



**SAHADA VE HAVUZDA YAPILAN YOĞUN
İNTERVAL ANTRENMANLARIN GENÇ
BİREYLERDE BAZI MOTORİK ÖZELLİKLERE
VE KAS HASARINA ETKİLERİ**

Ramazan CEYLAN

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. İlhan ŞEN**

Doktora Tezi – 2018

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
KIŞ SPORLARI VE SPOR BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAHADA VE HAVUZDA YAPILAN YOĞUN İNTERVAL
ANTRENMANLARIN GENÇ BİREYLERDE BAZI
MOTORİK ÖZELLİKLERE VE KAS HASARINA
ETKİLERİ**

Ramazan CEYLAN

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. İlhan ŞEN**

**Bu tez, Atatürk üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
TDK-2017-6085 no'lu proje olarak desteklenmiştir.**

**ERZURUM
2018**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
KIŞ SPORLARI VE SPOR BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**SAHADA VE HAVUZDA YAPILAN YOĞUN İNTERVAL
ANTRENMANLARIN GENÇ BİREYLERDE BAZI MOTORİK
ÖZELLİKLERE VE KAS HASARINA ETKİLERİ**

Ramazan CEYLAN

Tez Savunma Tarihi :

Tez Danışmanı : Prof.Dr. İlhan ŞEN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Gökhan BAYRAKTAR

Jüri Üyesi : Doç.Dr. Elif ŞIKTAR

Jüri Üyesi : Doç.Dr. Orcan MIZRAK

Jüri Üyesi : Doç.Dr. Ali TEKİN

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.


Doç. Dr. Fatih KIYICI
Enstitü Müdürü

**Doktora Tezi
Erzurum-2018**

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Antrenman Nedir	3
2.1.1. İnterval Antrenman Nedir	3
2.1.1.1. Yoğun İnterval Antrenman	4
2.1.1.1. Yoğun İnterval Antrenmanla Geliştirilebilecek Temel Motorik Özellikler	4
2.2. Hidroterapi	5
2.2.1. Hidroterapinin Özellikleri.....	5
2.3. Aqua Jogging (Su Koşusu)	6
2.3.1. Su Bazlı Egzersizlerin Genel Faydaları	6
2.3.2. Aqua Joggingin Antrenman Metodu Olarak Kullanılması.....	6
2.4. Suyun Özellikleri	7
2.4.1. Hidrostatik Basınç.....	7
2.4.2. Suyun Kaldırma Kuvveti	7
2.4.3. Suyun Viskozitesi	8
2.5. Suda Yapılan Egzersizin Faydaları.....	8
2.5.1. Kasların gevşemesini sağlar.....	8
2.5.2. Ağrıların azalmasını sağlar	8

2.5.3. Eklem hareketlerinde kolaylık sağlar	8
2.5.4. Kas kuvveti ve dayanıklılığında artış sağlar	8
2.5.5. Yerçekimi kuvvetinde azalmayı sağlar	9
2.5.6. Vücut bütünlüğü algılanması, denge ve gövde stabilizasyonunu sağlar	9
2.5.6. Psikolojik olarak kendine güven ve moral artışı sağlar	9
2.6. Su Bazlı egzersizlerin karatabanlı egzersizlere göre olumlu yönleri.....	9
2.7. Kas Hasarı ve Gecikmiş Kas Ağrısı	10
2.7.1. Kas Hasarı.....	10
2.7.2. Gecikmiş Kas Ağrısı.....	11
2.7.3. Kas Hasarına Sebep Olan Durumlar	12
2.8. Kas Hasarının Belirtileri	13
2.8.1 Kan Serumundaki Kreatin Kinaz (CK).....	13
2.8.2. Kreatin Kinaz Miyokardiyal Band İzoenzimi (CK-MB).....	14
2.8.3. Laktat Dehidrogenaz (LDH).....	14
2.9. Kas Hasarı ve Rehabilitasyon	15
2.9.1. Soğuk Tedavisi	15
2.9.2. Hafif Tempoda Egzersiz	15
2.9.3. Aqua Joggingin Kas Hasarının Tedavisi ve Toparlanma Üzerindeki Etkisi	16
3. MATERYAL METOT	17
3.1. Araştırma Etik Kurul Raporu.....	17
3.2. Araştırma Grubu	17
3.3. Uygulanan Antrenman	17
3.4. Araştırmada Uygulanan Ölçüm ve Testler	19
3.4.1. Yaş	19
3.4.2. Boy Ölçümü.....	19

3.4.3. Vücut Ağırlığı	20
3.4.4. Vücut Kitle İndeksi (BMI).....	20
3.4.5. Deneklerden Kan örneklerinin Alınması	20
3.4.5.1. Antrenman Öncesi Kan Örneklerinin Alınması.....	21
3.4.5.2. Antrenman sonrası Kan Örneklerinin Alınması:	21
3.4.6. Kan Numunelerinin Biyokimyasal Analizi.....	21
3.4.7. Uygulanan Performans Testleri	21
3.4.7.1. Bacak Kuvveti Ölçümü.....	22
3.4.7.2. Dikey Sıçrama Ölçümü.....	22
3.4.7.3. Denge Ölçümü	22
3.4.7.4. Esneklik Ölçümü.....	23
3.4.7.5. Wingate Anaerobik Güç Testi	24
3.5. İstatistiksel Analiz.....	25
4. BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA.....	63
5.1. Motorik Özelliklerin Tartışılması	63
5.1.1. Bacak Kuvveti.....	63
5.1.2. Esneklik	64
5.1.3. Dikey Sıçrama.....	65
5.1.4. Denge	66
5.1.5. Anaerobik Güç.....	67
5.2. Kas Hasarı Belirtilerinin Tartışılması	67
5.2.1. CK.....	67
5.2.2. LDH	69
5.2.3. CK-MB	72

6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	74
KAYNAKÇA.....	76
EKLER	91
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	91
EK 2. ETİK KURUL ONAY FORMU	92



TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince, tezimin her aşamasında sabır ve hoşgörölü ile bilgi, deneyim ve katkılarını esirgemeyen, tez danışmanım Prof. Dr. İlhan ŞEN hocama, sportif performans ölçümlerin yapılmasında yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Ozan SEVER, Araş. Gör. Hasan Hüseyin YILMAZ ve Fatih YILDIRIM hocalarıma, antrenman programının uygulanması sürecinde yardımcı olan değerli arkadaşım Azem ZİYPAK'a kan örneklerinin alınması ve analizlerinin yapılması aşamasında emeği gecen Bayburt devlet hastanesinde çalışan hemşire ve laboratuvar teknisyenlerine, çalışmamıza denek olarak katılan tüm öğrencilerime, değerli arkadaşım Doç. Dr. Fatih KAYA'ya ve bana her zaman desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunuyorum

Ramazan CEYLAN

ÖZET

Sahada ve Havuzda Yapılan Yoğun İnterval Antrenmanların Genç Bireylerde Bazı Motorik Özelliklere ve Kas Hasarına Etkileri

Amaç: Sahada ve havuzda uygulanan yoğun interval antrenmanların gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan genç bireylerin bacak kuvveti, esneklik, dikey sıçrama, denge ve anaerobik güç performansları üzerindeki etkisini belirlemektir. Ayrıca antrenmanlarda oluşabilecek kas hasarının belirtilerinden olan CK, CK-MB, LDH parametrelerinin kan serumundaki seviyelerini tespit edip havuz ve saha gruplarını karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metot: Çalışmaya Bayburt Üniversitesinde öğrenim gören yaşları 18-24 arasında değişen, gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan 32 genç erkek gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan bireylere havuzda ve sahada sekiz hafta boyunca haftada 3 gün olmak üzere yoğun interval antrenman programı uygulanmıştır. Deneklerin VKİ (vücut kitle indeksleri) hesaplanarak antrenmanlara başlamadan önce ve 8 hafta uygulanan antrenman programından sonra bacak kuvveti, esneklik, dikey sıçrama, denge ve anaerobik güç yeteneklerini tespit etmek için deneklere fiziksel performans testleri uygulanmıştır. Ayrıca oluşabilecek kas hasarının boyutu belirlemek için CK, CK-MB, LDH gibi kan parametrelerinin analizi yapılmıştır. Uygulanan performans testleri ve kan parametrelerinin antrenman öncesi ve sonrası analiz sonuçlarını değerlendirmek için bağımlı (ilişkili) gruplar t testi (paired sample t test), karışık ölçümler (bağımsız ve tekrarlı ölçümler) için iki yönlü (faktörlü) varyans analizi (Two Way Anova For Mixed Measures) ve bağımlı gruplar (tekrarlı ölçümler) için tek yönlü varyans analizi (one Way ANOVA for repeated measures) yapılmıştır.

Bulgular: Her iki antrenman grubunun da grup içi antrenman öncesi ve sonrası bacak kuvveti, esneklik, denge, dikey sıçrama ve anaerobik güç testi sonuç ortalamaları incelendiğinde anlamlı farklılıkların olduğu yapılan analiz sonuçlarından anlaşılmıştır. Fakat gruplar arasında bu değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca grupların vücut kitle indekslerinde grup içi antrenman öncesi ve sonrası ortalamalarında farklılık ortaya çıkmış fakat bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

Kan parametreleri (CK, CK-MB, LDH) incelendiğinde ise havuzda antrenman yapan bireylerin antrenman öncesi ve sonrasında dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki değerlerinde sayısal olarak değer artışı ve azalışı olsa da bu değişim genelde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Fakat CK, LDH sonuçlarına bakıldığında havuzda antrenman yapan bireylerde antrenmana bağlı olarak kas hasarı oluşumunun daha az olduğu görülmektedir.

Sonuç: Havuzda ve sahada interval antrenman yapan bireylerin bacak kuvveti, esneklik, denge, dikey sıçrama ve anaerobik güç testi performansları grup içi antrenman öncesi ve sonrası değerlerinde anlamlı bir artışı ortaya çıkardığı belirlenmiştir. Fakat bu artışın gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Kas hasarı açısından bulgular değerlendirildiğinde ise havuzda antrenman yapan bireylerde daha az kas hasarı olduğu görülmüş ve toparlanmanın daha hızlı olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler ışığında havuz grubundaki bireylerin daha az kas hasarı ve sakatlık yaşayarak saha grubundaki bireylerle aynı performans gelişimi gösterdiği anlaşılmıştır.

Havuz antrenmanlarının bu özelliklerinden dolayı saha antrenmanlarına alternatif olarak antrenman programlarına dâhil edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Derin su koşusu, İnterval antrenman, Kas hasarı, Bacak kuvveti, Esneklik, Dikey sıçrama, havuz antrenmanı

ABSTRACT

The Effects of Intensive Interval Training in Field and Pool on Some Motoric Faetures and Muscle Damages by Young Individuals

Objective: The aim is to determine the effect on leg strength, flexibility, vertical jump, balance and anaerobic power performance of professionally and amateurish active young individuals who performed intensive interval training in the pool and in the field for eight weeks. Besides, it is to determine the levels of CK, CK-MB, LDH parameters in the blood serum which are some of the symptoms of the muscle damages that may occur in the trainings and to compare the pool and field groups.

Material and Method: Thirty-two professionally and amateurish active young men aged between 18 and 24 participated in the study as volunteers. Individuals participating in the study. Individuals participating in the study were coached intensive interval training in the pool and in the field for 3 days a week throughout 8 weeks. Leg strength, flexibility, vertical jump, balance, and anaerobic power performance tests were applied to the subjects before and after training, lasting 8 weeks, by calculating their BMI (body mass indexes). In addition, the blood parameters such as CK, CK-MB, LDH were analysed to determine the extent of the muscle damage that may occur. These performance tests are as below to determine in which group there are more differences:

To assess the performance results of pre-and post-training analysis of performance tests and blood parameters (paired sample t test for dependent groups (associated) and two-way ANOVA analysis for mixed measurements (independent and repeated measurements) and one-way ANOVA analysis for dependent groups (associated) are carried out.

Findings: It was clearly understood that there were significant differences when analysed the results of leg strength, flexibility, balance, vertical jump and anaerobic strength tests in both training groups before and after in-group training. However, there was no statistically significant difference found between the groups in terms of these values. There was also found a difference in the body mass indexes of the groups before and after in-group training, but this difference was not statistically significant.

When the parameters of blood (CK, CK-MB, LDH) were analysed, although there are numerical value increases and decreases in the values of the individuals rested, who practiced in the pool before and after training 3 hours after installation and 24 hours after installation, this change is in general not statistically significant. However, it was found out that, when LDH results are taken into consideration, muscle damage is less likely to occur in the individuals training in the pool depending on the training.

Result: A significant increase has been identified before and after in-group training in the leg strength, flexibility, balance, vertical jump and anaerobic power performances of the individuals performed interval trainings in the pool and in the field. However, it was understood that this increase was not statistically significant among the groups.

When the findings of muscle injury are evaluated, fewer muscle damages were seen in the individuals performed in the pool and it has been determined that recovery is faster. In consideration of these data, it has been clearly understood that the individuals in the pool group experienced less muscle damage and disability and showed the same performance improvement as the individuals in the field group.

Because of these features of pool training, they can be included in training programs as an alternative to field training

Keywords: Deep water running, Interval training, Muscle damage, Leg strength, Flexibility, Vertical jump, Pool training

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATP	: Adenozin Trifposfat
GKA	: Gecikmiş Kas Ağrısı
DOMS	: Delayed Onset Muscle Soreness (Gecikmiş Kas Ağrısı)
CK	: Creatin Kinaz
CK-MB	:Kreatinin Kinaz – Miyokardiyal Band İzoenzimi
LDH	: Laktat Dehidrogenaz
AMI	: Akut Miyokard İnfarktüs
R. İ. C. E.	: Dinlenme, Buz, Bandaj, Elevasyon
V.K.İ	: Vücut Kitle İndeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Sekiz haftalık antrenman programı	18
Şekil 3.2. Bir günlük antrenman programı	19
Şekil 3.3. Yüklenme öncesi ve sonrası kan örneklerinin alınması	20
Şekil 4.1. Bacak kuvveti ölçümlerine ilişkin grafik	29
Şekil 4.2. Esneklik ölçümlerine ilişkin grafik	32
Şekil 4.3. Dikey sıçrama ölçümlerine ilişkin grafik	35
Şekil 4.4. Dominant bacak denge ölçümlerine ilişkin grafik	37
Şekil 4.5. Nondominant bacak denge ölçümlerine ilişkin grafik	40
Şekil 4.6. Havuz ve saha grubunun antrenman sonrası anaerobik güç testine ilişkin grafik	43
Şekil 4.7. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi CK değerlerine ilişkin grafik	46
Şekil 4.8. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası CK değerlerine ilişkin grafik	49
Şekil 4.9. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi LDH değerlerine ilişkin grafik	52
Şekil 4.10. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası LDH değerlerine ilişkin grafik	55
Şekil 4.11. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi CK-MB değerlerine ilişkin grafik	58
Şekil 4.12. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası CK-MB değerlerine ilişkin grafik	61

TABLULAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Havuz grubunun bacak kuvveti gelişimini tespit için yapılan t testi sonuç tablosu	26
Tablo 4.2. Saha grubunun bacak kuvveti gelişimini tespit için yapılan t testi sonuç tablosu.....	27
Tablo 4.3. Havuz ve saha grubunun bacak kuvveti testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları	27
Tablo 4.4. Havuz ve saha grubunun bacak kuvveti ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	28
Tablo 4.5. Havuz grubunun esneklik gelişimini tespit etmek için yapılan t testi sonuçları.....	29
Tablo 4.6. Saha grubunun esneklik gelişimini tespit etmek için yapılan t testi sonuçları.....	30
Tablo 4.7. Havuz ve saha grubunun esneklik testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları	30
Tablo 4.8. Havuz ve saha grubunun esneklik ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	31
Tablo 4.9. Havuz grubunun dikey sıçrama gelişimini tespit etmek için yapılan t testi sonuçları	32
Tablo 4.10. Saha grubunun dikey sıçrama gelişimini tespit etmek için yapılan t testi sonuçları.....	33
Tablo 4.11. Havuz ve Saha grubu dikey sıçrama testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları.....	33

Tablo 4.12. Havuz ve saha grubunun dikey sıçrama ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları	34
Tablo 4.13. Havuz grubunun dominant bacak denge gelişimini belirlemek için yapılan t testi sonuçları	35
Tablo 4.14. Saha grubunun dominant bacak denge gelişimini belirlemek için yapılan t testi sonuçları	36
Tablo 4.15. Havuz ve Saha grubunun dominant bacak denge testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları	36
Tablo 4.16. Havuz ve saha grubunun dominant bacak denge testi ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	37
Tablo 4.17. Havuz grubunun nondominant bacak denge testi için yapılan t testi sonuçları	38
Tablo 4.18. Saha grubunun nondominant bacak denge testi için yapılan t testi sonuçları	38
Tablo 4.19. Havuz ve saha grubu nondominant bacak denge testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları	39
Tablo 4.20. Havuz ve saha grubunun nondominant bacak denge testi ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları	39
Tablo 4.21. Havuz grubunun anaerobik güç testi için yapılan t testi sonuçları	40
Tablo 4.22. Saha grubunun anaerobik güç testi için yapılan t testi sonuçları.....	41
Tablo 4.23. Havuz ve Saha grubunun anaerobik güç testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları	41
Tablo 4.24. Havuz ve saha grubunun anerobik güç testi ön test–son test sonuçlarına göre yapılan karışık ölçümler için yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları	42

Tablo 4.25. Havuz grubunun antrenman öncesi CK (Kreatin kinaz) analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	43
Tablo 4.26. Saha grubunun antrenman öncesi CK (Kreatin kinaz) analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	44
Tablo 4.27. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi CK analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar.....	44
Tablo 4.28. Havuz ve saha grubunun antrenman öncesi CK analizlerine göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları	45
Tablo 4.29. Havuz grubunun antrenman sonrası CK (Kreatin kinaz) analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	46
Tablo 4.30. Saha grubunun antrenman sonrası CK (Kreatin kinaz) analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları.....	47
Tablo 4.31. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası CK analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar.....	47
Tablo 4.32. Havuz ve saha grubunun antrenman sonrası CK analizlerine göre yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçları	48
Tablo 4.33. Havuz grubunun antrenman öncesi LDH analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları	49
Tablo 4.34. Saha grubunun antrenman öncesi LDH analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları	50
Tablo 4.35. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi LDH analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar.....	50
Tablo 4.36. Havuz ve saha grubunun antrenman öncesi LDH analizlerine göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları	51

Tablo 4.37. Havuz grubunun antrenman sonrası LDH analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları	52
Tablo 4.38. Saha grubunun antrenman sonrası LDH analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları	53
Tablo 4.39. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası LDH analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar.....	53
Tablo 4.40. Havuz ve saha grubunun antrenman sonrası LDH analizleri göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları	54
Tablo 4.41. Havuz grubunun antrenman öncesi CK-MB Analizlerine Göre Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları.....	55
Tablo 4.42. Saha grubunun antrenman öncesi CK-MB analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları	56
Tablo 4.43. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi CK-MB analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar.....	56
Tablo 4.44. Havuz ve saha grubunun antrenman öncesi CK-MB analizlerine göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları	57
Tablo 4.45. Havuz grubunun antrenman sonrası CK-MB analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları	58
Tablo 4.46. Saha grubunun antrenman sonrası CK-MB analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları	59
Tablo 4.47. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası CK-MB analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar.....	59
Tablo 4.48. Havuz ve saha grubunun antrenman sonrası CK-MB analizlerine göre yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçları	60

Tablo 4.49. Havuz grubunun VKİ (vücut kütle indeksi) sonuçlarına ilişkin t testi sonuçları	61
Tablo 4.50. Saha grubunun VKİ (vücut kütle indeksi) sonuçlarına ilişkin t testi sonuçları	61
Tablo 4.51. Havuz ve saha grubu VKİ (vücut kütle indeksi) sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları	62



1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesi, yaşam standartlarının yükselmesi ve sağlık alanındaki ilerlemeler her alanda olduğu gibi sporda da seviyeyi oldukça yukarılara çıkarmıştır. Spor bilimciler, kondisyonerler ve antrenörler sürekli olarak sporcularının performansını ve sedanterlerin sağlıkla ilgili parametrelerini geliştirecek yeni antrenman metotları arayışındadırlar.² Bu doğrultuda dünyada ve ülkemizde farklı antrenman yöntemlerinin kullanıldığına tanık olmaktayız. Ancak uygulanan yöntemlerin hangisinin ne derece faydalı olduğu tartışma konusudur. Bu sebepten, ideal bir antrenman metodu geliştirmek bu spor ile uğraşanların ortak çabasıdır. İdeal bir antrenman metodu istenilen zamanda ve istenilen seviyede form tutmayı sağlayacak aynı zamanda sakatlık, sürantrene, vb. olumsuzluklara sebebiyet vermeyecek nitelikte olmalıdır. Fakat profesyonel seviyede spor ile uğraşan sporcu ve antrenörlerin, gerek hazırlık gerekse müsabaka evresinde karşılaştıkları problemlere bakıldığında fiziki kondisyonun istenilen seviyeye çıkarılamaması veya yakalanan seviyesinin uzun süre devam ettirilememesi, bunun yanında antrenmanlarda ve müsabakalarda meydana gelen sakatlıklar ve bu sakatlıkların iyileşme sürecinde karşılaşılan olumsuzluklar karşımıza çıkmaktadır.⁸⁷ Ayrıca açık havada antrenman yapmak zorunda olan sporcuların iklim şartlarından dolayı antrenman programlarının sekteye uğraması form düşüklüğüne sebep olmak ya da istenilen seviyeye ulaşamamak gibi problemleri doğuracağı aşikârdır.⁴ Bunun yanında antrenman ya da müsabaka sırasında yapılan yüklemelerin yaratacağı katabolik etkinin önüne geçilememesi, ulaşılan form seviyesinin korunmasında bir takım zorluklara neden olmaktadır.^{5,6}

Bu zorluklara ek olarak ulusal veya uluslararası şampiyona ve turnuvalarda art arda müsabakalar oynandığı bilinmektedir. Bu müsabakalar arasında toparlanmak veya herhangi bir sakatlık durumunda iyileşmek için yeteri kadar zamanın olmaması buna ek

olarak sakatlığın yaşandığı turnuvadan bir sonraki turnuvaya kadar meydana gelen sakatlığı form düşüklüğü yaşamadan atlatmak sporcular için önemli bir durumdur.

Antrenör ve sporcular için hayati önem taşıyan mevcut form düzeyini korumak, toparlanmayı hızlandırmak ve sakatlıkların iyileşme sürecini kısaltmak adına kullanılacak derin su koşusu vb. su içi egzersizler antrenman boyunca kaslara, kemiklere ve eklemlere binen baskıyı önemli derecede azaltarak fitness ve kardio antrenmanları için çok uygun bir ortam sağladığından ortaya çıkabilecek olumsuzluklardan kurtulmak adına çalıştırıcı ve sporculara önemli derecede katkı sunmaktadır. Suyun bu özelliğinden dolayı yakın gelecekte ideal antrenman programlarının önemli bir parçası olacağı düşünülmektedir.^{7,8}

Bu çalışmada sahada ve havuzda 8 haftalık yoğun interval antrenman programı uygulanan gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan genç bireylerin bazı motorik özellikleri ve kas hasarı ile ilgili kan değerleri analiz edilerek sahada ve havuzda uygulanan antrenmanların meydana gelebilecek değişiklikler üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Antrenman Nedir

Antrenmanın tanımıyla ilgili literatüre bakıldığında farklı şekilde tanımların yapıldığı görülmektedir. Genel olarak antrenman bireyin kendisinin ihtiyaç duyduğu ve yapmış olduğu spor branşının gerektirdiği temel motorik özellikleri geliştirerek ve istenildiği yer ve zamanda üstün bir performans olarak ortaya koymak amacıyla yapılan planlı çalışmaların tümüne denmektedir.¹

Antrenmanla ilgili bir başka tanım ise şöyledir: Antrenman, performansın zirveye ulaşması, organizasyon yapma ve organizmayı ruhsal ve bedensel yönden iyileştirme için gerekli olan her türlü tedbir, çözüm, azim ve çabanın kullanılması sürecidir.²⁰

2.1.1. İnterval Antrenman Nedir

İnterval antrenman 1960'lı yıllarda Avrupa'da ortaya çıkmış 1980'li yıllarda dayanıklılıkla ilgili faydalarından dolayı kuzey Amerika'da dikkate alınmaya başlanmıştır. Bu antrenman modelinde uzun mesafeleri düşük şiddette ve uzun sürede koşmak yerine mesafelerin kısaltılarak daha yüksek şiddette daha kısa zamanda ve birçok kez tekrar etmenin verimi daha çok yükselteceği düşüncesinden hareketle uygulanmıştır.¹ İnterval antrenmanlara has özellik egzersiz ve istirahatin ya da şiddetli ve hafif tempoda yüklenmelerin art arda değişimidir. İnterval yüklenmelerde kalp atım sayısı dakikada 180 ile 200'e çıktığında yüklenme sonlandırılıp, 120 ile 130'a kadar düştüğünde yüklenmeye yeniden başlanması ana prensiptir. Bu antrenman metodu üç farklı şekilde uygulanmaktadır.³

Süresi 15 saniye ile 2 dakika arasında değişen genelde anaerobik dayanıklılığı geliştiren antrenmanlar kısa süreli, 2 ile 8 dakika arasında devam eden kısmen de aerobik dayanıklılığı geliştiren antrenmanlar orta süreli interval antrenmanlar olarak tanımlanır.

Uzun süreli interval antrenmanlar ise süresi 8 ile 15 dakika arasında değişen

interval yüklenmeleri kapsar. Bu tür antrenmanlar büyük oranda aerobik dayanıklılığın gelişiminde etkindir.³

Ayrıca bu antrenman modelinde yüklenme ve istirahat zamanına göre en çok kullanılan iki metot vardır bu metotlar intensiv ve ekstensiv metotlardır.³

2.1.1.1. Yoğun İnterval Antrenman

Yoğun interval antrenmanlarda temel prensip nabzın 120 ile 180 atım/dk arasında olmasıdır. Çalışma esnasında nabzın atım sayısı 180'e erişirse dinlenme verilir. Nabız 120 atıma gerilediğinde ise çalışma tekrar başlatılır. Bu sistem kısa süreli fakat düzenli tekrar edilen yüklenmelerin uygun istirahat aralıkları ile kesilmesi prensibine dayanır. Bu tür egzersizlerde verimli bir şekilde dinlenme önem arz etmektedir. Yüklenmenin akabindeki 1/3 dinlenmeye verimsel dinlenme periyodu denmektedir. Farz edelim ki egzersiz öncesi kalp atım sayısı 80 olsun ve yüklenme biter bitmez nabız 188 olsun ve bu sayının 1/3 ü 62 atımdır ve kalp atım sayısı $188-62=126$ ya düşüncüye kadar dinlenme yapılır. İşte bu dinlenme verimsel dinlenme olarak adlandırılmaktadır.¹

Yoğun İnterval Antrenman (Kısa mesafeli süratli interval metot): çalışmalarında aşağıda verilen prensipler göz onunda tutularak antrenmanlar organize edilmelidir.

- Uygulanacak şiddet : %85-90
- Yüklenme süresi: 5-30sn
- Dinlenme süresi: 15-90sn
- İş / Dinlenme oranı: 1/3.¹³

2.1.1.1. Yoğun İnterval Antrenmanla Geliştirilebilecek Temel Motorik Özellikler

Yoğun interval antrenmanda yapılan işin şiddeti yüksek, dinlenme süreleri kısa olduğu için kullanılan enerji sistemi de anaerobik sistemdir. Bu sistemde antrenman yapmak ATP, CP'nin tekrar kullanılmasına, Performans sporcularının müsabaka

temposuna yakın şiddette çalışmasına, form grafiğini hızlı bir şekilde yükseltmeye ve laktik asit birikimini uzun süre tolere edebilmeye yardımcı olur. Yoğun interval antrenmanlarda oransal olarak daha fazla anaerobik sistem kullanıldığından ²¹ daha çok, kuvvet ve sürat özelliklerini geliştirmek amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanında egzersizler esnasında nabzın 180 üzerinde olması ve oksijen borçlanması yaşanması neticesinde yorgunluğa karşı dirençte arttırılmış olur. Bu özelliğinden dolayı da dayanıklılık antrenmanlarında da kullanılmaktadır.^{20,111}

2.2. Hidroterapi

Hidroterapi; hastaları iyileştirmek ve rahatlatmak amacıyla suyun kullanılmasını öngören, suyun sıcaklığı, derinliği ve yoğunluğu tedavi edilecek hastalığa göre uygulanan bir metottur. Son yıllarda kullanımı artan bu yöntem; eski dönemlerde uzak doğu ülkelerinde (Çin, Japonya), Mısır, Yunan ve Roma kültürlerinde de uygulanan dikkate değer tedavi şeklidir. Hidroterapinin tarihi gelişimi takip edildiğinde ise Bavariyalı bir din adamı olan Sebastian Kneipp önceki kültürlerin vazgeçilmez tekniği olan hidroterapiyi 19. yüzyılda tekrar ortaya çıkardı ve yeniden popülerlik kazanmasını sağladığı görülmektedir. Son zamanlarda hidroterapinin duş, yıkanma, sauna, buhar banyosu gibi birçok şekli uygulanmaktadır. Bunlar omurga incinmesinin yanında bel kemikleri ve eklemlerde oluşan iltihaplanma gibi hastalıkların rehabilitasyonunda kullanıldığı bilinmektedir. Aynı zamanda felç ve spastik sorunlar için de faydalı olduğu bilinmektedir.¹⁴

2.2.1. Hidroterapinin Özellikleri

Hemen hemen her yaş grubunda ve her antrenman düzeyindeki bireylere uygulanabilir olması. Diğer tedavi şekilleri gibi herhangi bir zarar verme riskinin olmaması bu tedavi yönteminin kullanım alanını genişletmektedir. Bunun yanında suyun kaldırma gücü ile insan bedeni her yönden desteklenir ve eklemlerdeki baskı azalır.

Böylece omuzlara kadar suyun içine girildiğinde, beden ağırlığının % 90'ını suyun kaldırma kuvveti sayesinde azalır ve sadece kalan % 10'u eklemleri etkiler. Bununla birlikte eklemlerdeki gerginlik, tendon ve ligamentlerdeki baskı azalır. Yapılan antrenmanlar oldukça kolaylaşırken eklemler korunarak daha rahat hareket etme olanağı bulur. Böylece dışarıda yani sahada yapılamayan birçok hareket su içerisinde kolaylıkla yapılabilir. Su içerisindeki egzersizlerin diğer bir faydası da dirençtir. Su, havadan 12 kez daha fazla dirençli olduğundan egzersizler yoluyla kasların gelişmesini, kalp ve dolaşım sisteminin güçlenmesine yardımcı olur. ¹⁵

2.3. Aqua Jogging (Su Koşusu)

Aqua joggingi kısaca tanımlamak gerekirse, aqua jogging: suyun içinde dikey pozisyonda kalarak antrenman yapılan, yürüme ve koşu bazlı bir egzersiz şeklidir.¹⁷

Başka bir tanımda ise; Aqua koşu, gerçek koşu hareketini yakından taklit eden derin su koşusudur denilmektedir.¹⁸

2.3.1. Su Bazlı Egzersizlerin Genel Faydaları

- Kas kuvvetini artırır.
- Oksijen alımını ve aerobik gücün artmasını sağlar.
- Esneklik gelişimine yardımcı olur.
- Denge ve koordinasyonu geliştirir.
- Eklemlerde oluşacak deformasyonu en aza indirir.
- Dolaşım sisteminin daha verimli çalışmasını sağlar.
- Psikolojik baskı ve gerginliğin azalmasını sağlar.¹⁹

2.3.2. Aqua Joggingin Antrenman Metodu Olarak Kullanılması

Yaptığımız literatür taramasında suyun uzun süreli bir antrenman modeli olarak kullanımından ziyade, sakatlıkların tedavi edilmesinde, antrenman ya da müsabaka sonrası toparlanmada yardımcı araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Ancak suyun bu

özelliğinin yanında antrenman aracı olarak da kullanılabileceği fikri Batıda doksanlı yılların başında keşfedilmeye başlanmıştır. Son yıllarda ise hem dünyada hem de ülkemizde yavaş yavaş popülerliği artmaktadır. Bunun yanında konuyla ilgili kaynaklara bakıldığında suyun antrenman aracı olarak kullanımı ve antrenman için uygun bir ortam oluşturduğuna dair şu şekilde bahsedilmektedir. “İdeal bir fitness aktivitesi arayan, giderek artan sayıda fitness katılımcısı geleneksel karatabanlı programlara alternatif olarak su aerobiklerini keşfediyor”. 90'lı yıllardan beride su aerobiği Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da en popüler grup egzersiz aktivitelerinden biri haline gelmiştir.²²

2.4. Suyun Özellikleri

Suyun prensipleri ve kendine has özellikleri arasındaki karmaşık ilişkiler, su içi çalışmaları ve tedavi şekillerini değiştirmektedir. Uygun antrenmanlara karar kılmak için suyun fiziksel özellikleri çok iyi bilinmelidir.^{100,115}

2.4.1. Hidrostatik Basınç

Durgun sıvıların içinde buldukları kabın çeperlerine ya da içlerine daldırılan cisimlere yaptıkları basınca denir. Hidrostatik basınç, sıvının serbest yüzeyinde sıfır olup derinlikle birlikte doğrusal olarak artar.²³

Suda egzersiz yapıldığında suyun bu etkisi derinliğe bağlı olarak değişir. Suyun hidrostatik basıncıyla karın içi basınç artar, soluk alma zorlaşırken soluk verme kolaylaşır. Ekspirasyon yedek hava volümü azalır. Kan tüm vücuttan göğüs kafesine doğru yer değiştirir. Bunun sonucunda kalp atım volümü artar ve santral toplardamarlar dolar.^{24,25,26}

2.4.2. Suyun Kaldırma Kuvveti

Sıvının öz kütlesi ve su içerisindeki cismin öz kütlesi ile ilişkili bir durumdur. Suyun bu özelliğinden dolayı su içerisindeki cisimlerde ağırlık kaybı meydana gelir. Öyle ki beline kadar suyun içerisinde olan birinin ağırlığı % 50 göğüs kafesinin altına kadar

suda olan birinin ağırlığı % 70 boynuna kadar su içerisinde olan birinin ise ağırlığı %90 azalır. Suyun bu etkisi sayesinde alt ekstremitelere etki eden yük azalır, rahat hareket etme imkânı sağlanmış olur. Önlenmek istenen, eklem hastalıkları, kas atrofileri ve cerrahi müdahaleler sonrasında yapılan kuvvetlendirme çalışmalarında ağırlıksız uygun bir ortam elde edilmiş olur.²⁷

2.4.3. Suyun Viskozitesi

Genel manada viskozite sıvıların akışkanlığıdır. Viskozitesi yüksek sıvıların yapılacak harekete karşı dirençleri daha fazladır. Suyun viskozitesi havadan daha çoktur. Bundan dolayı su içerisinde egzersiz yapanlar karada egzersiz yapanlara göre daha büyük bir dirence maruz kalırlar.^{3,115}

2.5. Suda Yapılan Egzersizin Faydaları

2.5.1. Kasların gevşemesini sağlar

Su içerisinde egzersiz yapıldığında suyun kaldırma kuvveti kas gerginliğini azaltır ve eklem sınırlılıklarını ortadan kaldırmaya destek olur.²⁸

2.5.2. Ağrıların azalmasını sağlar

Su, sinir sistemine yaptığı uyarılarla ağrıların hafiflemesine katkıda bulunur.²⁸

2.5.3. Eklem hareketlerinde kolaylık sağlar

Fiziksel uygulamalar ve suyun sıcaklığı, eklem hareket açıklığının artırılmasında dikkate değer ölçüde etki eder ve suyun kaldırma gücü eklemdeki ağrı hassasiyetinin yaşandığı bölgelerden yükün bir kısmını alır. Su kaldırma kuvveti sayesinde desteği artırarak splint ve yardım ihtiyacını azaltmış olur.²⁸

2.5.4. Kas kuvveti ve dayanıklılığında artış sağlar

Su havaya göre daha yoğun bir ortam oluşturur ve birey su içerisinde hareket ederken daha fazla dirençle karşılaşır. Yapılan hareketin temposu arttıkça su direnci de artar ve hareket sabit hızla yapılır. Bu şekilde kaslarda bir tür izometrik kasılmalar

meydana gelir ve kasların kuvvetlenmesine katkı sağlanmış olur.¹¹⁵

2.5.5. Yerçekimi kuvvetinde azalmayı sağlar

Suyun kaldırma kuvveti sayesinde su içerisinde yer çekiminin etkisi azalmış olur. Özellikle alt ekstremitte yaralanmalarından sonra sahada yapılan egzersizlerden daha kolay bir yürüme eğitimi ve güçlendirme çalışmaları için uygun bir ortam sağlamış olur.³⁸

2.5.6. Vücut bütünlüğü algılanması, denge ve gövde stabilizasyonunu sağlar

Suyun destekleyici özelliğinden dolayı, denge ve yürüme sorunu olan hastalar hareketleri kısmen desteksiz olarak yapma olanağı bulur. Vestibular ikaz, bacaklar ve gövdedeki yer çekimine karşı olan kasların uyarılmasına sebep olur ve denge gelişiminde ilerlemeye katkı sağlar.³

2.5.6. Psikolojik olarak kendine güven ve moral artışı sağlar

Herhangi bir alt ekstremitte sakatlığından sonra henüz tam olarak iyileşmemiş ve sakatlık sonrası hareketleri yaparken duyulan korku psikolojisi yenmede su içi egzersizleri uygun bir hareket ortamı oluşturarak kişinin psikolojisi üzerinde olumlu bir katkı sağlar. Sakatlık sonrası içgüdüsel olarak meydana gelen 'tekrar sakatlanırım' korkusunun daha erken yenilmesine yardımcı olur. Sakatlığı henüz iyileşmemiş bireyin karada yapamayacağı hareketleri su içerisinde yapmasına olanak sağlayarak bireyin kendine güvenini tazelemiş olur.^{29,30}

2.6. Su Bazlı egzersizlerin karatabanlı egzersizlere göre olumlu yönleri

Suyun kaldırma kuvveti suda vücut ağırlığının önemli ölçüde azalmasına neden olur. (suya batırılmış bir kişinin ağırlığının yaklaşık % 90'ı). Vücut ağırlığındaki bu azalma sıkıştırma baskısını önemli ölçüde azaltır. Eklem stresini en aza indirirken üst ve alt ekstremitelerin optimal hareketine olanak sağlar. Ayrıca su, vücut direncini sağlamak için en uygun ortamdır. Su yoğunluğu, sudaki egzersizin enerji harcanmasına katkıda bulunan önemli bir faktör olması sebebiyle su ortamı nispeten daha az zorlanma ile

yüksek düzeyde enerji harcamasına izin vermiş olur.^{22,115}

2.7. Kas Hasarı ve Gecikmiş Kas Ağrısı

2.7.1. Kas Hasarı

Egzersiz sonucunda kaslarda hücresel düzeyde bir hasar meydana gelmektedir. Bu hasar konuyla ilgili kaynaklarda kas hasarı, mikro yaralanma ve mikro hasar terimleriyle anlatılmaktadır. Bu yaralanmalar çoğunlukla iki şekilde ifade edilmektedir. İlki daha önceden yapılmamış hareket, ikincisi ise tam olarak tanımlanamamış olsa da kastaki doku tahribatı bazı metabolik ve kimyasal olayların meydana gelmesi olarak açıklanmaktadır. Temelde kas hasarının tespitinde iki yol izlenir. Görüntüleme tekniği bunlardan birincisidir. Enzim aktivitelerinin serumdaki miktarının artışı ise kas hasarının tespitinde kullanılan ikinci yöntemdir. Hangi dokuya ait oldukları genetik olarak belirlenmiş olan izoenzimlerin serumdaki aktivitelerinin artması ilgili dokudaki tahribatı ve tahribatın oranının tespit etmede önemli derecede etkilidir. Özellikle bu durum insanlarda kas hasarı belirtisi anlamına gelen serumdaki CK ve LDH miktarındaki artış şeklinde kendini gösterir. Farklı şekil ve tempodaki antrenmanların farklı düzeylerde hassasiyet ve ağrı oluşturduğu gibi kas hasarı üzerindeki etkisi de farklıdır. Bununla birlikte eksantrik kasılmalar diğer kasılma çeşitlerine göre daha fazla kas hasarına sebep olmaktadır. Eksantrik kasılmalara sebep olacak hareketler ilk defa yapıldığında myofibrillere has yapının tahrip olmasına neden olur.¹⁰³ Bu travmalar sonucunda meydana gelen ağrı ve hassasiyetin muhtemel nedeni kas hasarıdır.^{69,16,18}

2.7.1.1. Kas Hasarı Oluşum Mekanizması

Eksantrik egzersizler esnasında kasın uzamasıyla birlikte kasın kontraktıl yapısında bozulma ortaya çıkmaktadır. Özellikle Z bantlarında ve myofibrillerde bozulmalar meydana gelmektedir. Eksantrik egzersiz esnasında, motor ünite aktivasyonunda 1/3-1/5 oranında düşüş ortaya çıkar. Bu sebepten her üniteye lif başına

düşen yük miktarı artacağından, mekaniksel olarak kas hasarı oluşmuş olur⁹⁷. Özellikle yorgunluğa karşı direnci daha az olan Tip II lifler eksantrik kasılmalar sonrasında kas hasarına daha meyillidir.⁵⁴ Bazı enzimler Kas hasarı teorisinde oldukça önemlidir. Kas kasılması esnasında adenozin trifosfat (ATP) düzeyini sabit tutmada görevli olan CK, önemli bir enzimdir. Kas hücrelerini saran zarda çökme ya da bozulmanın meydana geldiğinde CK'nın serumdaki miktarında artış gözlenir. Birçok araştırmada serumdaki CK düzeyinde antrenmandan 24 ile 48 saat sonra anlamlı bir artış olabileceği ifade edilir. CK miktarındaki bu artış yapılan egzersizin türüne bağlı olarak 3 ile 7 gün arasında en yüksek değere ulaşır ve başlangıç seviyesine ise 7 ile 14 gün içerisinde geri döner.¹¹² Bununla birlikte serumdaki CK seviyesinin egzersizden ne kadar zaman sonra yükseldiği konusunda ortak bir kanı yoktur ve bu enzim düzeyinde 5. güne kadar artışın devam edebileceği ifade edilmektedir.¹¹ İstirahat hâlindeyken CK'nın serumdaki miktarı 100 IU/L'dir. Eksantrik çalışmalardan sonraki 24 ile 48 saat sonra Z bandında meydana tahribata bağlı olarak kas hücre zarının geçirgenliğinde belirgin bir artış meydana gelir ve CK miktarı 40.000 IU/L'ye kadar çıkabilir.¹²

2.7.2. Gecikmiş Kas Ağrısı

GKA; genellikle eksantrik kas kasılmalarını gerektiren alışılmamış hareket ve egzersizlerden sonra meydana gelen hareket edildiğinde veya elle muayene esnasında kaslardaki ağrı ve hassasiyettir. Genelde kasın distalinde başlayan ve fazla olan hassasiyet, yüklenmeden 24 ile 48 saat sonra artarak, kasın tümüne yayılır.

Eksantrik yüklenme, bir kontraksiyon esnasında kasın uzamasıdır. Bu sebepten kasa dıştan etki eden bir yük eğer kasın yüke karşı aktif olarak direnç gösterme kabiliyetini aşarsa kas uzamaya zorlanır ve aktif gerilim meydana gelir. Eksantrik yüklenme esnasında meydana gelen çapraz köprüler, gevşeme öncesinde aktin-miyozin bantlarının bozulması nedeniyle daha büyük bir kuvvetle ayrılmak zorunda kalır. Bu

ayrılmanın sonucunda aktif motor ünite başına daha fazla bir gerilim oluşur ve myotendinöz kavşakta daha fazla hasar oluşma riskiyle karşı karşıya kalınır.¹²

Gecikmiş kas ağrısına neden olan eksantrik hareketlere örnek olarak; dirençli pedal çevirme, yokuş aşağı inme, balistik germe, basamak antrenmanları, direnç egzersizleri ve izokinetik egzersizler gösterilebilir. Bu tür egzersizlerden sonra meydana gelen ağrı veya hasar egzersizin şiddet ve yoğunluğu ile alakalıdır. Gecikmiş kas ağrıları antrenmanlara uzun süre ara verildikten sonra, kullanılmayan kas grupları tekrar kullanılmaya başlandığında yapılan egzersizin yoğunluğu ve şiddeti artırıldığı zaman yeniden ortaya çıkmaktadır. Egzersizi takiben 8-72 saat içinde oluşan ağrı ve/veya hassasiyet 24-48 saatte en üst seviyeye çıkar ve 5-10 gün içerisinde başlangıç seviyesine döner.^{12,19,129,131}

2.7.3. Kas Hasarına Sebep Olan Durumlar

Yapılan sporun türü, sıklığı ve süresi, sporcunun fizik yapısı, antrenman durumu ve yaşı; iklim, o anki hava koşulları, zemin ve spor araçlarının kalitesi, sportif olayın organizasyon şekli vb. bir dizi faktör kas hasarının oluşumunda etkili olabilir. Ayrıca sporcunun aşırı zorlanması ya da yorgunluğu, iyi ısınmış olup-olmaması da kas hasarının ortaya çıkışını etkileyebilir. Hasarın oluşumu sırasında kas boyunun uzama hızı, egzersiz süresi ve maksimal kuvvet gibi bazı kasılma özellikleri hasarın boyutu açısından önemlidir. Eksantrik çalışma sonrası kontraktıl elemanlarda hasar, birkaç günlük kas kuvveti ve hareket genişliğinde azalmalara neden olmaktadır.⁹ Kas boyunun uzama hızının düşük olduğu kasılmalarda çapraz köprü siklusu uzama sırasında kolaylıkla oluşabilmektedir. Yüksek hızlarda ise bu siklusun oluşması güçleşmekte ve kas hasarı daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Deneysel kanıtlar egzersize bağlı kas hasarlarının en önemli sebebinin mekaniksel faktörlerin olduğu konusunda hemfikirdirler.⁹ Bu varsayımın desteği başlıca hasarın kasılma mekanizmasında

olmasıdır. Mekaniksel stresin destekleyicisi diğer bir sav ise, kas eksantrik kasılmalar esnasında konsantrik kasılmaya kıyasla aynı egzersizde çok daha az motor ünite uyarılır bunun anlamı eksantrik egzersizin esnasında fibril başına düşen mekaniksel stres konsantrik egzersizden daha yüksektir.¹⁰

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar eksantrik egzersiz süresince mekanik faktörlerin kas gerilimi ve aktif kas zorlamalarının hasara neden olduğunu göstermektedir. Yüksek seviyedeki kasılmanın kas hasarına sebep olacağı belirtilmiş olsa da, hasar daha çok kasın maruz kaldığı gerilmenin derecesine bağlıdır. İnsanlarda bu konu ile ilgili elde edilen kanıt, kasın uzamış (gerilmiş) hâlinde yapılan eksantrik hareketlerin, kısa durumuna göre daha fazla hasara neden olduğudur.¹¹

2.8. Kas Hasarının Belirtileri

Normalde kas hücresi zarını geçemeyecek kadar büyük olan enzim molekülleri, hücre zarındaki tahribat sonrasında hücre dışına çıkarak plazma konsantrasyonunun artmasına sebep olur. Bu özelliğinden dolayı söz konusu maddelerin plazmadaki miktarında meydana gelen artış, doku hasarıyla orantılıdır.⁴

2.8.1 Kan Serumundaki Kreatin Kinaz (CK)

Kreatin Kinaz (CK) kas kasılmasını sağlamakla birlikte aynı zamanda taşıma sistemlerindeki ATP'nin de yenilenmesini sağlayan bir enzimdir.⁹¹ İskelet kaslarında, kalp kasında ve beyin dokusunda bulunur. Fosfokreatinden bir fosfat grubunun adenozin difosfata geçişini katalize ederek sonuçta kreatin ve adenozin trifosfat oluşmasını sağlayıcı bir enzimdir. CK enzimin üç izoenzimi bulunur. Beyin gastrointestinal sistem, prostat, plasenta ve akciğerde bulunan izoenzimi CK-BB' dir. Kalp CK-MB izoenzimi bulunurken, iskelet kasında CK-MM bulunur. CK'nın en çok bulunduğu vücut dokuları kas ve beyin dokularıdır. Beyin içeriğindeki CK, neredeyse hiçbir zaman kan beyin bariyerini aşarak dolaşıma geçemez. Bu sebeple dolaşım sisteminde görülen CK

miktarındaki artış kalp kası ya da iskelet kası kaynaklı olduğu düşünülür. Kalp kası ya da iskelet travması ya da nekrozu bu enzimin dolaşım sitemindeki CK miktarını yükseltir. Bu nedenle CK konsantrasyonundaki artışlarda, öncelikle iskelet ya da kalp kası hasarından şüphelenilir.¹¹

2.8.2. Kreatin Kinaz Miyokardiyal Band İzoenzimi (CK-MB)

CK-MB akut miyokart enfarktüsünün tanısında kullanılan bir enzimdir.¹⁰⁵ Yüksek duyarlılık ve özelliğe sahiptir. CK-MB seviyesi maraton gibi uzun mesafe koşucularında ve kalp krizi geçirmiş hastalarda yüzde olarak paralellikler göstermektedir.¹¹

2.8.3. Laktat Dehidrogenaz (LDH)

LDH (Laktat dehidrogenaz) laktik asidi piruvik aside çeviren sitoplazmik bir enzimdir. LDH aktivitesi hemen hemen vücudun tüm hücrelerinde bulunmakla birlikte, özellikle beyin, eritrositler, lokositler, böbrek, karaciğer, akciğer, lenf nodları, trombositler, miyokard ve iskelet kasında aktivitesi oldukça fazladır.⁹¹ Ancak LDH izoenzimlerinin dağılımı birtakım özellikler arz eder. LDH1 ve LDH2 eritrositlerde, beyinde, pankreasta, böbreklerde ve midede de bulunmakla birlikte, predominant olarak kalpte bulunur. LDH4 ve LDH5 ise predominant olarak iskelet kası ve karaciğerde bulunur.^{128,130} LDH izoenzimlerinin plazma yarı ömürleri çok farklı olmakla birlikte AMI'de plazmada total LDH 8-12 saatte yükselmeye başlar, 38-48 saatte pik yapar ve 6-7 gün sonra, hatta bazen 10 gün sonra normale döner. Burada miyokard hasarı açısından önemli bir nokta da, daha duyarlı olduğu düşünülen LDH1 / LDH2 oranıdır. Normalde insan plazmasında LDH2, LDH1'den daha fazladır ve bu oran 0,76'dan küçüktür. Bundan daha yüksek bir oran genellikle AMI'nü düşündürür. Ayrıca bazıları, 3,0 veya 4,0'dan büyük bir LDH5 ve LDH4 oranını daha doğru ve daha erken bir kriter olarak önermişlerdir.^{127,129,130} Ancak gerek total LDH gerekse LDH1/ LDH2 oranı hemoliz, kronik veya tekrarlayan kas hastalıkları, gen hücre tümörleri ve karaciğer, pankreas, mide

ve böbrek hastalıklarında da artabilir.¹¹

2.9. Kas Hasarı ve Rehabilitasyon

- Ağrıyı arttırıcı egzersizlerden kaçınmak gerekir.
- Kan dolaşımını arttırmak için şiddeti düşük aerobik egzersizler yapılmalıdır.
- R. İ. C. E. tedavisi yapılabilir (dinlenme, buz, bandaj, elevasyon)
- Sakatlanan bölgeye yavaşça açma- germe egzersizleri yapılabilir.
- Hasarın meydana geldiği bölgeye yumuşak masaj uygulaması yapılabilir.
- Vitamin C takviyesi yararlı olabilir. 3 ile 7 gün içinde özel bir tedavi uygulamaksızın ağrının geçmesi gerekir. Eğer ağrılar 7 günden sonra hâlâ devam ederse tıbbî bir yardıma başvurulmalıdır.¹¹

2.9.1. Soğuk Tedavisi

Doku zedelenmelerinde önerilen dinlenme, buz, kompresyon ve elevasyon ilk tedavi yöntemidir. Soğuk tedavisi ile deride, intramuskuler yapıda, subkutaneal dokuda ve eklem ısısında değişiklikler meydana gelir. Doku ısısının azalmasıyla birlikte yüzeysel deri reseptörleri uyarılır ve sempatik adrenerjik lifler aracılığıyla lokal arteriyol ve venüllerin konstrüksiyonuna neden olur. Bu sayede hücre zarı geçirgenliğinde azalma, ödem ve metabolizmada yavaşlama meydana gelir¹¹. Soğuk tedavisi, ucuz ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle yumuşak doku hasarlarında oldukça sık kullanılan bir yöntemdir. Soğukun, kas ısısını düşürebilmesi için en az 15-20 dk uygulanması tavsiye edilir.¹²

2.9.2. Hafif Tempoda Egzersiz

Gecikmiş kas ağrısının belirtilerini azaltmada egzersiz en önemli tedavi yöntemlerinden biridir. Egzersiz esnasında rahatlama geçicidir ve egzersiz sonrasında belirtiler çabuk bir şekilde geri döner. Egzersiz esnasında yaşanan ağrı rahatlama, atık ürünlerin uzaklaştırılması, kastaki adhezyonların çözülmesi ve aktivite sırasında endorfin

salgısındaki artıştan kaynaklanır. Sonrasında gecikmiş kas ağrısına bağlı hassasiyeti azaltan analjezik etki ortaya çıkar.^{10,12(sy4)} Hafif tempodaki egzersizlere ek olarak su içi egzersizlerin hem basit egzersizler olması hem de vücut sıcaklığı altında soğuk su tedavisi sunması, gecikmiş kas ağrılarının tedavisi yanında kas hasarının rehabilitasyonunda da önemli bir katkı sunacaktır.^{10,12}

2.9.3. Aqua Joggingin Kas Hasarının Tedavisi ve Toparlanma Üzerindeki Etkisi

Normal sıcaklıktaki suya girme tedavisi, termonötral ısı olan yaklaşık 30°C ısıdaki suya 5 ile 30 dakika kadar çalışma sonrası girmek demektir. Cryoterapi, thermo terapiden farklı olarak suya girmenin amacı ıdıdan ziyade suyun hidrostatik basıncından yararlanmaktır. Su havadan daha yoğun bir ortam sunar. Böylece, su içerisinde egzersiz yapıldığında suyun hidrostatik basıncı nedeniyle vücut daha fazla basınca maruz kalır. Suyun hidrostatik basıncı alt ve üst ekstremitelerden merkezi boşluklara doğru vücut sıvılarının yer değiştirmesine neden olur. Vücut sıvılarının yer değiştirmesi egzersiz sonrası oluşan atık maddelerin kaslardan uzaklaştırılma hızını artırır. Sonuç olarak atık maddelerin uzaklaştırılması konusunda vücudun bu yeteneğini geliştirir. Ayrıca su içerisinde yer çekiminin azalması, enerji tasarrufu sağlamanın yanında yorgunluk hissini de azaltır.

Su içi egzersizlerin bir diğer faydası ise; suyun kaldırma kuvveti yardımıyla azalan yer çekimi kas ve iskelet sistemine binen yükü hafifleterek kasların rahatlmasına ve gevşemesine yardımcı olur. Bu tür gevşeme ve rahatlama kaslarda hissedilen yorgunluğu da azaltır. Egzersiz sonrası toparlanma amacıyla su içine giren sporcuların yorgunluk hislerinin azaldığının gözlenmesi, yorucu bir antrenman sonrası su içine girme yönteminin sadece fizyolojik değil aynı zamanda psikolojik tedaviye de yardımcı olduğu görülmektedir.^{31,116}

3. MATERYAL METOT

3.1. Araştırma Etik Kurul Raporu

Doktora tezi çalışması 24.03.2017 tarihli Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi etik kurulu onayı alındıktan sonra aşağıda belirtilen çalışma grubu ile sürdürülmüştür.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubu; Bayburt Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda öğrenim gören yaşları 18 ile 24 arasında değişen, gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan, gönüllü ve sağlık açısından herhangi bir problemi olmayan 32 erkek öğrenci denek olarak seçilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce deneklerden ‘spor yapmasında herhangi bir sakınca yoktur’ ibareli sağlık raporu alınmıştır. Yine deneklere antrenman programı ve test düzenekleri hakkında bilgilendirme yapılmış, bilgilendirme formu ve onay formu imzalatılmıştır.

Deneklerden araştırmanın standartlaştırılması amacıyla araştırmadan bir hafta öncesinden dinlenmeleri sağlanmıştır. Antibiyotik, ağrı kesici vb. ilaçları kullanmamaları konusunda denekler uyarılmıştır.

3.3. Uygulanan Antrenman

Araştırmaya katılan denekleri havuz ve saha grubu şeklinde iki gruba ayırdıktan sonra her iki gruba da sekiz hafta boyunca haftada üç gün havuzda ve sahada yoğun interval antrenman uygulanmıştır. 5- 10 dk süren ısınma hareketlerinden sonra olduğu yerden diz açıları 90 dereceye gelecek şekilde, squat pozisyonundan yukarıya doğru art arda 10 dikey sıçrama, akabinde 30 saniye dinlenme, sonra 30 saniye % 80-85 tempoda koşu ve 30 saniye dinlenme şeklindeki 15 setten oluşan yoğun interval antrenman programı uygulanmıştır. Havuz antrenmanları boyutları 6m x 4m, derinliği 120-90 cm, sıcaklığı ortalama 27-28 °C olan çocuk havuzunda uygulanmıştır. Havuzdaki dikey

sıçrama egzersizinde; sporcunun kafası suyun altına tamamen girecek şekilde, oturup oradan sıçrama ve su içerisinde koşabildiği kadar hızlı koşmaya çalışma şeklinde antrenman uygulanmıştır.

Saha antrenmanları stadyum atletizm pistinde yapılmış olup, havuz antrenmanlarında olduğu gibi art arda 10 dikey sıçrama, akabinde 30 saniye dinlenme sonra % 80-85 tempoda koşu ve 30 saniye dinlenme şeklindeki 15 tekrardan oluşan antrenman programı uygulanmıştır. Uygulanan antrenman programında haftanın 1. antrenmanı ile 2. antrenmanı ve 2. antrenmanı ile 3. antrenmanı arasında 48 saat, haftanın 3. antrenmanı ile bir sonraki haftanın 1. antrenmanı arasında ise 72 saat dinlenme aralığı verilmiştir.

HAVUZ / SAHA GRUBU SEKİZ HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI					
HAFTALIK ANTRENMANLAR X 8					
DİNLENME 72 SAAT	1.GÜN YÜKLENME	DİNLENME 48 SAAT	2.GÜN YÜKLENME	DİNLENME 48 SAAT	3.GÜN YÜKLENME

Şekil 3.1. Sekiz haftalık antrenman programı

Şekil 3.1’de sekiz hafta boyunca uygulanan programın yüklenme ve dinlenme günlerinin tablo olarak gösterimi

BİR GÜNLÜK ANTRENMAN PROGRAMI				
Antrenmanın başlangıcında 5-10 dk ısınma				
1. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
2. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
3. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
4. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
5. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
6. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
7. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
8. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
9. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
10. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
11. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
12. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
13. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
14. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
15. SET	10 DİKEY SIÇRAMA	30sn DİNLENME	30sn %80-85 TEMPODA KOŞU	30sn DİNLENME
Antrenmanın bitiminde 5-10 dk soğuma				

Şekil 3.2. Bir günlük antrenman programı

Şekil 3.2’de, bir günlük antrenman programının tablo olarak gösterimi

Yukarıdaki çizelgede belirtilen antrenman programı havuz ve sahada uygulanmıştır. Bu antrenman programı için Gençlik ve Spor Hizmetleri Bayburt İl Müdürlüğü’nün bünyesindeki yarı olimpik yüzme havuzu ve Genç Osman Stadyumu kullanılmıştır.

3.4. Araştırmada Uygulanan Ölçüm ve Testler

3.4.1. Yaş

Araştırmaya katılan bireylerin yaşları, sporcuların kendi beyanlarıyla kaydedilmiştir.

3.4.2. Boy Ölçümü

Araştırmaya katılan bireylerin boy uzunlukları, anatomik duruşta ve çıplak ayakla 0.01 cm’ye duyarlı ölçüm düzeneği ile ölçülmüştür. Elde edilen değerler cm cinsinden kaydedilmiştir.

3.4.3. Vücut Ağırlığı

Deneklerin ağırlık ölçümü, 0.01 grama duyarlı hassas dijital tartı ile yapıldı. Elde edilen değer kg cinsinden kaydedilmiştir.

3.4.4. Vücut Kitle İndeksi (BMI)

Deneklerin vücut kitle indeksleri (body mass index, BMI), Adolphe Quetelet tarafından 1835'te geliştirilen quetelet indeksi Ağırlık (kg) / Boy² (m²) kullanılarak belirlenmiştir.

3.4.5. Deneklerden Kan örneklerinin Alınması

Araştırma amaçlı Kan örneklerinin alınması için Bayburt Sağlık İl Müdürlüğü ve Bayburt Devlet Hastanesi yönetiminden gerekli izinler alınarak kan örnekleri Bayburt Halk Sağlığı Merkezinde ve Bayburt Devlet Hastanesi'nde alınmıştır.

Araştırma için kan örneklerinin alınacağı dönemden en az 2-3 gün öncesinden antienflamatuar ilaçların kullanılmaması sağlanmıştır. Bunun yanında araştırmamızda ön test ve son test için kan örneklerinin alındığı günlerde deneklerde kan değerlerini etkileyecek herhangi bir hastalık gözlenmemiştir.

YÜKLENME ÖNCESİ VE SONRASI KAN ÖRNEKLERİNİN ALINMASI		
1. GÜN	2.GÜN	3 GÜN
DİNLENİKKEN	YÜKLENMEDEN 3 SAAT SONRA	YÜKLENMEDEN 24 SAAT SONRA

Şekil 3.3. Yüklenme öncesi ve sonrası kan örneklerinin alınması

Araştırmamıza katılan deneklerden sekiz hafta süresince uygulanan antrenman programının öncesinde ve sonrasında şekil 3.3 te gösterildiği gibi 1'er gün arayla 1.gün

dinlenirken, 2.gün yüklenmeden 3 saat sonra, 3.gün yüklenmeden 24 saat sonra olmak üzere 3'er kez kan örneği alınmıştır. Kan örnekleri alınırken örneklerinin hemolize olmaması için gerekli önlemler alınmış. Görevli sağlık ekibinin gereken hassasiyeti göstermesi sağlanmıştır.

3.4.5.1. Antrenman Öncesi Kan Örneklerinin Alınması

1. gün kan örneği denekler dinlenirken alınmıştır.
2. gün kan örneği yüklenmeden 3 saat sonra alınmıştır.
3. gün kan örneği ise yüklenmeden 24 saat sonra alınmıştır.

3.4.5.2. Antrenman sonrası Kan Örneklerinin Alınması:

Antrenman sonrası kan alımı yapılırken antrenman öncesi kan alım protokolünün aynısı uygulanmıştır.

1. gün kan örnekleri denekler dinlenirken alınmıştır.
2. gün kan örneği yüklenmeden 3 saat sonra alınmıştır.
3. gün kan örneği ise yüklenmeden 24 saat sonra alınmıştır.

3.4.6. Kan Numunelerinin Biyokimyasal Analizi

Sekiz hafta boyunca uygulanan antrenman programından önce ve sonrasında deneklerden kan örnekleri alınmıştır. Alınan kan örneklerinin 30 dk içerisinde santrifüjü yapılarak CK, CK-MB, LDH değerleri bakımından Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi ve Bayburt Devlet Hastanesi biyokimya laboratuvarında analiz ettirilmiştir.

3.4.7. Uygulanan Performans Testleri

Havuzda ve sahada uygulanan sekiz haftalık yoğun interval antrenman programının öncesinde ve sonrasında aşağıdaki performans testleri Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nin fitness salonunda uygulanmıştır.

3.4.7.1. Bacak Kuvveti Ölçümü

Araştırmamıza katılan deneklerin antrenman öncesi ve sonrası bacak kuvvetlerini belirlemek için (Takei Physical Fitness Test, TKK 5102, Made in PRC) dinamometre kullanıldı. Test uygulanmadan önce test ile ilgili bilgilendirmeler yapıldı. Denekler dinamometrenin üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif öne eğik pozisyonda, elleri ile kavradıkları dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda, dizleri ekstansiyona getirene kadar sırt kullanılmadan sadece bacaklar kullanılarak yukarı çekmeleri istenmiştir.³²

Bacak kuvveti testi için 1 dakika arayla 2 kez ölçüm yapıldı. Bu iki ölçümden yüksek olan değer test sonucu olarak kayıt edildi.³³

3.4.7.2. Dikey Sıçrama Ölçümü

Bu testle araştırmamıza katılan deneklerin antrenman öncesi ve sonrası bacak kuvvetini ve patlayıcı kuvvetini belirlemek amacıyla dikey sıçrama testi uygulanmıştır. Bireyin durarak ulaşabildiği yükseklik ile sıçrayarak ulaştığı yükseklik arasındaki farkın ölçülmesi ilkesine dayanan dikey sıçrama testi duvara sabitlenmiş ölçü birimi (metre) karşısında ayaklara sadece çorap giyilmiş olarak olduğu yerden ulaşabileceği en yükseğe ulaşma çabası sonucu dokunduğu en yüksek nokta test uygulayıcısı tarafından kaydedilmiştir. Deneklerin bacak kuvveti kaydedilen sıçrama yüksekliği ve sporcunun vücut ağırlığını da dikkate alarak aşağıda verilen Johnson ve Bahamonde Formülü ile hesaplanmıştır.

En Yüksek Güç: $78.6 \times \text{Dikey Sıçrama (cm)} + 60.3 \times \text{Vücut Ağırlığı (kg)} - 15.3 \times \text{Boy (cm)}$.³⁴

3.4.7.3. Denge Ölçümü

Denge ve sabit bir postürü devam ettirmek çoğu hareket uygulamalarının ayrılmaz bir parçasıdır. Denge kontrolü, duyuşal girdilerin bütünleşmesi yanında esnek hareket

şekillerinin planlanması ve uygulanmasını içeren karmaşık bir motor yetenektir.⁹⁰

Çalışmamıza denek olarak katılan bireylerin denge yeteneklerini belirlemek için dinamik denge ölçümleri yapılmıştır. Dinamik denge ölçümleri bir bireyin postural kontrol sistemini ciddi derecede zorlayan bir yöntem ve alt ekstremitayı ilgilendiren bir test olan Yıldız denge testi ile yapıldı. Bu testin düzeneği daha önceden hazırlanarak uygulama alanın zeminine 45 derecelik açıyla toplamda 8 yön olacak biçimde zemine serildi. Deneklerden önceden belirlenen protokole göre bu yönlere uzanmaları istendi ve uzandıkları mesafe cm cinsinden kaydedildi. Uygulama öncesi denekler 2-3 dk testi denediler ve uygulamalar arasında 2 dk dinlenme verildi.³⁵

Bu testte denek yıldızın merkezindedir ve bir bacağı dengeyi sağlarken (sabit) diğeri ile dairenin merkezinde 45 derece artışlarla hazırlanmış sekiz farklı yöndeki noktalara ulaşmaya çalışmasını içeren bu test ile araştırmamıza katılan deneklerin antrenman öncesi ve sonrası denge ve duruş kontrollerini belirlemeye çalıştık. Bu testte her iki bacakla ölçümler alınmıştır. Test uygulanırken önce baskın yön test edilmiş sonra 2 dk dinlenme arası verilmiş ve diğer bacak test edilmiştir.^{36,37}

Denge testinde sporcuların bacak uzunluklarının testin sonucunu etkileyeceği düşünülerek sporcuların anterior superior iliac spine'den, center of the ipsilateral medial malleolus merkezine kadar olan mesafe ölçülerek bacak uzunlukları ortaya çıkarıldı, bacak uzunlukları her bir test yönündeki ulaşılan mesafelere bölünüp 100 e çarpılarak denge testi sonuçları standart hale getirildi.

Bacak Uzunluğu / Ulaşılan her bir mesafe (cm) x 100⁵¹

3.4.7.4. Esneklik Ölçümü

Araştırmamıza katılan deneklerin esneklik ölçümleri, standart test sehpası kullanılarak otur-uzan testi ile ölçülmüştür. Bu test gövde ekstansör kas gurubunun ve bacak fleksör kaslarının esneklik değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Test

uygulanırken üst yüzeyinde, esneklik ölçümü amacıyla sehpa üzerinde ileri geri kolayca hareket edebilen çubuk ve 0-50 cm’lik bir ölçüm cetveli kullanılmıştır. Ölçüm için denekler ayakları çıplak şekilde yere oturmaları ve ayak tabanlarını düz olacak biçimde test sehпасına dayamaları sağlanmıştır. Ayak tabanlarının test sehпасına dayandığı kısım sehpanın üstünde yer alan ölçüm cetvelinde “sıfır” noktası olarak kabul edilmiştir. Daha sonra deneklerden dizlerini kırmadan ileri doğru uzanmaları, eller vücudun önünde olacak şekilde, sehpa üzerindeki çubuğu mümkün olduğu kadar en uzak noktaya itmeleri istenmiştir. Denekler uzanabildikleri en uzak noktada, öne ya da geriye esnemedenden birkaç saniye beklenmesi istenmiştir. Sehpa üzerine uzanırken iki kolun eşit uzunlukta olmasına ve dizlerin bükülü olmaması sağlanmıştır. Esneklik sehпасı üzerindeki cetvelde uzanılan en uzun mesafe santimetre cinsinden ölçüm sonucu olarak kaydedilmiştir. Test iki defa uygulanmış ve erişilen en uzak mesafe esneklik ölçüm neticesi olarak değerlendirmeye alınmıştır.⁴

3.4.7.5. Wingate Anaerobik Güç Testi

Wingate anerobik güç testi hem anaerobik performansın hemde laktasit (ortalama güç) hem de alaktasit (zirve güç) bileşeni hakkında bilgi verebilen, anaerobik özelliği belirlemeye yönelik bir testtir.³⁸

Araştırmamıza katılan deneklerin Anaerobik güç kapasitelerini belirlemek için (WAnT) modifiye edilmiş Monark 834 E (İsveç) bisiklet ergometresi kullanılmıştır. Testi uygulanmadan önce deneklere test hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Daha sonra deneklerden 4-5 dakika ısınmaları istenmiştir. Isınmadan sonra deneklerin 4-5 dk dinlenmelerine izin verilmiştir. Sonrasında sele ve gidon ayarları her denek için ayrı ayrı yapılmıştır. Oturma yüksekliği denek seledede otururken, pedal çevirdiğinde pedal en alt noktada olduğunda diz tam ekstansiyona gelecek şekilde ayarlanmış ve test uygulanırken herhangi bir olumsuz durumla karşılaşılmasını diye ayaklar pedala sağlam bir şekilde

yerleştirilmiştir. Test uygulanmadan önce vücut ağırlığının %7.5'ine karşılık gelen ağırlık her denek için ayarlanmış ve test esnasında uygulanacak direnç olarak bisikletin kefesine yerleştirilmiştir. Bu şekilde test uygulanmıştır.⁵² Test sonucunda deneklerin maksimal anaerobik zirve güç (ZG), relatif anaerobik zirve güç (W/kg), ortalama güç (maksimum anaerobik kapasite), relatif anaerobik kapasite (W/kg), en düşük güç (Min G=minimum güç) ve minimum relatif anaerobik güç (W/kg) değerleri elde edilmiştir. Yorgunluk İndeksi (YI) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. $YI (\%) = \frac{ZG - \text{Min } G}{ZG} \times 100$.³⁹

3.5. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Performans ölçümlerinin normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Havuz grubu ve saha gurubu arasında ön test ve son testleri arasındaki farkı belirlemek için bağımlı (ilişkili) gruplar t testi (Paired Sample t- Test) yapılmıştır. Havuz ve saha gruplarının ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasındaki süreç ve grubun ortak etkisini belirlemek için ise karışık ölçümler (bağımsız ve tekrarlı ölçümler) için iki yönlü (faktörlü) varyans analizi (Two Way Anova For Mixed Measures) yapılmıştır. Kan örneklerinin analizi için ise bağımlı gruplar (tekrarlı ölçümler) için tek yönlü varyans (One Way Anova For Repeated Measures) analizi uygulanmıştır.⁵³

4. BULGULAR

Araştırmamıza yaşları 18-24 arasında değişen, gerek müsabık gerekse amatörcü sporla uğraşan 32 genç erkek gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmamıza katılan bireylere fiziksel performans testleri uygulanmıştır. Ayrıca deneklerden alınan kan örnekleri incelenmiştir. Fiziksel performans testlerinin analizinde Bağımlı (ilişkili) gruplar t testi (paired sample t- test) ve Karışık ölçümler (bağımsız ve tekrarlı ölçümler) için iki yönlü (faktörlü) varyans analizi (Two Way Anova For Mixed Measures) testleri uygulanmıştır. Kan örneklerinin analizinde ise bağımlı gruplar (tekrarlı ölçümler) için tek yönlü (faktörlü) varyans analizi (one way ANOVA for repeated measures) ve Karışık ölçümler (bağımsız ve tekrarlı ölçümler) için iki yönlü (faktörlü) varyans analizi (Two Way Anova For Mixed Measures) testleri uygulanmıştır. Uygulanan test sonucunda elde edilen veriler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4.1. Havuz grubunun bacak kuvveti gelişimini tespit için yapılan t testi sonuç tablosu

Bacak kuvveti	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Ön test	17	109,35	27,83	16	-3,521	0,03*
Son test	17	130,51	14,87			

Elde edilen bulgulara göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test sonuçlarının ortalaması ($\bar{X} 130.51$) ön test sonuçlarının ortalamasına göre ($\bar{X} 109.35$) daha yüksek olduğu dikkate alınarak: Havuzda yapılan yoğun interval derin su koşusu egzersizinin bacak kuvvetinin gelişiminde dikkate değer bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 4.2. Saha grubunun bacak kuvveti gelişimini tespit için yapılan t testi sonuç tablosu.

Bacak kuvveti	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Ön test	15	120,40	22,84	14	-3,909	0,02*
Son test	15	138,06	19,47			

Elde edilen sonuçlara göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test sonuçlarının ortalaması (\bar{X} 138,06) ön test sonuçlarının puan ortalamasına göre (\bar{X} 120,40) daha yüksek olduğu dikkate alınarak sahada yapılan yoğun interval saha egzersizinin bacak kuvvetinin gelişiminde istatistiki olarak önemli derecede bir etkiye sahip olduğu düşünülebilir.

Tablo 4.3. Havuz ve saha grubunun bacak kuvveti testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları

Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Ön test	17	109,35	27,83	15	120,40	22,84	32	114,87	25,82
Son test	17	130,51	14,87	15	138,06	19,47	32	134,05	17,32

Araştırma sürecinde uygulanan ön test ve son test sonuçları incelendiğinde matematiksel olarak ön testten sonra her iki grupta da bir artış olduğu gözlenmektedir. Havuz grubu ön test sonuçlarının ortalaması \bar{X} 109,35, son test sonuçlarının ortalaması ise \bar{X} 130,51 olmuş ve saha grubundan daha fazla bir artış elde edilmiştir. Bu ortalama puanlarındaki artışların grup, süreç ve grup-sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizinin sonuçları Tablo 4.4 de görülmektedir.

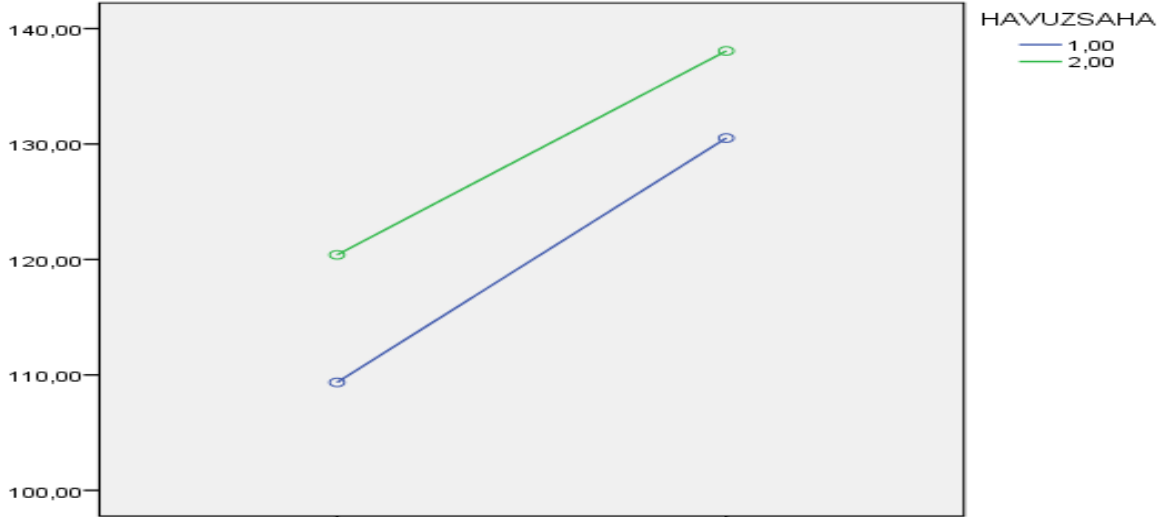
Tablo 4.4. Havuz ve saha grubunun bacak kuvveti ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	1377,853	1	1377,853	1,923	,176
Hata	483,541	30	16,118		
Grup içi					
Süreç	6007,941	1	6007,941	25,535	,000**
Süreç – grup	48,754	1	48,754	,207	,652
Hata	7058,506	30	235,284		

Tablo 4.4’de bakıldığında test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının son test ve ön test sonuçları arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür ($F_{1-30}=1,923$; $p>0,05$). Bu sonuca göre farklı grupta yer almanın bacak kuvveti gelişiminde istatistiki olarak önemli bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

Ayrıca sürecin etkisinin değerlendirildiği, bir başka deyişle gruplar dikkate alınmaksızın ön test – son test sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı farkın olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.4 incelendiğinde grupların süreç içerisinde son test ve ön test sonuçları arasındaki farkın olduğu anlaşılmaktadır ($F_{1-30}=25,535$; $p<0,01$). Bu sonuç sürecin deneklerin bacak kuvvetlerinin gelişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Süreç-grup ortak etkisi incelendiğinde ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{1-30}=0,207$; $p>0,05$). Bu duruma göre ön test–son test ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmıştır.



Şekil 4.1. Bacak kuvveti ölçümlerine ilişkin grafik

Bu grafikte süreç esas alınarak havuz ve saha grubu deneklerinin ön test ve son test ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur. Grafik incelendiğinde her iki gruptaki değişimin bir birine paralel seyrettiği görülmektedir.

Tablo 4.5. Havuz grubunun esneklik gelişimini tespit etmek için yapılan t testi sonuçları

Esneklik	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Ön test	17	26,76	7,63	16	-5,007	0,00**
Son test	17	31,70	6,5			

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve %5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test sonuçlarının ortalaması ($\bar{X} 31,70$) ön test sonuçlarının ortalamasına göre ($\bar{X} 26,76$) daha yüksek olduğu dikkate alınarak havuzda yapılan yoğun interval derin su koşusu egzersizinin esnekliğin gelişiminde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılabilir.

Tablo 4.6. Saha grubunun esneklik gelişimini tespit etmek için yapılan t testi sonuçları.

Esneklik	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	15	27,26	5,00	14	-3,895	0,02*
Son test	15	31,00	5,96			

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test puan ortalaması ($\bar{X} 31,00$) ön test puan ortalamasına göre ($\bar{X} 27,26$) daha yüksek olduğu dikkate alınarak sahada yapılan yoğun interval egzersizinin esnekliğin gelişiminde istatistiki olarak anlamlı bir gelişime sebep olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.7. Havuz ve saha grubunun esneklik testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları

Esneklik	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Ön test	17	26,76	7,63	15	27,26	5,00	32	27,01	6,31
Son test	17	31,70	6,50	15	31,00	5,91	32	31,35	6,20

Araştırma sürecinde uygulanan ön test ve son test sonuçları incelendiğinde sayısal olarak ön testten sonra her iki grupta da bir artış olduğu anlaşılmaktadır. Havuz grubu ön test sonuçlarının ortalaması $\bar{X} 26,76$ son test sonuçlarının ortalaması ise $\bar{X} 31,70$ olmuş ve saha grubundan daha fazla bir artış elde edilmiştir. Bu ortalamalardaki artışların grup, süreç ve grup-sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizinin sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

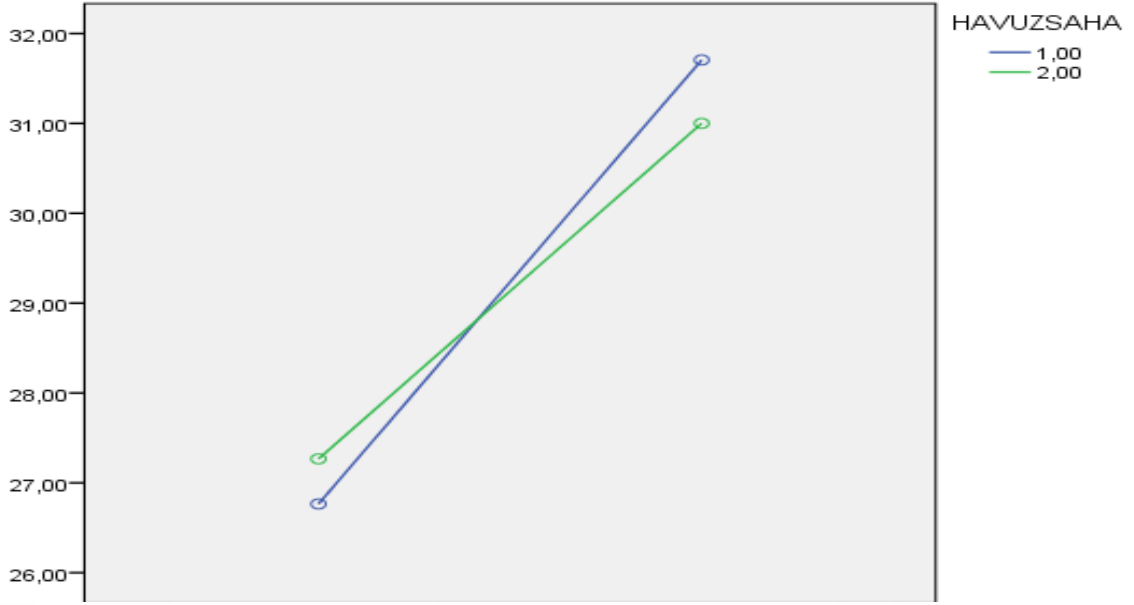
Tablo 4.8. Havuz ve saha grubunun esneklik ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	,166	1	,166	,002	,963
Hata	2222,584	30	74,086		
Grup içi					
Süreç	299,813	1	299,813	39,288	,000**
Süreç– grup	5,813	1	5,813	,762	,390
Hata	228,937	30	7,631		

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının son test ve ön test sonuçları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir ($F_{1-30}=,002$; $p>0,05$).

Ayrıca sürecin etkisinin değerlendirildiği, bir başka deyişle gruplar dikkate alınmaksızın son test – ön test ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{1-30}=39,288$; $p<0,01$). Yine Tablo 4.8 incelendiğinde son test ve ön test ortalamaları arasında anlamlı farkın olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuca göre sürecin deneklerin esneklik gelişimi açısından istatistiki olarak önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Süreç-grup ortak etkisi incelendiğinde ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{1-30}=0,762$; $p>0,05$). Bu duruma göre ön test–son test ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu duruma göre ön test–son test ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmıştır.



Şekil 4.2. Esneklik ölçümlerine ilişkin grafik

Bu grafikte süreç esas alınarak havuz ve saha grubu deneklerinin ön test ve son test ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur. Grafik incelendiğinde her iki gruptaki değişimin bir birine benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.9. Havuz grubunun dikey sıçrama gelişimini tespit etmek için yapılan t testi sonuçları

Dikey sıçrama	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	17	40,61	10,50			
Son test	17	47,09	10,15	16	-4,852	,00**

Elde edilen sonuçlara göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Buna göre son test sonuçlarının ortalaması (\bar{X} 47,09) ön test sonuçlarının ortalamasına göre (\bar{X} 40,61) daha yüksek olduğundan havuzda yapılan yoğun interval derin su koşusu egzersizinin dikey sıçrama yeteneğinin gelişiminde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.10. Saha grubunun dikey sıçrama gelişimini tespit etmek için yapılan t testi sonuçları

Dikey sıçrama	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	15	37,52	8,75	14	-5,778	,00**
Son test	15	47,19	11,58			

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test sonuçlarının ortalaması ($\bar{X} 47,19$) ön test sonuçlarının ortalamasına göre ($\bar{X} 37,52$) daha yüksek olduğundan sahada yapılan yoğun interval egzersizinin dikey sıçrama yeteneğinin gelişiminde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.11. Havuz ve Saha grubu dikey sıçrama testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları

Dikey sıçrama	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Ön test	17	40,61	10,50	15	37,52	8,75	32	39,06	9,62
Son test	17	47,09	10,15	15	47,19	11,58	32	47,14	10,86

Araştırma sürecinde uygulanan ön test ve son test sonuçları incelendiğinde sayısal olarak ön testten sonra her iki grupta da bir artış olduğu gözlenmektedir. Saha grubu ön test sonuçlarının ortalaması ($\bar{X} 47,19$) son test sonuçlarının ortalaması ise ($\bar{X} 37,52$) olmuş ve havuz grubundan daha fazla bir artış elde edilmiştir. Bu ortalama puanlarındaki artışların grup, süreç ve grup-sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testinin analiz sonuçları Tablo 4.12’de görülmektedir.

Tablo 4.12. Havuz ve saha grubunun dikey sıçrama ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	118465,305	1	118465,305	,183	,006*
Hata	3356,259	30	111,875		
Grup içi					
Süreç	1038,795	1	1038,795	58,098	,000**
Süreç – grup	40,822	1	40,822	2,283	,141
Hata	536,401	30	17,880		

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir ($F_{1-30}=,183$; $p<0,05$). Ayrıca sürecin etkisinin değerlendirildiği, bir başka deyişle gruplar dikkate alınmaksızın ön test – son test ortalamalarının karşılaştırılmasında anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{1-30}=58,098$; $p<0,01$). Yine Tablo 4.12 incelendiğinde ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı farkın ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Süreç-grup ortak etkisi incelendiğinde ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{1-30}=2,283$; $p>0,05$). Bu duruma göre ön test–son test ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmıştır.



Şekil 4.3. Dikey sıçrama ölçümlerine ilişkin grafik

Bu grafikte süreç esas alınarak havuz ve saha grubu deneklerinin ön test ve son test ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 4.13. Havuz grubunun dominant bacak denge gelişimini belirlemek için yapılan t testi sonuçları

Dominant bacak denge	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	17	712,94	81,14	16	-4,992	,00**
Son test	17	822,94	69,66			

Elde edilen bulgulara göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test sonuçlarının ortalaması ($\bar{X} 812,05$) ön test sonuçlarının ortalamasına göre ($\bar{X} 703,23$) daha yüksek olduğu dikkate alınarak: Havuzda yapılan yoğun interval derin su koşusu egzersizinin dominant bacak denge yeteneğinin gelişiminde önemli bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.14. Saha grubunun dominant bacak denge gelişimini belirlemek için yapılan t testi sonuçları

Dominant bacak denge	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	15	665,33	75,69	14	-7,880	,00**
Son test	15	827,00	56,05			

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test sonuçlarının ortalaması ($\bar{X} 827,00$) ön test sonuçlarının ortalamasına göre ($\bar{X} 665,33$) daha yüksek olduğu dikkate alınarak sahada yapılan yoğun interval egzersizinin dominant bacak denge yeteneğinin gelişiminde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.15. Havuz ve Saha grubunun dominant bacak denge testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları

Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Ön test	17	712,94	81,14	15	665,33	75,69	32	689,13	78,41
Son test	17	822,94	69,66	15	827,00	56,05	32	824,97	62,85

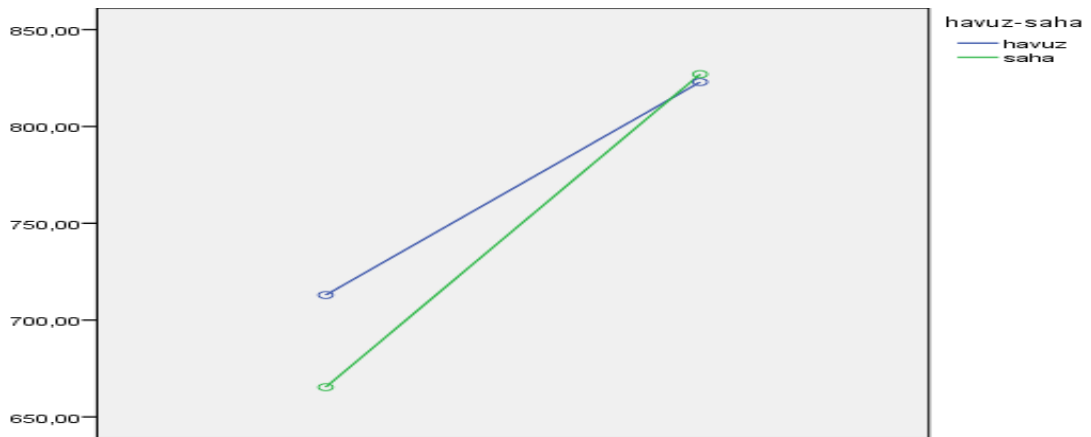
Araştırma sürecinde uygulanan ön test ve son test sonuçları incelendiğinde sayısal olarak ön testten sonra her iki grup tada bir artış olduğu gözlenmektedir. Saha grubu ön test sonucu ($\bar{X} 827,00$) son test sonucu ise ($\bar{X} 665,33$) olmuş ve havuz grubundan daha fazla bir artış elde edilmiştir. Bu ortalama puanlarındaki artışların grup, süreç ve grup, sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testinin sonuçları Tablo 4.16 da görülmektedir.

Tablo 4.16. Havuz ve saha grubunun dominant bacak denge testi ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	7556,435	1	7556,435	1,171	,288
Hata	193627,549	30	6454,252		
Grup içi					
Süreç	294057,943	1	294057,943	77,662	,000**
Süreç – grup	10636,068	1	10636,068	2,809	,104
Hata	113591,667	30	3786,389		

Tablo 4.16’da görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı farklılığın ortaya çıkmadığı görülmüştür (F1-30=1,171; $p<0,05$). Ayrıca sürecin etkisinin değerlendirildiği, bir başka deyişle gruplar dikkate alınmaksızın ön test –son test ortalamalarının karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir (F1-30=77,662; $p<0,01$).

Süreç-grup ortak etkisi incelendiğinde ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (F1-30=2,809; $p>0,05$). Bu duruma göre ön test – son test ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Dominant bacak denge ölçümlerine ilişkin grafik

Bu grafikte süreç esas alınarak havuz ve saha grubu deneklerinin ön test ve son test ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur. Grafik incelendiğinde her iki gruptaki değişimin bir birine benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.17. Havuz grubunun nondominant bacak denge testi için yapılan t testi sonuçları

Nondominant Bacak Denge	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	17	704,41	83,08	16	-7,009	,00**
Son test	17	868,23	47,39			

Elde edilen sonuçlara göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test puan ortalaması (\bar{X} 868,23) ön test puan ortalamasına göre (\bar{X} 704,41) daha yüksek olduğu dikkate alınarak Havuzda yapılan yoğun interval derin su koşusu egzersizinin nondominant bacak denge yeteneğinin gelişiminde önemli bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 4.18. Saha grubunun nondominant bacak denge testi için yapılan t testi sonuçları

Nondominant Bacak Denge	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	15	684,66	84,39	14	-7,009	,001**
Son test	15	814,00	66,84			

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test ortalamaları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. ($p < 0,05$) buna göre son test ortalaması (\bar{X} 814,00) ön test ortalamasına göre (\bar{X} 684,66) daha yüksek olduğu dikkate alınarak sahada yapılan interval egzersizinin nondominant bacak denge yeteneğinin gelişiminde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.19. Havuz ve saha grubu nondominant bacak denge testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları

Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Ön test	17	704,41	83,08	15	684,66	84,39	32	695,15	83,28
Son test	17	868,23	47,39	15	814,00	66,84	32	842,81	62,71

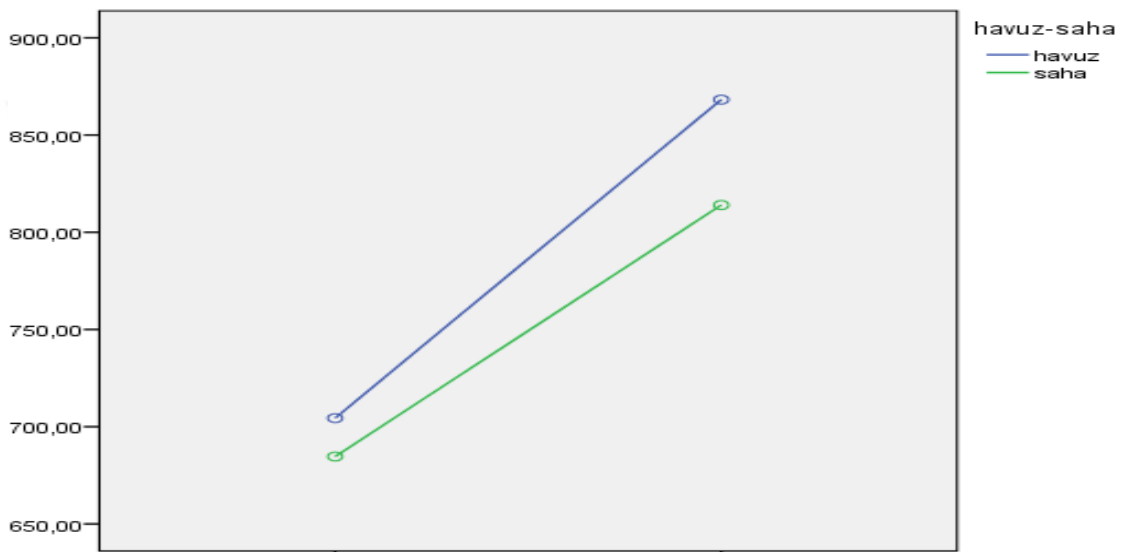
Araştırma sürecinde uygulanan ön test ve son test sonuçları incelendiğinde sayısal olarak her iki grupta da bir artış olduğu gözlenmektedir. Havuz grubu son test ortalaması (\bar{X} 868,23) ön test puan ortalaması ise (\bar{X} 704,41) olmuş ve saha grubundan daha fazla bir artış meydana gelmiştir. Bu ortalamalardaki artışların grup, süreç ve grup-sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu belirlemek amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testi sonuçları Tablo 4.20 de görülmektedir.

Tablo 4.20. Havuz ve saha grubunun nondominant bacak denge testi ön test – son test sonuçlarına göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası					
Grup	21806,877	1	21806,877	3,432	,074
Hata	190639,608	30	6354,654		
Grup içi					
Süreç	342420,957	1	342420,957	85,759	,000**
Süreç – grup	4739,707	1	4739,707	1,187	,285
Hata	119784,902	30	3992,830		

Tablo 4.20’de görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının son test ve ön test ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür ($F_{1-30}=3,432$ $p>0,05$). Bunun yanında sürecin etkisinin değerlendirildiği bir başka deyişle gruplar dikkate alınmaksızın ön test – son test sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı farkın olduğu görülmektedir ($F_{1-30}=85,739$; $p<0,01$). Yine Tablo 4.20 incelendiğinde son test

ve ön test ortalamaları arasında anlamlı farkın olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuca göre sürecin deneklerin nondominant bacak denge gelişimi açısından önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ancak Süreç-grubun ortak etkisi incelendiğinde ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{1-30}=1,187; p>0,05$). Bu duruma göre ön test–son test ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Nondominant bacak denge ölçümlerine ilişkin grafik

Bu grafikte süreç esas alınarak havuz ve saha grubu deneklerinin ön test ve son test ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur.

Grafik incelendiğinde her iki gruptaki değişimin bir birine benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.21. Havuz grubunun anaerobik güç testi için yapılan t testi sonuçları

Anerobik güç	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	17	58,10	7,33	16	-2,265	,038*
Son test	17	63,63	9,84			

Elde edilen sonuçlara göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test

sonuçları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buna göre son test puan ortalamasının ($\bar{X} 63,63$) ön test puan ortalamasına göre ($\bar{X} 58,10$) daha yüksek olduğu dikkate alınarak havuzda yapılan yoğun interval derin su koşusu egzersizinin wingate anaerobik güç testi sonuçlarına göre havuz antrenmanlarının anaerobik güç ile ilgili istatistiki olarak anlamlı bir etki ortaya çıkardığı saptanmıştır.

Tablo 4.22. Saha grubunun anaerobik güç testi için yapılan t testi sonuçları

Anaerobik güç	N	\bar{X}	SS	sd	t	P
Ön test	15	57,60	7,42	14	-0,194	,849
Son test	15	58,12	11,59			

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde test ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Buna göre son test sonuçlarının ortalaması ($\bar{X} 58,12$) ön test sonuçlarının ortalamasına göre ($\bar{X} 57,60$) daha yüksek olduğu dikkate alınarak Sahada yapılan yoğun interval egzersizinin wingate anaerobik güç testi sonuçların göre anaerobik güç gelişiminde istatistiki olarak anlamlı bir gelişim göstermediği anlaşılmaktadır.

Tablo 4.23. Havuz ve Saha grubunun anaerobik güç testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları

Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Ön test	17	58,10	7,33	15	57,60	7,42	32	57,87	7,26
Son test	17	63,63	9,84	15	58,12	11,59	32	61,05	10,88

Araştırma sürecinde uygulanan ön test ve son test sonuçları incelendiğinde sayısal olarak ön testten sonra her iki grup tada bir artış olduğu gözlenmektedir. Havuz grubu ön test sonuçlarının ortalaması ($\bar{X} 58,10$) son test sonuçlarının ortalaması ise ($\bar{X} 63,63$) olmuş ve saha grubundan daha fazla bir artış elde edilmiştir. Bu ortalama puanlarındaki artışların grup, süreç ve grup-sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup

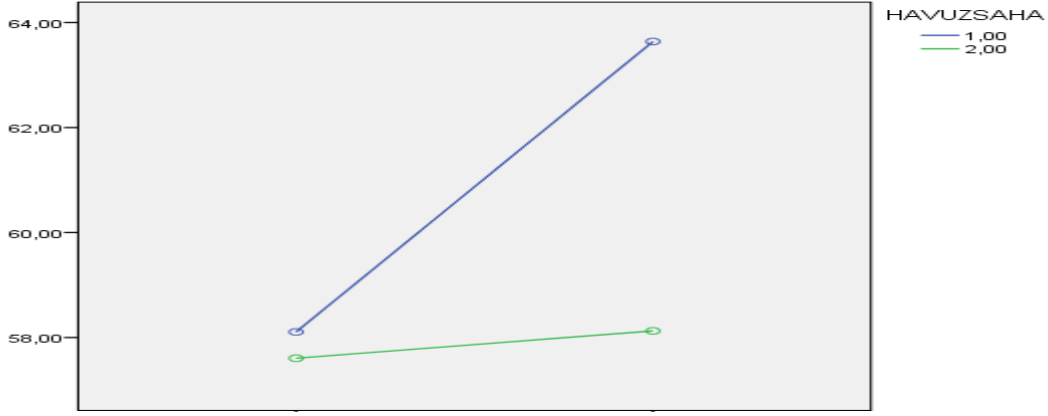
olmama durumunu belirlemek amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testi sonuçları

Tablo 4.24'te görülmektedir.

Tablo 4.24. Havuz ve saha grubunun anerobik güç testi ön test–son test sonuçlarına göre yapılan karışık ölçümler için yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	144,081	1	144,081	1,236	,275
Hata	449210,784	30	14973,693		
Grup içi					
Süreç	145,952	1	145,952	2,792	,105
Süreç – grup	100,102	1	100,102	1,915	,177
Hata	1568,440	30	52,281		

Tablo 4.24 incelendiğinde test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının ön test ve son test ortalamaları arasında kayda değer farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($F_{1-30}=1,236$; $p>0,05$). Ayrıca sürecin etkisinin değerlendirildiği, bir başka deyişle gruplar dikkate alınmaksızın ön test – son test sonuçlarının ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı farkın olmadığı anlaşılmaktadır ($F_{1-30}=2,792$; $p>0,05$). Yine Tablo 4.24 incelendiğinde son test ve ön test sonuçlarının ortalamaları arasında anlamlı farkın olmadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuçlara göre sürecin deneklerin anaerobik güç gelişimi açısından istatistiki olarak kayda değer bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Süreç-grubun ortak etkisi incelendiğinde ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{1-30}=1,915$; $p>0,05$). Bu duruma göre ön test – son test ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Havuz ve saha grubunun antrenman sonrası anaerobik güç testine ilişkin grafik

Bu grafikte süreç esas alınarak havuz ve saha grubu deneklerinin ön test ve son test ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur. Grafik incelendiğinde havuz grubundaki deneklerin anaerobik güç gelişimleri istatistiki olarak anlamlı olmasa da matematiksel olarak daha fazla olduğu grafikten de anlaşılmaktadır.

Tablo 4.25. Havuz grubunun antrenman öncesi CK (Kreatin kinaz) analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	<i>sd</i>	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	136349,244	14	9739,232		,202	a-b
Süreç	12858,867	2	11329,489	4,037	,051*	a-c
Hata	78572,356	28			1,000	b-c
Toplam	227780,467	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuçlara göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu CK'nın (kreatin kinaz) kandaki seviyesine bakıldığında (dinlenirken-yüklenmeden 3 saat sonra), (yüklenmeden 3 saat sonra - yüklenmeden 24 saat sonra) CK değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). (dinlenirken ve yüklenmeden 24 saat sonra) CK ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.26. Saha grubunun antrenman öncesi CK (Kreatin kinaz) analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	116476,444	14	8319,746		,592	a-b
Süreç	13529,911	2	10987,928	2,404	,356	a-c
Hata	78785,422	28	2813,765		,492	b-c
Toplam	208791,777	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen bulgulara göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu CK'nın kandaki seviyesine bakıldığında (dinlenirken-yüklenmeden 3 saat sonra), (yüklenmeden 3 saat sonra-yüklenmeden 24 saat sonra), (dinlenirken ve yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamalar karşılaştırıldığında matematiksel olarak artış olsa da bu artışın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.27. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi CK analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar

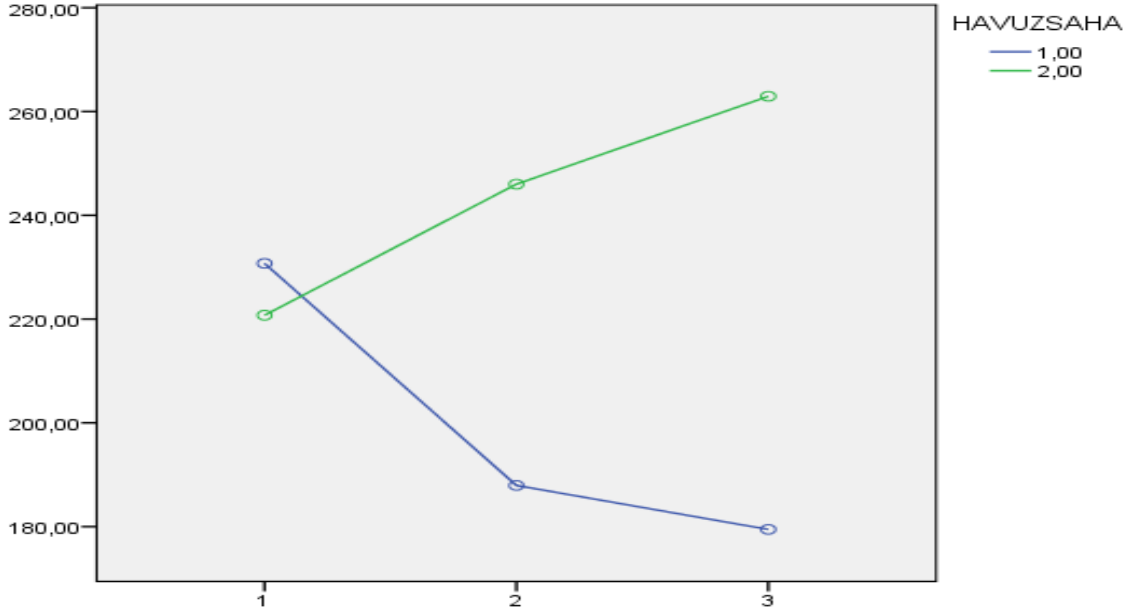
Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Dinlenirken	15	230,73	94,65	15	220,73	58,80	30	225,73	77,59
Yüklenmeden 3 saat sonra	15	187,93	37,88	15	246,00	58,16	30	216,96	56,55
Yüklenmeden 24 saat sonra	15	179,46	70,39	15	262,93	84,29	30	221,19	77,34

Araştırma sürecinde havuz ve saha grubun dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonra yapılan kan analizleri ortalamaları incelendiğinde havuz grubunun ortalamaları zamanla azalma gösterdiği Tablo 4.27'den anlaşılmaktadır. Saha grubunda ise bu durum tam tersi bir ortaya çıkmıştır. Yani zamanla bir artış söz konusudur. Bu ortalamalardaki artış ve azalmaların grup, süreç ve grup-sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testi sonuçları Tablo 4.28'de görülmektedir.

Tablo 4.28. Havuz ve saha grubunun antrenman öncesi CK analizlerine göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası					
Grup	43252,544	1	43252,544	4,790	,037*
Hata	252825,689	28	9029,489		
Grup içi					
Süreç	1153,267	1	701,510	,205	,772
Süreç- grup	35035,622	1	1,644	6,234	,006*
Hata	157357,778	28	5619,921		

Tablo 4.28’de de görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonra CK ortalamaları arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir ($F_{1-28} = 4,790$; $p < 0,05$). Ayrıca sürecin etkisinin değerlendirildiği, bir başka deyişle gruplar dikkate alınmaksızın analiz ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı farkın olmadığı görülmektedir. Yine Tablo 4.28 incelendiğinde grupların süreç içerisinde analiz ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı anlaşılmaktadır ($F_{1-28} = 0,205$; $p > 0,05$). Süreç ve grubun ortak etkisi dikkate alındığında ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir. ($F_{1-28} = 6,234$; $p < 0,05$). Bu duruma göre dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki analiz ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi CK değerlerine ilişkin grafik

Bu grafikte analizler esas alınıp havuz ve saha grubu deneklerinin CK ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 4.29. Havuz grubunun antrenman sonrası CK (Kreatin kinaz) analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	441002,133	14	31500,152		,001*	a-b
Süreç	288502,533	2	226397,088	20,856	,001*	a-c
Hata	19662,133	28	10855,201		,006*	b-c
Toplam	752,166,799	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu CK'nın (kreatin kinaz) kandaki seviyesine bakılarak dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki ortalamalar karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu Tablo 4.29'da görülmektedir ($p < 0,05$). Bu farklılık zamanla sürekli azalma yönünde olduğu da anlaşılmaktadır.

Tablo 4.30. Saha grubunun antrenman sonrası CK (Kreatin kinaz) analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	195327,333	14	13951,952		1,000	a-b
Süreç	30451,733	2	15225,867	5,271	,193	a-c
Hata	80886,933	28	2888,819		,002*	b-c
Toplam	234,665,999	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu CK'nın (kreatin kinaz) kandaki seviyesine bakıldığında (dinlenirken-yüklenmeden 3 saat sonra), (dinlenirken-yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmazken (yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamalar karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu Tablo 4.30'den görülmektedir($p < 0,05$).

Tablo 4.31. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası CK analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar

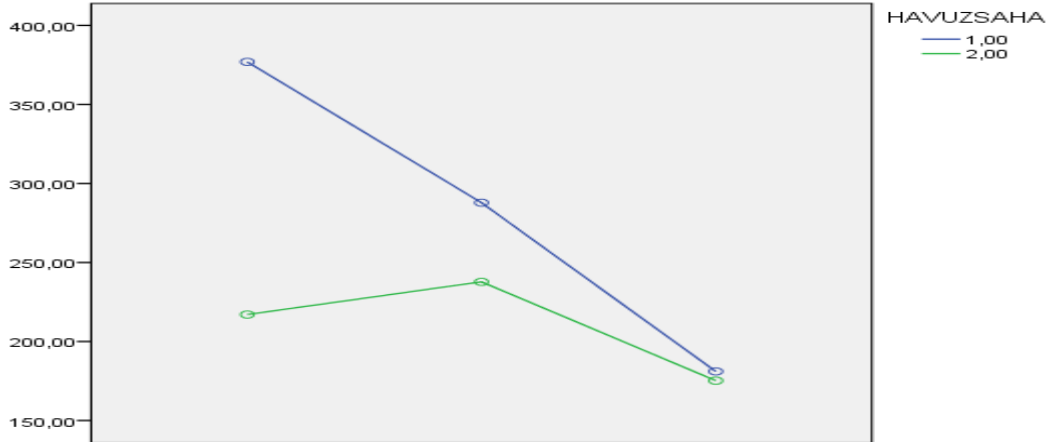
Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Dinlenirken	15	376,93	168,01	15	217,771	101,77	30	297,00	158,86
Yüklenmeden 3 Saat Sonra	15	287,80	122,00	15	237,73	82,98	30	262,76	105,63
Yüklenmeden 24 Saat Sonra	15	181,06	47,12	15	175,20	49,85	30	178,13	47,75

Araştırma sürecinde havuz ve saha grubun antrenman sonrası dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonra yapılan kan analizlerinin ortalamaları incelendiğinde havuz grubunun ortalamaları zamanla azalma gösterdiği Tablo 4.31 den anlaşılmaktadır. Saha grubunda ise bu durum önce bir artış sonrada bir azalma şeklinde olduğu görülmektedir. Bu ortalamalardaki artma ve azalmaların grup, süreç ve grup-süreçin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testi sonuçları Tablo 4.32'de görülmektedir.

Tablo 4.32. Havuz ve saha grubunun antrenman sonrası CK analizlerine göre yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	116424,100	1	116424,100	5,123	,155
Hata	636329,467	28	22726,052		
Grup içi					
Süreç	224640,067	1	112320,033	22,910	,000**
Süreç- grup	94314,200	1	47157,100	9,619	,000**
Hata	274549,067	28	4902,662		

Tablo 4.32’de de görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının Dinlenik, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki CK ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($F_{1-28}=5,123$; $p>0,05$). Ayrıca sürecin etkisinin değerlendirildiği, bir başka deyişle gruplar dikkate alınmaksızın CK ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı farkın olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.32 incelendiğinde grupların süreç içerisinde CK ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu anlaşılmaktadır ($F_{1-28}=22,910$; $p<0,01$). Bu sonuca göre sürecin deneklerin CK değerleri üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Süreç ve grubun ortak etkisi incelendiğinde ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olduğu anlaşılmaktadır ($F_{1-28}=9,619$; $p<0,01$). Bu duruma göre antrenman sonrası dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki analiz sonuçları arasında havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası CK değerlerine ilişkin grafik

Bu grafikte analizler esas alınarak havuz ve saha grubu deneklerinin CK ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur

Tablo 4.33. Havuz grubunun antrenman öncesi LDH analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	11137,33	14	795,524		,209	a-b
Süreç	3040,133	2	1520,067	4,565	1,000	a-c
Hata	9322,533	28	332,948		,037*	b-c
Toplam	23499,996	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu LDH kandaki seviyesine bakıldığında (dinlenirken ve yüklenmeden 3 saat sonra), (dinlenirken ve yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Fakat (yüklenmeden 3 saat sonra-yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamalar karşılaştırıldığında ise aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu Tablo 4.33’de görülmektedir ($p < 0,05$).

Tablo 4.34. Saha grubunun antrenman öncesi LDH analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	22719,911	14	1622,851		,000**	a-b
Süreç	9227,244	2	4613,622	15,841	,581	a-c
Hata	8154,756	28	291,241		,001**	b-c
Toplam	40101,911	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu LDH kandaki seviyesine bakıldığında (dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra), (yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olduğu anlaşılmaktadır ($p < 0,05$). Fakat (dinlenirken ve yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamalar karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı Tablo 4.34’ de görülmektedir ($p > 0,05$).

Tablo 4.35. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi LDH analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar

Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Dinlenirken	15	166,26	26,98	15	163,33	32,61	30	164,80	29,44
Yüklenmeden 3 Saat Sonra	15	181,40	23,08	15	197,40	28,55	30	189,40	26,77
Yüklenmeden 24 Saat Sonra	15	162,33	14,15	15	173,13	18,06	30	167,73	16,86

Araştırma sürecinde havuz ve saha grubun antrenman sonrası yapılan kan analizleri ortalamaları incelendiğinde her iki grupta da LDH ortalamalarında zamanla önce artış ardından ise azalmanın olduğu Tablo 4.35’de görülmektedir. Bu LDH ortalamalarındaki artma ve azalmaların grup, süreç ve süreç-grup ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testi sonuçları Tablo 4.36’da gösterilmiştir.

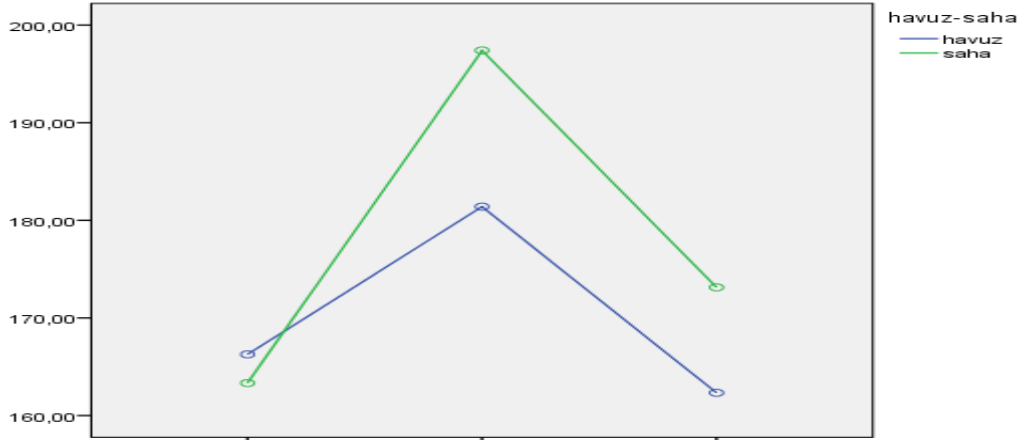
Tablo 4.36. Havuz ve saha grubunun antrenman öncesi LDH analizlerine göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	1424,044	1	1424,044	0,287	,040*
Hata	33857,244	28	1209,187		
Grup içi					
Süreç	10832,089	1	5416,044	17,354	,000**
Süreç- grup	1435,289	1	717,644	2,299	,110
Hata	17477,289	28	312,094		

Tablo 4.36’da da görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının antrenman öncesi dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonraki, test ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($F_{1-28}=0,287; p<0,05$).

Yine tablo 36 incelendiğinde grupların süreç içerisinde kandaki LDH değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu anlaşılmaktadır ($F_{1-28}=17,354; p<0,05$). Bu sonuca göre sürecin deneklerin kandaki LDH değerleri üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Süreç-grubun ortak etkisi ele alındığında ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{1-28}=2,299; p>0,05$). Bu duruma göre antrenman sonrası LDH ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi LDH değerlerine ilişkin grafik

Bu grafikte analizler esas alınıp havuz ve saha grubu deneklerinin LDH ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 4.37. Havuz grubunun antrenman sonrası LDH analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	15132,444	14	1080,889		,472	a-b
Süreç	6860,978	2	3430,489	11,284	,002*	a-c
Hata	8512,356	28	304,013		,003*	b-c
Toplam	30505,778	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu LDH'in kandaki seviyesine bakıldığında (dinlenirken ve yüklenmeden 3 saat sonraki) ortalamalar arasında istatistiki olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir ($p > 0,05$). Ancak (yüklenmeden 3 saat sonra-yüklenmeden 24 saat sonra) ve (dinlenirken-yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri karşılaştırıldığında ise LDH ortalamaları aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu Tablo 4.37'den anlaşılmaktadır ($p < 0,05$).

Tablo 4.38. Saha grubunun antrenman sonrası LDH analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	23141,867	14	1652,990		,157	a-b
Süreç	6468,133	2	3234,067	5,754	,348	a-c
Hata	15737,200	28	562,043		,024*	b-c
Toplam	45347.200	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu LDH'in kandaki seviyesine bakıldığında (dinlenirken ve yüklenmeden 3 saat sonra), (dinlenirken ve yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir ($p < 0,05$). Ancak yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki ortalamalar arasında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu Tablo 4.38'de görülmektedir ($p > 0,05$).

Tablo 4.39. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası LDH analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar

Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Dinlenirken	15	223,33	27,31	15	209,86	32,91	30	216,60	30,49
Yüklenmeden 3 Saat Sonra	15	227,46	40,54	15	222,40	30,96	30	222,63	33,67
Yüklenmeden 24 Saat Sonra	15	200,13	20,62	15	199,80	29,02	30	199,96	24,74

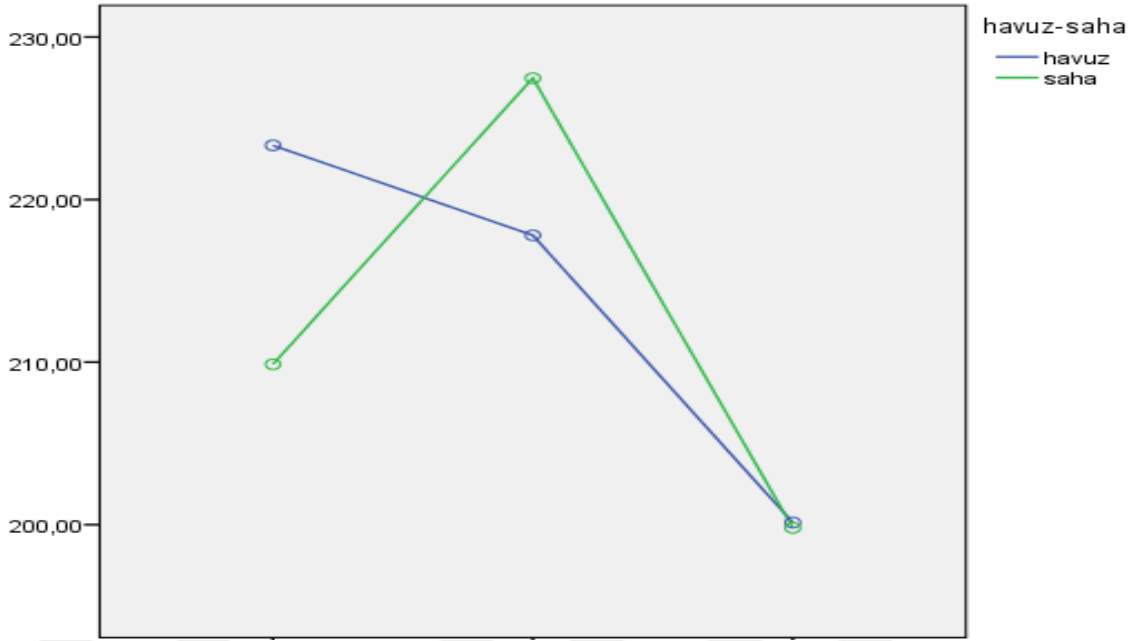
Araştırma sürecinde havuz ve saha grubun antrenman sonrası yapılan kan analizlerinin ortalamaları incelendiğinde havuz grubunun LDH ortalamalarında düşüşün meydana geldiği Tablo 4.39'dan anlaşılmaktadır. Saha grubunda ise bu durumun yüklenme sonrası ve daha sonra azalma yönünde ortaya çıktığı görülmektedir. Bu değerlerdeki artma ve azalmaların grup, süreç ve grup-sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testi sonuçları Tablo 4.40'da gösterilmiştir.

Tablo 4.40. Havuz ve saha grubunun antrenman sonrası LDH analizleri göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	42,711	1	38,678	0,021	,885
Hata	55793,556	28	1992,627		
Grup içi					
Süreç	8268,467	1	4134,233	11,718	,000**
Süreç- grup	2019,089	1	1009,544	2,861	,066
Hata	19757,778	28	352,817		

Tablo 4.40’da görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının analiz ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir ($F_{1-28} = 0,021$; $p > 0,05$). Yine Tablo 4.40 incelendiğinde grupların süreç içerisinde LDH değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu anlaşılmaktadır ($F_{1-28} = 11,718$; $p < 0,01$). Bu sonuca göre sürecin deneklerin kandaki LDH değerleri üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Süreç-grubun ortak etkisi ele alındığında ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{1-28} = 2,861$; $p > 0,05$). Bu duruma göre antrenman sonrası LDH değerlerinin ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası LDH değerlerine ilişkin grafik

Bu grafikte analizler esas alınıp havuz ve saha grubu deneklerinin LDH analizi ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 4.41. Havuz grubunun antrenman öncesi CK-MB Analizlerine Göre Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	605,644	14	43,260		,132	a-b
Süreç	126,711	2	63,356	3,210	,191	a-c
Hata	552,622	28	19,737		1,000	b-c
Toplam	1284,977	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu CK-MB'nin kandaki seviyesine bakıldığında dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra yüklenmeden 24 saat sonraki CK-MB sonuçlarının ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı Tablo 4.41'de görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.42. Saha grubunun antrenman öncesi CK-MB analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	180,978	14	12,927		1,000	a-b
Süreç	6,578	2	3,289	,139	1,000	a-c
Hata	664,756	28	23,741		1,000	b-c
Toplam	7423,734	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu CK-MB'nin kandaki seviyesine bakıldığında dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 3 saat sonra - yüklenmeden 24 saat sonraki ve dinlenirken-yüklenmeden 24 saat sonraki CK-MB ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı Tablo 4.42'de görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.43. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi CK-MB analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar

Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Dinlenirken	15	19,26	6,31	15	17,73	4,83	30	18,50	5,58
Yüklenmeden 3 Saat Sonra	15	14,80	4,14	15	17,60	4,67	30	16,20	4,56
Yüklenmeden 24 Saat Sonra	15	15,46	5,87	15	15,60	4,86	30	15,53	5,30

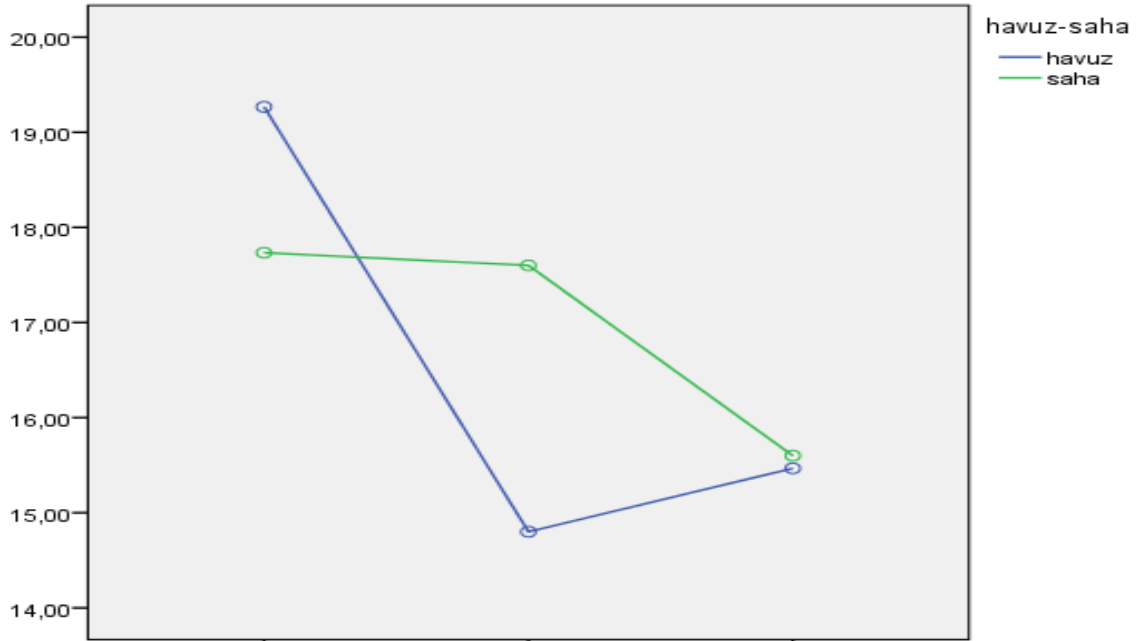
Araştırma sürecinde havuz ve saha grubun antrenman sonrası yapılan kan analizleri sonucunda CK-MB ortalamaları incelendiğinde havuz grubunun ortalamalarında azalmanın meydana geldiği Tablo 4.43'ten anlaşılmaktadır. Saha grubunda ise benzer durumun ortaya çıktığı görülmektedir. Bu değerlerdeki artma ve azalmaların grup, süreç ve grup, sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi testi sonuçları Tablo 4.44'de görülmektedir.

Tablo 4.44. Havuz ve saha grubunun antrenman öncesi CK-MB analizlerine göre yapılan iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	4,900	1	4,900	0,134	,717
Hata	1020,222	28	36,437		
Grup içi					
Süreç	145,356	1	72,678	3,317	,044*
Süreç- grup	71,667	1	35,833	1,635	,204
Hata	1226,978	28	21,910		

Tablo 4.44’de de görüldüğü gibi test ayrımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının CK-MB ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($F_{1-28} = 0,134$; $p > 0,05$). Yine Tablo 4.44 İncelendiğinde grupların süreç içerisinde CK-MB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu anlaşılmaktadır ($F_{1-28}=3,317$; $p < 0,05$). Bu sonuca göre sürecin deneklerin kandaki CK-MB değerleri üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Süreç-grubun ortak etkisi ele alındığında ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($F_{1-28}=1,635$; $p > 0,05$). Bu duruma göre antrenman sonrası CK-MB ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.11. Havuz ve saha grubu antrenman öncesi CK-MB değerlerine ilişkin grafik

Bu grafikte analizler esas alınıp havuz ve saha grubu deneklerinin CK-MB analiz ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 4.45. Havuz grubunun antrenman sonrası CK-MB analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	408,444	14	29,175		1,000	a-b
Süreç	16,178	2	8,089	,579	,817	a-c
Hata	391,156	28	13,970		,1,000	b-c
Toplam	815,778	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu CK-MB'nin kandaki seviyesine bakıldığında dinlenirken- yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonra CK-MB ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı Tablo 4.45'de görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.46. Saha grubunun antrenman sonrası CK-MB analizlerine göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	An. Düzeyi (p)	Anlamlı fark
Denekler arası	246,578	14	17,613		,720	a-b
Süreç	63,511	2	31,756	1,974	,976	a-c
Hata	450,489	28	16,089		,388	b-c
Toplam	760,578	44	.....		

a: dinlenirken, b: yüklenmeden 3 saat sonra, c: yüklenmeden 24 saat sonra

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde yapılan analiz sonucu CK-MB'nin kandaki seviyesine bakıldığında dinlenirken- yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonraki CK-MB ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı Tablo 4.46'da görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.47. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası CK-MB analizlerine ilişkin tanımlayıcı sonuçlar

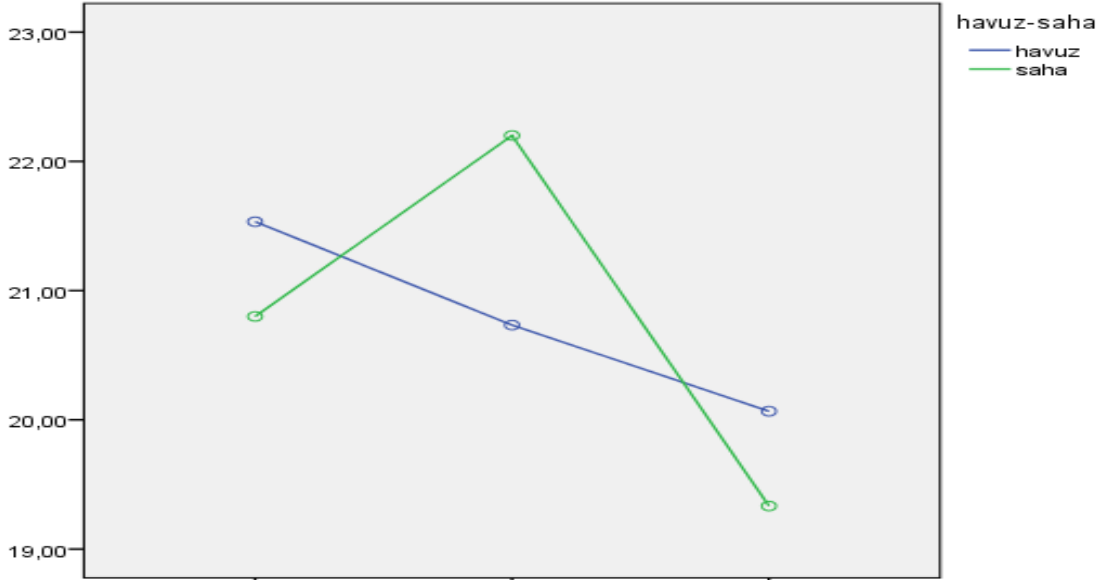
Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Dinlenirken	15	21,53	5,35	15	20,80	4,49	30	21,16	4,87
Yüklenmeden 3 Saat Sonra	15	20,73	4,00	15	22,20	5,10	30	21,46	4,56
Yüklenmeden 24 Saat Sonra	15	20,06	3,51	15	19,33	3,81	30	19,70	3,62

Araştırma sürecinde havuz ve saha grubun antrenman sonrası yapılan CK-MB analizleri ortalamaları incelendiğinde havuz grubunun ortalamalarında azalmanın olduğu Tablo 4.47 den anlaşılmaktadır. Saha grubunda ise bu durum önce artış sonrasında ise azalma şeklinde ortaya çıktığı görülmektedir. Bu ortalama puanlarındaki artma ve azalmaların grup, süreç ve grup, sürecin ortak etkisine göre aralarında anlamlı farklılık olup olmama durumunu ortaya çıkarmak amacıyla yapılan iki yönlü varyans analizi testi sonuçları Tablo 4.48'de gösterilmiştir.

Tablo 4.48. Havuz ve saha grubunun antrenman sonrası CK-MB analizlerine göre yapılan karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası					
Grup	,000	1	,000	,000	1,000
Hata	731,556	28	26,127		
Grup içi					
Süreç	53,622	1	26,811	1,635	,204
Süreç- grup	24,200	1	12,100	,738	,483
Hata	918,178	28	16,396		

Tablo 4.48’de de görüldüğü gibi test ayırımı olmaksızın havuz ve saha gruplarının CK-MB ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir (F1-28 =,000; $p>0,05$). Yine Tablo 4.48 incelendiğinde grupların süreç içerisinde CK-MB ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı anlaşılmaktadır (F1-28=1,635; $p>0,05$). Bu sonuca göre sürecin deneklerin kandaki CK-MB değerleri üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığını görülmektedir. Süreç-grubun ortak etkisi incelendiğinde ise ortalamalar arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (F1-28=,738; $p>0,05$). Bu duruma göre antrenman sonrası CK-MB ortalamaları arasındaki değişimin havuz ve saha grubunda uygulanan antrenmana göre anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmıştır.



Şekil 4.12. Havuz ve saha grubu antrenman sonrası CK-MB değerlerine ilişkin grafik

Bu grafikte analizler esas alınarak havuz ve saha grubu deneklerinin CK-MB ortalamalarındaki değişim görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 4.49. Havuz grubunun VKİ (vücut kütle indeksi) sonuçlarına ilişkin t testi sonuçları

vkı	N	\bar{x}	SS	sd	t	p
Ön test	17	23,80	3,54	16	2,503	,024*
Son test	17	23,41	3,24			

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve % 5 önem seviyesinde VKİ ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Buna göre antrenman öncesi ölçüm ortalaması (\bar{x} 23,80) antrenman sonrası ölçüm ortalamasına (\bar{x} 23,41) göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4.50. Saha grubunun VKİ (vücut kütle indeksi) sonuçlarına ilişkin t testi sonuçları

w.k.i	N	\bar{x}	SS	sd	t	p
Ön test	15	23,68	1,58	14	,882	,392
Son test	15	23,56	1,59			

Elde edilen sonuca göre % 95 güven aralığı ve %5 önem seviyesinde VKİ ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Buna göre antrenman öncesi ölçüm ortalaması (\bar{x} 23,68) antrenman sonrası ölçüm ortalamasına (\bar{x} 23,56) göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4.51. Havuz ve saha grubu VKİ (vücut kütle indeksi) sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçları

Testler	Havuz grubu			Saha grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS	N	\bar{X}	SS
Ön test	17	23,80	3,54	15	23,68	1,58	32	23,74	2,56
Son test	17	23,41	3,24	15	23,56	1,59	32	23,48	2,41

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan genç bireylere havuzda ve sahada uygulanan yoğun interval egzersizlerin bazı motorik özellikler ve kas hasarı üzerindeki etkisini araştırmaktır. 32 gönüllü bireyin katıldığı çalışmada denekler, havuz ve saha olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. 8 hafta boyunca yoğun interval antrenman programı uygulanmıştır. Antrenman programının öncesinde ve sonrasında motorik özellikler için fiziksel performans testleri, kan parametreleri için ise biyokimyasal analiz yapılmıştır. Fiziksel performans testler ve kan analizleri neticesinde elde edilen sonuçlar bulgular bölümünde verilmiştir.

Çalışmada, sporcuların boy ve kilo değerlerinden elde edilen veriler ile ilgili vücut kitle indeksi (VKİ) değerleri tespit edildi. Araştırmaya katılan deneklerin VKİ değerlerinde 8 haftalık yoğun interval egzersizler sonunda havuz grubunda istatistiki olarak anlamlı bir düşüşün olduğu görülmüştür. Saha grubunda ise ortaya çıkan değişimin istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Tablo 4.49-4.50-4.51). Literatürde benzer çalışmalar incelendiğinde (Bavlı 2009) Yaşları 13-18 arasında değişen, en az iki yıl basketbol oynamış (48 erkek, 43 kız) sporcuya havuzda ve alanda yaptırdığı egzersizler sonucunda bizim araştırmamıza benzer sonuçlar elde ettiği görülmektedir. Ayrıca, Cığerci (2017) Kastamonu ili amatör altyapı liglerinde basketbol oynayan ve haftada 4 saat üzeri planlı bir şekilde antrenman yapan sporcular üzerinde yaptığı araştırmasında VKİ değerlerinde su ve kara ve kontrol grubu verilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir.

5.1. Motorik Özelliklerin Tartışılması

5.1.1. Bacak Kuvveti

Havuzda ve sahada uygulanan sekiz haftalık yoğun interval egzersiz programının sonunda deneklerin bacak kuvveti üzerindeki etkisini belirlemek için (Takei Physical

Fitness Test, TKK 5102, Made in PRC) dinamometre ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda antrenman öncesi ve sonrası ortalamalar karşılaştırıldığında aynı grubun antrenman öncesi ve antrenman sonrası ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.1- 4.2). Fakat havuzda ve sahada yapılan egzersizlerden hangisinin bacak kuvveti gelişimi üzerinde daha etkili olup olmadığını belirlemek üzere yaptığımız analiz sonucunda ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.4). Güvenir 2007’de yaşları 50-65 arasında değişen, bilateral diz osteoartriti tanısı konmuş 89 kadın üzerinde yaptığı çalışmada araştırma yaptığı grupların sağ ve sol kuadriseps femoris kas kuvveti değerlerini incelemiş suda uyguladığı tedavi öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken suda yapılan egzersizler sonrasında suda egzersiz yapan bireylerin kuadriseps femoris kas kuvveti değerleri kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek olduğunu yaptığı çalışma sonrasında ortaya koymuştur.⁴⁵ Asadi 2013’te basketbol oyuncuları üzerinde yaptığı çalışmada su iç egzersizlerin genç basketbolcuların kas gücü ve çeviklikleri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.⁵⁵ Gehlsen ise (1984’te Multipl-Sklerozlu hastalar üzerinde yaptığı araştırmasında su içi egzersizlerin hastaların kas gücünü pozitif yönde etkilediğini ifade etmiştir.¹¹⁷ Ayrıca araştırmamız sonucunda havuz ve saha grupları maksimal bacak kuvvetlerini karşılaştırdığımızda havuzda antrenman yapan bireylerin gelişimleri matematiksel olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin suyun akışkanlık direncinden (viskozite) kaynaklandığını tahmin etmekteyiz.

5.1.2. Esneklik

Yoğun interval antrenmanların bireylerin esneklik gelişimleri üzerindeki etkisini incelediğimizde ise aynı grubun antrenman öncesi ve sonrası esneklik testi sonuçlarının ortalamalarında istatistiki açıdan anlamlı farkın olduğu görülmüştür (Tablo 4.5-4.6).

Fakat meydana gelen bu değişimin gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir (Tablo4.8). Konuyla ilgili yapılan araştırmalar için literatür incelendiğinde araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz gibi benzer sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Güvenir' in 2007'de diz osteoartriti tanısı konmuş hastalar ve Bavlı'ın 2009'da adole sen basketbolcular üzerinde yaptıkları çalışmalarında havuzda egzersiz yaptırdığı bireylerin kontrol grubundaki bireylerden esnekliklerinin daha fazla geliştiğini tespit etmişlerdir. Ancak gruplar arasında anlamlı fark bulunmadığını ifade etmişlerdir.^{45,3} Kim, S. B. O'sullivan, D. M. 2013'de yaşlılar üzerinde yaptığı çalışmada aqua terapi grubundaki bireylerin kas kuvveti, esneklik, denge gibi özelliklerinde belirgin gelişmeler bulunduğunu ifade etmiştir.⁷⁶

5.1.3. Dikey Sıçrama

Havuzda ve sahada yapılan yoğun interval antrenmanların aktif genç bireylerin dikey sıçrama becerileri üzerindeki etkisini incelediğimizde; 8 haftalık yoğun interval egzersizler sonucunda deneklerin dikey sıçrama becerileri karşılaştırıldığında aynı grubun antrenman programı öncesi ve sonrası test sonuçlarının ortalamaları arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür (Tablo 4.9-4.10). Ancak yapılan egzersizin hangi grup üzerinde daha etkili olduğunu tespit etmek için yaptığımız analiz sonucunda ön test ve son test sonuç ortalamalarında matematiksel bir fark ortaya çıksa da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Tablo 4.12). Bu analiz sonuçlarına göre yapılan egzersizlerin her iki gruptaki deneklerin dikey sıçrama yeteneklerini benzer ölçüde geliştirdiği sonucuna varılabilir. Tablo 4.9-4.10 incelendiğinde ise sahada antrenman yapan bireylerin dikey sıçrama yeteneklerindeki artışın matematiksel olarak biraz daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin suyun kaldırma kuvvetinden dolayı yer çekiminin etkisinin azalması sebebiyle havuzda antrenman yapanların sahada antrenman yapanlara göre daha az kuvvet harcamaları

gösterilebilir. Bunun da dikey sıçrama yeteneğinin gelişimi üzerinde az da olsa bir etkiye sahip olabileceğini düşünmekteyiz. Konuyla ilgili yaptığımız literatür taramasında ise araştırmamız sonucunda bulduğumuz sonuçlarla aynı doğrultuda bulgularla karşılaşılmıştır.³ Bavlı 2009'da yaşları 13-18 arasında değişen basketbolcular üzerinde yaptığı çalışmada saha pliometrik ve havuz pliometrik antrenmanların dikey sıçrama yetenekleri üzerine etkisini incelendiğinde her iki gruptaki deneklerin dikey sıçrama performanslarında gelişme olduğu tespit etmiş ancak iki grup arasında yapılan karşılaştırma sonucunda bireylerin ön test ve son test ortalamaları arasında istatistiksel anlamda fark bulunmadığını ifade etmiştir.³ Ayrıca Cığerci 2017'de amatör basketbolcular üzerinde yaptığı araştırmasında gruplara ait dikey sıçrama testlerinin gruplar arası, grup içi ve test-grup ilişkisini gösteren verilerine bakıldığında, dikey sıçrama parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir. Ortaya çıkan bu sonuç bizim sonuçlarımızla benzer özellikler göstermektedir.^{47,23-62}

5.1.4. Denge

Bireylerin denge becerilerini incelediğimizde; 8 hafta uygulanan yoğun interval egzersizler sonucunda deneklerin dominant bacak denge becerileri karşılaştırdığımızda aynı grubun antrenman programı öncesi ve sonrası test ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür (Tablo 4.13-4.14). Fakat havuz ve saha grubun ön test- son test ortalamaları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında istatistiki açıdan kayda değer bir farklılığın ortaya çıkmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.16).

Deneklerin antrenman öncesi ve sonrası nondominant bacak denge testi sonuçları karşılaştırıldığında ise aynı grubun antrenman öncesi ve sonrası test ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür (Tablo 4.17-4.18). Fakat havuz ve saha grubun ön test- son test ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak kayda değer bir farklılığın ortaya çıkmadığı belirlenmiştir (Tablo

4.20). Kunduracılar 2018'de diz osteoartritli hastalarda yaptığı araştırmasında gruplar arası denge gelişiminde bizim araştırmamıza benzer sonuçlar elde etmiştir.⁶³ Ayrıca Noh ve arkadaşları 2008 yılında inme kazazedeleri üzerinde yaptıkları araştırmalarında su içi egzersiz terapilerinin geleneksel terapilere göre postüral dengenin gelişmesine ve dizin fleksör kaslarının güçlenmesine daha çok etki ettiğini belirtmiştir.¹¹⁸

5.1.5. Anaerobik Güç

Anaerobik performansı belirlemek için yaptığımız wingate anaerobik güç testi ölçümlerine göre antrenman öncesi ve sonrası yorgunluk indeksleri karşılaştırıldığında (Tablo 4.21-4.22) havuz grubun antrenman öncesi ve sonrası yorgunluk indeksi ortalamalarında istatistiki olarak anlamlı bir farkın olduğu ancak saha grubunun yorgunluk indeksi ortalamalarında anlamlı farkın olmadığı anlaşılmıştır. Yine havuz ve saha gruplarının ön test- son test ortalamaları karşılaştırıldığında ise gruplar arasında istatistiki açıdan kayda değer bir farkın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo:24). Yaptığımız literatür taramasında ise Ciğerci 2017'de amatör basketbolcular üzerinden yaptığı araştırmasında havuzda ve karada yaptırdığı pliometrik egzersizler sonucu gruplara ait WAnT ölçümleri yorgunluk indeksi değerlerinin hem su hem de kara grubunda anlamlı bir şekilde arttığını ifade etmiştir. Ciğercinin elde ettiği bu sonuçlar çalışmamızdaki sonuçlarla kısmen paralellik göstermektedir.⁴⁷

5.2. Kas Hasarı Belirtilerinin Tartışılması

5.2.1. CK

Yoğun interval antrenmanların kas hasarı üzerindeki etkisi incelendiğinde 8 haftalık antrenman programından önce dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonra aldığımız kan örneklerinde kas hasarı belirtilerinden olan kandaki CK seviyesine bakıldığında havuz grubundaki bireylerin CK değerlerine bakılarak antrenman öncesi (dinlenirken –yüklenmeden 3 saat sonra), (yüklenmeden

3saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.25). Fakat (dinlenirken - yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür (Tablo 4.25). Tablo 4.25 incelendiğinde (dinlenirken–yüklenmeden 3saat sonra), (yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri istatistiki olarak anlamlı çıkmasa da CK değerinin düştüğünü görmekteyiz. Kas hasarının belirtilerinden olan CK değerinin bu düşüşünü suda egzersiz yapılırken suyun kaldırma kuvvetinden dolayı kaslara binen yükün azalmasına ve suyun sıcaklığının (27-28 °C) vücutta meydana getirdiği etkiye bağlayabiliriz.

Saha grubunun antrenman öncesi değerlerine bakıldığında (dinlenirken - yüklenmeden 3 saat sonra), (yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonra), (dinlenirken - yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamaları arasında matematiksel olarak artış olsa da bu artışın istatistiki olarak anlamlı olmadığı (Tablo 4.26)'da görülmektedir. (dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonraki) değerler arasında anlamlı bir fark olmasa da sahada yapılan egzersizlerin havuzda yapılan egzersizlere göre daha fazla kas hasarına sebep olduğu söylenebilir. Ayrıca (Tablo 4.25-4.26) incelendiğinde havuzda antrenman yapan bireylerde günden güne CK değerinin düştüğü anlaşılmaktadır hatta yüklenme öncesi değerinde altına indiği görülmektedir. Buradan havuz antrenmanlarının kas hasarını azalttığı ve toparlanmayı hızlandırdığı sonucuna varılabilir.

Havuz grubunun antrenman sonrası CK seviyesine bakılarak (dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra), (yüklenmeden 3 saat sonra, yüklenmeden 24 saat sonra) ve (dinlenirken - yüklenmeden 24 saat sonraki) değerler karşılaştırıldığında ise aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu (Tablo: 4.29)'da görülmektedir. Yine bu farklılık dinlenik günden yüklenmeden 24 saat sonraki güne doğru azalma yönünde

olduğu anlaşılmaktadır. Yine saha grubunun 8 haftalık antrenman programından sonraki CK sonuçlarına bakıldığında ise (dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra), (dinlenirken, yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı (Tablo 4.30)'dan anlaşılmaktadır. Ancak (yüklenmeden 3 saat sonra - yüklenmeden 24 saat sonraki) CK değerleri arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Tablo 4.29-4.30 incelendiğinde havuz grubunda sürekli bir düşüş varken saha grubunda önce artış ardından düşüşün olduğu görülmektedir.

Antrenman programının sonrasında havuz ve saha grubun değerleri süreç-grup açısından karşılaştırıldığında ise istatistiki olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular bu açıdan incelendiğinde ise havuzda antrenman yapan grubun CK değerinin günden güne ortaya çıkan azalması oldukça anlamlıdır. Yine havuz grubunun CK, değerlerindeki bu azalmaya sebep suyun fiziksel özellikleri gösterilebilir. Ayrıca havuz grubunun antrenman öncesi ve sonrası analiz sonuçları incelendiğinde CK değerlerindeki değerinin seyri birbirine paralel olduğu anlaşılmaktadır. Fakat saha grubunun antrenman öncesi ve sonrası değerlerindeki değerinin olumlu yönde farklılaştığı göze çarpmaktadır. Bu olumlu değerinin grubun uygulanan antrenmana adaptasyonu ile açıklanabilir. Yaptığımız literatür taramasında Ateşoğlu U B, Hazar S, 2005 yılında Gazi niversitesinde ğrenim gören öğrencilere sahada ek ağırlıklarla yaptırdığı pliometrik antrenmanlar sonucunda kas hasarının belirtisi olan CK enziminin kandaki seviyesinde artış meydana geldiğini tespit etmiştir. Ateşoğlu ve Hazarın elde ettiği bu sonuçlar bizim saha grubundaki deneklerden elde ettiğimiz bulgularla benzerlik göstermektedir.

5.2.2. LDH

Alınan kan rnekleri LDH değerleri açısından incelendiğinde havuz grubundaki bireylerin LDH değerleri antrenman programının öncesi (dinlenirken - yüklenmeden 3

saat sonra), (dinlenirken - yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Fakat (yüklenmeden 3 saat sonra – yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri arasında ise istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Tablo 4.33'e bakıldığında yüklenmeden 24 saat sonraki LDH değeri dinlenik gün değerinden daha aşağı düştüğü görülmektedir. Bu tablodan da anlaşılacağı gibi havuzda yapılan antrenmanların hem daha az kas hasarına sebep olduğu hem de toparlanmayı hızlandırdığı söylenebilir. Ayrıca Gürses 2016 yılında aktif milli yüzücüler üzerinde yaptığı araştırmasında Egzersizden sonra toparlanmak amacıyla havuza veya suyun içine girmek organizmada fizyolojik olarak yararlı değişiklikler üretebileceğini ifade etmiştir. Bu fizyolojik değişikliklere suyun hidrostatik basıncı ve ısısının katkı sağlamış olabileceği ifade edilmektedir.⁵⁶ Sahada antrenman yapan bireylerin 8 haftalık antrenman programı öncesinde LDH değerleri incelendiğinde ise (dinlenirken - yüklenmeden 3 saat sonra), (yüklenmeden 3 saat sonra – yüklenmeden 24 saat sonraki) değerlerinde anlamlı farklılığın olduğu anlaşılmaktadır. Fakat (dinlenirken ve yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamalar karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı (Tablo 4.34'de) görülmektedir. Tablo 4.34 incelendiğinde LDH'nin yüklenmeden 3 saat sonraki değerindeki artış dikkat çekmektedir. LDH değerindeki bu anlamlı artış meydana gelen kas hasarının göstergesi olarak düşünülebilir.

Havuz ve saha gruplarının antrenman öncesi LDH değerleri incelendiğinde ise grupların LDH ortalamalarında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Tablo 4.35 incelendiğinde kas hasarının belirtilerinden biri olan kandaki LDH değerindeki artış saha grubunda daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlara göre havuzda yapılan yüklenmelerin sahada yapılan yüklenmelere göre daha az kas hasarına sebep olduğu sonucuna varılabilir.

Havuz grubunun 8 haftalık antrenman programı sonrası LDH değerlerine

bakıldığında (dinlenirken- yüklenmeden 3 saat sonraki) ortalamalar arasında istatistiki olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir. Ancak (yüklenmeden 3 saat sonra- yüklenmeden 24 saat sonra) ve (dinlenirken -yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamalar karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu (Tablo 4.37)' den anlaşılmaktadır. Yine bu sonuçlara göre havuzda yapılan antrenmanların kar hasarına sebep olmadığı hatta var olan kas hasarının rehabilitasyonuna yardımcı olduğu söylenebilir.

Sahada antrenman yapan bireylerin antrenman programı sonrası değerleri incelendiğinde ise (dinlenirken - yüklenmeden 3 saat sonra) , (dinlenirken- yüklenmeden 24 saat sonraki) değerleri arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Fakat (yüklenmeden 3 saat sonra - yüklenmeden 24 saat sonraki) ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Konuyla ilgili literatüre baktığımızda Korkmaz, 2010 yılında Çukurova Üniversitesi beden eğitimi ve spor yüksekokulunda öğrenim gören 15 öğrenci üzerinde yaptığı çalışmasında Kas hasarıyla doğrudan ilişkili enzim olan LDH'ın serum konsantrasyonunun antrenmandan doğrudan etkilendiği belirlemiştir⁴. Elde edilen bu bulgu bizim sahada antrenman yapan bireylerden elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Yapılan analizlerde LDH enzimin konsantrasyonunun yüklenme sonrasında, yüklenme öncesine oranla anlamlı olarak artış gösterdiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte bizim bulgularımızda da olduğu gibi yüklemeyi izleyen 24 saat içinde başlangıç seviyesine döndüğünü tespit etmiştir.

Antrenman sonrası havuz ve saha grubunun LDH değerlerine bakıldığında havuz grubunun LDH değerleri yüklenmeden etkilenmediği fakat saha grubundaki bireylerde LDH değeri yüklenmeden etkilendiği ve yüklenme sonrası bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun yanında her iki grupta da yüklenmeden 24 saat sonra LDH değerinin

başlangıç seviyesine döndüğü görülmüştür. 8 haftalık antrenman programından sonra ortaya çıkan bu durumun yapılan yüklenmelere olan adaptasyonla açıklanabilir.

5.2.3. CK-MB

Uygulanan antrenman programın etkisi CK-MB değerleri açısından incelendiğinde antrenman öncesi havuz grubundaki bireylerin dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki CK-MB değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı (Tablo 4.41 görülmektedir($p>0,05$)). Yine bu analiz sonucunda havuz antrenmanlarının CK-MB değerlerinde özellikle dinlenirken ile yüklenmeden 3 saat sonraki değerler arasında artıştan ziyade azalmaya sebep olduğu görülmektedir. Bu veriler ışığında su içerisinde yapılan antrenmanların kalp kası üzerinde kas hasarı açısından anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varılabilir.

Havuz grubunun antrenman sonrası CK-MB değerlerine bakıldığında ise dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonra sonraki değerleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir (Tablo 4.45). Tablo 4.45 incelendiğinde CK-MB değerlerinde artışın olmadığı aksine azalmanın yaşandığı ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlara göre havuz antrenmanları CK-MB kandaki artışına sebep olmadığı dolayısıyla kas hasarına sebep olmadığı söylenebilir.

Sahada antrenman yapan bireylerin antrenman programının öncesi ve sonrasındaki CK-MB değerleri incelendiğinde dinlenirken, yüklenmeden 3 saat sonra ve yüklenmeden 24 saat sonraki değerleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir (Tablo 4.42-4.46) ($p>0,05$).

Elde edilen bulgulara göre uygulanan antrenman programı sürecinde havuz ya da saha grubunda bulunmanın deneklerin kandaki CK-MB değerleri üzerinde benzer etkilere sebep olduğu görülmektedir.

Literatürdeki kas hasarı ile ilgili çalışmalara genel olarak bakıldığında Korkmaz 2009 yılında Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksekokulunda öğrenim gören, yaşları 20-31 arasında değişen 15 gönüllü erkek öğrenci üzerinde yaptığı çalışmasında elde ettiği CK, LDH analiz sonuçları bizim çalışmamızdaki saha grubundan elde ettiğimiz CK, LDH sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Bruce E. Becker, 2009 yılında yazdığı “Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications” başlıklı makalesinde aqua terapinin suyun fiziksel özelliklerinden dolayı iskelet sistemi üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu dile getirmiştir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde sahada yapılan antrenmanların kas hasarı üzerindeki etkisi ve sahada yapılan antrenmanlardan sonra oluşan hasarı azaltmak ve toparlanmaya yardımcı olmak adına su içi egzersizlerin etkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlansa da. Doğrudan su içerisinde yapılan egzersizlerin kas hasarı üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda 8 hafta boyunca havuzda ve sahada uygulanan yoğun interval antrenmanların deneklerdeki bazı motorik özellikler ve kas hasarı üzerindeki etkisine dair aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Yoğun interval antrenmanların deneklerin bacak kuvveti, esneklik, denge, dikey sıçrama ve anerobik güç gibi motorik özellikler üzerinde aynı grubun antrenman öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür.
- Havuz ve saha gruplarının motorik özellikler açısından gelişimleri karşılaştırıldığında ise her iki grupta da benzer sonuçların ortaya çıktığı anlaşılmıştır.

Uygulanan yoğun interval antrenmanların kas hasarının belirtilerinden olan CK, CK-MB, LDH gibi kan parametreleri üzerindeki etkisi incelenip havuz ve saha grubu karşılaştırıldığında ise;

- Havuzda yapılan antrenmanların sahada yapılan antrenmanlara göre daha az kas hasarına sebep olduğu görülmüştür.
- Havuzda uygulanan antrenmanlardan sonra başlangıç değerlerine dönüşün yani toparlanmanın daha hızlı olduğu görülmüştür.

8 hafta boyunca uygulanan antrenmanlar esnasında yaptığımız gözlemlere göre;

- Havuzda antrenman yapan bireylerin antrenmanlara daha istekli katıldığı tespit edilmiştir.
- Araştırmamıza gönüllü olarak katılan ve süreç içinde sakatlık vb. sebeplerden dolayı çalışmayı bırakmak zorunda kalan birey sayısı havuz grubunda hiç yokken saha grubunda 5 kişidir.
- Antrenmanlar esnasında ve sonrasında havuz grubundaki bireylerin daha rahat

oldukları gözlemlenmiştir.

- Havuz grubundaki bireylerin ağrı, yorgunluk vb. şikâyetlerinin daha az olduğu gözlemlenmiştir.
- Antrenman programının uygulanmasında iklim koşullarından kaynaklanan sıcak, soğuk, rüzgâr gibi hava olayları saha grubundakilerini etkilemesine karşın havuz grubundaki bireylerin bu tür olumsuzluklardan etkilenmediği tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda havuzda yapılacak yoğun interval antrenmanlar ile ilgili aşağıdaki öneriler dikkate alınabilir:

- Özellikle açık alanda antrenman yapmak zorunda olan sporcular için iklim koşullarından kaynaklan olumsuzluklardan etkilenmeden ve antrenman programlarını sekteye uğratmandan saha antrenmanlarına eşdeğerde gelişim sağlayabilecekleri havuz antrenmanlarını alternatif olarak antrenman programlarına dâhil edebilirler.
- Özellikle alt ekstremite sakatlığı yaşamış sporcuların sahada antrenman yapacak kadar güçlenemediği zamanlarda hem güçlenmeyi sağlayacak hem de sakatlığın nüksetmesini engelleyebilecek havuz antrenmanlarını kullanabilirler.
- Ulusal ve uluslararası turnuvalar esnasında art arda müsabaka oynamak zorunda kalan sporcular için hem kas hasarının ilerlemesini engelleyecek hem de toparlanmaya yardımcı olabilecek havuz egzersizlerini tercih edilebilir.

Bunlara ek olarak havuz antrenmanlarının eğlenceli ve güvenli oluşunun yanında antrenmanları monotonluktan kurtarmak çeşitlilik sağlamak adına da havuz antrenmanları yıllık antrenman programlarına dâhil edilebilir.

KAYNAKÇA

1. Altın M. 14-16 Yas Genç Futbolcularda İntensiv İnterval Antrenman Metodunun Aerobik ve Anaerobik Güce Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi,1998, 9
2. Akgül MS, Koz M, Gürses V, Kürkçü R. Yüksek şiddetli interval antrenman. *Spormetre*, 2017, 15 (2): 40-41.
3. Bavlı Ö, Havuz Pliometrik Egzersizleri İle Alan Pliometrik Egzersizlerinin Adolesan Dönem Basketbolcuların Biyomotorik ve Yapısal Özelliklerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı. Doktora tezi, Adana: Çukurova üniversitesi,2009
4. Korkmaz SG. Sporcularda Uzun Süreli Yorgunluğun Kas Hasarıyla İlişkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora Tezi Adana: Çukurova Üniversitesi, 2010
5. Sharon AP, Denise LS. Exercise physiology for health, fitness and performance. 2th Ed, San Francisco. *Benjamin Cummings Publishing*, 2003
6. Lucille LS. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress. *Medicine Science İn Sports Exercise*, 2000, 32(2):317-331-
7. Timmer, A. An aquatic to land-based therapy transition approach for persons with lower extremity OA: A Case Report, 2017
8. Pöyhönen T, Sipil AS, Keskinen K, Hautala L, Savolainen J, & Mälkiä E, Effects of aquatic resistance training on neuromuscular performance in healthy women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002, 34(12), 2103-2109.
9. Işıldak K. Anaerobik güç ve bacak hacminin yüzme egzersizi sonrası oluşan kas hasarına etkisinin incelenmesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, 2017

10. Tahir K. Basketbol Turnuvasının; Kas Hasarı ve Toparlanma Süresine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi. 2010
11. Şentürk A. Hentbolcularda Müsabaka Öncesi ve Sonrası Bazı Biyokimyasal Değişikliklerin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi. 2008 syf 27-28,31,32,40
12. Aytar A, Gecikmiş Kas Ağrısında Kesikli Ultrason Tedavisinin Etkililiği. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi, 2006
13. <http://www.shazinem.net>, Dayanıklılık-antrenman-metodlari.15 Mart.2018
14. <http://www.genggelisim.com>.Hidroterapi ve suyun gücü ile tedavi. 4 Nisan 2018
15. <http://fizyoterapi.blogcu.com>.hidroterapi su tedavisi. 29 Mayıs 2018
16. Lastayo PC, Woolf, JM, Lewek, MD, Snyder-Mackler L, Reich T, Lindstedt, SL. Eccentric muscle contractions: their contribution to injury, prevention, rehabilitation, and sport. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2003, 33: 557-571.
17. <https://www.timeout.com>.aqua jogging. 20 Mayıs 2018
18. Nosaka K, Lavender A, Newton M, Sacco P. Muscle damage in resistance training, is muscle damage necessary for strenght gain and muscle hypertrophy. *International Journal of Sport and Health Science*, 2003, 1(1):1-8.
19. Allen DG. Eccentric muscle damage: mechanisms of early reduction of force. *Acta Physiologica*, 2001, 171(3): 311-319.
20. Karabina F, Pirselimoglu ET. *Spor liseleri antrenman bilgisi*, 1. Baskı. Devlet Kitapları, 2017: 4-152.
21. <https://www.uplifers.com>. Verimli, yoğun interval-antrenmanlar. 20 Mart 2018

22. Piotrowska CE. The effects of a 24-week deep water aerobic training program on cardiovascular fitness. *Biology of Sport*, 2010, 27(2):1
23. [https://www.dersimiz.com/bilgibankasi/hidrostatik basınc hakkında bilgi](https://www.dersimiz.com/bilgibankasi/hidrostatik_basinc_hakkinda_bilgi). 10 Nisan 2018
24. Ellenbecker TS. Isokinetics in rehabilitation. *Knee Ligament Rehabilitation*. Churchill Livingstone, 2000, 277-288
25. Garrett G. Hydrotherapeutic applications in arthritis rehabilitation. *Comprehensive aquatic therapy. First edn. Butterworth Heinemann*, 1997, 103-122.
26. Mcneal R. Aquatic Rehabilitation of Clients With Rheumatic Disease. Chapter 11. *Aquatic Rehabilitation*. Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. Philadelphia. New York. 1997, 195-198
27. Joanne MK. Aquatic Therapy Programming; Guidelines for Orthopedic Rehabilitation. Human Kinetics Publisher. Philadelphia, 1996
28. Akman N, Sürenk k  . Hidroterapi ve Akuatik Rehabilitasyon Ders Kitabı. Haberal Eğitim Vakfı., 2006 s: 61-67
29. Baltacı G, Bayrakcı Tunay V, Tuncer A, Ergün N. Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. *Su İçi Egzersizlerin Temel Prensipleri. Hareket II*. Ankara 4.Baskı. Alp Yayınları. 2006, 43-87
30. Andrea NB. Aquatic Exercise Therapy. W. B. Saunders Company. P.N, 1996.
31. Akg l M  . Sporcularda hidroterapinin toparlanma üzerine etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk  niversitesi, 2013
32.  zkan A, Köklü Y, Eyuboğlu E, Akça F, Koz M, Ersöz G. Kadın voleybolcularda vücut kompozisyonu, somatotip özellikler, anaerobik performans, bacak ve sırt

- kuvveti arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2010, XV(4):23-34
33. Erduğan F, Kurt C. Rekreatyonel Vücut Geliştirme Sporcularının Fiziksel Kondisyon Düzeylerinin Değerlendirilmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2013, 8 (2): 16-22.
34. <http://www.antrenmanbilimleri.net/dizin.asp>, dikey sıçrama testi. 5 Haziran 2018
35. Erdoğan CS, Fatmanur ER, İpekoğlu G, Çolakoğlu T, Zorba E, Çolakoğlu F. Farklı denge egzersizlerinin voleybolcularda statik ve dinamik denge performansı üzerine etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 2017, 8 (1): 11-18.
36. Durmuş A. Kadın basketbolcularda kangoo jumps ayakkabıları ile antrenmanın denge, bacak kuvveti ve şut atışı oranına etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans tezi, İçel: Mersin Üniversitesi, 2014.
37. Şahin G. Şeker H, Yeşilirmak M, Çadır A. Denge diski egzersizlerinin dinamik denge ve duruş kontrolü üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 2015, 6(1): 50-57.
38. Özkan A. Köklü Y, Ersöz G. Wingate anaerobik güç testi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi uluslararası insan bilimleri dergisi. 2010, 7 (1): 210-212
39. Yapıcı A, Cengiz C. The Relationship Between Lower Extremity Wingate Anaerobic Test (WAnT) and 50m Freestyle Swimming Performance. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*, 2015, 3(3): 44-54.
40. Issurin VB. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports medicine*, 2010, 40(3):189-206.
41. Mcmillan K, Helgerud J, Macdonald R. Hoff J Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med*, 2010, 39: 273–277.

42. <https://www.acsm.org/docs/brochures/high-intensity-interval-training.pdf>.
15.05.2018
43. Akçınar F. 11-12 Yas Çocuklarda Pliometrik Antrenmanın Denge ve Futbola Özgü Beceriler Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2014.
44. Durna M. 8 Haftalık Core Egzersiz Programının Güreşçilerde Denge, Esneklik ve Çeviklik Düzeyleri Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Antrenman ve Hareket Bilimleri Programı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2017.
45. Güvenir H. Diz Osteoartritli Olgularda İki Farklı Havuz İçi Egzersiz Eğitiminin Fiziksel Yetersizlik, Ağrı, Günlük Yaşam Aktivitesi ve Depresyon Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi, 2007.
46. Erdoğan. M, Pulur. A, Havuzda Ve Salonda Yapılan Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 15-18 Yas Grubu Deneklerin Fiziksel Gelişimine Etkisinin Araştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2000, 1: 13-20
47. Ciğerci. AE. Ekstra Ağırlıkla Uygulanan Su İçi ve Kara Pliometrik Antrenmanlarının 15-17 Yas Grubu Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi,2017.
48. Ateş M, Ateşoğlu U. Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yas Grubu Erkek Futbolcuların Üst ve Alt Ekstremitte Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2007, 21-28

49. Becker BE. Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2009, 1(9): 859-872.
50. Akman N, Sürenk k  . *Hidroterapi ve akuatik rehabilitasyon ders kitabı*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 2006: 61-67.
51. Gribble PA, Hertel, J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in physical education and exercise science*, 2003, 7(2): 89-100
52. Inbar O, Skinneh J S. The wingate anaerobic test. Champaign, IL: Huma Kinetics, Teams. *J. Strength Cond. Res*, 2001. 15(3): 39
53. Taşpınar M. Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı nicel veri analizi. Pegem Akademi yayınevi, Ankara. 2017: 59-133
54. Ambrosini AB, Brentano M A. Coertjens, M. & Kruel, L. F. M. The effects of strength training in hydrogymnastics for middle-age women. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 2010 4(2): 6.
55. Asadi, A. Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Sport Sciences for Health*, 2013, 9(3): 133-137.
56. Gürses V, Karabıyık H, Akg l M. Ő, D lek BE, Koz M. Y z c lerde Hidroterapinin Toparlanma  zerine Etkisi. *International Journal of Science Culture and Sport*, 2016, 4(2): 607-614.
57. Eniseler N. Bilimin ışığında futbol antrenmanı. 1. Baskı. İzmir, Birleşik Matbaacılık, 2010: 334–354.
58. Jeffreys IA, multidimensional approach to enhancing recovery. *Strength and Conditioning Journal*, 2005 27(5): 78.

59. Öztin S, Erol AE, Pulur A. 15-16 Yaş Grubu Basketbolculara Uygulanan Çabuk Kuvvet ve Pliometrik Çalışmalarının Fiziksel Ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2003, 1: 41 - 52
60. Yıldız SA. Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir. *Solunum dergisi*, 2012, 14(1): 1-8.
61. Hindistan Eİ, Muratlı S, Özer K, Erman AK. Eksantrik, Konsantrik ve Uzama Kısalma Döngülü Kas Çalışmaları İle Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Dikey Sıçrama Performansına Etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1999, 3(2): 11-21.
62. Cicioğlu İ, Gökdemir K, Erol E. Pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçrama performansı ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 1996. 7(1): 11-23.
63. Kunduracılar Z, Şahin HG, Sönmezer E, Sozay S. The effects of two different water exercise trainings on pain, functional status and balance in patients with knee osteoarthritis. *Complementary therapies in clinical practice*, 2018, 31:374-378.
64. Serrao, FV, Foerster B, Spada S, Morales MMB, Monteiro-Pedro V. Tannús A, Salvini TF. Functional changes of human quadriceps muscle injured by eccentric exercise. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 2003, 36(6): 781-786.
65. Miller MG, Cheatham CC, Porter AR, Ricard MD, Hennigar D, Berry DC. Chest-andwaist-deep aquatic plyometric training and average force, power, and vertical jump performance. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 2007,1(2):145-155.

66. Clarkson P.M, Byrnes WC, McCormick KM., Turcotte LP, White JS. Muscle soreness and serum creatine kinase activity following isometric, eccentric and concentric exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1985, 17(2): 277.
67. Pope JH, Aufderheide TP, Ruthazer R, Woolard R, Feldman JA, Beshansk JR, Selker HP. Missed diagnoses of acute cardiac ischemia in the emergency department. *New England Journal of Medicine*, 2000, 342(16):1163-1170.
68. Schwane JA, Johnson SR, Vandenakker CB, Armstrong RB. Delayed-onset muscular soreness and plasma CPK and LDH activities after downhill running. *Medicine and science in sports and exercise*, 1983, 15(1): 51-56.
69. Hazar S, Erol E, Gökdemir K. Kuvvet antrenmanı sonrası oluşan kas ağrısının kas hasarıyla ilişkisi. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2006, 6(3): 49-58.
70. Brown S, Day S, Donnelly A. Indirect evidence of human skeletal muscle damage and collagen breakdown after eccentric muscle actions. *Journal of sports sciences*, 1999, 17(5): 397-402.
71. Appell HJ, Soares JMC, Duarte JAR. Exercise, muscle damage and fatigue. *Sports Medicine*, 1992, 13(2): 108-115.
72. Armstrong R. B., Ogilvie, R. W., & Schwane, J. A. Eccentric exercise-induced injury to rat skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 1983. 54(1), 80-93.
73. Özkan A, Köklü Y, & Ersöz G. Wingate anaerobic power test. *Journal of Human Sciences*, 2010. 7(1), 207-224.
74. Issurin VB. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports medicine*, 2010, 40(3): 189-206.

75. İpekoğlu G. Akut egzersize dayalı kas hasarının sigara Kullanımı açısından incelenmesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2016.
76. Kim SB, O'sullivan DM. Effects of aqua aerobic therapy exercise for older adults on muscular strength, agility and balance to prevent falling during gait. *Journal of physical therapy science*, 2013, 25(8): 923-927.
77. Bădău A, Bădău D, Peropoulos E. study on attractiveness and efficiency of specific means to aquagym and aquafitness. Bulletin of the *Transilvania University of Brasov Series VIII: Art, Sport*, 2011, 4: 53
78. Meyer K, Bücking J. Exercise in heart failure: should aqua therapy and swimming be allowed? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2004, 36
79. Furman YM, Salnikova SV. Improvement of aerobic energy supply processes in 37-49 yrs old women by means of complex aqua-fitness trainings' and methodic of endogenous-hypoxic breathing's application. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015, 19(7): 59-63.
80. Brown EW, Woo SY, Kim KU, Kim HM. Kinematic analysis of the movement patterns of stroke patients using an aqua-rehabilitation program. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*, 2007, 1.
81. Town, G. P, & Bradley, S. S. Maximal metabolic responses of deep and shallow water running in trained runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1991, 23(2): 238-241.
82. Dowzer CN, Reilly T, Cable NT, Neville A. Maximal physiological responses to deep and shallow water running. *Ergonomics*, 1999, 42(2): 275-281.

83. Matthews M, Airey, N. A comparison of ratings of perceived exertion during deep water running and treadmill running: considerations in the prescription of exercise intensity. *Sports medicine, training and rehabilitation*, 2001, 10(4): 247-256.
84. Demirkan E, Koz M, Kutlu M, Sporcularıda Dehidrasyonun Performans Üzerine Etkileri ve Vücut Hidrasyon Düzeyinin İzlenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2010, 8(3): 81-92.
85. Piotrowska-Calka E. The effects of a 24-week deep water aerobic training program on cardiovascular fitness. *Biology of Sport*, 2010, 27(2): 95-8.
86. Pattanakuhar S, Pongchaidecha A, Chattipakorn N, Chattipakorn SC. The effect of exercise on skeletal muscle fibre type distribution in obesity: From cellular levels to clinical application. *Obesity research & clinical practice*, 2017, 11(5): 112-132.
87. Wang L, Gao W, Xiong K, Liu N, Wang B. The effects of an early return to training on the bone-tendon junction post-acute micro-injury healing. *Journal of sports science & medicine*, 2012, 11(2): 238.
88. Kılıç A. Uyluk bölgesinde korse ve bandaj kullanımının İzokinetik bacak kuvvetine etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Spor ve Sağlık Bilimleri Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2017
89. Soyuer F, Mirza M. Relationship between lower extremity muscle strength and balance in multiple sclerosis. *Journal of Neurological Sciences (Turkish)*, 2006. 23(4): 257-263.
90. Erkmn N, Suveren S, Göktepe AS, Yazıcıoğlu K. Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2007, 3: 115-12.
91. Çetinkaya E, 17 Yaş Altı Futbolcularda Sezon Başı Hazırlık Dönemi Antrenmanın Bazı Biyomotorik, Fizyolojik, Biyokimyasal Parametreler İle Kas Hasarı Üzerine

- Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi. 2014.
92. Balsom PD, Seger JY, Sjödın B, Ekblom B. Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 1992, 65(2): 144-149.
93. İpek D, Özkaya Ö, Sözen H. Tekat A, Pasif germe hareketlerinin sedanterlerde oluşturulan gecikmiş kas ağrısı üzerine etkileri. *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2009, VII (1): 37-40
94. Yılmaz A. aerobik ve anaerobik performans özelliklerinin Tekrarlı sprint yeteneği ile ilişkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2011.
95. Yüçetürk AY. Antrenman Kavramı, Prensipleri, Planı. 1.Baskı İstanbul.1993: 21
96. Karatosun H. Antrenmanın fizyolojik temelleri. 3. Baskı, Isparta, Altıntuğ basımevi, 2010: 49
97. Sevim Y, Antrenman Bilgisi, , 1.Baskı, Ankara, Nobel yayıncılık, 2002:67-68
98. Dünder, Antrenman Teorisi, 8.baskı, Ankara, Nobel yayıncılık, 2012: 118-119
99. Camus G, Deby-Dupont G, Duchateau J, Deby C, Pincemail J, Lamy M. Are similar inflammatory factors involved in strenuous exercise and sepsis. *Intensive care medicine*, 1994, 20(8): 602-610.
100. Cleary MA, Kimura IF, Sitler MR, Kendrick ZV. Temporal pattern of the repeated bout effect of eccentric exercise on delayed-onset muscle soreness. *Journal of athletic training*, 2002, 37(1): 32.
101. Cheung K, Hume P, Maxwell L, Delayed Onset Muscle Soroness: Treatment Strateges and Performans Faktors. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Phamacol*, 2003, 134(2): 199-206,

102. Simith LL, Miles MP, Exercise Induce Muscle Injury and Inflammation. *Exercise and Sport Science*, 2000, 401-410.
103. Friden J, Sjöström M, Ekblom B. Myofibrillar damage following intense eccentric exercise in man. *International journal of sports medicine*, 1983, 4(03): 170-176.
104. Arazi H, Coetzee B, Asadi A. Comparative effect of land- and aquatic-based plyometric training on jumping ability and agility of young basketball players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 2012, 34(2): 1-14.
105. Martel GF, Harmer ML, Logan JM, Parker CB. Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2005, 37(10): 1814-1819.
106. Harmancı H, Karavelioğlu MB, Başkaya G, Erzeybek MS. Kadın futbolcularda tekrarlı sprint, çoklu sıçrama ve Wingate testleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2016, 1(1): 107-120.
107. Abbasian S, Golzar S, Onvani V, Sargazi L. The predict of RAST test from WANT test in elite athletes. *Research Journal of Recent Sciences*, 2012, 1(3): 72- 75.
108. Adıgüzel NS, Günay M. The effect of eight weeks plyometric training on anaerobic power, counter movement jumping and isokinetic strength in 15-18 years basketball players. *International Journal of Environmental and Science Education*, 2016, 11(10): 3241-3250
109. Datta NK. Bharti R. Effect of aquatic and land plyometric training on selected physical fitness variables in intercollegiate male handball players. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering*, 2015,9(5):449- 451.
110. Bompa TO, *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, Ankara, Bağırman Yayınevi, 2003

111. Dündar U, Antrenman Teorisi, Ankara, Bağırhan Yayınları, 2000.
112. Aracı H, Öğretmenler ve Öğrenciler İçin Okullarda Beden Eğitimi, Ankara Nobel Basımevi, 2004.
113. Almeida SA, Williams KM, Shaffer RA, Brodine SK. Epidemiological patterns of musculoskeletal injuries physical training. *Med. Sci. Sports Exerc*, 1999.
114. Baltacı G, Tunay VB, Tuncer A, Ergün N. Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. *Su içi Egzersizlerin Temel Prensipleri, Hareket II*. Baskı. Alp Yayınları, Ankara, 2006.
115. Mcneal R. Aquatic Rehabilitation of Clients With Rheumatic Disease. Chapter 11. Aquatic Rehabilitation. Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. Philadelphia. New York. 1997: 447-448
116. Prins J, Cutner D. Aquatic therapy in the rehabilitation of athletic injuries. *Clinics in Sports Medicine*. 1999, 18: 447-461
117. Gehlsen GM, Grigsby SA, Winant DM. Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. *Physical therapy*, 1984, 64(5): 653-657.
118. Noh DK, Lim J, Shin HI, Paik NJ. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors a randomized controlled pilot trial. *Clinical rehabilitation*, 2008, 22(10-11), 966-976.
119. Bansi J, Bloch W, Kesselring J, Gamper U. Aquatic Research Effects of Three Weeks Aquatic Cycling on Growth Factor BDNF and Cardiorespiratory Functions In Persons with Multiple Sclerosis. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, İzmir 2013, 24 (2).
120. Gürpınar B, İlçin N. Perceived barriers to aquatic exercise program among healthy olders Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation , izmir, 2013, 24 (2).

121. Fabio J, Daniel G, Carolina VA, Silvia G, Simone CB. Performance in the fitness of stroke patients in aquatic therapy, *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, İzmir, 2013, 24 (2)
122. Prashanth CG. Aquatic research effect of aquatic therapy in residual weakness of gb syndrome: a case report, *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation* , İzmir 24 (2)2013
123. Harush Debora (Mushi), The effects of water exercise on bone density among postmenopausal women, *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation* , İzmir 24 (2)2013
124. Rodríguez J G, Cieza A, Lambeck J. The effectiveness of aquatic exercises on pain intensity and disability severity of the patients with chronic low back pain, *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, İzmir, 2013, 24 (2).
125. Dudoniene V, Sakaliene R, Juodzbalienė V, Varniene L, Petkeviciute L. Is aquatic therapy more effective than land physiotherapy in conservative treatment of lumbar disc herniation, *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, İzmir, 2013,24 (2).
126. Bayraktar D, Yazıcı GG, Arzu G, Aykol Ş, Çeltikçi E. Musculoskeletal effects of water-based spinal stability exercises on flexibility, static and dynamic spinal endurance in chronic lumbar disc herniation patients, , *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation* , İzmir, 2013, 24 (2).
127. Juliana BS, Marcel SP, Cintia N, Caroline C, Rosane BC. Impact of functional aquatic physical therapy on individual's quality of life , *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, İzmir, 2013, 24 (2).

128. Allen, DG. Skeletal muscle function: role of ionic changes in fatigue, damage and disease. *Clinical and experimental pharmacology and physiology*, (2004), 31(8): 485-493.
129. Friden J, Sjostrom M, Ekblom B. Myofibrillar damage following intense eccentric exercise in man. *International Journal of Sports Medicine*, 1983, 4:170-176.
130. Fridén J, Seger J, & Ekblom B. Sublethal muscle fibre injuries after high-tension anaerobic exercise. *European Journal of Applied Physiology and occupational physiology*, 1988, 57(3): 360-368.
131. Twist, C, Eston R. The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. *European journal of applied physiology*, 2005, 94(5-6): 652-658.
132. Ateşoğlu UB, Hazar S. Kendi vücut ağırlığı ve ek ağırlıkla yapılan pliometrik antrenmanın serum enzim aktivitesine etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi (Gazi BESBD)*, X 2005, 4 : 59 - 68

EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
<p>Adı Soyadı: Ramazan CEYLAN Doğum tarihi: 05.02.1979 Doğum yeri: Bayburt Medeni hali: Bekâr Uyruğu: T.C. Adres: Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, 25240 ERZURUM Tel: 0442 236 00 00 Faks: 0449 236 00 00 E-mail: ramazanceylan5@hotmail.com</p>
Eğitim
<p>Lise: Bayburt Lisesi (1996) Lisans: Atatürk Üniversitesi, Erzincan Eğitim Fakültesi (2000-2004) Yüksek lisans: Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı(2005-2008) Doktora : Atatürk Üniversitesi, Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı(2015-2018)</p>
Yabancı Dil Bilgisi
<p>İngilizce: (YÖK DİL 67.50 Kasım 2017)</p> <hr/> <hr/>
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
İlgi Alanları ve Hobiler

EK 2. ETİK KURUL ONAY FORMU

SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ALT ETİK KURUL KARARI

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Ramazan Ceylan'ın "Antrenmanlı Antrenmansız Bireylerde İnterval Derin Su Koşusu Egzersizinin Güç ve Dayanıklılık Performansı Üzerindeki Etkileri " başlıklı Doktora Tez Çalışması görüşüldü. İlgilinin Doktora Tez çalışmasını Alt Etik Kurulunda onaylanarak Mevcudun oy birliği ile karar verildi. 24.03.2017

ADI SOYADI	GÖREVİ	İMZASI
DOÇ.DR. NECİP FAZIL KİSHALI	SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ALT ETİK KURUL BAŞKANI	
DOÇ.DR. İLHAN ŞEN	SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ALT ETİK KURUL ÜYESİ	
DOÇ.DR. MURAT KALDIRIMCI	SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ALT ETİK KURUL ÜYESİ	
DOÇ.DR.FATİH KIYICI	SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ALT ETİK KURUL ÜYESİ	
DOÇ.DR.ERDİNÇ ŞIKTAR	SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ALT ETİK KURUL ÜYESİ	