



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Fizyoloji Anabilim Dalı
Egzersiz Fizyolojisi Programı**

**12-17 ADÖLESAN YAŞ GRUBU OKÇULARDA EKSENTRİK
VE KONSENTRİK EGZERSİZLERİN FONKSİYONEL
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Hazırlayan
Fzt. Recep BALOĞLU**

**Danışman
Prof.Dr. Sami AYDOĞAN**

Yüksek Lisans Tezi

**Ocak 2019
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Fizyoloji Anabilim Dalı
Egzersiz Fizyolojisi Programı**

**12-17 ADÖLESAN YAŞ GRUBU OKÇULARDA EKSENTRİK
VE KONSENTRİK EGZERSİZLERİN FONKSİYONEL
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Hazırlayan
Fzt. Recep BALOĞLU**

**Danışman
Prof. Dr. Sami AYDOĞAN**

Yüksek Lisans Tezi

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TYL-
2018-8265 kodlu proje ile desteklenmiştir**

**Ocak 2019
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

12-17 Adölesan Yaş Grubu Okçularda Eksentrik ve Konsentrik Egzersizlerin Fonksiyonel Açıdan Değerlendirilmesi adlı Yüksek Lisans, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Recep BALOĞLU

Danışman
Prof. Dr. Sami AYDOĞAN

Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Nurcan DURSUN

Prof. Dr. Sami Aydoğan danışmanlığında **Recep Baloğlu** tarafından hazırlanan “**12-17 Adölesan Yaş Grubu Okçularda Eksentrik ve Konsentrik Egzersizlerin Fonksiyonel Açıdan Değerlendirilmesi** ” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Fizyoloji** Anabilim Dalı Egzersiz Fizyolojisi Yüksek Lisans Programı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

...../...../.....

İmza

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Sami Aydoğan (Fizyoloji Anabilim Dalı)

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

.....

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca verdiği emek ve kıymetli bilgiler için; her daim sabır ve hoşgörüsüyle yardımcı olan, derin tecrübelerini samimiyetle paylaşan, değerli hocam, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Sami AYDOĞAN'a,

Tez projemizdeki yardım ve katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. M. Mümtaz MAZICIOĞLU'na

Tez çalışmamızdaki bulguların istatistiksel açıdan analiz edilmesi ve yorumlanması konusundaki değerli yardım ve katkılarından dolayı Sayın Dr.Öğr.Üyesi Gökmen ZARARSIZ'a,

Ders ve tez dönemim boyunca çok şey öğrendiğim ve çok istifade ettiğim, başta Prof. Dr. Bekir Çoksevrim olmak üzere, Fizyoloji Anabilimdalının saygıdeğer hocaları; Prof. Dr. Asuman Gölgeli, Öğr. Gör. Mehmet Akif Baktır, Prof. Dr. Nurcan Dursun, Prof. Dr. Cem Süer ve Dr.Öğr. Üyesi Kemal Erdem Başaran'a

Tez çalışmamızdaki sporculara kolaylıkla ulaşmamı sağlayan, egzersiz eğitimi ve ölçümler süresince her türlü imkanı ve ortamı sunan, okçuluk takımı antrenörü, kıymetli ve yardımsever okçuluk hocam Sayın Ramazan AÇIKGÖZ'e,

Maddi manevi desteğiyle ve dostluğuyla yıllardır yanımda olan kardeşim Fzt. Murat Recep GÖKYAR'a

Egzersiz eğitimi ve değerlendirme sürecinde ulaşım ve teknik desteğinden ötürü ablam Uzm.Öğr. Emine BALOĞLU'na, yüksek lisans boyunca; yabancı dil ve çeviri hususunda, tüm sorularıma cevap bulduğum ağabeyim Öğr. Murat BALOĞLU'na,

Bugünlere gelmemi sağlayan, beni yetiştiren ve emeklerini esirgemeyen anne ve babama,

Tezimizin ana unsurunu oluşturan, çalışmamıza gönüllülük ve memnuniyetle katılan sevgili genç sporcu kardeşlerime,

Birer birer teşekkürlerimi arz ederim.

12-17 ADÖLESAN YAŞ GRUBU OKÇULARDA EKSENTRİK VE KONSENTRİK EGZERSİZLERİN FONKSİYONEL AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Recep BALOĞLU

Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Fizyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2019
Danışman: Prof.Dr. Sami AYDOĞAN

ÖZET

Bu çalışmada; okçuluk sporu ile uğraşan adölesan sporcularda konsentrik ve eksentrik egzersizlerin; vücut kompozisyonu, çevre uzunlukları, kas kısalığı, el kavrama kuvveti ve ağrı eşiği gibi parametrelere etkisini araştırmak ve bu etkileri performans açısından karşılaştırmak amaçlandı. Çalışmamız, 12-17 yaş aralığında 15 erkek ve 15 kız, 30 gönüllü sporcu üzerinde yapıldı. Konsentrik ve eksentrik egzersiz grubu olarak rastgele iki gruba ayrılan sporculara 6 hafta boyunca serbest ağırlıklarla konsentrik ve eksentrik kasılmaları içeren ilerleyici dirençli kuvvet egzersizleri yaptırıldı. Vücut kompozisyonu için biyoimpedans analizörü (Tanita), çevre ölçümleri ve kas kısalığı için standart mezura, kavrama kuvveti için dijital el dinamometresi, ağrı eşiği için basınç algometresi, istatistiksel analizler için "Eşleştirilmiş Bağımlı Örneklem T Testi" kullanıldı.

Eksentrik grupta sağ ve sol bacak yağ oranında azalma($p<0,05$), sağ ve sol bacak yağsız kitle ve kas kitlesinde artış($p<0,05$), bel çevresi uzunluğunda azalma($p<0,05$) vardı. Konsentrik grupta ise gövde yağsız kitlesinde artış($p<0,05$), göğüs ve abdominal çevre uzunluğunda azalma($p<0,05$), sağ-sol omuz ve üst sırt bölgeleri ağrı eşiğinde artış($p<0,05$) bulundu. Grupları karşılaştırdığımızda ise konsentrik grup lehine abdominal çevre uzunluğunda anlamlı azalma($p<0,05$), önkol çevre uzunluğunda anlamlı artış($p<0,05$) oluştu. Her iki grupta da sağ ve sol üst ekstremita kas kitlesinde artış bulundu. Fakat istatistiksel açıdan anlamlı değildi.

Sonuç olarak; konsentrik ve eksentrik egzersizlerin okçularda kas kitlesini artırdığı, yağ oranını azalttığı ve ağrı eşiğini yükselttiği görüldü. Bu yüzden ilerleyici kuvvet eğitiminin yaralanma riskini düşürüp, performansı artırabileceği ve konsentrik kasılmaları içeren antrenman programlarının daha etkili olabileceği saptandı.

Anahtar kelimeler: : Adölesan, Ağrı Eşiği, Eksentrik, Konsentrik, Okçuluk

FUNCTIONAL EVALUATION OF ECCENTRIC AND CONCENTRIC EXERCISES IN 12-17 ADOLESCENT AGE GROUP ARCHERS

Recep BALOĞLU

Erciyes University, Institute of Health Sciences

Department of Physiology

Master Thesis, January 2019

Supervisor: Prof.Dr. Sami AYDOĞAN

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate and compare the effects of eccentric and concentric exercises on functional properties such as body composition, muscle shortness, hand grip strength and pain threshold. Our study was conducted on 15 male and 15 female with a total of 30 voluntary athletes. Athletes were randomly divided into two groups: Eccentric and Concentric Exercise Group and they were assigned to do progressive resistive exercises including concentric and eccentric contraction for 6 weeks. Body composition, circumference length and muscle shortness, hand grip strength, pain threshold were measured with bioimpedance analyser (Tanita), standard tapeline, electronic manual dynamometer and algometer respectively. The Paired Sample T-Test was used for statistical analyzes.

In the eccentric group, there was an increase in right and left leg lean mass, muscle mass($p<0,05$) and a decrease in waist circumference length, right and left leg fat rate($p<0,05$). In the concentric group, there was an increase in trunk lean mass, right and left shoulder, upper back pain threshold($p<0,05$) and a decrease in chest and abdomen circumference length($p<0,05$). In addition, concentric group was observed to have a decrease in the values of abdomen circumference length($p<0,05$) and an increase in the values of forearm circumference length($p<0,05$) compared to the eccentric group. In both groups, an increase was found in the right and left upper extremity muscle mass. But it was not statistically significant.

As a result; concentric and eccentric exercises were observed to increase muscle mass, decrease fat ratio and enhance pain threshold in archers. Therefore, it was found that progressive force training could decrease the risk of injury, increase performance and concentric exercise programmes may be more effective.

Key words: Adolescent, Pain Threshold, Eccentric, Concentric, Archery

İÇİNDEKİLER**12-17 ADÖLESAN YAŞ GRUBU OKÇULARDA EKSENTRİK ve
KONSENTRİK EGZERSİZLERİN FONKSİYONEL AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**Sayfa

İÇ KAPAK	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	xi
TABLolar VE GRAFİKLER LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1.Kas Dokusu ve Genel Özellikleri	4
2.1.1.Kasların Ortak Özellikleri	4
2.1.2.İskelet Kasının İşlevleri.....	5
2.1.3.İskelet Kaslarının Sınıflandırılması.....	5
2.1.4.İskelet (Çizgili) Kasların Yapısı.....	6
2.1.5.Kas Kasılmasının Genel Mekanizması	7
2.1.6.Kas Lifi Tipleri	9
2.2.Kas Kasılma Çeşitleri.....	10
2.2.1.İzometrik Kasılma	10
2.2.2.İzokinetik Kasılma	11
2.2.3.İzotonik Kasılma	12
2.3.Konsentrik ve Eksentrik Kasılma.....	13
2.3.1.Genel Özellikler	13
2.3.2.Fizyolojik Özellikler	13
2.3.3.Metabolik Özellikler.....	14
2.3.4.Performans ve Yaralanma Üzerine Etkiler.....	15

2.4.Egzersiz	16
2.5.Egzersiz Türleri	16
2.5.1.Dayanıklılık (Aerobik) Egzersizleri	16
2.5.2.Kuvvet Egzersizleri	17
2.5.3.Esneklik (Germe) Egzersizleri	18
2.5.4.Denge Egzersizleri	19
2.6.Egzersizin Vücut Üzerindeki Genel Etkileri	20
2.6.1.Kas İskelet Sistemi Üzerindeki Etkileri	20
2.6.2.Solunum ve Dolaşım Sistemi Üzerine Etkileri	21
2.6.3.Metabolik Etkileri	21
2.6.4.Ruh Sağlığı, Beyin ve Sosyal Gelişim Üzerine Etkileri.....	21
2.7.Adölesan Dönemde Egzersiz ve Spor	22
2.8.Okçuluk	24
2.8.1.Okçuluğun Teknik Analizi	25
2.8.2.Okçuluk Anatomisi	29
2.8.3.Okçuluk Kinezyoloji ve Biyomekaniği.....	35
2.8.4.Okçulukta Görülen Spor Yaralanmaları.....	37
3.GEREÇ VE YÖNTEM	40
3.1.Bireyler.....	40
3.1.1.Dahil Edilme Kriterleri.....	40
3.1.2.Dahil Edilmeme Kriterleri.....	40
3.2.Değerlendirme Yöntemleri	41
3.2.1.Tanımlayıcı Özellikler.....	41
3.2.2.Vücut Kompozisyonu.....	42
3.2.3.Çevre Ölçümü	42
3.2.4.Kas Kısalık Testleri	43
3.2.5. El Kavrama Kuvveti.....	45
3.2.6.Ağrı Eşiği	45
3.3.Egzersiz Protokolü	46
3.3.1.Eksentrik Grup Egzersiz Programı.....	47
3.3.2.Konsentrik Grup Egzersiz Programı	51
3.4.İstatiksel Analiz.....	53
4.BULGULAR	55
4.1.Tanımlayıcı Özellikler.....	55

4.2.Vücut Kompozisyonu.....	55
4.2.1.Alt Ekstremitte Segmental Analizi.....	57
4.2.2.Üst Ekstremitte Segmental Analizi.....	60
4.2.3.Gövde Segmental Analizi.....	62
4.3.Çevre Ölçümü.....	65
4.3.1.Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri.....	65
4.3.2.Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri.....	67
4.4.El Kavrama Kuvveti.....	71
4.5.Ağrı Eşiği.....	71
5.TARTIŞMA.....	75
5.1.Vücut Kompozisyonu.....	76
5.2.Çevre Ölçümleri.....	78
5.3.Kas Kısalığı.....	81
5.4. El Kavrama Kuvveti.....	82
5.5.Ağrı Eşiği.....	83
6.SONUÇ.....	87
7.KAYNAKLAR.....	89
EKLER.....	111
ÖZGEÇMİŞ.....	119

KISALTMALAR

ATP:	Adenozin trifosfat
Ca⁺⁺:	Kalsiyum
P:	Fosfat
SO:	Yavaş Oksidatif
FOG:	Hızlı Oksidatif Gligolitik
FG:	Hızlı Glikolitik
FT:	Hızlı Kasılan
ST:	Yavaş Kasılan
PNF:	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
HDL:	Yüksek Yoğunluklu Kan Liproteini
EMG:	Elektromyografi
FDP:	Fleksor Digitorum Profundus
FDS:	Fleksor Digitorum Superficialis
VS:	Vesaire
BCA:	Biyoelektrik empedans analizörü
kg:	Kilogram
gr:	Gram
cm:	Santimetre
PM:	Pektoralis Majör
cm²:	Santimetrekare
m²:	Metrekare
EK:	Eksentrik Kuvvetlendirme
KK:	Konsentrik Kuvvetlendirme
SD:	Standart Sapma
VKİ:	Vücut Kitle İndeksi

VYY:	Vücut Yağ Yüzdesi
VYK:	Vücut Yağ Kitlesi
YVK:	Yağsız Vücut Kitlesi
TVS:	Toplam Vücut Suyu
YY:	Yağ Yüzdesi
YK:	Yağ Kitlesi
YK1:	Yağsız Kitle
KK:	Kas Kitlesi
Na⁺:	Sodyum
K⁺:	Potasyum

TABLolar ve GRAFİKLERSayfa

Tablo 3.1. Eksentrik Grup Isınma Egzersizleri.....	47
Tablo 3.2. Eksentrik Kuvvetlendirme Egzersizleri.....	49
Tablo 3.3. Konsentrik Kuvvetlendirme Egzersizleri.....	51
Tablo 4.1. Grupların Tanımlayıcı Özellikleri.....	55
Tablo 4.2. Grupların Vücut Kompozisyonu Özellikleri.....	56
Tablo 4.3. Grupların Vücut Kompozisyonu Değerleri Değişim Oranları.....	57
Tablo 4.4. Alt Ekstremitte Segmental Analizi.....	58
Tablo 4.5. Alt Ekstremitte Segmental Analiz Değerleri Değişim Oranları.....	60
Tablo 4.6. Üst Ekstremitte Segmental Analizi.....	61
Tablo 4.7. Üst Ekstremitte Segmental Analiz Değerleri Değişim Oranları.....	62
Tablo 4.8. Gövde Segmental Analizi.....	63
Tablo 4.9. Gövde Segmental Analiz Değerleri Değişim Oranları.....	64
Tablo 4.10. Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri.....	65
Tablo 4.11. Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçüm Değerleri Değişim Oranları.....	67
Tablo 4.12. Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri.....	68
Tablo 4.13. Üst Ekstremitte Çevre Ölçümü Değerleri Değişim Oranları.....	70
Tablo 4.14. El Kavrama Kuvvetleri.....	71
Tablo 4.15. El Kavrama Kuvveti Değerleri Değişim Oranları.....	71
Tablo 4.16. Ağrı Eşiği Değerleri.....	73
Tablo 4.17. Ağrı Eşiği Değerleri Değişim Oranları.....	74
Grafik 4.1. Eksentrik Egzersiz Grubu Alt Ekstremitte Segmental Analizi.....	59
Grafik 4.2. Konsentrik Egzersiz Grubu Alt Ekstremitte Segmental Analizi.....	59
Grafik 4.3. Eksentrik Egzersiz Grubu Gövde Segmental Analizi.....	63
Grafik 4.4. Konsentrik Egzersiz Grubu Gövde Segmental Analizi.....	64
Grafik 4.5. Eksentrik Egzersiz Grubu Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri.....	66
Grafik 4.6. Konsentrik Egzersiz Grubu Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri.....	66
Grafik 4.7. Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçüm Değerleri Değişim Oranları.....	67
Grafik 4.8. Eksentrik Egzersiz Grubu Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri.....	69
Grafik 4.9. Konsentrik Egzersiz Grubu Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri.....	69

Grafik 4.10. Üst Ekstremitte Çevre Ölçüm Değerleri Değişim Oranları.....	70
Grafik 4.11. Eksentrik Egzersiz Grubu Ağrı Eşiği Değerleri.....	72
Grafik 4.12. Konsentrik Egzersiz Grubu Ağrı Eşiği Değerleri.....	72



ŞEKİLLER	<u>Sayfalar</u>
Şekil 2. 1. Bütünden Molekül Düzeyine Kadar İskelet Kasının Organizasyonu.....	7
Şekil 2.2. İskelet Kas Sarkomeri Şematik Görünümü.....	9
Şekil 2. 3. Kas Kontraksiyon Tipleri.....	10
Şekil 2.4. Pektoralis Majör kasının üç farklı kasılma tipi.....	12
Şekil 2. 5. Ok Atışı Duruş Pozisyonu.....	26
Şekil 2. 6. Ok Atışı Çekiş Pozisyonu.....	26
Şekil 2. 7. Tam Çekiş ve Nişan Alma Evresi.....	27
Şekil 2. 8. Ok Atışı Serbestleme Pozisyonu.....	28
Şekil 2. 9. Serbest Atışın Devam Ettirilmesi.....	28
Şekil 2. 10. Ok Atışı Sırasındaki Anahtar Kaslar.....	29
Şekil 2. 11. Rhomboideus Major, Rhomboideus Minor ve Levator Scapula kasları.....	30
Şekil 2. 12. Trapezius kası üst, alt ve orta parçaları.....	31
Şekil 2. 13. Serratus anterior ve pectoralis major kasları.....	32
Şekil 2. 14. Deltoideus ve biceps brachii kasları.....	33
Şekil 2. 15. Triceps brachii ve ekstensor digitorum kasları.....	34
Şekil2.16.Pronator teres, Flexor digitorum superficialis, Flexor digitorum profundus kasları..	35
Şekil 3.1. Araştırma Akış Diyagramı.....	41
Şekil 3.2. Tanita, Çevre ve uzunluk ölçümlerinde kullanılan mezura.....	42
Şekil 3.3. Göğüs, Omuz ve Önkol Çevre Ölçümleri.....	43
Şekil 3.4. Pektoralis Minör, Pektoralis Majör Sternal Parça ve Omuz İnternal-Eksternal Rotatörleri Kısıklık Testleri.....	44
Şekil 3.5. Dijital El Dinamometresi ve El Kavrama Kuvveti Ölçümü.....	45
Şekil 3.6. Trapez, Deltoid ve Önkol Ağrı Eşiği Ölçümleri.....	46
Şekil 3.7. Grup Egzersiz Seanslarından Bir Örnek.....	46
Şekil 3.8. Arka Bacak Kasları, Kuadriseps ve Pektoral Germe Egzersizleri.....	47
Şekil 3.9. Üst Gövde Germe ve Omuz Geriye Çevirme Egzersizleri.....	48
Şekil 3.10. PM Sternal-Klavikular Parça ve Orta Trapez İçin Eksentrik Egzersizler.....	49
Şekil 3. 11. Ön Deltoid, Orta Deltoid ve Biceps Brachi için Eksentrik Egzersizler.....	50

Şekil 3.12. Omuz İç-Dış Rotatörleri ve Triceps Brachi için Eksentrik Egzersizler.....	50
Şekil 3.13. El Bileği Fleksör ve Ekstansörleri için Eksentrik Egzersizler.....	51
Şekil 3.14. PM Sternal Parça, PM Klavikular Parça ve Orta Trapez için Konsentrik Egzersizler.....	52
Şekil 3.15. Ön Deltoid, Orta Deltoid ve Biceps Brachi için Konsentrik Egzersizler.....	52
Şekil 3.16. Omuz İç Rotatörleri, Omuz Dış Rotatörleri ve Triceps Brachi için Konsentrik Egzersizleri.....	53
Şekil 3.17. El Bileği Fleksör ve Ekstansörleri için Konsentrik Egzersizler.....	53



1-GİRİŞ ve AMAÇ

Okçuluk üst ekstremitelerin, özellikle önkol ve omuz kuşağının kuvvet ve dayanıklılığını gerektiren nispeten durağan bir spordur (1). Üst düzey bir okçunun, statik ve dinamik kasılmalar içeren bu evrede özellikle üst üyelere ait kaslarda yüksek hassasiyette ve iyi dengelenmiş koordinasyonunu koruması gerekir (2).

Bir okçuluk yarışması boyunca sporcu sabah erken saatlerde başlayan atışlarla akşama kadar yarışmasını sürdürür. Yayın çekiş ağırlığı sporcudan sporcuya değişmekle beraber 14-22 kg. arasındadır. Yarışma boyunca deneme atışlarının dışında toplam 144 ok atıldığına göre sporcu gün boyu ortalama $144 \times 20 = 2880$ kg. yük kaldırmış olmaktadır. Bu rakamlar göz önüne alındığında da okçulukta kuvvette devamlılığın söz konusu olduğu görülmektedir (5). Spora özgü dirençli eğitim, spor performansının gelişimini kolaylaştırdığı ve kas kuvvetinde direkt bir artış sağladığı için spora hazırlığın ayrılmaz bir parçası olarak görülmektedir (6). Okçuluk temassız bir spor olarak; boks, hokey, futbol, güreş gibi sporlara nazaran yaralanmalarla çok sık ilişkili olmasa da omuz, dirsek, el bileği, el, periferik sinir ve omurgayı içeren çok geniş bir yaralanma spektrumuna sahiptir. Okçular ve antrenörler yaralanma riskleri konusunda çok uyanık olmalıdırlar ve bu doğrultuda antrenman programlarını şekillendirmelidirler (7).

Konsentrik kasılma sırasında kasın gerilimi (tonusu) sabit kalırken kasın boyu kısalmır. Kasın açığa çıkardığı kuvvet, eksternal kuvvetten daha fazladır. Kasılma ile pozitif iş meydana gelir (8,9,10,11,12). Bir ağırlığın yerden bir yere kaldırılması bununla sağlanır (10,12). Eksentrik kasılma sırasında gerilim sabit kalırken, konsentrik kasılmanın aksine kasta uzama meydana gelir. Bu tip kontraksiyonda kasa uygulanan eksternal kuvvet, kasın oluşturduğu internal kuvvetten daha fazladır. Negatif bir mekanik iş yapılır (8,11,13,14,15,16). Çünkü meydana gelen yer değiştirme üretilen kuvvetin tersi istikamettedir (17). Merdiven inme, yokuş aşağı yürüme gibi hareketlerde bu kasılma görülür (18,20). Eksentrik kasılmanın bir amacı eklem hareketini yavaşlatmaktır. Örneğin basamak inerken kuadriseps eksentrik olarak kasılır diz fleksiyonunu yavaşlatır, böylece gövde yavaşlatılır (18). Konsentrik kasılma, vücut segmentlerini hızlandırırken, eksentrik kasılma vücut segmentlerini yavaşlatır. Eksentrik kasılma aynı şekilde yüksek tesirli aktivitelerde şok absorpsiyon kaynağı olarak işlev görür (12). Absorbe edilen enerji, bir sonraki konsentrik kasılma sırasında ya da ısı enerjisi olarak kullanılır (19). Böylece, konsentrik bir kas aktivitesi

lokomosyon ve kavramayla ilgili vücut hareketlerini ortaya çıkarırken; eksentrik bir kas aktivitesi, antigravite ve yavaşlama hareketlerini ortaya çıkartır (20).

Kuvvetlendirme egzersizleri, direnç uygulayarak kas kuvvetini ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla yapılan egzersizlerdir (21). Kuvvet aktiviteleri; kaslarımızı ve kemiklerimizi güçlendirir, vücut yağ oranını azaltır, kas ve kemik kitlelerini artırır, kaybını da önler (22). İlerleyici dirençli eğitim, vücut ağırlığında değişme olmasa bile abdominal subkutanöz ve viseral yağda azaltıcı etki göstermektedir (153,154). Dirençli egzersiz katabolik metabolizmayı anabolik metabolizmaya dönüştürmektedir. Metabolizma ve dolaşımın artması sonucu meydana gelen değişiklikler ağrıda bir rahatlama meydana getirir (200).Egzersiz temelli koruyucu programlar adölesan sporcularda yaralanmaları %46 azaltmaktadır (23).

Eksentrik eğitimde, konsentrik eğitime göre kas kitlesinde daha fazla artış görülür (19,24,25,). Gerilme ve kas hasarına bağlı olarak Satellit hücreleri maksimum eksentrik egzersizden 24 saat sonra %30 düzeyinden %150 ye kadar artmaktadır. Eksentrik kasılmada, konsentrik kasılmaya göre %20-60 daha fazla kuvvet üretilir (24). Diğer bir deyişle; bir ağırlığı kaldırırken harcanan kuvvet indirirken harcanan kuvvetten yüksektir. Çünkü ağırlığı kaldırırken yalnızca kasın kontraktıl elemanları devreye girer fakat indirirken hem kontraktıl elemanlar hem de kas çevresindeki elastik konnektif doku bileşeni devreye girer (26). Pek çok çalışma eksentrik kasılmaların, konsentrik ve izometrik kasılmalarla karşılaştırıldığında en yüksek kuvvetleri üretmeye uygun olduklarını göstermiştir (17,27,28). Buna rağmen kuvvet üretiminin submaksimal seviyesinde daha az yorgunluk meydana gelir (15,18,27,28,29). Çünkü eksentrik kasılmada her kas lifi başına daha fazla kuvvet üretilir, daha az enerji harcanır ve motor üniteler enerjiiyi rezerve eder (29). Bununla beraber eksentrik kasılmalar kondisyonsuz veya sedanter bireyler için uygun olmayabilir (30).

Eksentrik egzersizlerin klinik uygulamalarda en popüler özelliği, yüksek şiddette ve uzun durasyonlarda uygulandığında; kas liflerinde mikro yırtık, sarkomer dizilimde bozulma, Z çizgilerinde ayrılma, transvers tübüler sistemde dilatasyonla karakterize kas hasarı (31) ve ağrı ile kendini gösteren “*Gecikmiş Kas Ağrısı*” meydana getirmesidir (20). Eksentrik kontraksiyon kaynaklı yaralanmalarda ani bir kuvvet kaybı ve kasta şişlik meydana gelir. Kuvvet değeri %50 den fazla düşer. İyileşme çok yavaştır günlerce sürebilir. Konsentrik kontraksiyon kaynaklı yaralanmalarda ise %10-30 kuvvet kaybı olur, iyileşme ise saatler içerisinde meydana gelir (32). İzole konsentrik kasılma kasta eksentrik kasılmanın neden olduğu kadar harabiyete yol açmaz böylece eksentrik kasılmanın kontraendike olduğu

durumlarda izole konsentrik egzersizlerden yararlanılabilir (31). Tekrarlayıcı eksentrik egzersiz eğitiminden sonra kasın ikincil yaralanmalardan korunması için bazı adaptasyonlar meydana gelir. İlk defa yapılan eksentrik egzersizlerden sonra meydana gelen kas hasarı ve bunun sonucu olarak görülen kas kuvvetinde azalma, ağrı ve kas hassasiyeti tekrarlayıcı eksentrik egzersiz eğitiminden sonra görülmez (*Repeated Bout Effect*) (19,33). Ayrıca eksentrik eğitimin yağ kitlesini azalttığı rapor edilse de eksentrik ve konsentrik eğitimi vücut kompozisyonu açısından karşılaştıran çok az çalışma vardır (133). Okçular, yay çektikleri koldaki Biceps Brachi kasının eksentrik kasılma kuvvetini artırarak yaralanmalardan korunabilir ve performansını artırabilir (34). Okçulukta müsabaka sırasında geçirilen yaralanmaların % 17,8 yetersiz antrenmandan, % 31,4'ünün ise müsabaka öncesi yetersiz ısınmadan kaynaklanmaktadır (104). Okçularda omuz kuşağı ve sırt kaslarına yönelik kuvvet antrenmanlarının antrenman programlarına eklenmesi önemlidir (35,36).

Bu bilgilerden yola çıkarak; çalışmamızda, okçuluk sporu ile uğraşan adölesan sporculara üst vücut bölgesine yönelik iki farklı egzersiz programı uygulandı. Bu çalışmada konsentrik ve eksentrik egzersizlerin; vücut kompozisyonu, kas kısalığı, kavrama kuvveti ve ağrı eşiği, gibi sporcu performansı ve spor yaralanmalarıyla doğrudan ilişkili özelliklere etkisini araştırmak ve sporcuların ileriye yönelik başarıları için hangi egzersiz programının daha uygun olacağını belirlemek amaçlandı.

2- GENEL BİLGİLER

2.1. Kas Dokusu ve Genel Özellikleri

Kas terimi konnektif (bağ) doku ile birbirine bağlı çok sayıda kas lifleri anlamına gelir. Kas lifleri miyosit denen kas hücrelerinden yapılmıştır ve bu hücreler kasılma ile ilgili proteinleri içerir (37). İnsan organizmasında 217 civarında çeşitli tip kas olup, bunların total ağırlığı insandan insana değişmekle beraber, tüm vücut ağırlığının %40-45'ini oluştururlar (38).

Vücudumuzda **iskelet kası**, **kalp kası** ve **düz kas** olmak üzere üç grup kas vardır. İskelet ve kalp kası hücreleri mikroskop altında çizgili bir görünüme sahiptirler ve bu nedenle çizgili kas olarak adlandırılırlar. İç organ duvarlarını döşeyen kas hücreleri ise çizgili bir görünüm göstermezler ve düz kas olarak adlandırılırlar. İskelet kasları merkezi sinir sisteminin istemli kontrolü altında; düz kaslar ve kalp kası ise otonomik sinir sisteminin istemsiz kontrolü altında çalışırlar (37).

2.1.1. Kasların Ortak Özellikleri

Kasların 5 temel özelliğinden bahsedilebilir. Bunlar uyarılabilme, uyarıları iletebilme, kasılabilme, esneklik (elastik olma) ve viskozite özellikleridir.

- *Uyarılabilme*: Kas dokusu sinir uyarıları ile uyarılabilir yapıdadır.
- *İletibilme*: Kas doku sinir uyarılarını zar yüzeyleri boyunca iletebilir yapıdadır.
- *Kasılabilme*: Kasın uyarana cevabı kasılmadır. Kasılma sırasında kasın böylece boyunda uzama-kısalma veya geriminde bir değişme meydana gelir.
- *Esnek (elastik) olma*: Elastikiyet, bir cismin şeklini değiştirmek için uygulanan kuvvete bu cismin gösterdiği direnç şeklinde ifade edilir. Kası istirahat uzunluğundan daha öteye gerer, uzatırsak bir direnç ile karşılaşırız ve kası geren, uzatan kuvvet kesildiği zaman kas istirahat uzunluğuna döner. Elastikiyetin çeşitli şekilleri vardır: Elastik cisimlerin çekme (germe, uzama), basınç, bükme veya döndürme şeklinde uygulanan deforme edici kuvvetlere karşı gösterdikleri dirence göre çekme elastikiyeti, basınç elastikiyeti, bükülme elastikiyeti, torsiyon elastikiyeti olabilir. Hareket fizyolojisi ile ilgili olan daha ziyade çekme elastikiyetidir. Organizmada bir kasın tendonu kesildiği zaman kasın boyunun kısaldığı görülür. Bu, normal koşullarda iskelet kaslarının organizmada kendi elastikiyetlerine uyan durumdan biraz daha uzatılmış, gergin bir şekilde bulduklarını ifade eder. Elastiki istirahat halinde bulunan bir kasın gerimi sıfırdır.

- *Viskozite Özelliği:* Kaslar şeklini değiştirmek isteyen kuvvetlere karşı iç sürtünmeler nedeni ile bir direnç gösterirler. Buna neden kasın viskozite özelliğidir. Kas kendisine asılan bir ağırlık yolu ile uzatılacak olursa bu ağırlığın oluşturacağı son uzunluğa derhal erişmeyip uzamanın son kısmı yavaş yavaş olur. Diğer taraftan kas yükten kurtarıldığında normal uzunluğuna hemen dönmez, kasılmanın son safhaları yine yavaş yavaş oluşur. Bu özellik sayesinde kas kasılması sırasında bir frenleme meydana gelirken, bu da kası tehlikelerden (kopma, yırtılma) korur (10,38).

2.1.2. İskelet Kasının İşlevleri

5 temel işlevden söz edilmektedir:

- *Hareket:* Organizmanın yürüme, koşma, atlama, ağırlık taşıma gibi hareketleri iskelet kaslarının çeşitli kasılmaları sayesinde mümkün olur. Hareket olayında iskelet pasif bir role sahiptir. Asıl aktif rol çizgili kaslara aittir. Bir ekleme belirli bir hareketi yaptıran kaslara Sinerjist Kaslar, aksi hareketi yaptıran kaslara da Antagonist Kaslar denir. Sinerjist kasların oluşturacağı hareket antagonist kasların inhibisyonu, gevşemesiyle mümkün olur ve hareket, inhibisyon oranında daha iyi yapılı hale gelir.
- *Korunma:* Çizgili kaslar çok defa ya istemle veya refleks ile kasılarak örttüikleri veya buldukları organları dış etkenlere karşı korurlar. Karın duvarının refleks olarak kasılması, kornea refleksi ile göz kapaklarının hemen kapanması bunlara örnek olarak gösterilebilir.
- *Isı üretimi:* İskelet kası kasılmaları ısı üretiminin en önemli bir aracıdır. Kas çalışmasında, işe çevrilen enerjiden geri kalanı ısıya dönüşür, böylece kassal çalışma iç ısıyı arttırmış olur. Soğuk bir ortamda görülen kas tonusu değişmelerinin, istemli veya istemsiz kas kasılmalarının amacı düşmeye yönelen vücut ısını arttırmadır.
- *Mekanik iş:* İskelet kası kasılma ve gevşemeler sayesinde mekanik bir iş yaparlar. Yani bir yükün belirli bir mesafe boyunca uygulanmasını sağlarlar.
- *Postürü Sağlama:* Organizmanın yerçekimi etkisine bağlı olarak uzaydaki konumunu belirler, yani vücudun dik duruşunu sağlar (10,38).

2.1.3. İskelet Kaslarının Sınıflandırılması

Kaslar, sahip oldukları kas liflerinin düzenlenişlerine göre **Dik Seyirli**, **Oblik Seyirli** ve **Horizontal Seyirli** kaslar olarak adlandırılmıştır. Kas lifleri çekme hattına oblik yerleşmişse **Pennat Kaslar** denir. Pennat kasların, unipennat, bipennat ve multipennat tipleri vardır (39). Çalışma düzeni açısından ise dörde ayrabiliriz:

- *Primer (agonist) Kaslar:* Vücutun spesifik bir hareketinde en büyük pay sahibi olan kaslardır. Bunlar etkili bir şekilde kontraksiyon yaparak gerekli hareketi oluştururlar.
- *Antagonist Kaslar:* Agonist kasların yaptırdığı hareketin tersini yaptırırlar. Agonist kaslar kontraksiyon yaptığında, antagonist kaslar da yavaş yavaş gevşeyerek hareketi kontrol etmek suretiyle, düzenli bir hareketin oluşmasına katkıda bulunurlar.
- *Sinerjist Kaslar:* Primer kaslara yardımcı olup, aynı hareketi yaptırırlar.
- *Fiksator Kaslar:* Ekstremitenin distali hareket ederken, proksimal bölümü sabit tutarlar (40).

2.1.4. İskelet (Çizgili) Kasların Yapısı

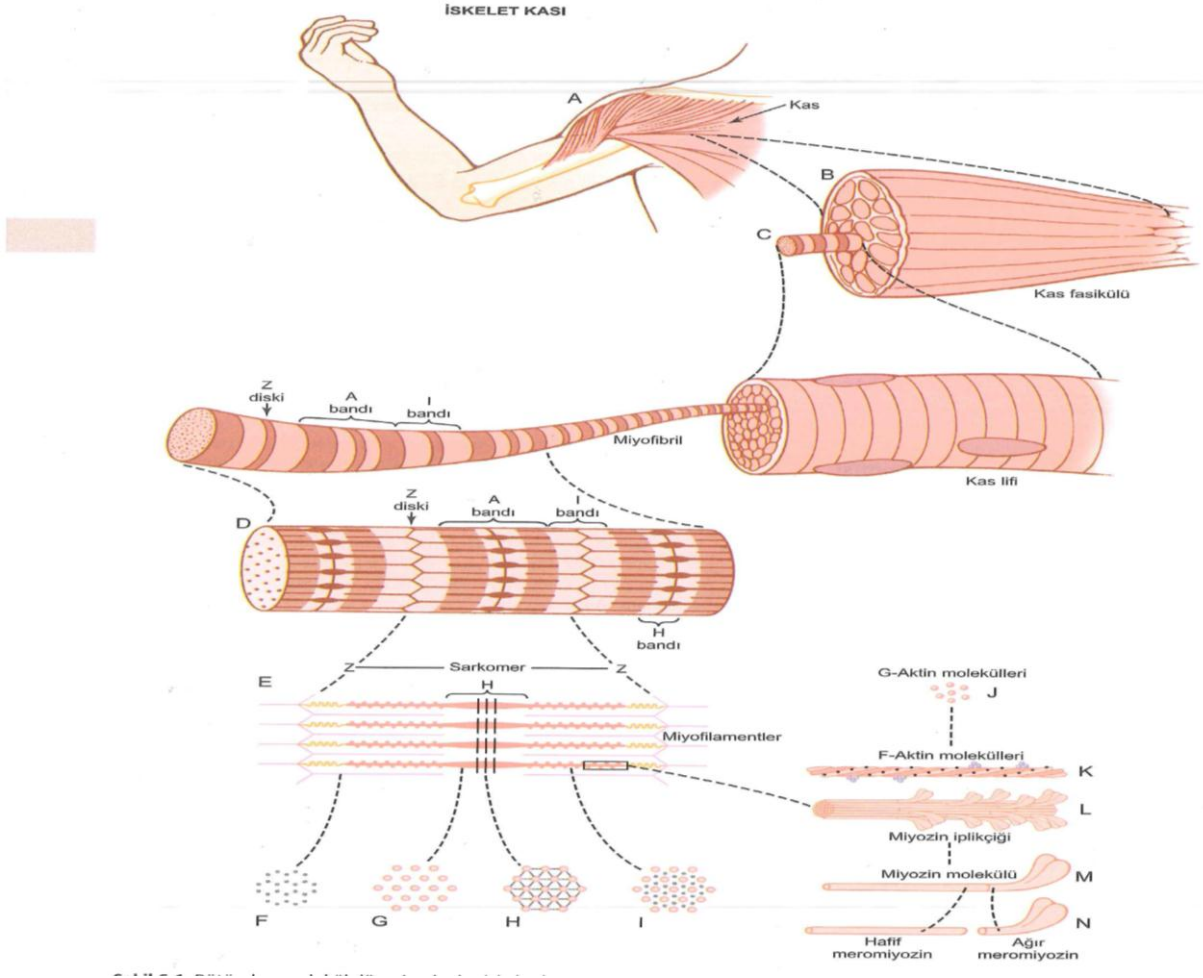
Bütün iskelet kasları, çapı 10-80 mikrometre arasında değişen çok sayıda liften oluşmuştur. İskelet kas lifleri, birçok kollajen lif içeren ince bir polisakkarit tabakasından meydana gelen **Sarkolemma** adlı bir dış kılıfla kaplanır (41).

Her kas lifi birkaç yüz ile birkaç bin arasında miyofibril içerir. Miyofibriller kalın ve ince filamentlerden oluşur. Kalın filamentler **Miyozin**; ince filamentler ise **Aktin** iplikçiklerinden oluşurlar. İnce filamentlerin yapısına kasılmanın kontrolünde önemli rolleri olan diğer iki protein olan **Troponin** ve **Tropomiyozin** de yer alır (41,42).

Her miyofibrildeki ince ve kalın filamentlerin tekrarlayan düzenli dizilimleri **Sarkomer** adını alır. Kalın filamentler her sarkomerin ortasında bulunur. **A bandı** denilen düzenli olarak birine paralel yerleşmiş geniş, koyu bantları oluşturur. Her sarkomerin uç taraflarında iki tane ince filamentler seti bulunur. Her ince filamentin bir ucu, bir ara bağlayıcı proteinler ağı olan **Z çizgisine** tutunmuştur. Diğer uçları ise kalın filamentlerin bir bölümü ile üst üste gelir. **I bandı** olarak bilinen açık renkli bant iki komşu sarkomerin A bantlarının arasında bulunur. A bandının merkezinde dar, açık renkli **H bölgesi** bulunur. H bölgesinin ortasındaki ince ve koyu renkli bant **M çizgisi** olarak bilinir (42).

Elastik protein olan **Titin**den oluşan filamentler, Z çizgisinden M çizgisine uzanır ve hem M çizgisi proteinlerine, hem de kalın filamentlere bağlanır. Kas gevşemesi sırasında kas liflerinin istirahat uzunluğuna geri döndürülmesine yardımcı olur. Hem kalın filamentler arasındaki M çizgisi bağlantısı hem de titin filamentleri, kalın filamentlerin sarkomerin ortasında düzenli diziliminin sürdürülmesini sağlar. Her bir titin molekülünün ağırlığı yaklaşık 3 milyondur, bu nedenle vücuttaki en büyük protein moleküllerinden biridir. Ayrıca filamentöz olduğu için çok esnektir (9,41,42,97). Titin molekülü yay özelliğinde olan,

sarkomer kısaltıkça ve uzadıkça elastik özelliğini koruyan bir moleküldür (105), elastik enerji depolama özelliğine sahiptir ve eksentrik kasılma sırasında meydana gelen kas kuvvetinde anahtar rolü vardır (24). (Şekil 2. 1)



Şekil 2. 1. Bütünden Molekül Düzeyine Kadar İskelet Kasının Organizasyonu (Guyton et al, 2013: 72)

2.1.5. Kas Kasılmasının Genel Mekanizması

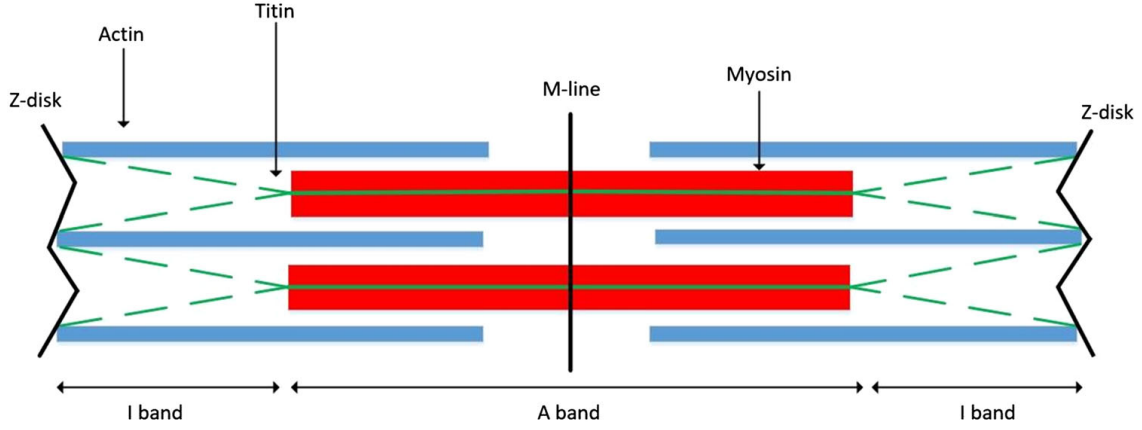
Kas kasılmasının başlangıç ve oluşum basamakları aşağıdaki sıra ile meydana gelir:

- Aksiyon potansiyeli motor sinir boyunca kas liflerindeki sonlanmalarına kadar yayılır. Her sinir ucundan nörotransmitter olarak az miktarda asetilkolin salgılanır.
- Asetilkolin kas membranındaki iyon kanallarını açarak sodyum ve potasyum iyonlarına geçiş verir.

- Aksiyon potansiyeli kas lifi boyunca yayılarak, T-tübülleri yoluyla kas lifi içine girerek sarkoplazmik retikulumda depolu bulunan kalsiyum iyonlarının sarkoplazmaya salınmasına neden olur.
- Ca^{++} iyonları aktinin aktif (tutunma) bölgelerini kapatan troponinle birleşerek aktin-miyozin etkileşimini başlatır. Miyozin çapraz köprü başları aktinin aktif bölgelerine bağlanarak aktomyozin kompleksini oluştururlar ve kasılma süreci böylece başlatılmış olur.
- Aktomyozin kompleksinin oluşumu ile miyozin çapraz köprü başına önceden bağlanmış bulunan ATP'nin parçalanması için, miyozin ATP-az enzim aktivitesi harekete geçirilerek enerji açığa çıkarılır.



- Açığa çıkan bu enerji aktin filamentlerinin miyozin filamentleri üzerinden merkeze doğru (H bandına) kaymasını sağlar. Böylece kas kasılır. Sarkomer kısalması da tendonun bağlandığı kemiği harekete geçirir.
- Bir saniyelik kas kasılmasında çapraz köprülere aktinin aktif bölgelerine yüzlerce defa bağlanıp (tutunup), ayrılırlar. Miyozin çapraz köprü bağlandığı eski bölgeden ayrılır, çapraz köprüde meydana gelen bükülme hareketi ile parçalanmış ATP yeniden sentezlenir. Böylece miyozin çapraz köprü başına yeniden ATP yüklenir. Bu duruma miyozin çapraz köprü başının aktinden ayrılması neden olur. Yine dikey duruma geçen çapraz köprü aktin filamentinin başka bir bölgesine bağlanır. Bu işlemler sonucu kasılma devam ettirilir.
- Kasın motor sinirleri yoluyla gelen sinir uyarıları kesilirse Ca^{++} iyonları ile troponin molekülleri arasındaki bağ bozulur. Çünkü Ca^{++} iyonları troponinden ayrılarak sarkoplazmik retikulum'a geri pompalanır. Bu durum troponin ve tropomyozin kompleksinin dolayısıyla aktinin tutunma (aktif) bölgelerinin troponin tarafından örtülmesine neden olur. Böylece troponin aktin-miyozin etkileşimini engeller. Bunun sonucunda kas başlangıç durumuna (orijinal formuna) geri döner ve tekrar sinir uyarısı gelinceye kadar gevşemiş durumda kalır.
- Kasılma ile Z çizgileri birbirine yaklaşır yani sarkomerin boyu kısalır. Bu sırada A bandında bir değişiklik yokken I ve H bölgesinde küçülme vardır (10,41,42). (Şekil 2.2)



Şekil 2.2. İskelet Kas Sarkomeri Şematik Görünümü (Douglas et al, 2017)

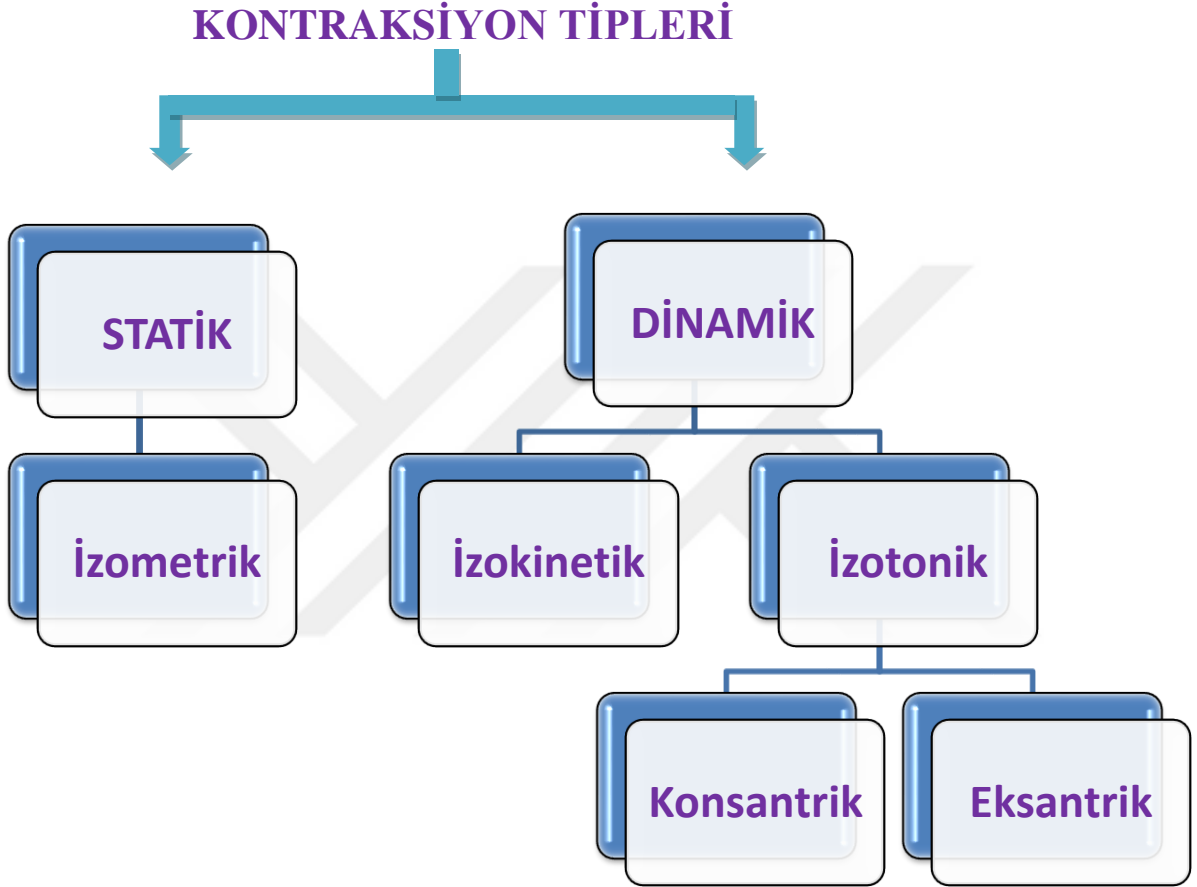
2.1.6. Kas Lifli Tipleri

İskelet kas lif tiplerinin sınıflandırılmasına ilişkin karışık terminolojiye rağmen son zamanlardaki histolojik ve histokimyasal incelemeler kas liflerinin kasılma ve metabolik özelliklerine göre üç belirgin tür olarak tanımlanmasına öncülük etmiştir. Bu üç tür lif; yavaş kasılan oksidatif (SO) kırmızı lifler için **Tip 1**, hızlı kasılan oksidatif glikolitik (FOG) kırmızı lifler için **Tip 2A** ve hızlı kasılan glikolitik (FG) beyaz lifler için **Tip 2B** olarak adlandırılmıştır. Üçüncü bir alt grup olan **Tip 2C** lifleri çok nadir görülür ve gebeliğin otuzuncu haftasından önce fark edilemezler. Bu tür lifler insan kaslarında çok seyrek görülür (18).

Tip 1 (SO) lifleri kastaki düşük miyozin ATPaz hareketini tanımlamaktadır ve bu nedenle kasılma süreleri göreceli olarak yavaştır. Tip 1 lifleri çok zor yorulurlar. Çünkü bu liflerdeki yüksek miktardaki kan akışı ATP'nin göreceli olarak yavaş bir şekilde miyozin ATPaz'a dönüşümünde yeterli miktarda oksijen ve besin sağlar. Bu lifler nispeten daha küçük çaptadırlar ve bu nedenle görece düşük kuvvet üretirler. Tip 2A (FOG) hızlı kasılma süreleri aerobik (oksidatif) ve anaerobik (glikolitik) aktivite sırasında kapasite kullanımının orta düzeyli kombinasyonudur. Tip 2B (FG) lifleri ATP üretimi için glikolitik (anaerobik) aktivitede kullanılırlar. Tip 2B lifleri çok hızlı bir şekilde ATP üretebilmelerine rağmen çok çabuk yorulurlar. Bu lifler genellikle geniş çaplıdırlar. Bu sayede, sadece yorulmadan önceki kısa bir süre için büyük miktarda kuvvet üretebilirler (18,43).

2.2. Kas Kasılma Çeşitleri

Kassal kuvvet, bir kas veya kas grubunun bir dirence karşı oluşturduğu güç veya gerilim olarak tanımlanır (10). Kas kasılma çeşitleri üzerine farklı yaklaşımlar olsa da şu şekilde sınıflandırma yapabiliriz:



Şekil 2. 3. Kas Kontraksiyon Tipleri

2.2.1. İzometrik Kasılma

Statik bir kasılmadır. Kasta herhangi bir uzunluk değişimi olmaksızın, kasın geriliminde artış meydana getiren kasılmalardır. Kasın oluşturduğu kuvvet yükün oluşturduğu zıt kuvvete eşittir. Gözle görülebilen eklem hareketi açığa çıkmaz (8,9,11,12,44). Ele alınan bir pazar torbasını dirsek ekleminde herhangi bir hareket yapmadan taşırırsak, torbayı tutarak taşımamızı sağlayan kaslar izometrik olarak kasılır (45). Ayakta dik durmamızı sağlayan antigravite kasları da izometrik olarak kasılmaktadırlar. Bu tip kasılma en çok güreş sporunda görülür (10).

İzometrik egzersiz aynı şekilde statik egzersiz olarak da bilinir. İzometrik egzersiz; zıt yönde uygulanan kuvvete direnç gösterme, belirli bir pozisyonda ağırlık tutma, vücut ağırlığına karşı pozisyonu koruma veya sabit bir objeyi itme-çekme şeklinde yapılabilir (12). İzometrik egzersiz, alete ihtiyaç duyulmaksızın kolaylıkla yapılabilir. Kuvvetin kazanılması sadece eğitimin yapıldığı açığa özeldir. Kas enduransında çok az gelişme olur. Hareketin kontraendike olduğu durumlarda (ağrı, post-operatif dönemde) kullanılabilir. İmmobilizasyon sırasında kas atrofisini önlemesi, kan dolaşımına yardımcı olması, eklem ve postür stabilitesini geliştirmesi bu egzersizlerin avantajlarından (8,12)

İzometrik kontraksiyonun oluşturduğu kompresyon kan akışını azaltır veya tamamen keser. Oluşan iskemiden dolayı oksijen tüketimi azalır ve metabolit birikimi olur. Bundan dolayı izometrik egzersizler, konsentrik ve eksentrik egzersizlere göre daha fazla yorgunluk meydana getirir (29). Nefes tutmaya bağlı gelişen valsalva manevrası sıklıkla izometrik egzersiz sırasında meydana gelir ve kan basıncında ani bir yükselmeye sebep olur. Bundan dolayı egzersiz sırasında ritmik bir şekilde nefes alış verişini sürdürülmeli ve kasılma sırasında nefes vermeye dikkat edilmelidir (12).

2.2.2. İzokinetik Kasılma

İzokinetik kasılmada, eklem hareket açıklığı boyunca sabit bir hızla kasılma olur ve kasılma hareketin her açısında kasta maksimal güçtedir (12,46). Hareket sabit hızda yapılırken direnç ya da yük kasın o açıda üreteceği güce göre ayarlanabilir. Bu gibi hareketler için pahalı sistemler gerekmektedir (10). İzokinetik egzersizler eksentrik veya konsentrik olarak yapılabilir (8). Serbest stil yüzme esnasındaki kol kulaçları bu tip kasılmaya örnek gösterilebilir (38).

İzokinetik egzersizler kas kuvvetini en iyi artıran egzersizlerdir. İzokinetik egzersizlerin yapılabilmesi için komplike cihazlara ihtiyaç vardır. İzokinetik dinamometrelerde hareketin hızı sabittir ve hareketin her açısında kasa uygulanan direnç eşittir. Bu cihazlar ile kas kuvveti, kas gücü ve dayanıklılığı objektif olarak değerlendirilebilir. Kas kontraksiyonunun en güçlü ve en zayıf olduğu noktalarda da çalışılır. Oldukça güvenli bir egzersiz yöntemidir, kişi hiçbir zaman kendi kas kuvvetinden fazla bir güçle karşılaşmaz. Aynı zamanda kasların antrenmanı ve rehabilitasyonu da yapılabilmektedir. Bu özellikleri nedeni ile spor yaralanmalarının rehabilitasyonunda ve kas performansının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar (8,46).

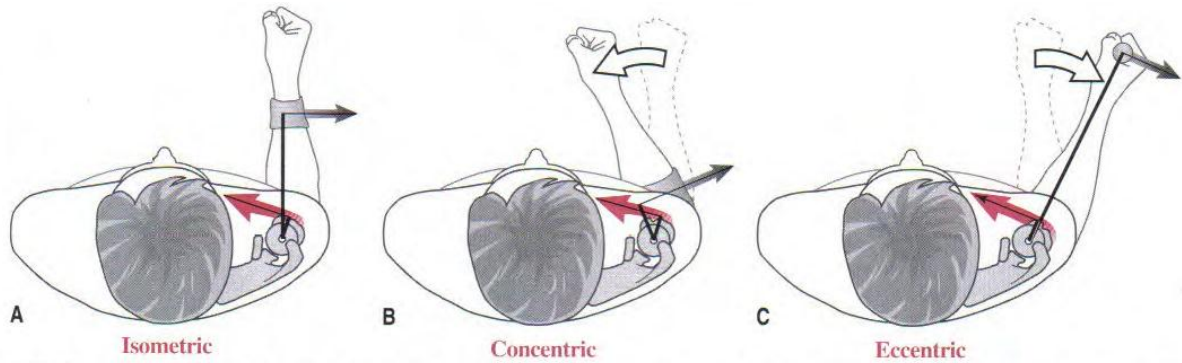
Kişinin sürekli takip edilmesi gerektiği için zamana ihtiyaç olması, egzersizlerin birden fazla eklemi kapsadığı için hem yorucu hem de zaman alıcı olması, aletler hassas olduğu için büyük kas grupları çalıştırılırken dikkat edilmesi gerektiği, izokinetik egzersizin dezavantajları olarak ifade edilebilir (8).

2.2.3. İzotonik Kasılma

Genel olarak; kasın uzunluğunda bir değişim olduğu ve gerilimin sabit kaldığı dinamik kasılmalar şeklinde tarif edilse bu tanım tam karşılık değildir. Çünkü vücut segmentinin hareketi boyunca kasın uzunluk-gerilim ilişkisi ve yükün momenti değiştiği için gerilim sabit kalmaz, değişkenlik gösterir (12,29). Hareket sınırı boyunca kasın boyunun değişmesiyle kasın gerilimi değişir ve hareketin sadece bir noktasında kas gerilimi maksimuma ulaşır. Kasların çoğunda maksimum gerilim, hareketin ortasına doğru gelişir ve bu nokta da günlük aktivitelerimizde kullandığımız sınırlara uygundur (8). Kasılma ile eklem hareketi meydana gelir (13,44).

İzotonik egzersizlerin amacı, kasa zayıf noktada kaldırabileceği en fazla yükü uygulamaktır. Kas hareketin en son noktasında en zayıf kontraksiyonu açığa çıkarır. İzotonik egzersizler, kassal enduransı artırmak için kullanılabilir, ilerleme miktarı objektif olarak ölçülebilir, ağrı ve yorgunluk durumunda ise uygulanması zordur. Kum torbaları, dambıllar ve elastik bantlar direnç uygulamak için kullanılabilir (8).

Fiziksel aktivitelerde kas kasılmaları izometrik ve izotonik kasılmaların beraber olması, yani kasılma esnasında kasın hem uzunluğunun hem geriliminin değişmesi ile sağlanır. İzometrik ve izotonik kasılmaların birbiri ardına gerçekleştiği kasılmalara *oksotonik* kasılmalar denir (10). (Şekil 2. 4)



Şekil 2.4. *Pectoralis Majör kasının üç farklı kasılma tipi: A. İzometrik kasılma, B. Konsentrik kasılma, C. Eksentrik kasılma* (Neumann, 2002: 16)

İzotonik kasılma, konsentrik ve eksentrik olmak üzere iki şekilde oluşur:

2.3. Konsentrik ve Eksentrik Kasılma

2.3.1. Genel Özellikler

Konsentrik kasılma sırasında kasın gerilimi (tonusu) sabit kalırken kasın boyu kısalır. Kasın açığa çıkardığı kuvvet, eksternal kuvvetten daha fazladır. Kasılma ile pozitif iş meydana gelir (8,9,10,11,12). Bir ağırlığın yerden bir yere kaldırılması bununla sağlanır (10,12).

Eksentrik kasılma sırasında gerilim sabit kalırken, konsentrik kasılmanın aksine kasta uzama meydana gelir. Bu tip kontraksiyonda kasa uygulanan eksternal kuvvet, kasın oluşturduğu internal kuvvetten daha fazladır. Negatif bir mekanik iş yapılır (8,10,13,14,15,16). Çünkü meydana gelen yer değiştirme üretilen kuvvetin tersi istikamettedir (17). Merdiven inme, yokuş aşağı yürüme gibi hareketlerde bu kasılma görülür (18,47). Eksentrik kasılmanın bir amacı eklem hareketini yavaşlatmaktır. Örneğin basamak inerken kuadriseps eksentrik olarak kasılır diz fleksiyonunu yavaşlatır, böylece gövde yavaşlatılır (18).

Konsentrik kasılma, vücut segmentlerini hızlandırırken, eksentrik kasılma vücut segmentlerini yavaşlatır. Eksentrik kasılma aynı şekilde yüksek tesirli aktivitelerde şok absorpsiyon kaynağı olarak işlev görür (12). Absorbe edilen enerji, bir sonraki konsentrik kasılma sırasında ya da ısı enerjisi olarak kullanılır (19). Böylece, konsentrik bir kas aktivitesi lokomasyon ve kavramayla ilgili vücut hareketlerini ortaya çıkarırken; eksentrik bir kas aktivitesi, antigravite ve yavaşlama hareketlerini ortaya çıkartır (20).

2.3.2. Fizyolojik Özellikler

Eksentrik kasılmanın izometrik ve konsentrik kasılmadan farklı bir alt yapısı vardır (24). Konsentrik ve izometrik kasılma yıllar önce *Kayan Filamentler Teorisi* ile açıklanmışken (48) bu kasılma tipinin altında yatan nöral ve moleküler mekanizma henüz tam anlaşılamamıştır. Son yıllarda eksentrik kasılmayla ilgili yeni bir teori geliştirilmiştir: *Winding Filament Theory* (49). Bu teoriye göre; kas kısalması sırasında çapraz köprüler bir çark gibi vazife görüp titinin aktin üzerinde katlanmasını sağlar böylece Titin'in glutamattan zengin PEVK (prolin glutamat valin lisin) segmenti elastik enerji depolar. Bu enerji bir sonraki uzayarak kasılma sırasında daha büyük bir güç açığa çıkmasına sebep olur. Öte yandan Titin'e Kalsiyum

bağlanması Titin'in katılığını artırmaktadır (24,47). Yani Titin proteini sıkıştırılmış bir yay gibi vazife görür ve kas uzayarak kasıldığında bu yaydaki potansiyel enerji açığa çıkar (50).

Eksentrik eğitimde konsentrik eğitime göre kas kitlesinde daha fazla artış görülür (19,24,47). Gerilme ve kas hasarına bağlı olarak Satellit hücreleri maksimum eksentrik egzersizden 24 saat sonra %30 düzeyinden %150 ye kadar artmaktadır (24). Bu yapısal ve morfolojik adaptasyonlar farklı şekilde meydana gelmektedir: Belirli bir süre yapılan eksentrik egzersizlerde belirgin olarak kas lifi demetlerinin uzunluğunda artış meydana gelmektedir. Çünkü eksentrik kasılmayla meydana gelen hipertrofide yeni sarkomerler seri dizilim göstermektedir. Konsentrik kasılmayla meydana gelen hipertrofide ise yeni sarkomerler paralel dizilim gösterir. Bundan dolayı Konsentrik egzersizlerde belirgin olarak kas lifi pennasyon açısından artış meydana gelir (25,47).

2.3.3. Metabolik Özellikler

Eksentrik kasılmada, konsentrik kasılmaya göre %20-60 daha fazla kuvvet üretilir (24). Diğer bir deyişle; bir ağırlığı kaldırırken harcanan kuvvet indirirken harcanan kuvvetten yüksektir. Çünkü ağırlığı kaldırırken yalnızca kasın kontraktıl elemanları devreye girer fakat indirirken hem kontraktıl elemanlar hem de kas çevresindeki elastik konnektif doku bileşeni devreye girer (26). Eksentrik kasılmada daha fazla kuvvet üretimini sağlayan bir diğer faktör de seçici olarak yüksek eşikli motor ünitelerin ve Tip 2 (hızlı kasılan, çabuk yorulan) kas liflerinin aktive edilmesidir (24,19). Bunun sebebi düşük eşikli motor nöronlar üzerindeki Ia afferent liflerinin presinaptik inhibisyonundaki artıştır (28). Böylelikle aynı iş yükü oluşturmak için daha az kas lifi ateşlenir (19). Aynı zamanda eksentrik kasılmada daha fazla çapraz köprü eşleşmesi olduğu için de daha fazla kuvvet açığa çıkar (29). Eksentrik aktivite sırasında oluşan çapraz köprüler, gevşeme öncesinde aktin-miyozin bantlarının bozulması nedeniyle daha büyük bir kuvvetle ayrılmak zorunda kalır. Sonuç olarak, aktif motor ünite başına daha büyük bir gerilim gelişir ve kas-tendon kavşağında daha fazla yaralanma riski oluşur (51).

Pek çok çalışma eksentrik kasılmaların, konsentrik ve izometrik kasılmalarla karşılaştırıldığında en yüksek kuvvetleri üretmeye uygun olduklarını göstermiştir (17,27,28). Buna rağmen kuvvet üretiminin submaksimal seviyesinde daha az yorgunluk meydana gelir (15,18,27,28,29). Çünkü eksentrik kasılmada her kas lifi başına daha fazla kuvvet üretilir, daha az enerji harcanır ve motor üniteler enerjiiyi rezerve eder (29). Aynı şiddette eksentrik egzersizlerde; konsantriğe göre daha 4-5 kat daha az oksijen harcanır, kardiyak debi ve kalp atım hızında daha az artış görülür (24) ve enerji depoları daha az kullanılır. Bu yüzden yokuş

aşağı yürüme gibi aktiviteler endüransı geliştirmede etkilidir çünkü daha geç yorgunluk oluşturur (25).

2.3.4. Performans ve Yaralanma Üzerine Etkiler

Özellikle spor ve egzersizlerde rastlanan dikey ve yatay sıçrama gibi hareketler maksimum veya maksimuma yakın eksentrik kuvvet gerektirir. Aynı şekilde; antagonist kasların yüksek seviyedeki eksentrik güce sahip olması optimal eklem fonksiyonunun sağlanması için büyük önem taşır, hareketin son aralığında ekstremitenin aktif yavaşlamasına izin verir ve bu sayede eklem bağları ve eklem kapsülü gibi yapılar hızlı ve şiddetli hareketler sırasında korunmuş olur. Sonuç olarak antagonist kastaki eksentrik kuvvetin artması, dinamik eklem stabilizasyonu kapasitesini artırır (30,52). Eksentrik egzersizler, ani yön değiştirme içeren yüksek hızlı hareketlerden yavaşlamaya geçerken, kas iskelet yaralanmalarından korunmak için egzersiz programlarının en temel bileşenlerinden biri olmalıdır (12). Bununla beraber eksentrik kasılmalar kondisyonsuz veya sedanter bireyler için uygun olmayabilir (30).

Eksentrik kontraksiyon kaynaklı yaralanmalarda ani bir kuvvet kaybı ve kasta şişlik meydana gelir. Kuvvet değeri %50 den fazla düşer. İyileşme çok yavaştır günlerce sürebilir. Konsentrik kontraksiyon kaynaklı yaralanmalarda ise %10-30 kuvvet kaybı olur, iyileşme ise saatler içerisinde meydana gelir (32). İzole konsentrik kasılma kasta eksentrik kasılmanın neden olduğu kadar harabiyete yol açmaz böylece eksentrik kasılmanın kontraendike olduğu durumlarda izole konsentrik egzersizlerden yararlanılabilir (31).

Eksentrik egzersizlerin klinik uygulamalarda en popüler özelliği, yüksek şiddette ve uzun durasyonlarda uygulandığında; kas liflerinde mikro yırtık, sarkomer dizilimde bozulma, Z çizgilerinde ayrılma, transvers tübüler sistemde dilatasyonla karakterize kas hasarı (31) ve ağrı ile kendini gösteren “*Gecikmiş Kas Ağrısı*” meydana getirmesidir (20). Bunun sebebi kas uzaması sırasındaki yüksek kuvvetlerin hem kasılabilir hem de yapısal miyofibril proteinlerine zarar vermesidir (27). Gecikmiş Kas Ağrısı çoğunlukla egzersizden 24–48 saat sonra ilerleyici bir şekilde kasın distal kısmında başlar ve tüm kas boyunca yayılır (53) .

Ancak eksentrik eğitim seanslarının durasyonu, frekansı ve şiddeti dereceli olarak artırıldığında, kas hasarı minimale indirilir ya da tamamen önlenir. Böylece eksentrik egzersizler, sadece sporcuların performansını arttıran değil aynı zamanda kronik özürlü olan hastaların egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinin geliştirilmesinde de umut verici bir eğitim stratejisi olarak düşünülmektedir (20).

Tekrarlayıcı eksentrik egzersiz eğitiminden sonra kasın ikincil yaralanmalardan korunması için bazı adaptasyonlar meydana gelir. İlk defa yapılan eksentrik egzersizlerden sonra meydana gelen kas hasarı ve bunun sonucu olarak görülen kas kuvvetinde azalma, ağrı ve kas hassasiyeti tekrarlayıcı eksentrik egzersiz eğitiminden sonra görülmez (*Repeated Bout Effect*) (19,33). Bu adaptasyonun nasıl oluştuğu tam bilinmemektedir. Kasa eklenen yeni seri sarkomerlerin kas kompliansını artırarak kas liflerinin daha fazla uzamasına izin vermesi ya da ilk seanstan sonra; kırılğan, strese duyarlı liflerin azalması, daha güçlü liflerin aktive olması, muhtemel mekanizmalar olarak öne sürülmektedir (17).

2.4. Egzersiz

Egzersiz; planlı, yapılandırılmış, istemli, tekrarlayıcı, fiziksel zindeliğin bir ya da birkaç unsurunu (kardiyovasküler fitness, kas gücü ve dayanıklılığı, esneklik ve vucut kompozisyonu) geliştirmeyi amaçlayan sürekli aktivitelerdir (21,52,54,55). Yani egzersiz; zindelik, fiziksel performans, kilo kontrolü veya sağlıklı olma gibi amaçlara yönelik, programlı fiziksel aktivitelerdir (21).

2.5. Egzersiz türleri

Fiziksel aktiviteleri, fiziksel uygunluğu geliştirme özelliğine göre dört ana başlıkta toplayabiliriz:

2.5.1. Dayanıklılık (Aerobik) Egzersizleri

Dayanıklılık, herhangi bir fiziksel aktivitenin daha uzun süre, yorulmadan yapılabilmesini ifade eder. Fizyolojik açıdan dayanıklılık lokal (kassal) ve genel (sistemik) olarak iki bölümde incelenmektedir:

- *Lokal Dayanıklılık*: Bir ya da birkaç bölgesel kas grubunun devreye girdiği fiziksel aktivitelerde önemli olan bir kassal özelliktir. Tekrarlayan ve yüksek yoğunlukta ortaya konan bazı eforlarda; örneğin, karın mekik hareketinde lokal dayanıklılık önemli rol oynamaktadır.
- *Genel Dayanıklılık*: Genel dayanıklılığı, solunumsal ve dolaşım sal olarak incelemek mümkündür. Hareketlerin daha büyük kas gruplarının katılımıyla yapıldığı egzersizlerde enerji oluşumu kasta depolu madde (glikojen ve yağlar) miktarına ve dokuya iletilen oksijene bağlıdır. Ayrıca, ortaya çıkan ısının uzaklaştırılması ve homeostatik dengenin korunmasında da bu sistemler görev yapmaktadır.

Dayanıklılık (aerobik) egzersizleri vücudumuzun oksijeni kullanma kapasitesini arttıran, büyük kas gruplarının dinamik ve ritmik olarak çalıştığı egzersizlerdir. Bu egzersizlerin belirli bir şiddette, sıklıkta ve sürede yapılması gereklidir. Genellikle düşük şiddette ve uzun süreli egzersizi kapsayan çalışmalar dayanıklılıkla ilgilidir (2,45). Haftada 3-5 gün, 30 dakika, 3-6 set, 20 tekrar ve setler arası 30-60 saniye dinlenme içeren egzersiz programı dayanıklılık (endurans) artışı için idealdir (21,29,52,56).

Dayanıklılık egzersizleri uzun süreli ve devamlı olduğu için yüksek seviyede ve kesintisiz bir oksijen kullanımı gerektirir. Aerobik eğitimle yağ yakımında ve kılcal damar yoğunluğunda artış, laktik asit üretiminde azalış görülür. Kaslarımız ve kalbimiz daha ekonomik çalışır (52). Yürüme, koşma, merdiven çıkma, bisiklete binme, dans etme ve yüzme gibi aktiviteler maksimum oksijen tüketimini arttıran aerobik egzersiz türleridir (21).

2.5.2. Kuvvet Egzersizleri

Kuvvet, gereksinime bağlı olarak bir kas ya da kas grubunun maksimum çabası sonucu dinamik veya statik gerilim oluşturabilme yeteneğidir. Kas kuvveti, statik ve dinamik olarak tanımlanabilir: Statik kuvvet, izometrik kontraksiyon sırasında görülürken, dinamik kuvvet izotonik (konsentrik ve eksentrik) kontraksiyonlar sırasında gözlenmektedir (8). Kuvvetin ortaya konmasında bazı temel faktörler rol oynamaktadır. Bu faktörleri şöyle sıralamak mümkündür:

- *Kasın kasılma öncesi uzunluğu*: Bir kas lifi en büyük kuvveti istirahat boyunda, **Optimal Uzunluk** (sarkomer boyu 2,2 mikron) değerinde çıkarır. Bu değer %60'ının altında ve %175'inin üstünde kuvvet oluşmaz. Kasın kasılma öncesi boyu optimal boydan çok uzun olursa aktin-miyozin çapraz köprü aralığı açılır ve daha az bağlanma oluşur. Kasın istirahat boyu uzunluğundan daha az bir uzunluğa sahip olması da filamentlerin üst üste gelmesine neden olarak, çapraz bağlantıların sayısının azalmasına neden olmaktadır (10,42).
- *Enine kesit alanı*: Kasın kesit alanının her santimetrekaresi başına yaklaşık 6 kilogramlık kuvvet doğurabilme özelliği bulunmaktadır. Enine kesit alanı ne kadar büyükse; kasın açığa çıkardığı kuvvet o kadar büyük olacaktır. Kontraksiyon kuvveti, konnektif dokunun ve tendonların bütünlüğüne de bağlıdır. Bu dokulardaki herhangi bir bozukluk, kas kuvvetinde kayba neden olacaktır (45).
- *Kasılma hızı*: Düşük hızda yapılan hareket, kontraksiyona katılan lif sayısını artırır. Uygulanan hareketin hızı arttıkça oluşan kas kuvveti de azalmaktadır. Bu yüzden hafif

ağırlıklar, ağır yüklerden daha çabuk ve hızlı kaldırılır. Diğer taraftan konsentrik kasılmalarda maksimal güç yavaş kasılmalarla elde edilirken, eksentrik kasılmalarda maksimal güç hızlı kasılmalarla elde edilmektedir (10).

- *Kas kasılma tipi:* En fazla kuvvet eksentrik kontraksiyon sırasında, daha az kuvvet izometrik kontraksiyonda, en az kuvvet ise konsantik kontraksiyonda açığa çıkmaktadır (8).
- *Kasılmaya katılan motor ünite sayısına ve tipine:* Başlangıçta bir yük uygulandığı zaman gerekli sayıda motor ünite aktive olur, yük arttıkça aktive olan motor ünite sayısı da artar. FT (hızlı kasılan) motor üniteler, ST (yavaş kasılan) motor ünitelere göre daha çok kuvvet oluştururlar (45).
- *Yaş ve cinsiyet:* Kuvvet, 20'li yaşların başlarında en üst düzeye çıkarken, daha sonra dereceli olarak azalma gösterir. Kadınlarda kuvvet, erkeklerin 2/3'ü kadardır. Erkeklerde kas kuvvetinin daha fazla olması, erkeklik hormonlarının etkisine bağlanabilir (8)
- *Kasın çekiş açısı:* 0°'de, kasın mekanik eksen, kemik kaldıraç koluna paraleldir, bütün kuvvet stabilizasyon için kullanılır. 90°'de ise, bütün kuvvet dönücüdür. Herhangi bir segmentin uzun eksenine dik veya dike yakın bir açı ile kuvvet uygulayan bir kasın, çekme açısı büyük olacak ve daha fazla kuvvet açığa çıkaracaktır(57).

Kuvvetlendirme egzersizleri, direnç uygulayarak kas kuvvetini ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla yapılan egzersizlerdir (21). Kuvvet arttırıcı aktivitelere örnek olarak; bir ağırlık taşımak, merdiven çıkmak, kol kasları için şınav çekmek, karın kasları için mekik çekmek, ağırlıklarla kuvvet antrenmanı yapmak gibi aktiviteler verilebilir. Kuvvet aktiviteleri; kaslarımızı ve kemiklerimizi güçlendirir, vücut yağ oranını azaltır, kas ve kemik kitlelerini arttırır, kaybını da önler. Kuvvet aktiviteleri; karın, sırt-bel, omuz-kol ve kalça-bacak kasları gibi vücudumuzun önemli ve büyük kaslarını kuvvetlendirmeyi hedeflemelidir. Bu nedenle kuvvet aktiviteleri yaparken yalnızca bir bölgeye yüklenmemeli, bedenin üst ve alt kısmı, sağ ve solu, ön ve arka gövde kasları dengeli bir şekilde kuvvetlendirilmelidir (22). Haftada en az 2 gün, 2-3 set, 8-12 tekrar ve setler arası 2-3 dakika dinlenme içeren egzersiz programı kuvvet eğitimi için önerilebilir (21,29,52,58,).

2.5.3. Esneklik (Germe) Egzersizleri

Esneklik, fiziksel uygunluğun sağlıklı ilişkili en önemli komponentlerinden birisidir. Kısaca, bir eklemden mümkün olan maksimum normal eklem hareketi olarak tanımlanır (30,59). Diğer bir deyişle, bir fiziksel aktivite yaparken gövde, kol veya bacakların rahat hareket edebilme becerisidir. Yetişkin bir bireyin esnek bir vücuda sahip olması, günlük yaşam etkinlikleri sırasında rahat hareket etmesini sağlar. Örneğin kalça ve bacakların esnek olması, bağdaş kurarak oturabilmemiz için, omurganın esnek olması, rahatça öne ve arkaya eğilebilmemiz için, omuzun esnek olması, sırtımıza uzanabilmemiz için şarttır.

Yoga, pilates ve Tai Chi gibi düzenli fiziksel aktiviteler esnekliği artırır. Her eklem için ayrı ayrı esneklik egzersizleri yapılabilir. Bireylerin esneklik özellikleri beden yapılarındaki farklılıklardan dolayı çeşitlilik gösterir ancak düzenli germe (esneklik) egzersizleri ile geliştirilebilir (22). Germe egzersizlerinde, üç temel teknik vardır. Bunların her biri aktif ve pasif germeler olarak yapılabilir:

- *Statik*: Sıklıkla önerilen ve yumuşak doku yaralanmalarının minimale indirilmesinde kullanılan bir tekniktir.
- *Balistik*: Vücudun bir parçasının veya bölümünün hareketi sonucu kazandığı momentumla kasın esnemeye zorlanmasıdır.
- *PNF (proprioseptif nöromusküler fasilitasyon)*: İnsan fonksiyonel anatomisi ve nörofizyoloji prensipleri üzerine temellenmiş terapatik egzersiz yaklaşımlarıdır.

Bu egzersizler kas gruplarının yapışma noktaları gerilerek vücudu pozisyonlama ile yapılır. Dikkatli olarak, kas için özel germe pozisyonu sağlanmalı ve kasta rahatsızlık, ağrı hissedilene kadar o pozisyonda tutulmalıdır. Aşırı germe ile kronik dislokasyon veya arzu edilmeyen düzlemde yapılan bir hareket ile eklemden herhangi bir yaralanmayı oluşturulabilir. Yeterli esneklik sırt ağrısı gibi bazı ortopedik problemler ve kas burkulmalarını önlemeye yardımcı eder. İyi esneme, gelişmiş sportif performansa sebep olabilir (29). Germe egzersizleri haftada en az 2-3 kez ve 10 dakika süre ile yapılmalıdır. Kaslar en az 6 saniye (8) olmak üzere 15-30 saniye germe pozisyonunda tutulmalıdır (8,21,60)

2.5.4. Denge Egzersizleri

Denge, istenilen fonksiyonun devam ettirilmesi için kassal fonksiyon ve eklem pozisyonunun ayarlanması ile vücut ağırlık merkezinin korunmasıdır (109). Denge bedenimizin düşmeden durabilme ve düzgün hareket edebilme yeteneğidir. Fonksiyonel

hareket ya da aktivitelere temel teşkil eden nöromusküler sistemin, sinerjistik koordinasyonunu temsil eder. Bunun için görme duyusu, iç kulaktaki denge ve derin duyunun sağlam olmasının yanında, kasların da yeteri kadar kuvvetli olması gerekir. Tek ayak üzerinde durmak, parmak uçlarında yürümek, sabit olmayan zeminde durmak, kaygan bir zeminde düşmeden yürüyebilmek için iyi bir denge gerekir. İyi bir dengeye sahip olmak, düşme riskini azaltır (22). Denge ve stabilite genellikle gövde, kalça ve omuz kuşağı gibi proksimal yapıları kapsar. Ayaklar ve bacaklar, eller ve kolların, hareket edebilmesi ve etkili pozisyonu koruyabilmesi için proksimal eklemlerin stabilizasyonuna gereksinim vardır.

Dengenin gelişebilmesi için düzenli denge egzersizleri yapılabilir. Kas kuvvetini, esnekliğini ve dayanıklılığını geliştiren egzersizler dengeyi de olumlu etkiler. Dengeyi geliştirmek için izlenen yollar:

- Stabilizasyon egzersizleri, fonksiyonel aktiviteler sırasında düzgün pozisyonun korunmasını ve vücudun proksimal kaslarının kontrol edilmesini öğrenmeyi sağlar.
- Kişi, stabilizasyon sağlayan kaslarda statik ve dinamik kuvveti geliştirmeyi öğrenir.
- Stabilizasyon egzersizleri, stabiliteyi koruyarak tek düzlemde hareketlerin kontrolü geliştikçe, diagonal hareketlerin kontrol edilmesine doğru ilerletilir.
- Stabilizasyon kaslarında endurans, tekrarlı ve kontrollü stresler ile geliştirilir.
- Fonksiyonel aktiviteler, uygun proksimal stabilizasyon kullanılarak pratik edilmelidir(8).

2.6. Egzersizin Vücut Üzerindeki Genel Etkileri

2.6.1. Kas İskelet Sistemi Üzerindeki Etkileri

- Kas kuvveti ve miktarının korunması ve arttırılması
- Kas lifindeki miyofibrillerde sayı ve boyut artışı
- Lif başına kapiller sayısı artışı
- Tendon ve bağ dokunun doku direnci kalitesi artışı
- Özellikle miyozinde olmak üzere, kontraktıl protein artışı
- Eklem hareketliliğinin korunması ve arttırılması
- Kas ve eklemlerin esnekliğinin korunması ve arttırılması
- Kemik mineral yoğunluğunun arttırılması ve korunması, osteoporozun önlenmesi,
- Reflekslerin ve reaksiyon zamanının gelişmesi
- Vücut düzgünlüğü ve postürün korunması

- Olası yaralanma ve kazalara karşı bedensel korunma geliştirilmesi (22,45).

2.6.2. Solunum ve Dolaşım Sistemi Üzerine Etkileri

- Akciğer dolaşımında ve alveollerin havalanmasında artış
- Oksijen difüzyon kapasitesinde artış
- Kandan, laktik asit ve karbondioksitin uzaklaştırılmasında artış
- Solunum dakika hacminde artış
- Kalbin dakikadaki atım sayısında azalma
- Kalbin kasılma gücü ve atım hacminde artış
- Kalp kaslarında hipertrofi ve kalp boşluklarında genişleme
- Kan akımına karşı direncin azalması ve kan basınçlarında düşüş
- Kas kan akımında artış
- Kan oksijen taşıma kapasitesinde artış (10,38).

2.6.3. Metabolik Etkileri

- Kan yüksek kolesterol ve trigliserit seviyesinde düşüş
- Enerjini için yağların yakılmasında artış, karbonhidrat ve protein kullanımında azalma
- Glikojen, kreatin fosfat gibi kas depo enerji kaynakları miktarlarında artış
- Vücut yağ oranında düşüş, yağsız vücut kitlesinde artış
- Kan şekeri kontrolünde gelişme
- Hücre insulin direncinde azalma
- Endorfin ve mutluluk uyarıcı kimyasallarda artış
- Bağışıklık sisteminde güçlenme
- Diyabet, Hipertansiyon, Koroner Arter Hastalığı ve Obezite gibi hastalıklara karşı koruma (38,54,55).

2.6.4. Ruh Sağlığı, Beyin ve Sosyal Gelişim Üzerine Etkileri

- Bireyin kendini iyi hissetmesini sağlaması ve mutluluk oluşturmaları
- Depresyon ve kaygı bozukluğu riskini azaltması
- Bireylerin vücut düzgünlüğünü ve farkındalığını geliştirerek bedeni ile barışık, özgüvenli hale gelmesi
- Dikkat ve konsantrasyonda artış
- Hafıza gelişimi ve yeni şeyler öğrenebilme yetisinde artış

- Uyku kalitesinde artış
- İletişim becerilerini geliştirmesi
- Olumlu düşünebilme ve stresle başa çıkabilme yeteneğini geliştirmesi,
- Benlik saygısı ve özgüvende artma
- Sosyal ilişkilerde gelişme (22,55)

2.7. Adölesan Dönemde Egzersiz ve Spor

Adölesan dönemi çocukluktan erişkinliğe geçiş dönemi olarak tanımlanmıştır. Bu dönem, birtakım psikolojik, duygusal, fiziksel ve biyolojik değişikliklerin hızlı olarak yaşandığı bir dönemdir. Adölesan dönem hayat yolculuğunun kritik bir periyodu olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte beyinde ve vücutta hızlı değişimler meydana gelmektedir ve bu dönemdeki davranışlar hayat boyu sağlığı etkileyebilecek müdahaleler için fırsat pencereleri açar (61).

Ergenlik sürecindeki olaylar büyük ölçüde ülkelere ve etnik kökenlere bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Ergenlik zamanı kısmen genetiğe bağlı olsa da daha çok beslenme ve ekonomik gelişmişlik ile ilgilidir. Gelişmiş ülkelerde ortalama ergenlik yaşı 12-13 iken, az gelişmiş ülkelerde bu yaş daha geçtir. Birleşmiş Milletler tarafından adölesan dönemi 10-19 yaş arası olarak tanımlanmaktadır. Türkiye Nüfus Sağlık Araştırmaları 2013 verilerine göre Türkiye’de 10-19 yaş arası nüfus, toplam nüfusun %17,2’sini oluşturmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre dünya genelinde 1,2 milyar adölesan bulunmaktadır. Bu oran ülkemiz verileri ile örtüşmekte olup total nüfusun yaklaşık beşte birine karşılık gelmektedir (61,62).

Adölesan dönem, kişinin anatomik ve fizyolojik değişim ve gelişimlerinin maksimum düzeyde olduğu ve bazen bu değişikliklere adaptasyonda bir takım problemler yaşadığı bir dönemdir. Bu dönemdeki kişiler gelişim süresince kasların kuvvet ve esnekliğindeki dengesizliğe bağlı olarak aşırı kullanım sonucu oluşan yaralanmalara daha kolay maruz kalabilirler (63). Adölesan dönemde hızlı büyüme ve gelişme ile birlikte kalori ihtiyacı da artar. Bunun yanında hareketsizlik, sosyal-çevresel faktörler, yanlış beslenme alışkanlıkları ve psikolojik yapıya bağlı olarak gelişen obezite önemli bir problemdir (64). Ergenlerde obeziteye bağlı olarak; tip 2 diyabet, yüksek kan basıncı ve kardiyovasküler rahatsızlıklar görülmektedir (61). Yılmaz ve arkadaşlarının 14-17 yaş grubunda 1072 adölesan üzerinde yaptığı çalışmanın sonucunda her beş adölesandan biri hafif şişman ve her yirmi çocuktan biri obez olarak saptanmıştır (106). Obezitenin önlenmesinde tüm ergenlerin her gün egzersiz yapmaları ve bunu hayatlarının bir parçası olarak görmeleri gerekmektedir (107). Yine bu dönemde kemiklerde bulunan büyüme plaklarının henüz kapanmamış olmasına bağlı

büyümenin devam etmesi nedeniyle verilen egzersiz programında dikkatli olunmalıdır. Aşırı yüklenmenin bu dönemde büyümeyi olumsuz etkilediği görüşü kabul edilmektedir. Bu dönemde, bu nedenlerle bireyin fiziksel kapasitesi bilinmeli ve gereksiz zorlamalardan kaçınılmalıdır (63).

Spor ve fiziksel aktivite sağlıklı yaşam tarzını desteklediği için yaygın olarak çocuklara tavsiye edilir ama aşırı spor bağımlılığı da ciddi yaralanmalar için risk taşır (23). Yüksek antrenman şiddeti ve tekrarlayıcı yüklenmelerden dolayı, adölesan sporcularda akut ve aşırı kullanıma bağlı spor yaralanmaları sık görülmektedir. Bu yaralanmaların çoğunu ayak ve ayak bileği problemleri oluşturur. Aynı şekilde diz yaralanmaları da özellikle; kayak, jimnastik ve futbol sporlarıyla uğraşan adölesanlarda sık görülmektedir. Üst ekstremitelerde ise; glenohumeral instabilite, omuz çıkıkları, dirsek ağrısı ve incinmeleri, el bileği kırık ve burkulmaları yer alır. Uygunsuz biyomekani, yanlış teknik veya ekipman ve egzersiz sırasındaki ağrı gibi faktörler de bu yaralanmalar için risk oluşturur (30). Yaralanmalar, genç sporcuların şu anda ve gelecekte fiziksel aktivite düzeylerinde düşüşe neden olacağından, yaşam kalitelerini ve sağlıklarını olumsuz etkileyecektir. Bu yüzden gençlerde spor yaralanmalarından korunma büyük bir ehemmiyete sahiptir. Egzersiz temelli koruyucu programlar adölesan sporcularda yaralanmaları %46 azaltmaktadır. Atlama, sıçrama tarzı patlayıcı kuvvet gerektiren plyometrik egzersizleri içeren multimodel egzersiz programları bunun için önerilebilir (23).

En iyi neticeleri elde etmek için; adölesanlara dayanıklılık, kuvvet ve esneklik gibi parametreleri içeren fiziksel aktivite tipleri önerilmelidir. Her gün mutlaka üst gövde ve bacak kaslarına germe egzersizleri yapılmalıdır. Spora başlamadan önce uzman bir kişi tarafından değerlendirilip, fiziksel durumuna uygun olan bir spora ortak olarak karar verilmelidir. Yetişkinlikte kalp ve solunum sistemi dayanıklılığına ait problemlerin oluşma riskini azaltmak için yürüme, jogging, bisiklet ve yüzme gibi aerobik sporlar özellikle tavsiye edilmelidir. Fiziksel aktiviteye ayrılan zaman her gün 30 dakika olmalı ve yaklaşık 5 ay sonunda bu süre 90 dakikaya kadar çıkarılmalıdır. Bu sürenin 60 dakikası, tempolu yürüyüş, bisiklet sürme, paten kayma gibi orta şiddetli aktiviteleri; 30 dakikası da koşu, basketbol, futbol gibi yüksek şiddetli aktiviteleri içermelidir. Televizyon, bilgisayar oyunu ve internete harcanan hareketsiz zaman da gittikçe azaltılmalıdır (63,108). Haftada 3-4 gün, 1-2 set, 8-12 tekrar ve setler arası 1-2 dakika dinlenme içeren 8-10 farklı egzersizden oluşan bir program bu dönem için uygun olacaktır (65).

Adölesan dönemde egzersizin faydalarını şöyle sıralayabiliriz:

- Aktif motor nöron sayısı, koordinasyonu ve ateşleme hızında artış,
- Özellikle aerobik tarzda egzersizler; vücut kitle indeksi, toplam vücut yağı ve karın bölgesi yağ oranında düşüş, obezite ve metabolik sendrom riskinde azalma sağlar.
- Total kan kolesterol, yüksek yoğunluklu kan lipoproteini (HDL), sistolik ve diyastolik kan basıncı değerlerinde faydalı değişim,
- Fiziksel aktivite büyüme plaklarını uyarır ve kemik üzerinde oluşturduğu kompresyon kuvveti kemik büyümesine ve güçlenmesine tesir eder. Adölesan dönemde yapılan fiziksel aktivitenin genç yetişkin dönemdeki kemik yoğunluğu ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.
- Konsantrasyon ve koordinasyonda gelişme, kaza ve yaralanma oranında düşüş,
- Vücut imajı, özgüven, akademik başarı ve sosyal becerilerde gelişme (30,63,66,67).

2.8. Okçuluk

Okçuluk, Türk ve İslam tarihinin vazgeçilemez yaşam parçası ve kültürü olagelmıştır. Okçuluğun Türk kültüründe: yaşamı devam ettirme, kültürel bir alet olma veya insanların geçimlerini sağlamada yeri ve önemi olduğu görülmektedir (68). Zamanla modern sporlar arasına giren okçuluk bugün dünyada ilgi çeken spor dallarından biri olmuştur. Bir yay bir hedef, yeterli miktarda ok ve çeşitli ufak yardımcı aletlerle yapılabilen bu sporda amaç sarıya atmak ve yüksek puan toplamaktır (3). Ülkemizde 3661 erkek, 2464 kadın olmak üzere okçuluk federasyonuna kayıtlı toplam 6125 faal sporcu bulunmaktadır (123).

Bireysel bir spor olan okçulukta açık hava yarışlarında kadınlarda 70-60-50-30 metrelik atış uzaklıkları resmi yarışma mesafelerini oluştururken bu uzaklıklar erkeklerde 90-70-50-30 metre şeklindedir, salon yarışmasında ise gerek erkekler gerekse kadınlar 18 ve 22 metrelik atışlar gerçekleştirmektedirler. İç içe geçmiş dairelerden oluşan hedef kağıdının ortasındaki renk ve aynı zamanda en yüksek puan olan sarı, ince bir siyah daireyle ikiye bölünür. Böylece içte kalan kısım 10 puanı ve siyah çizginin dışında kalan kısım da 9 puanı oluşturur. Sarı rengi, aynı sistemle ikiye ayrılmış kırmızı (8 ve 7 puan), mavi (6 ve 5 puan), siyah (4 ve 3 puan), beyaz (2 ve 1 puan) takip eder. Sporcular hedefe attıkları okların isabet ettiği renk ve içinde buldukları daire ölçüsünde puan toplarlar (3,4).

Okçuluk sporunu diğer spor branşlarının birçoğundan ayıran en önemli özellik, performansın sergilenişi sırasında yapılan tüm hareketlerin sabit bir sıra izlemesidir. Bir ok

atışı sırasında basit bir harekette birçok nöromusküler aktivite vardır. Nörofizyolojik olarak bir ok atma hareketi tipik tonik boyun refleksinde stabil bir duruştur. Bir okçuluk yarışmasında yüksek puan elde edebilmek için, dengeli olmak ve atış esnasında yüksek oranda aynı hareketleri tekrarlayabilmek gerekir (69). Okçuluk atışı; Yayın Tutulması, Çekiş, Tam Çekiş, Nişan Alma, Bırakiş ve Atışı Devam Ettirme olmak üzere altı aşamadan oluşmaktadır. Bu, okçulukta sergilenen hareketlerin sabit sırasıdır (70). Bir ok atışı sırasında ortaya konulan tüm hareketlerin ardında önemli psikolojik, mekanik, biyomekanik ve fizyolojik süreçler yatmaktadır (71). Çok basit gibi görünen bu sıralamayı etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörleri içsel ve dışsal faktörler olarak ayırabiliriz:

İçsel faktörler

- Reaksiyon zamanı, hedefe konsantre olabilme,
- Yeterli kondisyon (kol, bacak ve vücut kasları kuvveti, kas dayanıklılığı, aerobik kapasite, esneklik, vücut duruşu, gözler ve kollar arası koordinasyon)
- Temel okçuluk tekniği, cihaz ayarlama, cihaz kalitesi ve cihazın vücut kondisyonuna uygunluğu, okçuluk tertibatını kontrol gibi teknik ve taktik özelliklere sahip olabilme,
- Psikolojik durum, yarışmaya hazır bulunuşluk...

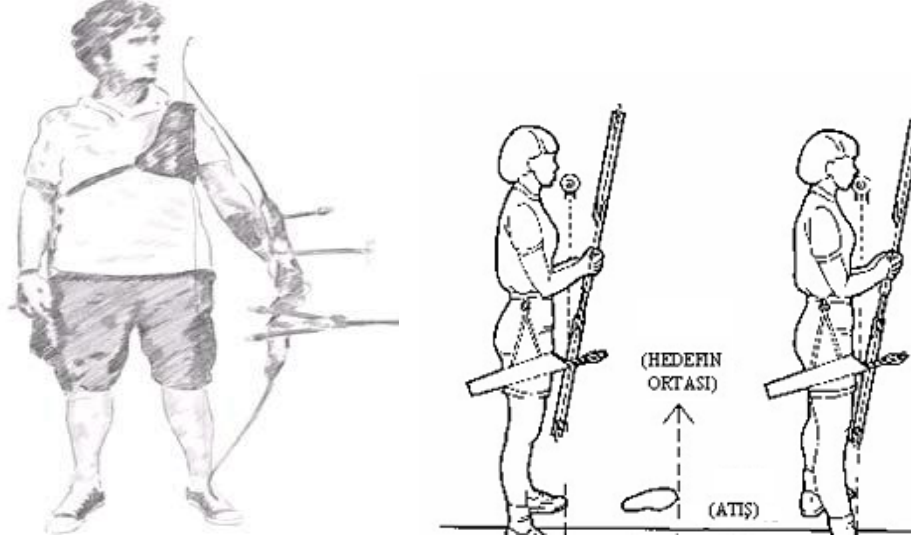
Dışsal faktörler

- Kullanılan malzemenin yeterli, uygun ve modern olması,
- Hava şartlarının iyi, ortamın sessiz olması,
- Finansal şartlar... (5,72)

2.8.1. Okçuluğun Teknik Analizi

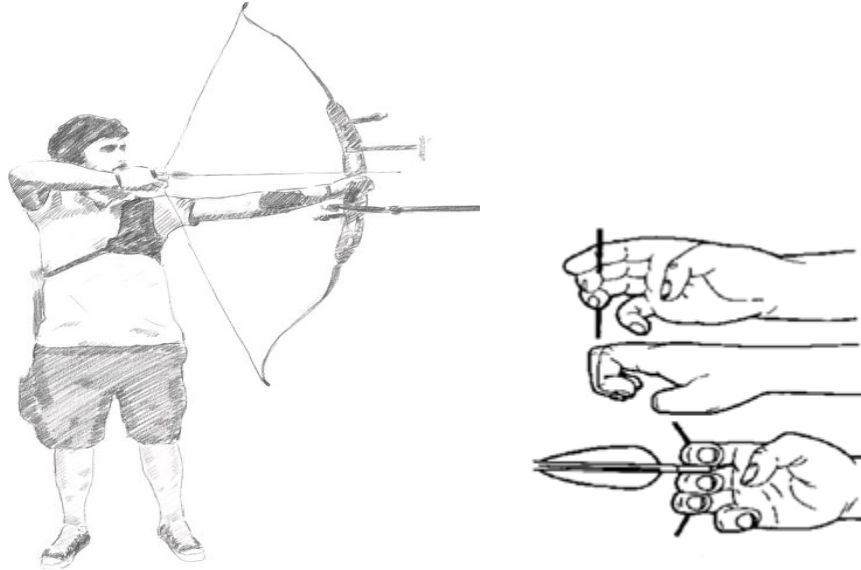
Ok atma hareketinin analiz edildiği çalışmalarda, vücut yapısının okçuluk sporu için anatomik avantaj sağlayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle okçulukta atış için; duruş, yayın tutulması, çekiş, tam çekiş, nişan alma, bırakış ve atışı devam ettirme aşamalarının biyomekaniği önem taşımaktadır (2).

1.Duruş: Deneğin, rahat ve sakin bir pozisyonda, ayakları atış çizgisinin her iki yanında, dik duruşu ile başlar. Ayaklar omuz genişliği kadar açık ve vücut ağırlığı her iki ayakta ve ayağın topuğu ile parmak uçlarına eşit dağıtılır. Bu vücudu sabit tutacak ve vücuda denge sağlayacaktır (Şekil 2.5).



Şekil 2. 5. Ok Atışı Duruş Pozisyonu (Şimşek, 2013: 47)

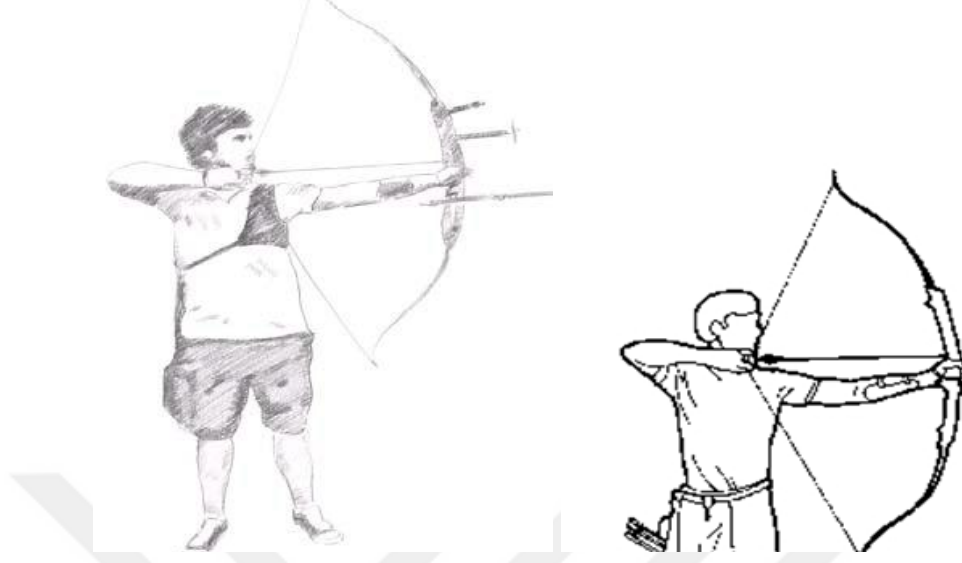
2. *Çekiş*: Dayanak noktası, elin çenenin üzerine yerleştiği ve kirişin yüze değdiği yerdir. İşaret parmağın çenenin altına yerleşmiş olması son derece önemlidir. Ayrıca kiriş burnun ortasına gelmelidir ve dudağın kenarından geçerek çeneye temas etmelidir. Pozisyonlardaki herhangi bir farklılık yayın oka uygulayacağı gücü etkileyecektir (Şekil 2. 6).



Şekil 2. 6. Ok Atışı Çekiş Pozisyonu (Şimşek, 2013: 49)

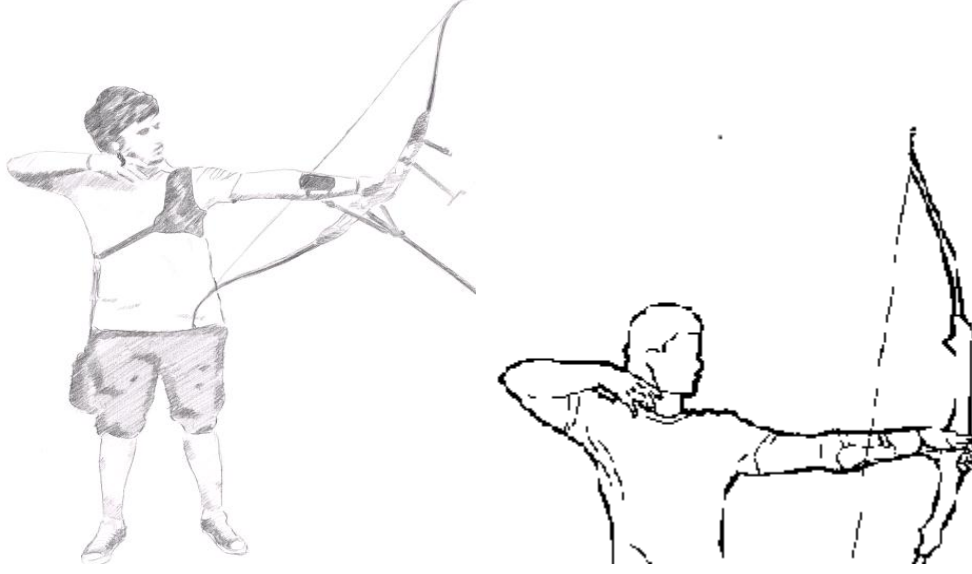
3. *Tam Çekiş ve Nişan Alma*: Tam çekiş, gerginliğin sırt kaslarında korunduğu yerdir ve yayı tutan kol, nişan alma iğnesini hedefin ortasına hizalamak için, hareket ettirir. Hedef alma

iğnesi hedefin ortasına geldiğinde ipin hizası kontrol edilmelidir. İpin hizası, kirişin, yayın ve hedef alma iğnesinin hizasıdır (Şekil 2. 7).



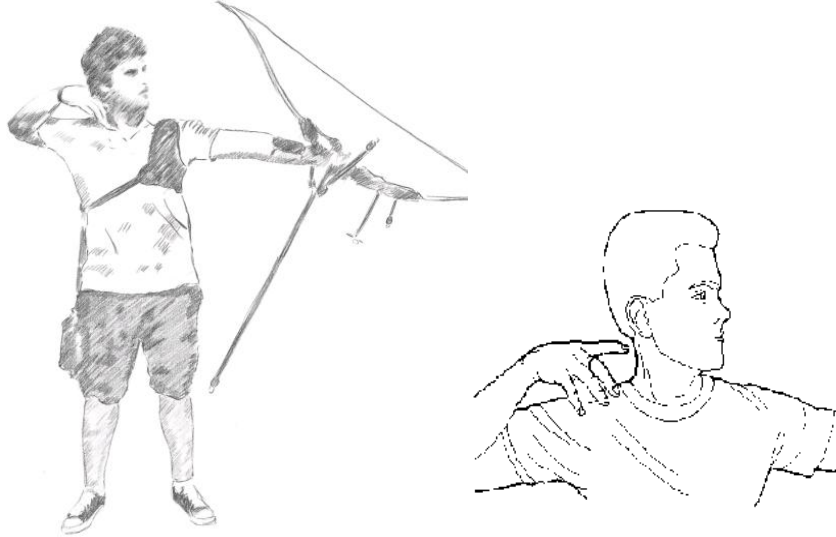
Şekil 2. 7. Tam Çekiş ve Nişan Alma Evresi(Şimşek, 2013: 50)

4. Serbestleme: Kirişin bırakılışı sıralamadaki en kritik adımdır. Serbestleme aşamasında aynı anda yapılması gereken iki görev vardır. Nişan almak ve hassas bir itiş çekiş kontrolü yapmak. Oku doğru şekilde serbest bırakmak için, kirişi tutan parmakların, kirişin parmakların üstünden kaymasına izin vermelidir. Her üç parmakta aynı anda serbest bırakılmalıdır. Bu kirişin parmaklardan en az sapmayla çıkmasına sebep olacaktır. Bırakma doğru yapıldığında, sırt kasları kolu geriye doğru çekerken el geriye doğru hareket etmelidir ve parmaklar boyunun yanında rahat pozisyona gelmelidir. Parmak kaslarını bükmek kirişi yanlara doğru saptıracaktır. En son aşamada cekiş kolu horizontal fleksiyon ve/veya adduksiyon hareketi ortaya koymaktadır. Bu arada kirişin itmesiyle ok yayı terk etmektedir (Şekil 2.8).



Şekil 2. 8. Ok Atışı Serbestleme Pozisyonu (Şimşek, 2013: 51)

5.Serbestlemenin Devam Ettirilmesi: Hareketi sonuna kadar yapmak, yayı tutan kolun pozisyonunu, ok hedefe isabet edene kadar korumaktır. Ok serbest kalana kadar yayın herhangi bir hareketi oku hareket ettirecektir. Yayı çeken el ok bırakıldıktan sonra geriye doğru çekilirken, kafanın ve vücudun pozisyonu sabit kalmalıdır (73). (Şekil 2. 9)

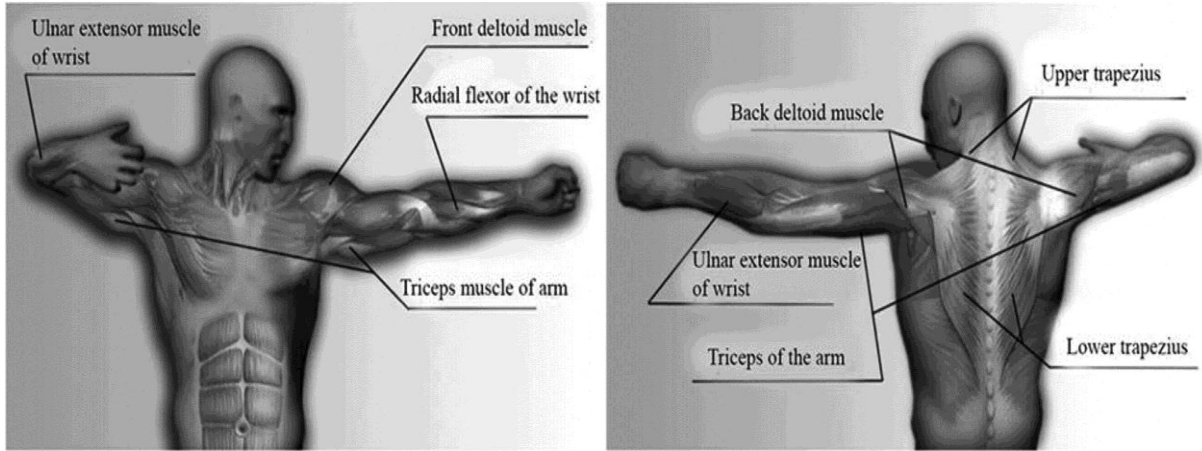


Şekil 2. 9. Ok Atışı Serbestlemenin Devam Ettirilmesi (Şimşek, 2013: 51)

2.8.2. Okçuluk Anatomisi

Okçulukta kullanılan ve kuvvetlendirilmesi gereken kaslar şöyledir: Çekiş kolu omuz ve üst sırt kasları, Çekiş kolunu kontrol eden üst ve alt grup omuz kasları, Yay kolu kol kasları, Kirişi tutan parmak kasları (3). Okçulukta kullanılan diğer kas grupları vücut dengesini koruyabilmek için alt ve üst bacak kasları ve tekniğin sabit bir duruşla uygulanabilmesi için gövde, alt sırt ve bel kaslarıdır (3,74).

Ok atışı sırasında, Emg kayıtlarıyla yapılan bir çalışmada ise kas gruplarının aktivasyon stratejileri; sırt kasları, omuz kemeri kasları, ön kol ve parmak kasları şeklinde sınıflandırılmıştır (Ertan ve ark. 2003). Ok atışı sırasında üst üye kasları, alt üye kaslarından daha fazla aktive olur. Çünkü ok bırakılana kadar yayın tutulması ve itilmesi gerekmektedir (75). Deltoideus, trapezius, rhomboideus, serratus anterior, pectoralis major, triceps-biceps brachii, flexor-ekstensor digitorum kasları ve medial epikondil orjinli kasların, yapılan çalışmalarda atış performansı ile yüksek ilişki içerisinde olduğu görülmüştür (75,76,77,80,81). (Şekil 2. 10)



Şekil 2. 10. Ok Atışı Sırasındaki Anahtar Kaslar (Pukhov, 2013)

1. Rhomboideus Major

Başlama yeri: 1-4. Göğüs omurlarının arka çıkıntıları

Sonlanma yeri: Kürek kemiğinin iç kenarı

Yaptırdığı hareket: Kürek kemiğini omurgaya sabitleyebilir, iç yana yukarı doğru çeker.

2. Rhomboideus Minor

Başlama yeri: 6-7. Boyun omurlarının arka çıkıntıları

Sonlanma yeri: Kürek kemiğinin iç kenarı ve arka üst çıkıntısı

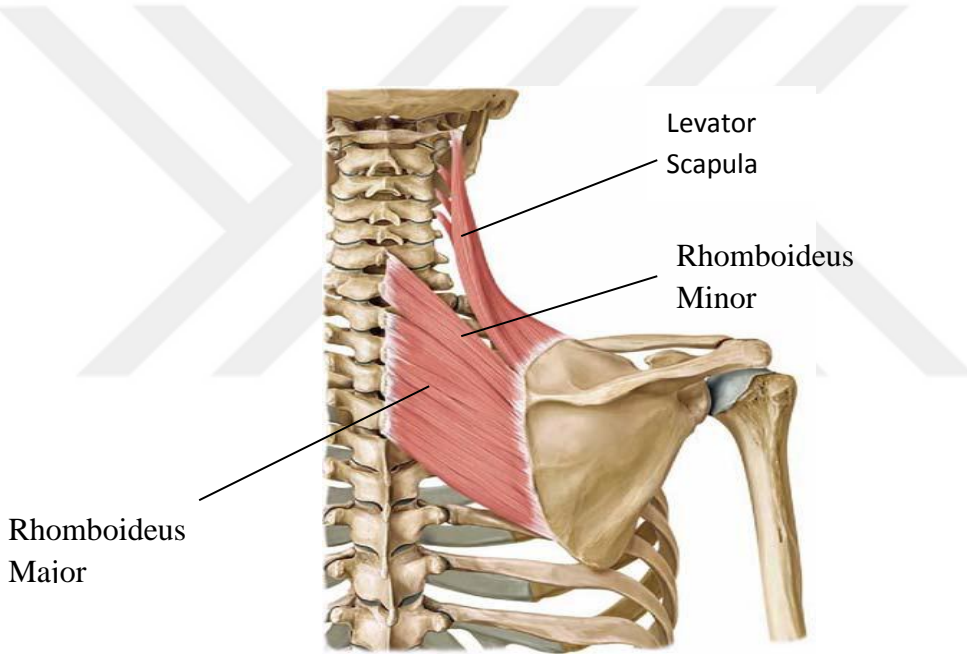
Yaptırdığı hareket: Kürek kemiğini omurgaya sabitler, iç yana yukarı doğru çeker.

3. Levator Scapula

Başlama yeri: 1-4. Boyun omurlarının arka çıkıntıları

Sonlanma yeri: Kürek kemiğinin üst köşesi

Yaptırdığı hareket: Kürek kemiğini iç yana yukarı doğru çeker, boynu aynı tarafa eğer (78).
(Şekil 2. 11)



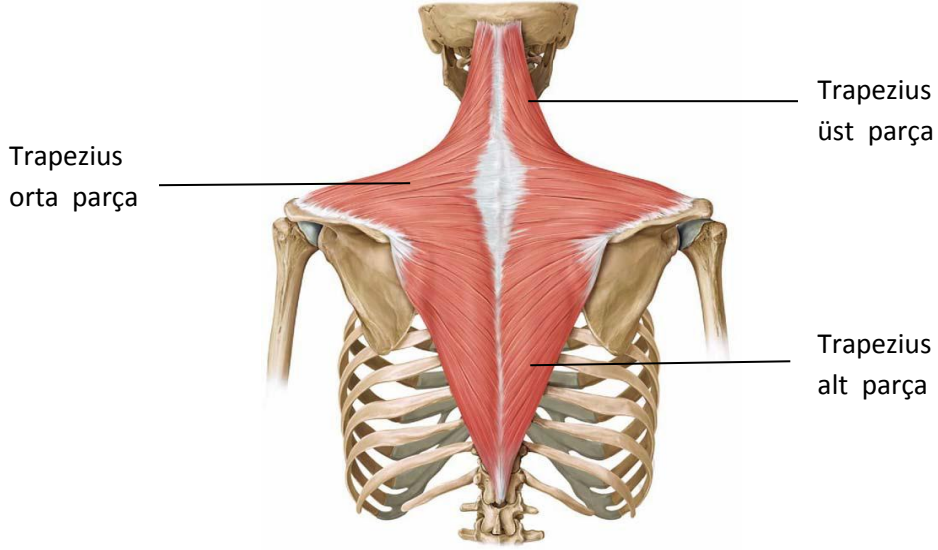
Şekil 2. 11. *Rhomboideus Major, Rhomboideus Minor ve Levator Scapula kasları* (Schuenke et al. 2010: 261) (79)

4. Trapezius

Başlama yeri: Arka kafatası kemiği, bütün boyun ve göğüs omurları arka çıkıntısı

Sonlanma yeri: Köprücük kemiğinin dış kısmı, omuz çıkıntısı, kürek kemiği arka üst çıkıntısı

Yaptırdığı hareket: Üst parça kürek kemiğini yukarı çeker, başı aynı yana eğer ve karşıya çevirir. Orta parça kürek kemiğini iç yana, alt parça kürek kemiğini iç yana aşağıya çeker (78)
(Şekil 2. 12).



Şekil 2. 12. Trapezius kası üst, alt ve orta parçaları (Schuenke et al. 2010: 259)

5. Serratus Anterior

Başlama yeri: 1-9. Kaburgalar

Sonlanma yeri: Kürek kemiğinin iç kenarı

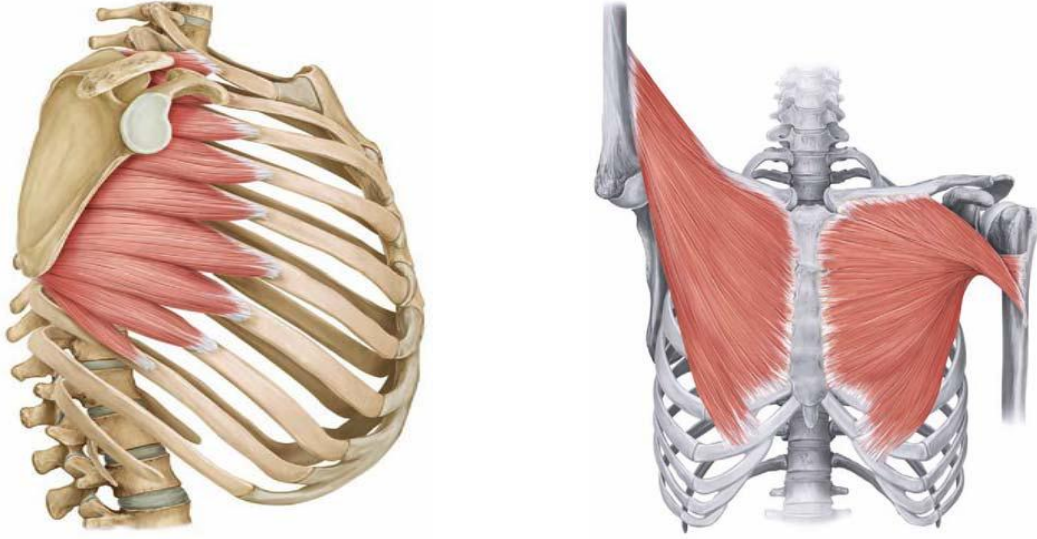
Yaptırdığı hareket: Kürek kemiğini dış yana ve yukarı döndürür, omuz sabitlendiğinde kaburgaları yukarı kaldırır.

6. Pectoralis Major

Başlama yeri: Köprücük kemiğinin iç yarısı, İman tahtası kemiği ve 1-6. Kaburgaların kırkırdakları, düz karın kası ön duvarı

Sonlanma yeri: Kol kemiği büyük çıkıntı çizgisi

Yaptırdığı hareket: Kolu içe döndürür ve yatayda içe doğru hareket ettirir, solunuma yardım eder (78). (Şekil 2. 13)



Şekil 2. 13. Serratus anterior ve pectoralis major kasları (Schuenke et al. 2010: 261-8)

7. Deltoideus

Başlama yeri: Köprücük kemiğinin dış 1/3'ü, omuz çıkıntısı, kürek kemiğinin arka çıkıntısı

Sonlanma yeri: Kol kemiği tuberositas deltoidea bölgesi

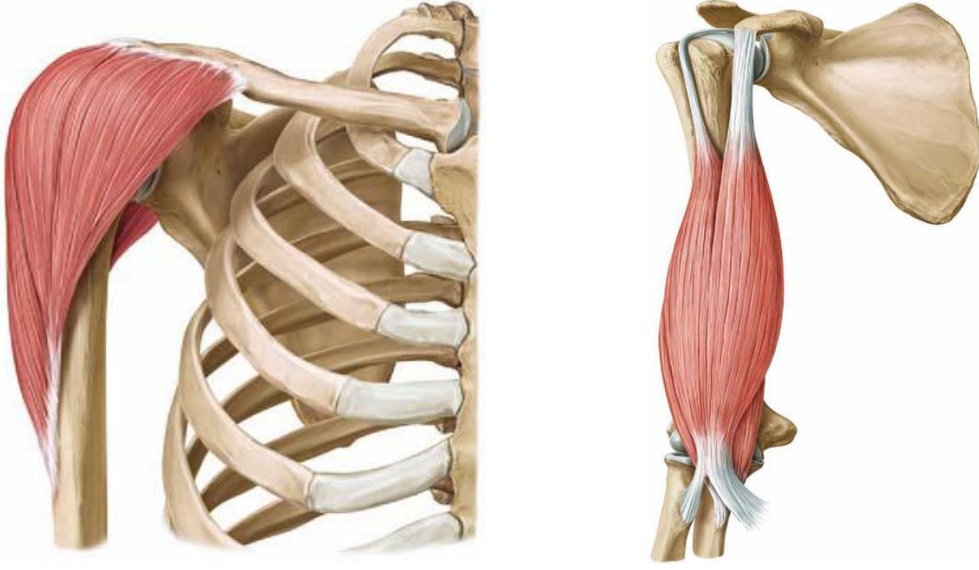
Yaptırdığı hareket: Klavikular parça kolu öne yukarı kaldırır, içe döndürür. Akromiyal parça kolu dış yana açar. Spinal parça kolu baş seviyesinden aşağı indirir, dışa döndürür.

8. Biceps Brachii

Başlama yeri: Uzun başı için kürek kemiğinin tuberculum supraglenoidale, kısa başı için kürek kemiğinin processus coracoideus bölgesi

Sonlanma yeri: Kol kemiği tuberositas radii bölgesi

Yaptırdığı hareket: Dirsek eklemini büker, önkolu dışa çevirir, kolu öne yukarı kaldırır (78).
(Şekil 2. 14)



Şekil 2. 14. *Deltoideus ve biceps brachii kasları* (Schuenke et al. 2010: 265-271)

9. Triceps Brachii

Başlama yeri: Uzun başı için kürek kemiğinin tuberculum infraglenoidale bölgesi, iç taraftaki başı için kol kemiğinin arka yüzü alt kısmı, dış taraftaki başı için kol kemiğinin arka yüzü üst kısmı

Sonlanma yeri: Önkol ulna kemiği olekranon çıkıntısı

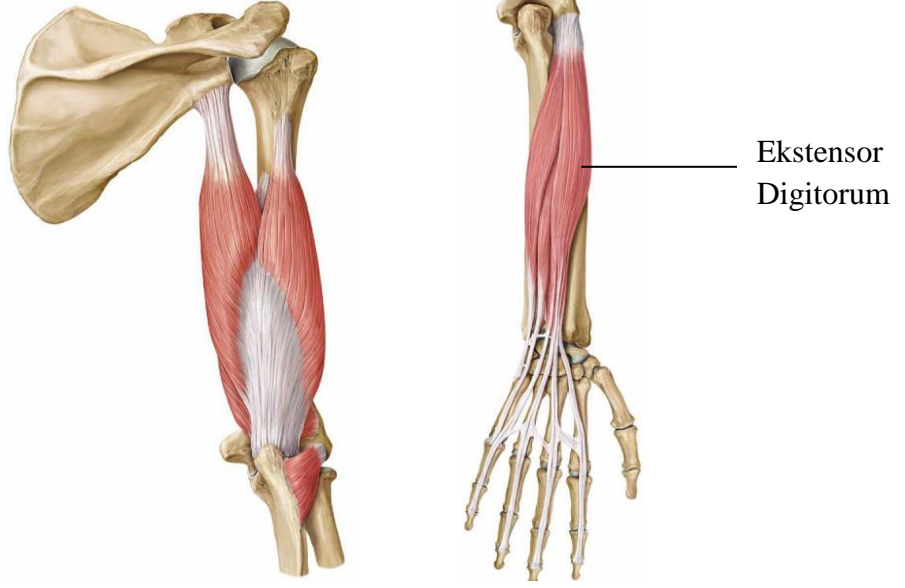
Yaptırdığı hareket: Dirsek eklemine açar.

10. Ekstensor Digitorum

Başlama yeri: Kol kemiğinin epicondylus lateralis bölgesi

Sonlanma yeri: 2-5. Parmakların arka yüzü

Yaptırdığı hareket: 2-5. parmakları ve eli açar (78). (Şekil 2. 15)



Şekil 2. 15. *Triceps brachii ve ekstensor digitorum kasları* (Schuenke et al. 2010: 272-9)

11. Pronator Teres

Başlama yeri: Humeral başı için kol kemiğinin epicondylus medialis bölgesi, ulnar başı için ulna kemiğinin coronoid çıkıntısı

Sonlanma yeri: Önkol radius kemiğinin dış yan yüzü

Yaptırdığı hareket: Dirseği bükerek, önkolu içe döndürür.

12. Flexor Digitorum Superficialis

Başlama yeri: Humeral başı için kol kemiğinin epicondylus medialis bölgesi, ulnar başı için ulna kemiğinin coronoid çıkıntısı

Sonlanma yeri: 2-5. Orta parmak kemikleri

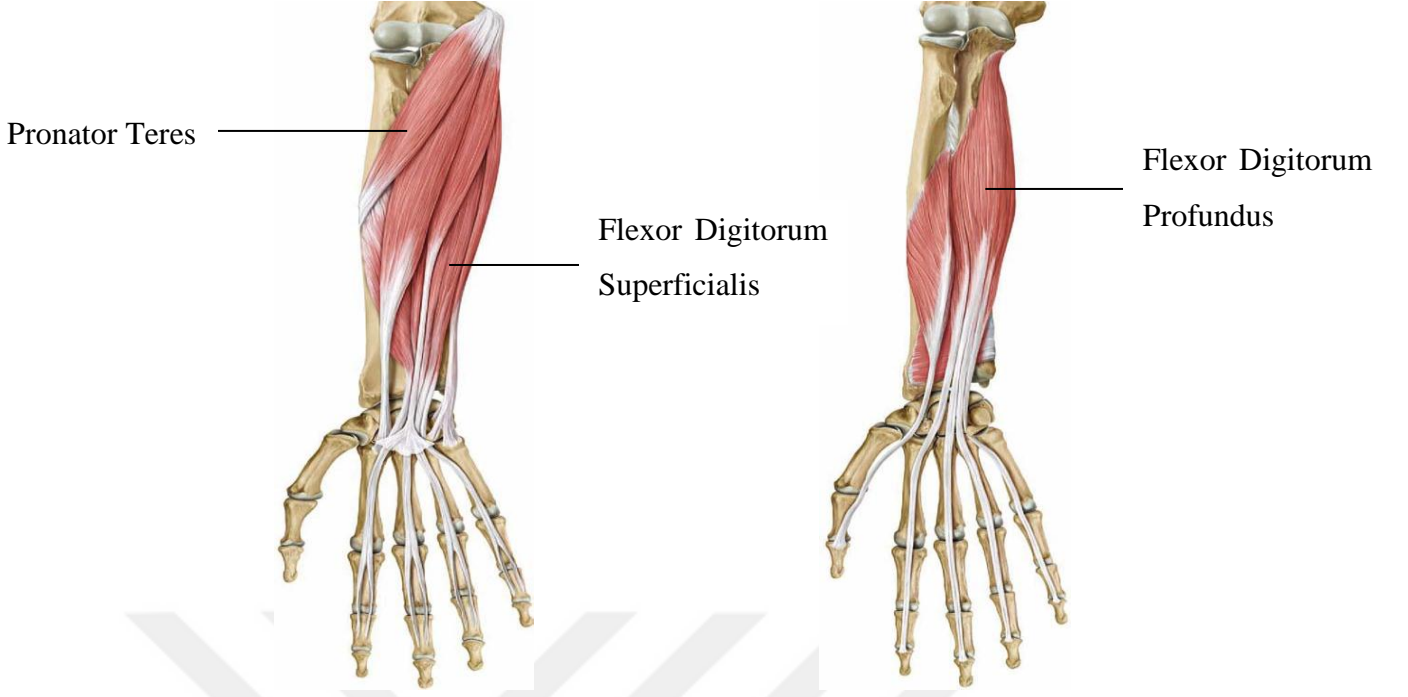
Yaptırdığı hareket: 2-5. Parmakların ilk boğumlarını, el bileği ve dirseği bükerek.

13. Flexor Digitorum Profundus

Başlama yeri: Ulna kemiği ön yüzü ve önkol kemikler arası membran

Sonlanma yeri: 2-5. Parmak kemiklerinin uç kısımları

Yaptırdığı hareket: 2-5. Parmakların son boğumlarını ve el bileğini bükerek (78). (Şekil 2. 16)



Şekil 2. 16. *Pronator teres, Flexor digitorum superficialis, Flexor digitorum profundus kasları* (Schuenke et al. 2010: 275)

Atış sırasında; üst düzey okçular distal kaslarını daha az buna karşılık proksimal ve aksiyal (kürek kemiği, omuz ve üst sırt) kaslarını daha yoğun olarak kullanırken, orta düzey ve acemi okçular daha çok distal (el,el bileği) kaslarını kullanmaktadırlar (73). Daha büyük proksimal kaslar atış uyumunu sürdürmeyi sağlamakta ve böylelikle yorgunluğa karşı daha yüksek tolerans oluşturmaktadır (82).

2.8.3. Okçuluk Kinezyoloji ve Biyomekaniği

Sporda en iyi pratiğe sahip olmak ve antrenman boyunca yaralanmalara maruz kalmamak için biyomekanik analiz çok önemlidir (86). Okçuluğun biyomekanik prensiplerine göre; kuvvet kemik üzerinden maksimum uygulanırken, kas üzerinden minimum uygulanmalıdır. Çünkü kasta çoktan bir yorgunluk meydana gelmişken, kemikte henüz bir yorgunluk oluşmaz. Böylelikle bir yaralanma tesiri görülmez (75,82). Yanlış çekiş tekniği kasta yorgunluk oluşturacak ve aynı şekilde yaralanmalara sebep olacaktır (84).

Okçulukta yay kirişini çeken kol “Çekiş Kolu”, diğer kol ise “Yay Kolu” olarak adlandırılmaktadır (85). Çekiş kolunda; tutuş aşamasında Fleksör Digitorum Profundus (FDP) ve Fleksör Digitorum Superficialis (FDS) kasları devreye girerek; işaret, orta ve yüzük parmaklarının birinci ve ikinci boğumlarını içe doğru bükmektedir. Böylece kiriş kavranmış

ve çekiş hazırlık yapılmış olur. Bu arada dirseğin bükülü olması ve el bileğinin de içeri doğru dönmesi (pronasyon) gereklidir. Dirsek bükülmesinde Biceps Brachi, el bileğindeki pronasyon hareketinde ise Pronator Teres kası aktif görev alır (82,83).

Yay kolunun doğru bir hizada bulunması çok önemlidir. Aksi takdirde kaslar üzerine daha fazla yük düşer (86). Yay tutan kol, yukarı doğru kaldırılırken (abdüksiyon) kürek kemiği omurgadan bir miktar uzaklaştırılır (protraksiyon) ve dirsek bükülmeden açık bir şekilde tutulur. Yay kolunun abduksiyonu Deltoid kasının orta parçası, protraksiyonu, Serratus Anterior, dirseğin açık tutulması Triceps Brachi kası tarafından gerçekleştirilmektedir (81,83).

Çekiş kolu, yatayda (horizontal düzlem) ve dirsek yüksekte tutularak kiriş geriye doğru taşınmaktadır. Kirişi çeken kolun horizontal abduksiyonunu, Deltoid kasının arka parçası; yukarı kaldırılmasını ise Deltoid kasının ön parçası yapar (81,87). Pectoralis Major ise antagonist kas olarak görev yapar (88). Tutuş aşamasında aktif olan parmak fleksor kasları aktivasyonunu çekiş evresinde de devam ettirir (83). Biceps Brachii kasının eksentrik kasılması çekiş kolunda kuvvetin devam ettirilmesinde birincil faktördür (34).

Tam çekiş aşamasında omuz ve sırt kasları kol kaslarına göre daha aktiftir (89). Çekiş kolunun gücü Deltoid kasının kuvvetine bağlıdır (75). Deltoid kasının arka parçası kasılmaya devam ederken orta parçası da dirseğin yukarıda tutulabilmesi için kasılmaya katılır. Bu aşamada önemli olan diğer eklem ise Skapulorasik Eklem (kürek kemiği eklemi) dir. Omuz ekleminin tam çekişi sağlayabilmesi için kürek kemiği (Skapula) omurgaya doğru yaklaştırılır ve aşağı doğru bastırılır. Skapulanın bu hareketi; Rhomboideus major- minor, orta ve alt Trapezius kasları tarafından gerçekleştirilir. Tam çekiş aşamasında hareketin merkezini Skapulorasik eklem oluşturur (90,91). Bu aşamada izotonik tip kas kasılması statik gerilime dönüşür (76).

Nişan alma aşamasında; çekiş kolunda, tam çekiş aşamasındaki kassal aktivasyon aynen devam ederken yay kolunda durum biraz farklıdır. Serratus anterior ve Deltoideus kasının tüm parçaları hassas bir denge kurar. Omuz kuşağı yay kolunu yaklaşık 90° abdüksiyonda sabitler. Böylelikle yay kolu nişangahın hedeflenen nokta üzerinde ayarlanmasını sağlar (83,91).

Bu aşamalardan sonra kirişin serbestlenmesi gerekir. Kirişin serbestlenmesinde ise çok önemli rolü olan ve “Klikır” adı verilen bir cihaz kullanılmaktadır. Klikır klasik yayla atış yapan tüm okçular tarafından kullanılmaktadır ve çekiş uzunluğunun, bir başka deyişle yayın itiş gücünün sabitlenmesine yaramaktadır. Burada önkol kasları devreye girer. Sporcu klikırın

düşüşünü hissettiği anda çekiş eli parmaklarını gevşeterek ve bir miktar açarak krişi serbestlemektedir. FDP ve FDS kasları rol almaktadır. Parmakların açılmasında ise Ekstensor digitorum kası devreye girmektedir (83,92). Serbestlemenin devam ettirilmesinde ise tam çekiş aşamasına benzer şekilde yay kolu ve kürek kemiği geriye doğru taşınmalıdır. Skapulanın retraksiyonunu Rhomboideus major-minor, orta ve alt Trapezius; omuz horizontal abduksiyonunu ise arka ve orta Deltoideus yaptırır (83).

2.8.4. Okçulukta Görülen Spor Yaralanmaları

Okçuluk yaralanma oranları açısından güvenli bir spor olarak tanımlanmakla birlikte, okçular diğer tüm sporcular gibi yaralanmalar konusunda çok dikkatli olmalıdır (2). İster temaslı ister temassız olsun, her spor branşının gerektirdiği şartlara bağlı olarak özel yaralanma profili vardır (93). Okçuluk temassız bir spor olarak; boks, hokey, futbol, güreş gibi sporlara nazaran yaralanmalarla çok sık ilişkili olmasa da omuz, dirsek, el bileği, el, periferik sinir ve omurgayı içeren çok geniş bir yaralanma spektrumuna sahiptir. Okçulukta yaralanmaları akut ve kronik olarak ikiye ayırabiliriz: Ok yüzünden deri altı dokuda ve ciltte meydana gelen ezik, sıyrık ve yırtılmalar, akut yaralanmaları; omuz, el bileği, dirsek eklemleri ve sırtta meydana gelen tekrarlayıcı mikro travmalar ise kronik yaralanmaları oluşturur (7).

Omuz yaralanmaları okçulukta en sık görülen yaralanma tipidir (35,36,94,95,98,122). Çünkü okçulukta omuz yapısı üzerinde özellikle de çekiş kolu üzerinde asimetrik stres yüklenmektedir (95). Duruş ve çekiş boyunca oluşan tekrarlayıcı konsentrik ve eksentrik yüklenmeler omuz kuşağı ve üst sırt kaslarında yorgunluğa ve tendinite sebep olmaktadır (96). Bunun yanı sıra, okçularda omuz yaralanmalarının sık görülme nedeni olarak yoğun antrenmanlar ve yanlış teknik ile birleşen rotator cuff kaslarında kuvvet eksikliği belirtilmektedir (36).

İkinci sırada ise kol-dirsek bölgesi yaralanmaları gelir (94,95,98). Tam çekiş safhasında, yay kolunda dirsek ekstansiyonda tutulur ve dirsek ekstansörleri çalışır. Çekiş kolunda ise dirsek fleksiyonda tutulur ve dirsek fleksörleri çalışır. Bu kaslar ve tendonları üzerindeki tekrarlayıcı stresler kemiğe yapışma bölgesinde ağrıya sebep olur. Bundan dolayı lateral ve medial epikondilit okçularda yaygın görülür (7). En sık lateral epikondilit rapor edilmiştir (98). Tenisçi Dirseği olarak bilinen bu rahatsızlık, İngilizce konuşan ülkelerde, “Okçu Dirseği” olarak anılmaktadır (99).

El, el bileği yaralanmaları ise daha çok okun yanlış kullanımından dolayı akut travmatik olarak meydana gelir (7). Derin kesik, yabancı cisim batması, cilt yırtılması, yay kirişinin kola çarpmasına bağlı sıyrıklar ve aşınmalar bunlara örnektir (100). De Quervain tenosinoviti, ekstansör tendon tenosinoviti, karpal tünel sendromu gibi problemler ise; el, el bileğinde görülen aşırı kullanıma bağlı kronik rahatsızlıklardır (101). Yay çeken işaret, orta ve yüzük parmaklarda yayı germe ve bırakma esnasında, yayın sertliğinden ve yüksek atış yoğunluğundan dolayı blister adı verilen kabarcıklar görülür. Ülkemizde yapılan bir çalışmada okçularda görülen en sık yaralanma tipinin parmak blisteri olduğu bildirilmiştir (102).

Yay çekişi sırasında taşınan yüksek ağırlıktaki yükler, sırt kaslarında incinmelere, omurlar arası disklerde, eklem plaklarında yaralanmalara ve omurgada erken dejenerasyon sürecine sebep olmaktadır (7). Yine sürekli kullanmaya ve yıpranmaya bağlı olarak boyum omurlarında da eklem dejenerasyonu ve fitikleşme okçularda rapor edilmiştir (98). Okçulukta daha çok kas iskelet sistemi yaralanmaları üzerine odaklanılsa da üst ekstremitte sinir yaralanmaları da az sayıda bildirilmiştir: Median sinir kompresyon nöropatisi, uzun torasik sinir felci, radyal sinir duyu kaybı gibi (103)...

Okçuluk spor dalında; sporcuların antrenmanda yaralanma nedenleri incelendiğinde % 4,3'ü bilinçsiz hareketten, % 5,9'u koruyucu malzeme kullanmamaktan, % 0,5'i yetersiz malzemedden, % 38,1'i yetersiz ısınmadan, % 28,4'ü aşırı yüklenmeden, % 11,9'u düzensiz antrenman yapmaktan, % 1,6'sı alan yetersizliği yüzünden, % 8,6'sı farklı nedenlerden dolayı, % 0,5'i ise birden fazla nedenden dolayı yaralanma geçirebileceklerini düşünmüşlerdir. Müsabaka sırasında yaralanma nedenleri incelendiğinde ise; sporcuların % 4,3'ü rakibin kural dışı davranışını, % 17,8'i hazırlık döneminde yetersiz antrenman yapmalarını, % 31,4'ü müsabaka öncesi yetersiz ısınmayı, % 3,2'si hakemlerin pozisyonları geç durdurmasını, % 23,2'si hazırlık döneminde aşırı yüklenmeyi, % 1,1'i müsabaka zemininin bozuk olmasını, % 1,6'sı antrenörün yanlış taktiğini, % 16,8'i farklı nedenleri, % 0,5'i ise birden fazla nedeni yaralanma nedeni olarak gerekçe göstermişlerdir. Sporcuların müsabaka sırasında geçirdikleri spor yaralanmalarında uygulanan tedavi modalitelerine ait tabloya bakıldığında; % 35,1 oranında ilaç tedavisi gördükleri, % 16,5 oranında hiçbir tedavi uygulaması görmedikleri, % 23,7 oranında fizik tedavi uygulaması gördükleri, % 4,1 oranında ameliyat geçirdikleri, % 2,1 oranında ameliyat ve sonrasında fizik tedavi uygulaması gördükleri, % 18,6 oranında ise fizik tedavi ve ilaç tedavisini birlikte gördükleri tespit edilmiştir (104).

Okçular diğer sporcular gibi yaralanma konusunda çok dikkatli olmalıdırlar. Özellikle çekiş kolu üzerine önem vermelidirler. Antrenmandan önce ısınma ve germe egzersizleri yapmalıdırlar. Eğitim programları kuvvet-ağırlık antrenmanlarını içermeli ve soğuma egzersizleri de programa dahil edilmelidir (102). Okçular ve antrenörler yaralanma riskleri konusunda çok uyanık olmalıdırlar ve bu doğrultuda antrenman programlarını şekillendirmelidirler (7).



3-GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmaya, Kayseri Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğü Ferdi Sporlar Merkezi Okçuluk takımından seçilen 12-17 yaş arası 15 erkek ve 15 kız, 30 gönüllü sporcu dahil edildi. Sporcular, egzersiz programı ve ölçümler hakkında ayrıntılı bir şekilde bilgilendirildi. Sporculardan ve yasal temsilcilerinden aydınlatılmış yazılı onam alındı (Ek 1-4).

3.1.1. Dahil Edilme Kriterleri

- Sağlıklı olmak
- Alkol, uyuşturucu vb. madde alışkanlığı bulunmamak
- Okçuluk takımının lisanslı sporcusu olmak ve en az bir yıldır okçulukla uğraşıyor olmak
- Düzenli olarak antrenman yapıyor ve müsabakalara katılıyor olmak
- 12-17 yaş arası olmak

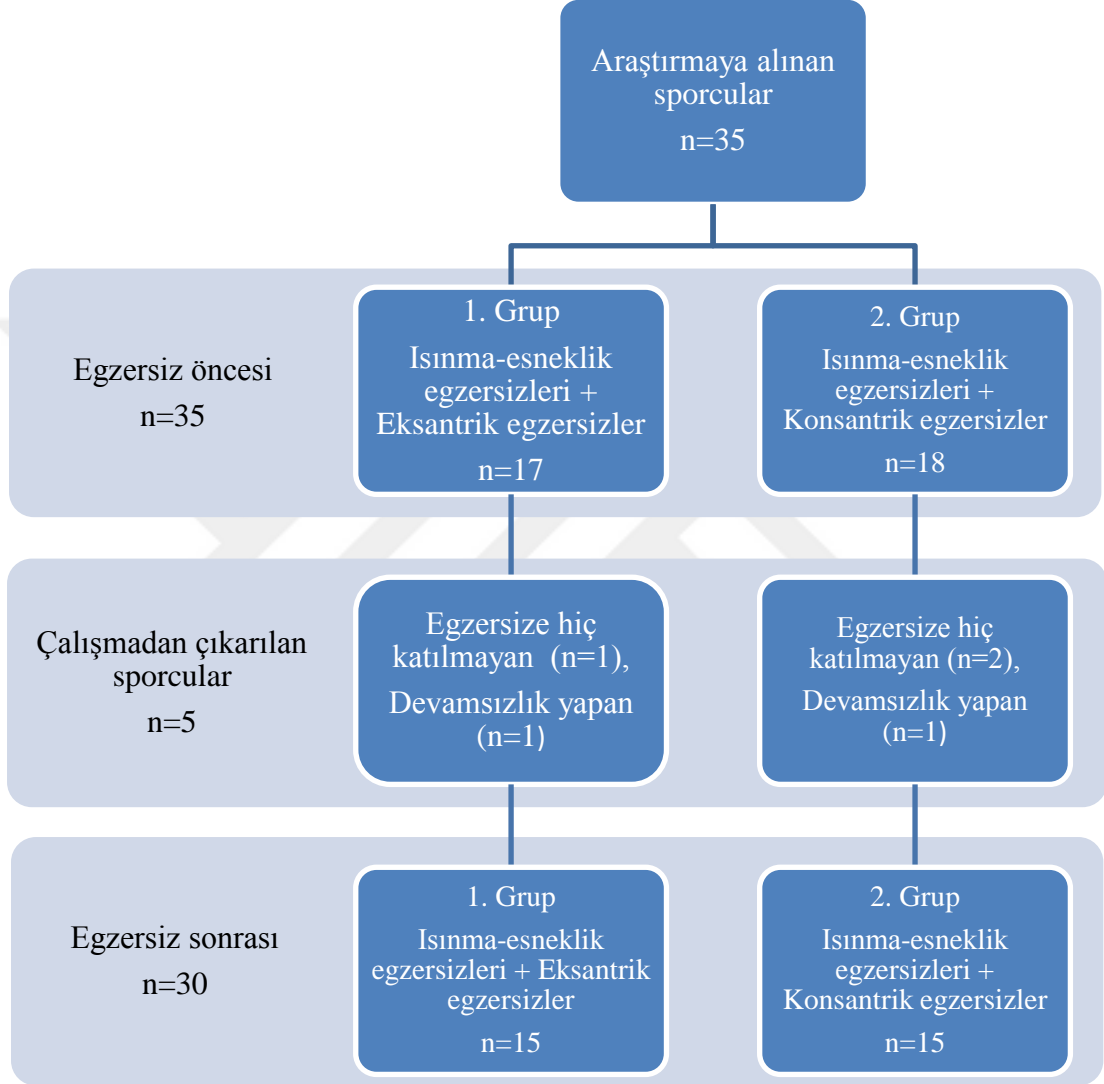
3.1.2. Dahil Edilmeme Kriterleri

- Kronik bir hastalığı bulunmak (diyabet, kronik akciğer hastalığı, kardiyovasküler ya da nörolojik bir hastalığı olmak v.s.)
- Herhangi bir ortopedik engeli bulunmak ya da son bir yıl içinde herhangi bir ortopedik cerrahi operasyon geçirmek
- 12 yaşından küçük, 17 yaşından büyük olmak
- Okçuluk lisanslı sporcusu olmamak

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığının 2018/44 No'lu kararı ile onaylandı ve Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TYL-2018-8265 No'lu proje ile desteklendi.

Sporculara ve yasal temsilcilerine Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu imzalatıldıktan sonra sporcular basit kura yöntemi ile rastgele iki gruba ayrıldı. Birinci gruba (Eksentrik Grup) ısınma, esneklik egzersizleri ve eksentrik egzersizler; ikinci gruba (Konsentrik Grup) ise ısınma, esneklik egzersizleri ve konsentrik egzersizler yaptırıldı. Değerlendirmeler, egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez yapıldı. İlk değerlendirmede Eksentrik gruba 17 kişi, konsentrik gruba 18 kişi dahil edildi. Eksentrik

gruptan 1 kişi, konsentrik gruptan 2 kişi egzersiz seanslarına hiç gelmediği için çalışmadan çıkarıldı. Yine eksentrik ve konsentrik gruptan birer kişi ise egzersiz eğitimine 6 seanstan fazla devamsızlık yaptığı için çalışmadan çıkarıldı. Böylelikle çalışmamız 30 kişi üzerinde tamamlandı (Şekil 3.1.)



Şekil 3.1. Araştırma Akış Diyagramı

3.2. Değerlendirme Yöntemleri

3.2.1. Tanımlayıcı Özellikler

Hastalara ait aşağıda yazılı olan tanımlayıcı bilgiler kaydedildi:

- Yaş • Boy • Kilo • Cinsiyet • Dominant taraf

3.2.2. Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu testleri için vücut kompozisyon analizörü TANITA BC-418 Body Composition Analyzer-BCA (Bioelectric Impedence Analyzer-BIA) kullanıldı (110). Analizör 200 kg. kapasite ve 100 gr. hassasiyete sahiptir. Analizör; Vücut ağırlığı, Beden Kitle İndeksi, Vücut Yağ Yüzdesi, Vücut Yağ Kütlesi, Vücut Yağsız Kütlesini ölçmekte ve hesaplamaktadır. Ayrıca; segmental analiz olarak kollar, bacaklar ve gövdedeki yağ yüzdesi, yağ kütlesi, yağsız kitle ve kas kütlesi sonuçlarını vermektedir. Bireyler ölçüm yapılırken, cihazın metal yüzeyinde çıplak ayak üzerinde durup, her iki elleriyle cihazın elle tutulması gereken parçalarını tutarlar ve kollarını gövdeye paralel olarak serbest bırakırlar. Bireyin vücut ağırlığı ölçülürken üzerinde minimum düzeyde giysi olmasına dikkat edilmelidir (111). (Şekil 3.2.a)

3.2.3. Çevre Ölçümü

Çevre ölçümlerinde hassaslık derecesi 0.1 cm olan bükülebilir elastik olmayan 7 mm. genişliğinde mezura kullanılmıştır (Şekil 3.2.b). Göğüs, bel, abdominal bölge, omuz, kol, önkol ve el bileği üzerinden ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.2.a. Tanita BC-418 (Bioimpedence analyser) **b.** Çevre ve uzunluk ölçümlerinde kullanılan mezura

Mezura, “0” başlangıç noktası sol elde diğer tarafı ise sağ elde olacak, deri ile mezura arasında boşluk kalmayacak ve adipoz doku sıkıştırılmayacak bir şekilde sarıldı. Ölçüm

sırasında mezuranın “0” noktası ile “ölçülen” sayı üst üste değil, yan yana getirilerek okunan rakam kaydedildi (57).

- Göğüs çevresi: Kişi ayakta, kollar omuz genişliğinde açık ve vücut ağırlığı her iki ayağa eşit dağılmış, kollar hafif abduksiyonda iken normal solunum fazında aksillar bölgenin hemen altından,
- Bel çevresi: Subkostal bölge ile krista iliaka arasındaki en dar bölgeden,
- Abdominal bölge: Umblikus seviyesinden,
- Omuz çevresi: Mezura yere paralel olacak bir şekilde akromiyonun alt kısmından, Deltoid kasının en şişkin yerinden geçirilerek,
- Kol çevresi: Kişi ayakta iken; akromiyon ile olekranon arası uzaklığın orta noktasından,
- Önkol çevresi: Aynı pozisyonda ulna kemiğinin stiloid çıkıntısının 10-15 cm üzerinden,
- El bileği çevresi: Mezura, radius ve ulna stiloid çıkıntılarına tam temas edecek şekilde el bileğinin en dar bölgesinden ölçüldü (Şekil 3.3)

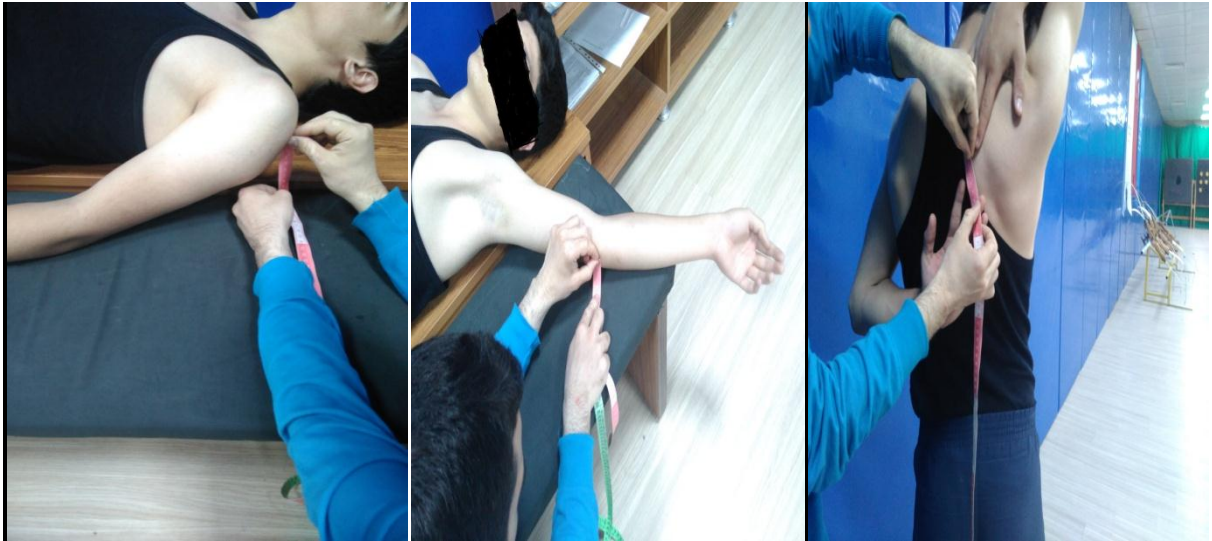


Şekil 3.3. Göğüs, Omuz ve Önkol Çevre Ölçümleri

3.2.4. Kas Kısalık Testleri

Üst ekstremitelerin kas uzunluğu, eklem mobilitesi, ve sporcuların hatalı postürü hakkında yorum yapabilmek için pektoralis majör-minor, omuz addüktör, internal ve eksternal rotatör kaslarına kısalık testleri uygulandı (57).

- *Pektoralis majör(PM) sternal parça*: Kollar eksternal rotasyon, 135° abduksiyon ve dirsek ekstansiyon pozisyonuna yerleştirilip, humerusun lateral epikondili ile masa arasındaki mesafe ölçülerek kısalık kaydedildi.
- *Pektoralis majör(PM) klavikular parça*: Kollar eksternal rotasyon, 90° abduksiyon ve dirsek ekstansiyon pozisyonuna yerleştirilip, sternal parça ile aynı şekilde değerlendirildi.
- *Pektoralis minör*: Avuçlar aşağı bakacak şekilde kollar vücudun yanında iken, akromiyon ile yatak arası mesafe mezura ile ölçüldü.
- *Omuz addüktör ve internal rotatör kasları*: Sporçudan sırtüstü yatarken kollarını bükmeden, başının üzerine kaldırması istendi ve humerus lateral epikondili ile yatak arasındaki mesafeye göre kısalığa bakıldı.
- *Omuz internal ve eksternal rotatör kasları*: Bir elin dorsal yüzü alt sırta, diğer elin palmar yüzü üst sırta yerleştirilip eller arasındaki mesafe ölçülerek; alt kolun eksternal, üst kolun internal kaslarında kısalık olup olmadığı değerlendirildi (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. *Pektoralis Minör, Pektoralis Majör Sternal Parça ve Omuz İnternal-Eksternal Rotatörleri Kısalık Testleri*

3.2.5. El Kavrama Kuvveti

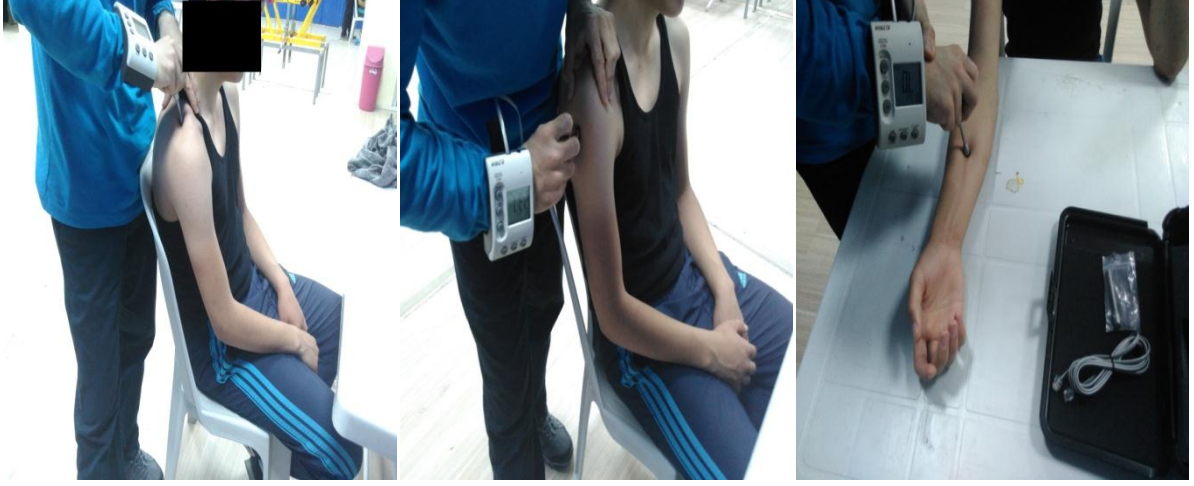
El Kavrama Kuvvetini değerlendirmek için dijital el dinamometresi (Takei Digital Grip Strength Dynamometer, Model T.K.K. 5401, Tokyo, Japan) kullanılmıştır (112,113). Sporcu, ayakları omuz genişliğinde açık, kollar gövde yanında serbest, baş ve omuzları dik, karşıya bakacak bir şekilde ayakta pozisyonlandı. Hazır olduktan sonra; dirseğini bükmeden maksimum güçle parmakları ve avuç tabanı arasında dinamometreyi sıkması istendi. Önce sağ, sonra sol elde aynı işlemi ikişer defa uyguladı ve ölçülen değerlerin ortalaması sağ ve sol el için ayrı ayrı “Newton” cinsinden kaydedildi (şekil 3.5).



şekil 3.5. Dijital El Dinamometresi ve El Kavrama Kuvveti Ölçümü

3.2.6. Ağrı Eşiği

Ağrı eşiğini ölçmek için mekanik basınç algometresi (JTECH The Commander™ Console and Algometer Dynamometer) kullanıldı (114,115). Ölçüm okçulukta en çok kullanılan kas bölgelerine yapıldı. Üst sırt bölgesi için Üst Trapez, omuz için Deltoid, kol için Biceps Brachi ve önkol için de fleksör grup kasları seçildi. Palpasyonla kasların hassas noktaları belirlendi ve üzerlerine 1cm² lik cihaz başlığıyla mekanik basınç uygulandı. Sporcudan, ağrıyı hissettiği an “Evet” şeklinde sözel olarak cevap vermesi istendi ve evet der demez cihaz uzaklaştırıldı. Cihazda okunan, ağrıya sebep olan kuvvet değeri “Newton” cinsinden kaydedildi. Her bölge için sağ ve sol olmak üzere üçer defa test yapıldı ve üç değerin ortalaması alındı (şekil 3.6).



Şekil 3.6. Trapez, Deltoid ve Önkol Ağrı Eşiği Ölçümleri

3.3. Egzersiz Protokolü

Sporculara, fizyoterapist eşliğinde 6 hafta boyunca; haftada 3 gün, günde 1 saat (30,117); 1, 1.5 ve 2 kilogramlık serbest ağırlıklarla (122) grup egzersizleri yaptırıldı ve 2 haftalık periyotlarla tekrar sayısı 5'er, 5'er artırıldı (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Grup Egzersiz Seanslarından Bir Örnek

Eksentrik ve konsentrik grup için iki ayrı egzersiz programı oluşturuldu. Programlar; gövde, kollar ve bacaklara yönelik germe, esneklik egzersizleri ile üst vücut bölgesinde okçulukta en çok aktif olan kaslara yönelik farklı tipteki kasılmaları içermekteydi.

3.3.1. Eksentrik Grup Egzersiz Programı

Egzersiz programına öncelikle ısınma ve esneklik hareketleriyle başlandı (Tablo 3.1) (Şekil 3.8-9).

Tablo 3.1. Eksentrik Grup Isınma Egzersizleri

<u>Egzersiz</u>	<u>Tekrar Sayısı</u>	<u>Germe Süresi</u>
Arka bacak kasları germe	5	6 s
Kuadriseps kası germe	5	6 s
Pektoral germe	7	6 s
Üst gövde germe	8	6 s
Omuzla geriye daire çizme	10	6 s



Şekil 3.8. Arka Bacak Kasları, Kuadriseps ve Pektoral Germe Egzersizleri

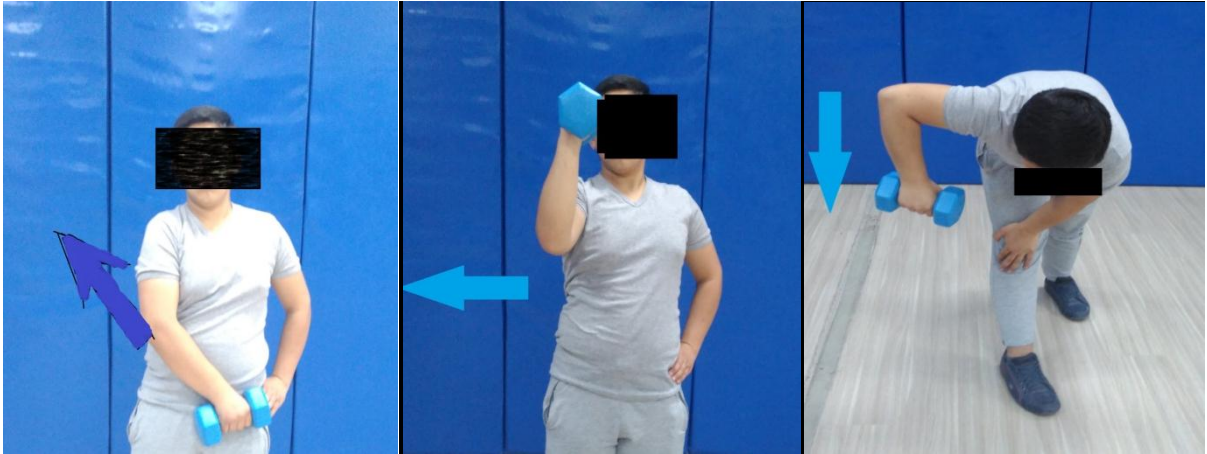


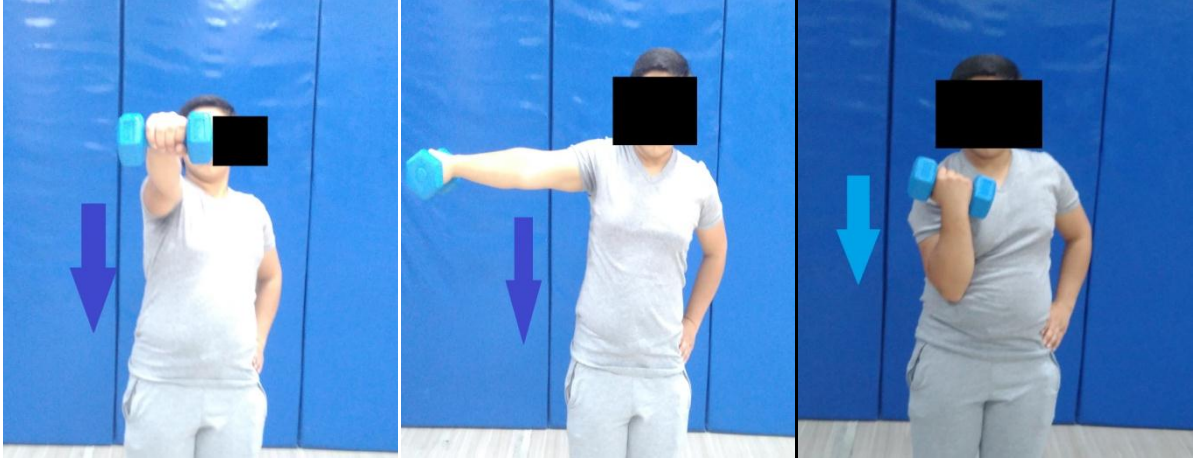
Şekil 3.9. Üst Gövde Germe ve Omuz Geriye Çevirme Egzersizleri

Isınma hareketlerinden sonra eksentrik kuvvetlendirme (EK) egzersizlerine (118, 119, 120) geçildi. İlgili kaslarda eksentrik kasılmayı daha çok vurgulamak için eksentrik eğitim tekniklerinden “Slow/Superslow” tekniği (16,116) uygulandı. Bu tekniğe göre hareketin konsentrik komponenti patlayıcı ve yüksek hızda eksentrik komponenti ise çok düşük hızda gerçekleştirilir. Sporculara, 10’a kadar sayarak yavaş bir şekilde dambılla hedef kasın yaptırdığı primer hareketin zıttı yönünde hareket yaptırıldı, böylelikle o kasın uzayarak kasılması sağlandı.(Tablo 3.2.) (Şekil 3.10-13).

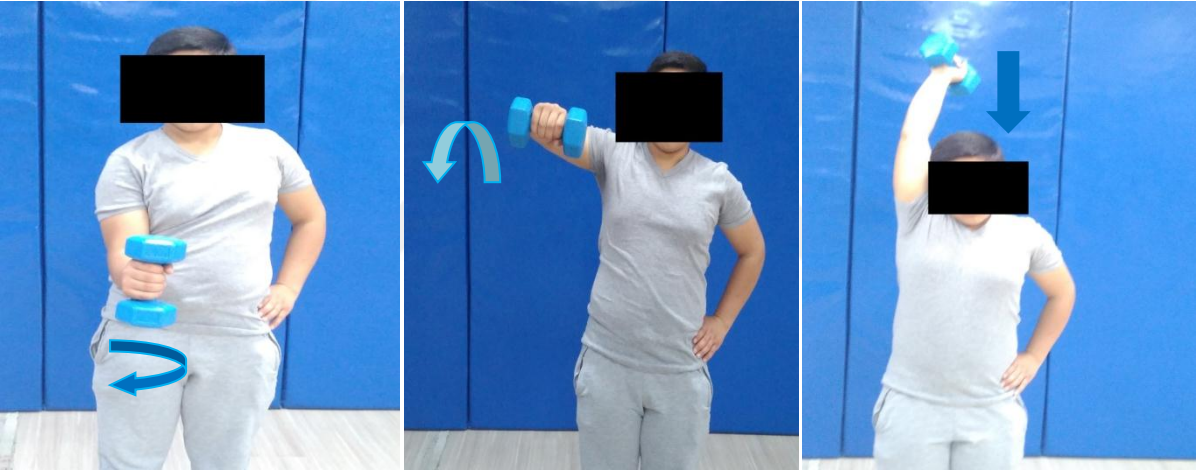
Tablo 3.2. Eksentrik Kuvvetlendirme Egzersizleri(EK: Eksentrik Kuvvetlendirme)

<u>Egzersiz</u>	<u>Tekrar Sayısı</u>			<u>Kasılma Süresi</u>
	1-2 Hafta	3-4 Hafta	5-6 Hafta	
PM sternal parça EK	10	15	20	10 s
PM klavikular EK	10	15	20	10 s
Orta trapez EK	10	15	20	10 s
Ön deltoid EK	10	15	20	10 s
Orta deltoid EK	10	15	20	10 s
Omuz iç rotatörleri EK	10	15	20	10 s
Omuz dış rotatörleri EK	10	15	20	10 s
Biceps Brachii EK	10	15	20	10 s
Triceps Brachii EK	10	15	20	10 s
El bileği fleksörleri EK	10	15	20	10 s
El bileği ekstansörleri EK	10	15	20	10 s

**Şekil 3.10.** PM Sternal Parça, PM Klavikular Parça ve Orta Trapez İçin Eksentrik Egzersizler



Şekil 3. 11. Ön Deltoid, Orta Deltoid ve Biceps Brachi için Eksentrik Egzersizler



Şekil 3.12. Omuz İç Rotatörleri, Omuz Dış Rotatörleri ve Triceps Brachi için Eksentrik Egzersizler



Şekil 3.13. El Bileği Fleksör ve Ekstansörleri için Eksentrik Egzersizler

3.3.2. Konsentrik Grup Egzersiz Programı

Egzersize diğer grupla aynı ısınma hareketleriyle (bkz. Tablo 3.1) başlandı. Daha sonra yine aynı kaslara yönelik konsentrik kuvvetlendirme (KK) egzersizlerine (3,8,118,121) geçildi (Tablo 3.3) (Şekil 3.14-17).

Tablo 3.3. Konsentrik Kuvvetlendirme Egzersizleri (KK: Konsentrik Kasılma)

<u>Egzersiz</u>	<u>Tekrar Sayısı</u>		
	1-2 Hafta	3-4 Hafta	5-6 Hafta
PM sternal parça KK	10	15	20
PM klavikular KK	10	15	20
Orta trapez KK	10	15	20
Ön deltoid KK	10	15	20
Orta deltoid KK	10	15	20
Omuz iç rotatörleri KK	10	15	20
Omuz dış rotatörleri KK	10	15	20
Biceps Brachii KK	10	15	20
Triceps Brachii KK	10	15	20
El bileği fleksörleri KK	10	15	20
El bileği ekstansörleri KK	10	15	20



Şekil 3.14. PM Sternal Parça, PM Klavikular Parça ve Orta Trapez için Konsentrik Egzersizler



Şekil 3.15. Ön Deltoid, Orta Deltoid ve Biceps Brachi için Konsentrik Egzersizler



Şekil 3.16. Omuz İç Rotatörleri, Omuz Dış Rotatörleri ve Triceps Brachi için Konsentrik Egzersizler



Şekil 3.17. El Bileği Fleksör ve Ekstansörleri için Konsentrik Egzersizler

3.4. İstatiksel Analiz

Bu çalışmaya ait istatistiksel analizlerin uygulanmasında “IBM SPSS Statistics 22” paket programından yararlanıldı. Tüm ölçüm sonuçları, aritmetik ortalama (\pm) ve standart sapma ($X \pm SD$) olarak verildi. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği; Shapiro-Wilk Testi, Histogram Grafiği ve Q-Q Plots Metodu ile incelendi. Nicel değişkenler arası karşılaştırmalarda Student’s T-Testi kullanıldı. Varyansların homojenliğine ise Levene’s Testi ile bakıldı. Grup içi egzersiz eğitimi öncesi-sonrası verilerini karşılaştırmak için Bağımlı

Örnekleme T Testi, gruplar arası değişim miktarlarını karşılaştırmak için Bağımsız Örnekleme T Testi uygulandı. Bazı verileri ölçülemeyen bireyler “Kayıp Değer” (Missing Value) olarak girildi. Anlamlılık düzeyi tüm analizler için $p < 0,05$ olarak kabul edildi.



4-BULGULAR

Çalışmamızda; sporculardan elde ettiğimiz veriler, gruplar içinde egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası değerlerine göre, gruplar arasında ise değişim oranlarına göre karşılaştırılmıştır.

4.1. Tanımlayıcı Özellikler

Çalışmaya katılan 30 sporcunun 15'i (%50) kadın, 15'i (%50) ise erkekti. Bu sporculara ait yaş ortalaması $14,8 \pm 1,71$ yıl, boy ortalaması $168,36 \pm 6,97$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $63,84 \pm 12,6$ kilogram olarak hesaplandı. Sporcuların cinsiyet, yaş, boy ve dominant taraf açısından karşılaştırılmasında, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$), her iki grubun da benzer olduğu belirlendi (Tablo 4.1)

Tablo 4.1. Grupların Tanımlayıcı Özellikleri (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz)

Tanımlayıcı Özellikler					
		EE Grubu (n=15) ($X \pm SD$)	KE Grubu(n=15) ($X \pm SD$)	Toplam(n=30) ($X \pm SD$)	p
Yaş		15 \pm 1,69	14,6 \pm 1,76	14,8 \pm 1,71	0,531
Boy (cm)		170,06 \pm 7,49	166,66 \pm 6,19	168,36 \pm 6,97	0,187
Ağırlık(kg)		66,22 \pm 10,57	61,46 \pm 14,33	63,84 \pm 12,6	0,309
Cinsiyet(%)	Kadın	8(53,3)	7(46,7)	15(50)	
	Erkek	7(46,7)	8(53,3)	15(50)	
Dominant Taraf(%)	Sağ	11(73,3)	15(100)	26(86,66)	
	Sol	4(26,7)	0(0)	4(13,33)	

4.1.2. Vücut Kompozisyonu

Her iki grupta da; egzersiz öncesi ve sonrası vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ kitlesi, yağsız vücut kitlesi ve toplam vücut suyu değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4.2)

Tablo 4.2. Grupların Vücut Kompozisyonu Verileri (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KE: Konsentrik Egzersiz, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, VYY: Vücut Yağ Yüzdesi, VYK: Vücut Yağ Kütlesi, YVK: Yağsız Vücut Kütlesi, TVS: Toplam Vücut Suyu)

		EE Grubu(n=15) ($X \pm SD$)	KE Grubu(n=15) ($X \pm SD$)	p
Ağırlık(kg)	Egzersiz Öncesi	66,22 \pm 10,57	61,46 \pm 14,33	0,309
	Egzersiz Sonrası	66,60 \pm 10,77	61,88 \pm 14,43	0,319
	P	0,161	0,177	
VKi(kg/m²)	Egzersiz Öncesi	22,99 \pm 3,97	22,07 \pm 4,62	0,564
	Egzersiz Sonrası	23,10 \pm 4,07	22,18 \pm 4,69	0,570
	P	0,239	0,316	
VYY(%)	Egzersiz Öncesi	23,62 \pm 6,94	22,19 \pm 7,19	0,585
	Egzersiz Sonrası	23,18 \pm 6,89	21,46 \pm 6,46	0,485
	P	0,371	0,255	
VYK(kg)	Egzersiz Öncesi	15,92 \pm 5,99	14,07 \pm 6,80	0,435
	Egzersiz Sonrası	15,82 \pm 6,19	13,78 \pm 6,79	0,398
	P	0,751	0,512	
YVK(kg)	Egzersiz Öncesi	50,30 \pm 7,48	47,47 \pm 9,70	0,378
	Egzersiz Sonrası	50,78 \pm 7,05	48,10 \pm 9,28	0,380
	P	0,181	0,056	
TVS (kg)	Egzersiz Öncesi	36,78 \pm 5,49	35,66 \pm 6,53	0,618
	Egzersiz Sonrası	37,18 \pm 5,16	35,23 \pm 6,80	0,385
	P	0,111	0,452	

Gruplar arasında vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ kitlesi, yağsız vücut kitlesi ve toplam vücut suyu değişim oranları açısından da anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Grupların Vücut Kompozisyonu Değerleri Değişim Oranları (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X\pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KE: Konsentrik Egzersiz, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, VYY: Vücut Yağ Yüzdesi, VYK: Vücut Yağ Kitlesi, YVK: Yağsız Vücut Kitlesi, TVS: Toplam Vücut Suyu)

Vücut Kompozisyonu Değerleri Değişim Oranları (%)

	EE Grubu(n=15) ($X\pm SD$)	KE Grubu(n=15) ($X\pm SD$)	p
Ağırlık(kg)	0,53 \pm 1,49	0,66 \pm 2,00	0,841
VKi(kg/m ²)	0,44 \pm 1,57	0,49 \pm 1,92	0,947
VYY(%)	-1,60 \pm 7,25	-2,03 \pm 9,24	0,888
VYK(kg)	-0,91 \pm 7,48	-1,25 \pm 10,49	0,918
YVK(kg)	1,13 \pm 2,91	1,56 \pm 2,81	0,678
TVS (kg)	1,26 \pm 2,74	-1,13 \pm 6,44	0,195

4.2.1. Alt Ekstremitte Segmental Analizi

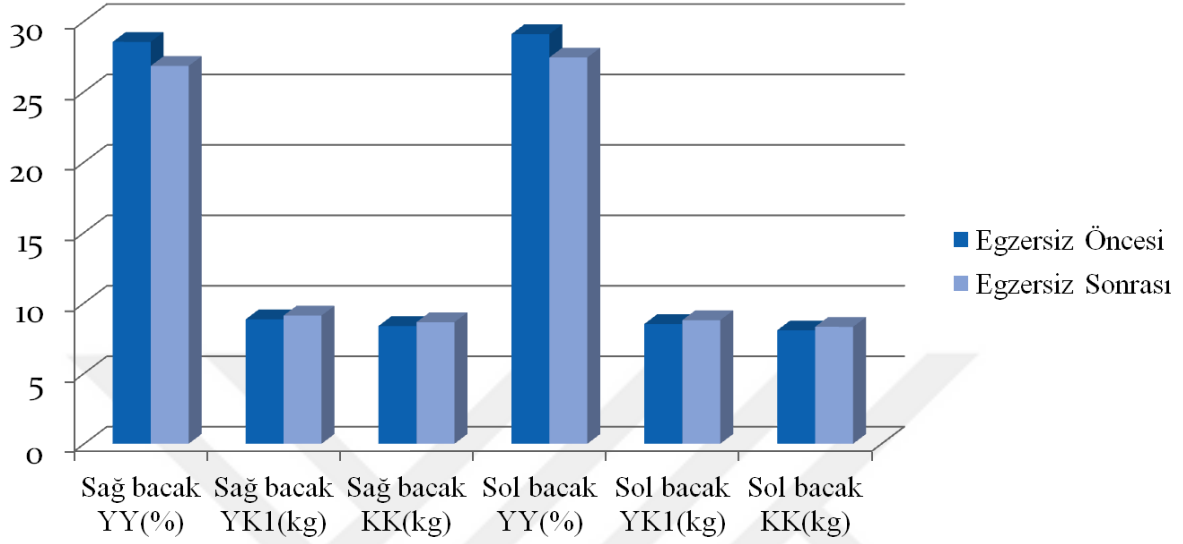
Eksentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası sağ ve sol bacak yağ yüzdesinde egzersiz öncesine göre anlamlı düşüş, egzersiz sonrası sağ ve sol bacak yağsız kitle ve kas kitlesinde egzersiz öncesine göre anlamlı artış görüldü ($p<0,05$). Sağ ve sol bacak yağ kitlesinde ise anlamlı bir değişim yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.4) (Grafik 4.1).

Konsentrik egzersiz grubunda ise egzersiz öncesi ve sonrası alt ekstremitte yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağsız kitle ve kas kitlesi değerlerinde anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0,05$) (Grafik 4.2).

Tablo 4.4. *Alt Ekstremitte Segmental Analizi* (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma (X \pm SD) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KE: Konsentrik Egzersiz, YY: Yağ Yüzdesi, YK: Yağ Kütlesi, YK1: Yağsız Kitle, KK: Kas Kütlesi)

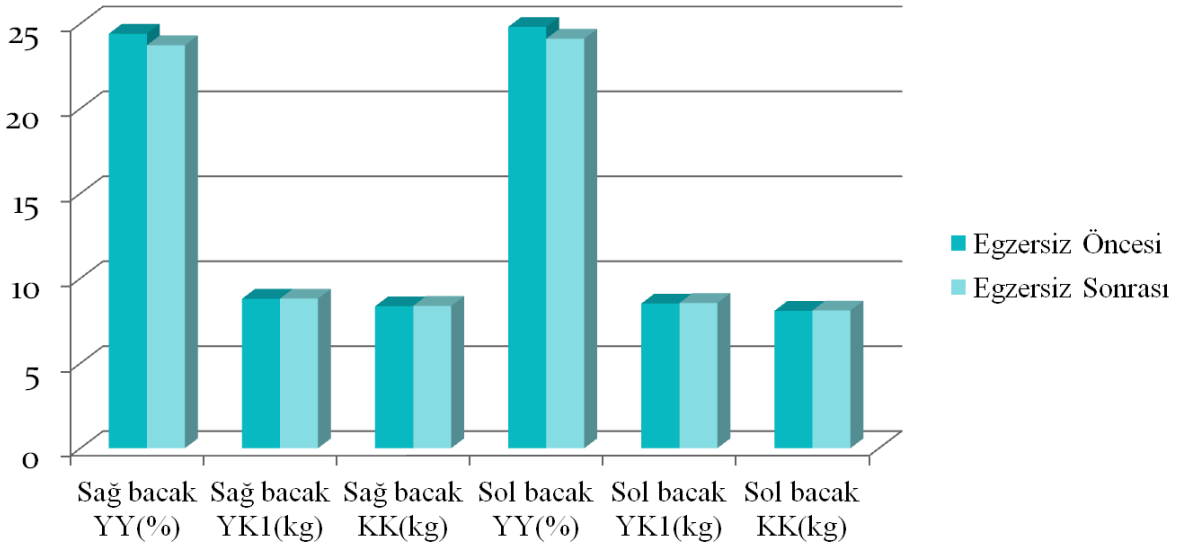
		EE Grub(n=14) (X \pm SD)	KE Grub(n=12) (X \pm SD)	p
Sağ bacak	Egzersiz Öncesi	28,53 \pm 8,54	24,41 \pm 7,07	0,198
YY(%)	Egzersiz Sonrası	26,82 \pm 7,91	23,73 \pm 7,56	0,147
	P	0,035	0,445	
Sağ bacak	Egzersiz Öncesi	3,58 \pm 1,28	3 \pm 1,53	0,300
YK(kg)	Egzersiz Sonrası	3,45 \pm 1,28	2,94 \pm 1,68	0,183
	P	0,142	0,596	
Sağ bacak	Egzersiz Öncesi	8,83 \pm 1,74	8,80 \pm 2,06	0,971
YK1(kg)	Egzersiz Sonrası	9,10 \pm 1,54	8,81 \pm 1,94	0,265
	P	0,047	0,935	
Sağ bacak	Egzersiz Öncesi	8,36 \pm 1,66	8,36 \pm 1,98	0,997
KK(kg)	Egzersiz Sonrası	8,63 \pm 1,47	8,38 \pm 1,84	0,270
	P	0,036	0,871	
Sol bacak	Egzersiz Öncesi	29,08 \pm 8,67	24,81 \pm 7,04	0,186
YY(%)	Egzersiz Sonrası	27,42 \pm 7,92	24,11 \pm 7,52	0,136
	P	0,036	0,439	
Sol bacak	Egzersiz Öncesi	3,55 \pm 1,29	2,95 \pm 1,47	0,282
YK(kg)	Egzersiz Sonrası	3,42 \pm 1,26	2,92 \pm 1,60	0,180
	P	0,095	0,761	
Sol bacak	Egzersiz Öncesi	8,50 \pm 1,69	8,52 \pm 2,11	0,973
YK1(kg)	Egzersiz Sonrası	8,77 \pm 1,43	8,55 \pm 2	0,281
	P	0,029	0,765	
Sol bacak	Egzersiz Öncesi	8,05 \pm 1,55	8,09 \pm 2,01	0,953
KK(kg)	Egzersiz Sonrası	8,30 \pm 1,36	8,11 \pm 1,87	0,954
	P	0,046	0,807	

EE Grubu Alt Ekstremitte Segmental Analizi



Grafik 4.1. Eksentrik Egzersiz Grubu Alt Ekstremitte Segmental Analizi

KE Grubu Alt Ekstremitte Segmental Analizi



Grafik 4.2. Konsentrik Egzersiz Grubu Alt Ekstremitte Segmental Analizi

Gruplar arasında; alt ekstremitte yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağsız kitle ve kas kitlesi değişim miktarları açısından anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. *Alt Ekstremitte Segmental Analiz Değerleri Değişim Oranları* (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X\pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KE: Konsentrik Egzersiz, YY: Yağ Yüzdesi, YK: Yağ Kitlesi, YK1: Yağsız Kitle, KK: Kas Kitlesi)

Alt Ekstremitte Segmental Analiz Değerleri Değişim Oranları			
	EE Grubu(n=14) ($X\pm SD$)	KE Grubu(n=12) ($X\pm SD$)	p
Sağ bacak YY(%)	-5,77 \pm 9,11	-2,57 \pm 11,66	0,441
Sağ bacak YK(%)	-4,38 \pm 9,32	-3,28 \pm 13,96	0,813
Sağ bacak YK1(%)	3,61 \pm 6,02	0,48 \pm 4,27	0,146
Sağ bacak KK(%)	3,87 \pm 6,04	0,62 \pm 4,38	0,135
Sol bacak YY(%)	-5,30 \pm 8,96	-2,62 \pm 11,64	0,513
Sol bacak YK(%)	-4,10 \pm 8,52	-2,10 \pm 14,50	0,666
Sol bacak YK1(%)	3,85 \pm 5,71	0,68 \pm 4,12	0,123
Sol bacak KK(%)	3,85 \pm 6,23	0,81 \pm 4,74	0,181

4.2.2. Üst Ekstremitte Segmental Analizi

Gruplar içerisinde egzersiz öncesi ve sonrası üst ekstremitte yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağsız kitle ve kas kitlesi değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.6)

Tablo 4.6. Üst Ekstremité Segmental Analizi (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma (X \pm SD) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz, YY: Yağ Yüzdesi, YK: Yağ Kitle, YK1: Yağsız Kitle, KK: Kas Kitle)

		EE Grubu(n=14) (X \pm SD)	KE Grubu(n=12) (X \pm SD)	p
Sağ kol YY(%)	Egzersiz Öncesi	31,15 \pm 8,48	27,27 \pm 7,47	0,232
	Egzersiz Sonrası	28,30 \pm 8,33	27,02 \pm 6,53	0,274
	P	0,207	0,708	
Sağ kol YK(kg)	Egzersiz Öncesi	1,01 \pm 0,30	0,87 \pm 0,40	0,330
	Egzersiz Sonrası	0,95 \pm 0,31	0,89 \pm 0,36	0,278
	P	0,430	0,504	
Sağ kol YK1(kg)	Egzersiz Öncesi	2,28 \pm 0,56	2,28 \pm 0,58	0,992
	Egzersiz Sonrası	2,45 \pm 0,57	2,33 \pm 0,56	0,247
	P	0,162	0,139	
Sağ kol KK(kg)	Egzersiz Öncesi	2,15 \pm 0,53	2,14 \pm 0,55	0,970
	Egzersiz Sonrası	2,30 \pm 0,54	2,20 \pm 0,53	0,259
	P	0,174	0,067	
Sol kol YY(%)	Egzersiz Öncesi	33,26 \pm 8,50	27,82 \pm 8,2	0,113
	Egzersiz Sonrası	30,21 \pm 9,45	28,12 \pm 7,49	0,230
	P	0,233	0,688	
Sol kol YK(kg)	Egzersiz Öncesi	1,16 \pm 0,37	0,94 \pm 0,47	0,198
	Egzersiz Sonrası	1,06 \pm 0,40	0,97 \pm 0,46	0,226
	p	0,428	0,368	
Sol kol YK1(kg)	Egzersiz Öncesi	2,35 \pm 0,51	2,36 \pm 0,60	0,966
	Egzersiz Sonrası	2,52 \pm 0,67	2,40 \pm 0,57	0,257
	p	0,277	0,220	
Sol kol KK(kg)	Egzersiz Öncesi	2,18 \pm 0,49	2,20 \pm 0,56	0,914
	Egzersiz Sonrası	2,38 \pm 0,65	2,25 \pm 0,54	0,264
	p	0,180	0,111	

Grupların üst ekstremitte yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağsız kitle ve kas kitlesi değişim miktarları arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Üst Ekstremitte Segmental Analiz Değerleri Değişim Oranları (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X\pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz, YY: Yağ Yüzdesi, YK: Yağ Kitlesi, YK1: Yağsız Kitle, KK: Kas Kitlesi)

Üst Ekstremitte Segmental Analiz Değişim Oranları

	EE Grubu(n=14) ($X\pm SD$)	KE Grubu(n=12) ($X\pm SD$)	p
Sağ kol YY(%)	-6,50 \pm 20,06	0,36 \pm 9,38	0,288
Sağ kol YK(%)	-4,02 \pm 18,97	4,56 \pm 10,83	0,179
Sağ kol YK1(%)	9,02 \pm 21,23	2,68 \pm 4,67	0,323
Sağ kol KK(%)	8,77 \pm 20,95	3,29 \pm 5,08	0,387
Sol kol YY(%)	7,02 \pm 20,92	2,50 \pm 10,25	0,165
Sol kol YK(%)	-4,23 \pm 21,17	6,71 \pm 19,40	0,185
Sol kol YK1(%)	8,01 \pm 4,73	1,95 \pm 5,52	0,415
Sol kol KK(%)	10,41 \pm 26,48	2,81 \pm 6,27	0,343

4.2.3. Gövde Segmental Analizi

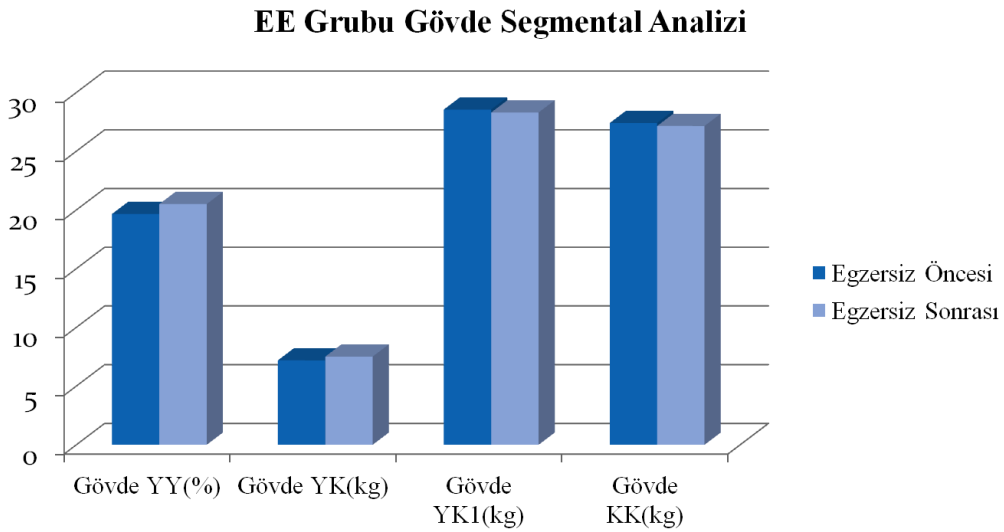
Eksentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası gövde yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağsız kitle ve kas kitlesinde egzersiz öncesine göre anlamlı bir değişiklik saptanmadı ($p>0,05$)

(Tablo 4.8) (Grafik 4.3)

Konsentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası gövde yağsız kitlesinde egzersiz öncesine göre anlamlı bir artış görüldü ($p<0,05$). Yağ yüzdesi, yağ kitlesi, ve kas kitlesinde anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0,05$) (Grafik 4.4).

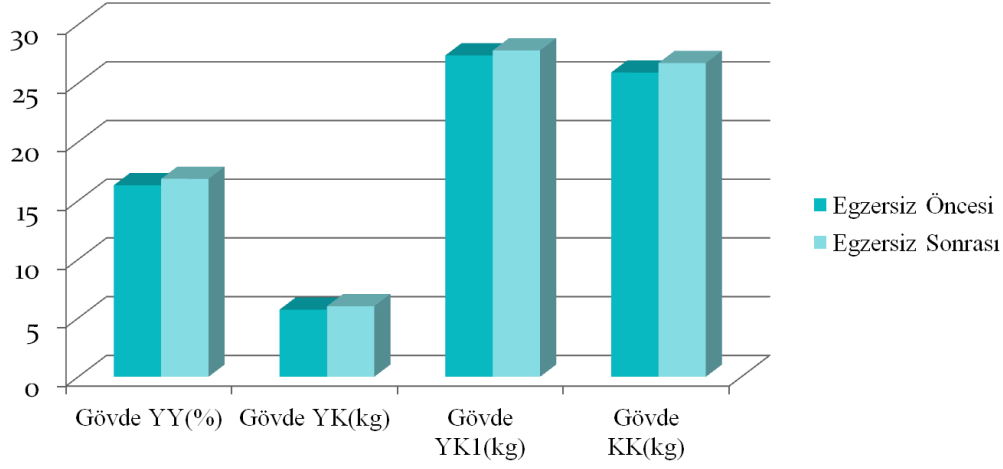
Tablo 4.8. *Gövde Segmental Analizi* (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz, YY: Yağ Yüzdesi, YK: Yağ Kütlesi, YK1: Yağsız Kitle, KK: Kas Kütlesi)

Gövde Segmental Analizi				
		EE Grubu(n=14)	KE Grubu(n=12)	p
		($X \pm SD$)	($X \pm SD$)	
Gövde YY(%)	Egzersiz Öncesi	19,65 \pm 5,79	16,31 \pm 6,74	0,188
	Egzersiz Sonrası	20,50 \pm 6,89	16,86 \pm 6,37	0,088
	p	0,131	0,359	
Gövde YK(kg)	Egzersiz Öncesi	7,19 \pm 2,67	5,72 \pm 3,47	0,236
	Egzersiz Sonrası	7,51 \pm 3,08	6,01 \pm 3,37	0,117
	p	0,130	0,245	
Gövde YK1(kg)	Egzersiz Öncesi	28,55 \pm 3,44	27,37 \pm 4,64	0,467
	Egzersiz Sonrası	28,30 \pm 3,56	27,79 \pm 4,56	0,278
	p	0,338	0,015	
Gövde KK(kg)	Egzersiz Öncesi	27,40 \pm 3,35	25,91 \pm 5,42	0,400
	Egzersiz Sonrası	27,15 \pm 3,43	26,72 \pm 4,40	0,284
	p	0,300	0,130	



Grafik 4.3. *Eksentrik Egzersiz Grubu Gövde Segmental Analizi*

KE Grubu Gövde Segmental Analizi



Grafik 4.4. Konsentrik Egzersiz Grubu Gövde Segmental Analizi

Grupların gövde yağ yüzdesi, yağ kitlesi, yağsız kitle ve kas kitlesi değişim miktarları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Gövde Segmental Analiz Değerleri Değişim Oranları (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz, YY: Yağ Yüzdesi, YK: Yağ Kitlesi, YK1: Yağsız Kitle, KK: Kas Kitlesi)

Gövde Segmental Analiz Değişim Oranları

	EE Grubu(n=14) ($X \pm SD$)	KE Grubu(n=12) ($X \pm SD$)	P
Gövde YY(%)	3,82 \pm 9,95	5,43 \pm 11,61	0,707
Gövde YK(%)	3,62 \pm 10,38	8,48 \pm 13,51	0,311
Gövde YK1(%)	3,62 \pm 10,38	9,81 \pm 13,94	0,208
Gövde KK(%)	-0,89 \pm 3,23	4,92 \pm 12,89	0,115

4.3. Çevre Ölçümleri

4.3.1. Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri

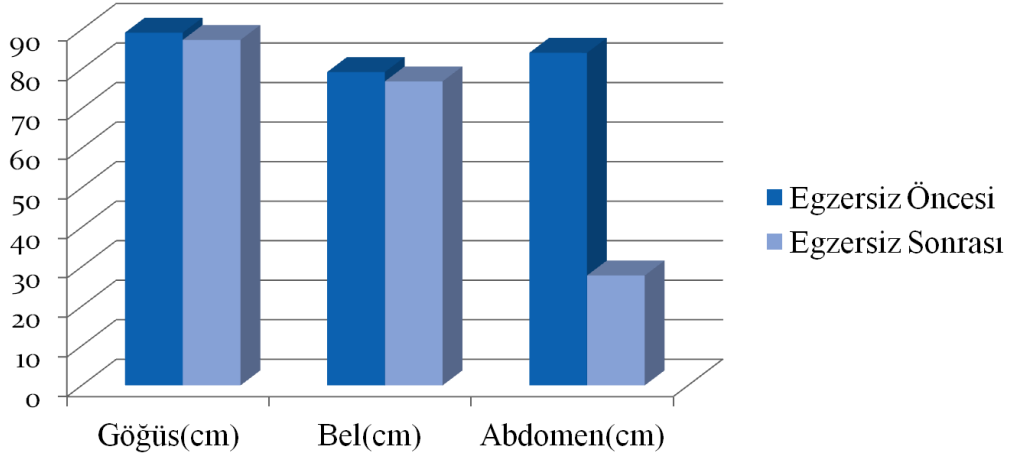
Eksentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası bel çevresi uzunluğunda egzersiz öncesine göre anlamlı bir azalış görüldü ($p < 0.05$). Göğüs ve abdomen çevresi uzunluklarına anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0.05$) (Tablo 4.10) (Grafik 4.5).

Konsentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası göğüs ve abdomen çevre uzunluklarında egzersiz öncesine göre anlamlı bir azalış vardı ($p < 0.05$). Bel çevresi uzunluğunda ise anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$) (Grafik 4.6).

Tablo 4.10. Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmistir. EE: Eksentrik Egzersiz, KE: Konsentrik Egzersiz, cm: santimetre)

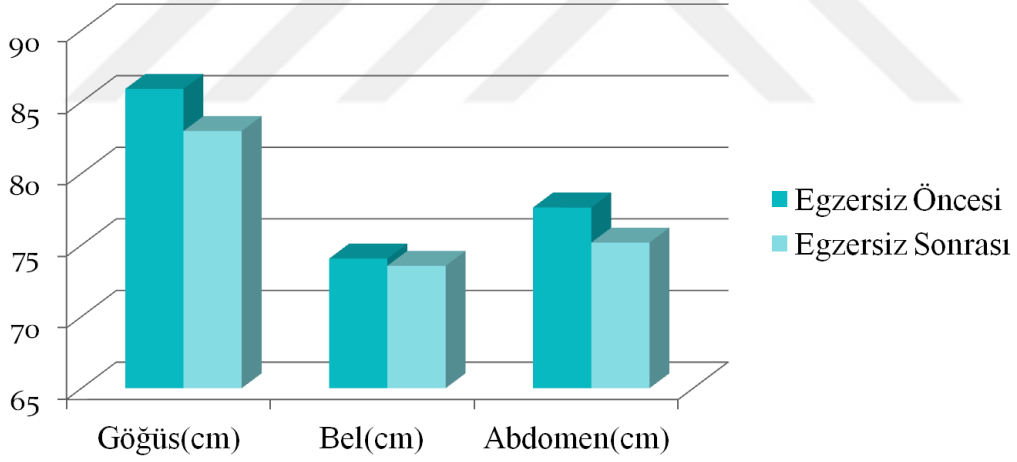
Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri				
		EE Grubu(n=15)	KE Grubu(n=14)	P
		($X \pm SD$)	($X \pm SD$)	
Göğüs(cm)	Egzersiz Öncesi	89,24 \pm 7,31	85,90 \pm 8,50	0,265
	Egzersiz Sonrası	87,39 \pm 7,88	82,96 \pm 7,61	0,119
	p	0,104	0,005	
Bel(cm)	Egzersiz Öncesi	79,27 \pm 9,85	74,05 \pm 8,00	0,131
	Egzersiz Sonrası	76,91 \pm 9,66	73,55 \pm 7,53	0,166
	p	0,035	0,607	
Abdomen(cm)	Egzersiz Öncesi	84,12 \pm 9,18	77,62 \pm 8,71	0,062
	Egzersiz Sonrası	85,18 \pm 9,24	75,17 \pm 8,87	0,018
	p	0,418	0,021	

EE Grubu Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri



Grafik 4.5. Eksentrik Egzersiz Grubu Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri

KE Grubu Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri



Grafik 4.6. Konsentrik Egzersiz Grubu Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümleri

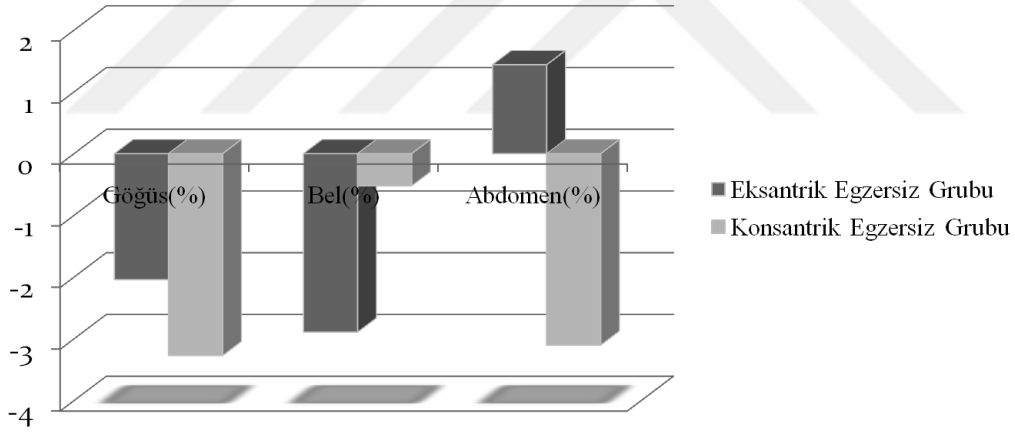
Konsentrik egzersiz grubu abdomen çevre uzunluğundaki değişim oranı, eksentrik gruba göre istatistiksel olarak daha yüksekti ($p < 0.05$). Göğüs ve bel çevresi değişim oranlarında ise anlamlı bir farklılık yoktu ($p > 0.05$) (Tablo 4.11) (Grafik 4.7).

Tablo 4.11. Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçüm Değerleri Değişim Oranları (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmistir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz).

Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçümü Değişim Oranları

	EE Grubu(n=15) ($X \pm SD$)	KE Grubu(n=14) ($X \pm SD$)	P
Göğüs(%)	-2,04 \pm 4,68	-3,27 \pm 3,86	0,448
Bel(%)	-2,89 \pm 4,70	-0,52 \pm 4,77	0,189
Abdomen(%)	1,44 \pm 6,03	-3,10 \pm 4,26	0,027

Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçüm Değerleri Değişim Oranları



Grafik 4.7. Göğüs, Bel, Abdomen Çevre Ölçüm Değerleri Değişim Oranları

4.3.2. Üst Ekstremité Çevre Ölçümleri

Eksentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası sağ ve sol omuz çevresi uzunluğunda egzersiz öncesine göre anlamlı bir düşüş bulundu ($p < 0.05$). Sağ-sol; kol, önkol, el bileği çevre uzunluklarında anlamlı bir değişim bulunmadı ($p > 0.05$). (Tablo 4.12) (Grafik 4.8).

Konsentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası sağ ve sol omuz çevresi uzunluğunda egzersiz öncesine göre anlamlı bir düşüş ($p < 0.05$), sağ önkol çevre uzunluğunda anlamlı bir

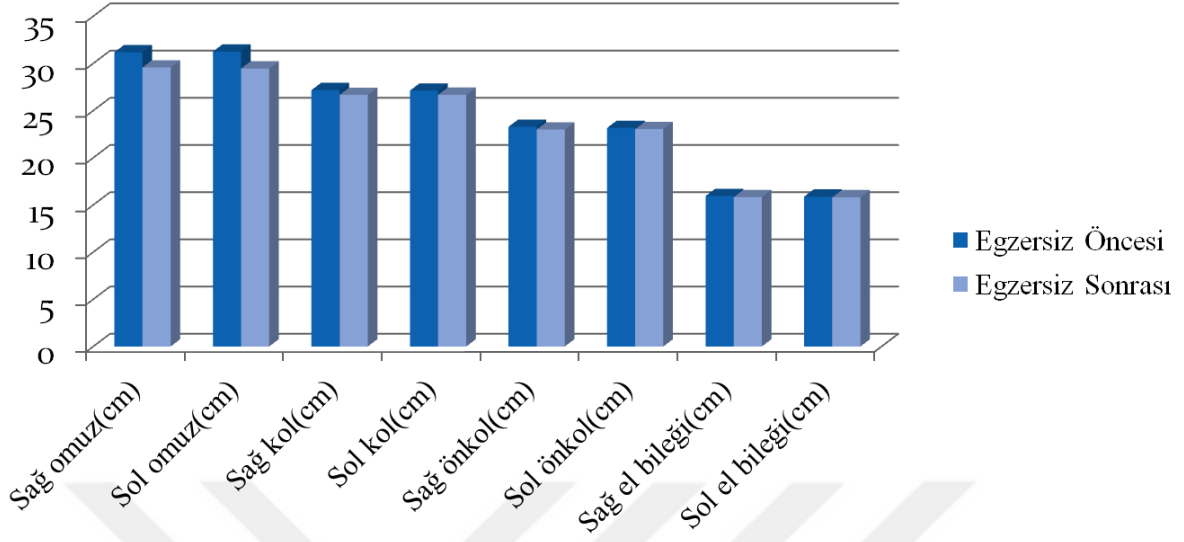
artış bulundu ($p < 0.05$). Sağ-sol; kol, el bileği ve sol önkol çevre uzunluklarında anlamlı bir değişiklik görülmedi ($p > 0.05$) (Grafik 4.9).

Tablo 4.12. Üst Ekstremité Çevre Ölçümleri (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz, cm: Santimetre)

Üst Ekstremité Çevre Ölçüm Değerleri

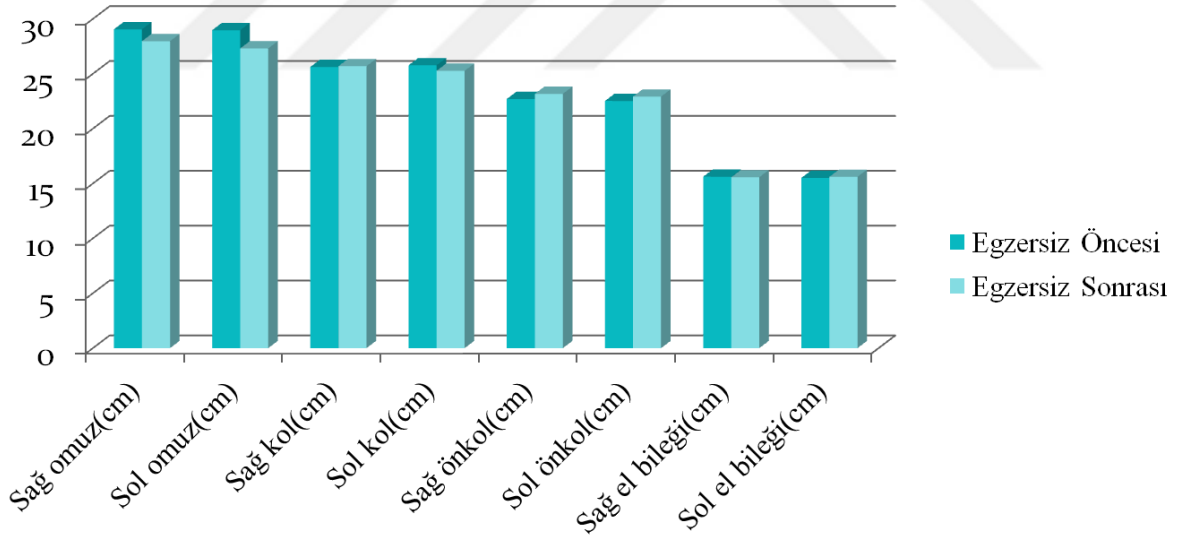
		EE Grubu(n=15) ($X \pm SD$)	KE Grubu(n=14) ($X \pm SD$)	P
Sağ omuz(cm)	Egzersiz Öncesi	31,18 \pm 2,96	29,05 \pm 3,61	0,094
	Egzersiz Sonrası	29,57 \pm 3,28	27,97 \pm 3,63	0,134
	p	0,004	0,018	
Sol omuz(cm)	Egzersiz Öncesi	31,25 \pm 3,21	28,97 \pm 3,73	0,088
	Egzersiz Sonrası	29,46 \pm 3,26	27,81 \pm 3,36	0,123
	p	0,002	0,016	
Sağ kol (cm)	Egzersiz Öncesi	27,17 \pm 3,13	25,62 \pm 5,65	0,367
	Egzersiz Sonrası	26,66 \pm 2,75	25,69 \pm 3,43	0,200
	p	0,169	0,938	
Sol kol (cm)	Egzersiz Öncesi	27,12 \pm 3,00	25,77 \pm 6,15	0,457
	Egzersiz Sonrası	26,67 \pm 2,87	25,57 \pm 3,50	0,184
	p	0,275	0,842	
Sağ önkol (cm)	Egzersiz Öncesi	23,28 \pm 2,02	22,70 \pm 2,41	0,488
	Egzersiz Sonrası	22,99 \pm 2,16	23,17 \pm 2,22	0,439
	p	0,382	0,020	
Sol önkol (cm)	Egzersiz Öncesi	23,16 \pm 2,06	22,52 \pm 2,36	0,449
	Egzersiz Sonrası	23,04 \pm 2,04	22,92 \pm 2,23	0,346
	p	0,652	0,113	
Sağ el bileği (cm)	Egzersiz Öncesi	15,94 \pm 0,86	15,62 \pm 1,38	0,462
	Egzersiz Sonrası	15,83 \pm 0,99	15,57 \pm 1,10	0,249
	p	0,530	0,712	
Sol el bileği (cm)	Egzersiz Öncesi	15,88 \pm 0,82	15,51 \pm 1,31	0,374
	Egzersiz Sonrası	15,81 \pm 1,00	15,61 \pm 1,10	0,272
	p	0,735	0,549	

EE Grubu Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri



Grafik 4.8. Eksentrik Egzersiz Grubu Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri

KE Grubu Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri



Grafik 4.9. Konsentrik Egzersiz Grubu Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri

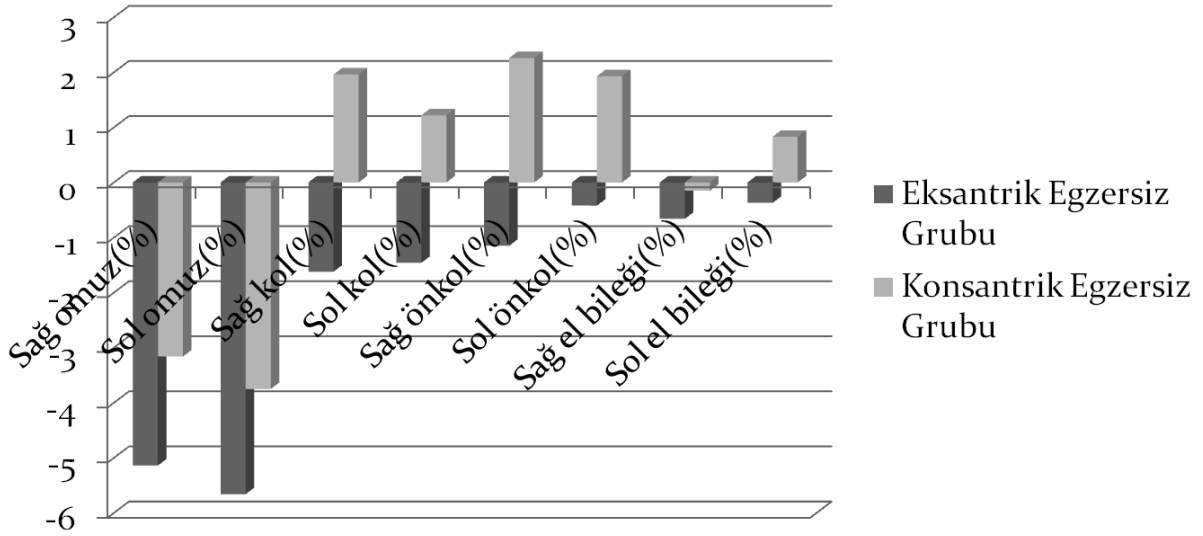
Konsentrik egzersiz grubunda; sağ önkol çevre uzunluğunda eksentrik gruba göre anlamlı bir yükseliş vardı ($p < 0.05$) (Tablo 4.13) (Grafik 4.10).

Tablo 4.13. Üst Ekstremitte Çevre Ölçümü Değerleri Değişim Oranları (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) olarak verilmistir. EE: Eksantrik Egzersiz, KK: Konsantrik Egzersiz, cm: Santimetre)

Üst Ekstremitte Çevre Ölçümü Değişim Oranları

	EE Grubu(n=15) ($X \pm SD$)	KE Grubu(n=14) ($X \pm SD$)	P
Sağ omuz(%)	-5,14 \pm 5,75	-3,16 \pm 5,64	0,477
Sol omuz(%)	-5,66 \pm 5,74	-3,75 \pm 5,70	0,377
Sağ kol(%)	-1,62 \pm 5,10	1,96 \pm 10,96	0,262
Sol kol(%)	-1,46 \pm 5,58	1,22 \pm 12,11	0,444
Sağ önkol(%)	-1,15 \pm 5,35	2,26 \pm 3,11	0,047
Sol önkol(%)	-0,42 \pm 4,23	1,93 \pm 4,08	0,139
Sağ el bileği(%)	-0,66 \pm 4,37	-0,15 \pm 3,76	0,740
Sol el bileği(%)	-0,37 \pm 4,78	0,83 \pm 4,00	0,469

Üst Ekstremitte Çevre Ölçümleri Değişim Oranları



Grafik 4.10. Üst Ekstremitte Çevre Ölçüm Değerleri Değişim Oranları

4.4. El Kavrama Kuvveti

Grup içi ve gruplar arası; egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.14)

Tablo 4.14. El Kavrama Kuvvetleri (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X\pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz)

El Kavrama Kuvvetleri				
		EE Grubu(n=15) ($X\pm SD$)	KE Grubu(n=15) ($X\pm SD$)	p
Sağ El(newton)	Egzersiz Öncesi	30,76 \pm 8,08	28,39 \pm 8,50	0,441
	Egzersiz Sonrası	29,25 \pm 8,50	27,32 \pm 10,03	0,573
	p	0,194	0,225	
Sol El(newton)	Egzersiz Öncesi	29,69 \pm 7,11	28,15 \pm 8,49	0,594
	Egzersiz Sonrası	27,63 \pm 7,48	26,49 \pm 9,83	0,724
	p	0,181	0,051	

Tablo 4.15. El Kavrama Kuvveti Değerleri Değişim Oranları (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X\pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz)

El Kavrama Kuvveti Değişim Oranları			
	EE Grubu(n=15) ($X\pm SD$)	KE Grubu(n=15) ($X\pm SD$)	P
Sağ El(%)	-4,81 \pm 12,19	-5,19 \pm 11,56	0,932
Sol El(%)	-5,77 \pm 17,61	-7,33 \pm 11,04	0,773

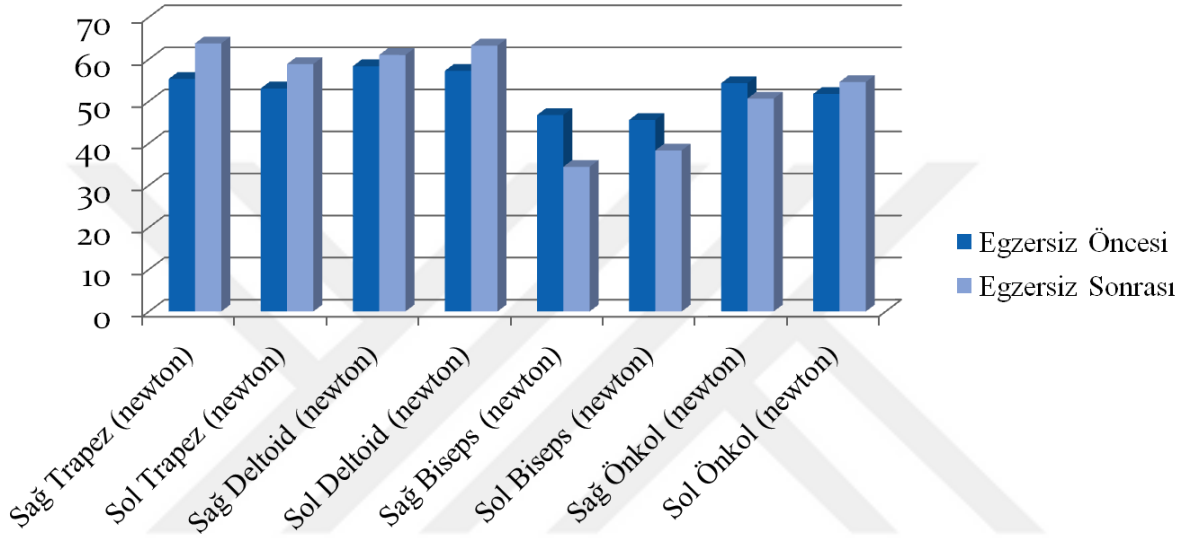
4.5. Ağrı Eşiği

Eksentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası sağ biceps ağrı eşiğinde egzersiz öncesine göre anlamlı bir düşüş görüldü($p<0.05$). Sağ-sol; trapez, deltoid, önkol ve sol biceps ağrı

eşığı değerlerinde egzersiz öncesine göre anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0.05$) (Grafik 4.11).

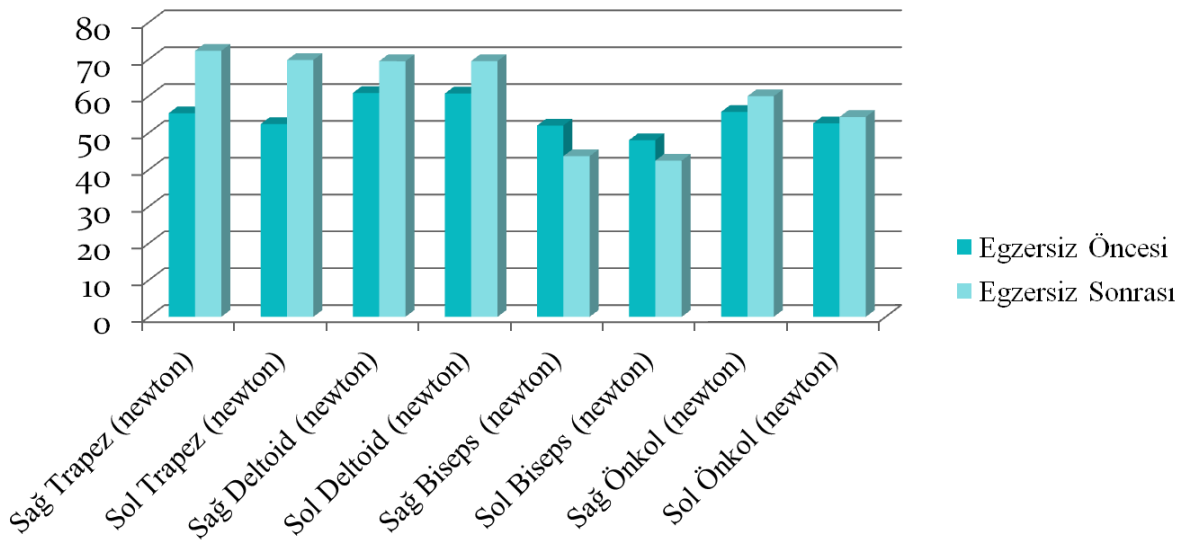
Konsentrik egzersiz grubunda; egzersiz sonrası sağ-sol; trapez, deltoid ağrı eşığı değerlerinde egzersiz öncesine göre anlamlı bir artış, sol biceps ağrı eşığında anlamlı bir düşüş bulundu ($p<0.05$). Sağ ve sol önkol ve sol biceps ağrı eşığı değerlerinde anlamlı bir değişim bulunmadı ($p>0.05$) (Grafik 4.12) (Tablo 4.16).

EE Grubu Ağrı Eşığı Değerleri



Grafik 4.11. Eksentrik Egzersiz Grubu Ağrı Eşığı Değerleri

KE Grubu Ağrı Eşığı Değerleri



Grafik 4.12. Konsentrik Egzersiz Grubu Ağrı Eşığı Değerleri

Tablo 4.16. Ağrı Eşiği Değerleri (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma (X \pm SD) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz)

		EE Grubu(n=15) (X \pm SD)	KE Grubu(n=15) (X \pm SD)	p
Sağ Trapez (newton)	Egzersiz Öncesi	55,30 \pm 15,78	55,30 \pm 18,90	1,000
	Egzersiz Sonrası	63,75 \pm 18,22	72,24 \pm 22,30	0,263
	p	0,070	0,008	
Sol Trapez (newton)	Egzersiz Öncesi	53,05 \pm 19,25	52,37 \pm 19,26	0,924
	Egzersiz Sonrası	58,85 \pm 15,79	69,75	0,128
	p	0,279	0,002	
Sağ Deltoid (newton)	Egzersiz Öncesi	58,33 \pm 15,98	60,80 \pm 21,11	0,720
	Egzersiz Sonrası	61,01 \pm 11,85	69,42 \pm 19,22	0,160
	p	0,570	0,045	
Sol Deltoid (newton)	Egzersiz Öncesi	57,24 \pm 17,34	60,66 \pm 20,67	0,627
	Egzersiz Sonrası	63,24 \pm 10,76	69,46 \pm 18,14	0,264
	p	0,173	0,020	
Sağ Biseps (newton)	Egzersiz Öncesi	46,71 \pm 12,15	51,94 \pm 19,09	0,378
	Egzersiz Sonrası	34,40 \pm 7,94	43,62 \pm 21,62	0,132
	p	0,001	0,023	
Sol Biseps (newton)	Egzersiz Öncesi	45,55 \pm 13,48	47,99 \pm 21,48	0,712
	Egzersiz Sonrası	38,30 \pm 8,97	42,41 \pm 20,69	0,486
	p	0,064	0,109	
Sağ Önkol (newton)	Egzersiz Öncesi	54,29 \pm 16,97	55,66 \pm 26,07	0,866
	Egzersiz Sonrası	50,63 \pm 10,53	59,91 \pm 19,04	0,110
	p	0,498	0,419	
Sol Önkol (newton)	Egzersiz Öncesi	51,74 \pm 13,95	52,54 \pm 24,01	0,912
	Egzersiz Sonrası	54,28 \pm 13,97	62,46 \pm 20,58	0,213
	p	0,584	0,099	

Grupların ağrı eşiği değerleri değişim miktarları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Ağrı Eşiği Değerleri Değişim Oranları (Değerler Ortalama \pm Standart Sapma ($X\pm SD$) olarak verilmiştir. EE: Eksentrik Egzersiz, KK: Konsentrik Egzersiz)

Ağrı Eşiği Değerleri Değişim Oranları			
	EE Grubu(n=15) ($X\pm SD$)	KE Grubu(n=15) ($X\pm SD$)	P
Sağ Trapez(%)	20,73 \pm 33,58	38,16 \pm 44,35	0,235
Sol Trapez (%)	21,08 \pm 41,11	38,15 \pm 36,22	0,238
Sağ Deltoid (%)	10,30 \pm 29,11	20,69 \pm 37,54	0,404
Sol Deltoid (%)	18,28 \pm 33,16	20,82 \pm 31,65	0,832
Sağ Biceps (%)	-23,58 \pm 19,13	-17,24 \pm 21,38	0,399
Sol Biceps (%)	-11,18 \pm 27,64	-10,22 \pm 24,12	0,920
Sağ Önkol (%)	2,08 \pm 39,25	23,26 \pm 52,87	0,223
Sol Önkol (%)	10,11 \pm 35,90	33,04 \pm 51,19	0,167

5- TARTIŞMA

Spora özgü dirençli eğitim, spor performansının gelişimini kolaylaştırdığı ve kas kuvvetinde direk bir artış sağladığı için spora hazırlığın ayrılmaz bir parçası olarak görülmektedir (6). Adölesan çağıdaki kişiler gelişim süresince; kasların kuvvet ve esnekliğindeki dengesizliğe bağlı olarak, aşırı kullanım sonucu oluşan yaralanmalara daha kolay maruz kalabilirler (63). Egzersiz temelli koruyucu programlar adölesan sporcularda yaralanmaları %46 azaltmaktadır (23). Kuvvetlendirme egzersizleri, direnç uygulayarak kas kuvvetini ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla yapılan egzersizlerdir (21). Kuvvet aktiviteleri; kaslarımızı ve kemiklerimizi güçlendirir, vücut yağ oranını azaltır, kas ve kemik kitlelerini arttırır, kaybını da önler (22).

Konsentrik kasılma sırasında kasın gerilimi (tonusu) sabit kalırken kasın boyu kısalır. Kasın açığa çıkardığı kuvvet, eksternal kuvvetten daha fazladır. Kasılma ile pozitif iş meydana gelir (8,9,10,11,12). Eksentrik kasılma sırasında gerilim sabit kalırken, konsentrik kasılmanın aksine kasta uzama meydana gelir. Bu tip kontraksiyonda kasa uygulanan eksternal kuvvet, kasın oluşturduğu internal kuvvetten daha fazladır. Negatif bir mekanik iş yapılır (8,10,13,14,15,16). Konsentrik bir kas aktivitesi lokomasyon ve kavramayla ilgili vücut hareketlerini ortaya çıkarırken; eksentrik bir kas aktivitesi, antigravite ve yavaşlama hareketlerini ortaya çıkartır (20).

Eksentrik ve konsentrik egzersizler farklı adaptasyonlarla kas kütlesinde artış sağlar (25,47). Eksentrik kasılmada, konsentrik kasılmaya göre %20-60 daha fazla kuvvet üretilir (24). Eksentrik egzersizler, ani yön değiştirme içeren yüksek hızlı hareketlerden yavaşlamaya geçerken, kas iskelet yaralanmalarından korunmak için egzersiz programlarının en temel bileşenlerinden biri olmalıdır (12). Eksentrik kuvvetin artması, dinamik eklem stabilizasyonu kapasitesini arttırır, eklem bağları ve eklem kapsülü gibi yapıları hızlı ve şiddetli hareketler sırasında korur (30,52). Bununla beraber eksentrik kasılmalar kondisyonsuz veya sedanter bireyler için uygun olmayabilir (30). Yüksek şiddette uygulanan eksentrik egzersizler gecikmiş kas ağrısına sebep olabilir (20). İzole konsentrik kasılma kasta eksentrik kasılmanın neden olduğu kadar harabiyete yol açmaz böylece eksentrik kasılmanın kontraendike olduğu durumlarda izole konsentrik egzersizlerden yararlanılabilir (31). Okçulukta kuvvette devamlılık esastır (5) ve okçuluk sporu ile uğraşan bireyler için eğitim programları, kuvvet-ağırlık antrenmanlarını içermeli, antrenmandan önce ısınma ve germe egzersizleri yapılmalıdır (102).

Çalışmamıza katılan erkek sporcuların egzersiz eğitimi öncesi yaş ortalaması 15.33 yıl, boy ortalaması 171.8 cm, vücut ağırlığı ortalaması 69.24 kilogram, VKİ değerleri 23.53 kg/m² olarak hesaplandı. Sporcuların yaşlarına göre boy değerleri, Dünya Sağlık Örgütünün büyüme referansı değerleriyle (124) ve 15-17 yaş arası erkek okçuların fiziksel özellikleriyle (126) örtüşmekteydi, ağırlık değerleri ise biraz yüksekti. Ülkemizdeki 13-17 yaş arası erkek atletlerin norm değerleriyle (125) de uygunluk içerisindeydi.

Kadın sporcuların yaş ortalaması 14.26 yıl, boy ortalaması 164.93 cm, vücut ağırlığı ortalaması 58.44 kilogram, VKİ değerleri 21.53 kg/m² olarak hesaplandı. Sporcuların yaşlarına göre boy değerleri Dünya Sağlık Örgütünün büyüme referansı değerlerine (124) göre biraz daha yüksekti. 10-14 yaş arası elit bayan okçularda yapılan bir çalışmada (74) boy ve vücut ağırlığı ile 7 metre atış puanı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çalışmamızdaki kadın sporcuların boy ve vücut ağırlığı değerleri bu çalışmadaki değerlerle benzerlik göstermekteydi.

Elit okçuların vücut kompozisyonu profilini belirlemek için 34 sporcu üzerinde yapılan bir çalışmada erkeklerin ortalama VKİ değerleri 24.74 kg/m²; kadınlarınki ise 22.97 kg/m² bulunmuştur (127). Bizim sporcularımızın vücut kitle indeksleri de bu değerlere yakındı.

12-17 yaş arası adölesan okçularda eksentrik ve konsentrik egzersizlerin vücut kompozisyonu, kas kısalığı, el kavrama kuvveti ve ağırlık eşiği üzerine etkilerini incelediğimiz çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular aşağıdaki başlıklar altında tartışılmıştır:

5.1. Vücut Kompozisyonu

Okçularda vücut tipi ve vücut kompozisyonu varyasyonunun bütün performansı etkilediği rapor edilmiştir (128). Çalışmamızda her iki gruptaki sporcuların egzersiz sonrası VYY ve VYK değerlerinde egzersiz öncesine göre düşüş görüldü fakat anlamlı değildi. Aynı şekilde YVK değerlerinde de anlamlı olmamakla beraber bir yükseliş vardı. Alp ve arkadaşlarının hentbolcular üzerinde yaptığı 8 haftalık çalışmada vücut yağ yüzdesi ve çevre ölçüm değerlerinde anlamlı bir gelişme olmadığı bildirilmiştir (129). Kayıhan ve ark da Ampute Futbol Milli Takımına uygulanan 4 haftalık temel antrenman programının sonucunda VYY değerinde anlamlı bir değişim bulunmamıştır (130). Obez adölesanlarda yapılan 4 haftalık aerobik ev egzersizi programında ise VYY ve VKİ değerlerinde anlamlı bir azalma saptanmıştır (131). Literatürde yer alan çeşitli egzersiz programlarının etkinliğini karşılaştıran pek çok çalışma ile aerobik egzersizlerin kilo vermede etkili bir yol olduğu kanıtlanmıştır

(132). Bizim çalışmamızda ise uyguladığımız egzersiz programının aerobik komponenti yoktu ve daha çok kuvvet eğitimini vurguluyordu. Ayrıca elde edilen bulgular çalışmaya katılan okçularının normal vücut ağırlığına, vücut kitle indeksine ve yağ yüzdesine sahip olduklarını göstermiştir.

Eğitim programımız daha çok üst ekstremitelere yönelik olmasına rağmen eksentrik grupta alt ekstremitte YY ve YK değerlerinde anlamlı azalış, YK1 değerinde anlamlı artış görülmüştür. Bu durumun, sporcuların egzersiz programı dışında kendi fiziksel aktivite düzeyi, özel antrenmanları ve yaşam tarzlarıyla ilgili olabileceğini düşünmekteyiz. Konsentrik grupta ise yalnızca gövde YK1 değerinde anlamlı artış vardı. Her iki grupta da beklenildiği üzere üst ekstremitte yağ yüzdesi, yağ kitlesi değerlerinde azalış, yağsız kitle ve kas kitlesinde artış bulundu fakat anlamlı düzeyde değildi. Bu sonuçların; çalışma grubunun yeterli genişlikte olmayışı, çalışma süresinin kısa oluşu ve egzersiz şiddetinin hafif olmasından kaynaklanabileceği söylenebilir. İki grup arasında ise hiçbir vücut kompozisyonu parametresi açısından istatistiksel fark yoktu.

Az sayıda çalışma, eksentrik eğitimin egzersiz sonrası istirahat enerji tüketimin artırdığı, metabolik substratları modifiye ettiği ve kan lipit profilini, insülin direncini düzenlediği için yağ kitlesini azalttığını rapor etmiştir. Eksentrik eğitim yağsız kitlenin geliştirilmesi için etkili bir modalitedir. Fakat aynı yoğunlukta konsentrik eğitimle kıyaslandığında aradaki farklar net görülmemektedir ve bu konuda çok az çalışma vardır (133). Blazeovich et al. aktif genç yetişkinlere 3 gün x 10 hafta izokinetik diz ekstansiyon egzersizi yaptırmış ve egzersiz eğitimi sonucunda eksentrik grupta konsantriğe göre kuadriseps kas kitlesinde %10 daha fazla artış olduğunu rapor etmiştir (134). Genç kadınlarda el bileği fleksör ve ekstansörlerine uygulanan 20 haftalık konsentrik ve eksentrik egzersiz programlarını karşılaştıran bir çalışma sonucunda her iki grupta da kol yağsız kitlesinde anlamlı artış bildirilmiştir. Fakat gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Aynı çalışmada kol yağ kitlesi değerlerinde de anlamlı bir değişim görülmemiştir (135). Corey et al, basketbol, güreş ve hokey takımlarından seçilen 44 kişi üzerinde serbest ağırlıklı direnç eğitimiyle, elastik bantla kombine serbest ağırlıklı direnç eğitiminin etkilerini incelemiş ve her iki grupta da toplam vücut yağsız kitlesinde anlamlı artış görmüştür (136). 109 adölesan yüzücü üzerinde yapılan bir çalışmada ise 30 günlük yüzme antrenmanı sonucunda deney grubunda tüm vücut yağsız kitlesi değerinde anlamlı bir yükseliş bulunmuştur (137). Üniversite dönemi genç kadınlarda orta şiddetli ve yüksek şiddetli dirençli eğitimini karşılaştıran bir çalışmada her iki grupta da vücut yağ oranında anlamlı bir düşüş bulunmuş, gruplar arasında ise fark bildirilmemiştir (138). Arrones et al (139) 16-19 yaş arası

profesyonel futbolcularda sezon boyu yaptıkları fazla yüklemeli eksentrik eğitim sonucunda sağ ve sol bacak yağ yüzdesinde önemli azalış bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer bulgular görülmüştür. Aynı çalışmada gövde yağ kitlesinde ve yağ yüzdesinde anlamlı düşüş yağsız kitlesinde de anlamlı artış saptanmıştır. Diğer bir çalışmada ise 31 sağlıklı kadına 24 hafta dirençli kuvvet egzersizleriyle kombine endurans egzersizleri yaptırılmış, eğitim sonucunda kontrol grubuna göre kuvvet ve endurans egzersiz grubu gövde yağ yüzdesi ve yağ kitlesi değerinde anlamlı bir azalma bildirilmiş, gövde yağsız kitlesinde ise anlamlı bir fark bulunmamıştır (140). Bizim çalışmamızda ise konsentrik grup gövde yağsız kitlesinde anlamlı bir artış bulundu. Obez adölesanlarda eksentrik ve konsentrik bisiklet egzersizleri karşılaştırılmış (141) ve bizim çalışmamızda olduğu gibi sadece eksentrik grupta alt ekstremite yağ yüzdesi ve yağ kitlesinde anlamlı azalma, kas kitlesinde anlamlı artış görülmüştür.

5.2. Çevre Ölçümleri

Literatürde; armut tipi vücutlu, yüksek yağ oranı ve geniş karın çevresine sahip okçuların, küçük bedenli ve kısa boylu okçulara göre daha başarılı performans gösterdiği bildirilmiştir (142). Çünkü büyük bedene sahip atletler statik dengeyi sürdürebilmekte ve performans süresince vücut salınımının etkilerine karşı koyabilmektedir (143) ve okçuluk, yüksek skor kazanmak için postüral kontrol gerektiren sporlara güzel bir örnektir (144). Musa et al abdomen, kalça ve uyluk çevresi uzunluklarıyla okçuluk atış skoru arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir (128). Çalışmamızdaki sporcuların vücut kompozisyonu ve antropometrik değerleri ise bu çalışmadaki değerlere göre daha düşüktü ve normal standartlar (145,146) içerisindeydi.

Bel çevresi tek başına, abdominal yağ içeriğiyle pozitif ilişkili olduğundan, risk faktörleri ve morbiditenin belirleyicisi olarak kullanılmaktadır (147). Bel çevresi çocuklar ve adölesanlarda üst vücut yağı ölçümü için spesifik ve yüksek hassasiyete sahiptir (148). Aynı zamanda bel çevresi gövde kas kuvvetinin değerlendirilmesi hakkında da katkı sağlayabilir (149). Çalışmamızda eksentrik grup egzersiz sonrası bel çevresi uzunluğunda egzersiz öncesine göre anlamlı bir düşüş vardı. Vegas et al konsentrik ve eksentrik dirençli eğitim grubu olarak ikiye ayırdıkları obez erkekler üzerinde uyguladıkları 4 haftalık egzersiz eğitimi sonunda her iki grupta da bel çevresi değerinde anlamlı düşüş saptamışlar ve eksentrik eğitimin konsantriğe göre bel çevresi değerini düşürmede daha etkili olduğunu belirtmişlerdir (150). Julian et al 12 haftalık bisiklet egzersizi sonucunda eksentrik grup egzersiz sonrası bel çevre uzunluğunda

egzersiz öncesine ve konsentrik gruba göre anlamlı bir düşüş bulmuştur (141). Obez adölesanlarda yapılan 12 haftalık aerobik egzersizle kombine dirençli eğitim sonunda da katılımcılarda vücut yağ oranı ve bel çevresinde önemli bir düşüş gösterilmiştir (151). Farklı branşlardan seçilen 251 genç bayan sporcu üzerinde yapılan bir çalışmada; 1 yıldan uzun süredir egzersizi bırakan atletlerde bel çevresi ve vücut kitle indeksi değerlerinde artış görülmüştür. Uzun süre egzersiz yapmayan sporcuların beceri ve kabiliyetlerinin bu durumdan olumsuz etkilenebileceği bildirilmiştir (152). İlerleyici dirençli eğitim, vücut ağırlığında değişme olmasa bile abdominal subkutanöz ve viseral yağda azaltıcı etki göstermektedir (153,154). Çalışmamızda konsentrik grup egzersiz sonrası abdominal çevre uzunluğunda egzersiz öncesine ve eksentrik gruba göre anlamlı bir düşüş bulunmuştur. Vispute et al, sağlıklı sedanter 24 birey üzerinde yaptığı çalışmada 6 hafta boyunca uygulanan dirençli karın egzersizlerinin abdominal kaslarda endüransı artırdığını, fakat abdomen çevre uzunluğunda ve yağ oranında anlamlı bir değişime sebep olmadığını belirtmiştir (155). Hava kuvvetleri personeli üzerinde yapılan bir çalışmada ise uzun süreli yüksek frekanslı aerobik egzersiz protokolü ile daha kısa ve düşük frekanslı dairesel kuvvet eğitimi protokolü karşılaştırılmış ve sadece dairesel kuvvet egzersizi grubunda abdominal çevre uzunluğunda anlamlı düşüş ve performans testlerinde anlamlı fark görülmüştür (156).

Nosaka ve Newton 15 erkek üniversite öğrencisine, 8 hafta boyunca bir taraf dirsek fleksörlerine konsentrik, diğer taraf dirsek fleksörlerine de eksentrik egzersiz yaptırmış ve çalışmanın sonunda her iki grupta da egzersiz sonrası üst kol çevre uzunluğunda egzersiz öncesine göre anlamlı yükseliş bulmuşlardır ve bu yükselişin eksentrik grupta konsantriğe göre daha anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (157). Bu sonuç kas hipertrofisini yansıtırsa da; bazen çevre ölçüm değerindeki artış, maksimum yüklemeli egzersizi takiben kas hasarı ve inflamasyona bağlı olarak gelişen şişlikten dolayı da meydana gelmektedir (158,159,160). Bizim çalışmamızda ise her iki grupta da egzersiz öncesi ve sonrası üst kol çevre ölçümü değerlerinde anlamlı bir farklılık görülmedi. Bunun egzersiz şiddeti ve eğitim süresinin düşük oluşundan kaynaklandığı düşünülebilir. Gleeson et al genç erkek ve kadınlarda dambılla 4 hafta boyunca dirsek fleksör kaslarına 1 maksimum tekrarın %60-70 i şiddetinde konsentrik kuvvet eğitimi uygulamış, çalışmanın sonunda üst kol çevre uzunluğunda anlamlı bir değişiklik görmemişlerdir. Fakat 4 haftalık konsentrik eğitimden 3 gün sonra uygulanan 50 maksimal eksantik kontraksiyondan sonra kas hasarı ve şişlikten dolayı kol çevresinde anlamlı bir artış rapor etmişlerdir (161). Aynı yoğunlukta farklı frekansta egzersiz programlarının etkilerini araştıran bir çalışmada, haftada 3 gün serbest ağırlıklarla yapılan

kuvvet egzersizlerinin kol ve uyluk çevresi değerlerinde anlamlı artış sağladığı ve haftada 1 gün ve haftada 2 gün uygulanan programlara göre daha etkili olduğu gösterilmiştir. Bizim egzersiz protokolümüz de aynı sıklıkta uygulanmıştır. Diğer bir araştırmada ise 34 antrene erkek üniversite öğrencisi; konsentrik, eksentrik, geleneksel konsentrik-eksentrik ve kontrol grubu olarak dört gruba ayrılmış ve çalışma gruplarına 6 hafta boyunca dirençli bench press egzersizi yaptırılmıştır. 6 haftanın sonunda ise sadece eksentrik grupta göğüs çevresi ölçümü ve kassal enduransında anlamlı artış görülmüştür. Üstelik egzersiz eğitimi bırakıldıktan 6 hafta sonra yapılan ölçümlerde de bu adaptasyonların kaybedilmediği ve eksentrik eğitimin antrenmansızlığın olumsuz etkilerine karşı koruyucu özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir (162). Çalışmamızda eksentrik grup göğüs çevre ölçümünde anlamlı bir değişim görülmezken, şaşırtıcı olarak konsentrik grup göğüs çevre uzunluğunda düşüş gözlemlendi.

Kılınç sedanter üniversite öğrencilerinde 14 haftalık yoğun yüklenmeli beden eğitimi ve vücut geliştirme programları sonucunda kol, önkol ve göğüs çevre ölçümlerinde önemli düzeyde artış bulmuş, ancak bu bölgelerde deri altı yağ kitlesinde yeterli düzeyde bir düşme olmadığını belirlemiştir (163). Aynı yazarın kadın basketbolcular üzerinde yaptığı bir çalışmada ise kuvvet, sprint, endurans, teknik ve taktik antrenmanlardan oluşan 10 haftalık kombine eğitim programının omuz, kol ve önkol çevre ölçüm değerlerinde anlamlı bir yükselişe sebep olduğu bulunmuştur (164). Dikkate değer bir bulgu olarak çalışmamızda konsentrik grup egzersiz sonrası önkol çevre uzunluğunda egzersiz öncesine göre önemli bir artış vardı ve gruplar arasında da değişim miktarı açısından konsentrik grupta eksentrik gruba göre anlamlı fark görüldü. Ayrıca konsentrik grupta anlamlı düzeyde olmamakla beraber üst ekstremité yağsız kitle ve kas kilesinde artış olduğu da göz önünde bulundurulursa 6 haftalık eğitimimizin konsentrik grupta önkol bölgesinde kas hipertrofisi meydana getirdiği düşünülebilir. Literatürde genellikle, eksentrik eğitimin konsantriğe göre kas kitlesinde daha fazla artışa sebep olduğu bildirilse de (19,24,47,166,169,170) bazı çalışmalarda kas hipertrofisi ve kas kitlesi açısından her iki egzersiz tipinin de benzer sonuçlar meydana getirdiği, aralarında anlamlı fark bulunmadığı rapor edilmiştir (135,165,167,168,171). Sadece bir çalışmada (25) kas enine kesit alanında konsentrik grupta eksantriğe göre daha fazla artış bulunmuştur. Egzersiz protokolü, eğitilen vücut bölgesi, değerlendirme yöntemleri ve çalışma gruplarının özellikleri gibi pek çok parametre bu sonuçları etkilemektedir. Okçulukta önkol kaslarının aktivasyonunun atış başarısı için çok kritik olduğu (2) dikkate alındığında, elde ettiğimiz sonuçların okçuların performansı için önemli katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

5.3. Kas Kısılalığı

Egzersiz eğitimi öncesi yapılan değerlendirmelerde sporcuların büyük çoğunluğunda kas kısılalığı saptanmadı. Bundan dolayı kas kısılalığı değerleri istatistiksel analize dahil edilmedi. Konsentrik grupta 1 kişide pektoralis minor, 4 kişide omuz internal-eksternal rotatörleri; eksentrik grupta ise sadece 2 kişide pektoralis minor kısılalığı vardı. Egzersiz eğitimi sonunda bu kas kısılalıklarında belirgin azalma görüldü. Burada; her iki gruba ısınma periyodunda yaptırılan omuz kuşağı ve üst vücut bölgesine yönelik germe egzersizlerinin etkisinden bahsedilebilir. Atalay, elit okçular üzerinde yaptığı yüksek lisans tezinde; oku çekme esnasındaki mekanizmaya uygun olarak pektoralis minör kasının aşırı aktivasyonu sonucu kısaldığını ve buna bağlı olarak okçularda skapula alata deformitesinin yoğun görüldüğünü bildirmiştir. Yine pektoral aktivitesi çok olan okçularda torakal kifoz görüldüğü belirtilmiştir (172).

Turan ve Çilli farklı ısınma yöntemlerinin olimpik okçulukta atış performansına etkisini araştırdığı çalışmada; omuz, sırt ve önkol bölgesine yönelik statik germe hareketlerini içeren statik ısınma protokolünün atış performansını etkilemediğini ancak yine aynı bölgelere yönelik dinamik germe hareketlerini içeren dinamik ısınma yönteminin atış performansını olumsuz etkilediğini tespit etmişler ve bu sonucun, okçuluğun daha çok statik hareketler içeren bir spor olmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir (173). Bizim programımızdaki germe hareketlerinin de sadece biri hariç tamamı statik germeydi. 30 elit okçu üzerinde yapılan diğer bir çalışmada ise haftada 5 gün 6 hafta boyunca; psikolojik yetenek ve kuvvetlendirme eğitimi ile beraber yapılan deltoid, romboid, trapez ve latissimus dorsi kasları germe egzersizleri sonucunda omuz stabilizatörleri kas kuvvetinde, okçuluk atış skorunda ve diğer psikolojik parametrelerde olumlu yönde gelişme saptanmıştır (174). Coons et al 25 kadın voleybolcu üzerinde yaptıkları çalışmada haftada 3 gün toplam 4 hafta boyunca yapılan statik ve dinamik hamstring germe egzersizleri sonucunda her iki grup eklem hareket açıklığında anlamlı bir artış bulmuşlar fakat gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir (175). Elit genç tenisçiler üzerinde üst ekstremitte statik germe egzersizleri ile diğer iki farklı ısınma protokolü karşılaştırılmış, statik germenin tenis servis performansına etkisi olmadığı bulunmuştur (176). Adölesan kadın hentbolcularda yapılan bir çalışmada ise, bir gruba; deltoid, triseps, pektoralis majör ve pektoralis minör kaslarına yönelik statik germe hareketleri, ikinci gruba dinamik ısınma hareketleri, üçüncü gruba ise statik germeyle beraber dinamik ısınma egzersizleri yaptırılmıştır. Statik germe grubunda omuz internal ve eksternal rotasyon hareket açıklığında artış görülürken, dinamik ısınma grubunda sağlık topu fırlatma

testinde ve hentbol topu atış hızında önemli gelişim görülmüştür (177). 2014 yılında yapılan bir derlemede; statik germenin, güç-kuvvet ağırlıklı sporlarla hız-çeviklik ağırlıklı sporlarda performansı olumsuz etkilediği, enduransa dayalı sporlarda ise uzun süreli aktiviteler için zararlı olduğu, submaksimal kassal enduransa etkisinin de belirsiz olduğu rapor edilmiştir. Yine aynı çalışmada dinamik germenin güç-kuvvet ağırlıklı sporlarla hız-çeviklik ağırlıklı sporlar için yararlı olduğu, enduransa dayalı sporlar için ise yeterli düzeyde kanıtı sağlanmadığı bildirilmiştir (178). Atletik faaliyetten önce yapılan germe egzersizleri, kas sertliğini azaltarak ya da kas kompliyansını artırarak yaralanma riskini düşürmektedir (179,180). Tüm bu bilgiler ışığında, okçuluk eğitiminde, germe egzersizlerinin muhakkak yer alması gerektiğini düşünüyoruz.

5.4. El Kavrama Kuvveti

Literatürde, el kavrama kuvvetinin okçuluk performansını etkileyen temel motor becerilerden biri olduğu bildirilmiştir (181,182,183,184). Çalışmamızda her iki grupta da egzersiz öncesi ve sonrası el kavrama kuvvetinde anlamlı bir değişim görülmedi, aynı şekilde gruplar arasında da istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu. Egzersiz programımızın daha çok proksimal ve geniş kas gruplarını hedef alması, izole kavramaya yönelik, el ve avuç hareketlerini içermemesi bu durumda etkili olmuş olabilir. Aynı zamanda sporcuların ölçüm sırasındaki yorgunluk düzeyi ve efor seviyelerinin de sonuçları etkileyebileceği düşünülebilir.

Sezer ve ark 16 erkek okçuda; okçuluk takımı antrenörünün uyguladığı o günün plan ve programda olan ısınma, soğuma ve hedefe 200 ok atışından oluşturulan bir birim antrenman programının, el kavrama kuvveti üzerine etkisini incelemiş ve antrenman sonunda antrenman öncesine göre hem sağ hem sol el kavrama kuvvetinde anlamlı bir artış kaydetmiştir (184). Aynı yazarın yine erkek okçular üzerinde yaptığı başka bir çalışmada ise haftada 3 gün toplam 12 hafta boyunca yapılan el kavrama kuvvet egzersizlerinin atış skoru ve el kavrama kuvvetinde önemli bir gelişme sağladığı görülmüştür (183). Bizim toplam egzersiz eğitimi süremiz ise bu çalışmadaki kadar uzun değildi. Okçularda spor ile postüral deformiteler arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada (185), oku çeken sağ elde kavrama kuvveti sol ele göre anlamlı yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise her iki taraf kavrama kuvveti değerleri hemen hemen birbirine eşitti. Bu sonuçların okçuların spor yaşının düşük olmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir, çünkü bu adaptif farklılıklar uzun yıllar içinde meydana gelmektedir (185).

Sağlıklı yetişkinler üzerinde yapılan bir çalışmada; bir gruba el bileği ekstansörleri eksentrik-konsantik kuvvetlendirme, diğer gruba el bileği ekstansörleri eksentrik-konsantik kuvvetlendirme ve süpinatör kas kuvvetlendirme egzersizleri yaptırılmıştır. 6 haftalık eğitimin sonunda her iki grupta da kavrama kuvvetinde anlamlı artış saptanmış fakat gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (120). Szymanski et al 14-18 yaş arası 46 erkek beyzbol oyuncusunda 12 haftalık el bileği ve önkol kuvvet eğitiminin etkisini incelemiş, hem dirençli egzersiz grubunda hem de önkol el bileği kuvvet eğitimi grubunda; el bileği, önkol ve el kavrama kuvvetleri açısından anlamlı bir gelişim kaydetmiş. Fakat gruplar arasında anlamlı bir fark belirtmemiştir (186). Lateral epikondil ağrısı olan bireylerde 6 hafta boyunca yapılan günlük el bileği ekstansörleri eksentrik egzersizleri sonucunda da el kavrama kuvvetinde anlamlı artış, ağrı düzeyinde azalış bulunmuştur (187). Karagöz 8-10 yaş arası 54 sporcuda 12 haftalık tenis antrenmanlarının el kavrama kuvvetinde yüksek düzeyde artışa sebep olduğunu bildirmiştir (188). Spor branşlarında; el kavrama kuvveti, tüm vücut fiziksel kuvvetinin bir göstergesidir (189). Bu açıdan el kavrama kuvveti üzerinde önemle durulması ve eğitim programının bir parçası olması gerektiği saptandı.

5.5. Ağrı Eşiği

Okçularda yaptığımız 6 haftalık egzersiz eğitiminin sonucunda; konsentrik grupta, her iki taraf trapez, deltoid ağrı eşik değerlerinde anlamlı düzeyde yükseliş görüldü. Eksentrik grupta da, her iki taraf trapez, deltoid ağrı eşiklerinde yükseliş vardı fakat anlamlı düzeyde değildi. Her iki grup sağ biceps ağrı eşiğinde ise anlamlı düzeyde düşüş görüldü. Özellikle deltoid kasında meydana gelen bulguların kayda değer olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü, okçulukta çekiş ve atış süresince başlıca aktif olan kas, deltoid kasıdır ve ok atışının meydana gelmesinde önemli rol oynar (77,89,198). Lee et al tenisçi dirseği tanısı konmuş hastalar üzerinde yaptığı çalışmada el bileği ekstansörleri eksentrik egzersizi ile omuz stabilizasyonu egzersizlerinin ağrı eşiği üzerine etkilerini karşılaştırmıştır. Her iki grupta da üst trapez kası ağrı eşiğinde anlamlı bir yükseliş bulmuş ve omuz stabilizasyon egzersizi grubunda bu yükselişin daha anlamlı olduğunu belirtmiştir (197).

Geçmiş yıllarda egzersiz kaynaklı analjeziyi ve ağrı eşiğini değerlendiren pek çok çalışma yapılmıştır. Genellikle aerobik egzersizlerin ağrı üzerine etkisi araştırılmıştır. Dirençli egzersizleri araştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda ağrı eşiğini değerlendirmek için farklı uyarıcılar kullanılmıştır. Basınç ve elektirik akımı uyarıları sıklıkla kullanılırken, ısı uyarıcıları daha az kullanılmıştır (190). Ağrı algısını kolay değerlendiren,

güvenilir, kullanışlı bir ölçüm yöntemi olması ve multipl klinik ağrı durumunun göstergesi olması (191) açısından biz de çalışmamızda basınç ağrı eşiği algometresi kullandık.

Egzersiz takiben meydana gelen analjezik etkinin, egzersiz esnasında endojen opioid sisteminin aktive olmasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (190). Kas eğitimi sonrası oluşan basınç ağrı eşiğinde artış ise farklı mekanizmalardan kaynaklanabilmektedir (200). Araştırmacılar bu özelliklerin, kas dokusu metabolizmasında değişiklikler, Na^+ - K^+ pompası yoğunluğunda azalış ve Adenozin trifosfat'tan kaynaklandığını öne sürmektedir (201,202). Dirençli egzersiz katabolik metabolizmayı anabolik metabolizmaya dönüştürmektedir (200). Bu testosteron ve büyüme hormonu seviyesinde (203) ve insülin benzeri büyüme faktöründeki artış (204) ile ilişkilidir. Metabolizma ve dolaşımın artması sonucu periferik nöroseptörlerin civarında meydana gelen değişiklikler, kas dokusunun iyileşmesine ve kuvvetlenmesine öncülük eder. Bundan dolayı ağrıda bir rahatlama meydana gelir (200).

Üst ekstremitte ve bel ağrısı tanısı alan 80 kadın üzerinde yapılan bir çalışmada; 8 hafta, haftada 3 gün fizyoterapist eşliğinde gövdede, üst ve alt ekstremitelerde büyük kas gruplarını içeren kalistenik egzersiz programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda deney grubu egzersiz öncesi; servikal 3 ve 5. vertebraların spinöz çıkıntıları, trapez kası, deltoid kası, lateral epikondil bölgesi, elin dorsal yüzünün 3. metakarpal proksimali, lumbal 3 ve 5. vertebraların spinöz çıkıntıları ağrı eşiği değerlerinde egzersiz sonrası ve deney grubu değerlerine göre sağ ve sol tarafta anlamlı artış görülmüştür (192). Anshel and Russell; aerobik eğitim, kuvvet eğitimi, aerobik kombine kuvvet eğitimi ve kontrol grubundan oluşan 57 sağlıklı erkek üzerinde yaptığı 12 haftalık çalışma sonunda aerobik grupta sadece üst ekstremitte brakioradialis kası ağrı toleransında anlamlı artış bildirirken, kuvvet eğitimi grubunda hem üst ekstremitte brakioradialis, hem alt ekstremitte tibialis anterior kası ağrı toleransında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir (193). Endurans eğitimi, kuvvet eğitimi ve kontrol grubu olarak üç gruba ayrılan kronik boyun ağrılı 180 kadın üzerinde yapılan bir çalışmada, 12 aylık ev programı takibi sonunda her iki grupta da levator skapula ve trapez kasları ağrı eşiği değerlerinde anlamlı artış bulunmuş ve bu artışın kuvvet eğitimi grubunda daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (200). Koltyn and Arbogast tek seanslık dirençli egzersizin ağrı eşiği ve ağrı algısına etkisini incelemiş ve 1 maksimum tekrarın %75'i şiddetinde 3 set 10 tekrarlı bench press, leg press, pull down ve arm extension egzersizlerinin seans öncesine göre ağrı eşiğinde anlamlı artış, ağrı algısında anlamlı azalışa sebep olduğunu belirtmiştir (194). Aktif bel ağrısı olan elit kürekçiler üzerinde yapılan bir çalışmada ise 20 dakikalık submaksimal

bisiklet egzersizinden sonra yapılan değerlendirmede bel b6lgesi ağrı eşiğinde anlamlı bir y6kseliş bulunmuştur (195).

Diz osteoartritli hastalarda konsentrik eğitim ve kombine konsentrik-eksentrik eğitim karşılaştırılmış, 8 haftanın sonunda her iki grupta da ağrı skorunda anlamlı d6ř6l6ř bildirilmiştir. Ancak yaygın sonuçların aksine konsentrik grupta daha anlamlı değişim saptanmıştır (199). Patellar tendonit tanısı alan 25 sporcu 6zerinde 12 haftalık kuadriseps konsentrik ve eksentrik eğitimin etkileri karşılaştırılmış ve eksentrik grupta ağrı skorunda anlamlı bir azalma tespit edilirken konsentrik grupta anlamlı bir fark g6r6lmemiştir. Aynı zamanda ağrı skorunda eksentrik grupta konsantriğe g6re daha anlamlı bir değişim olduğu da belirtilmiştir (205). Kronik aşıl tendinoz tanısı konan hastalarda da 12 haftalık eksantrik eğitimin konsantriğe g6re ağrı seviyesinde daha anlamlı d6ř6ře sebep olduğu g6sterilmiştir (206).

Parr et al, tek seanslık maksimum y6klemeye; izokinetik konsentrik-eksentrik dirsek fleksiyonu egzersiziyle, izotonik eksentrik dirsek fleksiyonu egzersizinin semptomatik etkilerini karşılaştırmış ve iki grupta da egzersizden sonra biceps kas hassasiyetinde, ağrı d6zeyinde anlamlı artış belirtmişlerdir. Fakat sonraki g6nlerde, iyileşme s6recinde yapılan 6l6mlerde iki grup arasında anlamlı fark g6r6lmemiştir (196). 16 erkek 6niversite 6ęrencisi 6zerinde yapılan çalışmada 7 g6n arayla tibialis anterior kasına yoğun y6klemeli birer seanslık eksentrik egzersiz yaptırılmıştır. İlk seanstan 1 g6n sonra yapılan değerlendirme ağrı eşiğinde 6nemli d6ř6ř g6zlemlenirken, ikinci egzersiz seansından sonra ağrı eşiğinin normaleşiği g6r6lm6ştir (207). Diğer bir çalışmada ise dirsek fleks6rlerine yapılan maksimal eksentrik y6klemeden 1 g6n sonra ağrı skoru pik yaparken, birer hafta arayla yapılan ikinci ve 66nc6 egzersizlerden sonra yapılan değerlendirmelerde daha az ağrı olduğu bildirilmiştir (208). Tekrarlı Set Etkisinden (the repeated bout effect) dolaylı, eksentrik egzersizler d6zenli tekrar edildiğinde ilk periyoda g6re daha aza kas hasarı ve kas ağrısı meydana gelir (19,33,209). Bizim alışmamızda da eksentrik grup ağrı eşiğlerinde artış g6r6ld6 fakat anlamlı değildi, Aynı zamanda ilk eksentrik egzersiz seansından hemen sonra ağrıyla ilgili 6l6m yapılmadığı için tekrarlı set etkisiyle ilgili bir yorumda bulunamadık.

B6t6n sporcular kariyerlerinin bazı zamanlarda ağrı deneyimi yaşamaktadır (210). Genellikle yaralı bir sporcunun ağrılarını tolere etme yeteneği iyileşme hızını belirler. Ağrıyla başa çıkma stratejileri, yaralanmalara ve sporcu performansına etki etmektedir. (211). Uygun şiddet ve sıklıktaki hem konsentrik hem eksentrik karakterli kuvvet eğitiminin sporcularda

ağrı eşiğini yükselterek ağrı toleransını artıracadı ve yaralanmalara karşı koruyucu etki göstereceği düşünülebilir.



6- SONUÇ

12-17 adölesan yaş grubu okçularda 6 haftalık eksentrik ve konsentrik egzersizlerin etkilerini karşılaştırdığımız çalışmamızda şu sonuçlara ulaşıldı:

- Farklı kasılma tipindeki dirençli kuvvet egzersizlerinin, vücut kompozisyonu üzerinde olumlu tesir oluşturarak, adölesanlarda muhtemel kronik hastalıklara karşı koruyucu olabileceği düşünüldü.
- Konsentrik ve eksentrik egzersizler metabolizmayı yapım faaliyetleri yönünde geliştirip kas kitlesinde artış sağladı.
- Her iki egzersiz tipi de bel ve karın çevresi uzunluğunda düşüş sağladığından obezite risk faktörlerinden korunmak ve vücut imajinasyonu için genç sporculara önerilebilir.
- Konsentrik egzersizler, kas kitlesi gelişimi açısından eksentrik egzersizlere göre anlamlı fark oluşturdu.
- Gerekli kaslara yönelik, doğru şekilde yapılan germe, ısınma egzersizleri kas kısılıklarında azalış, kas esnekliğinde ve eklem hareket açıklığında artış sağlayarak; performansı yükseltme ve yumuşak doku yaralanmalarını minimize etme açısından yararlı olabilmektedir.
- Uygun sınırlarda ve uygun şiddete yapılan eksentrik egzersizlerin performans açısından güvenilir olduğu ve ağrı toleransı için olumlu etkiler meydana getireceği görüldü.
- Dirençli kuvvet eğitimi ağrı eşiğinde yükselişle beraber sporcularda ağrı toleransını artırdığı için, sporcuların daha uzun süre ve daha yüksek dirençle eksternal yüklenmelere karşı koyabilecekleri öngörülmektedir.

Literatürde; pek çok kez, okçular için üst vücut bölgesi kuvvetlendirme egzersizlerinin önemli olduğundan bahsedilse de uygun egzersiz programıyla ilgili ayrıntılı bir çalışma bulunmamaktadır. Konsentrik ve eksentrik egzersizleri vücut kompozisyonu ve antropometrik ölçümler açısından karşılaştıran çalışmalar da oldukça kısıtlıdır. Bu açıdan çalışmamızın literatüre önemli bir katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Aynı zamanda çalışmamız okçularda konsentrik ve eksentrik egzersizleri karşılaştırması sebebiyle bu konuda ilktir.

Yeterli genişlikte çalışma grubumuzun olmayışı, egzersiz eğitim süremizin kısa oluşu, EMG analizi, manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografi gibi kas fonksiyonu ve kas yapısı hakkında objektif veriler elde edeceğimiz değerlendirme yöntemlerimizin bulunmayışı,

çalışmamızın limitasyonları arasında sayılabilir. Ayrıca atış skoru ve yarışma performansı gibi kriterleri de dahil eden çalışmaların daha doyurucu sonuçlar vereceği düşünülebilir.

Çalışmamız sonucunda her iki egzersiz grubunda da olumlu değişimler gözlenmiştir ve her iki egzersiz tipinin de bazı parametreler açısından birbirine üstünlükleri görülmüştür. Fakat net bir sonuca varmak için; daha çok sayıda sporcu ile daha uzun sürede, efektif yöntemlerle yapılacak araştırmalara ihtiyaç vardır.



7-KAYNAKLAR

1. Musa RM, Abdullah MR, Juahir H et al. A Multidimensional Analysis of Physiological and Mechanical Variables Among Archers of Different Levels of Expertise. *J Fundam Appl Sci*, 2018; 10(1S): 18-32
2. Ertan H, Kentel B, Tümer ST, Korkusuz F. Activation Patterns in Forearm Muscles During Archery Shooting. *Human Movement Science*, 2003; 22: 37-45
3. Kolayış İE. Okçularda Sırt Egzersizlerinin Bırakıştaki Emg Aktivitelerine ve Performansa Etkisi, Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli 2007: 1
4. Tınazcı C. Okçulukta Atış Dinamiğinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2002:1
5. Kolayış İE, Mimaroglu E. Okçuluk Milli Takımının Antrenman Ortamında Kalp Atım Hızı ve Nişan Alma Süresinin Atış Puanı Üzerindeki Etkileri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 2008; 5(1): 136-140
6. Kim JT, Kim SY, Won Oh D. An 8-Week Scapular Stabilization Exercise Program in An Elite Archer With Scapular Dyskinesia Presenting Joint Noise: A Case Report With One-Year Follow-Up. *Physiotherapy Theory and Practice*. DOI:10.1080/09593985.2018.1442538
7. Singh AK, Lhee SH. Injuries in Archers. *Saudi J Sports Med*, 2016; 16(3): 168-170
8. Otman AS. Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler(3.Baskı), Meteksan, Ankara, 2013: 7-94
9. Özdemir E. Uyarılabilir Dokular: Yüksekokullar İçin Fizyoloji (2.Baskı). Yeğen BÇ. (ed), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2014: 42-49
10. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü(3.Baskı) Gazi Kitabevi, Ankara, 2013: 99-231
11. Neumann DA. *Kinesiology Of The Musculoskeletal System Foundations For Physical Rehabilitation*, Mosby, USA, 2002: 17
12. Kısner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*(5th ed), F.A. Davis Company, Philadelphia, 2007: 168-172

13. Padulo J. Concentric and Eccentric: Muscle Contraction or Exercise? *Journal of Sports Science and Medicine* 2013 12: 608-609
14. Hoppeler H, Herzog W. Eccentric Exercise: Many Questions Unanswered. *J Appl Physiol* 2014 116: 1405–1406
15. Vogt M, Hoppeler HH. Eccentric Exercise: Mechanisms and Effects When Used As Training Regime or Training Adjunct. *Journal of Applied Physiology* February 2014 116: 1446–1454
16. Mike J, Kerksick CM, Kravitz L. How to Incorporate Eccentric Training Into a Resistance Training Program. *Strength and Conditioning Journal* February 2015 37(1):5-16
17. LaStayo PC, Woolf JM, Lewek MD, Mackler LS, Reich T, Lindstedt SL. Eccentric Muscle Contractions: Their Contribution to Injury, Prevention, Rehabilitation, and Sport. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003; 33(10): 557-573
18. Serbest K, Eldoğan O. İskelet Kaslarının Yapısı ve Biyomekaniği. *APJES II-III* (2014): 41-51
19. Harput G. Rehabilitasyon: Eksentrik Eğitim. *Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics* 2017; 3(2): 86-93
20. Kınıklı Gİ, Güney H, Yüksel İ. Alt Ekstremitte İçin Eksentrik Egzersizler. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation.* 2015
21. Ardıç F. Egzersiz Reçetesi. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2014 60 (Özel Sayı 2):1-8
22. Demirel H, Kayıhan H, Özmert EN, Doğan A. *Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi*(2. Baskı), Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Sağlık Bakanlığı Yayınları Yayın No:940, Kuban Matbaacılık, Ankara, 2014: 1-5
23. Rössler R, Donath L, Verhagen E, Junge A, Schweizer T, Faude O. Exercise-Based Injury Prevention in Child and Adolescent Sport: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine.* 2014; 44(12): 1733-1748
24. Douglas J, Pearson S, Ross A, McGuigan M. Eccentric Exercise: Physiological Characteristics and Acute Responses. *Sports Medicine* April 2017 47(4): 663-675

25. Franchi MV, Atherton P, Reeves ND, Flück M, Williams J, Mitchell WK, Selby A, Valls MRB, Narici MV. Architectural, Functional and Molecular Responses to Concentric and Eccentric Loading in Human Skeletal Muscle. *Acta Physiologica*. 2014; 210(3): 642-654
26. Dean E. Physiology and Therapeutic Implications of Negative Work: A Review. *Phys Ther*. 1988; 68(2): 233-237
27. Ehrman JK, Kerrigan DJ, Keteyian SJ. İleri Egzersiz Fiziyojisi, Baltacı G(çev.ed), Hipokrat Kitabevi, Ankara, 2018: 38-185
28. Isner-Horobeti ME, Dufour SP, Vautravers P, Geny B, Coudeyre E, Richard R. Eccentric Exercise Training: Modalities, Applications and Perspectives. *Sports Medicine*. 2013; 43(5)
29. Cerny FJ, Burton HW. Exercise Phsiology for Health Care Professionals(1st ed), Human Kinetics, USA 2001: 142-299
30. Kjaer M, Krogsgaard M, Magnusson P, Engebretsen L, Roos H, Takala T, L-Y Woo S. Textbook of Sports Medicine: Basic Science and Clinical Aspects of Sports İnjury and Physical Activity. Blackwell Science Ltd, USA, 2005: 62-366
31. Harput G. Kuvvet Eğitim Yaklaşımları: Alt Ekstremitte Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Tunay VB, Erden Z, Yıldız C. (ed), Hipokrat Kitabevi, Kayseri, 2017: 581
32. McNeill W. About Eccentric Exercise. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2015; 19: 553-557
33. Clarkson PM, Hubal MJ. Exercise-İnduced Muscle Damage İn Humans. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81(Suppl): 52–69
34. You BC, Lee WJ, Lee SH et al. Shoulder Disease Patterns of the Wheelchair Athletes of Table-Tennis and Archery: A Pilot Study. *Ann Rehabil Med* 2016; 40(4): 702-709
35. Kabak B, Karanfilci N. Okçuların Antrenman ve Müsabakada Geçirdikleri Spor Yaralanmalarının İncelenmesi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2018; 2(1): 17-27
36. Kocaman G, Atay E, Alp M, Suna G. Okçularda Spor Yaralanmaları Bölgelerinin ve Türlerinin Değerlendirilmesi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 2018; 53(1): 1-8

37. Dursun N. Kas Fizyolojisi: Temel Fizyoloji (3.Baskı). Sürer C. (ed), Medical Kitabevi, Kayseri, 2015: 23
38. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi(4.Baskı),1.Cilt, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1992: 1-69
39. Yıldırım M. İnsan Anatomisi (7.Baskı), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2012: 84
40. Moore KL, Agur A. Temel Klinik Anatomi(2.Baskı), Elhan A(çev.ed), Güneş Kitabevi, Ankara 2006: 23
41. Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji(12.Baskı), Yeğen BÇ(çev.ed), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2013: 71-74
42. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. Vander İnsan Fizyolojisi(10.Baskı), Demirgören S(çev.ed), Güven Kitabevi, İzmir, 2010: 281-309
43. McGinnis PM. Biomechanics of Sport and Exercise(3rd ed). Human Kinetics, USA 2013: 295-296
44. Brotzman SB, Wilk KE. Clinical Orthopaedic Rehabilitation(2nd ed), Mosby, Philadelphia, 2003: 605-607
45. Ergen E. Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı(3. Baskı), Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011: 141-149
46. Şahin Ö. Rehabilitasyonda İzokinetik Değerlendirmeler. Cumhuriyet Tıp Derg 2010 32: 386-396
47. Franchi MV, Reeves ND, Narici MV. Skeletal Muscle Remodeling in Response to Eccentric vs. Concentric Loading: Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations. *Frontiers in Physiology* 2017 8: 447
48. Huxley HE, Hanson J. Changes In The Cross-Striations of Muscle During Contraction And Stretch and Their Structural Interpretation. *Nature*. 1954; 173: 971-973
49. Nishikawa KC, Monroy JA, Uyeno TE, Lindstedt S. Is Titin a 'Winding Filament'? A New Twist on Muscle Contraction. *Proc Biol Sci*. 2012; 279: 981-990

50. Reich TE, Lindstedt SL, LaStayo PC, Pierotti DJ. Is The Spring Quality of Muscle Plastic? *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2000; 278: 1661-1666
51. Cheung K, Hume P A, Maxwell L. Delayed Onset Muscle Soreness: Treatment Strategies and Performance Factors. *Sports Med.* 2003; 33(2): 145-64
52. Tipton CM, Sawka MN, Tate CA, Terjung RL. *ACSM's Advanced Exercise Physiology*, American College of Sports Medicine, USA, 2006: 3-156
53. Howatson G, Van Someren KA. The Prevention and Treatment of Exercise-Induced Muscle Damage. *Sports Med* 2008; 38(6): 483-503
54. Zajko WJC, Proctor DN, Singh MF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ and Skinner JS. Exercise and Physical Activity For Older Adults. American College of Sport Medicine Position Stand. *Medicine And Science In Sports And Exercise* August 2009 41(7): 1510-30
55. Elmagd MA. Benefits, Need and Importance of Daily Exercise. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2016; 3(5): 22-27
56. Çeçen S, Bulur Ş. Egzersiz Reçetesi Düzenlemenin Genel Prensipleri. *Turkish Family Physician* 2015, 6(1): 40-46
57. Otman AS, Köse N. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri(5. Baskı), Meteksan Matbaacılık, Ankara, 2013: 8-53
58. Taylor NF, Dodd KJ, Damiano DL. Progressive Resistance Exercise in Physical Therapy: A Summary of Systematic Reviews. *Physical Therapy* 2005; 85: 1208-23.
59. Ün N, Yüktaşır B, Ergun N. Statik Germe Süresinin Hamstring Kas Esnekliği Üzerine Etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 2002; 13(2):72-76
60. Ergun N, Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri (4.Baskı), Pelikan Kitabevi, Ankara, 2014: 99-316
61. Viner RM, Allen NB, Patton GC. Puberty, Developmental Processes, and Health Interventions. In: *Child and Adolescent Health and Development* (3rd ed). Bundy DAP, Silva ND, Horton S, et al. (eds), The World Bank, Washington (DC), 2017: 1-13
62. Kökoğlu B, Ünlüoğlu İ. Adolesan Dönemi ve Psikiyatrik Bozukluklar. *Türkiye Klinikleri.* 2018; Aile Hekimliği Özel Sayısı: 61-64.

63. Baltacı G, Düzgün İ. Adolesan ve Egzersiz (1.Baskı), Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı Yayınları Yayın No:730, Klasmat Matbaacılık, Ankara 2008: 7-8
64. Mentеш E, Mentеш B, Karacabey K. Adölesan Dönemde Obezite ve Egzersiz. Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi. 2011; 8(2): 963-977
65. Baltacı G. Çocuk ve Spor (1.Baskı), Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı Yayınları Yayın No:730, Klasmat Matbaacılık, Ankara 2008: 10-11
66. Hallal PC, Victora CG, Azevedo MR, Wells CKJ. Adolescent Physical Activity and Health A Systematic Review. Sports Med. 2006; 36 (12): 1019-1030
67. Dahab KS, McCambridge TM. Strength Training in Children and Adolescents: Raising The Bar for Young Athletes. Sports Health. 2009; 1(3): 223-226
68. Yöнал G, Türkmen M. Türk Kültür Yaşamında Okçuluk. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi 2017; 5(55): 523-533
69. Martin PE, Siler WL, Hoffman D. Electromyographic Analysis of Bow String Release in Highly Skilled Archers. Journal of Sports Sciences 1990; 8(3): 215-221
70. Nishizono H, Nakagawa K, Suda T, Saito K. An Electromyographical Analysis of Purposive Muscle Activity and Appearance of Muscle Silent Period in Archery Shooting. Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, 1984; 33(1): 17-26
71. Kılıң F, Cesur G, Atay E, Ersöz G, Kılıç T. 10-14 Yaş Grubu Elit Bayan Okçuların Teknik Atış Performanslarını Etkileyen Fiziksel, Fizyolojik ve Kuvvet Faktörlerinin Araştırılması. S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 2010; 17(3):18-24
72. Humaid H. Influence of Arm Muscle Strength, Draw Length and Archery Technique on Archery Achievement. Asian Social Science, 2014; 10(5): 28-34
73. Şimşek D. Okçularda Atış Tekniğinin Kinetik ve Kinematik Yöntemlerle İncelenmesi, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir 2013: 47-51

74. Matsunaga N, Imai Atsushi, Kaneoka K. Comparison of Modular Control of Trunk Muscle by Japanese Archery Competitive Level: A Pilot Study. *International Journal of Sport and Health Science*, 2017; 15: 160-167
75. Ahmad Z, Taha Z, Hassan HA et al. Biomechanics Measurements in Archery. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 2014; 6: 762-771
76. Pukhov AM, Moiseyev SA, Ivanov SM, Gorodnichev RM. Movement control in elite archery, *Teoriya.ru*, <http://www.teoriya.ru/en/node/3809> (19.12.2013)
77. Ertan H. Okçulukta Endislerin Kullanılması: Bir Derleme Çalışması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2003; 8(2):11-18
78. Gilroy AM, Macpherson BR, Ross LM. *Anatomi Atlası*, Çelik HH, Denk CC(çev.ed), Palme Yayıncılık, Ankara, 2010: 276-296
79. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U. *Thieme Atlas of Anatomy*, Ross LM, Lamperti ED(Consulting Edt), Thieme, New York, 2010: 261-279
80. Ariffin MS, Rambely AS. Comparison of Upper Limb Muscles Behaviour for Skilled and Recreational Archers Using Compound Bow. *International Conference on Mathematical Sciences*, vol.1830, 020053, 2016, Putrajaya, Malaysia
81. Guttman L, Mehra NC. Experimental Studies on The Value of Archery in Paraplegia. *Journal of International Spinal Cord Society*, 1973; 11(2): 159-165.
82. Larven J. *Shooting Technique Biomechanics, Version 3*. Archery Australia Inc, Sydney Australia, 2007; 12-28
83. Ertan H. Okçulukta Kassel Aktivasyon, Nisan Kitabevi, Ankara, 2013; 32-36
84. Debnath S, Debnath S. Image Based Biomechanical Case Study of an International Archer, *International Conference on Sports Engineering*, 2017, Jaipur, India
85. Reddy AS. *Musculoskeletal Biomechanics Simulation and Emg Analysis of Shoulder Muscles for Archery Sport*, Master of Science Thesis, Mechanical Engineering Texas A&M University, 2015; 11-49

86. Noor NSM. Biomechanical Analysis on Archery Athletes, Bachelor Thesis, Universiti Malaysia Pahang Faculty of Mechanical Engineering, 2007: VII-1
87. Şimşek D, Ertan H. The Different Release Techniques in High Level Archery: A Comparative Case Study, Turkish Journal of Sport and Exercise, 2014; 16(3): 20-5
88. Cankur NŞ, Kanbir O. Spor Anatomisi (3.baskı), Ekin Kitabevi, Bursa, 2016: 121
89. Nishizono H, Shibayama H, Izuta T, Saito K. Analysis of Archery Shooting Techniques by Means of Electromyography. 5th International Symposium on Biomechanics in Sport, 364-372, 1987, Athens, Greece
90. Lee K, De Bondt R. Total Archery, Samick Sports Co. Ltd., Seoul, Republik of Korea, 2005: 71
91. Kolayış İE, Ertan H. Differences in Activation Patterns of Shoulder Girdle Muscles in Recurve Archers, Pamukkale Journal of Sport Sciences, 2015; 7(1): 25-34
92. Horsak B, Heller B. A Three-Dimensional Analysis of Finger and Bow String Movements During the Release in Archery. Journal of Applied Biomechanics, 2011; 27: 151-160
93. Aman M, Forssblad M, Henriksson-Larsén K. Incidence and Severity of Reported Acute Sports Injuries In 35 Sports Using Insurance Registry Data, Scand J Med Sci Sports, 2016; 26: 451-62.
94. WEB_1.(1996). Sports Injury in Archery. <https://www.qsl.net/gi4fum/page5.html> (22.11.2018)
95. Adkitte RG, Shah S, Jain S et al. Common Injuries Amongst Indian Elite Archers: A Prospective Study, Saudi J Sports Med, 2016; 16(3): 210-213
96. Ciccotti MG, Ramani MN. Medial Epicondylitis. Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery, 2003; 7(4): 190–196
97. Herzog W, Powers K, Johnston K, Duvall M. A New Paradigm For Muscle Contraction. Frontiers in Physiology. 2015; 6(174): 1-11

98. Niestroj CK, Schöffl V, Küpper T. Acute and Overuse İnjuries in Elite Archers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2018; 58(7-8): 1063-1070
99. Marsick J. Archer's Elbow. *Archery Focus*, 2005; 09: 16-7.
100. Palsbo SE. Epidemiology of Recreational Archery İnjuries: Implications for Archery Ranges and İnjury Prevention. *J Sports Med Phys Fitness* 2012; 52: 293-299
101. Rayan GM. Archery-Related İnjuries of The Hand, Forearm, and Elbow. *South Med J*, 1992; 85(10): 961-964
102. Ertan H. Injury Patterns among Turkish Archers. *The Shield - Research J Phys Educ Sports Sci* 2006; 19-29
103. Singh S, Kaur S. Study of Motor Nerve Conduction Velocities of Upper Extremity in The Female Archers. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2015; 1(6): 31-33
104. Karanfilci M, Kabak B, Hamamcılar O, Arslanoğlu E. Okçularda Spor Yaralanmaları, Gençlik ve Spor Bakanlığı, Sağlık İşleri Dairesi, Neyir Matbaacılık, Ankara, 2014: 69-75
105. Trombitas K, Jin JP, Granzier H. The Mechanically Active Domain of Titin in Cardiac Muscle. *Circ Res* 1995; 77(4): 856-61
106. Yılmaz BÖ, Çiçek B, Kaner G. Kayseri İlindeki Liselerde Öğrenim Gören Adölesanlarda Obezite Düzeyinin ve İlişkili Risk Faktörlerinin Belirlenmesi. *Turk Hij Den Biyol Derg.* 2018; 75(1): 77-88
107. Şimşek F, Ulukol B, Berberoğlu M, Gülnar SB, Adıyaman P, Öcal G. Ankara'da Bir İlköğretim Okulu ve Lisede Obezite Sıklığı. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası.* 2005; 58: 163-166
108. Janssen I. Physical Activity Guidelines For Children and Youth. *Can J Public Health.* 2007; 98(Suppl 2): 109-121
109. Ragnarsdottir M. The Concept of Balance. *Physiotherapy.* 1996; 82(6): 368-374
110. Kelly JS, Metcalfe J. Validity and Reliability of Body Composition Analysis Using the Tanita BC418-MA. *Journal of Exercise Physiology*, 2012; 15(6): 74-83

111. Özocak O. Bireysel Sporcularda Elektrodermal Aktivite ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri 2015: 72
112. Sanchez GC, Delgado GS, Tellez BM et al. Reliability and Validity of Different Models of TKK Hand Dynamometers. *The American Journal of Occupational Therapy*, 2016; 70(4)
113. Romero VE, Ortega FB, Rodriguez VE et al. Elbow Position Affects Handgrip Strength in Adolescents: Validity and Reliability of Jamar, Dynex, and Tkk Dynamometers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010; 24(1): 272–277
114. Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and Validity of a Pressure Algometer. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009; 23(1): 312-314
115. Reeves JL, Jaeger B, Radford SBG. Reliability of the Pressure Algometer as a Measure of Myofascial Trigger Point Sensitivity. *Pain*, 24(1986): 313-321
116. Wilk M, Stastny P, Golas A et al. Physiological Responses to Different Neuromuscular Movement Task During Eccentric Bench Press. *Neuroendocrinol Lett* 2018; 39(1): 26–32
117. Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi (4.Baskı), Pelikan Yayınevi Ankara, 2016: 30
118. LeFebvre R. Shoulder Exercises: Building Strength and Endurance. University of Western States 2012: 12-16
119. Hernandez SIM, Ramirezb LEP. Eccentric Strength Training for Rotator Cuff Tendinopathies with Subacromial Impingement. Current Evidence. *Cirugía y Cirujanos*, 2015; 83(1): 74-80
120. Demosthenous M, Dimitrios, Lamnisos D. Comparison of the Effectiveness of Eccentric–Concentric Training of Wrist Extensors and Eccentric - Concentric Training Combined with Supinator Strengthening in Healthy Population. *J Orthop Res Physiother*, 2017, 3(2)
121. Baltacı G. Omuz Yaralanmalarında Rehabilitasyon: Omuz Egzersizleri. Pelikan Yayınevi Ankara, 2015

122. Moranchel IL. Archery Handbook, 2015 World Archery Coaching Seminar, p 35-91, 30thSeptember –4thOctober 2015, Fuengirola, Spain
123. WEB_2. (2018). İstatistikler. <http://sgm.gsb.gov.tr/Sayfalar/175/105/Istatistikler> (07.12.2018)
124. WEB_3.(2007). Growth Reference 5-19 Years. https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/ (11.12.2018)
125. Bayraktar I. Bireysel 13-17 Yaş Grubu Atlet ve Güreşçilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Normatif Çalışması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2010: 86
126. Wang Y, Ma Y. Physique Characteristics of Ethnic Archers Based on R-Cluster Matrix, 2014 International Conference on Computer Science and Electronic Technology, December 27-28 2014, ShenZhen, China
127. Dey SK, Roy M. Body Composition Profile of Elite Indian Male and Female Archers: A Comparative Study, International Journal of Fitness, Health, Physical Education & Iron Games, p: 19-25, July-September 2016, India
128. Musa RM, Taha Z, Abdul Majeed APP, Abdullah MR. Anthropometry Correlation Towards Archery Performance. In: Machine Learning in Sports Identifying Potential Archers eBook. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, Singapore-Malaysia 2019: 29-31
129. Alp M, Kılınç F, Suna G. Hazırlık Sezonunda Hentbolculara Uygulanan Antrenmanların Bazı Antropometrik ve Biyomotorik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık Ve Tıp Bilimleri Dergisi, 2015; 17: 47-58
130. Kayıhan G, Özkan A, Yiğiter KB, Ergun N, Ersöz G. Dört Haftalık Temel Antrenmanın Ampute Futbol Milli Takiminin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi, Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 2011; 13 (Ek Sayı): 140-143
131. Yosmaoğlu HB, Baltacı G, Derman O. Obez Adolesanlarda Ev Yürüyüş Programının Vücut Kompozisyonu Parametreleri Üzerine Etkisi, Türkiye Klinikleri J Sports Sci, 2011;3(2):56-61

132. Schwingshandl J, Sudi K, Eibl B, Wallner S, Borkenstein M. Effect of an Individualised Training Programme During Weight Reduction on Body Composition: A Randomised Trial, *Arch Dis Child* 1999; 81: 426–428
133. Julian V, Thivel D, Costes F et al. Eccentric Training Improves Body Composition by Inducing Mechanical and Metabolic Adaptations: A Promising Approach for Overweight and Obese Individuals, *Frontiers in Physiology* 2018; 9(1013)
134. Blazeovich AJ, Cannavan D, Coleman DR, Horne S. Influence of Concentric and Eccentric Resistance Training in Architectural Adaptation in Human Quadriceps Muscles, *J. Appl. Physiol.* 2007; 103: 1565–1575
135. Nickols-Richardson SM, Miller LE, Wootten DF, Ramp WK, Herbert WG. Concentric and eccentric Isokinetic Resistance Training Similarly Increases Muscular Strength, Fat-Free Soft Tissue Mass, And Specific Bone Mineral Measurements In Young Women, *Osteoporosis International.* 2007; 18(6):789-96
136. Anderson CE, Sforzo GA, Sigg JA. The Effects of Combining Elastic and Free Weight Resistance on Strength and Power in Athletes, *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2008; 22(2):567–574
137. Agostinete R, Maillane S, Lynch KR et al. The Impact of Training Load on Bone Mineral Density of Adolescent Swimmers: A Structural Equation Modeling Approach, *Pediatric Exercise Science.* 2017; 29(4):520-528
138. Cholewa JM, Rossi FE, Macdonald C et al. The Effects of Moderate- Versus High-Load Resistance Training on Muscle Growth, Body Composition and Performance in Collegiate Women, *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2018; 32(6):1511–1524
139. Arrones LS, De Villarreal ES, Nunez FJ. In-Season Eccentric-Overload Training in Elite Soccer Players: Effects on Body Composition, Strength and Sprint Performance, *PLoS ONE.* 2018 13(10)
140. Nindl BC, Harman EA, Marx JO et al. Regional Body Composition Changes in Women after 6 Months of Periodized Physical Training, *J Appl Physiol.* 2000; 88: 2251–2259

141. Julian V, Thivel D, Miguët M et al. Eccentric Cycling is More Efficient in Reducing Fat Mass Than Concentric Cycling in Adolescents With Obesity. *Scand J Med Sci Sports*. 2019; 29: 4–15
142. Taha Z, Haque M, Musa RM et al. Intelligent Prediction of Suitable Physical Characteristics Toward Archery Performance Using Multivariate Techniques, *Journal of Global Pharma Technology*. 2017; 07(9): 44-52
143. Tabrizi HB, Abbasi A, Jahadian H. Comparison of Static And Dynamic Balance and Its Relationship with Anthropometric Characteristics in Athletes of Selected Sports, *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2013; 15(2): 216-221
144. Şimşek D, Cerrah AO, Ertan H, Tekçe MS. The Assessment of Postural Control Mechanisms in Three Archery Disciplines: A Preliminary Study, *Pamukkale Journal of Sport Sciences*. 2013; 4(3): 18-28
145. Hatipoğlu N, Öztürk A, Mazıcıoğlu MM et al. Waist Circumference Percentiles For 7- to 17-Year-Old Turkish Children and Adolescents, *European Journal of Pediatrics*. 2008; 167(4): 383-389
146. Beam W, Adams G. *Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvar El Kitabı*, Özer MK (çev.ed), Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2013: 269
147. Expert Panel. Executive Summary of The Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults, *Archives of Internal Medicine*. 1998; 158(17):1855-1867
148. Daniels SR, Khoury PR, Morrison JA. Utility of Different Measures of body Fat Distribution in Children and Adolescents, *American Journal of Epidemiology*. 2000; 152(12): 1179–1184
149. Son S, Han K, So WY. The Relationships of Waist and Mid-Thigh Circumference with Performance of College Golfers, *J. Phys. Ther. Sci*. 2016; 28(3): 718–721
150. Vegasa AD, Espinoza A, Cofre C, Aguilera PS. Eccentric Resistance Training Reduces Both Non-Response to Exercise and Cardiovascular Risk Factors in Adult with Overweight or Obesity, *Science & Sports*. 2018; 33: 245-252

151. Son WM, Sung KD, Bharath LP, Choi KJ, Park SY. Combined Exercise Training Reduces Blood Pressure, Arterial Stiffness, and Insulin Resistance in Obese Prehypertensive Adolescent Girls, *Clinical and Experimental Hypertension*. 2017; 39(6): 546–552
152. Karimfar MH, Shokri S, Bayat A, Afzali M. Long Time Exercise Break off Can Affect Body Mass Index and Waist to Height Ratio of Female Athlete Students Participating in the Athletic Race of Health Ministry of Iran, *Shiraz E-Medical Journal*. 2013; 14(3): 190-198
153. Ibanez J, Izquierdo M, Arguelles I et al. Twice-Weekly Progressive Resistance Training Decreases Abdominal Fat and Improve Insulin Sensitivity in Older Men With Type 2 Diabetes, *Diabetes Care*. 2005; 28(3): 662–667
154. Yassien HN, Marchetti CM, Krishnan RK et al. Effects of Exercise and Caloric Restriction on Insulin Resistance and Cardiometabolic Risk Factors in Older Obese Adults– A Randomized Clinical Trial, *J Gerontol A BioSci Med Sci*. 2009; 64A(1): 90–95
155. Vispute SS, Smith JD, LeCheminant JD, Hurley KS. The Effect of Abdominal Exercise on Abdominal Fat, *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011; 25(9): 2559–2564
156. Westcott WL, Annesi JJ, Skacgs JM et al. Comparison of Two Exercise Protocols on Fitness Score Improvement in Poorly Conditioned Air Force Personnel, Perceptual and Motor Skills. 2007; 104(2): 629-636.
157. Nosaka K, Newton M. Concentric or Eccentric Training Effect on Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage, *Med Sci Sports Exerc*. 2002; 34(1): 63-69.
158. Howell JH, Chleboun G, Conatser R. Muscle Stiffness, Strength Loss, Swelling and Soreness Following Exercise-Induced Injury in Humans, *J. Physiol*. 1993; 464: 183–196
159. Nosaka K, PM Clarkson. Changes in Indicators of Inflammation After Eccentric Exercise of the Elbow Flexors, *Med. Sci. Sports Exerc*. 1996; 28(8): 953-961
160. Sakamoto A, Maruyama T, Naito H, Sinclair PJ. Effects of Exhaustive Dumbbell Exercise After Isokinetic Eccentric Damage: Recovery of Static and Dynamic Muscle Performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009; 23(9): 2467-2476

161. Gleeson N, Eston R, Marginson V, McHugh M. Effects of Prior Concentric Training on Eccentric Exercise Induced Muscle Damage, *Br J Sports Med.* 2003; 37: 119-125
162. Coratella G, Schena F. Eccentric Resistance Training Increases and Retains Maximal Strength, Muscle Endurance, and Hypertrophy in Trained Men, *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2016; 41: 1184-1189
163. Kılınç F. Yoğun Yüklü Beden Eğitimi ve Vücut Geliştirme Programlarının Antropometrik Özellikler Üzerine Etkisi, *S.D.Ü. Tıp Fak. Derg.* 2008; 15(4): 23-27
164. Kılınç F. An Intensive Combined Training Program Modulates Physical, Physiological, Biomotoric, and Technical Parameters in Women Basketball Players, *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2008; 22(6): 1769–1778
165. Higbie EJ, Cureton KJ, Warren GL 3rd, Prior BM. Effects of Concentric and Eccentric Training on Muscle Strength, Cross-Sectional Area, and Neural Activation, *J Appl Physiol.* 1996; 81(5): 2173-2181
166. Vikne H, Refsnes PE, Ekmark M, et al. Muscular Performance After Concentric and Eccentric Exercise in Trained Men, *Med sci sports exerc.* 2006; 38(10): 1770-1781
167. Ben-Sira D, Ayalon A, Tavi M. The Effect of Different Types of Strength Training on Concentric Strength in Women, *J Strength Cond Res.* 1995; 9 (3):143–8
168. Blazeovich AJ, Cannavan D, Coleman DR, et al. Influence of Concentric and Eccentric Resistance Training on Architectural Adaptation in Human Quadriceps Muscles, *J Appl Physiol.* 2007; 103:1565–1575
169. Farthing JP, Chilibeck PD. The Effect of Eccentric Training at Different Velocities on Cross-Education, *Eur J Appl Physiol.* 2003; 89(6): 570–577
170. Duncan PW, Chandler JM, Cavanaugh DK, et al. Mode and Speed Specificity of Eccentric and Concentric Exercise Training, *J Orthop Sports Phys Ther.* 1989; 11(2): 70-75.
171. Kim SY, Ko JB, Farthing JP, Butcher SJ. Investigation of Supraspinatus Muscle Architecture Following Concentric and Eccentric Training, *J. Sci. Med. Sport.* 2015; 18(4): 378-82

172. Atalay AN. Okçuluk ve Eskrim Sporlarında Spora Bağlı Gelişen Postüral Deformiteler ve Rehabilitasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 1994: 32
173. Turan S, Çilli M. Farklı Isınma Yöntemlerinin Olimpik Okçulukta Atış Performansına Etkisi, Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi. 2016; 1(1): 13-20
174. Dhillon N, Arumugam N, Kaur H, Gambhir S. Effect of Psycho-Physiotherapeutic Approach in Enhancing Performance Among Elite Archers, International Journal of Physical Education, Sports and Health. 2016; 3(5): 449-453
175. Coons JM, Gould CE, Kim JK, Farley RS, Caputo JL. Dynamic Stretching is Effective as Static Stretching at Increasing Flexibility, Journal of Human Sport & Exercise. 2017; 12(4) 1153-1161
176. Gelen E, Dede M, Bingul BM, Bulgan Ç, Aydın M. Acute Effects of Static Stretching, Dynamic Exercises, and High Volume Upper Extremity Plyometric Activity on Tennis Serve Performance, Journal of Sports Science and Medicine. 2012; 11: 600-605
177. Mascarin NC, Vancini RL, Lira CAB, Andrade MS. Stretch-Induced Reductions in Throwing Performance are Attenuated by Warm-Up Before Exercise, Journal of Strength and Conditioning Research. 2015; 29(5): 1393-1398
178. Peck E, Chomko G, Gaz DV, Farrell AM. The Effects of Stretching on Performance, Current Sports Medicine Reports. 2014; 13(3): 179-185
179. Amako M, Oda T, Masuoka K, Yokoi H, Campisi P. Effect of Static Stretching on Prevention of Injuries for Military Recruits, Mil Med. 2003; 168(6): 442-446
180. Hadala M, Barrios C. Different Strategies for Sports Injury Prevention in an America's Cup Yachting Crew, Med Sci Sports Exerc. 2009; 41: 1587-1596
181. Taha Z, Musa RM, Abdul Majeeda APP, Alima MM, Abdullah MR. The Identification of High Potential Archers Based on Fitness and Motor Ability Variables: A Support Vector Machine Approach, Human Movement Science. 2018; 57: 184-193

182. Clarys JP, Cabri J, Bollens E. Muscular Activity of Different Shooting Distances, Different Release Techniques, and Different Performance Levels, With and Without Stabilizers, in Target Archery, *Journal of Sports Sciences*. 1990; 8: 235-257
183. Sezer SY. The Impact of Hand Grip Strength Exercises on the Target Shooting Accuracy Score for Archers, *Journal of Education and Training Studies*. 2017; 5(5): 6-16
184. Sezer YS, Çelikel BE, Gür E, Savucu Y. Okçuların El Kavrama Kuvvetine Birim Antrenmanın Etkisi, *International Refereed Academic Journal of Sports, Health and Medical Sciences*. 2017; 24: 14-26
185. Atalay N, Tamer K, Durmuş O. Okçularda Tespit Edilen Postüral Deformitelerin Spor ile İlişkinin İncelenmesi, *Bed. Eğt. Spor B i l. Der.* 1997; II (1): 23-32
186. Szymanski DJ, Szymanski JM, Molloy JM, Pascoe DD. Effect of 12 Weeks of Wrist and Forearm Training on High School Baseball Players, *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2004; 18(3): 432-440
187. Söderberg J, Grooten WJ, BO Ang. Effects of Eccentric Training on Hand Strength in Subjects With Lateral Epicondylalgia: A Randomized-Controlled Trial, *Scand J Med Sci Sports*. 2012; 22: 797-803
188. Karagöz Ş. 8-10 Yaş Arası Çocuklarda 12 Haftalık Tenis Antrenmanlarının Görsel ve İşitsel Reaksiyon Zamanına Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon Karahisar 2008: 57-59
189. Niebuhr B, Marion R. Voluntary Control of Submaximal Grip Strength, *Am J Phys Med Rehabil*. 1990; 69(2): 96-101
190. Koltyn KF. Analgesia Following Exercise, *Sports medicine*. 2000; 29(2): 85-98
191. Zhang Y, Zhang S, Gao Y. Factors Associated with the Pressure Pain Threshold in Healthy Chinese Men, *Pain medicine*. 2013; 14(4): 1291-1300
192. Akyol B. Üst Ekstremit ve Bel Ağrı Tanısı Konulmuş Sedanter Kadınlarda Kalistenik Egzersizlerin Ağrı Eşiği Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya 2014: 57

193. Anshel MH, Russell KG. Effect of Aerobic and Strength Training on Pain Tolerance, Pain Appraisal and Mood of Unfit Males As A Function of Pain Location, *J Sports Sci.* 1994; 12: 535-547
194. Koltyn KF, Arbogast RW. Perception of Pain After Resistance Exercise, *Br J Sports Med.* 1998; 32: 20–24
195. Van Der Heijden D, De Vries J. Pressure Pain Threshold Response to Aerobic Exercise in Elite Rowers with Actual Low Back Pain, *Master Sports Physical Therapy.* 2014
196. Parr JY, Yarrow JF, Garbo CM, Borsa PA. Symptomatic and Functional Responses to Concentric-Eccentric Isokinetic Versus Eccentric-Only Isotonic Exercise, *Journal of Athletic Training.* 2009; 44(5): 462-468
197. Lee JH, Kim TH, Lim KN. Effects of Eccentric Control Exercise for Wrist Extensor and Shoulder Stabilization Exercise on the Pain and Functions of Tennis Elbow, *J. Phys. Ther. Sci.* 2018; 30(4): 590-594
198. WEB_4.(1996). Steve Ellison, Controlling Bow Behaviour with Stabilisers. <http://www.wvac.asn.au/docs/StabilisersEllison.pdf> (23.12.2018)
199. Gür H, Çakın N, Akova B, Okay E, Küçükoğlu S. Concentric Versus Combined Concentric-Eccentric Isokinetic Training: Effects on Functional Capacity and Symptoms in Patients With Osteoarthritis of the Knee, *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83: 308-316
200. Ylinen J, Takala EP, Kautiainen H et al. Effect of Long-Term Neck Muscle Training on Pressure Pain Threshold: A Randomized Controlled Trial, *European Journal of Pain.* 2005; 9: 673–681
201. Lindman R, Hagberg M, Angqvist KA et al. Changes in Muscle Morphology in Chronic Trapezius Myalgia, *Scand J Work Environ Health.* 1991; 17(5) :347–55
202. Clausen T. The Sodium Pump Keeps Us Going, *Ann N Y Acad Sci.* 2003; 986: 595-602.
203. Hakkinen K, Pakarinen A, Kraemer WJ, Newton RU, Alen M. Basal Concentrations and Acute Responses of Serum Hormones and Strength Development During Heavy Resistance Training in Middleaged and Elderly Men and Women, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000; 55(2): 95-105.

204. Marx JO, Ratamess NA, Nindl BC et al. Low-Volume Circuit Versus High-Volume Periodized Resistance Training in Women, *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33(4): 635–643
205. Jonsson P, Alfredson H. Superior Results with Eccentric Compared to Concentric Quadriceps Training in Patients With Jumper's Knee: A Prospective Randomised Study, *Br J Sports Med.* 2005; 39(11): 847-850
206. Mafi N, Lorentzon R, Alfredson H. Superior Short-Term Results with Eccentric Calf Muscle Training Compared to Concentric Training in A Randomized Prospective Multicenter Study on Patients With Chronic Achilles Tendinosis, *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2001; 9(1): 42-47
207. Hosseinzadeh M, Andersen OK, Arendt-Nielsen L, Madeleine P. Pain Sensitivity is Normalized After a Repeated Bout of Eccentric Exercise, *Eur J Appl Physiol.* 2013; 113 (10): 2595–2602
208. Newham DJ, Jones DA, Clarkson PM. Repeated High-Force Eccentric Exercise: Effects on Muscle Pain and Damage, *Journal of Applied Physiology.* 1987; 63(4): 1381-1386
209. Utku B, Akın Ş. Eksantrik Egzersizler ve Spor Yaralanmalarından Korunmadaki Yeri, *Türkiye Klinikleri J Sports Med-Special Topics.* 2017; 3(3): 233-239
210. Kraus JF, Conroy C. Mortality and morbidity From Injuries in Sports And Recreation, *Annu Rev Public Health.* 1984; 5: 163-192
211. Penl LJ, Fisher CA. Athletes and Pain Tolerance, *Sports Med.* 1994; 18 (5): 319-329.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011 - KA EK-80)

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		12-17adölesan yaş grubu okçularda eksentrik ve konsentrik egzersizlerin fonksiyonel açıdan değerlendirilmesi		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU				
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	ERCİYES ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
	AÇIK ADRES	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı/Melikgazi/KAYSERİ		
	TELEFON	0 352 437 49 10 - 11		
	FAKS	0 352 437 52 85		
	E-POSTA	sukriye@erciyes.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI / ADI / SOYADI	Prof.Dr.Mustafa Mümtaz Mazırcıoğlu		
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Dahili Tıp Bilimleri		
	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı , Kayseri		
	VARSA İDARİ SORUMLU ÜNVANI/ ADI SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	Prof.Dr.Sami Aydoğan		
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMCİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	
FAZ 4		<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>		
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>		
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>		
Diğer ise belirtiniz	Yüksek Lisans Tezi			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEKMERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOKMERKEZ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Ünvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sami AYDOĞAN
İmza:

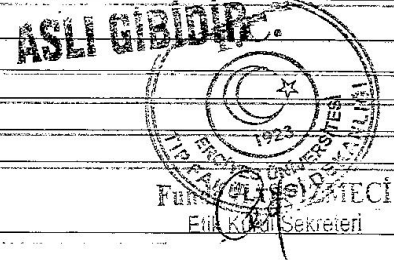


Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011- KAEK-30)

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		12-17adölesan yaş grubu okçularda eksentrik ve konsentrik egzersizlerin fonksiyonel açıdan değerlendirilmesi					
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU							
DEĞERLEN DİRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BELGE ADI		Açıklama				
	SİGORTA						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ						
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU						
	İLAN						
	YILLIK BİLDİRİM						
	SONUÇ RAPORU						
KARAR BİLGİLERİ	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ						
	DİĞER						
Karar No : 2018/44		Tarih : 26.01.2018					
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirlenen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							



KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Sami Aydoğan

Unvanı / Adı Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti		Araştırma ile İlişki		Katılım (*)		İmza	
Prof. Dr. Sami AYDOĞAN	Fizyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input checked="" type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK	Halk Sağlığı.	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Prof. Dr. Kemal DENİZ	Patoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Prof. Dr. Aydın ÜNAL	İç Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Doç. Dr. Güven KAHRİMAN	Radyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Doç. Dr. Kemal ÖZYURT	Dermatoloji	Kayseri Eğitim Hast.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Doç. Dr. Emin Murat CANGER	Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	E.Ü. Diş Hek. Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Doç. Dr. Cihançir BİÇER	Anest. ve Rean.	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Doç. Dr. Fatih KARDAŞ	Çocuk Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Doç. Dr. Serpil TAHERİ	Tıbbi Biyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input type="checkbox"/>	K	<input checked="" type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Doç. Dr. Zafer SEZER	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Yard. Doç. Dr. Gökmen ZARARSIZ	Biyostatistik	E.Ü. Tıp Fak.	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Av. Serhat ÜSTÜNEL	Avukat	Hukuk Müşaviri	E	<input checked="" type="checkbox"/>	K	<input type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Ecz. Şükran TERZİ	Eczacı	Serbest Eczacı	E	<input type="checkbox"/>	K	<input checked="" type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>
Sevtaç Koçer	Sivil Üye	Serbest	E	<input type="checkbox"/>	K	<input checked="" type="checkbox"/>	E	<input type="checkbox"/>	H	<input checked="" type="checkbox"/>

* Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
 Ünvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sami AYDOĞAN
 İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmaktadır

12-17 ADÖLESAN YAŞ GRUBU OKÇULARDA EKSENTRİK VE KONSENTRİK EGZERSİZLERİN FONKSİYONEL AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORIJINALLIK RAPORU

% 19	% 19	% 3	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	sgm.gsb.gov.tr İnternet Kaynağı	% 3
2	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	www.odevsel.com İnternet Kaynağı	% 1
4	www.rekreasyonist.com İnternet Kaynağı	% 1
5	acikerisim.nigde.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
6	www.j-humansciences.com İnternet Kaynağı	% 1
7	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
8	beslenme.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1

EKLER

EK-1

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(BGOF)

BİLGİLENDİRME BÖLÜMÜ (EKSANTRİK GRUP İÇİN)

Bu çalışma, bir tez araştırmasıdır. Araştırmamızın amacı; 30 okçuda Uzayarak ve Kısalarak Kasılma Egzersizlerinin; kas kuvveti, ağrı eşiği, esneklik, göğüs çevresi, kas kitlesi ve vücut kompozisyonu gibi fonksiyonel özelliklere etkisini belirlemektir. Araştırmamızda: Egzersiz uygulamamız, kayıt ve ölçümlerimiz; egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasında olmak üzere Kayseri Gençlik Hizmetleri Ve Spor İl Müdürlüğü Ferdi Sporlar Merkezinde yapılacaktır. Elektronik dinamometre ile omuz, kol, önkol ve üst sırt bölgesi kaslarınıza dirençli hareket yaptırılarak kas kuvveti ölçülecektir. Manuel algometre cihazı ile de ilgili kasların üzerine dayanabildiğiniz düzeye kadar mekanik basınç uygulanıp ağrı eşiğiniz ölçülecektir. Esneklik yine aynı bölge kaslarınıza kas kısalık testleri uygulanarak değerlendirilecektir. Mezura ile göğüs, omuz, karın, kol, ön kol ve el bileği çevre ölçümleri yapılacaktır. Tanita cihazı ile boyunuz, vücut ağırlığınız, vücut yağ oranınız, yağsız vücut ağırlığınız ve beden kitle indeksiniz yaklaşık 1 dakikada ölçülecektir. Ölçümler tamamlandıktan sonra 6 hafta boyunca haftada 3 gün yaklaşık 45 dakika ısınma, esneklik egzersizleri ve üst sırt bölgesi, omuz, kol, el bileği kaslarına yönelik serbest ağırlıklarla ve elastik bantla fizyoterapist eşliğinde dirençli kuvvet egzersizleri yaptırılacaktır. Egzersiz programı: Göğüs kaslarını germe, alt bacak kaslarını germe, omuzla daireler çizme, kol yana ve öne doğru açıkken dambılla yavaşça yere doğru indirme, dirsek bükülü iken kolu egzersiz bandıyla yavaşça içe ve dışa doğru çevirme, egzersiz bandını çekerek kürek kemiklerini sıkıştırıp yavaşça bırakma, sırtüstü yatarken kolları dambılla yana ve çapraz aşağı doğru yavaşça indirme, dirsek bükülü iken egzersiz bandını çekerek yavaşça açma, kol açıkken dambılla yavaşça dirseği bükme, dambılla el bileğini kaldırıp yavaşça indirme gibi hareketlerden oluşacaktır. 6 haftanın sonunda da tekrar aynı ölçüm ve değerlendirmeler yapılacaktır. Araştırmanın sağlığını tehdit edecek herhangi bir riski yoktur, ancak hafif bir kas yorgunluğu olabilir. Araştırmaya katılımınız isteğe bağlı olup, istediğiniz zaman, araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Araştırmamızda elde edilen bilgileriniz gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak; sonuçlar yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Bu çalışmaya katılmakta özgürsünüz. Başlangıçta kabul edip daha sonra fikir değiştirip, hiçbir gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilirsiniz.

Araştırma süresince 24 saat ulaşabileceğiniz araştırmacı Recep BALOĞLU'dur.

Tel: 05072126754

GÖNÜLLÜ OLURU BÖLÜMÜ

Aşağıda imzası bulunan ben,.....: ‘12-17 Yaş Grubu Okçularda Eksentrik ve Konsentrik Egzersizlerin Fonksiyonel Açıdan Değerlendirilmesi’ adlı araştırması planlanan çalışma hakkında; Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.”
“Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.”

Tarih:**Bilgilendirmeyi yapan**

Recep BALOĞLU

İmza:**Gönüllü****Adı Soyadı:****İmza:**

EK-2**ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(BGOF)****BİLGİLENDİRME BÖLÜMÜ (EKSANTRİK GRUP SPORCUNUN YASAL TEMSİLCİSİ İÇİN)**

Bu çalışma, bir tez araştırmasıdır. Araştırmamızın amacı; 30 okçuda konsentrik ve eksentrik egzersizlerin; kas kuvveti, ağrı eşiği, esneklik, göğüs çevresi, kas kitlesi ve vücut kompozisyonu gibi fonksiyonel özelliklere etkisini belirlemektir. Araştırmamızda: Egzersiz uygulamamız, kayıt ve ölçümlerimiz; egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasında olmak üzere Kayseri Gençlik Hizmetleri Ve Spor İl Müdürlüğü Ferdi Sporlar Merkezinde yapılacaktır. Elektronik dinamometre ile omuz, kol, önkol ve üst sırt bölgesi kaslarınıza dirençli hareket yaptırılarak kas kuvveti ölçülecektir. Manuel algometre cihazı ile de ilgili kasların üzerine dayanabildiğiniz düzeye kadar mekanik basınç uygulanıp ağrı eşiğiniz ölçülecektir. Esneklik yine aynı bölge kaslarınıza kas kısalık testleri uygulanarak değerlendirilecektir. Mezura ile göğüs, omuz, karın, kol, ön kol ve el bileği çevre ölçümleri yapılacaktır. Tanita cihazı ile boyunuz, vücut ağırlığınız, vücut yağ oranınız, yağsız vücut ağırlığınız ve beden kitle indeksiniz yaklaşık 1 dakikada ölçülecektir. Ölçümler tamamlandıktan sonra 6 hafta boyunca haftada 3 gün yaklaşık 45 dakika ısınma, esneklik egzersizleri ve üst sırt bölgesi, omuz, kol, el bileği kaslarına yönelik serbest ağırlıklarla ve elastik bantla fizyoterapist eşliğinde dirençli kuvvet egzersizleri yaptırılacaktır. Egzersiz programı: Göğüs kaslarını germe, alt bacak kaslarını germe, omuzla daireler çizme, kol yana ve öne doğru açıkken dambılla yavaşça yere doğru indirme, dirsek bükülü iken kolu egzersiz bandıyla yavaşça içe ve dışa doğru çevirme, egzersiz bandını çekerek kürek kemiklerini sıkıştırıp yavaşça bırakma, sırtüstü yatarken kolları dambılla yana ve çapraz aşağı doğru yavaşça indirme, dirsek bükülü iken egzersiz bandını çekerek yavaşça açma, kol açıkken dambılla yavaşça dirseği bükme, dambılla el bileğini kaldırıp yavaşça indirme gibi hareketlerden oluşacaktır. 6 haftanın sonunda da tekrar aynı ölçüm ve değerlendirmeler yapılacaktır. Araştırmanın sağlığı tehdit edecek herhangi bir riski yoktur, ancak hafif bir kas yorgunluğu olabilir. Araştırmaya katılım isteğe bağlı olup, çocuğunuz araştırmaya katılmayı reddedilebilir veya istediği/istediğiniz zaman araştırmadan çekilebilir. Araştırmamızda çocuğunuzdan elde edilen bilgiler gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak; sonuçlar yayımlanması halinde dahi çocuğunuzun kimliği gizli kalacaktır. Çocuğunuz bu çalışmaya katılmakta özgürdür. Başlangıçta kabul edip daha sonra fikir değiştirip, hiçbir gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilir.

Araştırma süresince 24 saat ulaşabileceğiniz araştırmacı Recep BALOĞLU'dur.

Tel: 05072126754

GÖNÜLLÜ OLURU BÖLÜMÜ

Aşağıda imzası bulunan ben,..... : ‘12-17 Yaş Grubu Okçularda Eksentrik ve Konsentrik Egzersizlerin Fonksiyonel Açıdan Değerlendirilmesi’ adlı araştırması planlanan çalışma hakkında; Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Velisi bulunduğum.....’nın Araştırmaya gönüllü olarak katıldığını, istediği/istediğimiz zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğini ve araştırmacı tarafından gerektiğinde araştırma dışı bırakılabileceğini biliyorum.”

“Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla velisi bulunduğum.....’nın katılmasını kabul ediyorum.”.

Tarih:**Bilgilendirmeyi yapan**

Recep BALOĞLU

İmza:**Gönüllü Velisi(Ane)****Adı Soyadı:****İmza:****Gönüllü Velisi(Baba)****Adı Soyadı:****İmza:**

EK-3**ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(BGOF)****BİLGİLENDİRME BÖLÜMÜ (KONSANTRİK GRUP İÇİN)**

Bu çalışma, bir tez araştırmasıdır. Araştırmamızın amacı; 30 okçuda Uzayarak ve Kısalarak Kasılma Egzersizlerinin; kas kuvveti, ağrı eşiği, esneklik, göğüs çevresi, kas kitlesi ve vücut kompozisyonu gibi fonksiyonel özelliklere etkisini belirlemektir. Araştırmamızda: Egzersiz uygulamamız, kayıt ve ölçümlerimiz; egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasında olmak üzere Kayseri Gençlik Hizmetleri Ve Spor İl Müdürlüğü Ferdi Sporlar Merkezinde yapılacaktır. Elektronik dinamometre ile omuz, kol, önkol ve üst sırt bölgesi kaslarınıza dirençli hareket yaptırılarak kas kuvveti ölçülecektir. Manuel algometre cihazı ile de ilgili kasların üzerine dayanabildiğiniz düzeye kadar mekanik basınç uygulanıp ağrı eşiğiniz ölçülecektir. Esneklik yine aynı bölge kaslarınıza kas kısalık testleri uygulanarak değerlendirilecektir. Mezura ile göğüs, omuz, karın, kol, ön kol ve el bileği çevre ölçümleri yapılacaktır. Tanita cihazı ile boyunuz, vücut ağırlığınız, vücut yağ oranınız, yağsız vücut ağırlığınız ve beden kitle indeksiniz yaklaşık 1 dakikada ölçülecektir. Ölçümler tamamlandıktan sonra 6 hafta boyunca haftada 3 gün yaklaşık 45 dakika ısınma, esneklik egzersizleri ve üst sırt bölgesi, omuz, kol, el bileği kaslarına yönelik serbest ağırlıklarla ve elastik bantla fizyoterapist eşliğinde dirençli kuvvet egzersizleri yaptırılacaktır. Egzersiz programı:Göğüs kaslarını germe, alt bacak kaslarını germe, omuzla daireler çizme, dambilla kolu öne ve yana doğru kaldırıp indirme, elastik bandla veya dambilla dirsekler bükülü iken kolu içe dışa çevirme, elastik bandı çekerek kürek kemiklerinizi sıkıştırıp bırakma, sırtüstü yatışta dambilla kolları yukarı kaldırıp indirme, elastik bandla kolları büküp açma, dambilla el bileğini büküp açma gibi hareketlerden oluşacaktır. 6 haftanın sonunda da tekrar aynı ölçüm ve değerlendirmeler yapılacaktır. Araştırmanın sağlığını tehdit edecek herhangi bir riski yoktur, ancak hafif bir kas yorgunluğu olabilir. Araştırmaya katılımınız isteğe bağlı olup, istediğiniz zaman, araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz. Araştırmamızda elde edilen bilgileriniz gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak; sonuçlar yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Bu çalışmaya katılmakta özgürsünüz. Başlangıçta kabul edip daha sonra fikir değiştirip, hiçbir gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilirsiniz.

Araştırma süresince 24 saat ulaşabileceğiniz araştırmacı Recep BALOĞLU'dur.

Tel: 05072126754

GÖNÜLLÜ OLURU BÖLÜMÜ

Aşağıda imzası bulunan ben,.....: ‘12-17 Yaş Grubu Okçularda Eksentrik ve Konsentrik Egzersizlerin Fonksiyonel Açıdan Değerlendirilmesi’ adlı araştırması planlanan çalışma hakkında; Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.”
“Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.”

Tarih:**Bilgilendirmeyi yapan**

Recep BALOĞLU

İmza:**Gönüllü****Adı Soyadı:****İmza:**

EK-4**ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU(BGOF)****BİLGİLENDİRME BÖLÜMÜ (KONSANTRİK GRUP SPORCUNUN YASAL TEMSİLCİSİ İÇİN)**

Bu çalışma, bir tez araştırmasıdır. Araştırmamızın amacı; 30 okçuda Uzayarak ve Kısalarak Kasılma Egzersizlerinin; kas kuvveti, ağrı eşiği, esneklik, göğüs çevresi, kas kitlesi ve vücut kompozisyonu gibi fonksiyonel özelliklere etkisini belirlemektir. Araştırmamızda: Egzersiz uygulamamız, kayıt ve ölçümlerimiz; egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasında olmak üzere Kayseri Gençlik Hizmetleri Ve Spor İl Müdürlüğü Ferdi Sporlar Merkezinde yapılacaktır. Elektronik dinamometre ile omuz, kol, önkol ve üst sırt bölgesi kaslarınıza dirençli hareket yaptırılarak kas kuvveti ölçülecektir. Manuel algometre cihazı ile de ilgili kasların üzerine dayanabildiğiniz düzeye kadar mekanik basınç uygulanıp ağrı eşiğiniz ölçülecektir. Esneklik yine aynı bölge kaslarınıza kas kısalık testleri uygulanarak değerlendirilecektir. Mezura ile göğüs, omuz, karın, kol, ön kol ve el bileği çevre ölçümleri yapılacaktır. Tanita cihazı ile boyunuz, vücut ağırlığınız, vücut yağ oranınız, yağsız vücut ağırlığınız ve beden kitle indeksiniz yaklaşık 1 dakikada ölçülecektir. Ölçümler tamamlandıktan sonra 6 hafta boyunca haftada 3 gün yaklaşık 45 dakika ısınma, esneklik egzersizleri ve üst sırt bölgesi, omuz, kol, el bileği kaslarına yönelik serbest ağırlıklarla ve elastik bantla fizyoterapist eşliğinde dirençli kuvvet egzersizleri yaptırılacaktır. Egzersiz programı:Göğüs kaslarını germe, alt bacak kaslarını germe, omuzla daireler çizme, dambılla kolu öne ve yana doğru kaldırıp indirme, elastik bandla veya dambılla dirsekler bükülü iken kolu içe dışa çevirme, elastik bandı çekerek kürek kemiklerinizi sıkıştırıp bırakma, sırtüstü yatışta dambılla kolları yukarı kaldırıp indirme, elastik bandla kolları büküp açma, dambılla el bileğini büküp açma gibi hareketlerden oluşacaktır. 6 haftanın sonunda da tekrar aynı ölçüm ve değerlendirmeler yapılacaktır. Araştırmanın sağlığı tehdit edecek herhangi bir riski yoktur, ancak hafif bir kas yorgunluğu olabilir. Araştırmaya katılım isteğe bağlı olup, çocuğunuz araştırmaya katılmayı reddedilebilir veya istediği/istediğiniz zaman araştırmadan çekilebilir. Araştırmamızda çocuğunuzdan elde edilen bilgiler gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak; sonuçlar yayımlanması halinde dahi çocuğunuzun kimliği gizli kalacaktır. Çocuğunuz bu çalışmaya katılmakta özgürdür. Başlangıçta kabul edip daha sonra fikir değiştirip, hiçbir gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilir.

Araştırma süresince 24 saat ulaşabileceğiniz araştırmacı Recep BALOĞLU'dur.

Tel: 05072126754

GÖNÜLLÜ OLURU BÖLÜMÜ

Aşağıda imzası bulunan ben,..... : ‘12-17 Yaş Grubu Okçularda Eksentrik ve Konsentrik Egzersizlerin Fonksiyonel Açıdan Değerlendirilmesi’ adlı araştırması planlanan çalışma hakkında; Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Velisi bulunduğum.....’nın Araştırmaya gönüllü olarak katıldığını, istediği/istediğimiz zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğini ve araştırmacı tarafından gerektiğinde araştırma dışı bırakılabileceğini biliyorum.”

“Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla velisi bulunduğum.....’nın katılmasını kabul ediyorum.”.

Tarih:**Bilgilendirmeyi yapan**

Recep BALOĞLU

İmza:**Gönüllü Velisi(Ane)****Adı Soyadı:****İmza:****Gönüllü Velisi(Baba)****Adı Soyadı:****İmza:**

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Recep BALOĞLU

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 1 Ocak 1994, Kayseri

Medeni Durumu: Bekâr

Tel: +90 352 344 24 69

email: ftrecep@gmail.com

EĞİTİM

Derece

Yüksek Lisans (2017-

Lisans (2013-2016)

Lisans (2012-2013)

Lisans (2014-

Lise (2008-2012)

Kurum

Erciyes Üniversitesi Egzersiz Fizyolojisi

Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Trakya Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Anadolu Üniversitesi Tarih

Kayseri Sema Yazar Anadolu Lisesi

İŞ DENEYİMİ

Yıl

2018

Kurum

Özel Berksoy Özel Eğitim Ve Rehabilitasyon

Görev

Fizyoterapist

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLAR

- 12-17 Adölesan Yaş Grubu Okçularda Eksentrik ve Konsentrik Egzersizlerin Fonksiyonel Açıdan Değerlendirilmesi (44. Ulusal Fizyoloji Kongresi ,Poster Sunumu, Antalya 2018)
- 12-17 Adölesan Yaş Grubu Okçularda Eksentrik ve Konsentrik Egzersizlerin Fonksiyonel Açıdan Değerlendirilmesi (3.Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi Poster Sunumu, Ankara 2018)