

**T.C.**  
**ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
***BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI***

**YOĞUN EGZERSİZ SONRASI UYGULANAN FARKLI TOPARLANMA  
PROTOKOLLERİNİN BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELERE ETKİSİ**

**Fatma TOKAT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

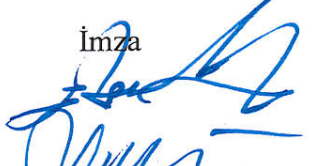


**Tez Danışmanı**  
**Doç. Dr. Eser AĞGÖN**

**ERZİNCAN**  
**2018**

Bu tez Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi birimi tarafından 551 Proje numarası ile desteklenmiştir.

## TEZ KABUL SAYFASI

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans programında öğrenci Fatma TOKAT tarafından Doç. Dr. Eser AĞGÖN danışmanlığında hazırlanan “Yorucu Egzersiz Sonrası Uygulanan Farklı Toparlanma Protokollerinin Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkisi” başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 15/11/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvan Adı Soyadı	İmza
Jüri Başkanı	Doç. Dr. Eser AĞGÖN	
Üye	Dr. Öğretim Üyesi Fatih KAYA	
Üye	Dr. Öğretim Üyesi İbrahim CAN	

## TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uygunluğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılamadığını, tezin herhangi bir kısmının başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



Fatma TOKAT



## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini, bilgi ve deneyimlerini paylaşan danışmanım Doç. Dr. Eser AĞGÖN'e, istatistik konusunda destekleri için hocam Dr. Öğretim Üyesi Fatih KAYA'ya, tezimin düzenlenme sürecinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Recep ÖZ'e, maddi manevi destekleriyle her zaman yanımda olan hocam Öğretim Görevlisi Gürcan EKİNCİ ve ailesine, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi BESYO bölümü öğrencilerine, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi birimine ve hayatımın her anında yanımda olan ve beni her zaman destekleyen anneme ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

**ATP** : Adenozin TriFospat

**ADP** : Adenozin DiFosfat

**O<sub>2</sub>** : Oksijen

**CO<sub>2</sub>** : Karbondioksit

**H<sub>2</sub>O** : Su

**PC** : Kreatin Fosfat

**Ka** : Potasyum

**Na** : Sodyum

### Kısaltmalar

**ETS** : Elektron Transport Sistemi

**LA** : Laktik Asit

**KAS** : Kalp Atım Sayısı

**PGE** : Progresif Gevşeme Egzersizi

**Sh** : Standart Hata

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Sporcuların demografik özellikleri tanımlayıcı analizi .....	28
Tablo 2: Pasif toparlanma uygulamasının grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği.....	28
Tablo 3: Cinsiyet ve pasif dinlenme uygulaması ile yapılan soğuma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	29
Tablo 4: Pasif dinlenme ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. 10. 30. ve 60. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi .....	29
Tablo 5: Aktif toparlanma uygulamasının grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği.....	32
Tablo 6: Cinsiyet ve aktif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	32
Tablo 7: Aktif dinlenme ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve10. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi.....	33
Tablo 8: Soğuk hidroterapi uygulamasının grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği.....	35
Tablo 9: Cinsiyet ve soğuk hidroterapi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi.....	35
Tablo 10: Soğuk hidroterapi uygulaması ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve10. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi .....	36
Tablo 11: Masaj uygulamasının grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği .....	38

Tablo 12: Cinsiyet ve masaj ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	38
Tablo 13: Masaj ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ..	39
Tablo 14: Progresif gevşeme egzersizinin grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği .....	41
Tablo 15: Cinsiyet ve progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	41
Tablo 16: Progresif gevşeme egzersizi ile uygulanan soğuma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi .....	42
Tablo 17: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikaları cinsiyetlere göre laktik aside etkisi tanımlayıcı analizi .....	44
Tablo 18: Cinsiyet ve toparlanma egzersizlerinin 5. dakikalardaki değerlerinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	44
Tablo 19: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikaları laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi .....	45
Tablo 20: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakikaları cinsiyetlere göre laktik aside etkisi tanımlayıcı analizi .....	47
Tablo 21: Cinsiyet ve toparlanma egzersizinin 10. dakikalardaki değerlerinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	47
Tablo 22: Soğuma egzersizlerinin 10. dakikaları laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi .....	48
Tablo 23: Pasif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre ortalama kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi .....	50

Tablo 24: Cinsiyet ve pasif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde ANOVA analizi .....	50
Tablo 25: Pasif dinlenme ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. 10. 30. ve 60. dakikalarda ortalama kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi.....	51
Tablo 26: Aktif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi .....	53
Tablo 27: Cinsiyet ve aktif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	53
Tablo 28: Aktif dinlenme ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve10. dakikalarda kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi .....	54
Tablo 29: Soğuk hidroterapi ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi .....	55
Tablo 30: Cinsiyet ve soğuk hidroterapi ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	56
Tablo 31: Soğuk hidroterapi ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve10. dakikalarda kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi .....	56
Tablo 32: Masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi .....	58
Tablo 33: Cinsiyet ve masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	58
Tablo 34: Masaj ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve10. dakikalarda kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi.....	59



Tablo 35: Progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi.....	61
Tablo 36: Cinsiyet ve progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi.....	61
Tablo 37: Progresif gevşeme egzersizi ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve10. dakikalarda kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi.....	62
Tablo 38: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikaları cinsiyetlere göre kalp atım sayısı etkisi tanımlayıcı analizi .....	64
Tablo 39: Cinsiyet ve toparlanma egzersizinin 5. dakikalardaki değerlerinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi .....	64
Tablo 40: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikaları ortalama kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi .....	65
Tablo 41: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakikaları cinsiyetlere göre kalp atım sayısı etkisi tanımlayıcı analizi .....	67
Tablo 42: Cinsiyet ve toparlanma egzersizinin 10. dakikalardaki kalp atım sayısı değerlerinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde ANOVA analizi.....	67
Tablo 43: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakikaları kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi.....	68

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Pasif dinlenme uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. 10. 30. ve 60. dakikalarda laktik aside etkisi.....	31
Şekil 2: Aktif dinlenme ile yapılan soğuma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik aside etkisi.....	34
Şekil 3: Soğuk hidroterapi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik aside etkisi.....	37
Şekil 4: Masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik aside etkisi.....	40
Şekil 5: Progresif gevşeme egzersizi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik aside etkisi .....	43
Şekil 6: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakika laktik aside etkisi.....	46
Şekil 7: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakika laktik aside etkileri.....	49
Şekil 8: Pasif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin ortalama kalp atım sayısına etkisi.....	52
Şekil 9: Aktif dinlenme ile yapılan soğuma egzersizinin kalp atım sayısına etkisi...	55
Şekil 10: Soğuk hidroterapi ile yapılan toparlanma egzersizinin kalp atım sayısına etkisi.....	57
Şekil 11: Masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin kalp atım sayısına etkisi.....	60
Şekil 12: Progresif gevşeme egzersizi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin kalp atım sayısına etkisi.....	63
Şekil 13: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakika ortalama kalp atım sayısına etkisi..	66
Şekil 14: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakika kalp atım sayısına etkisi .....	69

# ÖZET

## Giriş ve Amaç

Yoğun antrenmanlar sonrası sporcuların bir sonraki antrenmana hazır hale gelebilmeleri için etkin bir yenilenme süreci geçirmeleri gerekmektedir. Yenilenme sürecinin etkinliği bakımından egzersizden sonra yapılan soğuma yöntemleri oldukça önemlidir. Bu araştırmanın amacı: Toparlanma egzersizleri kapsamında, aktif toparlanma, pasif toparlanma, soğuk hidroterapi, masaj ve progresif gevşeme egzersizlerinin toparlanmaya etkilerini belirlemektir.

## Materyal ve Metod

Çalışmaya 9 erkek ve 10 kadın takım sporcusu katıldı. Araştırma grubuna tam dinlenme sonrasında, koşu bandında yoğun egzersiz uygulandı. Egzersiz sonrası 10 dakika pasif toparlanma, aktif toparlanma, soğuk hidroterapi, masaj ve progresif gevşeme egzersizleri uygulandı. Dinlenik halde, yoğun egzersizden hemen sonra, toparlanma egzersizlerinin 5. ve 10. dakikalarında kalp atım sayıları ve kan laktik asit değerleri kaydedildi.

Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik, iki yönlü tekrarlı ölçümler varyans analizi ve üç yönlü tekrarlı ölçümler karma varyans analizi kullanıldı. Post-hoc karşılaştırmalar Benferroni düzeltmesi ile yapıldı. Sonuçlar  $p \leq 0.05$  anlamlılık düzeyine göre değerlendirildi.

## Bulgular

Araştırmamız sonuçlarına göre; Her bir toparlanma egzersizinin laktik asit ve kalp atım sayısı üzerinde anlamlı azalmalara neden olduğu tespit edildi. ( $p < .05$ ). Toparlanma egzersizlerinin 10. dakikalarında aktif toparlanma ile masaj arasında anlamlı farklılık tespit edildi. Kalp atım sayısı değerlerinde 5. dakikalarda aktif toparlanma ile pasif, masaj, progresif gevşeme egzersizinde farklılık görülürken, 10. dakikalarda aktif toparlanma ile diğer dört uygulama arasında anlamlı farklılık tespit edildi ( $p < .05$ ). Cinsiyetin toparlanma parametreleri açısından etken olmadığı belirlendi.

## Sonuç

Progresif gevşeme egzersizinin laktik asidin uzaklaştırılması ve kalp atım sayısının normale dönmesinde etkili ve uygulanabilir bir yöntem olduğu görülmüştür. Uygulanan soğuma protokolleri karşılaştırıldığında ise aktif toparlanmanın en etkili yöntem olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Toparlanma egzersizleri, laktik asit, progresif gevşeme egzersizleri.

## **ABSTRACT**

### **Introduction and Aim**

After intensive training, athletes must undergo an effective regeneration process in order to be ready for the next training. In terms of efficiency of regeneration process, cooling methods after exercise are very important. The purpose of this study is to determine the effects of active recovery, passive recovery, cold hydrotherapy, massage and progressive relaxation exercises within recovery.

### **Material and Method**

Nine male and ten female team athletes participated in the study. After complete rest in the research group, intensive exercise was performed on the treadmill. After exercise, 10 minutes passive recovery, active recovery, cold hydrotherapy, massage and progressive relaxation exercises were applied. At rest, at the 5th and 10th minutes of recovery exercises, heart rate and blood lactic acid values were recorded.

In the analysis of data, descriptive statistics, two-way repetitive measurements variance analysis and three-way repetitive measurements mixed variance analysis were used. Post-hoc comparisons were made with Benferroni. The results were evaluated according to  $p < 0.05$  significance level.

### **Results**

According to the results of research it was determined that each recovery exercise resulted in significant decreases in lactic acid and heart rate ( $p < .05$ ). At the 10th minute of the recovery exercises, a significant difference was found between active recovery and massage. There were differences in passive, massage, and progressive relaxation exercises with active recovery at the 5th minute, while there was a significant difference between the active recovery and the other four applications at 10 minutes ( $p < .05$ ). It was determined that gender was not effective in terms of recovery parameters.

### **Conclusion**

Progressive relaxation exercise was found to be an effective and feasible method for removal of lactic acid and normalization of heart rate. When the cooling protocols are compared, it can be said that active recovery is the most effective method.

**Key words:** Recovery, lactic acid, progressive relaxation exercises.

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	iv
TABLolar DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Egzersiz .....	4
2.1.1.Egzersizin Fizyolojik Temelleri .....	4
2.1.2.Egzersiz ve Enerji Sistemleri.....	5
2.2.Antrenman.....	11
2.3.Yorgunluk .....	11
2.3.1 Yorgunluğa Neden Olan Etkenler .....	12
2.4.Laktik Asit.....	12
2.5.Toparlanma .....	13
2.5.1.Toparlanma Yöntemleri.....	15
2.6. Progresif Gevşeme Egzersizi .....	18

3.MATERYAL VE METOD.....	21
3.1.Araştırma Grubu.....	21
3.2.Egzersiz Protokolleri .....	21
3.3.Verilerin Toplanması .....	25
3.4. İstatistiksel Analiz.....	26
4.BULGULAR.....	28
5.TARTIŞMA .....	70
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	86
KAYNAKLAR .....	87
ETİK KURUL KARARI .....	96
ÖZGEÇMİŞ .....	97

# 1. GİRİŞ ve AMAÇ

## Problemin Tanımı ve Önemi

Antrenman biliminde ilerlemeler ve çalışmalar yoğun bir şekilde sürmektedir. Spor ve sağlık ilişkisi, üst düzeyde performans göstererek başarılı olma isteği bu alandaki çalışmalara hız ve önem kazandırmıştır. Bu nedenle sporcular yoğun bir antrenman süreci geçirmektedirler. Yapılan antrenmanlar sonrası sporcularda fiziksel ve fizyolojik yorgunluk görülmektedir. Fizyolojik yorgunluğa kanda ve kaslarda biriken laktik asit miktarı sebep olmaktadır. Yoğun antrenmanlar sonrası sporcuların bir sonraki antrenmana hazır hale gelebilmeleri için etkin bir yenilenme süreci geçirmeleri gerekmektedir. Dinlenmenin en kısa sürede ve etkili olabilmesi için antrenman sonrası soğuma ve toparlanma egzersizleri uygulanmaktadır. Toparlanma sürecini belirleyen faktörler; kalp atım hızı, solunumun normale dönme süresi ve egzersizde oluşan laktik asit seviyesinin normal düzeye dönmesidir. Fizyolojik dinlenme seviyesine ulaşabilmek ve laktik asit seviyesini ideal seviyelere getirebilmek için çeşitli soğuma egzersizleri uygulanmaktadır. Literatür incelendiğinde antrenman sonrası toparlanma üzerine uzun süredir çalışmalar yapıldığı ve hala da üzerinde çalışılan bir alan olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda yer alan soğuma egzersizleri: Aktif toparlanma, pasif toparlanma, masaj ve soğuk hidroterapi, klasik olarak uygulanan ve etkileri literatürde belirlenen yöntemlerdir. Progresif gevşeme egzersizleri ise uygulama açısından diğer benzer özelliklere sahip olmasına rağmen antrenman biliminde soğuma egzersizi olarak kullanılması oldukça sınırlıdır. Çoğunlukla fizik tedavi ve rehabilitasyon alanlarında uygulanan bir yöntemdir ve progresif gevşeme egzersizi uygulanarak egzersiz-toparlanma ilişkisinin incelendiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bu nedenle daha önce toparlanma konusunda uygulanmamış bir yöntemi deneyerek literatüre yeni bir toparlanma egzersiz protokolü kazandırılabilir.

## Araştırmanın Amacı

Spor bilimlerinde ya da performans ile ilişkili alanlarda progresif gevşeme egzersizinin etkilerine yeterince bakılmamıştır. Bu göz önüne alınarak progresif gevşeme egzersizlerinin de yoğun egzersiz sonrası toparlanma sürecinde etkili olup

olmayacağı ya da diğer toparlanma yöntemleri ile kıyaslanarak, ağırlıklı hangi egzersiz türünün laktik asidin atılma süreci ve kalp atım sayısı üzerinde daha etkili sonuçlar vereceğini araştırmak için çalışma planlanmıştır.

### **Problemler**

Sporcularda yorucu egzersiz sonrası uygulanan pasif toparlanma, aktif toparlanma, masaj uygulaması, soğuk hidroterapi ve progresif gevşeme egzersizlerinin laktik asit atılımı ve kalp atım sayısı parametreleri üzerinde etkisi var mıdır?

### **Alt Problemler**

1. Sporcularda pasif toparlanma ile yapılan soğuma egzersizinin laktik asit atımına etkisi var mıdır?
2. Sporcularda aktif toparlanma ile yapılan soğuma egzersizinin laktik asit atımına etkisi var mıdır?
3. Sporcularda masaj ile yapılan soğuma egzersizinin laktik asit atımına etkisi var mıdır?
4. Sporcularda soğuk hidroterapi ile yapılan soğuma egzersizinin laktik asit atımına etkisi var mıdır?
5. Sporcularda progresif gevşeme egzersizi ile yapılan soğuma egzersizinin laktik asit atımına etkisi var mıdır?
6. Sporcularda uygulanan pasif toparlanma, aktif toparlanma, masaj, soğuk hidroterapi ve progresif gevşeme egzersizlerinin laktik asit atılımı üzerindeki etkileri arasında fark var mıdır?
7. Sporcularda pasif toparlanma ile yapılan soğuma egzersizinin kalp atım sayısı üzerinde etkisi var mıdır?
8. Sporcularda aktif toparlanma ile yapılan soğuma egzersizinin kalp atım sayısı üzerinde etkisi var mıdır?
9. Sporcularda masaj ile yapılan soğuma egzersizinin kalp atım sayısı üzerinde etkisi var mıdır?
10. Sporcularda soğuk hidroterapi ile yapılan soğuma egzersizinin kalp atım sayısı üzerinde etkisi var mıdır?



11. Sporcularda progresif gevşeme egzersizi ile yapılan soğuma egzersizinin kalp atım sayısı üzerinde etkisi var mıdır?

12. Sporcularda uygulanan pasif toparlanma, aktif toparlanma, masaj, soğuk hidroterapi ve progresif gevşeme egzersizlerinin kalp atım sayısı üzerindeki etkileri arasında fark var mıdır?



## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Egzersiz**

Egzersiz, günlük hayatta, kaslar ve eklemleri kullanarak, enerji harcanmasına neden olan, kalp atışını ve solunum hızını arttıran, şiddetine göre yorgunluklara neden olan aktivitelerdir (1). Hollman'ın tanımında ise, morfolojik değişikliklere neden olmayan, performans artışına yönelik hareket süreçlerinin sistematik olarak tekrarlanması şeklindedir (2).

Egzersiz organizmadaki tüm sistemlerin ve fonksiyonların daha düzenli ve etkili çalışmasını sağlar. Kardiyovasküler riskleri azaltır, kan basıncının düzenlenmesine, vücutta oluşan toksinlerin dışarı atılmasına, kan kolesterol seviyesinin düzenlenmesine yardımcı olur. Aşırı kilo, hareketsizlik gibi risk faktörlerini önler. Koroner damarların genişlemesini sağlayarak dolaşım sistemi üzerindeki olumlu etkileriyle kalp kasının güçlenmesini sağlar. Akciğerlerde soluk alma volümü artar. Egzersiz sırasında gerekli olan O<sub>2</sub> alınarak verim artırılır. Zihin açıklığı ve ruhsal dengeyi korur, enerji seviyesini geliştirir. Stresi, kanseri önler. Kemik ve kas sağlığını destekler.

#### **2.1.1.Egzersizin Fizyolojik Temelleri**

Organizmanın egzersize adaptasyonu sağlandığında, metabolik fonksiyonlar ve sistemlerde de uyum sağlanır. Egzersiz birçok fizyolojik değişikliğe neden olabilir. Değişiklikler, egzersizin türüne göre farklı enerji kaynaklarının kullanılmasından kaynaklanır. Egzersizin durumu ve özelliğine göre (aerobik-anaerobik) etkileri de değişiklik gösterir. Aerobik egzersizlerle, iskelet kasında miyogloblin içeriği artar, glikojen ve yağların oksidasyonu, maxVO<sub>2</sub> artar. Aerobik egzersizlerdeki bu etkiler daha az laktat birikimi ve daha az kas yorgunluğu anlamına gelir. Anaerobik egzersizlerle fosfojen (ATP-PC) sistemin ve anaerobik glikolizin (laktik asit sistemi) kapasitesi artar. Yani ATP yenileme enzimleri (ATPaze, miyokinaz (MK), kreatin kinaz (CK) aktivitesi artar ve ATP, PC kas depoları ile glikolatik kapasite artar. Bu etkilerle glikojenin laktik aside dönüşme hızı ve miktarı da artar. Egzersizlerle

birlikte max. kalp dk. volümü artar. Kalp atım sayısında ve soluk sayısında da artışlar görülür (3).

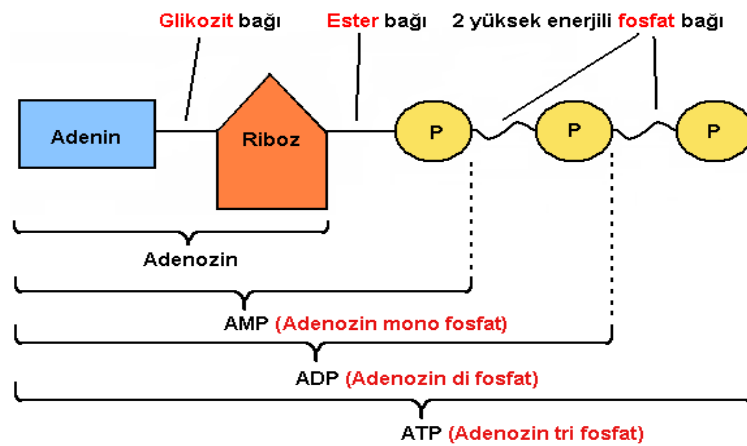
### 2.1.2.Egzersiz ve Enerji Sistemleri

Organizmanın her türlü işlevi için kimyasal enerji gereklidir. Enerji en yaygın tanımıyla iş yapabilme yeteneğidir. Doğada altı çeşit enerji kaynağı bulunur. Bunlar; ısı, ışık nükleer, elektrik, mekanik ve kimyasal enerjidir. Bu enerjiler birbirine dönüşebilir. Enerjiyi fizyolojik açıdan ele aldığımız için kimyasal enerjinin mekanik enerji ve ısıya dönüşümü bizim için önemlidir.

İnsanlar günlük yaşamlarını hem fiziksel hem biyolojik olarak sürdürebilmek, çeşitli aktiviteleri gerçekleştirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar ve bu enerjileri, aldıkları besinlerin çeşitli kimyasal olaylarla katabolize edilmesi sonucu sağlarlar. Fakat bu besinlerin katabolize edilmesi tek başına enerji için yeterli değildir. Bu enerji tüm kas hücrelerimizde depolanan ATP (Adenozin Tri Fosfat) denilen kimyasal bileşiğin yapısında kullanılır. ATP sayesinde gerekli olan enerji ihtiyacı karşılanır (3,4).

### ATP'nin Yapısı

Karmaşık bir bileşik olan Adenosine ve üç Fosfat grubundan oluşur.



ATP'nin yapısındaki fosfatların parçalanıp ATP'den ayrılmasıyla bağlar arasındaki enerji ortaya çıkar. Üç fosfatlı ATP, iki fosfatlı ADP'ye (Adenosine DiFosfat) dönüşür. İhtiyacımızın olan enerjiyi ATP ve ATP'nin parçalanmasıyla elde ediyoruz ve ATP'nin de oluşması için bazı kimyasal yollar vardır. Bunlar;

I-Aerobik (O<sub>2</sub>'li) sistem

II-Anaerobik sistem

II.a- ATP-CP (Fosfojen) sistem

II.b- Anaerobik glikoliz (Laktik asit) sistemi

### **I-Aerobik Sistem**

Aerobik sistemde enerji kaynağı olarak karbonhidratların yanı sıra yağlar ve gerekirse proteinlerde kullanılır. Bu besinlerin katabolize edilmesi için O<sub>2</sub>'ye ihtiyaç vardır ve anaerobik sisteme göre daha uzun sürede fakat daha fazla ATP elde edilir. Bu sistemde tepkimeler sırasıyla 3 ana grupta meydana gelir. Bunlar hücrenin mitokondri organelinde gerçekleşir.

Aerobik glikoliz

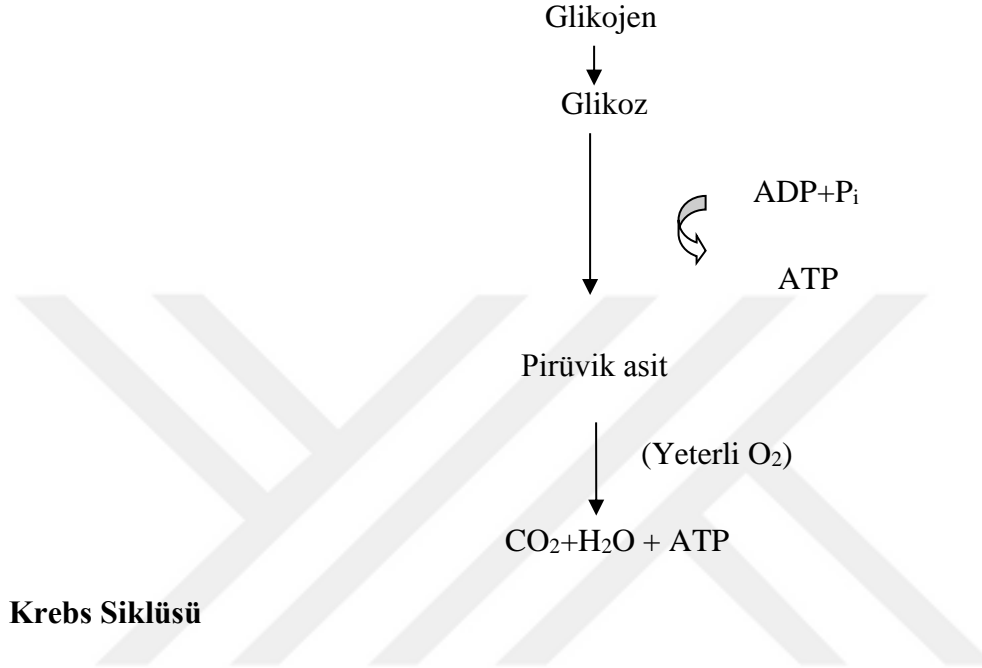
Krebs siklüsü

Elektron transport sistemi (ETS)

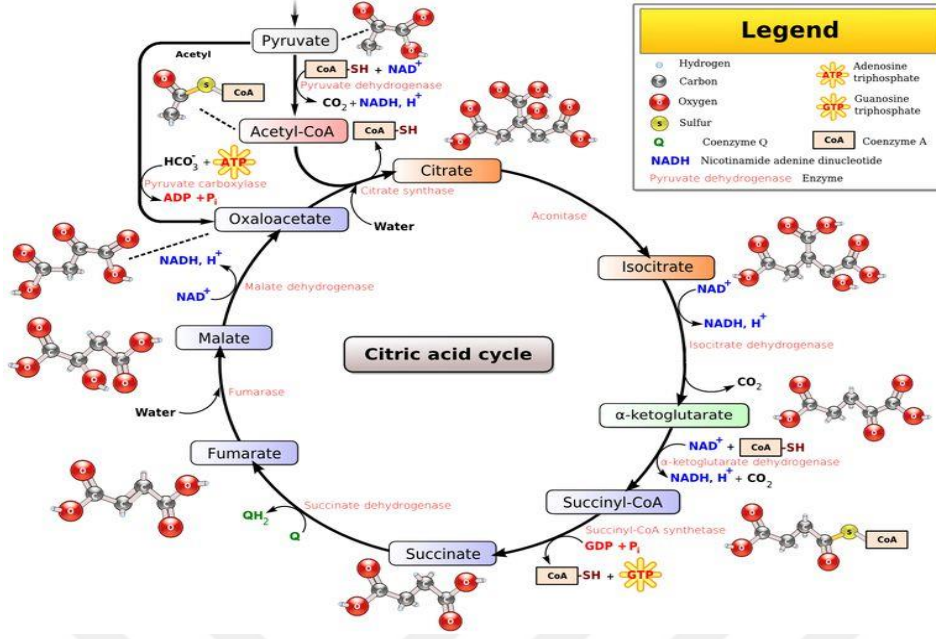
#### **Aerobik Glikoliz**

Glikojenin H<sub>2</sub>O ve CO<sub>2</sub>'ye dönüşmesi olaylarına glikoliz denir. Aerobik glikoliz ise bu dönüşümün O<sub>2</sub> varlığında gerçekleştiği tepkimelerdir. Ortamda yeterli miktarda oksijen olduğu için anaerobik sistemde olduğu gibi laktik asit birikimi gerçekleşmez. Bu evrede altı karbonlu glikoz 1 ATP harcanarak aktifleşir ve Glukoz-6-fosfat (glukozmonofosfat) bileşiğine dönüşür. Daha sonra fruktozmonofosfata dönüşür. 1 ATP daha harcanarak ikinci fosfat grubu bağlanır. Bu ara ürün fruktozdifosfattır. Glikoliz olayı bundan sonra 2'ye ayrılır ve devam eder. Bundan sonra oluşan ara ürün 3 karbon 1 fosfat içerir. Bu fosfogliser aldehittir (PGAL). NAD koenzimi PGAL'den 2H<sup>+</sup> olarak indirgenir. Ortamdan bir tane fosfat bağlanır ve difosfogliserik asit (DPGA) oluşur. DPGA'dan bir fosfat bağı koparılır ve substrat düzeyinde fosforilasyon ile 1 ATP üretilir. Glikolizdeki son ürün pirüvik asittir.

Glikoliz yolu her biri özgül enzim ile katalize edilen on basamak içerir. Bu on basamakta ilk beş evre enerji harcaması yapılan, diğer beş evre ise enerjinin geri üretildiği evre denilebilir. Glikolizin net enerji verimi glikoz başına 2 ATP ve 2NADH<sub>2</sub>'dir (5, 6).



Sitrik asit döngüsü de denir. Tepkimelerin başlaması için ortamda 4 karbonlu oksaloasetik asitin bulunması gerekir. 2 karbonlu asetil CoA oksaloasetik asit ile birleşerek 6 karbonlu sitrik asit oluşur. Sitrik asitten NAD indirgenir ve 5 karbonlu farklı bir yapı oluşur. Bu yapıdan da NAD indirgenir ve 4 karbonlu yapı oluşur. Substrat düzeyinde fosforilasyon ile 1 ATP üretilir. Daha sonra FAD ve NAD indirgenir oksaloasetik asit oluşur. Bir krebs döngüsünde 2 CO<sub>2</sub>, 3NADH<sub>2</sub>, 1FADH<sub>2</sub>, 1ATP çıkar.

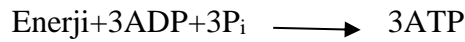
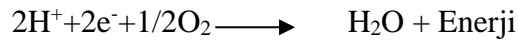


## Eletron Transport Sistemi (ETS)

Krebs siklüsünde ayrılan  $H^+$  ve  $e^-$  yüksek enerjiye sahiptir. Bunlar ETS ile  $H_2O$  ve ATP'ye dönüşür. ETS'de iki önemli kimyasal tepkime vardır.

- $H^+$  iyonları elektronlar bir dizi enzimatik reaksiyon ile  $O_2$ 'ye taşınarak  $H_2O$  oluşturur.

-Aynı anda eşleşen tepkimeler sonucu ATP yenilenir. Her çift elektron için ortalama 3 mol ATP yenilenir.



Aerobik sistemde;

Karbonhidratların katabolize edilmesiyle; glikozdan 38 mol ATP, glikojenden 39 mol ATP elde edilir.

Yağın katabolize edilmesiyle; stearik asitten 147 mol ATP, palmitik asitten 130 mol ATP elde edilir. Ayrıca yağ molekülünde uzun karbon zincirleri olduğu için parçalanması ve enerji elde edilmesi için karbonhidratları katabolize etmekte

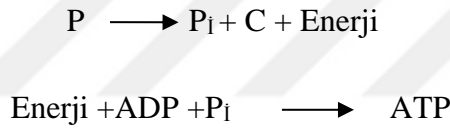
kullanılan O<sub>2</sub>'den daha fazlasına ihtiyaç vardır. Proteinler yapıya katılıp yapıcı onarıcı olarak işlev gördüğünden enerji kaynağı olarak pek tercih edilmez. Son çare enerji üretimi için proteinler kullanılır (4,7).

## II-Anaerobik Sistem

Anaerobik; vücutta meydana gelen kimyasal olaylarda O<sub>2</sub>'nin kullanılmaması demektir. Yani ATP 'nin ortamda O<sub>2</sub>'ye ihtiyaç duyulmadan kullanılması ve yeniden üretilmesidir. Anaerobik sistem içinde bu yolla ATP'nin kullanıldığı ve yeniden üretildiği iki sistem vardır. Bu tepkimeler sitoplazmada gerçekleşir.

### II.a- ATP-CP (Fosfojen) Sistem

Bu sistemde enerji kaynağı olarak kaslarda sınırlı miktarda depo edilen kreatin fosfat (CP) kullanılır. ATP-CP yapısı O<sub>2</sub>'siz ortamda parçalanır ve CP ayrılır. Bu tepkime sonucunda CP arasındaki bağda enerji açığa çıkar. Ayrılan P tekrar ADP ile birleşerek ATP döngüsünü sağlar.



Bu sistemle sınırlı miktarda enerji açığa çıkar ve 10 saniyeden daha az süren aktivitelerde kullanılır. Örneğin sprint çalışmalarında patlayıcı kuvvet gerektiren aktivitelerde bu sistem kullanılır.

Fosfojen sistemde elde edilebilir tahmini enerji:

	<u>ATP</u>	<u>PC</u>	<u>Toplam Fosfojen (ATP-PC)</u>
<b>1-Kas Konsantrasyonu</b>			
<b>mmol/kg</b>	4-6	15-17	19-23
<b>mmol toplam kas kütlesi</b>	120-180	450-510	570-609
<b>2-Kullanılabilir enerji</b>			
<b>kcal/kg</b>	0.05-0.06	0.15-0.17	0.19-0.23
<b>kcal toplam kas kütlesi</b>	1.2-1.8	4.5-5.1	5.7-6.9

- ✓ PC kaslarda ATP'den daha çok depo edilir. Çünkü PC'nin işlevi ATP yenilenmesini sağlamak.
- ✓ 1 mmol ATP den 7-12 kalori kullanılabilir enerji ortaya çıkar.

Vücuttaki tüm kaslarda 570-609 mmol fosfojen depolandığı gösterilmiş ve bu da yaklaşık 5.7-6.9 kalori ATP enerjisi demektir. Az ve sınırlı miktarda enerji demektir ve patlayıcılık gerektiren aktivitelerde 100m sprint koşularında, 10 saniyeden kısa süren fiziksel aktiviteler için kullanılır (4-8).

## II.b- Anaerobik Glikoliz (Laktik asit) Sistemi

Anaerobik glikoliz, kaslarda ATP'nin yenilenmesi için karbonhidratların kısmen parçalandığı ve ortamda yeterli O<sub>2</sub>'nin bulunmaması sonucu laktik asidin olduğu sistemdir.

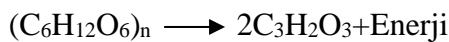
Vücudumuzda karbonhidratlar, hemen kullanılabilen basit şekere yani glikoza ya da daha sonra kullanılmak üzere kasta ve karaciğerde glikojene dönüştürülerek depo edilir. Yani kanda glikoz, kas ve karaciğerde glikojen olarak depo edilir.

Laktik asit sisteminde enerji kaynağı olarak sadece karbonhidratlar kullanılır. Laktik asit son ürün olarak tepkime sonucu ortaya çıkar. Laktik asit birikimi yorgunluğa neden olur.

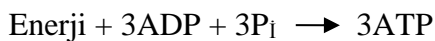
Bu sistem 12 ayrı tepkimeden oluşur. Her tepkime için farklı enzimler kullanılır. Kullanılan en önemli enzim PFK (fosfofruktokinaz)dır. Diğerleri hegzokinaz, pirüvat kinaz ve laktik dehidrogenaz enzimleridir.

Anaerobik glikoliz ile 1 mol ya da 180 gr glikojenden 3 mol ATP elde edilir.

ATP yenilenmesini de şöyle gösterilebilir:



glikojen                      laktik asit





Fosfojen sistemde olduğu gibi bu sistemde de enerji üretimi hızlıdır ve 1-3 dakikalık aktivitelerde bu sistemden faydalanılır.

Anaerobik glikoliz sisteminde elde edebilecek tahmini enerji:

	<u>1 kg Kasta</u>	<u>Toplam kas kütleinde</u>
<b>Maksimum laktik asit toleransı (g.)</b>	2-2.3	60-70
<b>Oluşan ATP (mmol)</b>	33-38	1000-1200
<b>Kullanılabilir enerji (kkal.)</b>	0.33-0.38	10-12

- ✓ Tolere edilen laktik asit miktarı sınırlı olduğu için bir süre sonra yorgunluk ortaya çıkacaktır.
- ✓ Elde edilen ATP miktarı fosfojen sistemin yaklaşık iki katıdır ve 1-3 dakikalık aktivitelerde kullanılır.
- ✓ Sadece birkaç mol ATP'nin yenilenmesini sağlayacak enerji açığa çıkar (4, 5, 7).

## **2.2.Antrenman**

Antrenman, sporcunun verimini yükseltmek, fiziksel, ruhsal ve fizyolojik olarak gelişimini sağlamak, sporda performans ve başarıyı arttırmak için yapılan planlı düzenli faaliyetlerdir. Başka bir tanım ise, organizmada morfolojik, biyokimyasal ve fonksiyonel değişikliklere yol açan ve teknik taktik kapasiteyi geliştirerek, performansı arttırmayı amaçlayan çalışmaların tümüdür (8).

## **2.3.Yorgunluk**

Kassal yorgunluk, kasın sık sık devamlı ya da tekrarlı kasılmalar sırasında yeterli gücü üretememesi ya da belirli bir gücü sürdürememesidir. Yorgunluk, egzersizin ya da antrenmanın şiddeti ile orantılıdır. Kas yorgunluğunda ATP edinimindeki yetersizliklere ek olarak kas sıcaklığı, kas lifi tipi, harekete dahil olan kas grupları, antrenman düzeyi, motivasyon gibi birçok faktör etkilidir (8).

### 2.3.1 Yorgunluğa Neden Olan Etkenler

Yorgunluğu etkileyen beş temel faktör vardır.

1. Madde birikmesi ( laktik asidin kanda ve kasta birikmesi gibi)
2. Maddelerin tükenmesi (glikojen gibi)
3. Fizyo-kimyasal durumlardaki değişiklikler (asidite yoluyla vücut ısısındaki değişimle yapılarda oluşan yeni organizasyon)
4. Nörohormonal sisteme olan ihtiyaç yoluyla koordinasyon düzenlenmesindeki bozulma
5. Uyarının transferinde sınırlama

Uzun süreli egzersizlerde glikojen depolarının boşalması yorgunluğun temel etkeniyken, kısa süreli egzersizlerde bu durum geçerli değildir. Kısa süreli egzersizlerde laktik asit birikimi Ph'nın düşmesi temel etkindir.

Kasın kan dolaşımının aksaması ile yorgunluk meydana gelmekte, salt statik faaliyet gibi durumlarda kan akımı ve bununla birlikte O<sub>2</sub> alınımındaki azalmalar, ATP, CP, glikojen düzeyinde olan azalmalar ve metabolitlerin birikimi (laktik asit vs.) yorgunluğa neden olur.

Kısaca yorgunluk;

-Laktik asit birikimi ve Ph düşmesi

-ATP-PC ve kas glikojen depolarının tükenmesi

-O<sub>2</sub> eksikliği (hipoksia)

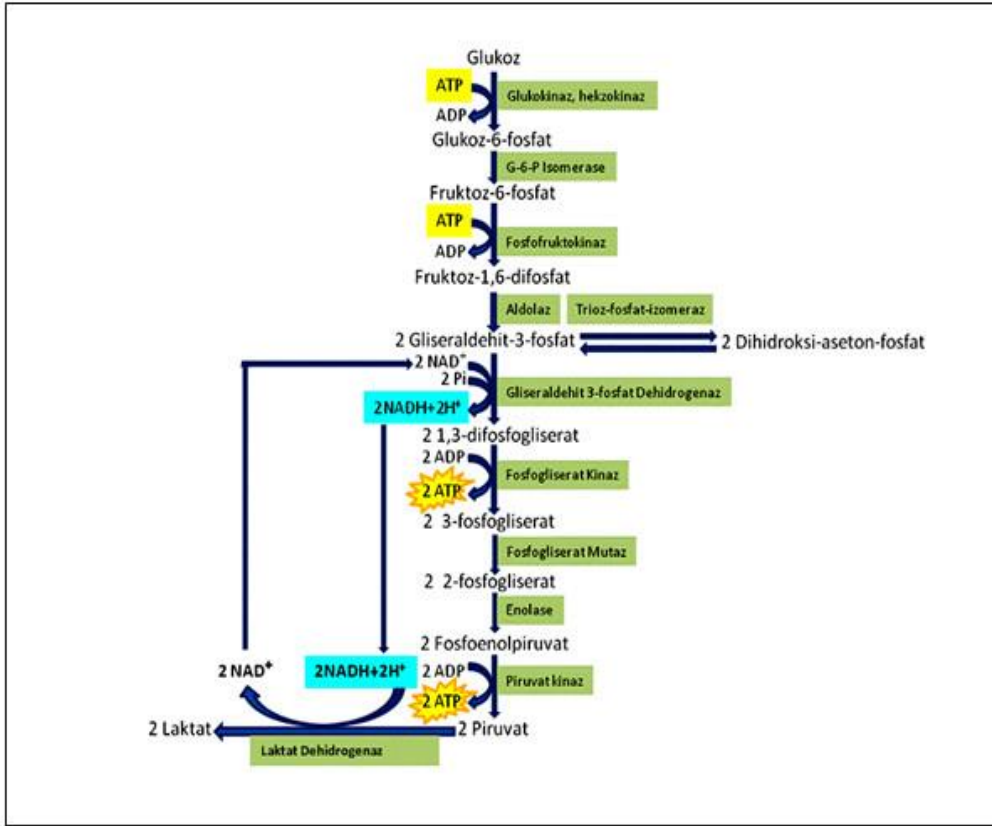
-Kan akımının aksamasından kaynaklanır (8).

### 2.4.Laktik Asit

Laktik asit anaerobik glikoliz sürecinde glikoz ve glikojenin yıkılma ürünüdür. Laktat ile aynı ürün değildir. Laktik asit hidrojen iyonları serbest kaldığında geri kalan bileşik Ka ve Na iyonları birleşerek laktik asit tuzunu ya da laktatı oluşturur,

İki terim de aynı alanda kullanılır. Laktat birikimi antrenmanın sebep olduğu fizyolojik yorgunluğun kanıtıdır (9).

Kaslarda ATP'nin yenilenmesi için karbonhidratların kısmen parçalandığı ve yeterli O<sub>2</sub> olmaksızın glikoz ve glikojenin laktik aside dönüştüğü sisteme anaerobik glikoliz denir. Anaerobik glikoliz kimyasal açıdan ayrı fakat birbirini izleyen 12 kimyasal tepkimeden oluşur (4).



Kan laktat değeri ölçümü özellikle performans sporları için önemlidir. Kan laktatı her türlü egzersizde birikmez, yüklenme yoğunluğu ile doğru orantılı olan laktat değerinin yüksekliğinin belirlenmesiyle uygulanan yüklenme yoğunluğu hakkında bilgi edinilir (9, 10).

## 2.5. Toparlanma

Toparlanma, kasların ve tüm organizmanın egzersiz öncesi durumuna döndüğü bir süreçtir. Toparlama iki fazlıdır. Başlangıçta hızlı toparlanma evresi 10 saniye birkaç dakika arasında gerçekleşirken, yavaş toparlanma süresi birkaç saat kadar sürer.

Toparlanma sırasında, egzersiz öncesi koşullara geri dönmeye yardımcı olmak için tüketilen  $VO_2$  artar. Oksijen borçlanması diye adlandırılan durum oluşur (11).

Oksijen borçlanmasının iki evresi vardır.

-Alaktasit evre; hızlı evredir. Antrenman sonrası yükselen  $O_2$ 'nin birden bire düştüğü evredir. Kas fosfojenlerinin tekrar doldurulması için kullanılan oksijeni sağlar.

-Laktasit evre; yavaş evredir. Alaktasit evreden sonra  $O_2$ 'nin yavaş yavaş azalarak sabitlendiği evredir. Kanda ve kasta biriken laktik asidin uzaklaştırılması için gerekli olan oksijenin sağlandığı evredir.

Oksijen borcunun ; %50si yaklaşık 15 dakikada

%75i 30 dakikada

%95i 1 saat içinde tamamlanır.

### **ATP-PC'nin Yenilenmesi ve Hızlı Evre**

Antrenman sırasında tüketilen kaslarda depolanmış ATP-CP'ler antrenman sonrasında büyük bir kısmı 1-3 dk. içinde yenilenir. Fosfojenin %70i ilk 30 sn.'de, %100'ü 3-5 dk. içinde yenilenir, kas depoları dolar. Yorucu bir antrenman sonrası kasta normal kan dolaşımı varken PC'lerin yenilenmesi daha hızlı olur. Kan dolaşımı yoğunken PC yenilenmesi olmaz. Nedeni bu işlem için  $O_2$ 'ye ihtiyaç duyulmasıdır. Fosfojen yenilenmesi için gerekli oksijen genellikle hızlı toparlanma evresinde karşılandığı için çabuk yenilenir.

### **Kas Glikojen Depolarının Yenilenmesi**

Yapılan antrenman türüne göre toparlanma süreci çeşitlilik gösterebilir. Antrenman sonrası ilk 1-2 saatte çok küçük bir miktarı yenilenir. Tam olarak depoların yenilenmesi antrenmana ve beslenmeye bağlı olarak birkaç gün sürebilir.

Uzun süreli dayanıklılık tipi antrenmanlardan sonra ilk 1-2 saatte çok az bir miktarı yenilenir. Tam olarak yenilenmesi 1-2 gün sürer. Bu süre içinde karbonhidrat

ağırlıklı beslenmek gerekir. Beslenmeye dikkat edilmezse bu yenilenme süreci uzayabilir, 5-6 gün sürebilir.

Kısa süreli antrenmanlarda ilk 30 dk. ve 2 saat arasında depoların büyük bir kısmı yenilenebilir. İster normal bir diyet ister karbonhidrat ağırlıklı bir diyet yapılsın, depoların tamamen yenilenmesi 24 saat sürer (3, 7, 8, 12, 13).

### **2.5.1.Toparlanma Yöntemleri**

Sportif faaliyetlerde performans değerlendirilirken öncelikli olarak enerji kaynaklarının ve sistemlerinin ne kadar hızlı toparlanma süreci geçirdiğine bakılır (14). Sporcuların tam bir toparlanma sağlamaları için uzun süredir spor bilimciler ve antrenörler en uygun toparlanma yöntemini bulmak için çaba harcamaktadırlar (15).

Yöntemlerden bazıları şunlardır:

- Fiziksel toparlanma yöntemleri
  - Açma-germe (stretching)
  - Aktif toparlanma
- Pasif toparlanma
- Masaj
- Hidroterapi
  - Soğuk su uygulaması ile
  - Sıcak su uygulaması ile
  - Kontrast su uygulaması ile
- Reküpatif yöntemler
  - Yeterli uyku
  - Meditasyon
  - Yoga
  - Kendi kendini hipnoz etme
  - Gevşeme egzersizleri (16)

## **Pasif Toparlanma**

Pasif dinlenme, organizmanın fiziki olarak herhangi bir aktivitede bulunmadan oturarak, yatarak dinlenmesi şeklindedir. Pasif dinlenme ile organizmanın fizyolojik olarak toparlanması diğer yöntemlere göre daha uzun sürmektedir (8).

Pasif dinlenme ile diğer uygulamalar arasında farklılıkların olduğu, pasif dinlenmenin toparlanmaya daha az etkili olduğu çalışmalar görülürken (17, 18), diğer uygulamalarla farklılıkların olmadığını belirten çalışmalarda literatürde mevcuttur (19).

## **Aktif Toparlanma**

Aktif dinlenme, aktif solunum, jogging, yürüyüşler, stretching şeklinde yapılır(2).Aktif toparlanma ile yüksek enerjili fosfatlar yeniden sentezlenir, kaslar ve kan O<sub>2</sub> ile dolar, vücut sıvısı iç dengesi düzenlenir, immunosupresyonun zararlı etkileri kısıtlanır, kan akışı artar (20).

Yapılan çalışmalarda aktif toparlanmanın en etkili yöntemlerden biri olduğu, özellikle pasif toparlanmaya göre tercih edilebilir olduğu belirtilirken (21,22), aktif toparlanmanın istatistiksel olarak diğer toparlanma yöntemlerinden herhangi bir farklılığın tespit edilmediği çalışmalarda mevcuttur (23).

## **Masaj**

Masaj, vücudun dinlenmesi için kasların sistematik el hareketleriyle çalıştırarak, herhangi bir aktivite sonrası toksinlerin uzaklaştırılmasını sağlar. Sakatlıkları önlemek, rahatlamak, kasların toparlanmasını sağlamak ve performans arttırmak için sporcular tarafından yaygın olarak tercih edilir (8).

Masaj ile yumuşak dokudan sıvılar uzaklaştırılır, bu sıvılar venöz ya da lenf sistemi gibi düşük basınçlı sistemlere aktarılır. Metabolik atık ürünlerin atılmasına destek olan yüzeysel damar genişlemesini sağlayan histamin salınımına eden olur. Miyogloblin, kreatin kinaz ve laktat dehidrogenaz gibi bileşenlerin niteliğini arttırır. Kas kramplarını azaltarak iskelet kasının kasılma kuvvetini arttırır. Sıvı ve kan akımında artışlar sağlayarak metabolik ürünlerin atılmasıyla dayanıklılık düzeyinin

artmasına katkıda bulunur (5). Ayrıca psikolojik yönden motivasyona da olumlu katkıları olduğu belirtilmiş. Masaj uygulamasının toparlanmada etkili bir yöntem olduğu, literatürde belirtilmiştir (24).

### **Soğuk Hidroterapi**

Soğuk hidroterapi, kas ya da eklem 10-15 dk. lokal soğutma uygulaması şeklinde yapılır. Uygulanan bölgede kan damarlarının daralmasına, vazokonstriksiyona neden olur. Sıvı birikiminin azaltılması ve aşırı sıvı emiliminin arttırılması sağlanır. Vücuttaki sıvı değişimi kan akışı ve kardiyovasküler fonksiyonlara olumlu etki eder (5).

Literatürde hidroterapinin toparlanma parametreleri üzerinde olumlu etkileri olduğu, masaj ve pasif toparlanma gibi sıklıkla uygulanan egzersizlere göre daha etkili olduğu belirtilen çalışmalar vardır. Kontrast su uygulamalarının da soğuk su uygulamalarına göre toparlanmada daha etkili olduğu belirtilmektedir (25, 26).

### **Gevşeme Egzersizi**

Gevşeme, anksiyete ve iskelet kaslarındaki gerginliğin giderilmesine yardımcı olur. Sempatik gerilimi azaltıp, kalp atımını düşürür; kas gerginliğini azaltarak hareket özgürlüğü ve daha az kasılmaya olanak sağlar ve oksijen tüketimini düşürür. Bu da hücresel metabolizmada etkinlik düzenlemesini ve daha iyi duygusal denetimi sağlar. Gevşeme metabolizmanın çalışmasını düzenler, hormonal dengenin oluşmasında oldukça etkilidir (1).

Gevşeme egzersizleri sporda öncelikli olarak antrenman ve yarışmaların kalitesini yükseltmek, performansını geliştirmek, kaygı düzeylerini uygun bir şekilde yönetmek için kullanılır (27). Gevşeme egzersizlerinin ayrıca konsantrasyonu artırdığı, motor becerileri geliştirdiği, stresi ve uyarılma durumunun kontrolünde yardımcı olduğu belirtilir (28).

Gevşeme egzersizi ile yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak sağlık bilimlerinde ağrı kontrolü, anksiyete gibi alanlarda kullanılırken, spor bilimlerinde de stres, kaygı gibi alanlarda kullanılmıştır. Gerek sağlık bilimlerinde gerekse spor bilimlerinde yapılan

çalışmalar sonucu gevşeme egzersizlerinin organizmada psikolojik ve fizyolojik yönden olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiş (29-33).

## **2.6. Progresif Gevşeme Egzersizi**

Progresif gevşeme egzersizi (PRT) ile ilgili 1930'larda Edmund Jacobson tarafından bir kılavuz olarak ortaya çıktı. Bu kılavuzun öncelikli amacı PRT uygulamalarının etkili olabilmesi için gerekli olan terapist davranışları ve becerilerini ayrıntılı bir şekilde ortaya koymaktır. Ayrıca stres ve stres yönetimi, psikoterapi ve ilişkili konularda araştırmalarda kullanılmak için tasarlandı. Bu amaç gevşeme egzersizlerinde kullanılan prosedürlerin detaylandırılmış tanımlarını sunan çok az kılavuz olduğu için önemlidir (34).

Sağlık bilimlerinde nonfarmakolojik ağrı kontrol yöntemlerinden biri olarak da kullanılmaktadır (35).

Egzersizin uygulanacağı fiziki koşullar sağlıklı sonuçlar almak için önemlidir. Sessiz, sakin, sıcaklığı ve ışıklandırması ideal koşullarda, mümkün olan en rahat şartları sağlayan ortamlar seçilmeli. Egzersizin uygulanacağı kişilerin rahat kıyafetler giymesi de önemlidir. Egzersizi uygulayan kişinin de gerek konuşmalarıyla gerek duruşuyla rahatlık hissettirmesi gerekir. Konuşurken ses tonuna vurgulara dikkat etmelidir. Yumuşak ifadeler kullanılmalıdır (36).

Progresif gevşeme egzersizinin temel prosedürü, terapistin direktifleriyle kas gruplarını kasıp gevşetmeye dayanır. Temelde 16 kas grubuna yönelik egzersiz geliştirilmiş olup, alternatif olarak kas gruplarının birleştirilmesiyle 7 ve 4 kas grubuna yönelik egzersiz prosedürü vardır.

Prosedürler uygulanırken;

- 1- Hastalar dikkatlerini kas gruplarına odaklamalı.
- 2- Terapistten gelen, önceden belirlenmiş işaretlerle hasta kas gruplarını kasar.
- 3- Her kasılma ortalama 5-7 saniye sürer.
- 4- Terapistten gelen, önceden belirlenmiş işaretlerle hasta kas gruplarını gevşetir.



5- Hastanın dikkati kas gruplarının gevşediğine odaklanır.

16 kas grubu şunlardır:

- 1- Dominant el ve önkol
- 2- Dominant biceps
- 3- Nondominant el ve önkol
- 4- Nondominant biceps
- 5- Alın
- 6- Üst yanak ve burun
- 7- Alt yanak ve ağız
- 8- Boyun ve boğaz
- 9- Göğüs, omuz ve üst sırt
- 10- Abdominal ya da karın bölgesi
- 11- Dominant uyluk/kalça
- 12- Dominant calf
- 13- Dominant ayak
- 14- Nondominant uyluk/kalça
- 15- Nondominant calf
- 16- Nondominant ayak

7 kas grubu şunlardır:

- 1- Dominant kol kasları tek grup olarak kasılıp gevşetilir. Böylece el, alt kol biceps grupları birleştirilir.
- 2- Nondominant kol kasları tek grup olarak kasılıp gevşetilir. Böylece dominant grupta olduğu gibi tüm el kol kasları birleştirilir.
- 3- Yüz kasları ve bütün olarak kasılıp gevşetilir. Böylece 16 kas grubunda 3 ayrı adımda uygulanan egzersiz tek adımda uygulanır.
- 4- Boyun ve boğaz (16 kas grubu ile benzer)
- 5- Bu adımda göğüs, omuz, üst sırt, abdominal bölge birleştirilerek kasılıp gevşeme uygulanır.
- 6- Dominant uyluk/kalça, calf, ayak kasları birleştirilerek egzersiz uygulanır.
- 7- Nondominant uyluk/kalça, calf, ayak kasları birleştirilerek egzersiz uygulanır.

4 kas grubu şunlardır:

- 1- Sağ ve sol biceps, el ve koldan oluşur. Herhangi bir ayırım olmadan benzer zamanlarda sağ ve sol kol kasılıp gevşetilir.
- 2- Yüz ve boyun kaslarından oluşur. Benzer zamanlarda kasılma gevşeme yapılır. Boyun bölgesinin özelliği olarak kasılma esnasında titremeler görülebilir.
- 3- Göğüs, omuz, sırt ve abdomen kaslardan oluşan bu grupta da benzer zamanlarda kasılma gevşeme uygulanır. (7 kas grubu gibi)
- 4- Son grup sağ ve sol üst bacak, calf ve ayak kaslarından oluşur. Herhangi bir ayırım olmadan sağ ve sol bacak kasılıp gevşetilir. Bu grupta muhtemel karşılanabilir sıkıntı her iki bacağın aynı anda kasılması kramp veya ağrıya neden olabilir. Bu nedenle ayrı ayrı kasılma gevşeme uygulanabilir. Bu durumda alternatif 5 kas grubu da oluşmuş olur (37).

Literatürde progresif gevşeme egzersizi ile yapılan çalışmaların rehabilitasyon, anksiyete, ağrı algıları, stres ve kaygıya yönelik psikolojik durumlar üzerine etkisi incelenmiş. Çalışmaların sonuçlarında progresif gevşeme egzersizlerinin psikolojik faktörler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiş (38-43).

Egzersiz sonrası toparlanma ile ilgili masaj, hidroterapi, aktif toparlanmalar gibi birçok yöntem denenmiş ve sonuçları literatürde belirtilmiştir. Ancak bir terapi yöntemi olarak uygulanan ve soğuma egzersizlerine benzer uygulamaları içeren, psikolojik toparlanmada etkili olabileceği öngörülen progresif gevşeme egzersizlerinin sporcularda fizyolojik toparlanma sürecinde etkisini belirleyen çalışma olamaması araştırmamızın çıkış noktasıdır. Bu doğrultuda, progresif gevşeme egzersizinin, fizyolojik toparlanmada yaygın olarak kullanılan soğuma egzersizlerinden, pasif toparlanma, masaj uygulamaları, soğuk hidroterapi ve aktif toparlanma uygulamalarına göre laktik asit ve kalp atım sayısı üzerinde etkisini incelemek amacıyla çalışma yapıldı.

### **3.MATERYAL VE METOD**

#### **3.1.Araştırma Grubu**

Çalışmaya Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinden, takım sporcularından haftada ortalama 3 gün antrenman yapan, yaş ortalamaları  $21.3\pm 1.2$  yıl, boy ortalamaları  $1.77\pm 5$  cm. vücut ağırlığı ortalamaları  $73.6\pm 8.6$  kg. olan 9 erkek aktif takım sporcusu ve yaş ortalamaları  $21.1\pm 0.8$  yıl, boy ortalamaları  $1.67\pm 7.5$  cm. vücut ağırlığı ortalamaları  $58.7\pm 5.1$  kg. olan 10 kadın aktif takım sporcusu gönüllü olarak katılmıştır.

Araştırmadan önce deneklere araştırmanın amaçları, faydaları ve olabilecek riskler, araştırmanın planlaması, antrenman programları, ölçüm süreçleri, sporculara ait sorumlulukların anlatıldığı bir sunum yapılmıştır. Çalışma süresince başka aktivitelerde bulunmamaları, herhangi bir supplement, ilaç, alkol gibi uyarıcı maddeler ve takviyeler almamaları, normal diyetlerine ve istirahatlerine dikkat etmeleri söylenmiştir.

Bu çalışma Erzincan Üniversitesi 27.02.2018 tarih ve 20 sayılı oturumunda alınan 20/13 sayılı Etik Kurulu onayı ve sporcuların gönüllü katılımlarıyla gerçekleştirildi. Araştırma, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi birimi tarafından desteklenmiştir.

#### **3.2.Egzersiz Protokolleri**

Araştırma grubuna koşu bandında 15 dakika %0 eğim 6 km/s hızda yürüyüş yaptırılarak her yüklenme egzersizi öncesi ısınma yaptırıldı. Tüm uygulamalara denekler gruplar halinde değil tek tek katıldı. Yüklenme egzersizi ve soğuma protokolü uygulandıktan sonra deneklere tam dinlenme verildi. Çalışmalar saat 15:00-18:00 arasında ve 3 gün arayla yapıldı. Çalışma programı aşağıdaki gibi planlandı ve uygulandı.

<b>Gün/Saat</b>	<b>Yorucu Egzersiz</b>	<b>Soğuma Egzersizi</b>
<b>Pazartesi/15:00-18:00</b>	Isınma ve Yorucu Egzersiz	Pasif toparlanma
<b>Perşembe/15:00-18:00</b>	Isınma ve Yorucu Egzersiz	Aktif Toparlanma
<b>Pazar/15:00-18:00</b>	Isınma ve Yorucu Egzersiz	Soğuk Hidroterapi
<b>Çarşamba/15:00-18:00</b>	Isınma ve Yorucu Egzersiz	Masaj
<b>Cumartesi/15:00-18:00</b>	Isınma ve Yorucu Egzersiz	Progresif Gevşeme Egzersizi

### **Uygulanan Yüklenme Egzersizi (Koşu Bandı Protokolü)**

Koşu Bandı protokolü başlangıç hızı olarak 7.2 km/s %0 eğim olmak üzere her 3 dk. 'da bir 1.2 km/s hız artışı ve yapılarak sporcu bant hızını koruyamayana kadar devam edildi ve deneklerin tükenene kadar koşuyu devam ettirmeleri için teşvik edildi (44). Deneklerin tükenmişlik seviyesine ulaşılmış sayılmalarında kalp atım sayıları referans alındı.

Çalışma öncesi protokolün amacımız doğrultusunda laktik asit ve kalp atım sayısını arttırmada yüklenme ilkesini kontrol amaçlı 3 erkek 2 kadın denek ile ön çalışma yapıldı. Yoğun egzersiz öncesi ve uyguladığımız yoğun egzersiz protokolü sonrası laktik asit ve kalp atım sayısı verileri alındı. Veriler sonucunda uyguladığımız protokolün laktik asit birikimine neden olduğu ve çalışmamız için uygun olduğu görüldü.

### **Uygulanan Soğuma Egzersizleri**

#### **Aktif Dinlenme**

Aktif dinlenme, yüklenmeden sonra koşu bandında %0 eğimde 8.4 km/s hızda 10 dakikalık jogging koşusu ile yapıldı.

### **Soğuk Hidroterapi Uygulaması**

Yüklenmenin uygulandığı salonda önceden hazırlanan ve su sıcaklık değerleri 15°-17°C olarak ayarlanan duşlarda deneklere 10 dakika alt ekstremiteye su uygulaması ile yapıldı.

### **Masaj Uygulaması**

Yüklenmeden sonra sporcu masaj sedyesine yüzüstü uzandı ve alt ekstremiteye yönelik öfloraj, pertisaj, firiksiyon, tapotmen ve vibrasyon uygulamalarını içeren 10 dakikalık klasik spor masajı yapıldı.



### **Pasif Dinlenme**

Yüklenme sonrası sporcu hiçbir şey yapmadan 10 dakika masaj sedyesinde uzandı.



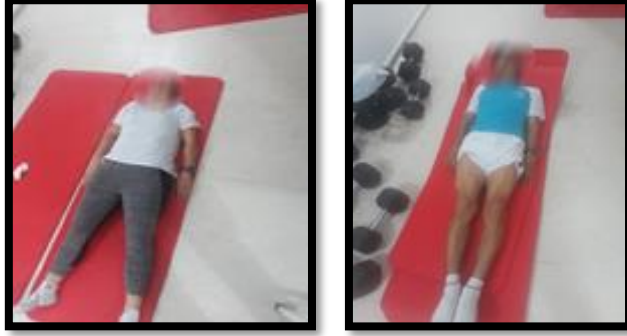
## Progresif Gevşeme

Progresif gevşeme egzersizi çeşitli kas gruplarını germeye ve gevşetmeye yönelik Jacobson (1938) tarafından oluşturulan, Douglas ve arkadaşları tarafından 2000 yılında geliştirilen New Directions in Progressive Relaxation Training, kitabındaki protokole göre uygulandı. Sporcu salonda sessiz bir odada yere uzandı ve 10 dakika sporcuya aşağıdaki protokole uygun komutlar verilerek uygulandı. Uygulama her denek için ayrı ayrı yapıldı.

### Progresif Gevşeme Protokolü

1. Eller vücudun yanında ve dominant elini yumruk yaparak sık. Biraz daha sık. Biceps ve triceps kaslarını da sıkarak gerilimi artır. Aynı konumda bekle (7sn) ve bırak gevşesin (20sn).
  2. Eller vücudun yanında ve nondominant elini yumruk yaparak sık. Biraz daha sık. Biceps ve triceps kaslarını da sıkarak gerilimi artır. Aynı konumda bekle (7sn) ve bırak gevşesin (20sn).
  3. Yüz kaslarını bütün olarak kas. Omuzlarını yukarı kulaklara değecekmiş gibi çek (7sn) ve bırak (20sn). Yüzün alın kısmını gerebildiğin kadar ger ve kaşları çatarak gerilimi artır, bekle (7sn) ve bırak (20sn).
  4. Boyun ve boğazını kas (7sn.) ve bırak (20sn).
  5. Göğüs, omuz, sırt ve karın kaslarını gerebildiğin kadar ger ve bekle (7sn), bırak (20sn).
  6. Dominant kalça kaslarını sık gerilsin bekle (7sn) ve bırak (20sn). Üst bacak kaslarını ger bekle (7sn), bırak (20sn). Alt bacak kaslarını ger bekle (7sn) ve bırak(20sn). Ayak parmaklarını sık, tabanını ger bekle (7sn) ve bırak (20sn).
  7. Nondominant kalça kaslarını sık gerilsin bekle (7sn) ve bırak (20sn). Üst bacak kaslarını ger bekle (7sn), bırak (20sn). Alt bacak kaslarını ger bekle (7sn) ve bırak (20sn). Ayak parmaklarını sık, tabanını ger bekle (7sn) ve bırak (20sn).
- Tüm vücudunun gevşediğini rahatladığını hisset, gerginlik hissettiğin bölgeye tekrar kasılma (10sn) gevşeme (20sn) uygula. Artık vücuttaki bütün gerginliğin uzaklaştığını hisset ve egzersiz sonrası bütün kaslarının enerji olduğunu hisset (30sn).

Komutlar arasındaki geçişler 30 saniye aralıklarla uygulandı. Komutlar verilirken prosedür gereği sakin ve hafif ses tonuyla ve yavaş söyleyerek uygulandı. 10 dakikalık prosedür içinde komutların verilmesinde geçen süre de dahildir.



### 3.3.Verilerin Toplanması

#### Yaş, Boy, Kilo Ölçümü:

Deneklerin yaşları kimlik bilgilerindeki doğum tarihleri esas alınarak belirlendi. Boy ve kilo ölçümleri, şort, tişört giyinmiş halde çıplak ayak, ayakta dik pozisyonda, boy ölçümü 0.5 cm, ağırlık ölçümü 0.1 kg hassasiyeti olan Freely baskül boy ölçer dijital alet ile ölçülmüştür.

#### Kalp Atım Sayısı Ölçümü:

Deneklerin kalp atım sayısı RS400 Polar Saat (Finlandiya) kullanılarak alındı. Ölçümler, egzersiz öncesi dinlenik halde, yoğun egzersiz sonrası ve uygulanan beş farklı soğuma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında ayrıca pasif dinlenmenin 30. ve 60. dakikalarında kaydedildi.

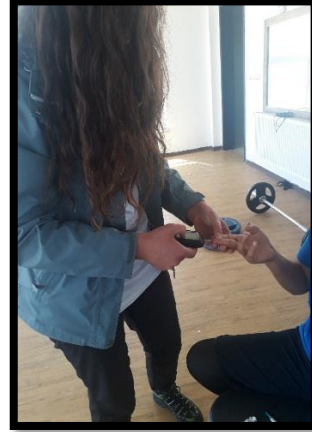


## Laktik Asit Ölçümü

Laktik asit ölçümü h/p Cosmos Sirius (Almanya) marka laktat analizörü kullanılarak, parmak ucundan akan ilk akan silindikten sonra ikinci kan örnekleri stribe damlatılan anında analiz edildi. Ölçümler, egzersiz öncesi dinlenik halde, yoğun egzersiz sonrası ve uygulanan beş farklı soğuma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında ayrıca pasif dinlenmenin 30. ve 60. dakikalarında kaydedildi.

Egzersizler ve ölçümler Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi spor salonunda yapıldı. Çalışmada deneklere uygulanan her soğuma egzersizi öncesi koşu bandında yorucu egzersiz yaptırıldı. Uygulanan her yorucu egzersiz ve soğuma protokolü sonrası 24 saat dinlenme verildi. Yüklenme öncesi, sonrası ve aktif, soğuk hidroterapi, masaj, progresif gevşeme ve pasif soğuma egzersizlerinin 5. 10. dakikalarında, ayrıca pasif soğuma egzersizinin 30. ve 60. dakikalarında da kalp atım sayıları ve laktik asit değerleri kaydedildi.

Uygulanan toparlanma yöntemleri laktik asit uzaklaştırılmasının yaklaşık %75'lik kısmının egzersizden sonraki ilk 30 dakikada gerçekleşmesi referans uygulandı.



### 3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik (ortalama, standart sapma, standart hata) kullanıldı. Her bir toparlanma uygulamalarının etkilerini görmek için iki yönlü



(cinsiyetxtest) tekrarlı ölçümler varyans analizi (two way anova with repeated measure), toparlanma uygulamalarının etkilerini birlikte değerlendirmek için ise, grup içi (test) ve gruplar arası (cinsiyet ve uygulama protokolü) tekrarlı ölçümler karma varyans analizi (three way mixed anova with repeated measure) kullanıldı. Post-hoc karşılaştırmalar Benferroni düzeltmesi ile yapıldı. Sonuçlar  $p \leq 0.05$  anlamlılık düzeyine göre değerlendirildi. Veriler SPSS 20 paket programı kullanılarak analiz edildi.



## 4.BULGULAR

Tablo 1: Sporcuların demografik özellikleri tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	N	Min.	Max.	X±Ss	
	Yaş(yıl)	9	19	23	21.3±1.2
Erkek	Boy(cm.)	9	169	184	177±5
	Vücut ağırlığı(kg.)	9	63	85	73.6±8.6
	Yaş(yıl)	10	20	23	21.1±.8
Kadın	Boy(cm.)	10	155	180	167.8±7.5
	Vücut ağırlığı(kg.)	10	53	67	58.7±5.1

## Laktik Asit

### Pasif Toparlanma (Kontrol Grubu)

Tablo 2: Pasif toparlanma uygulamasının grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)	30.dk (X±Ss)	60.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	2.7±.5	13±1.3	7.3±1.5	4.9±1	3.4±.8	2.3±.4
Kadın (N=10)	2.8±.4	13.2±1.3	6.8±.9	4.9±.4	3.6±.4	2.8±.4
Total (N=19)	2.7±.4	13.1±1.3	7±1.2	4.9±.7	3.5±.6	2.5±.4

Tablo 2'ye göre, pasif toparlanma uygulamasının (kontrol grubunun), kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki laktik asit ortalamalarının benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Cinsiyet ve pasif dinlenme uygulaması ile yapılan soğuma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler	F	Anlamlılık
Pasif	1456,1	3	474,4	338	,000
Pasif * cinsiyet	1,8	3	,5	,4	,745
Hata (pasif)	68,9	49,1	1,4		

Tablo 3'e göre pasif dinlenme uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında anlamlı farklılık vardır  $F(338)=3$ ,  $p=.000$ . Pasif dinlenme uygulaması ile cinsiyet arasındaki etkileşim anlamlı değildir  $F(.4)=3$ ,  $p=.745$

Tablo 4: Pasif dinlenme ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. 10. 30. ve 60. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

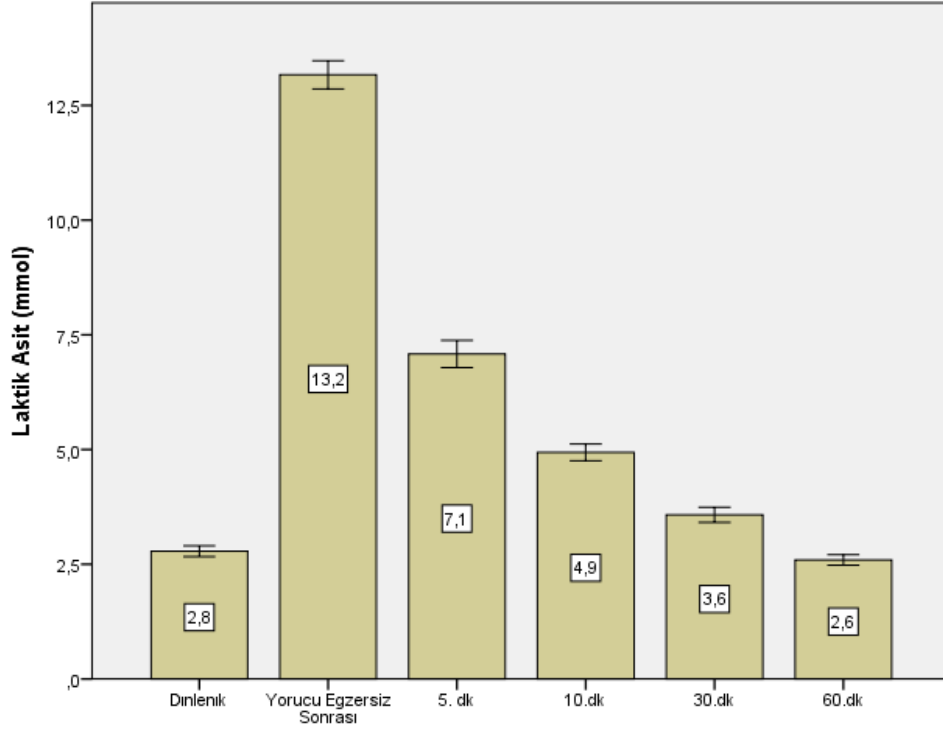
(I) pasif	(J) pasif	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
	Yorucu egzersiz	-10.3*	.3	,000
	5.dk	-4.3*	.2	,000
Dinlenik	10.dk	-2.1*	.2	,000
	30.dk	-.7	.2	,136
	60.dk	.1	.1	1,000
Yorucu egzersiz	Dinlenik	10.3*	.3	,000

sonrası	5.dk	6*	.4	.000
	10.dk	8.2*	.4	.000
	30.dk	9.5*	.3	.000
	60.dk	10.5*	.3	.000
5.dk	Dinlenik	4.3*	.2	.000
	Yorucu egzersiz	-6*	.4	.000
	10.dk	2.1*	.3	.000
	30.dk	3.5*	.3	.000
10.dk	60.dk	4.4*	.3	.000
	Dinlenik	2.1*	.2	.000
	Yorucu egzersiz	-8.2*	.4	.000
	5.dk	-2.1*	.3	.000
30.dk	30.dk	1.3*	.1	.000
	60.dk	2.3*	.2	.000
	Dinlenik	.7	.2	1.000
	Yorucu egzersiz	-9.5*	.3	.000
30.dk	5.dk	-3.5*	.3	.000
	10.dk	-1.3*	.1	.000
	60.dk	.9*	.1	.000

	Dinlenik		-1	.1	1.000
	Yorucu	egzersiz	-10.5*	.3	.000
60.dk	5.dk		-4.4*	.3	.000
	10.dk		-2.3*	.2	.000
	30.dk		-9*	.1	.000

\*=p<.05

Tablo 4'e göre, pasif dinlenme uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinde, yorucu egzersiz sonrası, 5. 10. 30. ve 60. dakikalardaki değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır p=,000. Dinlenik laktik asit değerleri ile 30. 60. dakikaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur p=1,000.



Şekil 1: Pasif dinlenme uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. 10. 30. ve 60. dakikalarda laktik aside etkisi

Şekil 1’de görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası laktik asit artmıştır. Pasif dinlenme uygulaması ile 5. 10. 30. ve 60. dakikalarda düşmüştür. Dinlenik değer ile 30. ve 60. dakikadaki değerlerin de birbirine yakın olduğu görülmektedir. (+1,-1 Sh)

Yorucu egzersiz sonrası pasif dinlenme uygulamasının 5. dakikasında laktik asit ortalama %45,7 azalırken,10. dakikasında %62, 30. dakikasında 72,5, 60. dakikasında %80,1 azalmıştır.

### Aktif Toparlanma

Tablo 5: Aktif toparlanma uygulamasının grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	2.7±.5	14.5±3	6.5±.8	4±.6
Kadın (N=10)	2.8±.4	13.1±2.3	6.6±.9	4.2±1.2
Total (N=19)	2.7±.4	13.8±2.7	6.5±.8	4.1±.9

Tablo 5’e göre, aktif dinlenme uygulamasının, kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki laktik asit ortalamalarının benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 6: Cinsiyet ve aktif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Aktif	1380.9	1.2	1067.5	231.8	.000
Aktif * cinsiyet	9.1	1.2	7	1.5	.235
Hata (aktif)	101.2	21.9	4.6		

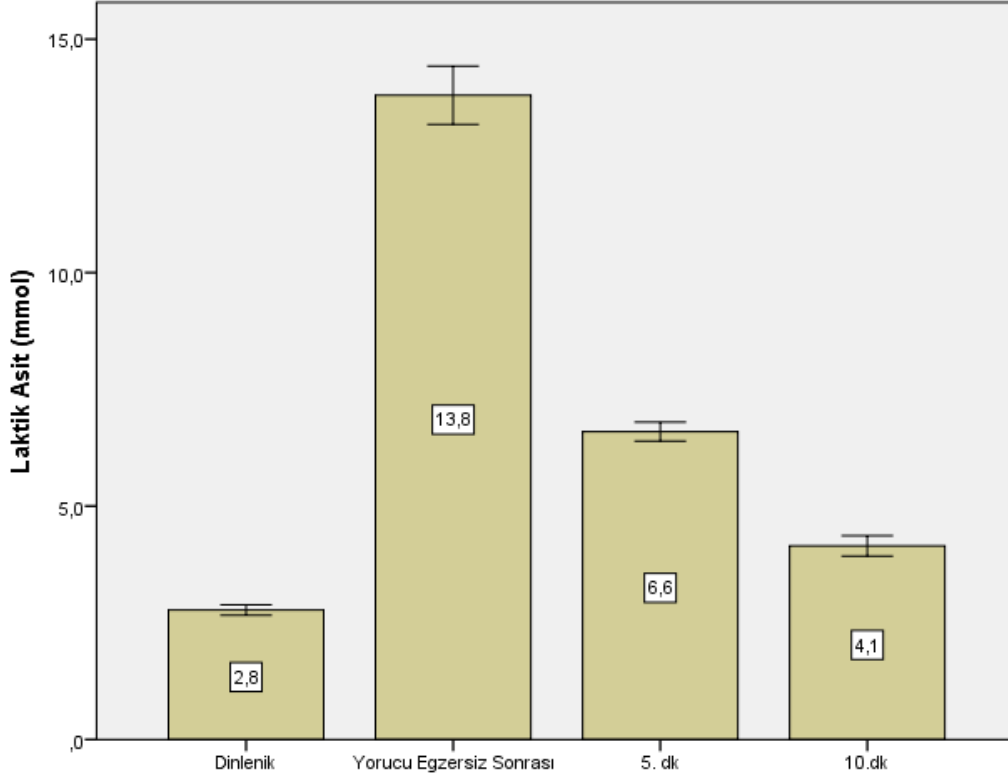
Tablo 6'ya göre, aktif dinlenme uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(231.8)=1.24$ ,  $p=.000$ . Aktif dinlenme uygulaması ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(1.5)=1.2$ ,  $p=.235$ .

Tablo 7: Aktif dinlenme ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) faktör	(J) faktör	Ortalama fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
	Yorucu Egzersiz Sonrası	-11*	.6	.000
Dinlenik	5.dk	-3.8*	.2	.000
	10.dk	-1.3*	.2	.000
Yorucu	Dinlenik	11*	.6	.000
Egzersiz	5.dk	7.2*	.5	.000
Sonrası	10.dk	9.6*	.6	.000
	Dinlenik	3.8*	.2	.000
5.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-7.2*	.5	.000
	10.dk	2.4*	.2	.000
	Dinlenik	1.3*	.2	.000
10.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-9.6*	.6	.000
	5.dk	-2.4*	.2	.000

\* $p \leq .05$

Tablo 7'ye göre aktif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $p=,000$ .



Şekil 2: Aktif dinlenme ile yapılan soğuma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik aside etkisi

Şekil 2'de görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası laktik asit değerlerinde artış vardır. Aktif dinlenme ile yapılan soğuma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında düşüş vardır. (+1,-1 Sh)

Yorucu egzersiz sonrası aktif dinlenmenin 5. dakikasında laktik asit %51,1 oranında azalırken, 10. dakikasında %69 oranında azalmıştır.



## Soğuk Hidroterapi Uygulaması

Tablo 8: Soğuk hidroterapi uygulamasının grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	2.7±.5	12.8±1.2	5.7±1.3	4±.8
Kadın(N=10)	2.8±.4	12.9±2.5	5.8±1.4	4.1±1
Total (N=19)	2.7±.4	12.8±2	5.8±1.3	4.1±.9

Tablo 8'e göre soğuk hidroterapi uygulamasının, kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki laktik asit ortalamalarının benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 9: Cinsiyet ve soğuk hidroterapi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Su	1153.7	1.9	599.2	298.5	.000
Su * cinsiyet	.01	1.9	.01	.005	.994
Hata (Su)	65.7	32.7	2		

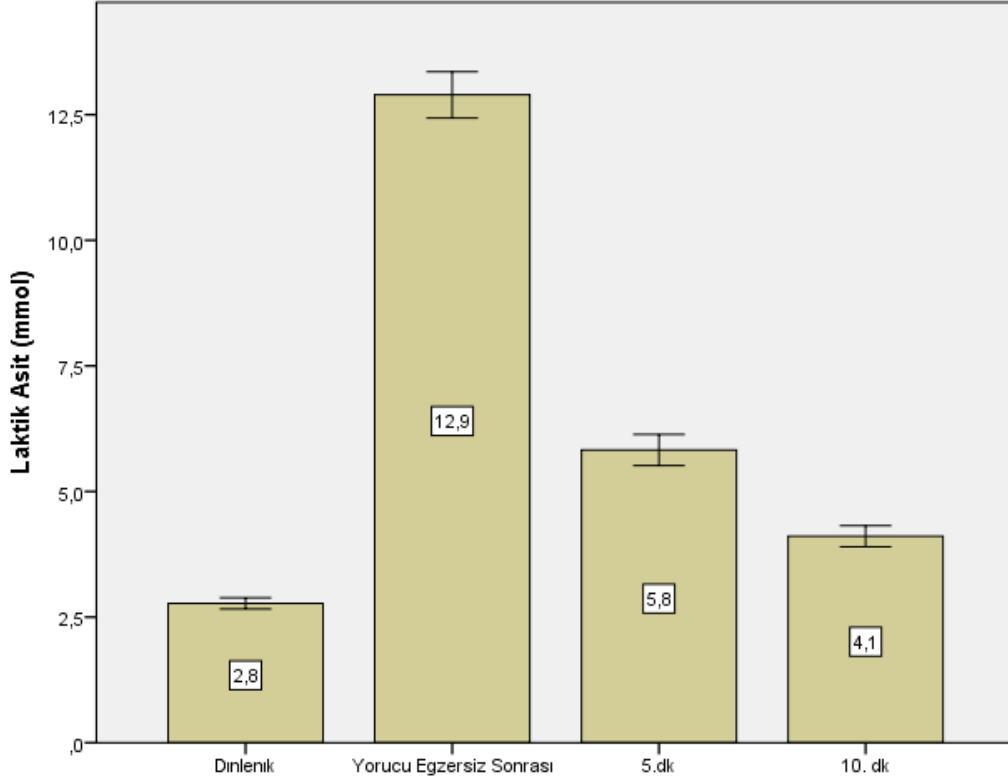
Tablo 9'a göre, soğuk hidroterapi uygulamasında testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(298.5)=1.9$ ,  $p=.000$ . Soğuk hidroterapi uygulaması ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(.005)=1.9$ ,  $p=.994$ .

Tablo 10: Soğuk hidroterapi uygulaması ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) faktör	(J) faktör	Ortalama fark (I-J)	Std. hata	Anlamlılık
Dinlenik	Yorucu Sonrası	Egzersiz -10.1*	.4	.000
	5.dk	-3*	.3	.000
	10.dk	-1.3*	.2	.000
Yorucu Egzersiz Sonrası	Dinlenik	10.1*	.4	.000
	5.dk	7*	.4	.000
	10.dk	8,783*	.4	.000
5.dk	Dinlenik	3,054*	.3	.000
	Yorucu Sonrası	Egzersiz -7*	.4	.000
	10.dk	1.7*	.1	.000
10.dk	Dinlenik	1.3*	.2	.000
	Yorucu Sonrası	Egzersiz -8.7*	.4	.000
	5.dk	-1.7*	.1	.000

\*=p<.05

Tablo 10'a göre soğuk hidroterapi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $p=,000$ .



Şekil 3: Soğuk hidroterapi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik aside etkisi

Şekil 3'te görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası laktik asit değerlerinde artış vardır. Soğuk su ile yapılan soğuma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında düşüş vardır. (+1,-1 Sh)

Yorucu egzersiz sonrası soğuk su uygulamasının 5. dakikasında laktik asit ortalama %54,3 azalırken, 10. Dakikasında %67,8 oranında azalmıştır

## Masaj Uygulaması

Tablo 11: Masaj uygulamasının grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	2.7±.5	14±1.5	6.7±1	5.2±1.1
Kadın	2.8±.4	12.8±.5	6.9±1.4	5.5±1.4
Total (N=19)	2.7±.4	13.4±1.2	6.8±1.2	5.426±1.2

Tablo 11'e göre masaj uygulamasının, kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki laktik asit ortalamalarının benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 12: Cinsiyet ve masaj ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Masaj	1172.9	1.7	666.1	424	.000
Masaj * cinsiyet	6.8	1.7	3.8	2.4	.107
Hata (masaj)	47	29.9	1,571		

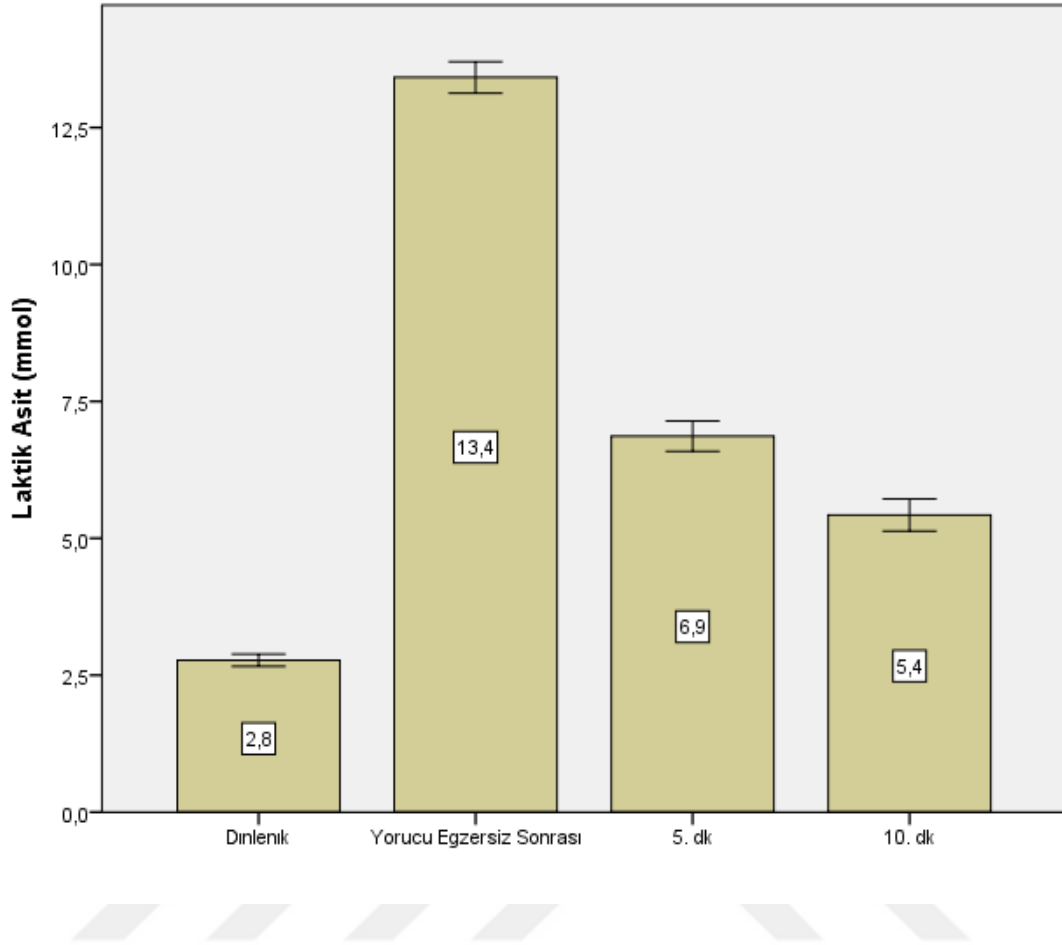
Tablo 12'ye göre, masaj uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(424)=1.7$ ,  $p=,000$ . Masaj uygulaması ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(2.4)=1.7$ ,  $p=.107$

Tablo 13: Masaj ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) faktör	(J) faktör	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	Anlamlılık
	Yorucu Egzersiz Sonrası	-10.6*	.2	.000
Dinlenik	5.dk	-4*	.3	.000
	10.dk	-2.6*	.3	.000
	Dinlenik	10.6*	.2	.000
Yorucu Egzersiz Sonrası	5.dk	6.5*	.3	.000
	10.dk	8*	.3	.000
	Dinlenik	4*	.3	.000
5.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-6.5*	.3	.000
	10.dk	1.4*	.1	.000
	Dinlenik	2.6*	.3	.000
10.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-8*	.3	.000
	5.dk	-1.4*	.1	.000
	Dinlenik	2.6*	.3	.000

\*=p<.05

Tablo 13'e göre masaj uygulaması ile yapılan soğuma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır p=,000.



Şekil 4: Masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik aside etkisi

Şekil 4’te da görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası laktik asit değerlerinde artış vardır. Masaj ile yapılan toparlanma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında düşüş vardır. (+1,-1 Sh)

Yorucu egzersiz sonrası masaj uygulamasının 5. dakikasında laktik asit ortalama %48,5 azalırken,10. dakikasında %59,2 oranında azalmıştır.

## Progresif Gevşeme Egzersizi

Tablo 14: Progresif gevşeme egzersizinin grup içi (cinsiyet x test) etkisi tanımlayıcı istatistiği

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	2.7±.5	14.3±1.3	6.3±1.1	4.8±.9
Kadın (N=10)	2.8±.4	13.5±.2.1	7.1±.9	5.2±.8
Total (N=19)	2.7±.4	13.9±1.8	6.7±1.1	5±.9

Tablo 14'e göre progresif gevşeme egzersizi uygulamasının, kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki laktik asit ortalamalarının benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 15: Cinsiyet ve progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Progresif	1261	1.7	736.1	433.4	.000
Progresif* cinsiyet	6.7	1.7	3.9	2.3	.124
Hata (progresif)	47	27.4	1.6		

Tablo 15'e göre, progresif gevşeme egzersizi uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(433.4)=1.7$ ,  $p=.000$ . Progresif gevşeme egzersizi uygulaması ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(2.3)=1.7$ ,  $p=.124$ .

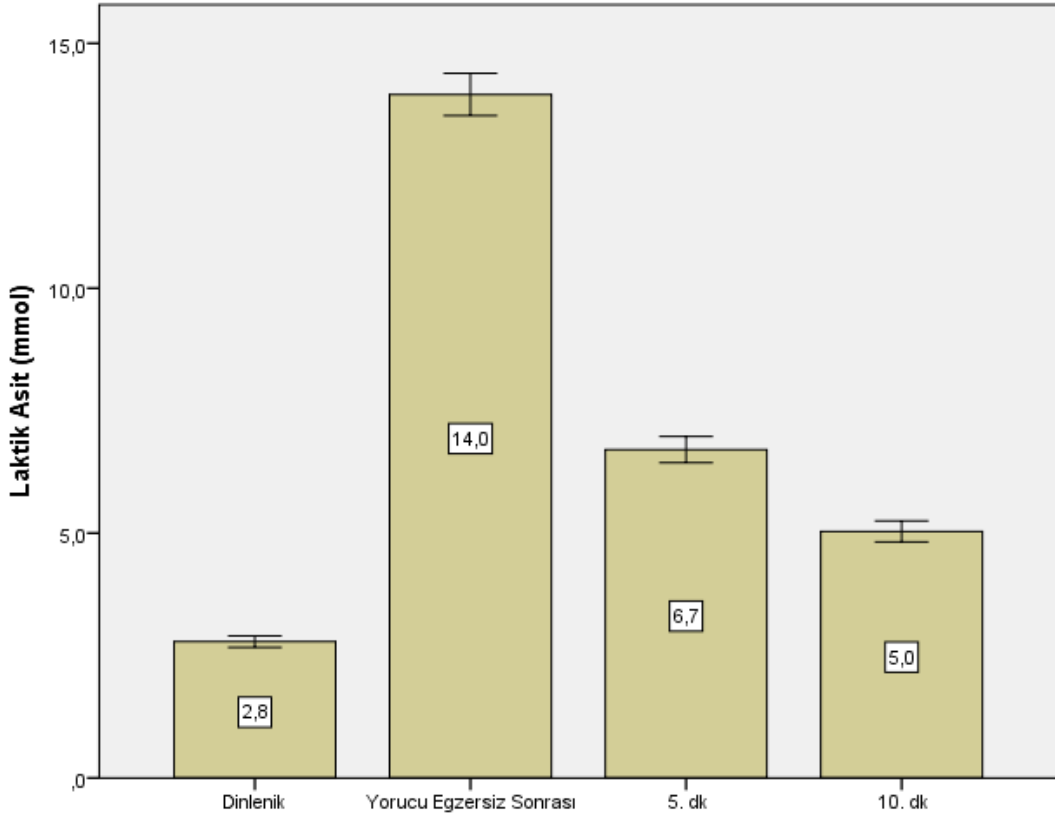
Tablo 16: Progresif gevşeme egzersizi ile uygulanan soğuma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) faktör	(J) faktör	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	Anlamlılık
	Yorucu Egzersiz Sonrası	-11.1*	.4	.000
Dinlenik	5.dk	-3.9*	.3	.000
	10.dk	-2.2*	.2	.000
	Dinlenik	11.1*	.4	.000
Yorucu Egzersiz Sonrası	5.dk	7.2*	.2	.000
	10.dk	8.9*	.3	.000
	Dinlenik	3.9*	.3	.000
5.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-7.2*	.2	.000
	10.dk	1.6*	.1	.000
	Dinlenik	2.2*	.2	.000
10.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-8.9*	.3	.000
	5.dk	-1.6*	.1	.000

\*=p<.05

Tablo 16'ya göre progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır p=.000.





Şekil 5: Progresif gevşeme egzersizi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik aside etkisi

Şekil 5'te görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası laktik asit değerlerinde artış vardır. Progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında düşüş vardır. (+1,-1 Sh)

Progresif gevşeme egzersizinin 5. Dakikasında laktik asit ortalama 51,7 azalırken, 10. dakikasında % 63,6 azalmıştır.

## Toparlanma Egzersizlerinin 5.dakikaları

Tablo 17: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikaları cinsiyetlere göre laktik aside etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Pasif (X±Ss)	Aktif (X±Ss)	Hidroterapi (X±Ss)	Masaj (X±Ss)	Progresif(X±Ss)
Erkek (N=9)	7.3±1.5	6.5±.8	5.7±1.3	6.7±1	6.3±1.1
Kadın (N=10)	6.8±.9	6.7±.9	5.7±1.4	7±1.4	7.1±.9
Total (N=19)	7±1.2	6.6±.8	5.7±1.3	6.8±1.2	6.7±1.1

Tablo 17'ye göre soğuma egzersizlerinin 5. dakikalarında kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki laktik asit ortalamalarının benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 18: Cinsiyet ve toparlanma egzersizlerinin 5. dakikalardaki değerlerinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

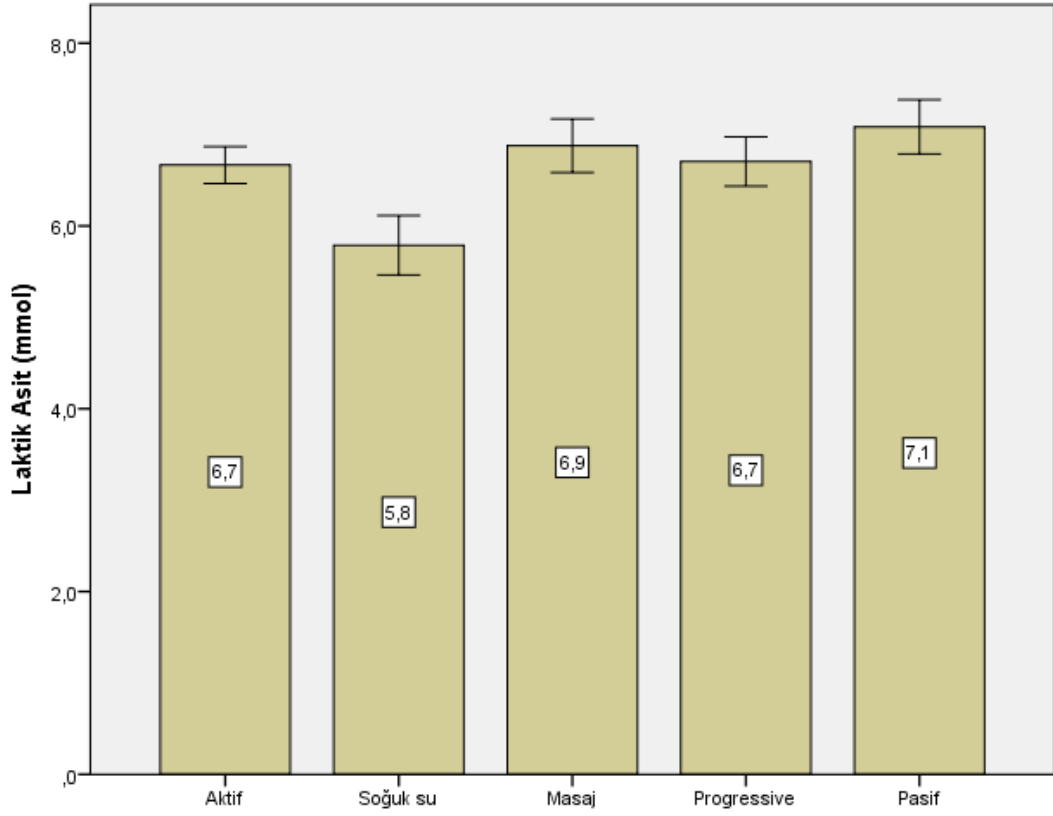
	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık	Tablo
Dakika 5	17.6	4	4.4	3.5	.11	18'
Dakika 5* cinsiyet	3.5	4	.8	.7	.581	e
Hata (Dakika 5)	79.2	64	1.2			gö

toparlanma egzersizlerinin 5.dakikasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur  $F(3.5)=4$ ,  $p=.11$ . Soğuma egzersizlerinin 5.dakikası ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(.7)=4$ ,  $p=.581$

Tablo 19: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikaları laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) Dakika 5	(J) Dakika 5	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Aktif	Hidroterapi	.8	.4	.594
	Masaj	-.2	.3	1.000
	Progressive	-.03	.3	1.000
	Pasif	-.4	.2	1.000
Hidroterapi	Aktif	-.8	.4	.594
	Masaj	-1	.4	.326
	Progressive	-.9	.4	.408
	Pasif	-1.2	.4	.131
Masaj	Aktif	.2	.3	1.000
	Hidroterapi	1	.4	.326
	Progressive	.1	.3	1.000
	Pasif	-.2	.3	1.000
Progressive	Aktif	.03	.3	1.000
	Hidroterapi	.9	.4	.408
	Masaj	-.1	.3	1.000
	Pasif	-.3	.2	1.000
Pasif	Aktif	.4	.2	1.000
	Hidroterapi	1.2	.4	.131
	Masaj	.2	.3	1.000
	Progressive	.3	.2	1.000

Tablo 19'a göre toparlanma egzersizlerinin 5. dakikalarında laktik asit değerlerinde anlamlı farklılık yoktur  $p > .05$ .



Şekil 6: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakika laktik aside etkisi

Şekil 6'da görüldüğü gibi toparlanma egzersizlerinin 5. dakikalarındaki laktik asit değerleri birbirine yakındır. (+1,-1 Sh)

Yorucu egzersiz sonrası toparlanma egzersizlerinin 5. Dakikalarında laktik asit değerleri ortalama, aktif dinlenme ile %51,1, hidroterapi ile %54,3, masaj uygulaması ile %48,5, progresif gevşeme egzersizi ile %51,7, pasif dinlenme ile %45,7 oranında azalmıştır

## Toparlanma Egzersizlerinin 10.dakikaları

Tablo 20: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakikaları cinsiyetlere göre laktik aside etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Pasif (X±Ss)	Aktif (X±Ss)	Hidroterapi (X±Ss)	Masaj (X±Ss)	Progresif(X±Ss)
Erkek (N=9)	4.9±1	4±.6	4±.8	5.2±1.1	4.8±.9
Kadın (N=10)	4.9±.4	4.4±1.1	4.1±.1.1	5.4±1.5	5.2±.8
Total (N=19)	4.9±.7	4.2±.9	4±.9	5.3±1.2	5±.9

Tablo 20'ye göre toparlanma egzersizlerinin 10. dakikalarında kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki laktik asit ortalamalarının benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 21: Cinsiyet ve toparlanma egzersizinin 10. dakikalardaki değerlerinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Dakika 10	21.8	4	5.4	6.1	.000
Dakika 10* cinsiyet	.5	4	.1	.1	.955
Hata (Dakika 10)	57.2	64	.8		

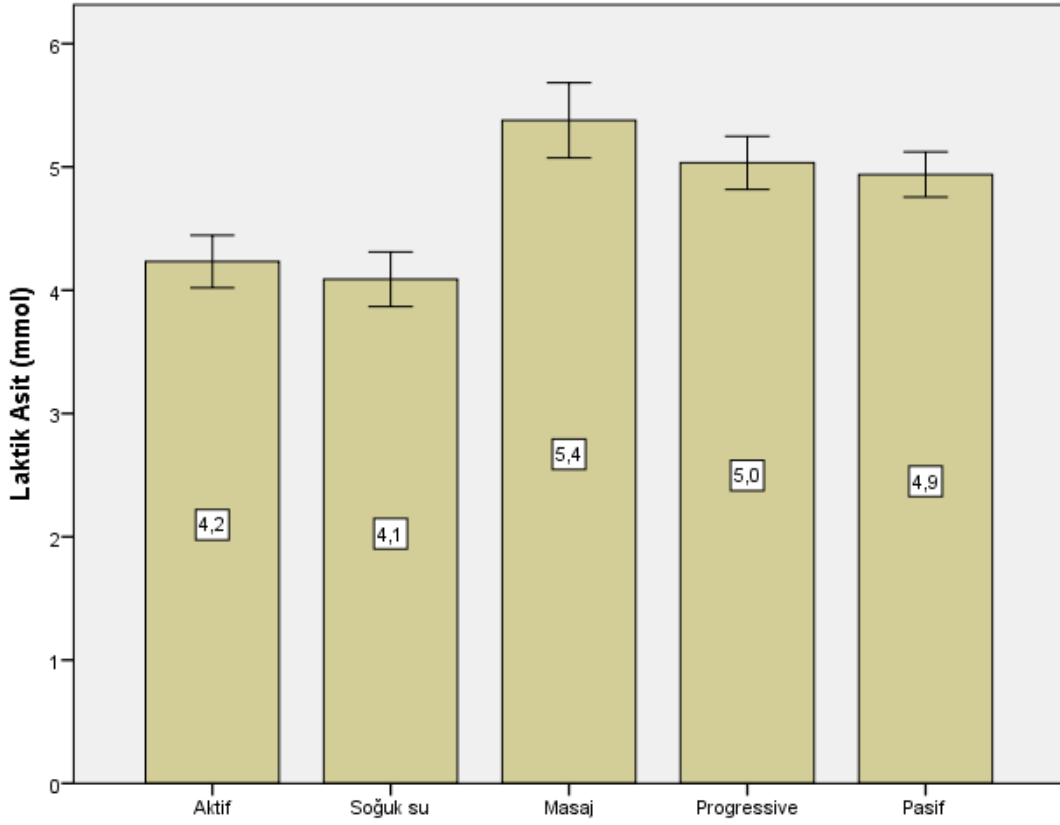
Tablo 21'e göre toparlanma egzersizlerinin 10.dakikasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(6.1)=4$ ,  $p=.000$ . Soğuma egzersizlerinin 10.dakikası ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(.1)=4$ ,  $p=.955$ .

Tablo 22: Soğuma egzersizlerinin 10. dakikaları laktik asit üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) Dakika 5	(J) Dakika 5	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Aktif	Hidroterapi	.1	.3	1.000
	Masaj	-1.1*	.3	.021
	Progresif	-.8	.3	.191
	Pasif	-.7	.2	.145
Hidroterapi	Aktif	-.1	.3	1.000
	Masaj	-1.2	.4	.076
	Progresif	-.9	.3	.133
	Pasif	-.8	.2	.083
Masaj	Aktif	1.1*	.3	.021
	Hidroterapi	1.2	.4	.076
	Progresif	.3	.3	1.000
	Pasif	.4	.2	1.000
Progresif	Aktif	.8	.3	.191
	Hidroterapi	.9	.3	.133
	Masaj	-.3	.3	1.000
	Pasif	.09	.2	1.000
Pasif	Aktif	.7	.2	.145
	Hidroterapi	.8	.2	.083
	Masaj	-.4	.2	1.000
	Progresif	-.09	.2	1.000

\*=p<.05

Tablo 22'ye göre toparlanma egzersizlerinin 10. dakikasında aktif dinlenme ile masaj uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır p=.021.



Şekil 7: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakika laktik aside etkileri

Şekil 7’de görüldüğü gibi soğuma egzersizlerinin 10. dakikalarındaki laktik asit değerleri birbirine yakındır. (+1,-1 Sh)

Yorucu egzersiz sonrası soğuma egzersizlerinin 10. Dakikalarında laktik asit değerleri ortalama, aktif dinlenme ile %69, soğuk su uygulaması ile %67,8, masaj uygulaması ile %59,2, progresif gevşeme egzersizi ile %63,6, pasif dinlenme ile %62 oranında azalmıştır.

## Kalp Atım Sayısı

### Pasif Toparlanma (Kontrol Grubu)

Tablo 23: Pasif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre ortalama kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)	30.dk(X±Ss)	60.dk(X±Ss)
Erkek (N=9)	80.2±5.	186.4±7.6	136.2±13	115.2±12.9	102.2±8.7	94.2±5.8
Kadın (N=10)	90.4±6.4	183.6±9.7	146.8±9.8	126.2±11.4	110.6±8.2	98.2±5.1
Total (N=19)	85.3±7.7	185±8.6	141.5±12.4	120.7±13.1	106.4±9.3	96.2±5.7

Tablo 23'e göre pasif toparlanmanın, kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki kalp atım sayısı ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 24: Cinsiyet ve pasif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde ANOVA analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Pasif	118964.1	3	38561.1	371.7	.000
Pasif * cinsiyet	659.1	3	213.6	2	.116
Hata (Pasif)	5120.7	80	64		

Tablo 24'e göre pasif dinlenme uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(371.7)=3$ ,  $p=.000$ . Aktif dinlenme uygulaması ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(2)=3$ ,  $p=.116$ .



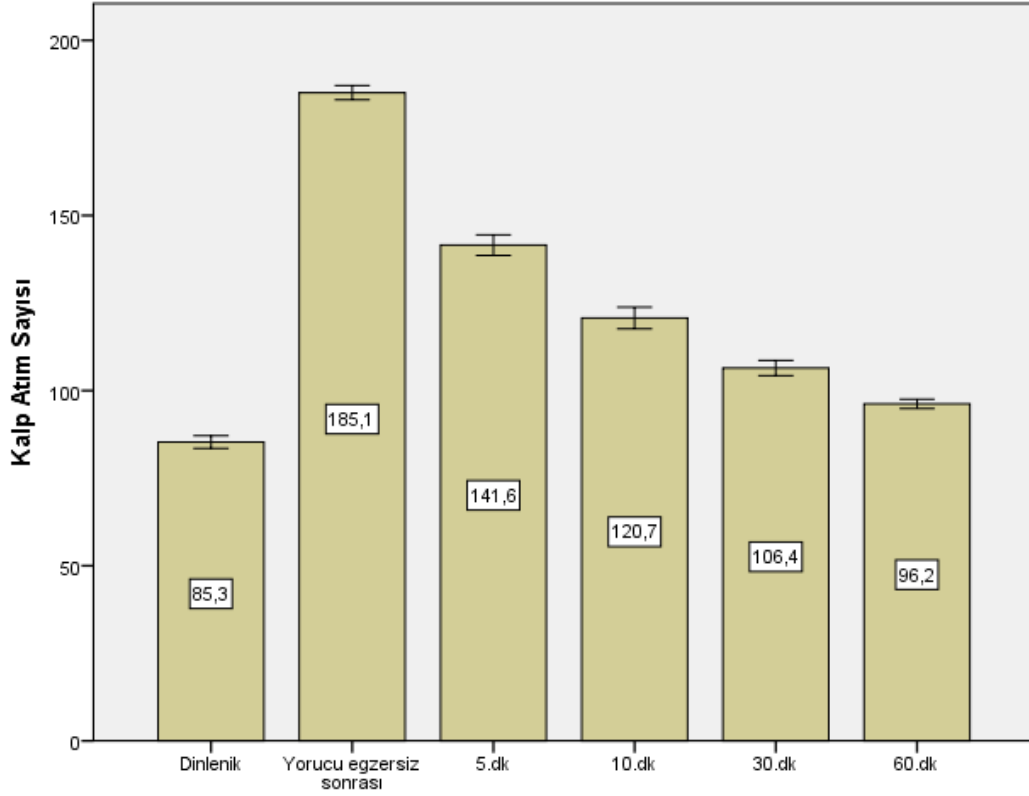
Tablo 25: Pasif dinlenme ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. 10. 30. ve 60. dakikalarda ortalama kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) pasif	(J) pasif	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Dinlenik	Yorucu egzersiz sonrası	-99.7*	2.9	.000
	5.dk	-56.2*	2.6	.000
	10.dk	-35.3*	3.2	.000
	30.dk	-21.1*	2.2	.000
	60.dk	-10.8*	1.5	.000
	Dinlenik	99.7*	2.9	.000
Yorucu egzersiz sonrası	5.dk	43.5*	3.2	.000
	10.dk	64.3*	3.6	.000
	30.dk	78.6*	3.2	.000
	60.dk	88.8*	2.3	.000
	Dinlenik	56.2*	2.6	.000
	Yorucu egzersiz sonrası	-43.5*	3.2	.000
5.dk	10.dk	20.8*	2.2	.000
	30.dk	35.1*	2.8	.000
	60.dk	45.3*	2.3	.000
	Dinlenik	35.3*	3.2	.000
	Yorucu egzersiz sonrası	-64.3*	3.6	.000
	10.dk	5.dk	-20.8*	2.2
30.dk		14.2*	2.3	.000
60.dk		24.5*	2.5	.000
Dinlenik		21.1*	2.2	.000
Yorucu egzersiz sonrası		-78.6*	3.2	.000
30.dk		5.dk	-35.1*	2.8
	10.dk	-14.2*	2.3	.000
	60.dk	10.2*	1.4	.000

	Dinlenik	10.8*	1.5	.000
	Yorucu egzersiz sonrası	-88.8*	2.3	.000
60.dk	5.dk	-45.3*	2.3	.000
	10.dk	-24.5*	2.5	.000
	30.dk	-10.2*	1.4	.000

\*=p<.05

Tablo 25'e göre pasif dinlenme uygulaması ile yapılan soğuma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır p=.000.



Şekil 8: Pasif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin ortalama kalp atım sayısına etkisi

Şekil 8'de görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası ortalama kalp atım sayısı değerlerinde artış vardır. Pasif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin 5. 10. 30. ve 60. dakikalarında düşüş vardır. (+1,-1 Sh)

## Aktif Toparlanma

Tablo 26: Aktif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	80.2±5	172.3±15.9	126.4±10.7	93.7±9.3
Kadın (N=10)	90.4±6.4	168.8±14.8	135.8±7.3	105.2±14.6
Total (N=19)	85.3±7.7	170.4±15	131.3±10	99.7±13.4

Tablo 26'ya göre aktif dinlenme uygulamasının, kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki kalp atım sayısı ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 27: Cinsiyet ve aktif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Aktif	81363.5	2.1	38329.5	369.4	.000
Aktif * cinsiyet	691.9	2.1	325.9	3.1	.052
Hata (Aktif)	374.2	36	103.7		

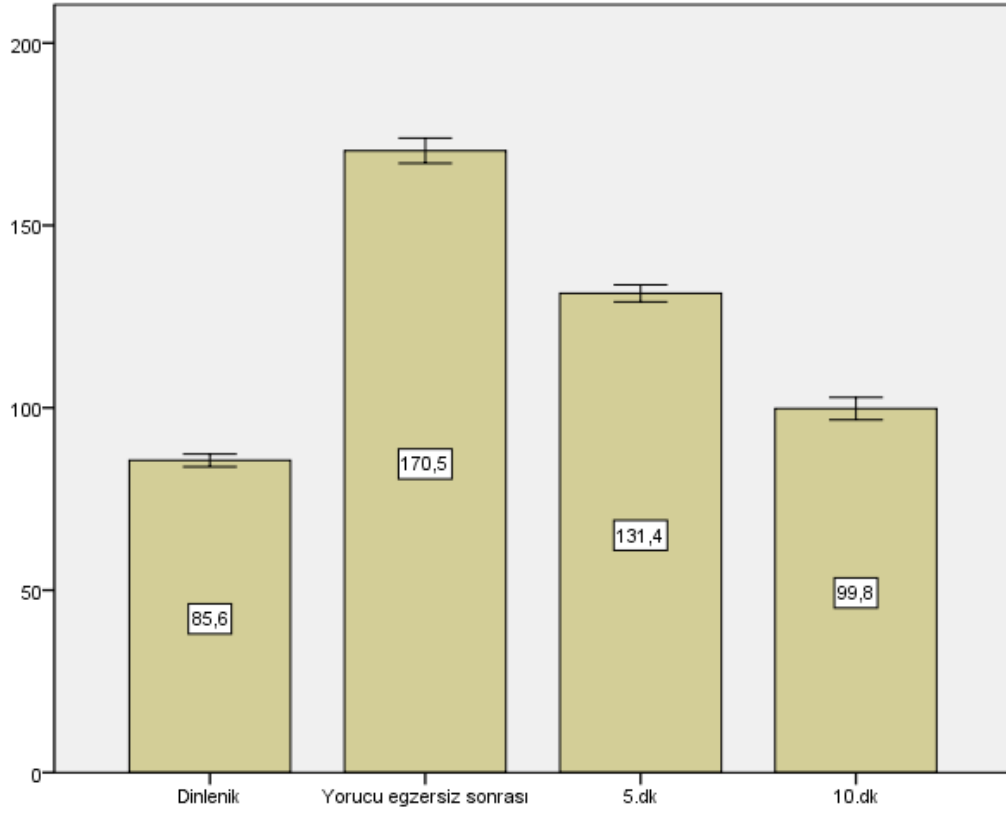
Tablo 27'e göre aktif dinlenme uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(369.4)=2.1$ ,  $p=.000$ . Aktif dinlenme uygulaması ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(3.1)=2.1$ ,  $p=.052$ .

Tablo 28: Aktif dinlenme ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) faktör	(J) faktör	Ortalama fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Dinlenik	Yorucu Egzersiz Sonrası	-85.2*	3.6	.000
	5.dk	-45.8*	1.7	.000
	10.dk	-14.1*	2.3	.000
	Dinlenik	85.2*	3.6	.000
Yorucu Egzersiz Sonrası	5.dk	39.4*	2.9	.000
	10.dk	71*	3.2	.000
	Dinlenik	45.8*	1.7	.000
5.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-39.4*	2.9	.000
	10.dk	31.6*	2.3	.000
	Dinlenik	14.1*	2.3	.000
10.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-71*	3.2	.000
	5.dk	-31.6*	2.3	.000

\*=p<.05

Tablo 28'e göre aktif dinlenme ile yapılan soğuma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır p=.000.



Şekil 9: Aktif dinlenme ile yapılan soğuma egzersizinin kalp atım sayısına etkisi

Şekil 9’da görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası kalp atım sayısı değerlerinde artış vardır. Aktif dinlenme ile yapılan toparlanma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında düşüş vardır. (+1,-1 Sh)

### Soğuk Hidroterapi Uygulaması

Tablo 29: Soğuk hidroterapi ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	80.2±5	177.6±14.5	133.7±11.6	109±11.8
Kadın (N=10)	90.4±6.4	181.9±9.9	140.4±5.6	121.1±5
Total (N=19)	85.3±7.7	179.8±12.1	137.2±9.3	115.3±10.6

Tablo 29'a göre soğuk hidroterapinin, kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki kalp atım sayısı ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 30: Cinsiyet ve soğuk hidroterapi ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

Source	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
SuNabız	89949.1	3	29983	505.3	.000
SuNabız * cinsiyet	176.7	3	58.9	.9	.404
Hata (Su Nabız)	3025.8	51	59.3		

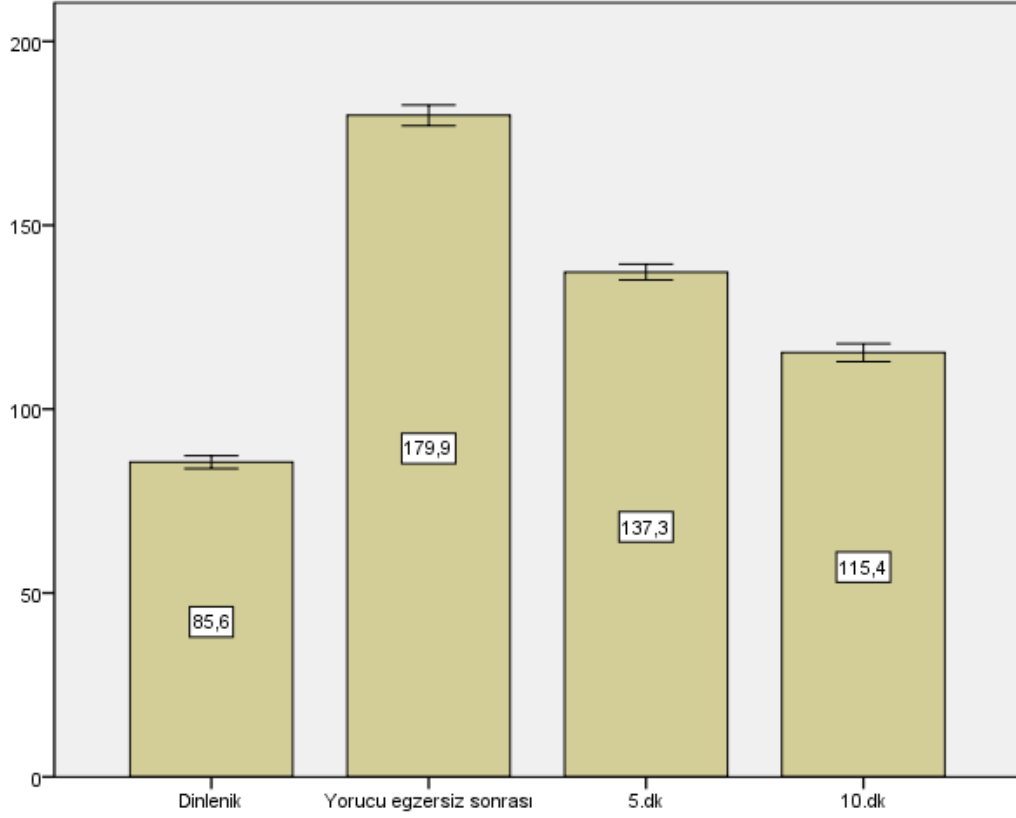
Tablo 30'a göre soğuk hidroterapi uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(505.3)=3$ ,  $p=.000$ . Hidroterapi ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(.9)=3$ ,  $p=.404$ .

Tablo 31: Soğuk hidroterapi ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) faktör	(J) faktör	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	Anlamlılık
Dinlenik	Yorucu Egzersiz Sonrası	-94.4*	2.7	.000
	5.dk	-51.7*	2.1	.000
	10.dk	-29.7*	2.2	.000
Yorucu Egzersiz Sonrası	Dinlenik	94.4*	2.7	.000
	5.dk	42.6*	2.9	.000
	10.dk	64.7*	3	.000
5.dk	Dinlenik	51.7*	2.1	.000
	Yorucu Egzersiz Sonrası	-42.6*	2.9	.000
	10.dk	22*	1.6	.000
10.dk	Dinlenik	29.7*	2.2	.000
	Yorucu Egzersiz Sonrası	-64.7*	3	.000
	5.dk	-22*	1.6	.000

\*= $p<.05$

Tablo 31'e göre soğuk hidroterapi ile yapılan toparlanma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $p=.000$ .



Şekil 10: Soğuk hidroterapi ile yapılan toparlanma egzersizinin kalp atım sayısına etkisi

Şekil 10'da görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası kalp atım sayısı değerlerinde artış vardır. Soğuk hidroterapi ile yapılan toparlanma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında düşüş vardır.(+1,-1 Sh)

## Masaj Uygulaması

Tablo 32: Masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	80.2±5	186.4±7.6	150.6±11.9	120.8±10.6
Kadın (N=10)	90.4±6.4	184.3±9.4	145.7±7.3	123.9±5.4
Total (N=19)	85.3±7.7	185.3±8.4	148±9.8	122.4±8.2

Tablo 32'ye göre masaj uygulamasının, kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki kalp atım sayısı ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 33: Cinsiyet ve masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
MsjNabız	101153.3	3	33717.7	626.9	.000
MsjNabız * cinsiyet	628.5	3	209.5	3.8	.14
Hata (MsjNabız)	2742.7	51	53.7		

Tablo 33'e göre masaj uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(626.9)=3$ ,  $p=.000$ . Masaj uygulaması ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(3.8)=3$ ,  $p=.14$ .

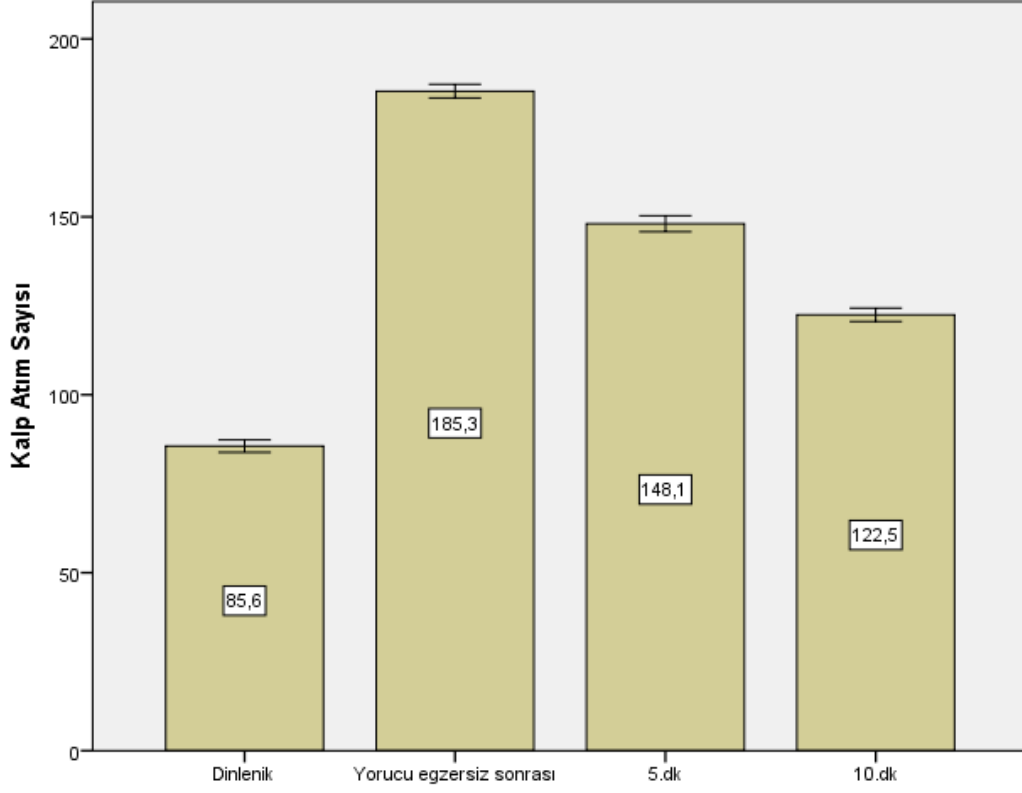


Tablo 34: Masaj ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) faktör	(J) faktör	Ortalama fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Dinlenik	Yorucu Egzersiz Sonrası	-100*	2.8	.000
	5.dk	-62.8*	2.9	.000
	10.dk	-37*	2.5	.000
Yorucu Egzersiz Sonrası	Dinlenik	100*	2.8	.000
	5.dk	37.1*	2.2	.000
	10.dk	62.9*	2.1	.000
5.dk	Dinlenik	62.8*	2.9	.000
	Yorucu Egzersiz Sonrası	-37.1*	2.2	.000
	10.dk	25.7*	1.2	.000
10.dk	Dinlenik	37*	2.5	.000
	Yorucu Egzersiz Sonrası	-62.9*	2.1	.000
	5.dk	-25.7*	1.2	.000

\*=p<.05

Tablo 34'e göre masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır p=.000.



Şekil 11: Masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin kalp atım sayısına etkisi

Şekil 11’de görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası kalp atım sayısı değerlerinde artış vardır. Masaj uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında düşüş vardır. (+1,-1 Sh)

## Progresif Gevşeme Egzersizi

Tablo 35: Progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin cinsiyetlere göre kalp atım sayısına etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Dinlenik (X±Ss)	Yorucu Egz. Sonrası (X±Ss)	5.dk (X±Ss)	10.dk (X±Ss)
Erkek (N=9)	80.2±5	187.6±5	141±8.8	114.2±8.5
Kadın (N=10)	90.4±6.4	181.7±6	141.1±4.9	118.8±6
Total (N=19)	85.3±7.7	184.7±6.1	141±6.9	116.5±7.5

Tablo 35'e göre kadın ve erkeklerin her bir test noktasında kalp atım sayısı değerleri birbirine yakındır.

Tablo 36: Cinsiyet ve progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
PrgNabız	95002.5	3	31667.5	848.4	.000
Prg * cinsiyet	630.9	3	210.3	5.6	.052
Hata (PrgNabız)	1791.5	48	37.3		

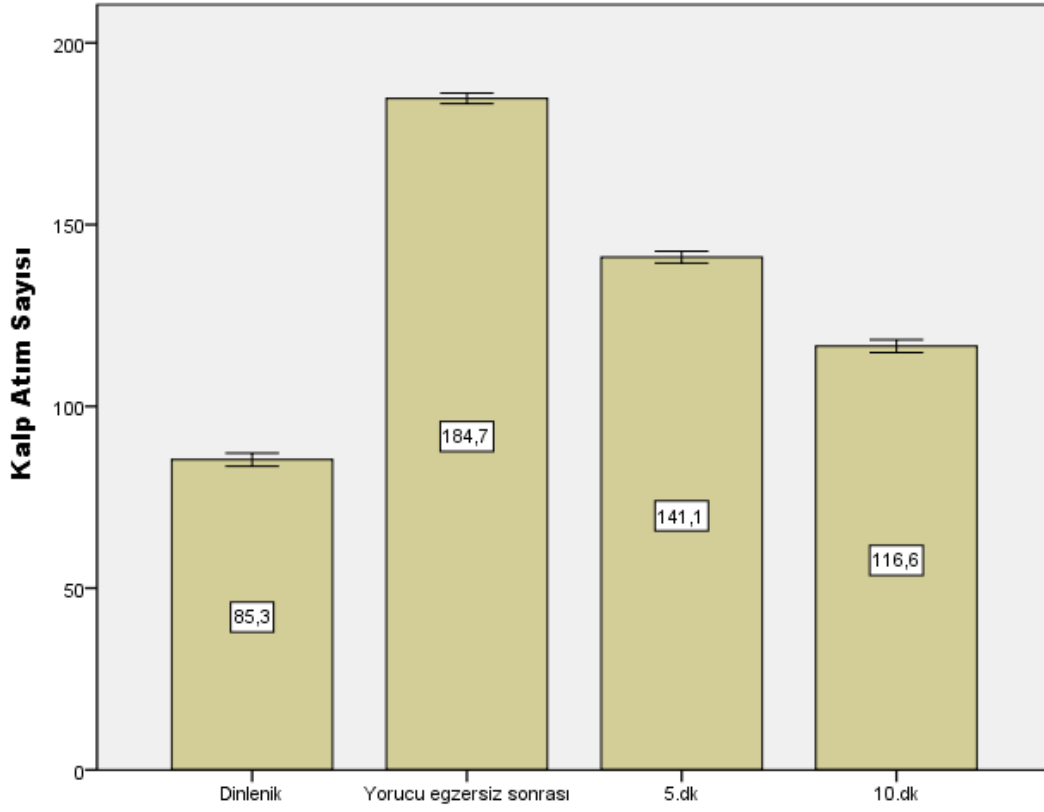
Tablo 36'ya göre progresif gevşeme egzersizi uygulamasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(848.4)=3$ ,  $p=.000$ . Progresif gevşeme egzersizi ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(5.635)=3$ ,  $p=.052$ .

Tablo 37: Progresif gevşeme egzersizi ile uygulanan toparlanma egzersizinin, yüklenme öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) faktör	(J) faktör	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	Anlamlılık
	Yorucu Egzersiz Sonrası	-99.3*	1.9	.000
Dinlenik	5.dk	-55.722*	2.2	.000
	10.dk	-31.2*	2.4	.000
	Dinlenik	99.3*	1.9	.000
Yorucu Egzersiz Sonrası	5.dk	43.6*	2	.000
	10.dk	68.1*	1.7	.000
	Dinlenik	55.7*	2.2	.000
5.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-43.6*	2	.000
	10.dk	24.5*	1.6	.000
	Dinlenik	31.2*	2.4	.000
10.dk	Yorucu Egzersiz Sonrası	-68.1*	1.7	.000
	5.dk	-24.5*	1.6	.000

\*=p<.05

Tablo 37'e göre progresif gevşeme egzersizi ile yapılan toparlanma egzersizinin her bir test noktası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır p=,000.



Şekil 12: Progresif gevşeme egzersizi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin kalp atım sayısına etkisi

Şekil 12’de görüldüğü gibi yorucu egzersiz sonrası ortalama kalp atım sayısı değerlerinde artış vardır. Progresif gevşeme egzersizi uygulaması ile yapılan toparlanma egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında düşüş vardır. (+1,-1 Sh)

## Toparlanma Egzersizlerinin 5.dakikaları

Tablo 38: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikaları cinsiyetlere göre kalp atım sayısı etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Pasif (X±Ss)	Aktif (X±Ss)	Hidroterapi (X±Ss)	Masaj (X±Ss)	Progresif(X±Ss)
Erkek (N=9)	136.2±13	126.4±10.7	133.7±11.6	150.6±11.9	141±8.8
Kadın (N=10)	146.8±9.8	135.8±7.7	140.4±5.9	145,22±7.678	141.1±4.9
Total (N=19)	141.5±12.4	131.1±10.3	137.1±9.6	147.9±10.1	141±6.9

Tablo 38'e göre toparlanma egzersizlerinin 5. dakikalarında kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki kalp atım sayısı ortalamalarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 39: Cinsiyet ve toparlanma egzersizinin 5. dakikalardaki değerlerinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde varyans analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Dakika 5	2749.4	4	687.3	6.9	.000
Dakika 5* cinsiyet	832.9	4	208.2	2	.091
Hata (Dakika 5)	6353.9	64	99.8		

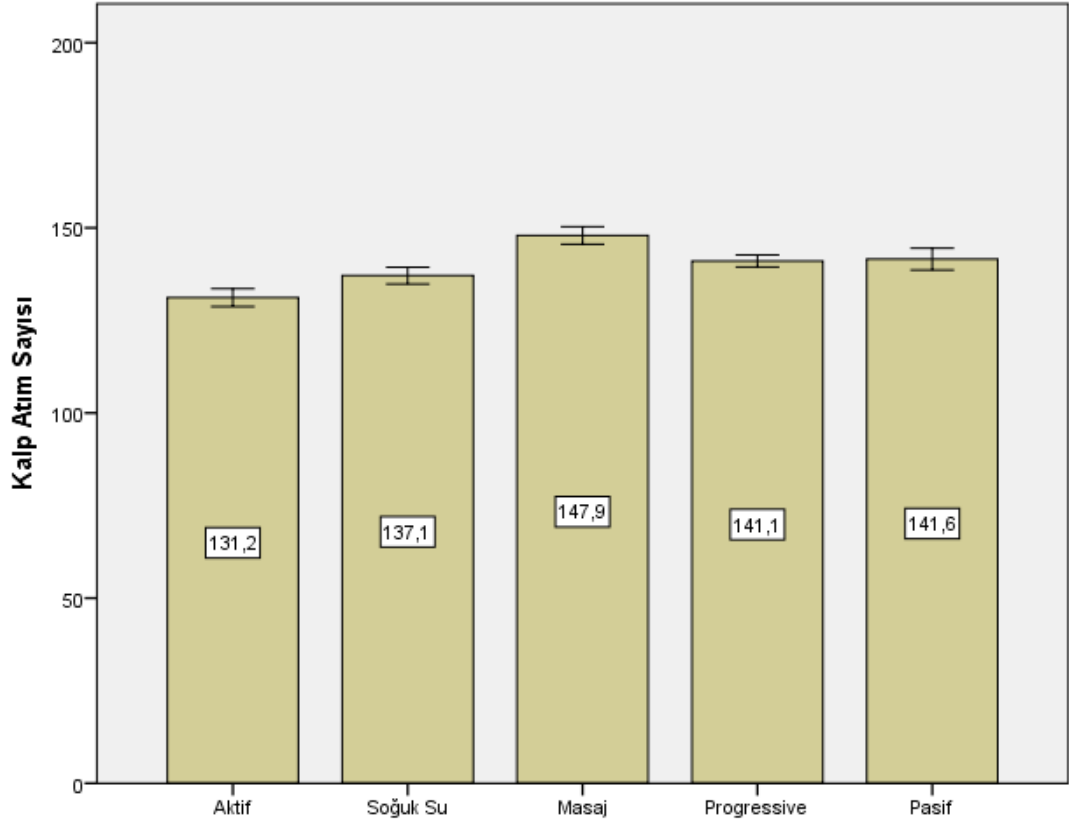
Tablo 39'a göre toparlanma egzersizlerinin 5.dakikasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(6.9)=4$ ,  $p=.000$ . Toparlanma egzersizlerinin 5.dakikası ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(2)=4$ ,  $p=.091$ .

Tablo 40: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikaları ortalama kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) Dakika 5	(J) Dakika 5	Ortalama Fark (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>
Aktif	Hidroterapi	-5.9	2.5	.325
	Masaj	-16.7*	4	.008
	Progresif	-9.8*	2.9	.044
	Pasif	-10.3*	2.6	.013
Hidroterapi	Aktif	5.9	2.5	.325
	Masaj	-10.8	4.2	.220
	Progresif	-3.9	2.8	1.000
	Pasif	-4.4	3.1	1.000
Masaj	Aktif	16.7*	4	.008
	Hidroterapi	10.8	4.2	.220
	Progresif	6.8	2.8	.287
	Pasif	6.3	3.7	1.000
Progresif	Aktif	9.8*	2.9	.044
	Hidroterapi	3.9	2.8	1.000
	Masaj	-6.8	2.8	.287
	Pasif	-.5	3.6	1.000
Pasif	Aktif	10.3*	2.6	.013
	Hidroterapi	4.4	3.1	1.000
	Masaj	-6.3	3.7	1.000
	Progresif	.5	3.6	1.000

\*=p<.05

Tablo 40'a göre toparlanma egzersizlerinin 5. dakikasında aktif dinlenme ile masaj uygulaması, progresif gevşeme egzersizi ve pasif dinlenme uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. (p<.05).



Şekil 13: Toparlanma egzersizlerinin 5. dakikalarda ortalama kalp atım sayısına etkisi

Şekil 13'te görüldüğü gibi aktif dinlenme uygulamasının 5. dakikadaki ortalama kalp atım sayısı değeri diğer uygulamalara göre daha düşüktür. (+1,-1 Sh)



## Toparlanma Egzersizlerinin 10.dakikaları

Tablo 41: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakikaları cinsiyetlere göre kalp atım sayısı etkisi tanımlayıcı analizi

Cinsiyet	Pasif (X±Ss)	Aktif (X±Ss)	Hidroterapi (X±Ss)	Masaj (X±Ss)	Progresif(X±Ss)
Erkek (N=9)	115.2±12.9	93.7±9.3	109±11.8	120.8±10.6	115.2±7.5
Kadın (N=10)	126.2±11.4	104.4±15.2	120.1±4.1	124.3±5.6	126.2±6
Total (N=19)	120.7±13.1	99.1±13.4	114.5±10.3	122.6±8.4	120.7±7.5

Tablo 41'e göre toparlanma egzersizlerinin 10. dakikalarında kadın ve erkeklerde her bir test noktasındaki kalp atım sayısı ortalamalarının benzer olduğu görülmektedir.

Tablo 42: Cinsiyet ve toparlanma egzersizinin 10. dakikalardaki kalp atım sayısı değerlerinin etkileşimini belirlemek için tekrarlı ölçümde ANOVA analizi

	Kareler Toplamı	Df	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Dakika 10	6215.9	4	1553.9	13.7	.000
Dakika 10* cinsiyet	258.7	4	64.6	.5	.684
Hata (Dakika 10)	7245.7	64	113.2		

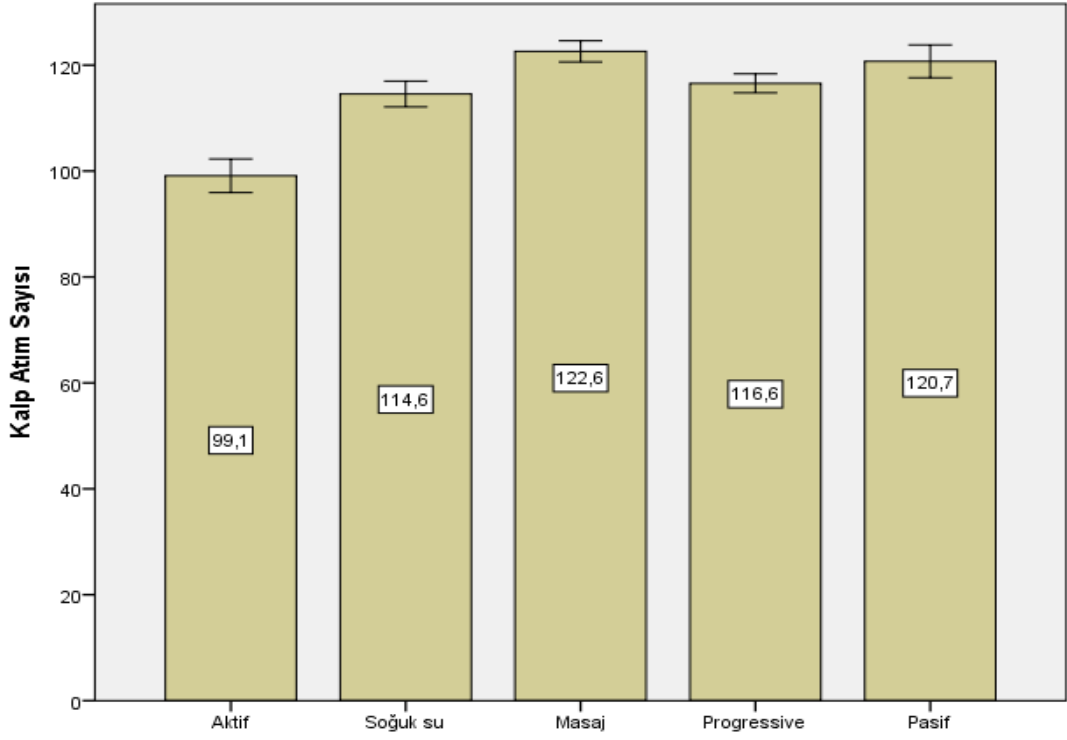
Tablo 42'ye göre toparlanma egzersizlerinin 10.dakikasında cinsiyet göz ardı edildiğinde testler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır  $F(13.7)=4$ ,  $p=.000$ . Soğuma egzersizlerinin 10.dakikası ile cinsiyet arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir  $F(.5)=4$ ,  $p=.684$

Tablo 43: Toparlanma egzersizlerinin 10. dakikaları kalp atım sayısı üzerine etkisinin tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

(I) Dakika 5	(J) Dakika	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Anlamlılık
Aktif	Hidroterapi	-15.4*	3.6	.006
	Masaj	-23.5*	3.5	.000
	Progresif	-17.4*	3.8	.004
	Pasif	-21.6*	4.3	.002
Hidroterapi	Aktif	15.4*	3.6	.006
	Masaj	-8	3.8	.511
	Progresif	-2	2.6	1.000
	Pasif	-6.1	3.5	.989
Masaj	Aktif	23.5*	3.5	.000
	Hidroterapi	8	3.8	.511
	Progresif	6	2.8	.502
	Pasif	1.8	3.3	1.000
Progresif	Aktif	17.4*	3.8	.004
	Hidroterapi	2	2.6	1.000
	Masaj	-6	2.8	.502
	Pasif	-4.1	3.5	1.000
Pasif	Aktif	21.6*	4.3	.002
	Hidroterapi	6.1	3.5	.989
	Masaj	-1.8	3.3	1.000
	Progresif	4.1	3.5	1.000

\*=p<.05

Tablo 43'e göre toparlanma egzersizlerinin 10. dakikasında aktif dinlenme ile diğer uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır (p<.05).



Şekil 14: Toparlanma egzersizlerinin 10. Dakikalarda ortalama kalp atım sayısına etkisi

Şekil 14’te görüldüğü gibi aktif dinlenme uygulamasının 10. dakikadaki ortalama kalp atım sayısı değeri diğer uygulamalara göre daha düşüktür. (+1,-1 Sh)

## 5.TARTIŞMA

Yoğun antrenmanlar sonrası sporcuların bir sonraki antrenmana hazır hale gelebilmeleri için etkin bir yenilenme süreci geçirmeleri gerekmektedir. Toparlanma sürecini belirleyen bazı faktörler; kalp atım hızı, solunumun normale dönme süresi ve egzersizde oluşan laktik asit seviyesinin normal düzeye dönmesidir. Antrenman sonrası uygulanan soğuma egzersizleri toparlanma sürecini hızlandırıcı etkiye sahiptir. Literatürde yer alan klasik soğuma egzersizlerinin yanında, progresif gevşeme egzersizleri de kasların ekstra gevşemesi ve kasılmasını içeren bir rehabilitasyon programıdır. Çalışmada bu protokolün farklı soğuma protokolleri ile etkilerini değerlendirmek ve karşılaştırmak temel amaçtır.

Araştırma grubuna koşu bandında yorucu egzersiz protokolü uygulandı ve koşu bandında joggin ile aktif toparlanma, alt ekstremiteye spor masajı, 15-17°C soğuk hidroterapi uygulaması, pasif toparlanma, progresif gevşeme egzersizleri uygulandı. Kan laktik asit değerleri ve kalp atım sayıları egzersiz öncesi, egzersizden hemen sonra, soğuma egzersizlerinin 5. ve 10. dakikası pasif toparlanma egzersizinde ayrıca 30. ve 60. dakikalarda alındı.

Verilerin analizi sonucunda cinsiyet faktöründe kalp atım sayısı ve laktik asit değerlerinde soğuma egzersizleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi. Cinsiyet göz ardı edildiğinde, laktik asit değerlerinde soğuma egzersizlerinin kendi içinde zamana göre karşılaştırmasında egzersiz öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görüldü ( $p<.05$ ). Soğuma egzersizlerinin 5. dakikalarındaki değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken ( $p>.05$ ), 10. dakikalarındaki değerlerde aktif toparlanma ve masaj uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü ( $p<.05$ ).

Kalp atım sayısı değerlerinde cinsiyet göz ardı edildiğinde, soğuma egzersizlerinin kendi içinde zamana göre karşılaştırmasında egzersiz öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görüldü ( $p<.05$ ). Egzersizlerin 5. dakikasında aktif toparlanma ile pasif, masaj ve progresif gevşeme egzersizinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlendi ( $p<.05$ ). Egzersizlerin 10. dakikasında

aktif toparlanma ile soğuk su, masaj, pasif ve progresif gevşeme egzersizlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlendi ( $p<.05$ ).

Literatür incelendiğinde cinsiyet faktörü göz önüne alınarak yapılan çalışmalarda cinsiyetin etkisinin olmadığı, kadın ve erkeklerin fizyolojik toparlanmada benzer sonuçlara sahip oldukları görülmektedir. Bizim çalışmamızda da cinsiyet faktörü herhangi bir testte farklılık göstermemiştir ve literatürü desteklemektedir.

### **Aktif Toparlanma**

Çalışmamız sonuçlarına göre, aktif toparlanma uygulamasının 5. ve 10. dakikalarında laktik asit ve kalp atım sayısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüşler görülmüştür (Tablo 7, Tablo 28).

Akgül ve Çakmakçı (45), 2015 yılında 10 erkek futbolcu ile yaptıkları çalışmada shuttle run testi sonrası 30 dakikalık aktif dinlenmenin (jogging) kan laktat eliminasyonuna etkilerini incelemiştir. Yorucu egzersiz sonrası aktif dinlenmenin 5. 10. 15. ve 30. dakikalarda aldıkları verilere göre, egzersiz öncesi, sonrası, 5. dakika, 10. dakika, 15. dakika ve 30. dakikalarda anlamlı fark görülürken, 15. ve 30. dakikalar arasında fark olmadığı belirtilmiştir.

Kirkpatrick (2017), yaptığı çalışmada anaerobik Wingate testi sonrası aktif toparlanmada, 2. 3. 4. ve 5. dakikalarında kan laktik asit değerlerinde anlamlı farklılık tespit etmiştir (46).

Harbili ve diğerleri (47), 2007 yılında 22 erkek sporcu ile yaptıkları çalışmada, bisiklet ergometresinde supramaximal egzersiz sonrası aktif dinlenmede kan laktik asit değerlerinde egzersiz öncesi, sonrası, 5. ve 10. dakikalarda anlamlı fark olduğunu tespit etmişler. Kalp atım sayısı değerlerinde egzersiz sonrası ve aktif dinlenmenin 10. dakikasında anlamlı olarak düşüş olduğunu belirtmişlerdir.

Hazır ve Gül (48), 2015 yılında 11 erkek sporcu ile yaptıkları yüksek yoğunluklu egzersiz sonrası bisiklet ergometresinde aktif toparlanma uygulamasının 2. 5. 10. dakikalarında kan laktat değerlerinde anlamlı farklılık olmadığını 15. ve 20. dakikalarda anlamlı farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Kalp atım hızında 2.

dakikadaki değerin yüksek olduğu ( $p<.05$ ), 5, 10, 15 ve 20. dakikalardaki değerlerin benzer olduğu belirtilmiştir ( $p>.05$ ).

Aktif toparlanma, kan dolaşımını ve kaslara oksijen taşınma hızını arttırmasıyla laktik asidin uzaklaştırılması ve kalp atım sayısının normale dönmesinde etkili olduğu söylenebilir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, araştırmamız sonuçlarının literatürle benzerlik gösterdiği ve aktif dinlenmenin etkili bir toparlanma yöntemi olduğu görülmektedir.

### **Hidroterapi ile Toparlanma**

Çalışmamız sonuçlarına göre, hidroterapi uygulamasının 5. ve 10. dakikalarında laktik asit ve kalp atım sayısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüşler görülmüştür (Tablo 10, Tablo 31).

Crowe ve diğerleri (49), 2007 yılında 17 sporcu (13 erkek, 4 kadın) ile yaptıkları 30 dakikalık yoğun bisiklet egzersizi sonrası 15 dakika 13-14°C su ile toparlanma egzersizi sonucu kan laktat değerlerinde ve kalp atım sayılarında anlamlı düşüş olduğunu belirtmişlerdir.

Hamlin (2007), 10 erkek 10 kadın rugby sporcusu ile tekrarlı sprint egzersizi sonrası ve 1 dk. soğuk su (8-10°C) 1 dk. sıcak su (38°C) 3 kez tekrarlanan toplam 6 dakikalık kontrast su terapisi uygulamasının kan laktik asit ve kalp atım sayısı üzerine etkisini incelemişler. Çalışma sonucunda, cinsiyetler arasında anlamlı farklılık olmadığı, sprint egzersizi sonrası ve kontrast su uygulaması sonrası kalp atım sayısı ve laktik asit değerlerinde anlamlı azalmalar olduğunu belirtmiştir (50).

Morton (2007), 6 erkek ve 5 kadın sporcu ile yaptığı yoğun egzersiz sonrası 30 dakikalık kontrast su uygulaması (36°C-12°C) sonucu laktik asit değerlerinde 10. 20. ve 30. dakikalarda anlamlı olarak düşüş görüldüğü ve cinsiyetler arasında benzer sonuçlar görüldüğü belirtilmiştir (51).

Vaile ve diğerleri (52), 2008 yılında 10 elit bisikletçi ile yaptıkları 30 dakikalık egzersiz sonrası 10,15,20 °C'lerde soğuk su uygulamaları laktik asit, kalp atım sayısı ve vücut sıcaklığı değişimi üzerindeki etkilerini incelemişler. Farklı derecelerdeki

soğuk su uygulamalarının etkilerinin benzer olduğu, her derecedeki soğuk su uygulaması arasında laktik asit ve kalp atım sayısı değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı, vücut ısısının normale dönmesinde soğuk su etkili olduğu belirtiliyorlar.

Soğuk hidroterapi uygulaması, aşırı ısı değişimi ile kan akımını hızlandırması, ağrı hissini azaltmasıyla toparlanma sürecinde laktik asit atılımı ve kalp atım sayısı değerlerinde düşümlere sebep olmuştur. Literatürde farklı sıcaklık değerlerinde hidroterapi uygulamalarında, toparlanmada olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir ve çalışmamız literatürle paralellik göstermiştir.

### **Masaj Uygulaması ile Toparlanma**

Araştırmamız sonuçlarına göre, masaj uygulamasının 5. ve 10. dakikalarında laktik asit ve kalp atım sayısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşümler görülmüştür (Tablo 13, Tablo 34).

Beden eğitimi ve spor eğitimi bölümü öğrencilerinden 8 erkek ile yapılan çalışmada bisiklet ergometresinde yorucu egzersiz sonrası spor masajının laktik asit ve kan glikoz değerlerine etkisi incelenmiştir. Yorucu egzersiz sonrası 5. ve 10. dakikalarda ölçümler alınmıştır. Egzersiz öncesi sonrası 5. ve 10. dakikalarda laktik asit değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Kan glikoz değerlerinde egzersiz öncesi-sonrası, egzersiz sonrası ve 10. dakikalarda fark görülürken egzersiz sonrası ve 5. dakikada anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir (53).

Erkek hentbolcular ile yapılan çalışmada hentbol müsabakası sonrası 7-8 dakikalık masaj uygulamalarının laktik aside etkisi incelenmiştir. Masaj uygulaması için 12 kişi rastgele belirlenmiştir. Müsabaka sonrası ve masaj uygulaması sonrası değerlerde anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir (54).

Erkek üniversite öğrencilerinden rastgele belirlenen 7 kişiye uygulanan wingate ananerobik test sonrası 15 dakika masaj uygulamasının kalp atım hızı ve kan laktat değeri üzerindeki etkisi incelendiği bir çalışmada, masaj uygulaması ile laktik asit % 51.60 azalırken kalp atım sayısının %33.72 düştüğü belirtilerek, egzersiz sonrası ve masaj uygulaması sonrası anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (55).

Masaj uygulaması, kaslarda gevşeme ve rahatlama sağlayarak, kan akımını düzenleyerek laktik asit atılımı ve kalp atım sayısı değerlerinin normale dönmesinde etkin bir yöntemdir. Literatürde de masaj uygulaması ile laktik asit atılımında ve kalp atım sayısında anlamlı düşüşler görülmesi sonuçlarımızı desteklemektedir.

### **Pasif Dinlenme ile Toparlanma**

Araştırmamız sonuçlarına göre, pasif dinlenmenin 5. ve 10. dakikalarında laktik asit ve kalp atım sayısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüşler görülmüştür (Tablo 13, Tablo 34).

9 erkek sporcu ile yapılan yüksek yoğunluklu bisiklet egzersizi sonrası 20 dakikalık pasif dinlenme egzersizlerinin 10. ve 20. dakikalarında kalp atım sayısında ve laktik asit değerlerinde anlamlı düşüş olduğu belirtilmiştir (56).

Coffey ve diğerleri (57), 2004 yılında 14 erkek sporcu ile yapılan çalışmada koşu bandında yorucu egzersiz sonrası pasif toparlanma uygulamasının 4, 8, 12, 16 ve 20. dakikalarında laktik asit ve kalp atım sayısı değerleri incelenmiş. Her zaman noktasında hem kalp atım sayısı değerlerinde hem de laktik asit miktarlarında anlamlı düşüşler görüldüğü belirtilmiştir.

Bastos ve diğerleri (58), 2012 yılında 20 erkek ile yaptıkları çalışmada egzersiz sonrası pasif toparlanma uygulamasının kalp atım sayısı ve kan laktat değeri üzerinde etkilerini incelemiştir. Egzersiz sonrası 11, 13 ve 15. dakikalarda kalp atım sayısı ve laktik asit değerlerinde anlamlı düşüş olduğunu belirtmiştir ( $p < .05$ ).

Çalışmamızda pasif dinlenme uygulaması ile laktik asit miktarı ve kalp atım sayısının zamanla anlamlı azalmalar gösterdiği tespit edilmiştir. Literatür taramasında da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür.

### **Progresif Gevşeme Egzersizi ile Toparlanma**

Araştırmamız sonuçlarına göre, progresif gevşeme egzersizinin 5. ve 10. dakikalarında laktik asit ve kalp atım sayısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüşler görülmüştür (Tablo 17, Tablo 37).



Sharifah Maimunah ve diğeri (59), 2016 yılında 26 futbolcu ile yorucu bisiklet egzersizi sonrası 7 ve 16 kas grubuna yönelik olan 12 dakikalık progresif gevşeme egzersizlerinin O<sub>2</sub> tüketimi, kalp atım sayısı, algılanan güçlük ve seçilen reaksiyon zamanına etkilerini karşılaştırmışlar. 7 kas progresif gevşeme egzersizi grubu, 16 kas progresif gevşeme egzersizi grubu ve kontrol grubu olmak üzere rastgele seçimle 3 grup ile yapılan çalışma sonucunda, egzersiz öncesi ve sonrası kalp atım sayısı ve seçilen reaksiyon zamanlarında, 7 kas progresif gevşeme grubu ve kontrol grubunda farklılık görülmezken 16 kas progresif gevşeme egzersizi grubunda farklılık olduğu belirtilmiştir.

McCloughan ve diğeri (60), 2014 yılında 12 elit dansçı kadın ile yaptıkları çalışmada progresif gevşeme egzersizlerinin uyku, toparlanma üzerindeki etkisini incelemişler. 2 hafta (14 gün) tam zamanlı dans programında ikinci hafta progresif kas gevşeme egzersizi uygulanmış. Sürekli kaygı düzeylerini belirlemek için Endler Çok Boyutlu Anksiyete Ölçeği, uyku parametrelerini belirlemek için kol saati aktigrafisi kullanılmış. Uykuya dalmalarındaki gecikmeler ve dans verilerinin 2 haftalık değerleri incelenmiş. Sonuçta ilk hafta ile ikinci hafta arasında anlamlı farklılık olduğu, progresif kas gevşeme egzersizlerinin psikolojik toparlanma için fayda sağladığı belirtilmiştir.

Pelka ve Kellman (61), 2017 yılında yaptıkları bir araştırmada, performans için hem fizyolojik hem psikolojik toparlanmanın önemine ve psikolojik toparlanmada progresif kas gevşeme egzersizlerinin zihin-kas ve kas-zihin etkileşimi ile rahatlama hissini artırarak stres seviyesini düşürmede etkili bir yöntem olduğuna değinmişlerdir.

Ağgön, 12 genç kayakla atlama sporcusu ve 14 sedanter ile yaptığı 6 haftalık çalışmada kayakla atlama ve gevşeme egzersizlerinin bazı stres parametrelere akut ve kronik etkilerini incelemiş. Kayakla atlama egzersizinin epinefrin ve norepinefrin salınımını hem akut hem kronik artırırken, gevşeme egzersizlerinin akut bir değişikliğe sebep olmadığı kronik olarak epinefrin değerini düşürdüğünü belirtmiş.

HSP 70 (ısı şok proteini) değerlerini hem kayakla atlama hem de gevşeme egzersizlerinin akut olarak arttırdığını belirtmiştir (1).

Manzoni ve diğerleri (30), 2008 yılında yaptıkları araştırmada 1997-2007 yılları arasında Jacopson'ın progresif gevşeme egzersizi, otojenik egzersiz, meditasyon ve gevşeme uygulamaları yöntemlerinin anksiyete etkilerini inceleyen çalışmalarla meta analiz yapmışlar. İnceledikleri 27 çalışma sonucunda, gevşeme egzersizlerinin anksiyeteyi önemli ölçüde azalttığını, progresif gevşeme egzersizleri sonrasında anksiyete gelişimindeki değişkenliği ve klinik önemi hakkında anlayışların daha kolaylaşabildiğini belirtmişlerdir (30).

Büyükyılmaz, total kalça veya diz ameliyatı olan 60 hasta (30 deney, 30 kontrol) ile yaptığı çalışmada progresif gevşeme ve sırt masajı uygulamalarının ağrı ve anksiyete üzerine etkilerini incelemiştir. "Hasta Bilgi Formu", "Kısa McGill Ağrı Soru Formu (K-MASF)" ve "Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (DKE,SKE) ile veriler ameliyat sonrası 1, 2, 3. günlerde sabah akşam izlenmiştir. Çalışma sonucunda deney grubunda kalp atım sayısı, solunum hızları, arteriyel kan basıncı değerleri, ağrı şiddeti ve anksiyete düzeylerinde kontrol grubuna göre anlamlı farklılık olduğu ve progresif gevşeme egzersizi ve sırt masajının etkili olduğunu belirtmiştir (62).

Solberg ve diğerleri (63), 200 yılında 31 atlet ile yaptıkları çalışmada 2 farklı gevşeme egzersizinin toparlanma üzerine etkilerini incelemişler. 11 meditasyon, 11 otojenik egzersiz ve 10 kontrol grubu oluşturulmuş. Yorucu egzersiz sonrası gevşeme egzersizleri 10 dakika uygulanan gevşeme egzersizleri sonucunda, laktik asit değerlerinde gevşeme egzersizleri arasında ve otojenik egzersiz grubu ile kontrol grubunda farklılık görülmezken, meditasyon grubu ile kontrol grubunda anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir. Kalp atım sayıları O<sub>2</sub> tüketimleri ve anksiyete düzeylerinde gruplar arasında farklılık olmadığı belirtilmiştir (63).

Solberg ve diğerleri (64), 1996 yılında 25 atıcıya gevşeme egzersizi uygulamasının atış performanslarına etkisi inceledikleri çalışma sonucunda gerginlik düzeylerinde azalma ve şut performanslarıyla gevşeme egzersizi arasında pozitif ilişki olduğunu ve gevşeme egzersizlerinin performansı arttırmada yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir.

Progresif gevşeme egzersizi ile kaslarda kasılma ve gevşeme yoluyla rahatlık hissi oluşturur. Kan akımını hızlandırır ve oksijen taşınma kapasitesini arttırarak ve laktik asidin uzaklaştırılması ve kalp atım sayısının normale dönmesinde etkili olur. Literatür taramasında progresif gevşeme egzersizinin fizyolojik toparlanmada etkisinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fakat yapılan çalışmalar incelendiğinde, psikolojik toparlanma ve performans ile ilişkisinin incelendiği ve olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Bizde çalışmamızla, progresif gevşeme egzersizinin olumlu etkilerinin olduğu farklı bir alan ekleyerek literatürü destekledik.

### **Toparlanma Uygulamalarının Karşılaştırılması**

Laktik asit değerlerinde soğuma egzersizlerinin 5. dakikalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken (Tablo 19), 10. dakikalarındaki değerlerde aktif toparlanma ve masaj uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü (Tablo 22). Kalp atım sayısı değerlerinde egzersizlerin 5. dakikasında aktif toparlanma ile pasif, masaj ve progresif gevşeme egzersizinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlendi (Tablo 40). Egzersizlerin 10. dakikasında aktif toparlanma ile soğuk su, masaj, pasif ve progresif gevşeme egzersizlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlendi (Tablo 43).

Gupta ve diğerleri (65), 1996 yılında 10 elit erkek sporcu ile yapılan bisiklet ergometresinde yorucu egzersiz sonrası 40 dakika masaj, aktif ve pasif toparlanmanın laktik asit ve kalp atım sayısı üzerine etkileri incelenmiş. 3. 5. 10. 20. 30. ve 40. dakikalarda alınan verilerde, aktif ve pasif arasında 10. dakikalarda LA değerlerinde anlamlı farklılık olduğu, pasif ve masaj arasında fark olmadığı, 5. dakikalarda aktif, pasif, masaj arasında fark olmadığı belirtilmiş. Kalp atım sayılarında 5. dakikada pasif, masaj ve aktif toparlanmada benzer olduğu tespit edilmiş. 10. dakikada pasif toparlanma ve masaj uygulamasında fark görülmezken, aktif toparlanmada fark olduğu belirtilmiştir.

Hazır ve Gül (48), 2015 yılında 11 erkek sporcu ile yorucu egzersiz sonrası 10 dakika aktif ve pasif toparlanmalar arasında 5. ve 10. dakikalarda LA ve kalp atım sayılarında farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Kaya (1994), Gazi üniversitesi beden eğitimi ve spor bölümü öğrencilerinden 10 erkek ile yapılan çalışmada bisiklet ergometresi ile yorucu egzersiz sonrası 60 dk. pasif toparlanma ve 20 dk. masaj+40 dk. pasif toparlanma KAS ve LA değerlerinde fark olmadığı, KAS değerlerinde anlamlı fark olduğu belirtmiştir (pasif > pasif+msj) (66).

Crowe ve diğerleri (49), 2007 yılında 17 sporcu (13 erkek ve 4 kadın) ile 30 dk.'lık bisiklet egzersizi sonrası 10 dakikalık soğuk hidroterapi ve pasif toparlanma uygulamasında kalp atım sayısı ve laktat değerlerinde toparlanma egzersizleri arasında anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir.

Dolgener ve diğerleri (67), 1993 yılında treadmillde yorucu egzersiz sonrası aktif, pasif dinlenme ve masajın laktik aside etkisini incelemiştir. yedişer kişilik 3 grup ile yaptığı çalışmada. 3, 6, 9, 15, 20. dakikalardaki değerler karşılaştırılmış. 3, 6, ve 9. dakikalarda masaj aktif ve pasif dinlenme arasında anlamlı fark görülmezken, 15, 20. dakikalarda pasif dinlenme grubunun laktik asit değerlerinin aktif dinlenme grubuna göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Alshoweir (2016), 8 elit rugby sporcusu ile yapılan çalışmada yorucu egzersiz sonrası soğuk hidroterapi uygulamasının kalp atım hızına etkisinde 5. ve 10. dakikalarda anlamlı fark olmadığını belirtmiştir (68).

Pınar ve diğerleri (69), 2012 yılında, 12 spor bilimleri öğrencisi ile yaptıkları çalışmada anaerobik wingate testi sonra 24 dakika elektriksel kas uyarımı, masaj uygulaması ve pasif dinlenme uygulamalarının bazı fizyolojik etkilerini karşılaştırmışlar. Kalp atım sayısı ve laktik asit değerlerinde toparlanma yöntemleri sırasında herhangi bir zamanda anlamlı farklılık görülmediğini belirtmişlerdir.

Kutluay (2010), aktif sporcu 11 erkek sporcu ile yapılan çalışmada bisiklet ergometresi ile yorucu egzersiz uygulaması sonrası aktif toparlanma, pasif toparlanma ve masaj uygulamasının 5. ve 10. dakikalarda LA ve kalp atım sayısı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda soğuma egzersizlerinin 5. dakikalarında kalp atım sayısı ve laktik aside etkileri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. 10. dakikada pasif dinlenme ile masaj ve aktif dinlenme arasında LA

anlamli farklilik bulunmuştur. Pasif ve aktif dinlenmede kalp atım sayılarında anlamli farklilik varken masaj ile anlamli farklilik olmadığı belirtilmiştir (70).

Dülger (2000), beden eğitimi ve spor bölümü öğrencilerinden 9 erkek ile yapılan çalışmada supramaximal egzersiz sonrası 30 dakikalık aktif dinlenme, stretching ve masajın laktik asit eliminasyonuna etkisi incelenmiş. 5. 10. 20. ve 30. dakikalarda ölçümler alınmış ve toparlanma egzersizleri arasında anlamli farklilik olmadığı, laktik asit yarılanma sürelerinin aktif dinlenmede 17,8. dakikada, aktif ve stretching 20,9. dakikada, aktif ve masaj 23,8. dakikada ve masajda 27. dakikada olduğu belirtilmiştir (71).

Spieler ve diğerleri (72), 2004 yılında 9 erkek buz hokeyi sporcusu ile supramaximal Wingate testi yapılmış. Test sonrası bisiklet ergometresinde 30 dakikalık aktif toparlanma ve pasif toparlanma uygulamalarının laktik asit atılımına etkisi incelenmiş. Test öncesi sonrası ve her 5 dakikada bir 30 dakika boyunca laktik asit değerleri karşılaştırılmış. 5. dakikalarda anlamli farklilik bulunmazken 10, 15, 20, 25 ve 30. dakikalarda anlamli fark bulunmuştur.

Sarı ve diğerleri (73), 2016 yılında Gazi Osman Paşa Üniversitesi antrenörlük bölümü öğrencilerinden yaş ortalamaları  $23.20 \pm 2.69$  olan 15 erkek yüzücü ile yapılan çalışmada yüklenme egzersizi sonrası aktif toparlanma ve masajın laktik asit ve kalp atım sayısına etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, aktif toparlanma ve masaj uygulamalarının grup içi karşılaştırmalarında laktik asit değerleri ve kalp atım sayılarında 5. 10. ve 20. dakikalarında anlamli farklilik olduğu belirtilirken ( $p=.00$ ), gruplar arası karşılaştırmada toparlanma yöntemlerinin 5. 10. ve 20. dakikalarında laktik asit değerleri ve kalp atım sayılarında anlamli farklilik olmadığı belirtilmiştir ( $p>.05$ ).

Bastos ve diğerleri (58), 2012 yılında 20 erkek ile yaptıkları çalışmada egzersiz sonrası soğuk su, aktif ve pasif toparlanma uygulamalarının kalp atım sayısı ve kan laktat değeri üzerinde etkilerini karşılaştırmışlar. Egzersiz sonrası 11, 13 ve 15. dakikalarda soğuk su ve aktif toparlanma uygulamaları pasif toparlanmaya göre laktik asit uzaklaşmasında daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir ( $p<.05$ ).

Hamlin (2007), 10 erkek 10 kadın rugby sporcusu ile tekrarlı sprint egzersizi sonrası 6 dakika jogging ile aktif toparlanma ve 1 dk. soğuk su (8-10°C) 1 dk. sıcak su (38°C) 3 kez tekrarlanan kontrast su terapisi uygulamasının kan laktik asit ve kalp atım sayısı üzerine etkisini incelemişler. Çalışma sonucunda, gruplar arasında laktik asit ve kalp atım sayısı değerlerinde farklılık görülmezken, grup içinde, aktif dinlenmeye göre kontrast su terapisi uygulamasının kalp atım sayısı ve laktik asit üzerinde daha etkili olduğu belirtilmiştir (50).

Vaile ve diğerleri (52), 2008 yılında 10 elit bisikletçi ile yaptıkları 30 dakikalık egzersiz sonrası 15 dakika aktif dinlenme 10,15,20 °C'lerde soğuk su uygulamaları laktik asit, kalp atım sayısı ve vücut sıcaklığı değişimi üzerindeki etkilerini incelemişler. Farklı derecelerdeki soğuk su uygulamalarının etkilerinin benzer olduğu, her derecedeki soğuk su uygulaması ve aktif toparlanma arasında laktik asit ve kalp atım sayısı değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı, vücut ısısının normale dönmesinde soğuk su uygulamalarının aktif dinlenmeden daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Sharma ve diğerleri (77), 2017 yılında, birçok çalışmada, aktif toparlanma uygulamasının, pasif toparlanmaya göre laktik asit atılımında, kalp atım sayısı üzerinde daha etkili yöntem olduğunu belirtmiş. Masaj uygulamasının toparlanmadaki faydalarından, kan akışını ve venöz dönüşü hızlandırması, laktik asit atılımına yardımcı olması, acı hissini azaltırken iyi olma hissini arttırmasını göstermişler. Pasif dinlenmeye göre daha etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Coffey ve diğerleri (57), 2004 yılında 14 erkek sporcu ile yapılan çalışmada koşu bandında yorucu egzersiz sonrası aktif, pasif toparlanma ve kontrast su uygulaması yapılarak, toparlanmanın 4, 8, 12, 16 ve 20. dakikalarında laktik asit ve kalp atım sayısı değerleri incelenmiş. Kontrast su uygulaması ve aktif toparlanmada fark görülmezken, 8, 12, 16 ve 20. dakikalarda aktif toparlanma ile pasif toparlanma arasında LA değerlerinde fark olduğu belirtilmiş. Kalp atım sayısı değerlerinde 4, 8, ve 12. dakikalarda aktif ve pasif arasında fark görülürken, 8, 12 ve 16. dakikalarda aktif toparlanma ve kontrast su uygulaması arasında fark görülmüştür (57).

Utami ve diğeri (53), 2017 yılında beden eğitimi ve spor eğitimi bölümü öğrencilerinden 24 erkek ile yaptıkları çalışmada bisiklet ergometresinde yorucu egzersiz sonrası thai masajı ve spor masajının laktik asit ve kan glikoz değerlerine etkisini incelemiştir. Spor masajı grubu, thai masajı grubu ve kontrol grubu olmak üzere sekiz kişilik 3 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir egzersiz yaptırılmadığı için pasif dinlenme grubu da denilebilir. 3 gruba da uygulanan aynı yorucu egzersiz sonrası 5. 10. dakikalarda ölçümler alınmıştır. Egzersiz öncesi sonrası 5. ve 10. dakikalarda hem spor hem de thai masajında laktik asit değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Kan glikoz değerlerinde spor masajı uygulamasında egzersiz öncesi-sonrası, egzersiz sonrası ve 10. dakikalarda fark görülürken, egzersiz sonrası ve 5. dakikada fark yoktur. Thai masajında ise sadece egzersiz sonrası ve 10. dakika değerlerinde anlamlı farklılık vardır. Kontrol grubunda egzersiz öncesi ve sonrası anlamlı farklılık varken egzersiz sonrası 5 ve 10. dakikalarda fark yoktur. Sonuç olarak egzersiz sonrası 5. dakikalarda fark görülmezken 10. dakikada laktik asit üzerinde spor masajının thai masajı ve kontrol grubuna göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Lucertini ve diğeri (75), 2017 yılında, 17 bisikletçi ile yaptıkları çalışmada yorucu bisiklet egzersizi sonrası 31 dakika süresince 3. dakikadan itibaren her 4 dakikada bir aldıkları veriler sonucu karada ve suda yapılan aktif ve pasif toparlanmanın laktik asit ve kalp atım sayısı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Laktik asit değerlerinde karada ve suda aktif ya da pasif toparlanma arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Aktif toparlanmada kalp atım sayısı değerlerinin pasif toparlanmaya göre daha yüksek olduğu fakat yine karada yapılan toparlanmalara göre suda yapılan toparlanmalarda değerlerin fazla olduğu farklılık olduğu belirtilmiştir.

Heyman ve diğeri (76), 2009 yılında 13 kadın kaya tırmanışçısı ile yapılan maksimal tırmanış egzersizi sonrası 20 dakika toparlanma sürecinde aktif, pasif toparlanma soğuk su ve electromyostimulation uygulamalarının laktik asit ve kalp atım hızına etkileri incelenmiştir. Egzersiz sonrası 10. ve 20. dakikalarda laktik asit değerlerinde aktif ile pasif toparlanmada anlamlı farklılık varken, soğuk su ve electromyostimulating uygulamalarında anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir (en düşük değer aktif toparlanmada en yüksek pasif). Kalp atım sayıları 5, 7, 10, 12, 14,

19 ve 20. dakikalarda alınmış. Aktif toparlanma ile diğer diğer uygulamalar arasında anlamlı farklılık varken, pasif toparlanma soğuk su ve electromyosiimulating uygulamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir. Aktif toparlanmadaki değerlerin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Micklewright ve diğerleri (77), 2006 yılında 25 erkek ile yapılan çalışmada, Wingate ananerobik test sonrası 20 dakikalık aktif, pasif toparlanma, masaj uygulaması, aktif-masaj ve aktif-pasif uygulamaların laktik asit üzerindeki etkileri incelenmiş. 5 toparlanma yöntemi için beşer kişilik gruplar oluşturularak yapılan çalışma sonucunda ilk 10. dakikada laktik asit değerlerinde farklılık görülmezken 20. dakikalarda aktif toparlanma pasif ve masaja göre anlamlı farklılık olduğu pasif ve masaj uygulamalarında anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir. Kombine yapılan toparlanmalarda aktif-masaj uygulamasının, aktif-pasif uygulamasına göre anlamlı olduğu belirtilmiştir.

Öztürk (2008), 28 erkek hentbolcu ile yapılan çalışmada hentbol müsabakası sonrası 30 dakikalık pasif dinlenme ve 7-8 dakikalık masaj uygulamalarının laktik aside etkisi incelenmiş. 30 dakikalık pasif dinlenme uygulaması için 16 kişi (kontrol grubu), masaj uygulaması için 12 kişi (deney grubu) rastgele belirlenmiş. Kontrol grubunda müsabaka öncesi ve sonrası değerlerde anlamlı farklılık görülmezken, müsabaka sonrası ve 30 dakikalık pasif dinlenme sonrası değerlerde anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde deney grubunda da müsabaka öncesi ve sonrası farklılık görülmezken müsabaka sonrası ve masaj uygulaması sonrası değerlerde farklılık görüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca 30 dakikalık pasif dinlenme sonrası laktik asit değerleri ile 7-8 dakikalık masaj uygulaması sonrası değerlerde de anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir (54).

Dunne ve diğerleri (78), 2013 yılında 9 erkek dayanıklılık sporcusu ile koşu bandında yapılan yorucu egzersiz sonrası 15 dakikalık pasif dinlenme ve 8°C, 15°C soğuk su uygulamalarının LA ve kalp atım sayısına etkisi incelenmiş. Çalışma sonucunda kalp atım sayısı değerlerinde 3, 6, 9, 12 ve 15. dakikalarda pasif dinlenme ile soğuk su uygulamaları arasında anlamlı farklılık varken, soğuk su uygulamaları arasında farklılığın olmadığı belirtilmiştir. LA değerlerinde 15. dakikada 8°C soğuk su



uygulaması ile pasif arasında farklılık görülürken 15°C soğuk su uygulaması ile pasif ya da 8°C soğuk su uygulaması arasında anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir.

Adamczyk ve diğerleri (79), 2016 yılında 36 erkek ile yapılan çalışmada on ikişer kişilik 3 gruba uygulanan yorucu sıçrama egzersizi sonrası buz masajı, 30 dakika pasif toparlanma ve soğuk su uygulaması sonucu laktik aside etkileri incelenmiş. Çalışma sonucunda, soğuk su uygulaması ve masaj arasında anlamlı farklılık görülmezken, pasif dinlenme sonucu laktat değerlerinin diğer uygulamalardan daha düşük olduğu ve hem masaj hem de soğuk su uygulaması ile anlamlı farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Baydil ve diğerleri (55), 2017 yılında 14 erkek üniversite öğrencisine uygulanan Wingate anaerobik test sonrası 15 dakika masaj ve pasif dinlenmenin kalp atım hızı ve kan laktat değeri üzerindeki etkisi incelenmiş. Rastgele yedişer kişilik 2 grup şeklinde yapılan çalışmada masaj ve pasif dinlenme uygulamalarında kalp atım hızına etkilerinde anlamlı farklılık görülmezken, kan laktat değerlerinde anlamlı farklılık olduğu belirtilmiş. Masaj uygulaması ile laktik asit % 51.60 azalırken pasif uygulama ile %24.63 azaldığı belirtilmiştir.

Robertson ve diğerleri (56), 2004 yılında 9 erkek sporcu ile yapılan yüksek yoğunluklu bisiklet egzersizi sonrası 20 dakikalık pasif dinlenme ve masajın kalp atım sayısı ve laktik asit üzerine etkileri incelenmiş. Toparlanma egzersizlerinin 10. ve 20. dakikalarında ne kalp atım sayısında ne de laktik asit değerlerinde masaj ve pasif dinlenme uygulaması arasında anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir.

Wiltshire ve diğerleri (80), 2010 yılında 12 erkek sporcu ile yapılan çalışmada isometrik handgrip egzersizi sonrası kalp atım sayısı ve laktik asit üzerinde aktif, pasif dinlenme ve masajın etkisi incelenmiş. 10,5 dakikalık toparlanmada, kalp atım sayısı değerlerinde 5,5. ve 10,5. dakikalarda aktif ve pasif dinlenme arasında anlamlı farklılık olduğu belirtilmiş. Laktik asit değerlerinde 5,5. dakikada aktif ve pasif dinlenme uygulamalarında anlamlı farklılık olduğu belirtilmiş. Sonuç olarak masaj ve aktif toparlanmanın benzer etkilere sahip olduğu, pasif toparlanmaya göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Bangsbo ve diğeri (81), 1994 yılında 6 erkek sporcu ile bisiklet ergometresinde yorucu egzersiz sonrası yapılan çalışmada 10 dakikalık aktif ve pasif dinlenmenin laktik asit üzerindeki etkisi incelenmiş. Pasif ve aktif arasında, egzersiz sonrası ve pasif dinlenme sırasında anlamlı fark yokken, egzersiz sonrası ve aktif dinlenmenin 10. dakikasında anlamlı fark olduğu belirtilmiştir.

Robertson ve diğeri (56), 2004 yılında 9 erkek sporcu ile yapılan yüksek yoğunluklu bisiklet egzersizi sonrası 20 dakika masaj ve pasif dinlenmenin kalp atım sayısı ve laktik asit değerleri üzerindeki etkisi incelenmiş. Egzersiz sonrası ve toparlanma egzersizleri süresince masaj ve pasif dinlenme uygulamasında laktik asit ve kalp atım sayılarında anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir.

Madueno ve diğeri (82), 2018 yılında 8 erkek basketbolcu ile yapılan tekrarlı sprint egzersizi sonrası aktif ve pasif dinlenmenin kalp atım sayısı ve laktik asit üzerindeki etkisi incelendiği çalışmada aktif uygulamanın pasif uygulamaya göre fizyolojik toparlanmada daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Horney ve diğeri (83), 2005 yılında 10 erkek 4 kadın olmak üzere 14 bisiklet sporcusu ile bisiklet ergometresinde yoğun egzersiz sonrası 10 dakikalık cooling jacket ve pasif dinlenme uygulamasının çeşitli fizyolojik etkilerini incelemişler. Egzersiz sonrası ve soğuma egzersizlerinin 5. dakikasında kalp atım sayıları, 6. dakikasında laktik asit değerleri alınmış ve soğuma egzersizleri arasında anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir.

Çalışmamızda, pasif toparlanma haricindeki uygulamalarda, kan dolaşımı ve kan akımının artması, kaslara daha fazla oksijen taşınması, sıvı birikiminin azalması, masaj ve kasılma-gevşeme egzersizi ile organizmanın rahatlama sempatik geriliminin artması, kas gerginliğinin azalması gibi nedenlerle fizyolojik toparlanmada olumlu sonuçlar belirlendi. Herhangi bir uygulama yapılmaksızın pasif toparlanma literatürde de yaygın olarak belirtildiği gibi laktik asit atılımı ve kalp atım sayısının normale ulaşmasında en az etkili yöntem, aktif toparlanma ise en etkili yöntemdir. Araştırmamızda aktif toparlanmadan sonra, sırasıyla soğuk hidroterapi, progresif gevşeme egzersizi ve masaj uygulaması laktik asidin uzaklaştırılmasında ve kalp atım sayısının normale dönmesinde etkili olmuştur. Soğuk hidroterapinin, aşırı ısı

değişimi ile kan akışını hızlandırması, ağrı hissini ve krampları büyük ölçüde azaltması, kanda ve kasta oksijen taşıma düzeyini arttırması ile masaj ve progresif gevşemeden daha etkili olmuştur. Literatürdeki çalışmalarla çoğunlukla benzer sonuçlar göstermiştir. Progresif gevşeme egzersizinde kaslar kasılıp gevşerken masajda sadece gevşeme vardır. Progresif gevşeme egzersizi ile organizmanın rahatlaması ve kan akımının artması, böylece oksijen taşınmasının hızlanmasıyla laktik asit atılımı ve kalp atım sayısının normale dönmesinde masaj uygulamasından daha etkili olmuştur. Araştırmamızın genel sonuçları literatürle benzerlik göstermektedir.



## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Yorucu egzersizler sonrasında uygulanan çeşitli toparlanma egzersizlerinin laktik asit ve kalp atım sayısına etkilerini ve literatürde toparlanma egzersizi olarak uygulanmamış progresif gevşeme egzersizlerinin toparlanmaya muhtemel etkilerini belirlemek amacı ile yaptığımız çalışma sonuçlarına göre;

Toparlanma sürecinde laktik asit atılımı ve kalp atım sayısının normale düşmesinde cinsiyetin belirleyici bir faktör olmadığı tespit edildi.

Toparlanma süreçlerinde soğuma egzersizleri karşılaştırıldığında, laktik asit değerlerinde uygulamaların 5. dakikalarında benzer etkiler gösterdikleri tespit edildi. 10. dakikalarda ise aktif toparlanmanın masajdan daha etkili olduğu görülürken, diğer yöntemlerde benzer sonuçlar görüldü.

Kalp atım sayısı değerleri sonuçlarına göre 5. dakikalarda ve 10. dakikalarda aktif dinlenme ile pasif, masaj, su ve progresif gevşeme egzersizi arasında farklılık olduğu, en düşük kalp atım sayısı sırasıyla, aktif dinlenme, soğuk su uygulaması, progresif gevşeme, pasif dinlenme ve masaj uygulamasında görüldü. Elde edilen sonuçlara göre progresif gevşeme egzersizi kalp atım sayısının normale dönme sürecinde diğer kullanılan yöntemler gibi etkili üstelik masaj ve pasif toparlanmaya göre daha tercih edilebilir bir yöntem olabilir. Egzersiz sonrası uygulanan literatürde var olan soğuma protokollerinin yanında progresif gevşeme egzersizi de kendi içinde, gerek laktik asit atılımı gerekse kalp atım sayısının normale dönmesi üzerinde etkili olmuştur.

Progresif gevşeme egzersizinin rehabilite yönü göz önüne alındığında fizyolojik toparlanmaya ek olarak psikolojik toparlanma sürecine etkisi de incelenerek hem fizyolojik hem psikolojik toparlanmaya etkisi değerlendirilebilir.

Yapılacak çalışmalarda laktik asidin tamamen uzaklaşma süreci incelenip değerlendirilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Ağgön, E. (2012). *Genç Kayakla Atlamacılarda Gevşeme Egzersizlerinin Bazı Stres Hormonları ve Proteinleri Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
2. Harbili, E. (1998). *Yoğun Egzersizden Sonra Aktif Dinlenmenin Laktik Asit Eliminasyonuna Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
3. Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Fil Yayınevi.
4. Fox, E. L., Bowers, R. W., Foss, M. L.(1998). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri* (M. Cerit, Çev.). Ankara: Bağırğan Yayınevi. (1999).
5. Bompa, T. O., Pasquale Di, M., Cornacchia, J. L. (2003). *Nitelikli Kuvvet Antrenmanı* (T. Bağırğan, Çev.). Ankara: Bağırğan yayınevi. (2017).
6. Gelir, E. Koz, M., Ersöz, G., (2016). *Fizyoloji Ders Kitabı*. Ankara: Nobel Yayın.
7. Dündar, U. (2017). *Antrenman Teorisi*, Ankara: Nobel Yayın.
8. Günay, M., Şıktar, E., Şıktar, E. (2017). *Antrenman Bilimi*, Batman Belediyespor Kültür Eğitim ve Spor Yayınları.
9. Akgül, M. Ş. (2013). *Sporcularda Hidroterapinin Toparlanma Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
10. Demirhan, B. (2013). *Güreşçilerde Buz Masajının Toparlanmaya İlişkin Bazı Biyokimyasal Parametrelere Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
11. Tomlin, D. L., Wenger, H. A. (2001). The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Medicine*, 31(1), 1-11.
12. Günay, M. (1998). *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
13. Foss, M. L., Keteyian, S. J., & Fox, E. L. (1998). *Fox's physiological basis for exercise and sport* (pp. pp-270). Boston: WCB/McGraw-Hill.
14. Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ. (2010). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Gazi Kitabevi.
15. Gümüşdağ, H., Egesoy, H., & Cerit, E. (2015). Sporda Toparlanma Stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 53-70.

16. Recovery For Endurance Athletes. (2012). Erişim: 04.07.2018, <https://www.slideshare.net/ParksideSportsPhysio/recovery-for-endurance-athletes>
17. Mor, A., İpekoğlu, G., Arslanoglu, C., Acar, K., & Arslanoglu, E. (2017). The Effects of Electrostimulation and Core Exercises on Recovery After High-Intensity Exercise. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 6(4), 46-53.
18. Devlin, J., Paton, B., Poole, L., Sun, W., Ferguson, C., Wilson, J., & Kemi, O. J. (2014). Blood lactate clearance after maximal exercise depends on active recovery intensity. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 54(3), 271-278.
19. Lau, S., Berg, K., Latin, R. W., & Noble, J. (2001). Comparison of active and passive recovery of blood lactate and subsequent performance of repeated work bouts in ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 367-371.
20. Maximizing Potential 'The Science of Recovery' (2011). Erişim: 04.07.2018, <https://www.slideshare.net/kinemedics/recovery-doug-stacey-csts-march-2011>
21. Mota, M. R., Dantas, R. A. E., Oliveira-Silva, I., Sales, M. M., da Costa Sotero, R., Venâncio, P. E. M., ... & de Lima, F. D. (2017). Effect of self-paced active recovery and passive recovery on blood lactate removal following a 200 m freestyle swimming trial. *Open access journal of sports medicine*, 8, 155.
22. Wigernæs, I., Høstmark, A. T., Strømme, S. B., Kierulf, P., & Birkeland, K. (2001). Active recovery and post-exercise white blood cell count, free fatty acids, and hormones in endurance athletes. *European journal of applied physiology*, 84(4), 358-366.
23. Bosak, A., Bishop, P., Green, J., & Hawver, G. (2009). Impact of Cold Water Immersion on 5km Racing Performance. *Sport Journal*, 12(2).

24. Kaya, M, Şenel, Ö. (1999). Maksimal Egzersiz Sonrası Uygulanan Lokal Spor Masajının Kan Laktat Düzeyi, Kan Basıncı Ve Kalp Atım Sayısı Üzerindeki Etkileri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 17-22.
25. Forghani, M., Aliabadi, S. R., & Firozmandi, A. (2015). The effect of contrast temperature water therapy on blood lactic acid clearance of male students of Mazandaran university of science and technology after exhausting activity. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 4(2), 51-58.
26. Cochrane, D. J. (2004). Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: a review. *Physical Therapy in Sport*, 5(1), 26-32.
27. Weinberg RS, Comar W. (1994). The effectiveness of psychological interventions in competitive sport. *Sports Med* 1994;18:406–18.
28. McCloy Layman E. (1978). Meditation and sports performance. In: Straub WF, ed. *Sport psychology: an analysis of athlete behaviour*. New York: Movement Publications, 1978:169–76.
29. Jain, S., Shapiro, S. L., Swanick, S., Roesch, S. C., Mills, P. J., Bell, I., & Schwartz, G. E. (2007). A randomized controlled trial of mindfulness meditation versus relaxation training: effects on distress, positive states of mind, rumination, and distraction. *Annals of behavioral medicine*, 33(1), 11-21.
30. Manzoni, G. M., Pagnini, F., Castelnuovo, G., & Molinari, E. (2008). Relaxation training for anxiety: a ten-years systematic review with meta-analysis. *BMC psychiatry*, 8(1), 41.
31. Pawlow, L. A., O'neil, P. M., & Malcolm, R. J. (2003). Night eating syndrome: effects of brief relaxation training on stress, mood, hunger, and eating patterns. *International Journal of Obesity*, 27(8), 970.
32. Taylor, S., Thordarson, D. S., Maxfield, L., Fedoroff, I. C., Lovell, K., & Ogradniczuk, J. (2003). Comparative efficacy, speed, and adverse effects of three PTSD treatments: exposure therapy, EMDR, and relaxation training. *Journal of consulting and clinical psychology*, 71(2), 330.

33. Cupal, D. D., & Brewer, B. W. (2001). Effects of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction. *Rehabilitation psychology, 46*(1), 28.
34. Bernstein, D. A., Borkovec, T. D., & Hazlett-Stevens, H. (2000). *New directions in progressive relaxation training: A guidebook for helping professionals*. Greenwood Publishing Group.
35. Arnođlu, B. (2012) *Göğüs Tüpü Çıkarma Öncesi Uygulanan Progresif Kas Gevşeme Egzersizinin Ağrı Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
36. Bernstein, D. A., & Borkovec, T. D. (1973). *Progressive relaxation training: A manual for the helping professions*.
37. Bernstein, D. A., Borkovec, T. D., Hazlett-Stevens, H. (2000). *New Directions in Progressive Relaxation Training: A Guidebook for Helping Professionals*. USA: Praeger Publishing.
38. Ozdemir, F., & Pasinlioglu, T. (2009). The effects of training and progressive relaxation exercises on anxiety level after hysterectomy. *The New Journal of Medicine, 25*, 102-107.
39. Demir, Ö., & Arslantaş, H. (2014). The effects of progressive relaxation exercises applied with music before coronary angiography and percutaneous transluminal coronary angioplasty on the state and trait anxiety of people. *Journal of Psychiatric Nursing, 5*(3), 113-121.
40. Turner, J. A. (1982). Comparison of group progressive-relaxation training and cognitive-behavioral group therapy for chronic low back pain. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 50*(5), 757.
41. Greeff, A. P., & Conradie, W. S. (1998). Use of progressive relaxation training for chronic alcoholics with insomnia. *Psychological reports, 82*(2), 407-412.
42. Anshel, M. H. (1996). Effect of chronic aerobic exercise and progressive relaxation on motor performance and affect following acute stress. *Behavioral Medicine, 21*(4), 186-196.



43. Hashim, H. A., Hanafi, H., & Yusof, A. (2011). The effects of progressive muscle relaxation and autogenic relaxation on young soccer players' mood states. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2(2), 99.
44. Tanaka, K., Matsuura, Y., Matsuzaka, A., Hirakoba, K., Kumagai, S., Sun, S. O., & Asano, K. (1984). A longitudinal assessment of anaerobic threshold and distance-running performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 16(3), 278-282.
45. Akgül, M., & Çakmakçı, O. (2015). Futbolcularda hidroterapinin toparlanma üzerine etkisi. *SPORMETRE*, 13(2), 143-150.
46. Kirkpatrick, M. (2017). Effects of active versus passive recovery on blood lactate and performance in repeated Wingate tests
47. Harbili, E., İnal, A. N., Gökbel, H., Harbili, S., & Akkuş, H. (2007). Yoğun egzersizden sonra aktif dinlenmenin kan laktat eliminasyonuna etkileri. *Genel Tıp Dergisi*, 17, 4.
48. Hazır, T., & Gül, Ş. (2015). Yüksek Şiddetli Egzersiz Sonrasında Pasif, Kor Egzersizleri ile Kombine Pasif ve Aktif Toparlanmanın Kandan Laktik Asit Eliminasyonu Üzerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 26(4), 165-176
49. Crowe, M. J., O'Connor, D., & Rudd, D. (2007). Cold water recovery reduces anaerobic performance. *International journal of sports medicine*, 28(12), 994-998.
50. Hamlin, M. J. (2007). The effect of contrast temperature water therapy on repeated sprint performance. *Journal of science and medicine in sport*, 10(6), 398-402
51. Morton, R. H. (2007). Contrast water immersion hastens plasma lactate decrease after intense anaerobic exercise. *Journal of science and medicine in sport*, 10(6), 467-470.
52. Vaile, J., Halson, S., Gill, N., & Dawson, B. (2008). Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. *Journal of sports sciences*, 26(5), 431-440.

53. Utami, W. F. W. F., Nurkholis, N., & Mintarto, E. (2017). The Effect of Thai Massage and Sport Massage on Decreasing Low Acids and Blood Glucose. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 4(1), 35-41.
54. Öztürk, M. (2008). *Edirne Büyük Erkekler Hentbol Liginde Katılan Takımların Müsabaka Öncesi ve Sonrası Laktik Asit Düzeylerinin Belirlenmesi ve Masaj Uygulamasının Olası Etkilerinin Araştırılması*. Yüksek lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
55. Baydil, B., Gürses, V. V., & Koç, M. C. (2017). Masajın Bazı Toparlanma Parametrelerine Etkisi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 63-69.
56. Robertson, A., Watt, J. M., & Galloway, S. D. R. (2004). Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise. *British journal of sports medicine*, 38(2), 173-176.
57. Coffey, V., Leveritt, M., & Gill, N. (2004). Effect of recovery modality on 4-hour repeated treadmill running performance and changes in physiological variables. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(1), 1-10.
58. Bastos, F. N., Vanderlei, L. C. M., Nakamura, F. Y., Bertollo, M., Godoy, M. F., Hoshi, R. A., ... & Pastre, C. M. (2012). Effects of cold water immersion and active recovery on post-exercise heart rate variability. *International journal of sports medicine*, 33(11), 873-879.
59. Sharifah Maimunah, S. M. P., & Hashim, H. A. (2016). Differential Effects of 7 and 16 Groups of Muscle Relaxation Training Following Repeated Submaximal Intensity Exercise in Young Football Players. *Perceptual and motor skills*, 122(1), 227-237.
60. McCloughan, L., Hanrahan, S., Anderson, R., & Halson, S. (2014). Progressive muscle relaxation (PMR), sleep, and recovery in elite performers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18, e113.
61. . Pelka, M., & Kellman, M. (2017). Relaxation and Recovery in Sport and Performance.

62. Büyükyılmaz, F., & Aştı, T. (2013). The effect of relaxation techniques and back massage on pain and anxiety in Turkish total hip or knee arthroplasty patients. *Pain Management Nursing, 14*(3), 143-154.
63. Solberg, E. E., Ingjer, F., Holen, A., Sundgot-Borgen, J., Nilsson, S., & Holme, I. (2000). Stress reactivity to and recovery from a standardised exercise bout: a study of 31 runners practising relaxation techniques. *British journal of sports medicine, 34*(4), 268-272.
64. Solberg, E. E., Berglund, K. A., Engen, O., Ekeberg, O., & Loeb, M. (1996). The effect of meditation on shooting performance. *British journal of sports medicine, 30*(4), 342-346.
65. Gupta, S., Goswami, A., Sadhukhan, A. K., & Mathur, D. N. (1996). Comparative study of lactate removal in short term massage of extremities, active recovery and a passive recovery period after supramaximal exercise sessions. *International journal of sports medicine, 17*(02), 106-110.
66. Kaya, M. (1994). *Egzersiz Sonrası Toparlanmaya Masajın Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
67. Dolgener, F. A., & Morien, A. (1993). The effect of massage on lactate disappearance. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 7*(3), 159-162.
68. Alshoweir, N. (2016). *The effect of cold water immersion on recreationally active young adults and the recovery of elite rugby players after intense eccentric exercise*. Doctoral thesis (PhD), Manchester Metropolitan University, Manchester.
69. Pinar, S., Kaya, F., Bicer, B., Erzeybek, M. S., & Cotuk, H. B. (2012). Different recovery methods and muscle performance after exhausting exercise: comparison of the effects of electrical muscle stimulation and massage. *Biology of sport, 29*(4), 269.
70. Kutluay F. 2010. *Supramaximal Egzersiz Sonrası Farklı Dinlenme Uygulamalarının Fizyolojik Toparlanmaya Etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
71. Dülgener, H. (2000). *Supramaximal Egzersizden Sonra Aktif Dinlenme Karışık Açma Germe, Karışık Masaj Ve 30 Dakikalık Masajın ODTÜ Beden Eğitimi*

Öğrencilerinin Kan Laktik Asit Atılımına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.

72. Spierer, Goldsmith, Baran, Heryniewich, Katz (2004). Effect of Active vs. Passive recovery on Work performed During Serial Supramaximal Exercises Tests.
73. Sarı, R., Demirkan, E., & Kaya, M. (2016). Farklı Toparlanma Uygulamalarının Yüzücülerde Laktik Asit Düzeyine Etkisinin İncelenmesi. *Journal of Contemporary Medicine*, 6(4), 327-333.
74. Sharma, L., Hussain, M. E., & Verma, S. (2017). Effect of recovery modalities on blood lactate clearance. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 17(2), 65.
75. Lucertini, F., Gervasi, M., D'Amen, G., Sisti, D., Rocchi, M. B. L., Stocchi, V., & Benelli, P. (2017). Effect of water-based recovery on blood lactate removal after high-intensity exercise. *PloS one*, 12(9), e0184240.
76. Heyman, E., DE, B. G., Mertens, I., & Meeusen, R. (2009). Effects of four recovery methods on repeated maximal rock climbing performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(6), 1303-1310.
77. Micklewright, D., Sellens, M., Gladwell, V., & Beneke, R. (2006). Blood lactate removal using combined massage and active recovery. *Biology of Sport*, 23(4), 315.
78. Dunne, A., Crampton, D., & Egaña, M. (2013). Effect of post-exercise hydrotherapy water temperature on subsequent exhaustive running performance in normothermic conditions. *Journal of science and medicine in sport*, 16(5), 466-471.
79. Adamczyk, J. G., Krasowska, I., Boguszewski, D., & Reaburn, P. (2016). The use of thermal imaging to assess the effectiveness of ice massage and cold-water immersion as methods for supporting post-exercise recovery. *Journal of thermal biology*, 60, 20-25.

80. Wiltshire, E. V., Poitras, V., Pak, M., Hong, T., Rayner, J., & Tschakovsky, M. E. (2010). Massage impairs postexercise muscle blood flow and "lactic acid" removal. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(6), 1062-1071.
81. Bangsbo, J., Graham, T., Johansen, L., & Saltin, B. (1994). Muscle lactate metabolism in recovery from intense exhaustive exercise: impact of light exercise. *Journal of Applied Physiology*, 77(4), 1890-1895.
82. Madueno, M. C., Dalbo, V. J., Guy, J. H., Giamarelos, K. E., Spiteri, T., & Scanlan, A. T. (2018). Passive Recovery Reduces Fatigue During Repeated-Change-of-Direction Sprints in Basketball Players. *International journal of sports physiology and performance*, 1-23.
83. Hornery, D. J., Papalia, S., Mujika, I., & Hahn, A. (2005). Physiological and performance benefits of halftime cooling. *Journal of science and medicine in sport*, 8(1), 15-25.

# ETİK KURUL KARARI



ERZİNCAN  
ÜNİVERSİTESİ  
2008

T.C.  
ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ  
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : 33216249-604.01.02-E.11434  
Konu : Etik Kurul Kararı

01/03/2018

Arş. Gör. Fatma TOKAT  
Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu

Üniversitemiz Etik Kurul Başkanlığının 27/02/2018 tarih ve 20 sayılı oturumunda alınan 20/13 sayılı kararı aşağıya çıkarılmıştır.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Yrd. Doç. Dr. Talat EZMECİ  
Klinik Etik Kurul Başkanı

## KARAR:20/13

Erzincan Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunda görev yapan Arş. Gör. Fatma TOKAT' a ait "Yoğun Egzersiz Sonrası Sporcularda Farklı Soğuma Egzersizlerinin Laktik Asit Atılım Süresine Etkisinin İncelenmesi " konulu çalışması görüşüldü.

Yapılan görüşmelerden sonra; adı geçen öğretim üyesinin değerlendirilmek üzere Etik Kurula sunduğu bilimsel çalışmasının; Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği ile ilgili mevzuat hükümleri bakımından uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre, Yrd. Doç. Dr. Talat EZMECİ tarafından 01/03/2018 tarihinde e-imzalanmıştır.  
İmza adresi: http://cs701013224.18.18.31000.0/Belge/Deiyen/01425244318AA/Erzincan-Bilgi-Teknoloji-Kurumu/ETK  
Dahili:31007

## ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Kayseri’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kayseri’de tamamladı. 2011 yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümüne başladı ve 2012 yılında bıraktı. 2012 yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi beden eğitimi ve spor öğretmenliği bölümü lisans programına başladı ve bölüm ikincisi olarak mezun oldu. 2016 yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalında lisansüstü eğitime başladı. 2017 yılından beri Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu’nda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. Basketbol hakemi ve antrenörü, rafting antrenörü ve uluslararası nehir rehberi ve akarsu kano antrenörüdür.