari, K., Tabka, Z., Bouslama, A., & Zouhal, H. (2013). Recovery (passive vs. active) during interval training and plasma catecholamine responses. *International journal of sports medicine*, 34(08), 742-747.
- Ağgön, E. (2012). Genç Kayakla Atlamacılarda Gevşeme Egzersizlerinin Bazı Stres Hormonları ve Proteinleri Üzerine Etkisi (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum).
- Altınışik, M. (2009). Biyokimya ders notları, ADÜTF Biyokimya AD.
- Anonim a, 12.05.2021, <http://www.uykutulumu.com.tr>
- Anonim b, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. Akarsu Turizmi. <http://www.Kultur.gov.tr/TR/belge/1-43111/akarsu-turizmi.html>
- Anonim c, <http://www.dogakolik.com/su-sporlari/rafting-tarihcesi>.
- Anonim d, Anonim d, 2021. <https://www.neoldu.com/service/amp/rafting-yapilacak-en-guzel-yerler-549g.htm>
- Aranda, A., & Pascual, A. (2001). Nuclear hormone receptors and gene expression. *Physiological reviews*, 81(3), 1269-1304.
- Ardahan, F., & Lapa, T. Y. (2011). Açık alan rekreasyonu: bisiklet kullanıcıları ve yürüyüşçülerin doğa sporu yapma nedenleri ve elde ettikleri faydalar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1327-1341.
- Arias-Carrión, Ó., & Pöppel, E. (2007). Dopamine, learning, and reward-seeking behavior. *Acta neurobiologiae experimentalis*. 48-488s.
- Atıl, F. (2006). Oral liken planus ve rekürrent aftöz stomatitli hastalarda stres hormonlarının değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Ankara
- Atlaoui, D., Duclos, M., Gouarne, C., Lacoste, L., Barale, F., & Chatard, J. C. (2006). 24-hr urinary catecholamine excretion, training and performance in elite swimmers. *International journal of sports medicine*, 27(04), 314-321.
- Bailey, F. R., Kelly, D. E., Wood, R. L., & Enders, A. C. (1984). *Bailey's textbook of microscopic anatomy*. Williams & Wilkins. London, 794-816s.
- Bakan, S., & Tek, N. A. (2018). Enerji Harcamasının Düzenlenmesinde Hormonların Etkileri. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (3), 207-212.

- Balcıoğlu, İ., & Savrun, M. (2001). Stres ve hormonlar. *Türkiye Klinikleri Journal of Psychiatry*, 2(1), 43-50.
- Baron, R., Petschnig, R., Bachl, N., Raberger, G., Smekal, G., & Kastner, P. (1992). Catecholamine excretion and heart rate as factors of psychophysical stress in table tennis. *International journal of sports medicine*, 13(07), 501-505.
- Botcazou, M., Jacob, C., Gratas-Delamarche, A., Vincent, S., Bentué-Ferrer, D., Delamarche, P., & Zouhal, H. (2007). Sex effect on catecholamine responses to sprint exercise in adolescents and adults. *Pediatric exercise science*, 19(2), 132-144.
- Bracale, R., Petroni, M. L., Davinelli, S., Bracale, U., Scapagnini, G., Carruba, M. O., & Nisoli, E. (2014). Muscle uncoupling protein 3 expression is unchanged by chronic ephedrine/cafeine treatment: results of a double blind, randomised clinical trial in morbidly obese females. *PloS one*, 9(6), e98244.
- Brooks, S., Nevill, M. E., Meleagros, L., Lakomy, H. K. A., Hall, G. M., Bloom, S. R., & Williams, C. (1990). The hormonal responses to repetitive brief maximal exercise in humans. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 60(2), 144-148.
- Brymer, G. E. (2005). Extreme dude! A phenomenological perspective on the extreme sport experience.
- Buckley, N. M., Charney, A. N., Brazeau, P., Cabili, S., & Frasier, I. D. (1981). Changes in cardiovascular and renal function during catecholamine infusions in developing swine. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 240(4), F276-F281.
- Buscemi, S., Donatelli, M., Grosso, G., Vasto, S., Galvano, F., Costa, F., ... & Verga, S. (2014). Resting energy expenditure in type 2 diabetic patients and the effect of insulin bolus. *Diabetes research and clinical practice*, 106(3), 605-610.
- Cannon, W. B. (1929). Organization for physiological homeostasis. *Physiological reviews*, 9(3), 399-431.
- Campbell, D., & Johnson, E. (2005). If it can't kill you, it just isn't sporting. *Observer*, 27, 6.
- Cels, R. L., Rose, R. L. ve Leigh, T. W. (1993). İskandinav ile Yüksek Riskli Eğlence Tüketiminin Araştırılması. *Tüketici Araştırmaları Dergisi*, 20, 1-23.
- Chapman, K., Holmes, M., & Seckl, J. (2013). 11 β -hydroxysteroid dehydrogenases: intracellular gate-keepers of tissue glucocorticoid action. *Physiological reviews*, 93(3), 1139-1206.
- Check, W. (1978). The Biochemical Basis of Neuropharmacology. *JAMA*, 240(7), 685-685.
- Cheetham, M. E., Boobis, L. H., Brooks, S., & Williams, C. (1986). Human muscle metabolism during sprint running. *Journal of applied physiology*, 61(1), 54-60.
- Chen, J. Q., Brown, T. R., & Russo, J. (2009). Regulation of energy metabolism pathways by estrogens and estrogenic chemicals and potential implications in obesity

- associated with increased exposure to endocrine disruptors. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Cell Research*, 1793(7), 1128-1143.
- Civan, A., Özdemir, İ., Gencer, Y. G., & Durmaz, M. (2018). Egzersiz Ve Stres Hormonları. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 1-14.
- Cuche, J. L., Ruget, G., Selz, F., Coquil, J. F., & Guédon, J. (1982). Urinary excretion of catecholamines in the dog: physiopathologic hypotheses in man. *Archives des maladies du coeur et des vaisseaux*, 75, 63-66.
- Çimen, O., Cicioğlu, İ., & Günay, M. (1997). Erkek Ve Bayan Türk Genç Milli Masa Tenisçilerinin Fiziksel Ve Fizyolojik Profilleri. *Gazi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(4), 7-12.
- Dajas-Bailador, F., & Wonnacott, S. (2004). Nicotinic acetylcholine receptors and the regulation of neuronal signalling. *Trends in pharmacological sciences*, 25(6), 317-324.
- Del Rosso, S., Abreu, L., Webb, H. E., Zouhal, H., & Boullosa, D. A. (2016). Stress markers during a rally car competition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(3), 605-614.
- Demirhan, G. (2003). Boş Zamanları Değerlendirme Paneli. 1. Gençlik Boş Zaman ve Doğa Sporları Sempozyumu, 21-22.
- Dibona, G. F. (2013). Sympathetic nervous system and hypertension. *Hypertension*, 61(3), 556-560.
- Eisenhofer, G., Kopin, I. J., & Goldstein, D. S. (2004). Catecholamine metabolism: a contemporary view with implications for physiology and medicine. *Pharmacological reviews*, 56(3), 331-349.
- Epstein, M. (2021). Aldosterone and Mineralocorticoid Receptor Signaling as Determinants of Cardiovascular and Renal Injury: From Hans Selye to the Present. *American Journal of Nephrology*, 52(3), 209-216.
- Evans, A. M., Petersen, J. W., Sekhon, G. S., & DeMars, R. (1989). Mapping of prolactin and tumor necrosis factor-beta genes on human chromosome 6p using lymphoblastoid cell deletion mutants. *Somatic cell and molecular genetics*, 15(3), 203-213.
- Evans, R. M., & Mangelsdorf, D. J. (2014). Nuclear receptors, RXR, and the big bang. *Cell*, 157(1), 255-266.
- Fagour, C., Gonzalez, C., Suberville, C., Higueret, P., Rabemanantsoa, C., Beauvieux, M. C., ... & Rigalleau, V. (2009). Early decrease in resting energy expenditure with bedtime insulin therapy. *Diabetes & metabolism*, 35(4), 332-335.
- Fan, X., Anderson, E. J., Copeland, P. M., Borba, C. P., Nguyen, D. D., Freudenreich, O., ... & Henderson, D. C. (2006). Higher fasting serum insulin is associated with increased resting energy expenditure in nondiabetic schizophrenia patients. *Biological psychiatry*, 60(12), 1372-1377.

- Faturacı, Y. (2004). Katekolaminlerin bazı metal iyonlarına koordinasyonun incelenmesi (Master's thesis, Uludağ Üniversitesi).
- Fawcett, DW., (1994). Bloom and Fawcett: a textbook of histology. Paris: Tawlor and Francis.
- Florea, V. G.,& Cohn, J. N. (2014). The autonomic nervous system and heart failure. *Circulation research*, 114(11), 1815-1826.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., Foss, M. L., Cerit, M., & Yaman, H. (1999). Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri. Bağırğan Yayınevi. Ankara,269-466s.
- Fox SI. (2003) *Human Physiology*. USA, The McGraw–Hill Companies.
- Friedman, W. F.,& George, B. L. (1984). New concepts and drugs in the treatment of congestive heart failure. *Pediatric Clinics of North America*, 31(6), 1197-1227.
- Friedmann, B., & Kindermann, W. (1989). Energy metabolism and regulatory hormones in women and men during endurance exercise. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 59(1), 1-9.
- 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.
- Gartner, L. P.,& Hiatt, J. L. (2006). *Color textbook of histology e-book*. Elsevier Health Sciences. 316-321s.
- Gartner LP, Hiatt JL., (2001) *Color Textbook of Histology*, 2nd Edition. WB Saunders Company, Pennsylvania, 316-321s.
- Gill, G.N. (1992). Endocrine and reproductive diseases. In: Wyngaarden B, Smith LH, Bennett JC, eds. *Cecil Textbook of Medicine*. 19,h ed. Philadelphia-W.B. Saunders, 1194-397.
- Goldberg, L. I., Volkman, P. H., & Kohli, J. D. (1978). A comparison of the vascular dopamine receptor with other dopamine receptors. *Annual review of pharmacology and toxicology*, 18(1), 57-79.
- Goldberg, L. I. (1974). Dopamine—clinical uses of an endogenous catecholamine. *New England Journal of Medicine*, 291(14), 707-710.
- Goldberg, L. I.,& Rajfer, S. I. (1985). Dopamine receptors: applications in clinical cardiology. *Circulation*, 72(2), 245-248.
- Goldberg, L. I., McDonald Jr, R. H., & Zimmerman, A. M. (1963). Sodium diuresis produced by dopamine in patients with congestive heart failure. *New England Journal of Medicine*, 269(20), 1060-1064.
- Goldstein, D. S.,& Sharabi, Y. (2009). Neurogenic orthostatic hypotension: a pathophysiological approach. *Circulation*, 119(1), 139-146.
- Graybiel, A. M. (1997). The basal ganglia and cognitive pattern generators. *Schizophrenia bulletin*, 23(3), 459-469.

- Grego, F., Vallier, J. M., Collardeau, M., Bermon, S., Ferrari, P., Candito, M., ... & Brisswalter, J. (2004). Effects of long duration exercise on cognitive function, blood glucose, and counterregulatory hormones in male cyclists. *Neuroscience letters*, 364(2), 76-80.
- Guyenet, P. G. (2006). The sympathetic control of blood pressure. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(5), 335-346.
- Guyenet, P. G., Stornetta, R. L., Bochorishvili, G., DePuy, S. D., Burke, P. G., & Abbott, S. B. (2013). C1 neurons: the body's EMTs. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 305(3), R187-R204.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2006). *Textbook of medical physiology*, 11th. WB Saunders Company, Philadelphia.
- Gül, B., & Ağgön, E. (2019). Sekiz Haftalık Rafting Uygulamasının Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelere Etkisinin İncelenmesi (Master's thesis, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi).
- Günay, M., Kara, E., & Cicioğlu, İ. (2006). Egzersiz ve antrenmana endokrinolojik uyumlar, 1-126s.
- Hall, J. E., da Silva, A. A., do Carmo, J. M., Dubinion, J., Hamza, S., Munusamy, S., ... & Stec, D. E. (2010). Obesity-induced hypertension: role of sympathetic nervous system, leptin, and melanocortins. *Journal of Biological Chemistry*, 285(23), 17271-17276.
- Hazar, A. (2003). *Rekreasyon ve Animasyon*, Detay Yayıncılık, Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara.
- Heldring, N., Pike, A., Andersson, S., Matthews, J., Cheng, G., Hartman, J., ... & Gustafsson, J. A. (2007). Estrogen receptors: how do they signal and what are their targets. *Physiological reviews*, 87(3), 905-931.
- Hewagalamulage, S. D., Lee, T. K., Clarke, I. J., & Henry, B. A. (2016). Stress, cortisol, and obesity: a role for cortisol responsiveness in identifying individuals prone to obesity. *Domestic animal endocrinology*, 56, S112-S120.
- Hofmann, T., Elbelt, U., Ahnis, A., Kobelt, P., Rose, M., & Stengel, A. (2014). Irisin levels are not affected by physical activity in patients with anorexia nervosa. *Frontiers in Endocrinology*, 4, 202.
- Hooper, S. L., Mackinnon, L. T., Gordon, R. D., & Bachmann, A. W. (1993). Hormonal responses of elite swimmers to overtraining. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(6), 741-747.
- Huh, J. Y., Mougios, V., Skraparlis, A., Kabasakalis, A., & Mantzoros, C. S. (2014). Irisin in response to acute and chronic whole-body vibration exercise in humans. *Metabolism*, 63(7), 918-921.
- Imai, Y., Youn, M. Y., Inoue, K., Takada, I., Kouzmenko, A., & Kato, S. (2013). Nuclear receptors in bone physiology and diseases. *Physiological reviews*, 93(2), 481-523.

- İbrahim, H., & Cordes, K. A. (2002). Outdoor Recreation, Sagamore Pub.
- Junqueira, L. C. (2003). Carneiro J. Basic Histology.
- Kayaalp, O. (2000). Medical pharmacology due to rational treatment. Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji, 2.
- Kronenberg, H. M., Melmed, S., Polonsky, K. S., Larsen, P. R., & Braunstein, G. D. (2008). Endocrine change in pregnancy. Williams Textbook of Endocrinology, 11th edn: Philadelphia: Publisher Saunders Elsevier, 745.
- Kocatürk, P. A. (2000). Strese cevap. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası Cilt 53, Sayılı, 49-56.
- Koçak, F. ve Balcı, V. (2010). Doğada Yapılan Sportif Etkinliklerde Çevresel Sürdürülebilirlik, Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 2 (2): 231-222
- Kopp, U. L. L. A., Bradley, T. H. O. M. A. S., & Hjemdahl, P. A. U. L. (1983). Renal venous outflow and urinary excretion of norepinephrine, epinephrine, and dopamine during graded renal nerve stimulation. American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism, 244(1), E52-E60.
- Krause, K. (2020). Novel aspects of white adipose tissue browning by thyroid hormones. Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes, 128(06/07), 446-449.
- Kvetnansky, R., Sabban, E. L., & Palkovits, M. (2009). Catecholaminergic systems in stress: structural and molecular genetic approaches. Physiological reviews, 89(2), 535-606.
- Lee, S. H., Scott, S. D., Pekas, E. J., Lee, S., Lee, S. H., & Park, S. Y. (2019). Taekwondo training reduces blood catecholamine levels and arterial stiffness in postmenopausal women with stage-2 hypertension: randomized clinical trial. Clinical and Experimental Hypertension, 41(7), 675-681.
- Lehmann, M., Schmid, P., & Keul, J. (1985). Plasma catecholamine and blood lactate cumulation during incremental exhaustive exercise. International journal of sports medicine, 6(02), 78-81.
- Levy, M., Finestone, H., & Fechner, C. (1984). Action of renal vasodilators in dogs following acute biliary obstruction. Journal of Surgical Research, 36(2), 163-171.
- Lippincott Williams & Wilkins,; 661-668
- Liu, X., & Shi, H. (2015). Regulation of estrogen receptor α expression in the hypothalamus by sex steroids: implication in the regulation of energy homeostasis. International journal of endocrinology, 2015.
- Lohmeier, T. E., & Iliescu, R. (2012). Lowering of blood pressure by chronic suppression of central sympathetic outflow: insight from prolonged baroreflex activation. Journal of Applied Physiology, 113(10), 1652-1658.
- Losyk, B. (2006). Sakin ol sinirlerine hâkim ol. MESS Yayınları, İstanbul.

- López, M., & Tena-Sempere, M. (2015). Estrogens and the control of energy homeostasis: a brain perspective. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 26(8), 411-421.
- Lovejoy, J. C., Champagne, C. M., De Jonge, L., Xie, H., & Smith, S. R. (2008). Increased visceral fat and decreased energy expenditure during the menopausal transition. *International journal of obesity*, 32(6), 949-958.
- Lymperopoulos, A., Rengo, G., & Koch, W. J. (2013). Adrenergic nervous system in heart failure: pathophysiology and therapy. *Circulation research*, 113(6), 739-753.
- Malpas, S. C. (2010). Sympathetic nervous system overactivity and its role in the development of cardiovascular disease. *Physiological reviews*.
- Mancia, G., & Grassi, G. (2014). The autonomic nervous system and hypertension. *Circulation research*, 114(11), 1804-1814.
- Mazon, J., Gastaldi, A., Di Sacco, T., Cozza, I., Dutra, S., & Souza, H. (2013). Effects of training periodization on cardiac autonomic modulation and endogenous stress markers in volleyball players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(1), 114-120.
- Mengütay, S. (2003). Boş Zamanları Değerlendirme Paneli. Gençlik Boş Zaman ve Doğa Sporları Sempozyumu, 246-272.
- McCance, K. L., & Shelby, J. (1994). Stress and disease. In: McCance KL, Huether SE, eds. *Pathophysiology of Diseases*. Mosby-Year Book.
- McDonald, R. H., Goldberg, L. I., McNay, J. L., & Tuttle, E. P. (1964). Effects of dopamine in man: augmentation of sodium excretion, glomerular filtration rate, and renal plasma flow. *The Journal of clinical investigation*, 43(6), 1116-1124.
- McNary T. Livestrong. (2010) Egzersizin Serotonin ve Dopamin Düzeylerine Etkileri.
- Montastruc, P. (1979). Effet De La Dopamine Sur L'activite Renine Du Plasma Chez Le Chien Normal Ou En Diabete Insipide.
- Moore, K. L., & Dalley, A. F. (2018). *Clinically oriented anatomy*. Wolters kluwer india Pvt Ltd.
- Morpa (2005). *Spor Ansiklopedisi*. İstanbul: Asır Matbaası.
- Morris, A. J., & Malbon, C. C. (1999). Physiological regulation of G protein-linked signaling. *Physiological reviews*, 79(4), 1373-1430.
- Mullur, R., Liu, Y. Y., & Brent, G. A. (2014). Thyroid hormone regulation of metabolism. *Physiological reviews*, 94(2), 355-382.
- Murray, R. M. P., Granner, D., & Rodwell, V. (1993). *Harper'in Biyokimyası Barış Kitabevi*.
- Myhal, M., & Lamb, D. R. (2000). Hormones as performance-enhancing drugs. In *Sports endocrinology* (pp. 433-476). Humana Press, Totowa, NJ.
- Nagatsu, T. (1973). Biochemistry of catecholamines. *The biochemical method*.

- Nagel, A., Spinneker, A., & Neuhäuser-Berthold, M. (2016). Association of thyroid-stimulating hormone with resting energy expenditure in euthyroid elderly subjects: a cross-sectional study. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 68(1), 12-18.
- Noyan, A. (1998). Yaşamda ve hekimlikte fizyoloji. Meteksan. 591-977s.
- Onat, T., Emerk, K., & Sözmen, E. Y. (2002). İnsan Biyokimyası, Palme Yayıncılık. Ankara, 237-481s.
- Öztürk, F. (1998). Toplumsal boyutlarıyla spor. Bağırhan Yayınevi.
- Özden, M. (1999). Fizyoloji. Ankara, Songür Yayıncılık. 39-226s.
- Pascual, A., & Aranda, A. (2013). Thyroid hormone receptors, cell growth and differentiation. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, 1830(7), 3908-3916.
- Pawlina, W., & Ross, M. H. (2018). Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. Lippincott Williams & Wilkins.
- Pelayo, J. C., Fildes, R. D., & Jose, P. A. (1984). Age-dependent renal effects of intrarenal dopamine infusion. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 247(1), R212-R216.
- Puglisi-Allegra, S., & Ventura, R. (2012). Prefrontal/accumbal katekolamin sisteminin yüksek motivasyon şartları
- Rieg, T., & Kohan, D. E. (2014). Regulation of nephron water and electrolyte transport by adenylyl cyclases. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 306(7), F701-F709.
- Reilly, T., Secher, N., Snell, P., Williams, C., & Williams, C. (Eds.). (2005). *Physiology of sports*. Routledge.
- Ropero, A. B., Alonso-Magdalena, P., Quesada, I., & Nadal, A. (2008). The role of estrogen receptors in the control of energy and glucose homeostasis. *Steroids*, 73(9-10), 874-879.
- Ross Mh, Pawlina W, Kaye GI., (2003) *Histology A Text and Atlas*. Baltimore.
- Sagvolden, T., & Sergeant, J. A. (1998). Attention deficit/hyperactivity disorder: From brain dysfunctions to behaviour. 1-10s.
- Samy, D. M., Ismail, C. A., & Nassra, R. A. (2015). Circulating irisin concentrations in rat models of thyroid dysfunction—effect of exercise. *Metabolism*, 64(7), 804-813.
- Sarfstein, R., & Werner, H. (2013). Minireview: nuclear insulin and insulin-like growth factor-1 receptors: a novel paradigm in signal transduction. *Endocrinology*, 154(5), 1672-1679.
- Seeman, P., & Madras, B. K. (1998). Anti-hyperactivity medication: methylphenidate and amphetamine. *Molecular psychiatry*, 3(5), 386-396.

- Servan-Schreiber, D., Bruno, R. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (1998). Dopamine and the mechanisms of cognition: Part I. A neural network model predicting dopamine effects on selective attention. *Biological psychiatry*, 43(10), 713-722.
- Schlösser, R., Brodie, J. D., Dewey, S. L., Alexoff, D., Wang, G. J., Fowler, J. S., ... & Wolf, A. P. (1998). Long-term stability of neurotransmitter activity investigated with ¹¹C-raclopride PET. *Synapse*, 28(1), 66-70.
- Schmidt, M., & Imbs, J. L. (1980). Pharmacological characterization of renal vascular dopamine receptors. *Journal of cardiovascular pharmacology*, 2(5), 595-605.
- Schore, A. N. (2015). *Affect regulation and the origin of the self: The neurobiology of emotional development*. Routledge.
- Soboll, S., & Scholz, R. (1986). Control of energy metabolism by glucagon and adrenaline in perfused rat liver. *FEBS letters*, 205(1), 109-112.
- Spadafranca, A., Cappelletti, C., Leone, A., Vignati, L., Battezzati, A., Bedogni, G., & Bertoli, S. (2015). Relationship between thyroid hormones, resting energy expenditure and cardiometabolic risk factors in euthyroid subjects. *Clinical Nutrition*, 34(4), 674-678.
- Stengel, A., Hofmann, T., Goebel-Stengel, M., Elbelt, U., Kobelt, P., & Klapp, B. F. (2013). Circulating levels of irisin in patients with anorexia nervosa and different stages of obesity—correlation with body mass index. *Peptides*, 39, 125-130.
- Sözmen, E. Y. (2002). Yaşlanma biyokimyası. İnsan Biyokimyası, Palme Yayıncılık, Ankara pp, 665-674.
- Spat, A., & Hunyady, L. (2004). Control of aldosterone secretion: a model for convergence in cellular signaling pathways. *Physiological reviews*, 84(2), 489-539.
- Tasken, K., & Aandahl, E. M. (2004). Localized effects of cAMP mediated by distinct routes of protein kinase A. *Physiological reviews*, 84(1), 137-167.
- Taylor, E. W., Jordan, D., & Coote, J. H. (1999). Central control of the cardiovascular and respiratory systems and their interactions in vertebrates. *Physiological reviews*, 79(3), 855-916.
- Temur, A., Karadağ, H., Mustafa, A. T. L. I., & bayram Temur, H., (2008). Tavşan Böbreküstü Bezleri Üzerine Histometrik Bir Çalışma. *Celal Bayar University Journal of Science*, 4(1), 99-110.
- Terlemez, M. (2019). Spor aktivitesinin özgüven, serotonin ve dopamine etkisi. *International Journal of Social Science*, 2(2), 1-6.
- Tsuchiya, Y., Ando, D., Takamatsu, K., & Goto, K. (2015). Resistance exercise induces a greater irisin response than endurance exercise. *Metabolism*, 64(9), 1042-1050.

- Ueta, C. B., Fernandes, G. W., Capelo, L. P., Fonseca, T. L., Maculan, F. D. A., Gouveia, C. H., ... & Ribeiro, M. O. (2012). $\beta 1$ Adrenergic receptor is key to cold-and diet-induced thermogenesis in mice. *The Journal of endocrinology*, 214(3), 359.
- Uğurlu, A. (2005). Rekreatyonel amaçlı doğa sporlarının turizm’de kullanılması Antalya Köprülü Kanyon rafting uygulaması. Master's thesis. Akdeniz Üniversitesi.
- Uluocak, U.,& Köksal, A. (1998). Dağcılık Tarihinde Etik Tartışmalar. I. Doğa Sporları ve Bilim Sempozyumu. Bildiriler Kitabı, 15-16.
- Ulrich-Lai, Y. M.,& Herman, J. P. (2009). Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses. *Nature reviews neuroscience*, 10(6), 397-409.
- Uusitalo, A. L. (1998). Hormonal responses to endurance training and overt...
- Vander, A. J., Sherman, J. H., & Luciano, D. S. (1998). *Human physiology: the mechanism of body function* (pp. 275-299). Burr Ridge, IL: WCB McGraw-Hill.
- Vasudevan, N., Ogawa, S., & Pfaff, D. (2002). Estrogen and thyroid hormone receptor interactions: physiological flexibility by molecular specificity. *Physiological reviews*, 82(4), 923-944.
- Yamaç, Ö. (2009). Üniversite öğrencilerinin algıladıkları sosyal destek ile stresle başa çıkma stilleri arasındaki ilişki (Master's thesis, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Yen, P. M. (2001). Physiological and molecular basis of thyroid hormone action. *Physiological reviews*, 81(3), 1097-1142.
- Yılmaz, B. (1999). Hormonlar ve üreme fizyolojisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayınları. Feryal Matbaacılık. Ankara. 221s.
- Yurdakoş, E. (2001). Lecture notes on neurophysiology. İstanbul: Nobel Tıp Kitapları.
- Yücel, C. (2012). Türkiye’de rafting akıntıya kürek çekiyor. *Türsab Dergisi*, 272.
- Zaritsky, A.,& Chernow, B. (1984). Use of catecholamines in pediatrics. *The Journal of pediatrics*, 105(3), 341-350.
- Wang, S., Wang, X., Ye, Z., Xu, C., Zhang, M., Ruan, B., ... & Lu, Z. (2015). Curcumin promotes browning of white adipose tissue in a norepinephrine-dependent way. *Biochemical and biophysical research communications*, 466(2), 247-253.
- Wettschureck, N.,& Offermanns, S. (2005). Mammalian G proteins and their cell type specific functions. *Physiological reviews*, 85(4), 1159-1204.

EK-1: ETİK KURUL KARARI

EK-2: GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmacının/Hekimin Açıklaması

Yüksek Lisans Tez çalışması amacıyla bir bilimsel araştırma yapmayı planlamaktayız. Yapılması planlanan araştırmanın ismi “**Dopamin ve Epinefrin Hormonlarının Rafting Yapan Sporcular Üzerindeki Etkisi**” dir.

Rafting yapan sporcular ve sedanterler üzerinde uygulanacak olan bu çalışmaya, tıbbi durumunuz bu koşullara uyduğu için sizi de davet ediyoruz. Ancak hemen belirtilmelidir ki araştırmaya katılıp katılmamak gönüllülük esasına dayalıdır. Bu bilimsel çalışmaya katılma kararını tamamen hür iradeniz ile vermelisiniz. Bu kararı verirken hiç kimse tarafından size telkin ve baskıda bulunulamaz.

Kararınızdan önce söz konusu bilimsel araştırma ve bu araştırmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda yapılacak işlemler hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra bu bilimsel araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bilimsel çalışma hakkında bilgiler

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni, 20-27 yaş aralığında, rahatsızlığı bulunmayan bir birey olmanızdır. Bu araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı ile gerçekleştirilecektir.

Bu araştırmada araştırılacak olan Dopamin insan vücudunda doğal olarak olan duygusal tepkilerin kontrolünde rol oynayan beyine sinyaller ileten kimyasal bir maddedir. Epinefrin ise böbrek üstü bezlerinin iç kısımları tarafından öz bölgede salgılanan bir hormondur. Doğada bu hormonun görevi organizmayı acil göreve hazırlamaktır. Çalışmamız insan organizması için önemli olan bu hormonların rafting yapan sporcular üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amaçla tasarlanan projede yukarıda bahsedilen hormonlar araştırılacak, bu hormonların rafting yapan sporcularda ve Sedanterler üzerindeki düzeyleri tahlil edilip analizler yapılacaktır.

Çalışma için sizden kan alınacak mı?*

Hayır.

Eğer araştırmayı kabul ederseniz sizden söz konusu çalışma için kan alınmayacaktır.

Çalışma için sizden idrar alınacak mı?*

Evet

Eğer araştırmayı kabul ederseniz sizden söz konusu çalışma için idrar alınacaktır.

Çalışma kapsamında bilinmesi gereken durumlar ve araştırmacılar ile gönüllülerin uyması gereken kurallar

Araştırmaya katılmanız durumunda;

1. Sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.
2. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme yapılmayacaktır.
3. Hekim ile aranızda kalması gereken size ait bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı gösterilecektir.
4. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgileriniz çok büyük bir hassasiyetle korunacaktır.
5. Çalışma sırasında meydana gelebilecek sağlığınız ile ilgili ve diğer olumsuzlukların sorumluluğu araştırmacılara aittir.
6. Gönüllü olarak katıldığınız çalışmanın herhangi bir aşamasında araştırmadan ayrılabilirsiniz. Ancak ayrılmadan önce araştırmacılara bu durumu bildirmeniz önemlidir.
7. Çalışmaya katılmayı kabul etmemeniz durumunda tedavinizde ve klinik izlemelerinizde hiçbir değişiklik olmayacak, her zaman olduğu gibi aynı özen ve ihtimam ile hastalığınızın tedavisi sürdürülecektir.

Katılımcının (Gönüllü) Beyanı

Sayın tarafından Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ile bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam, hekim ile aramda kalması gereken, bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı gösterileceği, araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı kesin ve net bir şekilde belirtilmiştir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Benden herhangi bir ücret talep edilmeyeceği ve bana da herhangi bir ödeme yapılmayacağı net ve kesin bir şekilde ifade edilmiştir.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğum bildirilmiştir. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının da bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırmanın adı : Dopamin Ve Epinefrin Hormonlarının Rafting Yapan Sporcular Üzerindeki Etkisi

Araştırma sorumlusu :

Tarih :

İmza :

İster doğrudan, ister dolaylı olsun, araştırma sürecinde araştırma ile ilgili ortaya çıkabilecek sağlık durumuyla ilgili olumsuzluklarda sorumluluk araştırmacılara ait olup parasal bir yük altına girmeyeceğim.

Araştırma sırasında araştırma ile ilgili bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; günün herhangi bir saatinde

....., numaralı telefonlardan ulaşarak danışabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı herhangi bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımuma ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (gönüllü) olarak yer alma kararını tamamen hür iradem ile almış bulunuyorum. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde kabul ediyorum.

İzole edilen genetik materyalin gelecekteki bilimsel çalışmalarda da kullanılmasına onay

Katılımcı "....." kısmı "**veriyorum**" ya da "**vermiyorum**" şeklinde kendisi, vasisi veya görüşme tanığının el yazısı ile yazılması suretiyle onaylayacak ve yanına paraf atılacaktır. Not: Çalışma gen polimorfizm çalışması değil ise bu kutuyu ve içindeki açıklamayı formu bastırmadan önce kaldırınız.

Tarih

Katılımcı (Gönüllü)

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Görüşme Tanığı

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Katılımcı (Gönüllü) ile Görüşen Araştırmacı

Adı, Soyadı, Unvanı :

Adres :

Telefon :

İmza :