

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI DİRENÇ EGZERSİZ YÖNTEMLERİNİN KAN LAKTAT DÜZEYİ
VE KALP ATIM HIZINA AKUT ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Abdüsselam TURGUT

**HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMİ ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU**

Temmuz-2016

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI DİRENÇ EGZERSİZ YÖNTEMLERİNİN KAN LAKTAT DÜZEYİ
VE KALP ATIM HIZINA AKUT ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Abdüsselam TURGUT

**HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMİ ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU**

Temmuz-2016

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından *Yüksek Lisans Tezi* olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi

11/07/2016

Yrd. Doç. Dr. Hasan EKER
Hitit Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Jüri Başkanı

Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU
Kırıkkale Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi
Üye

Yrd. Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN
Hitit Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
Üye

KİŞİSEL KABUL

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığım "Farklı Direnç Egzersiz Yöntemlerinin Kan Laktat Düzeyi ve Kalp Atım Hızına Akut Etkisinin Karşılaştırılması" adlı çalışmamı, ilmi ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazdığımı ve faydalandığım eserlerin bibliyografyada gösterdiklerimden ibaret olduğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu şeref ve haysiyetimle doğrularım.

Abdüsselam TURGUT

İÇİNDEKİLER

KİŞİSEL KABUL	I
İÇİNDEKİLER	II
ŞEKİLLER	V
ÇİZELGELER.....	VI
GRAFİKLER	IX
ÖNSÖZ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XI
ÖZET.....	XII
SUMMARY	XIV
BÖLÜM 1.	1
GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Ana Problemi	3
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri.....	3
1.4. Hipotezler.....	3
1.5. Sayıtlar	4
1.6. Araştırmanın Önemi.....	4
BÖLÜM 2.	6
GENEL BİLGİLER	6
2.1. Kuvvet.....	6
2.2. Kuvvetin Sınıflandırılması.....	6
2.2.1. Genel Kuvvet	6
2.2.2. Özel Kuvvet	7
2.2.3. Maksimal (Doruk) Kuvvet	7
2.2.4. Çabuk Kuvvet	7
2.2.5. Kuvvette Devamlılık	7
2.2.6. Dinamik Kuvvet.....	7
2.2.7. Statik Kuvvet.....	8
2.2.8. Salt Kuvvet.....	8
2.2.9. Relatif Kuvvet	8
2.3. Kuvvet Antrenman Yöntemleri.....	9

2.3.1. Tek Set Yöntemi	9
2.3.2. Dairesel Antrenman Yöntemi	9
2.3.3. Tekrar Yöntemi	10
2.3.4. Bulk Yöntemi	10
2.3.5. İki Kademeli Yöntem	10
2.3.6. Çok Ağırlıklı Yöntem	11
2.3.7. Piramidal Yöntem	11
2.3.8. Oxford Yöntemi	12
2.3.9. Süper Set Yöntemi	12
2.3.9.1. Bileşik Set Yöntemi	12
2.3.9.2. Agonist-Antagonist Süper Set Yöntemi.....	13
2.4. Yorgunluk	13
2.4.1. Merkezi Yorgunluk	14
2.4.2. Periferik Yorgunluk	14
2.4.2.1. Laktik Asit.....	15
2.5. Toparlanma	16
2.6. Direnç Egzersizlerinin Laktik Asite Etkisi	17
2.7. Direnç Egzersizlerinin Kalp Atım Hızına Etkisi.....	18
BÖLÜM 3.	20
YÖNTEM.....	20
3.1. Araştırma Grubu.....	20
3.2. Verileri toplama Araçları	20
3.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümü	20
3.2.2. Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü	21
3.2.4. Kalp Atım Hızı Ölçümü	21
3.3. Verilerin Toplanması.....	21
3.3.1. Boy Uzunluğu	22
3.3.2. Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Oranı Ölçümleri.....	22
3.3.3. Kan Laktat Ölçümleri.....	22
3.3.4. Kalp Atım Hızı Ölçümleri.....	23
3.3.5. Antrenman Protokolü	24
3.3.5.1. 1 Maksimum Tekrar (1 MT) Belirleme	24

3.3.5.2. Isınma Protokolü	24
3.3.5.3. Kullanılan Egzersizler	25
3.3.5.3.1. Bench Press	25
3.3.5.3.2. Pulley Rowing	26
3.3.5.3.3. Biceps Curl.....	27
3.3.5.3.4. Triceps Pushdown	28
3.3.5.3.5. Leg Extension.....	29
3.3.5.3.6. Leg Curl	30
3.3.5.4. Süper Set Yöntemi Antrenman Protokolü	31
3.3.5.5. Tekrar Yöntemi Antrenman Protokolü	31
3.5. Verilerin Analizi.....	32
BÖLÜM 4.	34
BULGULAR.....	34
BÖLÜM 5.	52
TARTIŞMA VE SONUÇ	52
BÖLÜM 6.	58
ÖNERİLER.....	58
BÖLÜM 7.	59
KAYNAKLAR	59
ÖZGEÇMİŞ	68

ŞEKİLLER

Şekil 1. Bench press egzersizinin uygulanışı.....	26
Şekil 2. Pulley rowing egzersizinin uygulanışı.....	27
Şekil 3. Biceps curl egzersizinin uygulanışı	28
Şekil 4. Triceps pushdown egzersizinin uygulanışı.....	29
Şekil 5. Leg extansion egzersizinin uygulanması	30
Şekil 6. Leg curl egzersizinin uygulanması.	31



ÇİZELGELER

Çizelge 1. Araştırma grubunun betimsel özellikleri	20
Çizelge 2. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi antrenman programı laktat ölçüm yöntemi.....	23
Çizelge 3. 1 Maksimum Tekrar ağırlığının belirlenmesi ve tekrar ilişkisi.	24
Çizelge 4. Isınma protokolü	25
Çizelge 5. Süper Set Yöntemi antrenman protokolü.	32
Çizelge 6. Tekrar Yöntemi antrenman protokolü.	33
Çizelge 7. İki farklı yüklenme yöntemi öncesi ısınma protokolü sonrası elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 1) ait istatistikler.	34
Çizelge 8. İki farklı yüklenme yöntemi Bp ve Pr egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 2) ait istatistikler.	35
Çizelge 9. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Bc ve Tpd egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 3) ait istatistikler.....	35
Çizelge 10. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Le ve Lc egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 4) ait istatistikler.....	36
Çizelge 11. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden on beş dakika sonra elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 5) ait istatistikler.....	36
Çizelge 12. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden otuz dakika sonra elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 6) ait istatistikler.	37
Çizelge 13. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden kırk beş dakika sonra elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 7) ait istatistikler.....	37
Çizelge 14. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden altmış dakika sonra elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 8) ait istatistikler.....	38

Çizelge 15. İki farklı yüklenme yöntemi birinci toparlanma süresi KAH (KAHT1) değerlerine ait istatistikler.	39
Çizelge 16. İki farklı yüklenme yöntemi ikinci toparlanma süresi KAH (KAHT2) değerlerine ait istatistikler.....	39
Çizelge 17. İki farklı yüklenme yöntemi üçüncü toparlanma süresi KAH (KAHT3) değerlerine ait istatistikler.....	40
Çizelge 18. İki farklı yüklenme yöntemi dördüncü toparlanma süresi KAH (KAHT4) değerlerine ait istatistikler.....	40
Çizelge 19. İki farklı yüklenme yöntemi beşinci toparlanma süresi KAH (KAHT5) değerlerine ait istatistikler.....	41
Çizelge 20. İki farklı yüklenme yöntemi altıncı toparlanma süresi KAH (KAHT6) değerlerine ait istatistikler.....	41
Çizelge 21. İki farklı yüklenme yöntemi yedinci toparlanma süresi KAH (KAHT7) değerlerine ait istatistikler.....	42
Çizelge 22. İki farklı yüklenme yöntemi sekizinci toparlanma süresi KAH (KAHT8) değerlerine ait istatistikler.....	43
Çizelge 23. İki farklı yüklenme yöntemi dokuzuncu toparlanma süresi KAH (KAHT9) değerlerine ait istatistikler.....	43
Çizelge 24. İki farklı yüklenme yöntemi onuncu toparlanma süresi KAH (KAHT10) değerlerine ait istatistikler.....	44
Çizelge 25. İki farklı yüklenme yöntemi on birinci toparlanma süresi KAH (KAHT11) değerlerine ait istatistikler.....	44
Çizelge 26. İki farklı yüklenme yöntemi on ikinci toparlanma süresi KAH (KAHT12) değerlerine ait istatistikler.....	45
Çizelge 27. İki farklı yüklenme yöntemi Bp egzersizi sırasında elde edilen KAH (BpKAH) değerlerine ait istatistikler.....	46

Çizelge 28. İki farklı yüklenme yöntemi Pr egzersizi sırasında elde edilen KAH (PrKAH) değerlerine ait istatistikler.....	46
Çizelge 29. İki farklı yüklenme yöntemi Bc egzersizi sırasında elde edilen KAH (BcKAH) değerlerine ait istatistikler	47
Çizelge 30. İki farklı yüklenme yöntemi Tpd egzersizi sırasında elde edilen KAH (TpdKAH) değerlerine ait istatistikler	47
Çizelge 31. İki farklı yüklenme yöntemi Le egzersizi sırasında elde edilen KAH (LeKAH) değerlerine ait istatistikler	48
Çizelge 32. İki farklı yüklenme yöntemi Lc egzersizi sırasında elde edilen KAH (Lc KAH) değerlerine ait istatistikler.....	48

GRAFİKLER

Grafik 1. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi antrenman programlarında uygulanan egzersizlerin KAH değer ortalamalarının karşılaştırılması.49

Grafik 2. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi antrenman programlarında uygulanan toparlanma süreleri KAH değer ortalamalarının karşılaştırılması.....50

Grafik 3. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi Laktat ortalama değerlerinin karşılaştırılması.51



ÖNSÖZ

Öncelikle yüksek lisans tezimin başlangıç aşamasından bitimine kadar olan süreçte bana bilimsel olarak katkı sağlayan, çalışmamın tamamlanabilmesi için yol gösterici olan, yaşadığım zorluklarda bana destek olan, bu zorlukları aşabilmem konusunda sabırla yaklaşan saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU' na teşekkürü borç bilirim.

Tezimi bitirebilmem için her türlü desteği sağlayan, beni teşvik ederek çalışmamın tamamlanmasına yardımcı olan, gerek tezimde gerekse diğer çalışmalarım ve hayatta bana yol gösterici olan saygıdeğer büyüğüm ve kıymetli hocam Hitit Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürü Sayın Doç. Dr. Faruk YAMANER' e sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamda benden emeğini ve desteğini hiç esirgemeyen, tezimin uygulanması konusunda tesis imkânı sağlayan, tanıma şansına sahip olduğum için mutlu olduğum, akıl hocam, saygıdeğer büyüğüm ve kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Hasan EKER'e sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında kapısını her çaldığımda beni nezaketle karşılayarak yardımcı olan sayın hocam ve değerli büyüğüm Yrd. Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN' a çok teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tezimde de benden desteklerini esirgemeyen canım aileme sonsuz teşekkür ederim, iyi ki varsınız.

Beni kırmayarak çalışmama katılım sağlayan değerli arkadaşım Yusuf ÇİÇEK ve diğer tüm sporculara, ayrıca ismini saymadığım üzerimde emeği olan herkese teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

Süper set yöntemi	:SSY
Tekrar yöntemi	:TY
Bench press	:Bp
Pulley rowing	:Pr
Biceps curl	:Bc
Triceps pushdown	:Tpd
Leg extansion	:Le
Lec curl	:Lc
Kalp atım hızı	:KAH
Litre başına milimol	:mmol/L
Dakikada atım	: atım/dk
Santimetre	: cm
Kilogram	: kg

ÖZET

Bu çalışmanın amacı süper set yöntemi ve tekrar yüklenme yönteminin kan laktat düzeyine ve kalp atım hızına akut etkisinin karşılaştırılmasıdır.

Araştırmaya spor yaşı ortalaması $8,56\pm 3,56$ yıl, yaş ortalaması $21,45\pm 2,25$ yıl, boy uzunluğu $174,36\pm 8,56$ cm, vücut ağırlığı $78,27\pm 12,28$ kg ve vücut yağ yüzdesi $\% 12,71\pm 4,96$ olan rekreasyonel olarak kuvvet antrenmanı yapan 11 erkek gönüllü katılmıştır.

Araştırma grubunun, ilk önce bench press, pulley rowing, biceps curl, triceps pushdown, leg extension ve leg curl egzersizlerinin 1 Maksimum Tekrarları belirlenmiştir. Sporcular 1 Maksimum Tekrarları belirlendikten 3 gün sonra Süper Set Yöntemine göre düzenlenmiş antrenmana katılmıştır ve Süper Set Yöntemine göre düzenlenmiş antrenmana katıldıktan 7 gün sonra Tekrar Yöntemine göre düzenlenmiş antrenmana katılmışlardır. Antrenmanlar sırasında kan laktatı ve kalp atım hızı ölçümleri yapıldı. Araştırmadan elde edilen verilere SPSS 22.0 paket programı kullanılarak İlişkisiz Örneklem T-Testi istatistik analizi yapılmıştır.

Araştırma grubunun süper set yöntemi antrenman programı sırasında elde edilen 8 adet kan laktat testi ölçüm sonucunun ortalaması sırasıyla $3,0\pm 0,54$ mmol/L, $8,70\pm 1,31$ mmol/L, $10,95\pm 2,00$ mmol/L, $12,70\pm 7,25$ mmol/L, $9,22\pm 1,86$ mmol/L, $5,63\pm 1,81$ mmol/L, $40\pm 1,28$ mmol/L, $2,63\pm 0,43$ mmol/L olarak bulunmuştur. Süper set yöntemi antrenman programı sırasında elde edilen 12 adet toparlanma süresinin kalp atım hızı ölçüm sonucunun ortalaması sırasıyla $145,34\pm 5,29$ atım/dk, $141,65\pm 4,44$ atım/dk, $141,73\pm 3,08$ atım/dk, $144,88\pm 3,98$ atım/dk, $135,16\pm 4,28$ atım/dk, $134,76\pm 3,07$ atım/dk, $135,39\pm 3,18$ atım/dk, $135,39\pm 3,18$ atım/dk, $141,47\pm 3,81$ atım/dk, $141,00\pm 2,48$ atım/dk, $141,53\pm 3,25$ atım/dk, $122,26\pm 5,84$ atım/dk olarak bulunmuştur. Süper set yöntemi antrenman programında uygulanan egzersizlerin kalp atım hızları Bench Press $183,24\pm 4,51$ atım/dk, Pulley Rowing $191,18\pm 3,72$ atım/dk, Biceps Curl $171,40\pm 11,13$ atım/dk, Triceps Pushdown $179,86\pm 2,50$ atım/dk, Leg Extension $187,46\pm 3,18$ atım/dk, Leg Curl $195,93\pm 2,86$ atım/dk olarak bulunmuştur.

Tekrar yöntemi antrenman programı sırasında elde edilen 8 adet kan laktat testi ölçüm sonucunun ortalaması sırasıyla $3,01\pm 0,49$ mmol/L, $7,42\pm 1,36$ mmol/L,

9,04±1,71 mmol/L, 10,33±1,91 mmol/L, 6,45±1,11 mmol/L, 3,88±0,80 mmol/L, 2,49±0,63 mmol/L, 1,76±0,36 mmol/L olarak bulunmuştur. Tekrar yöntemi antrenman programı sırasında elde edilen 12 adet toparlanma süresinin kalp atım hızı ölçüm sonucunun ortalaması sırasıyla 135,68±3,16 atım/dk, 138,08±2,56 atım/dk, 137,15±2,19 atım/dk, 135,21±1,90 atım/dk, 126,16±4,04 atım/dk, 122,38±4,02 atım/dk, 120,77±3,96 atım/dk, 120,77±3,96 atım/dk, 128,00±4,06 atım/dk, 127,92±3,35 atım/dk, 124,43±3,09 atım/dk, 107,11±4,25 atım/dk olarak bulunmuştur. Tekrar yöntemi antrenman programında uygulanan egzersizlerin kalp atım hızları Bench Press 171,32±3,46 atım/dk, Pulley Rowing 167,49±2,80 atım/dk, Biceps Curl 152,90±5,37 atım/dk, Triceps Pushdown 156,85±6,04 atım/dk, Leg Extension 176,03±4,84 atım/dk, Leg Curl 174,10±6,89 atım/dk olarak bulunmuştur.

Elde edilen bulgulara göre süper set yöntemi, tekrar yöntemine göre aynı antrenman protokolünde daha fazla kan laktatı üretmiş ve kalp atım hızı değerleri daha yüksek çıkmıştır.

SUMMARY

The main aim of this study can be summarized as comparison between effects of methodologies of super set system and multiple set system on level of blood lactate and heart rate.

Eleven male volunteers, experiencing recreational power training, joined the research with specifications, sport age average of $8,56 \pm 3,56$, age average of $21,45 \pm 2,25$, height average of $174,36 \pm 8,56$ cm, weight average of $78,27 \pm 12,28$ kg and average of body fat percent $12,71\% \pm 4,96\%$. Independent-Samples T-Test statistic analysis via SPSS 22.0 software is applied to data which acquiring from research.

As a first step, identifying maximum number of repeats in one set is set for each one in the group of bench press, pulley rowing, biceps curl, triceps pushdown, leg extension and leg curl for each one in 'Research Group.' After this determination step, Research group attends the training that is organized with the super set methodology. Research group gets in the training applied by the rules of traditional set after passing seven days from super set training. During trainings, blood lactat level and wearth rate values are measured. Data obtained from research is applied to Independent Samples T-Test Statistical Analysis via SPSS 22.0 packet software. As research group is in process of training, measurements of blood lactate level are taken with lactate plus lactate analyser, and measurements of pulse rate are taken with polar team pro 2 pulse rate monitor.

Averages of 8 blood lactat test measurements, obtained during training of super set system, of Research Group are $3,0 \pm 0,54$ mmol/L, $8,70 \pm 1,31$ mmol/L, $10,95 \pm 2,00$ mmol/L, $12,70 \pm 7,25$ mmol/L, $9,22 \pm 1,86$ mmol/L, $5,63 \pm 1,81$ mmol/L, $40 \pm 1,28$ mmol/L, $2,63 \pm 0,43$ mmol/L in order. Averages of 12 pulse per recovery time measurements, obtained during training of super set system, of Research Group are $145,34 \pm 5,29$ pulse/min, $141,65 \pm 4,44$ pulse/min, $141,73 \pm 3,08$ pulse/min, $144,88 \pm 3,98$ pulse/min, $135,16 \pm 4,28$ pulse/min, $134,76 \pm 3,07$ pulse/min, $135,39 \pm 3,18$ pulse/min, $135,39 \pm 3,18$ pulse/min, $141,47 \pm 3,81$ pulse/min, $141,00 \pm 2,48$ pulse/min, $141,53 \pm 3,25$ pulse/min, $122,26 \pm 5,84$ pulse/min in order. Pulse rate values on exercises applied during super set methodolgy training are

Bench Press with $171,32\pm 3,46$ pulse/min, Pulley Rowing $167,49\pm 2,80$ with pulse/min, Biceps Curl with $152,90\pm 5,37$ pulse/min, Triceps Pushdown with $156,85\pm 6,04$ pulse/min, Leg Extension with $176,03\pm 4,84$ pulse/min, Leg Curl with $174,10\pm 6,89$ pulse/min.

Averages of 8 blood lactat test measurements, obtained during training of multiple set system, of Research Group are $3,01\pm 0,49$ mmol/L, $7,42\pm 1,36$ mmol/L, $9,04\pm 1,71$ mmol/L, $10,33\pm 1,91$ mmol/L, $6,45\pm 1,11$ mmol/L, $3,88\pm 0,80$ mmol/L, $2,49\pm 0,63$ mmol/L, $1,76\pm 0,36$ mmol/L in order. Averages of 12 pulse per recovery time measurements, obtained during training of multiple set system, of Research Group are $135,68\pm 3,16$ pulse/min, $138,08\pm 2,56$ pulse/min, $137,15\pm 2,19$ pulse/min, $135,21\pm 1,90$ pulse/min, $126,16\pm 4,04$ pulse/min, $122,38\pm 4,02$ pulse/min, $120,77\pm 3,96$ pulse/min, $120,77\pm 3,96$ pulse/min, $128,00\pm 4,06$ pulse/min, $127,92\pm 3,35$ pulse/min, $124,43\pm 3,09$ pulse/min, $107,11\pm 4,25$ pulse/min in order. Pulse rate values on exercises applied during training designed according to multiple set system are Bench Press with $171,32\pm 3,46$ pulse/min, Pulley Rowing with $167,49\pm 2,80$ pulse/min, Biceps Curl with $152,90\pm 5,37$ pulse/min, Triceps Pushdown with $156,85\pm 6,04$ pulse/min, Leg Extension with $176,03\pm 4,84$ pulse/min, Leg Curl with $174,10\pm 6,89$ pulse/min

With obtaining values, The fact is show as that in same training protocol, methodology of super set cause more secretion of blood lactate and higher values of pulse rate than methodology of multiple set system.

BÖLÜM 1.

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemleri, sayıtlar ve sınırlılıkları açıklanmıştır.

İçimizde bulunduğumuz çağda gelişim ve değişim hızla meydana gelmektedir. Her toplumsal kurum gibi, spor da bu değişme ve gelişmelerden etkilenmektedir. Bu açıdan spor günümüzde sadece performans sporcularının katıldığı bir aktivite olmaktan çıkmış boş zamanı değerlendirmek için de kullanılan bir aktiviteye dönüşmüştür (Tel ve Köksalan, 2008).

Çocuklarda ve yetişkinlerde hareketsiz yaşam tarzının obezite, kardiyovasküler hastalıklar, tip II diyabet, kanser, depresyon v.b. hastalıklara neden olduğu bilinmektedir (Eker, 2013, Güllü ve ark. 2013, Dishman ve ark. 2006). Bu nedenle spora katılım sağlanarak hareketsiz yaşamın kötü etkilerinden korunulmalıdır. Ancak gerek sporcular için gerekse rekreatif olarak spora katılım sağlayan bireyler için amaca uygun, zaman ve sonuç açısından verimli antrenman yöntemleri hazırlamak gereklidir.

Birçok amaca hizmet eden farklı antrenman yöntemlerinin genel amacı, bireylerin fizyolojik kapasitesi ve fiziksel yeteneklerini geliştirmektir (Yamaner ve Kartal, 2001). Düzenlenen bu farklı antrenman yöntemlerinin sporcuların teknik-taktik kapasitesini artırmaya yönelik olabileceği gibi kuvvet veya dayanıklılık gibi temel motorik özelliklerin geliştirilmesi amacıyla, spor dallarının ihtiyaçları doğrultusunda da düzenlenerek uygulanmaktadır. Süper set antrenman yöntemi ve tekrar yöntemi de farklı amaçlara yönelik olarak düzenlenebilen yaygın olarak kullanılan antrenman yöntemlerinden biridir (Sevim, 2007).

Süper set antrenman yöntemi (SSY), set aralarında ki dinlenme sürelerini kısa tutarak uygulanan, birden çok bölgenin ya da aynı bölgenin farklı hareketlerle art arda çalıştırılmasını içeren bir antrenman yöntemidir (Gießing ve ark. 2005).

Uluslararası literatürde geleneksel kuvvet antrenman yöntemi ya da multiple-set yöntemi olarak da bilinen tekrar yöntemi (TY) ise bir egzersizin yeterli dinlenme

aralıkları ile sabit direnç kullanılarak ve sabit tekrar sayıları ile uygulanmasını içeren bir kuvvet antrenman yöntemidir (Kelleher ve ark. 2010).

Antrenman programları düzenlenirken seçilen antrenman yönteminden en fazla verimin alınması beklenmektedir. Ancak seçilecek antrenman yöntemlerinin verimsel farklılıkları bulunabilir. Ayrıca farklı antrenman yöntemlerinin bireylerde çeşitli fiziksel ve fizyolojik etkileri olacaktır. Örneğin belirlenen toparlanma (dinlenme) süresinin kısa tutulması egzersiz yoğunluğunu artıracaktır. Yoğunluğu artan egzersizler ise kas hasarının daha fazla oluşmasına neden olacaktır (Hazar, 2004). Mikro travma, mikro yaralanma olarak ta bilinen kas hasarı, egzersizle kaslarda hücresel düzeyde meydana gelen hasar olarak tanımlanmaktadır. Bu hasar temel olarak iki yolla açıklanmaktadır. Birincisi alışık olunmayan egzersiz, ikincisi ise tam olarak karakterize edilmemesine karşın kas iskemisinin de katkısıyla doku zedelenmesiyle bazı metabolik ve kimyasal olayların ortaya çıkmasıdır (Hazar, 2004).

Yüksek yoğunluktaki egzersizlerde kas hasarının fazla olması gibi yorgunlukta daha çabuk oluşacaktır. Kasal yorgunluk, kas kasılması yoluyla belirli bir gücün üretilmesinde ortaya çıkan yetersizlik olarak tanımlanır. Yorgunluk fiziksel ya da zihinsel aktivitenin doğal bir sonucudur (Günay ve ark. 2006). Yorgunluk, toparlanmanın eksik yapılması ya da yapılmamasıyla daha erken oluşmaktadır. Antrenmanlar tasarlanırken toparlanma koşulları iyi anlaşılmalı ve etkin bir biçimde kullanılmalıdır. Böylece toparlanma süreleri antrenmanın kalıcı bir parçası haline gelecektir (Bompa, 1999).

Temel olarak yorgunluğa neden olan iki ana faktör bulunmaktadır. Bunlar; oksijen yetersizliği (hypoxia) ve metabolitlerin (laktik asit/laktat) birikmesi olarak bilinmektedir (Noyan, 1996). Fiziksel aktivite sırasında kan ve kasta biriken metabolitlerden birisi olan laktik asit toparlanma sırasında vücuttan atılmaktadır (Fox ve ark. 1988). Farklı amaçlara yönelik olarak hazırlanan antrenman yöntemlerinin toparlanma süresi, yüklenme yoğunluğu, set ve tekrar sayılarına bağlı olarak metabolizma üzerindeki etkileri ve geliştirdikleri özelliklerde farklılık gösterecektir. Ancak aynı amaca hizmet eden farklı direnç egzersizlerinin de gelişime etkisi farklı olabilmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacını, süper set yöntemi ve tekrar yüklenme yönteminin kan laktat düzeyine ve kalp atım hızına akut etkilerinin karşılaştırılması oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Ana Problemi

Süper set yöntemi ve tekrar yüklenme yönteminin kan laktat düzeyi ve kalp atım hızına etkileri farklı mıdır?

1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

Süper set ve tekrar yüklenme yönteminin kan laktat düzeyine etkileri farklı mıdır?

Süper set ve tekrar yüklenme yönteminin kalp atım hızına etkileri farklı mıdır?

Süper set ve tekrar yüklenme yöntemi sonrasında toparlanma sürecinde kan laktat düzeyine etkileri farklı mıdır?

Süper set ve tekrar yüklenme yöntemi sonrasında toparlanma sürecinde kalp atım hızına etkileri farklı mıdır?

1.4. Hipotezler

Süper set ve tekrar yüklenme yönteminin kan laktat düzeyine etkileri farklı olacaktır.

Süper set ve tekrar yüklenme yönteminin kalp atım hızına etkileri farklı olacaktır.

Süper set ve tekrar yüklenme yöntemi sonrasında toparlanma sürecinde kan laktat düzeyine etkileri farklı olacaktır.

Süper set ve tekrar yüklenme yöntemi sonrasında toparlanma sürecinde kalp atım hızına etkileri farklı olacaktır.

1.5. Sayıtlar

Araştırmada kullanılacak laktat analizörü, kan laktat düzeyini ölçmek için uygun bir cihazdır.

Araştırmada kullanılacak kalp atım hızı ölçüm cihazı, kalp atım hızını ölçmek için uygun bir cihazdır.

Araştırma grubu testler sırasında maksimal performans göstermişlerdir.

1.6. Araştırmanın Önemi

Sporda hedeflere ulaşabilmek ve zirvede kalabilmek kişinin anatomik, fizyolojik yapısı ve teknik-taktik kapasitesinin yanı sıra gerçekleştirilen antrenmanların niteliğine de bağlıdır. Bütün bu bileşenler kişinin sportif performansını ortaya koyar. Her ne kadar bireylerin anatomik yapısını antrenmanlarla geliştirilebilme imkânı kısmen mümkün olsa da bireylerin fizyolojik yapısı uygulanan antrenmanlarla geliştirilebilir. Ancak sportif performansın yükseltilmesi doğru ve sistemli antrenmanlarla mümkündür.

Başarıya ulaşma ya da kendini gerçekleştirme yolunda bireylerin zaman kaybetmemesi ve hedeflerine yaklaşması nitelikli antrenman yöntemlerinin uygulanması ile gerçekleşir. Spor bilimciler bu amaçla uzun zamandır çeşitli antrenman yöntemleri geliştirmektedir. Ancak bütün antrenman yöntemleri aynı etkiye sahip değildir. Bu noktada önemli olan geliştirilmek istenilen temel motorik özelliğe uygun ve en verimli antrenman yöntemini seçmektir. Aerobik dayanıklılığı geliştirmek için kullanılan devamlı yüklenme, interval, tekrar yüklenme ve yarışma yöntemi gibi çeşitli antrenman uygulamalarından hangisinin uygulanacağı bireyin ihtiyaçlarına bağlıdır (Weineck, 2011). Aynı şekilde kuvvetin geliştirilmesi amacıyla kullanılan çeşitli antrenman yöntemleri de bireyin ihtiyaçlarına bağlı olarak kullanılmaktadır (Sevim, 2010). Bu yöntemlerin uygulanma çeşitliliği; spor dalı, antrenman periyotlama dönemi, antrenman yaşı v.b. parametrelere göre değişiklik gösterdiği gibi geliştirilmesi hedeflenen temel motorik özelliğe de bağlıdır.

Temel motorik özelliklerin her birinin iyileştirilmesi için farklı antrenman sistemleri geliştirilmiştir. Aynı zamanda doğrudan temel motorik özellikleri

geliştirmek için uygulanmayan ancak bu özelliklerin geliştirilmesi amacıyla uygulanan antrenmanların temelini oluşturan farklı ve yeni antrenman yöntemleri de geliştirilmiştir.

Bu çalışma ile süperset yöntemini klasik bir direnç antrenman yöntemi olan tekrar yöntemi kıyaslayarak etkilerini ortaya koymak açısından önem arz etmektedir.



BÖLÜM 2.

GENEL BİLGİLER

2.1. Kuvvet

Türk dil kurumuna göre Fizik Bilimi açısından kuvvet, durgunluğu harekete çeviren veya hareketi durduran etken, direnci kıran veya direnç doğuran özelliştir (TDK, 1998).

Fizyolojik yaklaşım açısından kuvvet, kas kasılması sırasında ortaya çıkan gerilim olarak tanımlanabilir (Muratlı ve ark. 2011). Genel anlamda kuvvet bir dirence karşı koyabilme yetisi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisi olarak açıklanır (Dündar, 2012).

2.2. Kuvvetin Sınıflandırılması

Kuvvet karmaşık bir yapı ile tanımlanabilir. Kuvveti açıklamak için önce belirli kuvvet özelliklerinin hangi antrenman amaçlarına yönelik geliştirilmek istendiği, sonra yapılan sınıflamada söz konusu olabilecek antrenman yöntemleri, fiziksel sınıflama ve kasların kasılma biçimlerine göre anatomik-fizyolojik tanımlar yapmak gerekir. Fakat bu dört yaklaşımdan hiçbiri tek başına değerlendirilemez iken birisi diğerlerinden soyutlanamaz, çünkü bunlar birbirleri ile iç içe girmiştir biri diğerinin koşulu durumundadır (Dündar, 2012). Bu sebeple kuvvet çeşitli sınıflandırmalara ayrılmıştır (Weineck, 2011, Bompa, 2007, Sevim, 2007, Karatosun, 2010, Muratlı ve ark. 2011).

2.2.1. Genel Kuvvet

Kuvvetin her hangi bir spor dalına yönelik olarak geliştirilmediği, genel anlamda tüm vücudun kuvvetine genel kuvvet denir (Sevim, 2007). Kuvvetin bu türü, ayrı ayrı kas gruplarının statik-dinamik maksimal değerlerini anlatır (Muratlı ve ark. 2011).

2.2.2. Özel Kuvvet

Bir spor dalına özgü olarak geliştirilen kuvvettir. Bu kuvvetin dayandığı iki etken vardır:

- Bir spor türüne özgü tekniklerin gerçekleştirilmesine doğrudan doğruya katılan kas gruplarının sinir- kas işbirliğinin geliştirilmesine öncelik verilmesi.
- Kuvvetin, spor türüne özgü, başka bir motorik özellikle birlikte geliştirilmesi. (Muratlı ve ark. 2011).

2.2.3. Maksimal (Doruk) Kuvvet

Doruk bir istemli kasılma sırasında sinir kas dizgesi tarafından ortaya konan en yüksek kuvvet seviyesidir. Bu bağlamda da Maksimum Kuvvet; Sporcunun bir denemede kaldırabileceği en yüksek yük değeri olarak gösterilebilir (Bompa, 2007).

2.2.4. Çabuk Kuvvet

Sinir-kas sisteminin çok hızlı bir kasılma ile bir dirence karşı koyma ya da o direnci yenme kapasitesine çabuk kuvvet denir (Karatosun, 2010).

2.2.5. Kuvvette Devamlılık

Kuvvette devamlılık organizmanın uzun süreli kuvvet uygulamalarında, yorgunluğa karşı direnme yetisi olarak tanımlanır (Weineck, 2011). Kuvvette devamlılık; antrenmanlarda kuvvet ve dayanıklılık egzersizlerinin birleşimi sonucu ortaya çıkan bir teknomotorik özelliktir (Bompa, 2007).

2.2.6. Dinamik Kuvvet

Dinamik kuvvet, hareketli olarak bir direnci yenerken kas boyunda kısılmanın gerçekleştiği, direncin kas kuvvetinden büyük olması halinde kas boyunun uzayarak çalışmaya devam ettiği ya da hareket sırasında kasların her iki

yönde değişiklik göstererek gerçekleştirdiği çalışmalarındaki kuvvet türüne dinamik kuvvet denir (Muratlı ve ark. 2011).

2.2.7. Statik Kuvvet

Statik kuvvet, egzersiz sırasında çalışan kasların boylarında değişme olmadan, başka bir değişle kasın bağlanma ve başlangıç noktaları arasında yaklaşma ya da uzaklaşma olmadan dirence karşı koyması sırasında uygulanan çalışmalar sırasında üretilen kuvvete denir (Sevim, 2007).

2.2.8. Salt Kuvvet

Salt kuvvet, bireyin vücut ağırlığını göz önüne almadan uygulayabileceği en yüksek kuvvettir. Gülle atma, güreş ve halter gibi bazı sporlarda başarılı olabilmek için salt kuvvetin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Salt kuvvetin dinamometreler ile ölçülebilmesi antrenmanlarda yüklenme şiddetinin belirlenmesine büyük ölçüde yol gösterici olmaktadır. Sporcuların düzenli olarak uyguladığı egzersizler ile gelişen kuvvet düzeyleri sonucu salt kuvvetleri değelişecektir (Bompa, 2007).

2.2.9. Relatif Kuvvet

Nisbi ya da görece kuvvet adıyla bilinen relatif kuvvet bireyin salt kuvvetinin vücut ağırlığına bölünmesiyle elde edilen değerdir (Bompa, 2007). Relatif kuvvet maksimal kuvvet geliştirilerek yükseltilen salt kuvvetin artması ve vücut ağırlığının artması sonucu yükseltilebilir (Sevim, 2007).

2.3. Kuvvet Antrenman Yöntemleri

2.3.1. Tek Set Yöntemi

Tek set yöntemi, her egzersizin tek set uygulandığı bir yöntem olup, en eski kuvvet antrenman yöntemlerinden biridir. Bu yöntem de yüksek dirençler ve az sayıda tekrarla (8-12 tekrar) uygulanır ve egzersizler arası 5 dakika dinlenilir (Fleck ve Kreamer, 2004). Tek set yöntemi hala popüler bir yöntem olup, rekreasyonel olarak antrenman yapan bireyler için zaman verimliliği ve kas kazanımı açısından tercih edilen etkili bir yöntem olarak bilinmektedir (Baker ve ark. 2013). Bu çalışma yöntemi ile önemli ölçüde kas gücünde ve vücut kompozisyonunda gelişim sağlanabilir (Fleck ve Kreamer, 2004).

2.3.2. Dairesel Antrenman Yöntemi

Dairesel antrenman yöntemi kas sistemini ve kardiyovasküler sistemi aynı anda geliştirmek amacıyla tasarlanmış bir antrenman yöntemidir. Antrenman programlanırken egzersiz hareketlerinin bacak, merkez bölge, kol, omuz, gövde ve sırt kaslarını çalıştırabilecek nitelikte olmasına dikkat edilir. Uygulama anında sırasıyla her kas grubunu çalıştıran egzersizden sonra başka bir kas grubunu çalıştıran egzersize geçilir. Kas gruplarının başarılı bir şekilde çalıştırılması antrenmanın hacminin ve yoğunluğunun doğru belirlenmesiyle elde edilmiş başarılı bir programın oluşturulmasıyla mümkündür (Scholich, 2003).

Dairesel antrenman yönteminde birincil amaca göre egzersizlerin tekrar sayıları belirlenmektedir. Eğer öncelikli geliştirilmek istenen özellik kuvvet ise 4-8 tekrar aralığında egzersizler uygulanmalıdır. Geliştirilmek istenen özellik kuvvette devamlılık ise 8-12 tekrar aralığında egzersizler uygulanmalıdır. Gelişiminin olması istenen özellik kas dayanıklılığı ise 14-25 tekrar aralığındaki egzersizler uygulanmalıdır. Yapılacak çalışma dayanıklılık gelişimi için ise 30-40 tekrar aralığındaki egzersizler uygulanmalıdır (Scholich, 2003).

2.3.3. Tekrar Yöntemi

1940'lı yıllarda popüler olmuş ve günümüze kadar popülerliğini sürdürmüş yöntemlerden biri olan ve multiple set yöntemi ya da geleneksel ağırlık antrenman yöntemi olarak da bilinen tekrar yöntemi ısınma amaçlı uygulanan 2-3 seti takiben uygulama direncine artırılan ve direnç değiştirilmeden uygulanan bir antrenman yöntemidir. Bu yöntem uygulanmadan önce bireyin uygulayabileceği en uygun ağırlık belirlenmelidir (Brown, 2007). Belirlenen bu ağırlık ile 6-10 tekrar aralığında hazırlanan setler düzenlenerek antrenman uygulanır (Sevim, 2007).

Tekrar yönteminde amacınıza uygun sayıda tekrar sayısını, set sayısını veya ağırlığı belirlemek mümkündür. Ancak tekrar yöntemi uygulanırken değiştirilmeyen antrenman içeriğinin uzun süre kullanımı kuvvet artışının platolar ile karşılaşmasına neden olabilir (Brown, 2007). Buna rağmen tekrar yöntemi kuvvet kazanımını hedefleyen antrenman programları için uygun bir kuvvet antrenman yöntemidir (Carpinelli ve Otto, 1998).

2.3.4. Bulk Yöntemi

Bulk yöntemi, tekrar yönteminin 5-6 tekrarlar ile 3 set uygulanan tipik bir şeklidir. Bu yöntem sezon öncesi sporcular ya da kısa zamanda kuvvet kazanımını hedefleyen bireyler için ideal bir kuvvet antrenman yöntemidir (Fleck ve Kreamer, 2004). Bulk yöntemi özellikle bacak ve sırt kaslarının kuvvet kazanımı için etkili olan bir yöntemdir (Muratlı ve ark. 2011).

2.3.5. İki Kademeli Yöntem

İki kademeli yöntem hem direncin hem de tekrar sayısının çeşitli varyasyonlarla kullanılmasını içeren kuvvet antrenman yöntemidir. İlk birkaç sette tekrar sayısı kademeli olarak artarken direnç sabit kalır. Daha sonra dirençte kademeli olarak artar. Bu artış tekrar sayısı ile ters orantılıdır. Tekrar sayısı, ilk setteki tekrar sayısına düşene kadar ağırlık kademeli olarak artırılır. İki kademeli sistem çok zaman alan ve üzerinde yeterli araştırma yapılmamış bir antrenman

yöntemidir. Bu sebeple sonuçları hakkında kesin bir bilgi bulunmamaktadır (Fleck ve Kreamer, 2004). Ancak bu antrenman yönteminin daha çok sırt ve bacak kasları gibi büyük kas gruplarının antrene edilmesinde kullanılması tavsiye edilmektedir (Muratlı ve ark. 2011).

2.3.6. Çok Ağırlıklı Yöntem

Drop set yöntemi olarak da bilinen çok ağırlıklı yöntem, birden fazla dirençle üst üste çalışma yapmayı içeren bir yöntemdir. Eğer ağırlık makineleri ile çalışılmayacaksa bir ya da iki yardımcının çalışmalar boyunca yardımcı olması gerekir. Bu yöntem yüksek dirençte uygulanan 4-5 tekrarın ardından direnç azaltarak tekrar 4-5 tekrar uygulanarak gerçekleştirilir. Aynı şekilde birkaç set uygulanarak egzersiz tamamlanır (Fleck ve Kreamer, 2004). Uygulama sırasında aynı egzersizin ikinci bir seti uygulanabileceği gibi birinci egzersizin çalıştırdığı kas grubunu çalıştırılacak başka bir egzersiz de hafif bir dirençle uygulanabilir (Stoppani, 2006).

Bu yöntemde yüksek dirençler ile uygulanan tekrarlar sırasında fast-twitch kas liflerinin uyarılacağı, daha hafif dirençler ile uygulanan tekrarlar ile de kılcal damar dolaşımının artırılacağı teorisi üzerine oluşturulmuştur (Stoppani, 2006). Vücut geliştirme sporcuları tarafından kısa zamanda kas hipertrofini ve kuvveti geliştirdiğine inanılan bu yöntem uygulama prensipleri nedeniyle kardiyovasküler etkinliğide artırmaktadır (Fleck ve Kreamer, 2004).

2.3.7. Piramidal Yöntem

Piramidal yöntem özellikle maksimal kuvvet gelişimi için tercih edilen bir antrenman tekniğidir (Price, 2003). Ancak bu yöntem çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarında da kullanılmaktadır (Sevim, 2007). Piramidal yöntemde egzersizler sırasında her sette direnç artarken tekrar sayısı azaltılarak uygulama yapılmaktadır (Price, 2003).

Piramidal yöntem tek antrenmanda maksimal kuvvet ve kas gelişimi gibi birden fazla konuda gelişim sağlayabilir. Şöyle ki; antrenman sırasında 10 MT, 8 MT, 6 MT, 4 MT, 2 MT, 4 MT, 6 MT, 8 MT, 10 MT şeklinde düzenlenmiş setler ile hem kuvvet hem de kas gelişimi gerçekleşebilir (Brown, 2007).

2.3.8. Oxford Yöntemi

Oxford yöntemi, piramidal yöntemin tipik bir şeklidir. Antrenmanın ilk setinde 10 MT ağırlığının yüzde yüzü kullanılarak egzersiz 10 tekrar ile uygulanır, daha sonraki setlerde 10 tekrar ile uygulanır ancak belirlenen direnç 10 MT' nin yüzde yüzünden az olabilecek düzeyde olabilir. Bu yöntem ile her sette yorgunluğa ulaşılarak optimum düzeyde kas hipertrofisi sağlanmaktadır (Stoppani, 2006).

2.3.9. Süper Set Yöntemi

Süper set yöntemi iki farklı egzersizin aralarında toparlanma aralığı olmaksızın ya da çok kısa toparlanma aralıkları ile uygulandığı bir direnç antrenman yöntemidir (Gießing ve ark. 2005). Bu yöntemde egzersizler sırasında toparlanma sürelerinin çok kısa olması ya da hiç olmaması nedeniyle kısalan çalışma süreleri zamanın antrenmanlar sırasında daha verimli kullanılması sağlanmaktadır (Brown, 2007).

İki farklı çeşidi bulunan süper set yönteminin her iki türünde de 8-10 tekrar aralığı ve toparlanma süresi olmadan ve kısa toparlanma süreleri ile egzersizler uygulanmaktadır (Fleck ve Kreamer, 2004).

2.3.9.1. Bileşik Set Yöntemi

Bileşik set yönteminde aynı kas grubu bir set içerisinde iki ya da üç egzersizle, aralarda toparlanma aralığı olmaksızın uygulanır (örneğin: lot-pull downs, seated rows ve bent-over rows). Bu yöntemle uygulanan antrenmanlarla önemli derecede kuvvet kazanımı ve vücut kompozisyonunda değişiklikler ve dikey sıçrama performansında artış elde edilebilmektedir (Fleck ve Kreamer, 2004). Bileşik set yöntemi vücut geliştirme sporcuları arasında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Brown, 2007).

2.3.9.2. Agonist-Antagonist Süper Set Yöntemi

Agonist-antagonist süper set yöntemi vücudun bir bölümünde bulunan agonist ve antagonist kas gruplarının peş peşe, aralarında toparlanma aralığı olmaksızın çalıştırılarak uygulanan bir antrenman yöntemidir (örneğin: Barbell biceps curl ile triceps extension) (Stoppani, 2006). Bu yöntemle uygulanan antrenmanlarla da önemli derecede kuvvet kazanımı elde edilebilmektedir (Fleck ve Kreamer, 2004).

Her iki yöntemde de antrenmanlar 8-10 tekrar aralığında kullanılmaktadır. Set aralarında toparlanma ya da çok kısa dinlenme süreleri ile çalışmaya devam edilir (Fleck ve Kreamer, 2004).

Çalışmamızın konusu içerisinde de sıkça geçen süper set yöntemi kavramı ile agonist-antagonist süper set yöntemi kast edilmektedir.

2.4. Yorgunluk

Alanyazında yorgunluk ile ilgili pek çok tanım yapılmıştır. Akgün' e (1996) göre yorgunluk, kasların çalışma kapasitelerini daha fazla sürdüremeyerek geçici olarak kassal performansın düşmesi ve kasların kendilerine gelen tabii uyarılara cevap yeteneklerinin bozulmasıdır. Vander ve arkadaşlarına (1997) göre yorgunluk, iskelet kas lifinin tekrarlı olarak uyarılması sonucu, liflerde meydana gelen kasılma hızının zamanla düşmesi ve önceki kontraktil aktivitenin sonucunda oluşan kas gerilimindeki azalmadır. Fitts' e (2013) göre yorgunluk kasın maksimal kuvvet üretimine devam edememesi sonucu kasın iş yapabilme yeteneğindeki azalmadır. Binder-Macleod ve Snyder-Mackler' e (1993) göre yorgunluk, aktivite sonucu bir kasın güç üretme yeteneğindeki azalmadır.

Kasın enerji ihtiyacı karşılama yeteneği egzersizin süresini belirleyen temel unsurdur ancak yorgunluk enerji depolarının tükenmesi sonucu oluşmaz. Aksine yorgunluk başlangıcında metabolik ürünlerin önemli bir faktör olduğu görülmektedir. Yorgunluk kas kontraksiyonuna karışan her işlemde, beyinden kas hücrelerine kadar, egzersiz yapan kaslara enerji ve O₂ temin eden kardiovasküler ve solunum

sistemlerinde de görülebilir (Berne ve ark. 2008). Yorgunluk çok faktörlü bir süreçtir ve kişinin form durumuna ve yüklenmenin şiddetine göre algısı değişmektedir. İlk araştırmalar iyi motive olan bireylerde küçük kas gruplarını içeren kasılmalarda yorgunluğun tamamen periferik olduğunu belirtirken daha sonraki araştırmalar santral aktivasyonda çok küçük bir baskılanmanın maksimal aktivasyonlarda çok sık görüldüğünü ve yorgunlukta bunun santral birleşimde olduğunu belirtmişlerdir. (Aslankeser, 2010). Buna göre yorgunluk, periferik yorgunluk ve merkezi yorgunluk olmak üzere ikiye ayrılır (Akgün, 1996).

2.4.1. Merkezi Yorgunluk

Duchateau ve arkadaşlarına (2006) göre santral yorgunluk nöromusküler kavşaktan önce, merkezi sinir sisteminde oluşan yorgunluktur. Ancak merkezi sinir sisteminde bulunan nöronların yorgunluğu gerçek bir yorgunluk değildir. Bu yorgunluk istemli kasılmaların inhibe edilmesi (engellenmesi) şeklinde kendini göstermektedir; Bilindiği gibi *Formatio Reticularis*'in bir kısmı, motor merkezler ve yolları dâhil beynin bazı kısımları üzerine inhibe edici, bazı kısımları üzerine de kolaylaştırıcı etkisi vardır. Yorulan kasta meydana gelen biyokimyasal değişikliklerin lokal reseptörlere etkisi ile buralardan kalkan afferent impulsların *Formatio Reticularis*'in inhibisyon yapan tarafına gelmekte ve bu yolla motor merkezlerden motor sinirlerle kaslara giden motor emirler adetinde veya şiddetinde bir azalma meydana getirmektedir. Böylece bir kas ya da kas grubunun çalışma kapasitesini düşürmektedir. Diğer taraftan *Formatio Reticularis*'in kolaylaştırıcı kısmına gelen sinyaller ise motor sisteminin çalışmasını kolaylaştırmakta ve bu yolla merkezi yorgunluğu geciktirmekte veya yorgunluktan sonra toparlanmayı çabuklaştırmaktadır. Bir aktivitenin neden olduğu yorgunluğun, aktivitenin değiştirilmesi ile azaltılması bu mekanizma ile açıklanmaktadır (Akgün, 1996).

2.4.2. Periferik Yorgunluk

Periferik yorgunluğun kökeni merkezi sinir sistemi dışındadır. Bu olay kasılma kuvvetinin azalmasına sebep olan, nöromusküler kavşakta gerçekleşen ve

kasın kendisinde meydana gelen yorgunluk olarak tanımlanmaktadır (Duchateau ve ark. 2006, Ament ve Verkerke, 2009). Periferik yorgunlukta yorgunluk kasın kendisine aittir, öncelikle kasılma süreci metabolitlerin birikmesi ile engellenir (Noyan, 1996, Baker ve ark, 1993). Yüksek yoğunlukta fiziksel aktiviteler sırasında kas içerisinde metabolitlerin birikmesinin yorgunluğun gelişiminde rol oynadığı bilinmektedir, (Cady ve ark. 1989). Bu metabolitlerden biriside laktik asittir.

Çalışmamızda Periferik Yorgunluğa sebep olan diğer metabolitler ile ilgili bir ölçüm uygulanmadığı için onlar hakkında ek bir açıklama yapılmayacaktır.

2.4.2.1. Laktik Asit

Spor aktiviteleri sırasında, kas hücreleri glikoz yakmaya başlamaktadır. Yapılan aktivitenin yoğun olduğu çalışmalar da, glikozun yanması için gerekli olan oksijen sağlanamamaktadır (Güllü ve Güllü, 2001). Glikozun parçalanması sırasında iki pirüvik asit molekülü oluşmaktadır (Günay ve ark. 2006a). Ortamda oksijen olmadığı için sitrik asit döngüsüne giremeyen pirüvik asit, laktik asite dönüşmektedir. Laktik asit daha sonra kas hücrelerinden difüzyon yolu ile intertisyel sıvı ile kana geçer. Kandaki laktik asit oranı ile yorgunluk doğru orantılıdır, laktik asit miktarı arttıkça yorgunluk artar ve kas iş yapamaz hale gelir (Günay ve ark. 2006b).

Kandaki laktik asit yaygın olarak antrenman tekniklerini değerlendirmek, antrenmanların yoğunluğunu ve sporcuların antrenmana olan uyumlarını belirlemek için kullanılmaktadır (Gavin ve ark. 2014). Ancak laktik asit ile kan laktatı aynı şey değildir. Laktik asit kimyasal formülü $C_3H_6O_3$ olan bir asittir. Laktik asit H^+ saldıığında geri kalan kısım Na^+ ve K^+ ile tuz formunda birleşir. Anaerobik glikolizde üretilen laktik asit çok çabuk çözünerek tuz ve laktat yapılır. Laktat kandaki laktik asit miktarını gösteren bir bileşik olsa da bu iki terim tam olarak birbirini karşılamaz (Günay ve ark. 2006b).

Günümüzde kapillar kandan alınan küçük numuneler ile ölçüm yapan portatif kan laktatı ölçüm cihazları mevcuttur ve yaygın olarak kullanılmaktadır (Buckley ve ark. 2003).

2.5. Toparlanma

Günay ve arkadaşlarına (2006b) göre toparlanma, tüm vücudu ve kasları dinlendirmeyi ayrıca egzersiz öncesi şartlara geri döndürmeyi amaçlayan süreçtir. Tiryaki Sönmez'e (2002) göre toparlanma, herhangi bir egzersizden sonra organizmanın normale (istirahat düzeyine) dönme sürecidir. Gümüşdağ ve arkadaşlarına (2015) göre toparlanma, fiziksel aktivitenin ardından organizmanın normale dönme sürecidir. Tomlin ve Wenger'e (2001) göre toparlanma, kasların egzersizden önceki durumuna dönüşüdür.

Toparlanmanın gerçekleşme süresi daha önce yapılmış aktivitenin süresi ve şiddetine göre değişiklik göstermektedir. Şiddetli ve uzun süreli aktiviteler sonrası daha uzun toparlanma süresine ihtiyaç duyabilir (Aktaran: Baylan, 2014).

Toparlanma süreci iki aşamalı bir işlemdir; ilk aşama 10 saniye ile birkaç dakika arasında hızla gerçekleşir. İkinci aşama ise, İlk aşamayı takiben birkaç dakika ile birkaç saat arasında daha yavaş gerçekleşir (Tomlin ve Wenger, 2001). Toparlanma süreci psikolojik verimliliğe ulaşılması ve homeostatik dengenin tekrar kazanılması ile sona erer (Aktaran: Baylan, 2014).

Bishop ve arkadaşları (2008) toparlanmayı üçe ayırmıştır. Anlık toparlanma; kas kasılmaları ya da kas hareketleri arasındaki toparlanma, kısa vadeli toparlanma; egzersiz setleri arasındaki toparlanma ve antrenman toparlanması; üst üste gerçekleştirilen antrenman ya da müsabakalar arasındaki toparlanma.

Güllü ve Güllü (2001) toparlanma tekniklerini; Pasif (Hareketsiz) Toparlanma, Aktif Toparlanma (Devamlı Hafif Hareketli) ve Yarı Aktif (Aralıklı) Toparlanma şeklinde sınıflandırmıştır. Muratlı ve arkadaşları (2011) ise toparlanma tekniklerini Aktif (Kinoterapi) Toparlanma ve Pasif (Edilgen-Tam) Toparlanma şeklinde sınıflandırmıştır.

Masaj, soğuk suya daldırma, beslenme müdahaleleri gibi yaygın olarak kullanılan toparlanma yöntemlerinin arasında en yaygın olarak kullanılan yöntem pasif toparlanmadır (Leme ve ark. 2015).

Setler ya da antrenmanlar arasındaki toparlanma süreleri antrenman programlarının başarılı olması için önemlidir. Toparlanma süreleri; geliştirilmek istenen temel motorik özelliğe yönelik olarak düzenlenmektedir. Egzersiz içerisindeki ya da antrenmanlar arasındaki toparlanma süreleri metabolizmanın

vereceği hormonal yanıtlarında etkilemektedir. Bu sebeple toparlanma süreleri belirlenirken antrenmanlarda kullanılacak direnç ve hareketlerin tekrar sayısına göre değerlendirilmeli ve antrenmanın hedefine uygun sürede tasarlanmaktadır (Fleck ve Kreamer, 2004).

2.6. Direnç Egzersizlerinin Laktik Asite Etkisi

Direnç egzersizleri sırasında hipoksik ortamda çalışan kaslar için anaerobik enerji metabolizması önemli rol oynar (Wirtz ve ark. 2014). Egzersiz yoğunluğunun artması ile yapılan işe karşılık kullanılan oksijenin yetersiz kalması sonucu Adenozin Trifosfatın yeniden sentezi anaerobik yolla sağlanmaktadır (Ergen, 2013). VO_2 Max'ın %40'ından daha düşük şiddetteki egzersizlerde laktat üretimi çok az değişir ya da hiç değişmez, ancak bu yoğunluğun üstüne çıkıldığında laktat yoğunluğu kan ve kasta artmaktadır (Aktaran: Çolakoğlu, 1995). Giderek artırılan iş yükü ile uygulanan egzersiz testinde anaerobik eşik değer diğer adı V-Slope Yöntemi olan noninvaziv gaz değişim yöntemleriyle belirlenirse “Anaerobik Eşik Değer veya Metabolik Eşik Değer” şeklinde tanımlanmaktadır. Bu olay kan yoluyla yapılan Laktat testleriyle ölçülürse “Laktat Birikim Eşik Değer” tanımı kullanılır (Yıldız, 2012).

Metabolizmanın direnç egzersizlerine uyumu sırasında laktik asit gibi akut olarak miktarı artan metabolitlerin önemi bilinmektedir (Gentil ve ark, 2006a). Dinlenik haldeyken kanda laktat konsantrasyonu 1 mmol seviyesindedir (Donovan ve Brooks, 1983). Ancak yüksek şiddetli egzersizle birlikte metabolizmada artan laktik asit miktarı kasların çalışmasını engelleyecek düzeylere ulaşır (Hogan ve ark, 1995).

Direnç egzersizleri sırasında metabolizma her antrenman çeşidine aynı yanıt vermemektedir. Hipertrofi yolu ile kuvvette artış hedefleyen antrenmanlar sırasında kan laktik asit konsantrasyonunda önemli artışlar gözlenmekte iken, nöral adaptasyon yolu ile kuvvette artış hedefleyen antrenmanların daha düşük kan laktik asit cevaplarına neden olduğu gözlenmiştir. Kısa süreli ve 10 MT yükündeki antrenmanların, kan laktik asit seviyesini daha fazla arttırdığı gözlenmiştir (Kreamer, 2003).

Direnç egzersizleri sırasında laktik asit miktarı sadece antrenmanın yoğunluğu ve şiddetinden etkilenmemektedir. Cinsiyette antrenmanlar sırasında oluşan laktik asit miktarını etkilemektedir (Çakır Atabek, 2009). Aynı iş yükünde uygulanan kuvvet antrenmanında erkeklerde kadınlardan daha fazla laktik asit birikimi olduğu gözlenmiştir (Häkkinen, 1993).

Bireyin antrenman durumu da laktik asit miktarını etkileyen etmenlerden biridir. Aynı direnç egzersizine adaptasyon sağlandığında daha az laktik asit oluşmaktadır (Kreamer ve ark. 1999, Pierce ve ark. 1993).

Ayrıca direnç egzersizleri sırasında laktik asit oluşumuna etki eden başka nedenlerde bulunmaktadır. Antrenmanlarda dinlenme süresi azaldıkça laktik asit miktarı artmaktadır. Dinlenme süresi değişmediğinde ancak yüklenmenin şiddeti arttığında ya da dinlenme süresi azaldığında ancak antrenman şiddeti artırıldığında laktik asit üretimi artmaktadır. Antrenmanların kapsamı artırıldığında ve çalışmalar sırasında izometrik kasılmalar kullanıldığında laktik asit miktarı artmaktadır (Çakır Atabek, 2009).

2.7. Direnç Egzersizlerinin Kalp Atım Hızına Etkisi

Kalp ve dolaşım sisteminin görevi, gerekli kan akımını sağlayarak vücut dokularının beslenmesini ve hemostozunu sağlamaktır. Kalbin kan pompalayabilmesi ve kanın taşıma özellikleri ile birlikte hemostasis sağlanmakta ve özellikle egzersiz ile artan metabolik gereksinimler karşılanabilmektedir (Günay ve ark. 2006b). Kalbin bir dakikadaki atım sayısı kalp atım hızı olarak ifade edilmektedir (Ergen, 2013). Farklı egzersiz çeşitlerine uyum sağlayabilmek ve en uygun yüklerle antrenman yapabilmek kalp atım hızının yeterliliği ile ilgilidir. Egzersiz sırasında kalp atım frekansı ve kalp volümü artar (Aktaran: Şimşek ve Deliceoğlu, 2013). Bu artış kalp kasının hipertrofiye uğraması ve kalbin büyümesi sonucunda olur (Kavak ve ark. 2006). Uzun zaman uygulanan antrenmanların sonucunda oluşan bu değişimin kalbe olan kronik etkisi sonucunda antrenmanlı sporcuların istirahat kalp atım sayıları dakikada 30 atımın altına kadar indiği

bilinmektedir (Sevim, 2007). İstirahat kalp atım hızının düşmesi kuvvet çalışmaları ile elde edilmektedir (Demir ve Filiz, 2004).

Egzersiz başlanmasıyla birlikte kalp atım hızı ve beraberinde kalp debisi hızla yükselmektedir. Daha sonra bu yükselme yavaşlamakta ve bir plato oluşturmaktadır. Bu süreç Metabolik Denge ya da Steady State olarak adlandırılmaktadır (Ergen, 2013). Kalp atım hızının oluşturduğu bu plato, aynı zamanda kalbin maksimal kalp atım hızıdır (Aktaran: Şimşek ve Deliceoğlu, 2013). Egzersiz yoğunluğuna paralel olarak değişkenlik gösteren kalp atım hızı araştırmacılar tarafından egzersiz şiddetini kontrol edebilmek amacıyla takip edilen bir parametredir (Boulay ve ark. 1997).

Tüm egzersizler gibi direnç egzersizleri de önemli ölçüde kardiovasküler strese neden olur, kardiyak otonomik dengeyi değiştirir ve kalp atım hızının hızla yükselmesine neden olmaktadır (Vienna ve ark. 2011). Kuvvet antrenmanları ile kardiyovasküler sistem arasındaki ilişki sayesinde antrenmanın yoğunluğu hakkında önemli bilgiler edinilebilmektedir (Vieira ve ark. 2010).

BÖLÜM 3.

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma grubunun özellikleri, antrenman protokolü, veri toplama araçları, araştırmada test edilen parametrelerin ölçüm yöntemleri, verilerin toplanması ve elde edilen verilerin analizi açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Grubu

Araştırma grubu Çizelge 1’de betimsel değerleri verilen rekreasyonel olarak kuvvet antrenmanı yapan 11 erkek gönüllüden oluşmaktadır.

Çizelge 1. Araştırma grubunun betimsel özellikleri

	Xort	ss
Spor Yaşı (yıl)	8,56	3,56
Yaş (yıl)	21,45	2,25
Boy (cm)	174,36	8,56
Vücut Ağırlığı (kg)	78,27	12,28
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	12,71	4,96

3.2. Verileri toplama Araçları

Bu bölümde araştırma problemlerini cevaplamak amacıyla uygulanan antrenman programları ve ölçümler sırasında kullanılan araçlar açıklanmıştır.

3.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümü

Araştırma grubunun boy uzunluğu ölçümleri SECA marka 213 model stadiometre kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.2. Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü

Araştırma grubunun vücut ağırlıkları ve vücut yağ oranları Tanita marka BC 418 model vücut analiz monitörü kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.3. Kan Laktatı Ölçümü

Araştırma grubunun kan laktat değerleri, kapiller kandan alınan 0.5 µl kan örnekleri kullanarak ölçüm yapan Lactate Plus Blood Lactate Measuring Meter ile belirlenmiştir

3.2.4. Kalp Atım Hızı Ölçümü

Araştırma grubunun kalp atım hızları Polar Team 2 Pro Set kullanılarak belirlenmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

Çalışmaya konuyla ilgili alanyazın bilgilerine ulaşmak amacıyla arşiv taraması yapılarak başlanmıştır. En az 2 yıllık spor geçmişine sahip, halen aktif spor yapan ve kuvvet antrenmanı tecrübesi olan 11 erkek sporcu ile görüşülerek çalışma hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanarak testlere gönüllü olarak katılımları sağlanmıştır.

Araştırma grubu; bench press, pulley row, barbell biceps curl, triceps pushdown, leg extention, leg curl egzersizlerinin 1 Maksimal Tekrar ağırlıklarının, boy uzunluklarının, vücut ağırlıklarının ve vücut yağ oranlarının belirlendiği test günü, Süper Set Yöntemi antrenman günü ve Tekrar Yöntemi antrenman günü olmak üzere toplam 3 test oturumuna katılmıştır. Araştırma grubu ilk ölçümlerden üç gün sonra Süper Set yöntemini uygulamıştır. Süper Set Yönteminin uygulamasından yedi gün sonra Tekrar Yöntemini uygulamıştır. Araştırma gurubunun antrenmanlar sırasında ve antrenmanların bitimini takip eden bir saatlik zaman dilimi içerisinde kan laktatları ve kalp atım hızı ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Aşağıdaki bölümde çalışmanın detayları anlatılmaya çalışılmıştır.

3.3.1. Boy Uzunluğu

Araştırma grubunun boy uzunluğu ölçümleri çıplak ayakla anatomik duruşları sağlanarak baş Frankfort düzleminde iken gerçekleştirilmiştir.

3.3.2. Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Oranı Ölçümleri

Araştırma grubunun vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı ölçümleri üzerlerinde sadece şort ve tişört varken çıplak ayakla ölçülmüştür.

3.3.3. Kan Laktat Ölçümleri

Araştırma grubunun kan laktat ölçümleri parmak ucundan lancet yardımıyla alınmış 0,5 µl kapiller kan örnekleri kullanılarak Lactate Plus Blood Lactate Measuring Meter ile Çizelge 2' ye göre gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 2. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi antrenman programı laktat ölçüm yöntemi.

Süper Set Yöntemi laktat ölçümleri		Tekrar Yöntemi laktat ölçümleri	
1. Ölçüm	Isınma protokolü sonrası, antrenmanın başlangıcında	1. Ölçüm	Isınma protokolü sonrası, antrenmanın başlangıcında
2. Ölçüm	Bench Press- Pulley Rowing egzersizlerinin dördüncü setinin bitiminden hemen sonra.	2. Ölçüm	Pulley Rowing egzersizinin dördüncü setinin bitiminden hemen sonra.
3. Ölçüm	Biceps Curl-Triceps Pushdown egzersizlerinin dördüncü setinin bitiminden hemen sonra.	3. Ölçüm	Triceps Pushdown egzersizinin dördüncü setinin bitiminden hemen sonra.
4. Ölçüm	Leg Extansion-Leg Curl egzersizlerinin dördüncü setinin bitiminden hemen sonra.	4. Ölçüm	Leg Curl egzersizinin dördüncü setinin bitiminden hemen sonra.
5. Ölçüm	Egzersizin bitiminden 15 dk sonra	5. Ölçüm	Egzersizin bitiminden 15 dk sonra
6. Ölçüm	Egzersizin bitiminden 30 dk sonra	6. Ölçüm	Egzersizin bitiminden 30 dk sonra
7. Ölçüm	Egzersizin bitiminden 45 dk sonra	7. Ölçüm	Egzersizin bitiminden 45 dk sonra
8. Ölçüm	Egzersizin bitiminden 60 dk sonra	8. Ölçüm	Egzersizin bitiminden 60 dk sonra

3.3.4. Kalp Atım Hızı Ölçümleri

Araştırma grubunun kalp atım hızları antrenmanların başlangıcından başlayarak, antrenmanların bitiminden sonraki bir saatlik toparlanma süresinin sonuna kadar anlık olarak takip edilmiştir.

Her egzersizin ve toparlanma süresinin kalp atım hızı ayrı ayrı belirlenerek kaydedilmiştir.

3.3.5. Antrenman Protokolü

3.3.5.1. 1 Maksimum Tekrar (1 MT) Belirleme

Araştırma grubunun bench press, pulley row, biceps curl, triceps pushdown, leg extention ve leg curl egzersizlerinde 1 MT değerleri süper set yöntemi antrenman gününden 3 gün önce belirlenmiştir.

Araştırma grubunun 1 MT ağırlıkları, dolaylı 1 MT ölçüm yöntemi olan kaldırılan ağırlığın bitkinliğe varan submaksimal tekrar sayısına göre tahmin edilmesi yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntem 1 MT ve bitkinliğe varan submaksimal tekrar sayısı arasındaki doğrusal bağıntı üzerine kuruludur (Beam ve Adams, 2011).

Denekler uygulayacakları egzersizleri 1-2 set az dirençle uygulayarak ısındı. Ardından kaldıracabileceklerini tahmin ettikleri dirençle egzersizi uygulayarak yapabildikleri en fazla tekrarı gerçekleştirmiştir (Beam ve Adams, 2011). Baechle ve Earle' e (2008) göre gerçekleştirilen tekrar sayısı ile 1 MT' nin yüzdelik değeri elde edilebilir (Çizelge 3). Deneklerden elde edilen bu değerden 1 MT değerleri hesaplanarak 10 MT dirençleri belirlendi.

Çizelge 3. 1 Maksimum Tekrar ağırlığının belirlenmesi ve tekrar ilişkisi.

% 1 MT	Tekrar Sayısı	% 1 MT	Tekrar Sayısı
100	1	83	7
95	2	80	8
93	3	77	9
90	4	75	10
87	5	70	11
85	6	67	12

3.3.5.2. Isınma Protokolü

Araştırma grubu yüklenmeye başlanmadan önce 15 dakika, yoğunluğu giderek artarak kas üzerindeki gerilimi artırmayı hedefleyen dinamik ısınma ile yüklenmelere hazırlanmıştır (Boyle, 2004). Isınma protokolü Çizelge 4' de açıklanmıştır.

Çizelge 4. Isınma protokolü.

Süre	İşlem
1-3dk	3,5 km/saat hızda koşu bandından yürüyüş
3-5 dk	5 km/saat hızda koşu bandından yürüyüş
5-7 dk	8 km/saat hızda koşu bandından koşu
7-10 dk	Esneme
10-15 dk	Sırasıyla Bench Press, Pulley Rowing, Biceps Curl, Triceps Pusdown, Leg Extansion ve Leg Curl egzersizlerinin 10 MT ağırlıklarının yarısıyla birer set uygulanması.

3.3.5.3. Kullanılan Egzersizler

3.3.5.3.1. Bench Press

Bench press üst vücudun çalıştırılması için kullanılan yaygın bir egzersizdir (Elliott ve ark. 1989). Egzersiz birincil olarak Pectoralis Major kasını çalıştırmaktadır (Maszczyk ve ark. 2016). Bu egzersizin için özel olarak tasarlanmış bench press sehpası, ağırlık barı ve ağırlık plakaları kullanılmıştır.

Katılımcı, egzersize başlamadan önce bench press sehpasına sırt üstü yatarak ayaklar yere tam basması sağlanmıştır. Daha sonra birey kol boyuna göre konumlandırılmış barı avuç içleri yukarı bakacak şekilde kavradı ve ağırlığı sehpadan kaldırdı. Ağırlık göğüs kaslarının alt kısmına, sternuma kadar yavaşça indirildi ve en aşağı noktaya gelindiğinde başlangıç pozisyonuna kadar yukarı itilerek hareket tamamlandı (Schuler ve Cosgrove, 2009) (Şekil 1).

Şekil 1. Bench press egzersizinin uygulanışı.



3.3.5.3.2. Pulley Rowing

Pulley rowing egzersizi öncelikli olarak Latissimus Dorsi kasını çalıştırmaktadır (Price, 2003). Bu egzersiz için pulley rowing makinası kullanılmıştır.

Katılımcı, egzersize başlamadan önce makinanın oturak kısmına oturdu, bacaklarını öne doğru, dizler hafif bükük olacak şekilde uzattı ve ayaklarını makinanın ayak dayama yerine bastı. Tutacağı iki elle avuç içleri içeri bakacak şekilde kavradı. Daha sonra tutacak kollar bükülmeden sırt düz olana kadar çekilerek hareketin başlangıç pozisyonuna gelindi. Başlangıç pozisyonunda olan tutacaklar kontrollü bir biçimde kaburgaların altına kadar, karna doğru çekildi. Tutacak kaburganın altına kadar geldiğinde kollar yavaşça uzayarak tutacağın başlangıç konumuna gelmesi sağlandı. Çekiş sırasında göğüs dışarı doğru çıkarılarak hareketin etkisinin artırılması hedeflendi. Egzersiz boyunca sırtın pozisyonu sabit tutuldu, bel ve karın kasılması sağlandı (Wadsworth, 2011) (Şekil 2).

Şekil 2. Pulley Rowing egzersizinin uygulanışı



3.3.5.3.3. Biceps Curl

Biceps curl egzersizi öncelikli olarak Biceps Brachii kasını çalıştırmaktadır (Price, 2005). Bu egzersiz için ağırlık barı ve ağırlıklar kullanılmıştır.

Katılımcı, egzersizin başlangıcında ayakta, sırtı dik bir pozisyonda durdu ve ayaklarını omuz genişliğinde açtı. Elleri avuç içleri yukarı bakacak şekilde barı omuz genişliğinde kavradı. Egzersiz uygularken dirseklerini gövdeden ayırmadı ve barı mümkün olduğunca çenenin altına kadar yaklaştırarak hareketi tamamladı (Price, 2005) (Şekil-3).

Şekil 3. Biceps curl egzersizinin uygulanışı



3.3.5.3.4. Triceps Pushdown

Triceps pushdown egzersizi öncelikli olarak Triceps Brachii kasını çalıştırmaktadır (Price, 2008). Bu egzersiz için kablo makinası kullanıldı.

Katılımcı, egzersizin başlangıcında kablo makinasının önünde, ayakta ve sırtı dik bir pozisyonda durarak ayaklarını omuz genişliğinde açtı. Barı avuç içleri yere bakacak şekilde kavrayarak dirsek hizasına kadar getirdi. Daha önce dirsek hizasına indirilen barı dirseklerini vücuda bitişik şekilde tutarak kollarını tamamen düz oluncaya kadar aşağıya doğru itti ve tekrar başlangıç konumuna getirerek hareketi tamamladı (Price, 2008) (Şekil 4).

Şekil 4. Triceps pushdown egzersizinin uygulanışı.



3.3.5.3.5. Leg Extension

Leg extension egzersizi öncelikli olarak Quadriceps Femoris kas grubunu çalıştırmaktadır (Price, 2006). Bu egzersiz için leg extension makinası kullanılmıştır.

Katılımcı, egzersizin başlangıcında makinanın oturma bölümüne sırt dik bir şekilde oturdu ve bacaklarını kaldırma kolunun altına yerleştirilerek elleri ile tutacakları kavradı. Ayak bileği hizasındaki kaldırma kolunu bacakları yardımıyla mümkün olduğunca diz bölgesine kadar kaldırdı. Daha sonra kaldırma kolunu yavaşça başlangıç konumuna indirerek hareketi tamamladı (Price, 2006) (Şekil-5).

Şekil 5. Leg extansion egzersizinin uygulanması



3.3.5.3.6. Leg Curl

Leg extension egzersizi öncelikli olarak Hamstring kas grubunu çalıştırmaktadır (Price, 2007). Bu egzersiz için leg curl makinası kullanılmıştır.

Katılımcı, egzersizin başlangıcında makinanın yatma bölümüne yüz üstü olacak yattı ve bacaklarını kaldırma kolunun altına yerleştirerek elleri ile tutacakları kavradı. Bacakları yardımıyla kaldırma kolunu mümkün olduğunca yukarı doğru kaldırdı. Daha sonra kaldırma kolunu yavaşça başlangıç konumuna indirerek hareketi tamamladı (Price, 2007) (Şekil.6).

Şekil 6. Leg curl egzersizinin uygulanması.



3.3.5.4. Süper Set Yöntemi Antrenman Protokolü

Araştırmada uygulanmış süper set yöntemi antrenman protokolü Çizelge 5' te belirtildiği şekilde olup egzersizlerde kullanılan direnç deneklerin 1 MT ağırlıklarının % 75' ine göre düzenlenmiştir.

3.3.5.5. Tekrar Yöntemi Antrenman Protokolü

Araştırmada uygulanmış süper tekrar yöntemi antrenman protokolü Çizelge 6' te belirtildiği şekilde olup egzersizlerde kullanılan direnç deneklerin 1 MT ağırlıklarının % 75' ine göre düzenlenmiştir.

Çizelge 5. Süper Set Yöntemi antrenman protokolü.

Sıra No	Uygulama Adı	Uygulama Miktarı	Sıra No	Uygulama Adı	Uygulama Miktarı
1	Bench Press	10 tekrar	19	Biceps Curl	10 tekrar
2	Pulley rowing	10 tekrar	20	Triceps Pushdown	10 tekrar
3	Toparlanma	1 dakika	21	Toparlanma	1 dakika
4	Bench Press	10 tekrar	22	Biceps Curl	10 tekrar
5	Pulley rowing	10 tekrar	23	Triceps Pushdown	10 tekrar
6	Toparlanma	1 dakika	24	Toparlanma	1 dakika
7	Bench Press	10 tekrar	25	Leg Ekstansiyon	10 tekrar
8	Pulley rowing	10 tekrar	26	Leg Curl	10 tekrar
9	Toparlanma	1 dakika	27	Toparlanma	1 dakika
10	Bench Press	10 tekrar	28	Leg Ekstansiyon	10 tekrar
11	Pulley rowing	10 tekrar	29	Leg Curl	10 tekrar
12	Toparlanma	1 dakika	30	Toparlanma	1 dakika
13	Biceps Curl	10 tekrar	31	Leg Ekstansiyon	10 tekrar
14	Triceps Pushdown	10 tekrar	32	Leg Curl	10 tekrar
15	Toparlanma	1 dakika	33	Toparlanma	1 dakika
16	Biceps Curl	10 tekrar	34	Leg Ekstansiyon	10 tekrar
17	Triceps Pushdown	10 tekrar	35	Leg Curl	10 tekrar
18	Toparlanma	1 dakika	36	Toparlanma	60 dakika

3.5. Verilerin Analizi

Araştırma grubunun yaş, spor yaşı, kan laktat ve kalp atım hızı değerlerinin betimsel istatistikleri elde edildi. Araştırmadan elde edilen verilere Kolmogorow-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik dağılımı testleri ile normallik sınaması yapılmış olup, verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Araştırma grubunun kan laktat değerleri arasındaki farka İlişkiziz Örneklem T-Testi istatistiği kullanılarak bakılmıştır. Araştırma grubunun kalp atım hızı değerleri arasındaki farka, İlişkiziz Örneklem T-Testi kullanılarak bakılmıştır.

Araştırma grubunun Süper Set Yöntemi antrenman protokolünde 12 adet, Tekrar Yöntemi antrenman protokolünde ise 24 adet toparlanma aralığı vardır. Bu sürelerin Kalp Atım Hızı değerlerini Süper Set Yöntemi toparlanma süreleriyle sağlıklı bir şekilde karşılaştırılabilmek amacıyla Tekrar Yönteminin 24 adet

toparlanma süresi kalp atım hızı değerini 1. ve 2. değerlerin toplanarak ortalamasının alınmasıyla 12 adet toparlanma süresi Kalp Atım hızı değeri elde edilmiştir.

Araştırma grubundan elde edilen veriler ortalama ve standart sapma şeklinde belirtilmiştir. Anlamlılık düzeyi için p 0,05 olarak alınacaktır.

Çizelge 6. Tekrar Yöntemi antrenman protokolü.

Sıra No	Uygulama Adı	Uygulama Miktarı	Sıra No	Uygulama Adı	Uygulama Miktarı
1	Bench Press	10 tekrar	25	Triceps Pushdown	10 tekrar
2	Toparlanma	1 dakika	26	Toparlanma	1 dakika
3	Bench Press	10 tekrar	27	Triceps Pushdown	10 tekrar
4	Toparlanma	1 dakika	28	Toparlanma	1 dakika
5	Bench Press	10 tekrar	29	Triceps Pushdown	10 tekrar
6	Toparlanma	1 dakika	30	Toparlanma	1 dakika
7	Bench Press	10 tekrar	31	Triceps Pushdown	10 tekrar
8	Toparlanma	1 dakika	32	Toparlanma	1 dakika
9	Pulley Rowing	10 tekrar	33	Leg Extension	10 tekrar
10	Toparlanma	1 dakika	34	Toparlanma	1 dakika
11	Pulley Rowing	10 tekrar	35	Leg Extension	10 tekrar
12	Toparlanma	1 dakika	36	Toparlanma	1 dakika
13	Pulley Rowing	10 tekrar	37	Leg Extension	10 tekrar
14	Toparlanma	1 dakika	38	Toparlanma	1 dakika
15	Pulley Rowing	10 tekrar	39	Leg Extension	10 tekrar
16	Toparlanma	1 dakika	40	Toparlanma	1 dakika
17	Biceps Curl	10 tekrar	41	Leg Curl	10 tekrar
18	Toparlanma	1 dakika	42	Toparlanma	1 dakika
19	Biceps Curl	10 tekrar	43	Leg Curl	10 tekrar
20	Toparlanma	1 dakika	44	Toparlanma	1 dakika
21	Biceps Curl	10 tekrar	45	Leg Curl	10 tekrar
22	Toparlanma	1 dakika	46	Toparlanma	1 dakika
23	Biceps Curl	10 tekrar	47	Leg Curl	10 tekrar
24	Toparlanma	1 dakika	48	Toparlanma	60 dakika

BÖLÜM 4.

BULGULAR

Bu kısımda Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemine göre yüklenmeler sırasında ve sonrasında alınan Laktat Testi ve Kalp atım hızlarından elde edilen verilere ait istatistiksel işlemler verilmiştir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı öncesinde uygulanan ısınma protokolü sonrası elde edilen Laktat Testi (Ölçüm 1) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem için t-Testi sonuçları Çizelge 7’ da verilmiştir.

Çizelge 7. İki farklı yüklenme yöntemi öncesi ısınma protokolü sonrası elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 1) ait istatistikler.

Grup	X _{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi ısınma sonrası Laktat değeri /Ölçüm 1 (mmol/L)	3,0000	,54	-,122	9	,905
Tekrar Yöntemi ısınma sonrası Laktat değeri/Ölçüm 1 (mmol/L)	3,0091	,49			

Çizelge 7 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Ölçüm 1’den elde edilen Laktat Testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir ($t_{(9)}=-,122$, $p>0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi öncesinde uygulanan, ısınma sonrasında alınan laktat değerleri benzerlik göstermektedir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Bench Press (Bp) ve Pulley Rowing (Pr) egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testi (Ölçüm 2) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 8’ de verilmiştir.

Çizelge 8. İki farklı yüklenme yöntemi Bp ve Pr egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 2) ait istatistikler.

Grup	X _{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Bp-Pr sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 2 (mmol/L)	8,7000	1,31	5,745	9	,000
Tekrar Yöntemi Bp-Pr sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 2 (mmol/L)	7,4182	1,36			

Çizelge 8 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde Ölçüm 2’den elde edilen Laktat Testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t(9)=5,745$, $p<0,05$). Bu bulguya göre Bp-Pr egzersizlerinde süper set yöntemi, tekrar yöntemine göre daha fazla laktat oluşturmaktadır.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Biceps Curl (Bc) ve Triceps Pushdown (Tpd) egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testi (Ölçüm 3) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 9’ de verilmiştir.

Çizelge 9. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Bc ve Tpd egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 3) ait istatistikler.

Grup	X _{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Bc-Tpd sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 3(mmol/L)	10,9545	2,00	4,510	9	,001
Tekrar Yöntemi Bc-Tpd sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 3 (mmol/L)	9,0455	1,71			

Çizelge 9 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde Ölçüm 3’den elde edilen Laktat Testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t(9)=5,510$, $p<0,05$). Bu bulguya göre Bc-Tpd egzersizlerinde süper set yöntemi, tekrar yöntemine göre daha fazla laktat üretmiştir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Leg Extension (Le) ve Leg Curl (Lc) egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testi

(Ölçüm 4) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 10’ da verilmiştir.

Çizelge 10. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Le ve Lc egzersizleri sonrası elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 4) ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Le-Lc sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 4 (mmol/L)	12,7000	1,73	7,252	9	,000
Tekrar Yöntemi Le-Lc sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 4 (mmol/L)	10,3364	1,91			

Çizelge 10 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde Ölçüm 4’den elde edilen Laktat Testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t(9)=7,252$, $p<0,05$). Bu bulguya göre Le-Lc egzersizlerinde süper set yöntemi, tekrar yöntemine göre daha fazla laktat üretmiştir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden on beş dakika sonra elde edilen Laktat Testi (Ölçüm 5) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 11’ da verilmiştir.

Çizelge 11. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden on beş dakika sonra elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 5) ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi egzersizlerden 15 dakika sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 5 (mmol/L)	9,2182	1,86	8,119	9	,000
Tekrar Yöntemi egzersizlerden 15 dakika sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 5 (mmol/L)	6,4545	1,11			

Çizelge 11 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde Ölçüm 5’den elde edilen Laktat Testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t(9)=8,119$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden on beş dakika sonra Süper Set Yöntemi, Tekrar yönteminden daha fazla laktat üretmiştir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden otuz dakika sonra elde edilen Laktat Testi (Ölçüm 6) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 12’de verilmiştir.

Çizelge 12. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden otuz dakika sonra elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 6) ait istatistikler.

Grup	X _{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi egzersizlerden 30 dakika sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 6 (mmol/L)	5,6273	1,81			
Tekrar Yöntemi egzersizlerden 30 dakika sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 6 (mmol/L)	3,8818	,80	4,126	9	,002

Çizelge 12 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde Ölçüm 6’dan elde edilen Laktat Testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}=4,126$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden otuz dakika sonra Süper Set Yöntemi, Tekrar yönteminden daha fazla laktat üretmiştir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden kırk beş dakika sonra elde edilen Laktat Testi (Ölçüm 7) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 13’ de verilmiştir.

Çizelge 13. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden kırk beş dakika sonra elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 7) ait istatistikler.

Grup	X _{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi egzersizlerden 45 dakika sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 7 (mmol/L)	4,0000	1,28			
Tekrar Yöntemi egzersizlerden 45 dakika sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 7 (mmol/L)	2,4909	,63	5,607	9	,000

Çizelge 13 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde Ölçüm 7' den elde edilen Laktat Testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}=5,607$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden kırk beş dakika sonra Süper Set Yöntemi, Tekrar Yönteminden daha fazla laktat üretmiştir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden altmış dakika sonra elde edilen Laktat Testi (Ölçüm 8) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 14' de verilmiştir.

Çizelge 14. İki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden altmış dakika sonra elde edilen Laktat Testine (Ölçüm 8) ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi egzersizlerden 60 dakika sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 8 (mmol/L)	2,6364	0,43			
Tekrar Yöntemi egzersizlerden 60 dakika sonrası Laktat Testi değeri /Ölçüm 8 (mmol/L)	1,7636	,36	6,225	9	,000

Çizelge 14 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde Ölçüm 8' den elde edilen Laktat Testi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}=6,225$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı bitiminden 60 dakika sonra Süper Set Yöntemi, Tekrar yönteminden daha fazla laktat üretmiştir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan birinci toparlanma süresi içerisinde ölçülen Kalp Atım Hızı (KAH) (KAHT1) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 15' te verilmiştir.

Çizelge 15. İki farklı yüklenme yöntemi birinci toparlanma süresi KAH (KAHT1) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 1. Toparlanma KAH değerleri /KAHT1 (atım/dk)	145,3416	5,29	-6,606	9	,000
Tekrar Yöntemi 1. Toparlanma KAH değerleri /KAHT1 (atım/dk)	135,6769	3,16			

Çizelge 15 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde 1. Toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT1 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}=-6,606$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan birinci toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan ikinci toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT2) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 16’ de verilmiştir.

Çizelge 16. İki farklı yüklenme yöntemi ikinci toparlanma süresi KAH (KAHT2) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 2. Toparlanma KAH değerleri /KAHT2 (atım/dk)	141,6534	4,44	-2,396	9	,038
Tekrar Yöntemi 2. Toparlanma KAH değerleri /KAHT2 (atım/dk)	138,0773	2,56			

Çizelge 16 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde ikinci toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT2 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}=-2,396$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan ikinci toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan üçüncü toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT3) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 17’ de verilmiştir.

Çizelge 17. İki farklı yüklenme yöntemi üçüncü toparlanma süresi KAH (KAHT3) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 3. Toparlanma KAH değerleri /KAHT3 (atım/dk)	141,7328	3,08			
Tekrar Yöntemi 3. Toparlanma KAH değerleri /KAHT3 (atım/dk)	137,1508	2,19	-3,821	9	,003

Çizelge 17 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde üçüncü toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT3 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}=-3,821$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan üçüncü toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan dördüncü toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT4) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 18’ de verilmiştir.

Çizelge 18. İki farklı yüklenme yöntemi dördüncü toparlanma süresi KAH (KAHT4) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 4. Toparlanma KAH değerleri /KAHT4 (atım/dk)	144,8804	3,98			
Tekrar Yöntemi 4. Toparlanma KAH değerleri /KAHT4 (atım/dk)	135,2130	1,90	-7,502	9	,000

Çizelge 18 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde dördüncü toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT4 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}=-7,502$, $p<0,05$). Bu

bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan dördüncü toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan beşinci toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT5) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 19’ de verilmiştir.

Çizelge 19. İki farklı yüklenme yöntemi beşinci toparlanma süresi KAH (KAHT5) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 5. Toparlanma KAH değerleri /KAHT5 (atım/dk)	135,1679	4,28			
Tekrar Yöntemi 5. Toparlanma KAH değerleri /KAHT5 (atım/dk)	126,1578	4,04	-5,302	9	,000

Çizelge 19 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde beşinci toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT5 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = -5,302$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan beşinci toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan altıncı toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT6) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 20’da verilmiştir.

Çizelge 20. İki farklı yüklenme yöntemi altıncı toparlanma süresi KAH (KAHT6) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 6. Toparlanma KAH değerleri /KAHT6 (atım/dk)	134,7616	3,07			
Tekrar Yöntemi 6. Toparlanma KAH değerleri /KAHT6 (atım/dk)	122,3855	4,02	-7,232	9	,000

Çizelge 20 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde altıncı toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT6 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = -7,232$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan altıncı toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan yedinci toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT7) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 21’de verilmiştir.

Çizelge 21. İki farklı yüklenme yöntemi yedinci toparlanma süresi KAH (KAHT7) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 7. Toparlanma KAH değerleri /KAHT7 (atım/dk)	135,3930	3,18	-9,708	9	,000
Tekrar Yöntemi 7. Toparlanma KAH değerleri /KAHT7 (atım/dk)	120,7730	3,96			

Çizelge 21 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde yedinci toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT7 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = -9,708$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan yedinci toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan sekizinci toparlanma süresi içerisinde ölçülen Kalp Atım Hızı (KAH) (KAHT8) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 22’de verilmiştir.

Çizelge 22. İki farklı yüklenme yöntemi sekizinci toparlanma süresi KAH (KAHT8) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 8. Toparlanma KAH değerleri /KAHT8 (atım/dk)	135,3930	3,18	-9,708	9	,000
Tekrar Yöntemi 8. Toparlanma KAH değerleri /KAHT8 (atım/dk)	120,7730	3,96			

Çizelge 22 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde sekizinci toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT8 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = -9,708$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan sekizinci toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan dokuzuncu toparlanma süresi içerisinde ölçülen Kalp Atım Hızı (KAH) (KAHT9) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 23 'de verilmiştir.

Çizelge 23. İki farklı yüklenme yöntemi dokuzuncu toparlanma süresi KAH (KAHT9) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 9. Toparlanma KAH değerleri /KAHT9 (atım/dk)	141,4733	3,81	-11,394	9	,000
Tekrar Yöntemi 9. Toparlanma KAH değerleri /KAHT9 (atım/dk)	128,0016	4,06			

Çizelge 23 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde dokuzuncu toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT9 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = -11,394$, $p < 0,05$). Bu

bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan dokuzuncu toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan onuncu toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT10) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 24’de verilmiştir.

Çizelge 24. İki farklı yüklenme yöntemi onuncu toparlanma süresi KAH (KAHT10) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 10. Toparlanma KAH değerleri /KAHT10 (atım/dk)	141,0066	2,48			
Tekrar Yöntemi 10. Toparlanma KAH değerleri /KAHT10 (atım/dk)	127,9198	3,35	-12,665	9	,000

Çizelge 24 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde onuncu toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT10 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = -12,665$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan onuncu toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan on birinci toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT11) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 25’ de verilmiştir.

Çizelge 25. İki farklı yüklenme yöntemi on birinci toparlanma süresi KAH (KAHT11) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 11. Toparlanma KAH değerleri /KAHT11 (atım/dk)	141,5340	3,25			
Tekrar Yöntemi 11. Toparlanma KAH değerleri /KAHT11 (atım/dk)	124,4278	3,09	-12,313	9	,000

Çizelge 25 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde on birinci toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT11 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = -12,313$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan on birinci toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan on ikinci toparlanma süresi içerisinde ölçülen KAH (KAHT12) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 26' de verilmiştir.

Çizelge 26. İki farklı yüklenme yöntemi on ikinci toparlanma süresi KAH (KAHT12) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi 12. Toparlanma KAH değerleri /KAHT12 (atım/dk)	122,2622	5,84	-7,430	9	,000
Tekrar Yöntemi 12. Toparlanma KAH değerleri /KAHT12 (atım/dk)	107,1075	4,25			

Çizelge 26 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde on ikinci toparlanma süresi içerisinde elde edilen KAHT12 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = -7,430$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan on ikinci toparlanma süresinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Bp egzersizi sırasında elde edilen KAH (BpKAH) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 27 verilmiştir.

Çizelge 27. İki farklı yüklenme yöntemi Bp egzersizi sırasında elde edilen KAH (BpKAH) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X _{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Bench Press KAH değeri/BpKah (atım/dk)	183,2442	4,51	8,724	9	,000
Tekrar Yöntemi Bench Press KAH değeri/BpKah (atım/dk)	171,3175	3,46			

Çizelge 27 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde BpKAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = 8,724$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan Bench Press egzersizinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Pr egzersizi sırasında elde edilen KAH (PrKAH) değerleri arasındaki farka ait ilişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 28’ te verilmiştir.

Çizelge 28. İki farklı yüklenme yöntemi Pr egzersizi sırasında elde edilen KAH (PrKAH) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X _{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Pulley Rowing KAH değeri/ PrKAH (atım/dk)	191,1796	3,72	19,436	9	,000
Tekrar Yöntemi Pulley Rowing KAH değeri/ PrKAH (atım/dk)	167,4902	2,80			

Çizelge 28 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde PrKAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)} = 19,436$, $p < 0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan Pulley Rowing egzersizinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Bc egzersizi sırasında elde edilen KAH (BcKAH) değerleri arasındaki farka ait ilişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 29’de verilmiştir.

Çizelge 29. İki farklı yüklenme yöntemi Bc egzersizi sırasında elde edilen KAH (BcKAH) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Biceps Curl KAH değeri/ BcKAH (atım/dk)	171,4032	2,21	11,133	9	,000
Tekrar Yöntemi Biceps Curl KAH değeri/ BcKAH (atım/dk)	152,8990	5,37			

Çizelge 29 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde BcKAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}= 11,133$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan Biceps Curl egzersizinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Tpd egzersizi sırasında elde edilen KAH (TpdKAH) değerleri arasındaki farka ait ilişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 30’da verilmiştir.

Çizelge 30. İki farklı yüklenme yöntemi Tpd egzersizi sırasında elde edilen KAH (TpdKAH) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Triceps Pushdown KAH değeri/ TpdKAH (atım/dk)	179,8621	2,50	12,554	9	,000
Tekrar Yöntemi Triceps Pushdown KAH değeri/ TpdKAH (atım/dk)	156,8480	6,04			

Çizelge 30 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde TpdKAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}= 12,554$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi

sırasında uygulanan Triceps Pushdown egzersizinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Le egzersizi sırasında elde edilen KAH (LeKAH) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 31’ de verilmiştir.

Çizelge 31. İki farklı yüklenme yöntemi Le egzersizi sırasında elde edilen KAH (LeKAH) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Leg Extension KAH değeri/ LeKAH (atım/dk)	187,4563	3,18	6,852	9	,000
Tekrar Yöntemi Leg Extension KAH değeri/ LeKAH (atım/dk)	176,0298	4,84			

Çizelge 31 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde LeKAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}= 6,852$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan Leg Extension egzersizinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

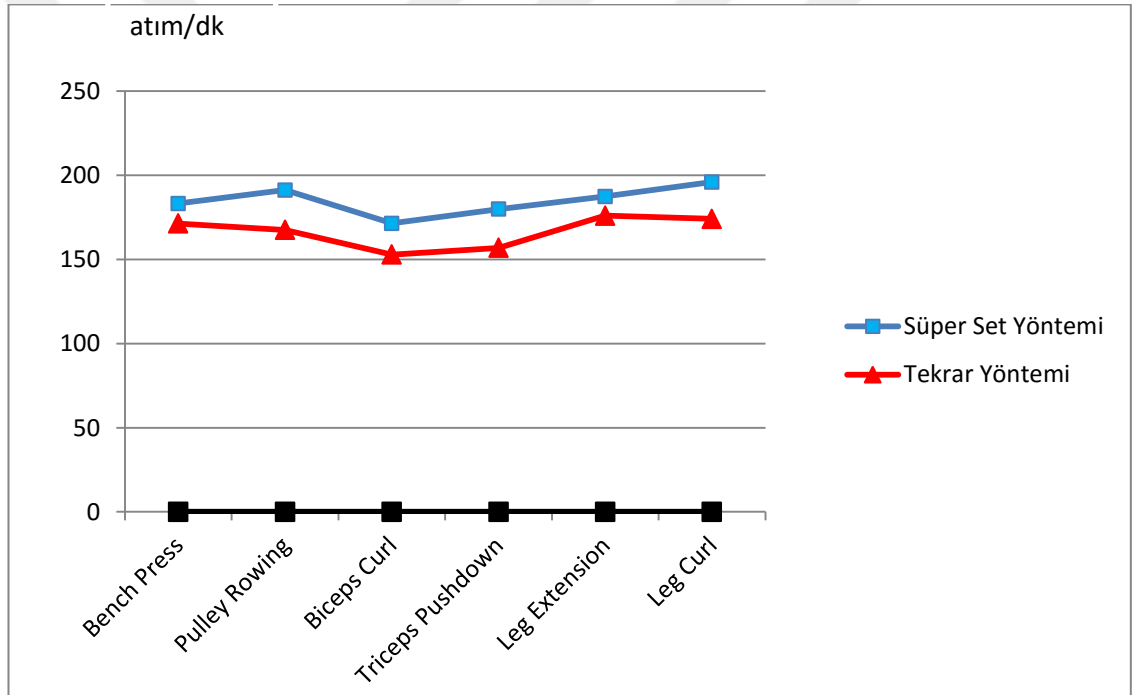
Araştırma grubunun iki farklı yüklenme yöntemi antrenman programı Lc egzersizi sırasında elde edilen KAH (LcKAH) değerleri arasındaki farka ait İlişkisiz Örneklem t-Testi sonuçları Çizelge 32’ de verilmiştir.

Çizelge 32. İki farklı yüklenme yöntemi Lc egzersizi sırasında elde edilen KAH (Lc KAH) değerlerine ait istatistikler.

Grup	X_{ort}	ss	t	sd	p
Süper Set Yöntemi Leg Curl KAH değeri/ LcKAH (atım/dk)	195,9290	2,86	11,852	9	,000
Tekrar Yöntemi Leg Curl KAH değeri/ LcKAH (atım/dk)	174,1014	6,89			

Çizelge 32 incelendiğinde araştırma grubuna uygulanan iki farklı yüklenme yönteminde LcKAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($t_{(9)}= 11,852$, $p<0,05$). Bu bulguya göre iki farklı yüklenme yöntemi sırasında uygulanan Curl egzersizinde Süper Set Yöntemi KAH değeri, Tekrar Yöntemi KAH değerinden daha yüksektir.

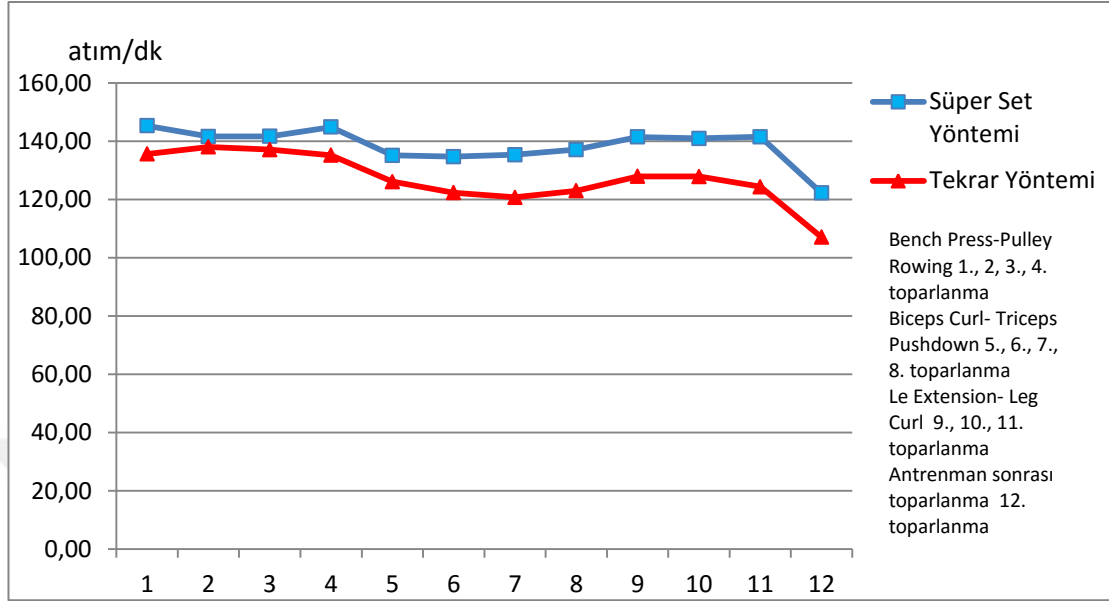
Yukarıda belirtilen tablolarda Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi uygulanan antrenmanlardan elde edilen KAH ve Laktat değerleri ayrı ayrı ayrıntılı olarak incelenmiştir. Aşağıda verilen grafiklerde farklı yüklenme yöntemlerinin egzersizler boyunca- dinlenmeler sırasındaki KAH ve Laktat değerleri grafiksel olarak karşılaştırılmıştır.



Grafik 1. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi antrenman programlarında uygulanan egzersizlerin KAH değer ortalamalarının karşılaştırılması.

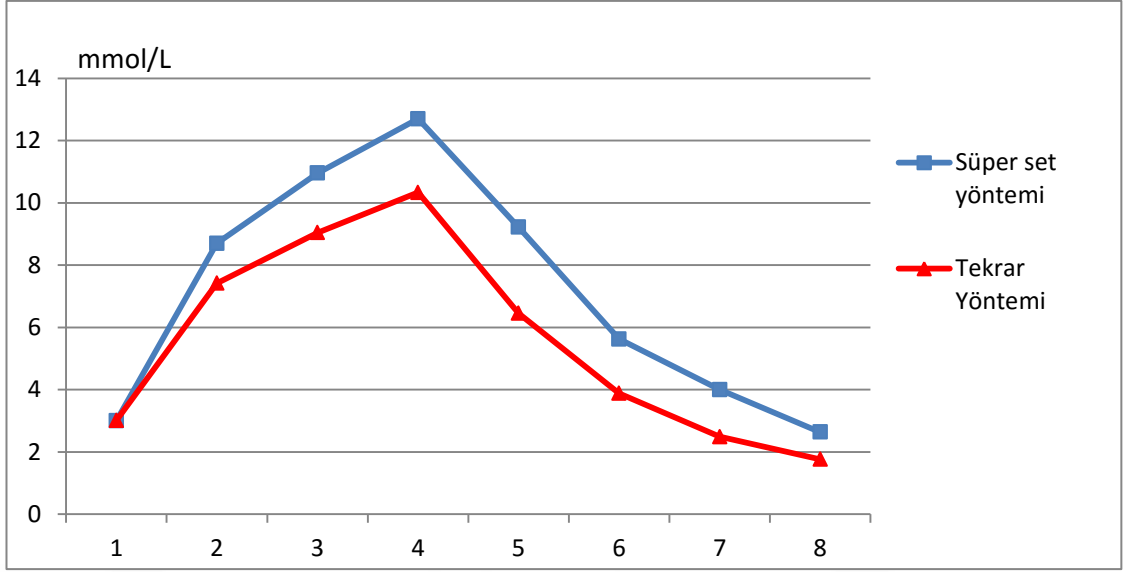
Grafik 1 incelendiğinde Süper Set Yönteminin egzersizler sırasında Tekrar Yöntemine göre daha yüksek KAH değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Her iki egzersiz yönteminde de en yüksek KAH değerleri bacağına ait büyük kas gruplarını çalıştırmaya yönelik olan Leg Extension ya da Leg Curl egzersizlerinde görülmekte iken en düşük KAH değerleri kola ait ve bacak kaslarına oranla daha az hacime sahip

Biceps Brachi kasını çalıştırmaya yönelik olan Biceps Curl egzersizinde görülmektedir.



Grafik 2. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi antrenman programlarında uygulanan toparlanma süreleri KAH değer ortalamalarının karşılaştırılması.

Grafik 2 incelendiğinde Süper Set Yönteminin toparlanma KAH değerlerinin Tekrar Yöntemi toparlanma KAH değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi en yüksek toparlanma KAH değerleri Bench press ve Pulley Rowing egzersizleri sonrası uygulanan toparlanmalar (1-2-3-4) sırasında olduğu görülmektedir. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi en düşük toparlanma KAH değeri ise antrenman sonrası 1 saatlik toparlanma süresi olan 12. toparlanmada görülmektedir. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi ikinci en düşük toparlanma KAH değeri ise Biceps Curl-Triceps Pushdown egzersizleri sonrası uygulanan toparlanmalar (5-6-7-8) sırasında olduğu görülmektedir.



Grafik 3. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi Laktat ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

Grafik 3 incelendiğinde Süper Set Yönteminin toparlanma Laktat değerlerinin Tekrar Yöntemi Laktat değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Her iki yöntemin grafik eğrileri benzerlik göstermektedir. Süper Set Yöntemi ve Tekrar Yöntemi Laktat değerinin ölçüm 1' de benzer değerlerde olduğu görülmektedir. Her iki yönteme göre yapılan antrenmanlarda en yüksek Laktat değerleri ölçüm 4' te görülmektedir. Her iki yöntemde de egzersizlerin bittiği ve bir saatlik toparlanma süresi içerisinde yapılan ölçümlerin düşüş yönünde bir eğri çizdiği görülmektedir. Her iki yönteme göre yapılan antrenmanlarda en düşük Laktat değerlerinin ölçüm 8' de olduğu görülmektedir.

BÖLÜM 5.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Temel motorik özelliklerden birisi olan kuvvet, her spor dalında başarı için önemlidir. Kuvvet her spor dalında farklı oranda gelişim göstermektedir. Aynı şekilde kuvveti geliştirmeye yönelik olarak kullanılan egzersiz yöntemlerinin de kuvvetin geliştirilmesine farklı katkıları, avantajları ya da dezavantajları bulunabilir. Kuvvet antrenman yöntemlerinin kas gelişimi ve laktik asit düzeyi gibi fizyolojik cevaplarındaki farklılıkları rekreasyonel olarak spor yapan bireyleri, antrenman bilimcileri ve sporcuları yakından ilgilendirmektedir.

Yapılan bu çalışma agonist-antagonist süper set yöntemi ve tekrar yöntemiyle uygulanan antrenman programlarının kan laktat düzeyine ve kalp atım hızına akut etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Agonist-antagonist süper set yöntemi spor dünyasında bilinen ve kullanılan bir yöntem olmasına karşın spor bilimciler tarafından yapılmış kısıtlı sayıda araştırmaya konu olmuştur (Kelleher ve ark. 2010). Bu açıdan orijinal bir çalışma olma niteliği taşıyan çalışmamızın alana yeni bilgiler kazandıracağı düşünülmektedir.

Düzenli egzersizin sağlığa ve sportif performansa katkıları bulunmaktadır (Demir ve Filiz 2004). Düzenli olarak uygulanan direnç antrenmanlarının ise kas hipertrofisi, kuvvet kazanımı ve sportif performansın iyileştirilmesinde etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir (Da Silva ve ark. 2010).

Agonist-antagonist süper set yönteminin zamanı verimli kullanarak direnç egzersizlerinin uygulanabilirliğini kolaylaştırdığı ve bu sayede direnç antrenmanlarından elde edilecek kazanımlara daha kısa zamanda ulaşmaya imkan sağladığı düşünülmektedir (Robbins ve ark. 2010).

Araştırma grubunun, yaş ortalaması $21,45 \pm 2,25$, spor yaşı ortalaması $8,56 \pm 3,56$, boy ortalaması $174,36 \pm 8,56$, vücut ağırlığı ortalaması $78,27 \pm 12,28$ ve vücut yağ yüzdesi $12,71 \pm 4,96$ olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamıza kurgusal olarak benzerlik gösteren Kelleher ve ark. (2010)'nın 11 rekreasyonel olarak kuvvet antrenmanlarına katılan erkek üzerinde süper set yöntemi ve tekrar yüklenme yönteminin etkilerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, araştırma grubunun yaş ortalamasını $21,7\pm 2,1$ yıl, boy ortalamasını $175,4\pm 6,9$ cm ve vücut ağırlığı ortalamasını $75,3\pm 7,8$ kg olarak bulmuşlardır.

Wirtz ve arkadaşlarının (2014) 10 sağlıklı erkek üzerinde tekrar yönteminin egzersiz boyunca ürettiği kan laktat seviyesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, araştırma grubunun yaş ortalamasını $22,6\pm 2,0$ yıl, boy ortalamasını $180,4\pm 0,5$ cm ve vücut ağırlığı ortalamasını $73,5\pm 9,3$ kg olarak bulmuşlardır.

Gentil ve arkadaşlarının (2006b) 12 rekreasyonel olarak antrenmanlı erkek üzerinde farklı direnç antrenman yöntemlerinin kan laktat düzeyine ve yüklenme özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, araştırma grubunun yaş ortalamasını $24,14\pm 3,18$ yıl, boy ortalamasını $177,86\pm 7,66$ cm ve vücut ağırlığı ortalamasını $77,33\pm 8,71$ kg olarak bulmuşlardır.

Elde edilen veriler alanyazın ile karşılaştırıldığında araştırma grubunun benzer çalışmalardaki araştırma gruplarına benzer profil çizdiği görülmektedir.

Araştırma grubunun antrenman öncesinde uygulanan ısınma protokolü sonrasında elde edilen Laktat Testi (Ölçüm 1) değerleri süper set yöntemi ortalaması $3,00\pm 0,54$ mmol/L, tekrar yöntemi ortalaması $3,01\pm 0,49$ mmol/L olarak tespit edilmiştir.

West ve arkadaşlarının (2013) 8 elit yüzücü üzerinde 200 m serbest yüzme performansından 20 dk ve 45 dk önce uygulanan ısınmanın yüzme performansına etkilerini inceledikleri çalışmalarında, araştırma grubunun yüzmeden 20 dk önce uygulanmış ısınma sonrası kan laktatı değerini $2,6\pm 1,7$ mmol/L, 45 dk önce uygulanmış ısınma sonrası kan laktatı değerini ise $2,5\pm 1,6$ mmol/L olarak bulmuşlardır. Yaptığımız çalışmanın ısınma sonrası kan laktatı değeri bu çalışmayla benzerlik göstermektedir ve çalışmamızda uygulanan ısınma protokolünün yeterli olduğu düşünülmektedir.

Araştırma grubunun süper set yöntemi antrenman programı sırasında elde edilen 8 adet kan laktat testi ölçüm sonucunun ortalaması sırasıyla $3,0\pm 0,54$ mmol/L, $8,70\pm 1,31$ mmol/L, $10,95\pm 2,00$ mmol/L, $12,70\pm 7,25$ mmol/L, $9,22\pm 1,86$ mmol/L, $5,63\pm 1,81$ mmol/L, $40\pm 1,28$ mmol/L, $2,63\pm 0,43$ mmol/L olarak tespit edilmiştir.

Tekrar yöntemi antrenman programı sırasında elde edilen 8 adet kan laktat testi ölçüm sonucunun ortalaması sırasıyla $3,01\pm 0,49$ mmol/L, $7,42\pm 1,36$ mmol/L, $9,04\pm 1,71$ mmol/L, $10,33\pm 1,91$ mmol/L, $6,45\pm 1,11$ mmol/L, $3,88\pm 0,80$ mmol/L, $2,49\pm 0,63$ mmol/L, $1,76\pm 0,36$ mmol/L olarak tespit edilmiştir.

Araştırma grubuna ait kan laktat testi ölçüm sonuçları incelendiğinde her iki yöntemde de egzersizin uygulandığı Ölçüm1-Ölçüm 4 arasında bir yükseliş olduğu görülmekte iken Ölçüm 5' ten itibaren 60 dakikalık toparlanma dönemine girilmesiyle birlikte bir düşüş yaşandığı görülmektedir. Bu düşüş Ölçüm 8' e kadar devam etmekte ve Ölçüm 8' de antrenmanın başlangıcından önceki değerlerin altında değerlerin tespit edildiği görülmektedir. Her iki yüklenme yönteminde de bir birine paralel sonuçlar görülsede süper set yöntemi kan laktat testi sonuçlarının, tekrar yöntemi kan laktat testi sonuçlarına göre daha fazla kan laktatı ürettiği görülmektedir.

Kelleher ve arkadaşlarının (2010) süper set yöntemi ve tekrar yüklenme yönteminin etkilerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada her iki antrenman yönteminde de en yüksek kan laktatı değerini antrenmanın son yüklenme setinin ardından bulmuşlardır. Bu çalışma da süper set yöntemi en yüksek kan laktatı değeri $11,7\pm 1,2$ mmol/L iken tekrar yöntemi en yüksek kan laktatı değeri $8,8\pm 1,1$ mmol/L olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise süper set yöntemi ortalaması $12,70\pm 1,73$ mmol/L, tekrar yöntemi ortalaması $10,34\pm 1,91$ mmol/L olarak belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçları bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Skidmore ve arkadaşlarının (2012) 11 rekreasyonel olarak aktif kadın üzerinde üç farklı dairesel antrenman yönteminin kan laktatı ve kalp atım hızına akut etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında en yüksek kan laktatı değerlerini combine interval dairesel antrenman yönteminde $7,31\pm 0,37$ mmol/L,

aerobik dairesel antrenman yönteminde $4,54\pm0,31$ mmol/L, geleneksel dairesel antrenman yönteminde $3,99\pm0,26$ mmol/L, olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise süper set yöntemi ortalaması $12,70\pm1,73$ mmol/L, tekrar yöntemi ortalaması $10,34\pm1,91$ mmol/L olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda elde edilen kan laktat değerlerinin daha yüksek olmasının sebebini farklı antrenman programları üzerine farklı araştırma grupları ile çalışma yapılmış olmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Süper set yöntemi antrenman programı sırasında elde edilen 12 adet toparlanma süresinin kalp atım hızları ortalamaları sırasıyla $145,34\pm5,29$ atım/dk, $141,65\pm4,44$ atım/dk, $141,73\pm3,08$ atım/dk, $144,88\pm3,98$ atım/dk, $135,16\pm4,28$ atım/dk, $134,76\pm3,07$ atım/dk, $135,39\pm3,18$ atım/dk, $135,39\pm3,18$ atım/dk, $141,47\pm3,81$ atım/dk, $141,00\pm2,48$ atım/dk, $141,53\pm3,25$ atım/dk, $122,26\pm5,84$ atım/dk olarak bulunmuştur. Süper set yöntemi antrenman programında uygulanan egzersizlerin kalp atım hızları Bench Press $183,24\pm4,51$ atım/dk, Pulley Rowing $191,18\pm3,72$ atım/dk, Biceps Curl $171,40\pm11,13$ atım/dk, Triceps Pushdown $179,86\pm2,50$ atım/dk, Leg Extension $187,46\pm3,18$ atım/dk, Leg Curl $195,93\pm2,86$ atım/dk olarak bulunmuştur.

Tekrar yöntemi antrenman programı sırasında elde edilen 12 adet toparlanma süresinin kalp atım hızı ölçüm sonucunun ortalaması sırasıyla $135,68\pm3,16$ atım/dk, $138,08\pm2,56$ atım/dk, $137,15\pm2,19$ atım/dk, $135,21\pm1,90$ atım/dk, $126,16\pm4,04$ atım/dk, $122,38\pm4,02$ atım/dk, $120,77\pm3,96$ atım/dk, $120,77\pm3,96$ atım/dk, $128,00\pm4,06$ atım/dk, $127,92\pm3,35$ atım/dk, $124,43\pm3,09$ atım/dk, $107,11\pm4,25$ atım/dk olarak bulunmuştur. Tekrar yöntemi antrenman programında uygulanan egzersizlerin kalp atım hızları Bench Press $171,32\pm3,46$ atım/dk, Pulley Rowing $167,49\pm2,80$ atım/dk, Biceps Curl $152,90\pm5,37$ atım/dk, Triceps Pushdown $156,85\pm6,04$ atım/dk, Leg Extension $176,03\pm4,84$ atım/dk, Leg Curl $174,10\pm6,89$ atım/dk olarak bulunmuştur.

Araştırma grubunun KAH verileri incelendiğinde her iki yüklenme yönteminde de 1.-4 ve 9.-11. toparlanma KAH değerlerinin 5.-8. toparlanma KAH değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılığın 1., 2., 3., 4., 9., 10., 11.

toparlanma sürelerinin büyük kas gruplarının çalışmasından sonra, 5., 6., 7., 8., toparlanma sürelerinin ise küçük kas gruplarının çalıştırılmasından sonra olmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca elde edilen KAH değerlerinin tümünde daha az dinlenme süresi kullanılarak uygulanan süper set yönteminde daha büyük değerlere sahip olduğu görülmektedir.

Süper set antrenman yöntemi gibi yüksek şiddetli egzersizler sırasında yapılan işe karşılık kullanılan oksijenin yetersiz kalması sonucu Adenozin Trifosfatın yeniden sentezi anaerobik yolla sağlanmaktadır (Ergen, 2013). Bu işlem sırasında da laktik asit meydana gelmektedir. Çalışmamızda olduğu gibi egzersiz aralarında kullanılan yetersiz dinlenme sürelerinin metabolizma üzerinde oluşturduğu baskı sırasında da anaerobik yolla enerji sağlanmakta ve dolayısıyla laktik asit üretimi artmaktadır. Tekrar yöntemine kıyasla daha büyük KAH ve daha fazla kan laktatı değerlerine ulaşan süper set yönteminin metabolizma üzerinde daha fazla baskıya neden olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple süper set yönteminin kuvvet antrenmanlarına yeni başlayanlarda, kardiyovasküler risk taşıyanlarda, yaşlılarda kullanılması sakınca olabilir.

Çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde süper set yönteminin tekrar yönteminden daha fazla kan laktatı ve daha fazla kalp atım hızı oluşturmasına karşın organizmanın bu iki egzersize benzer tepkiler vererek büyük kas gruplarının çalıştığı egzersizlerde küçük kas gruplarının çalıştığı egzersizlere kıyasla daha fazla kan laktatı ve daha fazla kalp atım hızı ürettiği belirlenmiştir. Antrenman sonrası 60 dakikalık toparlanma döneminde süper set yönteminin tekrar yönteminden daha fazla kan laktatı ve daha fazla kalp atım hızı ürettiği belirlenmiştir. Bu olay süper set yönteminin metabolizmada daha büyük stres oluşturduğunu göstermekte olup toparlanma periyodunun sonunda süper set yönteminin sonuçlarının tekrar yöntemi sonuçlarına yaklaşması daha yoğun bir çalışmanın 60 dakikalık toparlanma sürecinde nerdeyse tekrar yöntemiyle aynı seviyede normalleşmeye başladığının göstergesidir.

Bu araştırmada Agonist-antagonist süper set yöntemi ile tekrar yöntemiyle uygulanan antrenman programlarının kan laktat düzeyine ve kalp atım hızına etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak her iki yöntemde başlangıçta kalp atım hızları ve kan

laktat düzeyleri aynı iken egzersize devam edildikçe Agonist-antagonist süper set yönteminin tekrar yöntemine göre daha fazla kan laktatı ürettiği ve daha yüksek kalp atım hızlarına sebep olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmanın agonist-antagonist süper set yönteminin antrenmanlarda daha kısa zamanda gerekli egzersizlerin uygulanmasını sağladığını göstererek antrenmanlardan optimal verimin alınması konusunda yol gösterici nitelik taşıdığı düşünülmektedir.



BÖLÜM 6.

ÖNERİLER

Çalışmamızın sonuçlarına göre bir sonraki çalışmalar için öneriler aşağıda verilmiştir.

- Bu konu üzerinde yapılacak daha fazla çalışma daha doğru sonuçlar verecektir.
- Spor dallarına göre doğru kuvvet antrenman yöntemlerinin etkileri incelenerek o sporun ihtiyacını karşılayacak antrenman yöntemleri bulunabilir.
- Farklı Süper Set yöntemi çeşitlerinin kas hipertrofisi açısından etkileri karşılaştırılabilir.
- Çalışmamızın kurgusuna kas hasarı açısından bakılabilir.
- Çalışmamızın kurgusuna farklı kan parametreleri açısından bakılabilir.
- Farklı yüklenme yöntemlerinin farklı temel motorik özelliklere kronik etkileri incelenebilir.
- Uygulanan antrenman programında ki egzersizlerin sırasının değiştirilmesi ile oluşacak fizyolojik cevaplar incelenebilir.

BÖLÜM 7.

KAYNAKLAR

- AĞAOĞLU SA, İMAMOĞLU O, KİSHALI NF, ÇEBİ M (2001) Türk Erkek Milli Judo Takım Sporcularının Belirli Fizyolojik Ve Antropometrik Özelliklerinin İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3, s: 96-101.
- AKGÜN N (1996) *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. 2. Cilt, 6. baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, s: 79, 86.
- ASLANKESER Z (2010) *Anaerobik Antrenmanların Santral-Periferik Yorgunluk ve Toparlanma Süreçlerine Etkileri*. Çukurova Üniversitesi, Doktora Tezi, sy 15.
- AMENT W, VERKERKE GJ (2009), *Exercise and Fatigue*. *Sports Medicine*. 39 (5), p: 389-422.
- BAKER AJ, KOSTOV KG, MİLLER RG, WEİNER MW (1993) *Slow Force Recovery After Long Duration Exercise Metabolic and Activation Factors in Muscle Fatigue*. *Journal of American Physiological Society*, 74, p:2294-2300.
- BAECHLE TR, EARLE RW (2008) *Essential of Strength Training and Conditioning*. Human Kinetics, USA, p:395.
- BAYLAN N (2014) *Genç Tenis Oyuncularının Tekler Tenis Turnuvası Süresince Kas Hasarı, Toparlanma ve Performans Parametrelerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, s:35-36.
- BEAM W, ADAMS G (2011), *Exercise Physiology- Laboratory Manual*. *Egzersiz Fizyolojisi Labaratuvar El Kitabı 6 th ed*. Çevirenler: Prof. Dr. Kamil ÖZER, Prof. Dr. Salih PINAR, Nobel Yayınevi, Ankara.

- BERNE RM, LEVY MN, KOEPPEN BM, STANTON BA (2008) Fizyoloji 5. Baskı, Çeviri: Türk Fizyolojik Bilimler Derneği. Güneş Tıp Kitapevi, Ankara, s: 238.
- BINDER-MACLEOD SA, SNYDER-MACKLER L (1993) Muscle Fatigue: Clinical Implications for Fatigue Assessment and Neuromuscular Electrical Stimulation. *Physical Therapy*, 73 (12), p: 83-91.
- BOMPA T O (1999), Theory and Methodology of Training. Antrenman Kuramı ve Yöntemi 4th ed. Çevirenler: İlknur KESKİN, A. Burcu TANER, Hatice KÜÇÜKGÖZ, Tanju BAĞIRGAN. Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara 2011.
- BOMPA TO (2007) Antrenman Kuramı ve Yöntemi, Dönemleme, Çeviren: Tanju Bağırğan. Spor Yayınevi, Ankara, s: 330- 331.
- BOULAY RM, SİMONEAU JA, LORTİE G, BOUCHARD C (1997) Monitoring High-Intensity Endurance Exercise with Heart Rate and Thresholds. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(1), p: 125-132.
- BUCKLEY JD, BOURDON PC, WOOLFORD SM (2003) Effect of Measuring Blood Lactate Concentrations Using Different Automated Lactate Analysers on Blood Lactate Transition Thresholds. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6 (4), p: 408-421.
- BOYLE M (2004) Functional training for sports. *Human Kinetics, USA*, p: 30.
- BROWN LE (2007) Strength Training. *Human Kinetics, USA*, syf 60.
- BISHOP PA, JONES E, WOODS AK (2008) Recovery From Training: A Brief Review, *Journal of Strength and Conditioning Research*, p: 1015- 1024.
- CARPİNELLİ RN, OTTO RM (1998). Strength Training. Single Versus Multiple Sets. *Sports Medicine*, 26(2), sy: 73-84.

- CADY EB, JONES DA, LYNN J, NEWHAM DJ (1989) Changes in Force and Intracellular Metabolites during Fatigue of Human Skeletal Muscle. *Journal of Physiology*, 418, p: 311-325
- ÇAKIR ATABEK H (2009) Kuvvet Antrenmanlarına Bağlı Akut Laktat Üretimi. *Sporometre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8 (1), s: 29-36.
- ÇOLAK R, ERKEN HA, GENÇ O (2013) Sıçanlarda Normobarik Hipoksi Antrenmanlarının Elektrik Uyarısı ile Oluşturulan İskelet Kas Yorgunluğuna Etkisi, *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 4, s: 77-84.
- ÇOLAKOĞLU M (1995) Dayanıklılık Gelişiminin Metabolik ve Fizyolojik Temelleri – 1. *Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1 (1), s: 34-45.
- DA SİLVA DP, CURTY VM, AREAS JM, SOUZA SC, HACKNEY AC, MACHADO M (2010) Comparison of Delorme with Oxford Resistance Training Techniques: Effects of Training on Muscle Damage Markers. *Biology of Sport*, 27(2), p: 77-81.
- DUCHATEAU J, SEMMLER JG, ENOKA M (2006) Training Adaptations in The Behavior of Human Motor Units. *The American Physiological Society*, 101, p: 1766-1775.
- DÜNDAR U (2012) Antrenman Teorisi. Nobel Yayınları, 8. Baskı, Ankara, s:152.
- DONOVAN CM, BROOKS GA (1983) Endurance Training Affects Lactate Clearance, Not Lactate Production. *The American Journal of Physiology*, 244, s: 83-92.
- EKER H (2013) Evaluation of High Blood Pressure, Body Mass Index and Blood Lipids in Obese, Athletes and Sedentary Children in Terms of Cardiovascular Risk Factors. *Life Science Journal*, 10 (5), p: 344-349.

- ELLIOT BC, WILSON GJ, KERR GK (1989) A Biomechanical Analysis of the Sticking Region in the Bench Press. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21 (4), p:450-462.
- ERGEN E (2013) Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı. Nobel Kitabevi, Ankara, s: 38-39, 74-75.
- FLECK SJ, KREAMER WJ(2004) Designing Resistance Training Programs. *Human Kinetics*, USA, p: 188-194.
- FİTTTS RH (1994) Cellular Mechanisms of Muscle Fatigue. *Physiological Reviews*, 74 (1), p: 49-94.
- FOX EL, BOWERS RW, FOSS ML (1988), *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri 4 rd ed. Çeviren: CERİT M, Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara.
- GAVİN JP, WILLEMS MET, MYERS SD (2014) Reproducibility of Lactate Markers During 4 and 8 Min Stage Incremental Running: A Pilot Study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, p: 635–639.
- GENTİL P, OLIVEIRA E, FONTANA K, MOLINA G, DE OLIVEIRA RJ, BOTTARO M (2006b) The Acute Effects of Varied Resistance Training Methods on Blood Lactate and Loading Characteristics in Recreationally Trained Men. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12 (6), p: 272-275
- GENTİL P, OLIVEIRA E, BOTTARO M (2006a) Time under Tension and Blood Lactate Response during Four Different Resistance Training Methods. *Journal of Physiological Anthropology*, 25 (5), p: 339-344.
- GIEßING J, FRÖHLICH M, PREUSS (2005) *Current Result of Strength Training: An Empirical and Theoretical Approach*. Cuvillier Verlag Göttingen, Göttingen, p: 80-88.

- GÜLLÜ A, GÜLLÜ E (2001) Genel Antrenman Bilgisi. Umut Matbaacılık, İstanbul, s: 9, 53.
- GÜLLÜ E, GÜLLÜ A, ÇİÇEK G, YAMANER F, İMAMOĞLU O, GÜMÜŞDAĞ H (2013) The Effects of Aerobic Exercises on Cardiovascular Risk Factors of Sedentary Women. International Journal of Academic Research Part A, 5 (3), p: 160-167.
- GÜNAY M, CİCİOĞLU İ, KARA E (2006a) Egzersize Metabolik ve Isı Adaptasyonu. Gazi Kitapevi, Ankara, s:14, 49.
- GÜNAY M, TAMER K, CİCİOĞLU İ (2006b) Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Gazi Kitabevi, s:49-52, 203
- GÜMÜŞDAĞ H, EGESoy H, CERİT E (2015) Sporda Toparlanma Stratejileri. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, yıl 8, sayı 1, sy: 53-69.
- HAZAR S (2004) Egzersize Bağlı İskelet ve Kalp Kası Hasarı. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2004, II (3) 119-126.
- HÄKKİNEN K (1993) Neuromuscular Fatigue and Recovery in Male and Female Athletes during Heavy Resistance Exercise. Physiology and Biochemistry, 14(2), p:53-59.
- HOGAN MC, GLADDEN CB, KURDAK SS, POOLE DC (1995) Increased (Lactate) in Working Dog Muscle Reduces Tension Development Independent Of Ph. Med Sci Sports Exercise, 27(3), p: 371-7.
- HOOMİSSEN JD, WADE CE, YORK DA, ZİGMOND MJ (2006) Neurobiology of Exercise. Obesity, 14 (3), p:345-356.
- KAVAK V, ARITÜRK Z, İLTÜMÜR K, KARA İH; ALAN S (2006) Sporcularda Kalpteki Strüktürel ve Fonksiyonel Değişikliklerin Hipertansif Hastalar ve Spor Yapmayan Sedanter Bireylerle Karşılaştırılması. Dicle Tıp Dergisi, 33(3), s:139-144.

- KARATOSUN H (2010) Antrenmanın Fizyolojik Temelleri. Altıntuğ Matbaası, Isparta, s: 52-53.
- KELLEHER AR, HACKNEY KJ, FAIRCHILD TJ, KESLACY S, PLOUTZ-SNYDER LL (2010) The Metabolic Costs of Reciprocal Supersets vs. Traditional Resistance Exercise in Young Recreationally Active Adults. Journal of Strength and Conditioning Research, 24(4), p:1043-1051.
- KRAEMER WJ (2003) Strength Training Basics. The Physician and Sportsmedicine, 31(8), p: 39-45.
- KRAEMER WJ, HÄKINKEN K, NEWTON RU, NINDL BC, VOLEK JS, MCCORMICK M, GOTSHALK LA, GORDON SE, FLECK SJ, CAMPBELL WW, PUTUKIAN M, EVANS WJ (1999) Effects of Heavy Resistance Training on Hormonal Response Patterns in Younger vs. Older Men. Journal of Applied Physiology. 87 (3), p: 982-992.
- LEME LC, MÍLANEZ VF, OLÍVEIRA RS, RAMOS SP, LEICHT A, NAKAMURA FY (2015) The Influence of A Weekend with Passive Rest on The Psychological and Autonomic Recovery In Professional Male Handball Players. Kinesiology, 47(1), p: 108-114.
- MASZCZYK A, GOŁAŚ A, CZUBA M, KRÓL H, WILK M, ŃĀSTNÝ P, GOODWIN J, KOSTRZEWA M, ZAJĄC A (2016) Emg Analysis and Modelling of Flat Bench Press Using Artificial Neural Networks. South African Journal for Research in Sport. Physical Education and Recreation, 38 (1), p: 91-103.
- MURATLI S, KALYONCU O, ŐAHİN G (2011) Antrenman ve Müsabaka. Kalyoncu Spor Danışmanlık Sanayi Tic. Ltd. Őti, İstanbul, s: 102, 280, 283.
- NOYAN A (1996) Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji, 9. Baskı. Meteksan Anonim Őirketi, Ankara, s: 407.

- PIERCE K, ROZENEK R, STONE M (1993) Effects of High Volume Weight Training on Lactate, Heart Rate, and Perceived Exertion, the Journal of Strength and Conditioning Research, 7 (4), p: 211-215.
- PRICE RG (2003) The Ultimate Guide to Weight Training for Sports. Price World Publishing, USA, p: 23.
- PRICE RG (2005) The Ultimate Guide to Weight Training for Wrestling, 2 nd edition. Price World Publishing, USA, p: 75.
- PRICE RG (2006) The Ultimate Guide to Weight Training for Gymnastics, 2 nd edition. Price World Publishing, USA, p: 83.
- PRICE RG (2007) The Ultimate Guide to Weight Training for Rugby,, 2 nd edition. Price World Publishing, USA, p: 84.
- PRICE RG (2008) The Ultimate Guide to Weight Training for Skiing, 2 nd edition. Price World Publishing, USA, p: 84.
- ROBBINS DW, YOUNG WB, BEHM DG, PAYNE WR (2010) Agonist–Antagonist Paired Set Resistance Training: A Brief Review. Journal of Strength and Conditioning Research, 24(10), p: 2873-2882.
- SCHULER L, COSGROVE A (2009) The New Rules of Lifting. The Penguin Group, USA, p:136-137.
- SCHOLICH M (2003) Circuit Training for All Sports. Sports Book Publisher, USA, p: 40-45.
- SEVİM Y (2010) Antrenman Bilgisi 8. Baskı. Fil Yayınevi, Ankara, s:33, 43-45
- SEVİM Y (2007) Antrenman Bilgisi. Nobel Kitabevi, Ankara, sy:25, 38, 39, 41.
- SKIDMORE BL, JONES M, BLEGEN M, MATTHEWS TD (2012) Acute Effects of Three Different Circuit Weight Training Protocols on Blood Lactate,

Heart Rate, and Rating of Perceived Exertion in Recreationally Active Women. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, p: 660-668.

SCHULER L, COSGROVE A (2009) *The New Rules of Lifting*. Penguin Group, USA, p: 136.

STOPPANİ J (2006) *Encyclopedia of Muscle & Strength*. Human Kinetics, USA, p: 76, 90, 93.

ŞİMŞEK B, DELİCEOĞLU G (2013) Farklı Koşu Bandı Protokollerinde Yükleme ve Kalp Atım Hızı Cevabı İlişkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(1), p:55-60.

TEL M, KÖKSALAN B (2008) Öğretim Üyelerinin Spor Etkinliklerinin Sosyolojik Olarak İncelenmesi, Doğu Anadolu Örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), s: 261-278.

TOMLİN DL, WENGER, HA(2001). The Relationship Between Aerobic Fitness and Recovery From High Intensity Intermittent Exercise. *Sports Medicine*, 31(1), p: 1-11.

TİRYAKİ SÖNMEZ G(2002) *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. Birlik Matbaacılık Yayıncılık, Ankara, s: 61.

VANDER AJ, SHERMAN JH, LUCIANO DS (1997) *İnsan Fizyolojisi*, Çeviren: Kadir Kaymak. Bilimsel ve Teknik Yayınları Çevirme Vakfı, İstanbul, s: 321.

VIANNA JM, WERNECK FZ, COELHO EF, DAMASCENO VO, REIS VM (2011) Oxygen Uptake and Heart Rate Kinetics after Different Types of Resistance Exercise. *Journal of Human Kinetics*, 42, p: 235-244.

VIEIRA G, LIMA-SILVA AE, DE-OLIVEIRA FR (2010) Heart Rate Recovery Following Strength Exercise. *Journal of Exercise Physiology*, 13 (2), sy: 1-9.

- WATSHWORTH A (2011) Strength & Fitness Training. Annes Publishing, Wigston, sy: 55.
- WEİNECK J (2011) Optimales Fußballtraining: Das Konditionstraining der Fussballspieler. Futbolda Kondisyon Antrenmanı 4. Auflage. Çeviren: Tanju BAĞIRGAN, , Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara 2011, s: 57-59, 189-190.
- WEST DJ, DIETZİG BM, BRACKEN RM, CUNNINGHAM DJ, CREWTER BT, COOK CJ, KILDUFF LP (2013) Influence of Post-Warm-Up Recovery Time on Swim Performance in International Swimmers. Journal of Science and Medicine in Sport, 16, p:172-176.
- WİRTZ N, WAHL P, KLEİNÖDER H, MESTER J (2014) Lactate Kinetics during Multiple Set Resistance Exercise. Journal of Sports Science and Medicine, 13, s: 73-77.
- YAMANER F, KARTAL A (2001) Beden eğitimi ve Spor Bölümlerinde Okuyan Erkek Hentbol 1. Liginde Oynayan Hücum ve Savunma Oyuncularının Seçilmiş Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1, s: 133-140.
- YAMAN K (1999) Fizyoloji, 3. Baskı. Ceren Basım Yayın, Bursa, s: 360.
- YILDIZ SA (2012) Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? Solunum Dergisi, 14 (1), s: 1-8.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Ankara' da dünyaya geldi. İlk ve orta öğrenimini Ankara Etlik İlköğretim okulunda, lise öğrenimini Keçiören Kanuni Lisesinde tamamladı. Lisans öğrenimini ise Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda 2011 yılında tamamlayarak mezun oldu. Yüksek lisans eğitimine ise 2013 yılında Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde başladı.

