

T.C
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜPER LİGDE OYNAYAN BUZ HOKEYCİLERE UYGULANAN PLİOMETRİK
ANTRENMANLARIN ÇABUK KUVVET VE MAKSİMAL KUVVETLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Hakan AKDENİZ

Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜTAHYA
2014

T.C
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜPER LİGDE OYNAYAN BUZ HOKEYCİLERE UYGULANAN PLİOMETRİK
ANTRENMANLARIN ÇABUK KUVVET VE MAKSİMAL KUVVETLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Hakan AKDENİZ

Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Aydın ŞENTÜRK

KÜTAHYA
2014

KABUL VE ONAY

Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne
Hakan AKDENİZ' in Hazırladığı “Süper Ligde Oynayan Buz Hokeycilere Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Çabuk Kuvvet Ve Maksimal Kuvvetlerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışması jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı yüksek lisans programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

10 / 01 / 2014

İmzalar

Doç. Dr. Mehmet ACET	Juri Başkanı
D.P.Ü. Besyo Öğretim Üyesi		
Prof. Dr. Arslan KALKAVAN	Üye
K.T.Ü. Besyo Öğretim Üyesi		
Yrd. Doç. Dr. Aydın ŞENTÜRK	Üye:
D.P.Ü. Besyo Öğretim Üyesi (Danışman)		

ONAY

Bu tez Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Figen TAŞER

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan, aynı zamanda iyi bir akademisyen olarak ta bana çok şey katan Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Aydın ŞENTÜRK hocama ayrıca, çalışmamda manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Arslan KALKAVAN hocama, istatistiksel analizlerin yapılması ve yorumlanması aşamasında değerli bilgilerinden faydalandığım ve tez yazımında yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocalarım Yrd. Doç. Dr. Bergün MERİÇ ve Yrd, Doç. Dr. Özlem YENİGÜN'e ayrıca, Tez ölçümlerinde bana yardım eden sevgili Okutman arkadaşım Enis ÇOLAK'a, Antrenman presedürlerinin hazırlanmasında Okutman arkadaşım Ertay SEYREK'e, çalışmamın her aşamasında bana yardımlarını esirgemeyen sevgili öğrencilerim Ozan YILMAZ, Ersin KANTAR, Samet EĞEL ve sevgili arkadaşım Ali BEKÇİ'ye, Ölçüm için gitmiş olduğum Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kağıtspor Kulübü Buz Hokeyi sporcularına antrenmanlar ve ölçümlerde göstermiş oldukları sağduyudan dolayı, Ayrıca her zaman manevi desteğini benden esirgemeyen sevgili annem Şefika AKDENİZ, kardeşlerim Erkan AKDENİZ ve Serkan AKDENİZ'e sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

AKDENİZ, H. Süper Ligde Oynayan Buz Hokeycilerde Uygulanan Pliometrik Antrenmanlarının Çabuk Kuvvet Ve Maksimal Kuvvetlerine Etkisinin İncelenmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.2013. Bu araştırmanın amacı; Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kağıtspor Kulübü süper lig de oynayan buz hokeyi oyuncularına uygulanan pliometrik antrenmanların iki farklı açısız hızda Sağ ve Sol bacak konsantrik ve izokinetik kuvvet değerlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma, kontrol grubu, normal antrenmanlarına devam ederken, antrenman grubu ve haftada 3 gün pliometrik antrenman grubu olmak üzere iki gruptan oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan denekler yansız ve rasgele iki gruba dağıtılmıştır. Araştırma için pliometrik antrenman programı oluşturulmuştur. Deneklerin araştırma öncesi ve sonrası Diz ekstansiyon ve fleksiyon, konsantrik izokinetik kuvvet testlerine alınması planlanmıştır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kâğıt Spor kulübü bünyesinde Süper ligde oynayan antrenman grubu yaş ortalaması, (21,42±4,79) yıl., Kontrol grubu yaş ortalaması (21,12±3,44) yıl ve milli takımı temsil eden 15 erkek buz hokeyci denek grubu olarak alınmıştır. Bütün deneklere uygulanmış olan antrenmanlar öncesinde ve sonrasında Kocaeli Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu İzokinetik laboratuvarında bulunan, (Biodex Medical Systems, Inc, Shirley, New York, USA) cihazı kullanılarak alt ekstremitelerde diz fleksiyon- Ekstansiyon ölçümleri yapılmıştır. Biodex System 3 Dinamometre de Test protokolü olarak 60/60 dec/sn, 5 tekrar, 180/180 dec/sn,10 tekrar, 300/300 dec/sn 20 tekrar Con-Con test protokolü ile yapılmıştır. Sonuç olarak; Bu çalışma ile elde edilen bulgulardan 8 hafta süre ile düzenli uygulanan pliometrik çalışmaların Buz Hokeycilerde 60 dec/sn, 180 dec/sn ve 300 dec/sn dominant bacak ekstansör konsantrik ve izokinetik kuvvetlerine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir(p<0.05). Ancak 60 deg/sn, 180 deg/sn ve 300 deg/sn dominant bacak fleksör konsantrik ve izokinetik kuvvetlerine sayısal olarak bir artış olmasına rağmen istatistiksel anlamda bir artış görülmemiştir. 60 dec/sn, 180 dec/sn ve 300 dec/sn nondominant bacak ekstansör konsantrik ve izokinetik kuvvetlerine sayısal olarak olumlu etkileri olduğu tesbit edilmiştir. Ancak 60 dec/sn, 180 dec/sn ve 300 dec/sn nondominant bacak fleksör konsantrik ve izokinetik kuvvetlerine sayısal olarak bir artış olmasına rağmen istatistiksel anlamda bir artış görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Pliometrik, Buz hokeyi, konsantrik, izokinetik.

ABSTRACT

AKDENİZ, H. The Analyzing Of The Plyometric Training Effect Of Super League Ice Hokey Players Over Quick Power And Maximal Power. Dumlupınar university health science institute, departmant ofphysical education and sport, master thesis, Kütahya 2013. The main purpose of this study, the analyzing the plyometric training, which are tested over Kocaeli metropoliton municipality kağıtspor club super league hockey players, general effects upon right and left leg consantric and isokinetic power volue interms of two different angular speed. This examine control group divided inti two parts; first group includes team members who proceed their casual training,second group includes team members proceed 3 plyometric exerices for a week. The experimentals distributed to two imporial and random group. For this examine a plyometric training program was formed. According to the plans, the experimentals would be subjected to the knee extansion and flexion test after and before the examine. The experimental groups contains Kocaeli metropolitan municipality kağıtspor club player, who are at the sometime a national team players, whose age interual for the first süper league players is $(21,42 \pm 4,79)$ year, for the second control group is $(21,12 \pm 3,44)$ year. Totally 15 male ice hokey player was included for our sample. Sub extermite knee flexion - extansion measurements was implemented by (Biodex Medical Systems, Inc, Shirley, Newyork, USA) device which is located in Kocaeli university, department of education and sport high school isokinetic laboratory. As a test protocal in biodex 3 dinamometer was implemented by Con - Con test with 60/60 dec/sec, 5 repetition, 180/180 dec/sec, 10 repetition, 300/300 repetition 20 repetition consequently; in this study at the end of 8 week regular plyometric training 60 dec/sec, 180 dec/sec and 300 dec/sec have positive effects over dominant leg extansor consantric and isokinetic power interms of quantitative expression ($p < 0,05$). However this numeric increases was not supported by the incremental statistical avanoges.

Keywords: Plyometric, Ice Hockey, concentric isokinetic.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER ve GRAFİKLER LİSTESİ.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
I.BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	2
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	2
1.3. PROBLEM CÜMLESİ	2
1.3.1. Alt Problemler.....	2
1.4. HİPOTEZLER	3
1.5. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI	3
1.6. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	4
II. BÖLÜM: GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. BUZ HOKEYİ TARİHİ.....	5
2.1.1. Dünya’da Buz Hokeyinin Tarih.....	5
2.1.2. Türkiye’de Buz Hokey Tarihi	6
2.1.3. Buz Hokeyinde Kullanılan Malzemeler	6
2.1.4. Buz Hokeyi Saha Ölçüleri ve Kuralları	9
2.1.5. Buz Hokeyi	10
2.2. KAS FİZYOLOJİSİ.....	11
2.2.1. Kas Kasılmasının Genel Mekanizması	11
2.2.2. Kas Kasılmasının Seri Elastik Elemanları	12
2.2.3. Kas Kasılmasının Paralel Elastik Elemanları	12
2.2.4. Kasılma Tipleri	12
2.2.4.1. İzometrik Kasılma.....	12
2.2.4.2. İzotonik Kasılma.....	12
2.2.4.3. Konsantrik Kasılma	13
2.2.4.4. Eksantrik Kasılma.....	13
2.2.4.5. İzokinetik Kasılma.....	13
2.3. KAS FİBRİL TİPLERİ.....	13
2.3.1. Hızlı Lifler	14
2.3.2. Yavaş Lifler	14
2.3.3. Diz Eklemine Etki Eden Kaslar	14
2.3.4. Uyluğun Ön Bölgesinde Bulunan Kaslar.....	15
2.3.4.1. M. Sartorius / Terzi Kası.....	15
2.3.4.2. M. Quadriceps Femoris / Uyluk dört başlı kası	15
2.3.4.3. M. Tensor Fasciae Lata.....	15
2.3.5. Uyluğun Arka Bölgesinde Bulunan Kaslar	16
2.3.5.1. M. Biceps Femoris / İki başlı uyluk kası	16
2.3.5.2. M. Semitendinosus.....	16
2.3.5.3. M.Semimembranosus	16
2.4. KUVVET	16
2.4.1. Kuvvetin Önemi.....	17

2.4.2. Kuvvet Antrenmanında Dikkat Edilecek Noktalar	18
2.4.3. Kuvvetin Sınıflandırılması.....	19
2.4.4. Kuvvet Antrenmanları	20
2.4.4.1. Genel Kuvvet Antrenmanı	20
2.4.4.2. Özel Kuvvet Antrenmanı	20
2.4.4.3. Dinamik ve Statik Kuvvet Antrenmanları	21
2.4.4.4. Maksimal Kuvvet Antrenmanları	21
2.4.4.5. Çabuk Kuvvet Antrenmanları	23
2.4.4.6. Kuvvette Devamlılık Antrenmanı.....	24
2.5. SÜRAT	24
2.5.1. Sürat Kavramı ve Tanımlar.....	24
2.5.2. Sürati Etkileyen Faktörler	26
2.5.3. Süratin Türleri.....	27
2.5.4. Reaksiyon Sürati	27
2.5.6. İvmelenme	27
2.5.7. Maksimal Sürat	28
2.5.8. Süratte Devamlılık	28
2.5.9. Sürat Antrenman Yöntemi	28
2.5.10. Reaksiyon Süratinin Antrenmanı.....	29
2.5.10.1. Tekrar Yöntemi.....	29
2.5.10.2. Parça Yöntemi.....	29
2.5.10.3. Duyusal Yöntem	29
2.5.11. Maksimum Hareket Süratinin Antrenmanları.....	29
2.5.12. Hızlanma Yeteneğinin Antrenmanı	31
2.5.13. Sürat Geliştirme Yöntemleri	32
2.5.13.1. Tekrar (Yineleme) Yöntemi.....	32
2.5.13.2. Seçenek Yöntemi	33
2.5.13.3. Engel Yöntemi	33
2.5.13.4. Bayrak Koşuları Ve Oyunlar	33
2.5.14. Sürat Antrenman Uygulamaları	33
2.6. PLİOMETRİK	35
2.6.1. Pliometrik Antrenman.....	36
2.6.2. Pliometrik Çalışmaların Genel Yapısı	38
2.6.3. Pliometrik Antrenmanın Fizyolojisi	38
2.6.3.1. Eksantrik Yükleme Evresi:	39
2.6.3.2. Amortizasyon Evresi:	39
2.6.3.3. Konsantrik Kasılma Evresi:	39
2.6.3.3.1. Birinci Evre:.....	40
2.6.3.3.2. İkinci Evre:	40
2.6.3.3.3. Üçüncü Evre:	40
2.6.4. Pliometrik Antrenman Çeşitleri	40
2.6.5. Pliometrik Antrenman ile ilgili Literatür Taraması	41
2.6.6. Pliometrik Antrenmanda Oluşabilecek Sakatlıklar.....	45
2.6.7. Pliometrik Antrenman Alanı.....	47
2.6.8. Gençler İçin Pliometrik Antrenman Hazırlanırken Dikkat Edilmesi.....	47
Gereken Değişkenler.....	47
2.6.8.1. Yoğunluk	47
2.6.8.2. Şiddet	48
2.6.8.3. Sıklık.....	48
2.6.8.4. Toparlanma	48

2.6.9. Gençlerin Pliometrik Antrenmanda İlerleme Göstermesi	49
2.6.10. Pliometrik Antrenmanın Gençlere Uygulanması Esnasında Dikkat Edilmesi Gerekten Noktalar	49
2.6.11. Plyometrik Çalışmalar	50
2.7. Pliometrik Antrenmanla İlgili Yapılan Araştırmalar	52
III. BÖLÜM: GEREÇ VE YÖNTEM	58
3.1.EVREN VE ÖRNEKLEM.....	58
3.2. ARAŞTIRMA GRUBU	58
3.3. ARAŞTIRMA TEKNİĞİ VE PROTOKOL	59
3.3.1. Boy ve Ağırlık Ölçümü.....	59
3.3.2. Test Uygulamaları.....	59
3.3.3. Antrenman Prosedürleri.....	64
3.3.4. Verilerin Toplanması, Kodlanması, Bilgisayar Ortamına Aktarılması ve İstatistikî İşlemler	71
IV. BÖLÜM: BULGULAR.....	72
V. BÖLÜM: TARTIŞMA.....	89
VI. BÖLÜM: SONUÇ ve ÖNERİLER.....	94
6.1. Sonuçlar	94
6.2. Öneriler	94
1. Haftada 3 kez uygulanan farklı pliometrik egzersizlerin sporcuların dominant ve nondominant bacak kuvvetlerinin gelişimine etkisi olabilir	94
2. Bu tip çalışmalar farklı özellikteki ve değişik yaş grubundaki sporcular üzerinde farklı antrenman metotlarıyla karşılaştırılarak yapılabilir.	94
KAYNAKLAR	95
EKLER.....	101

ŞEKİLLER ve GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil 1. Buz Hokeyi Pateni (4).....	6
Şekil 2. Buz Hokeyi Sopası (4).....	7
Şekil 3. Buz Hokeyi Kask ve Mask'ı (4).....	7
Şekil 4. Buz Hokeyi Eldiveni ve Blok Eldiveni (4).....	7
Şekil 5. Buz Hokeyi Dizliği (4).....	8
Şekil 6. Buz Hokeyi Pantolonu (4).....	8
Şekil 7. Buz Hokeyi Omuzluğu (4).....	8
Şekil 8. Buz Hokeyi Dirsekliği (4).....	9
Şekil 9. Buz Hokeyi Topu (5).....	9
Şekil 10. Diz Eklemine Etki Eden kaslar (18).....	15
Şekil 11. Kuvvetin sınıflandırılması (20).....	19
Şekil 12. Kuvvet Antrenman Çeşitleri (24).....	20
Şekil 13. Maksimal Kuvvet Antrenmanları (24).....	21
Şekil 14. Kilo – Boy ölçümleri.....	59
Şekil 15. Biodex Medical Systems, Inc, Shirley, New York, USA.....	60
Şekil 16. Biodex test ölçümleri.....	60
Şekil 17. Çapraz pozisyonda kemerlerin sabitlenmesi.....	61
Şekil 18. Uyluk, pelvis ve gövde de bantlar yardımıyla sabitlenmesi.....	61
Şekil 19. Kuvvet kolunun ayağa sabitlenmesi.....	62
Şekil 20. Kuvvet kolunun harekete hazır hale gelmesi.....	62
Şekil 21. Fleksiyon ve ekstansiyon açıları (0° - 90°, 0° = diz tam ekstansiyonda) ayarları.....	63
Şekil 22. Sporcular maksimal izokinetik test için hazır hali.....	63
Şekil 23. Yüksek Diz Çekme.....	66
Şekil 24. Topuklama.....	66
Şekil 25. Slalom Adım Alma.....	66
Şekil 26. Tek Ayak Dizden Bükülü Yanlara Sıçrama.....	67
Şekil 27. Squats.....	67
Şekil 28. Adım Alma.....	67
Şekil 29. Squat Jumps.....	68
Şekil 30. Split Squat Sıçrama.....	68
Şekil 31. Kutu Sıçrama Sol Ayak.....	68
Şekil 32. Kutu Sıçrama Sağ Ayak.....	69
Şekil 33. Cross Over Jumps.....	69
Şekil 34. Kasaya Sıçrama.....	70
Şekil 35. Çizgi Sıçramaları.....	70
Şekil 36. Yana Adım Alma.....	70
Grafik 1. Antrenman Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği .	75
Grafik 2. Kontrol Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği.....	75
Grafik 3. Antrenman Grubu Sol Diz Ekstansiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği ...	76
Grafik 4. Kontrol Grubu Sol Diz Ekstansiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği.....	76
Grafik 5. Antrenman Grubu Sağ Diz Fleksiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği.....	77
Grafik 6. Kontrol Grubu Sağ Diz Fleksiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği.....	77
Grafik 7. Antrenman Grubu Sol Diz Fleksiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği.....	78
Grafik 8. Kontrol Grubu Sol Diz Fleksiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği.....	78

Grafik 9. Antrenman Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği	79
Grafik 10. Kontrol Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği ...	79
Grafik 11. Antrenman Grubu Sol Diz Ekstansiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği	80
.....	80
Grafik 12. Kontrol Grubu Sol Diz Ekstansiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği....	80
Grafik 13. Antrenman Grubu Sağ Diz Fleksiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği .	81
Grafik 14. Kontrol Grubu Sağ Diz Fleksiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği.....	81
Grafik 15. Antrenman Grubu Sol Diz Fleksiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği ..	82
Grafik 16. Kontrol Grubu Sol Diz Fleksiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği	82
Grafik 17. Antrenman Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği	83
.....	83
Grafik 18. Kontrol Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği ...	83
Grafik 19. Antrenman Grubu Sol Diz Ekstansiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği	84
.....	84
Grafik 20. Kontrol Grubu Sol Diz Ekstansiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği....	84
Grafik 21. Antrenman Grubu Sağ Diz Fleksiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği .	85
Grafik 22. Kontrol Grubu Sağ Diz Fleksiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği.....	85
Grafik 23. Antrenman Grubu Sol Diz Fleksiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği ..	86
Grafik 24. Kontrol Grubu Sol Diz Fleksiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği	86

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. İki Değişik Piramit Çalışması	23
Tablo 2. Buz Hokeycilerin Sürati	26
Tablo 3. Kocaeli Buz Hokeyi Lisanslı ve Faal Sporcu Sayıları.....	58
Tablo 4. Antrenman Programı.....	65
Tablo 5: Kontrol Grubu ve Antrenman Grubunun Yaş, Boy ve Vücut Ağırlığı Değerlerine ait istatistiksel değerler	72
Tablo 6: Antrenman Grubunun ön test- son test diz fleksiyon ve diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümlerinin istatistiksel değerleri.	73
Tablo 7: Kontrol Grubunun ön test- son test diz fleksiyon ve diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümlerinin istatistiksel değerleri.	74
Tablo 8: Antrenman Grubu ve Kontrol Grubunun test öncesi diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ölçümlerine ait istatistiksel değerler.	87
Tablo 9: Antrenman Grubu ve Kontrol Grubunun test sonrası diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ölçümlerine ait istatistiksel değerler	88

KISALTMALAR

PeakT: Peak Torque

Dec: Derece

S: Saniye

Ant: Antrenman Grubu

Kont: Kontrol Grubu

Eks: Ekstnsiyon

Flk: Fleksiyon

I.BÖLÜM: GİRİŞ

Pliometrik çalışmalar alt ekstremiteleri (bacaklar) içeren sıçrama hareketleri ve üst ekstremiteleri (kollar) içeren sağlık topu vb. aletlerle yapılan hareketlerden oluşmaktadır. Sıçrama hareketleri genel olarak; sabit sıçramalar, durarak sıçramalar (squat jump), karışık sıçramalar ve sekmeler, yan sıçramalar ve kasa dirilleri olarak yapılır. Düşük yoğunlukta peş peşe yapılan sabit sıçrama egzersizlerinin amacı, amortizasyon zamanını kısaltmaktır. Durarak sıçrama ile karışık sıçrama ve sekmeler 30m.'den kısa mesafelerde kasa dirillerine hazırlık olarak yapılır. Yan sıçramalar ise sporcuların yön değiştirme ve havada kalma sürelerini geliştiren sıçrama dirilleridir. Kasa dirilleri de bacak kaslarının patlayıcı gücünü artırmak amacıyla yapılan çalışmalardır (1).

Pliometrik antrenman çıkış ve bitirici vuruşları arttıran antrenman metod tipleridir. Aktif kas sistemini ani yavaşlamadan, ani hızlanmaya eksantrik kas hareketlerini, konsantrik kas hareketlerine çevirmeyi sağlar bu antrenman kas yavaşlamasının ve ani hızlanmasına neden olduğun dolay açma germe döngüsü olarak bilinir. Statik (durgun) bir pozisyonda başlayan kasların açma germe döngüsünde eksantrik kas hareketleri, konsantrik kas hareketleri kadar kuvvet depolayamazlar bu yüzden elastik kas enerjisi kullanılır ve konsantrik kas hareketleri kadar güç üretemezler (2).

Buz Hokeyi, aerobik ve anaerobik güçlerin ard arda kullanıldığı, sürat, çabuk kuvvet, kuvvet, denge, çeviklik, kas, kalp, dolaşım ve solunum sistemi gibi faktörlerin direk olarak etki ettiği bir spor disiplinidir. Özellikle oyun içinde, rakipe omuz omuza mücadele, süratli çıkışlar yapabilme, süratli bir şekilde offside'ten çıkabilmek, rakip oyuncuyu engellemek, pak'a sert-hızlı şekilde vurma gibi durumlarda anaerobik güç, sürat, çabuk kuvvet ve kuvvet gibi özellikler oldukça önemlidir.

1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Bu araştırma, Kocaeli ili Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kağıtspor Erkek Buz Hokeyi Sporcularına, pliometrik antrenmanların iki farklı açısal hızda sağ ve sol bacak konsantrik ve izokinetik kuvvet değerlerine etkisini incelemek amacı ile yapılmıştır. Buz Hokeyinde çabuk kuvvet önemli bir faktördür. Buz hokeycisinin süratli tepki verme ve eylemde bulunma, süratli yönlenmeler ve süratli kayma, pakla çabuk buluşup, çabuk oynama sprint ve durmalar yapmasının ötesinde, durumu çok çabuk kavrayarak değerlendirmesi önem arz etmektedir. Bu tespitin sağlanması Kocaeli ili Kocaeli büyükşehir Belediyesi Kağıtspor Bünyesinde Buz hokeyi yapan sporcuların çabuk kuvvet ve maksimal kuvvetlerinin eksikliklerini giderilmesi noktasında büyük bir hizmet vermesi beklenmektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmada Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kağıtspor Kulübü süper lig de oynayan buz hokeyi oyuncularına uygulanan pliometrik antrenmanların iki farklı açısal hızda sağ ve sol bacak konsantrik ve izokinetik kuvvet değerlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3. PROBLEM CÜMLESİ

Bu çalışmada, amaca ulaşmak için aşağıda belirtilen alt problemlere yer verilmiştir.

1.3.1. Alt Problemler

1. Çalışma ve kontrol grubu arasında antrenman öncesi ölçüm değerleri arasında bir fark var mıdır?
2. Antrenman grubuna uygulanan 60-180-300 dec/sn. Ekstansiyon/ Sağ diz/PeakT ön test-son test değerleri arasında fark var mıdır?
3. Antrenman grubuna uygulanan 60-180-300 dec/sn. fleksiyon/ Sağ Sol/PeakT ön test-son test değerleri arasında fark var mıdır?
4. Her iki gurubun antrenman sonrası kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında öntest ve son testleri arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Kontrol grubu 60-180-300 dec/sn. fleksiyon/Sağ/PeakT ön test-son test değerleri arasında fark var mıdır?

6. Kontrol grubu 60-180-300 dec/sn. fleksiyon/Sol/PeakT ön test-son test değerleri arasında fark var mıdır?

1.4. HİPOTEZLER

Araştırmanın amacına uygunluğu açısından araştırma sürecinde aşağıda belirtilen hipotezler, araştırma bulguları doğrultusunda incelenmiştir.

- Çalışma ve kontrol grubu test öncesi kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında 60 dec/sn ve 300 dec/sn sağ diz ekstansiyon değerleri ile 300 dec/sn sağ diz fleksiyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.
- Antrenman grubunda 60 dec/sn., 180 dec/sn. ve 300 dec/sn. sağ diz Ekstansiyon PeakT ölçümlerinde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- Antrenman grubunda 60 dec/sn., 180 dec/sn. ve 300 dec/sn. sağ diz Fleksiyon PeakT ölçümlerinde anlamlı bir farklılık yoktur.
- Her iki grubun test sonrası kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.
- Kontrol grubu 60-180-300 fleksiyon/Sol/PeakT diz ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

1.5. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

1.Çalışmaya katılan deneklerin evreni temsil edici nitelikte olduğu varsayılmıştır.

2.Çalışmada kullanılan ölçme araç ve yöntemleri konsantrik ve izokinetik kuvvet değerlerini belirleme gücüne sahip olduğu varsayılmıştır.

3.Araştırmada verileri ölçmek için kullanılan Biodex Medical Systems, Inc, Shirley, New York, USA tarafından geliştirilmiş, araştırmanın amacı için yeterli olduğu varsayılmıştır.

4.Araştırmaya katılan sporcuların; kullanılan ölçme araçları olan izokinetik konsantrik kuvvet ölçümleri 60°/saniye'lik, 180°/saniye ve 300°/saniye'lik açısal hızda Biodex System 3 izokinetik dinamometre testine katılımlarının ve uygulamalarının gerçek denemeleri olduğu ve herhangi bir olumsuz etkenden etkilenmedikleri varsayılmıştır.

5.Uygulanan istatistik yöntemlerin, değerlendirilmelerinin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmaktadır.

1.6. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

1.Araştırma, 17-28 yaş grubu buz hokeyi sporcusu ile sınırlıdır.

2.Araştırma, 17-28yaş grubundaki erkek buz hokeyi sporcusu ile sınırlıdır.

3. Araştırma, araştırmada kullanılan ölçme aracı olan izokinetik konsantrik kuvvet ölçümleri 60°/saniye'lik, 180°/saniye ve 300°/saniye'lik açısız hızda Biodex System 3 izokinetik dinamometre testlerinden elde edilen sonuçlar ile sınırlıdır.

4.Araştırma, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kağıtspor Buz Hokeyi takımı ile sınırlıdır.

5.Bu araştırma konu ile ilgili ulaşılabilen kaynakların sağladığı veriler ile sınırlıdır.

II. BÖLÜM: GENEL BİLGİLER

2.1. BUZ HOKEYİ TARİHİ

2.1.1. Dünya’da Buz Hokeyinin Tarih

Çoğu tarihçi buz hokeyinin, çim hokeyinin 500 yıldan fazla bir zaman önce popüler bir yaz sporu olduğu Kuzey Avrupa ülkelerinde oynanmaya başlandığını öne sürmektedir. Kışın göl ve nehirler donduğunda, insanlar çim hokeyine benzer oyunu oynuyorlardı ve adına “bandy” ismi verilmişti. 1875 yılında ilk kurallar Rugby kurallarına benziyordu. Sonraları bu rugby kuralları çıkarıldı. Oyuncu sayısı 9 iken 7’ye düşürüldü. Dünyanın ilk hokeyi ligi 1885’de Kingston’da yapıldı. 1980’de ilk defa Ontario Hokey Federasyonu kuruldu. 1912’de formalara numara kondu. 1913’de buz hokeyi sahası, mavi çizgilerin koyulması ile üç alana bölündü. İlk buz hokeyi kaskı 1945 yılında giyilmeye başladı (3).

Kuzey Amerika’dan Avrupa’ya sıçrayan buz hokeyi hızla gelişme gösterdi. Özellikle soğuk İskandinav ülkelerinde (Finlandiya, İsveç, Norveç) ve Rusya’da bu spor çok sevildi. 1908 yılında IIHF Uluslararası Buz Hokeyi Federasyonu kuruldu. İlk üyeler Fransa, İngiltere, İsviçre ve Belçika oldu. Buz hokeyi Kış Olimpiyat Oyunlarına 1920 yılında dahil edildi (3).

Bayan buz hokeyi için Dünya tarihine bakıldığında bayanların ilk kez buz hokeyini 1980 yılında eğlence amaçlı oynadıklarını görüyoruz. Avrupa’da ise ancak 80 yıl sonra oynanmıştır (3).

Bugün dünyada en önemli iki organizasyondan bahsedebiliriz. (IIHF) Uluslararası Buz Hokeyi Federasyonu ve (NHL) Ulusal Hokeyi Ligi. NHL, 1917 yılında kurulan ve Kanada ve Amerika profesyonel takımlardan oluşan organizasyondur. IIHF, Dünya genelindeki tüm ülkelere seslenen, bu sporun her yaşta ve seviyede gelişmesine yönelik müsabakalar organize eden, maddi ve manevi destek olan bir organizasyondur. Üye ülkeler seviyelerine göre gruplara bölünmüştür. Böylece birbirine yakın seviyedeki ülke takımları arasında oldukça çekişmeli ve zevkli maçlar yapılmaktadır. Her grubun birincisi bir üst gruba çıkarak, başarısını daha kuvvetli ülkelere karşı devam ettirmek istemektedir (3).

2.1.2. Türkiye’de Buz Hokey Tarihi

1917 yılında yine İngiliz Askerlerin İstanbul’da donmuş sular üzerinde buz hokeyi oynadığı ve bu sporu geliştirme çabaları içinde olduğu bilinmektedir. Ancak gerçek anlamda ilk ciddi buz hokeyi hareketi, Amerikalı Subay Glenn Brown (Prof.Buz Hokeyi Antrenörü) önderliğinde, Türkiye’nin ilk buz pisti Ankara Atatürk Buz pistinde 1983 yılında başlamıştır. Ülkemizde buz hokeyinin gelişmesinde atılan en ciddi adım ise, Belpa Buz Pateni tesisi çatısı altında ilk buz pateni okulunun açılmasıdır. 1989 yılında Kayak Federasyonuna bağlı olarak ilk resmi çalışmalar başlamıştır. 1991 yılında buz hokeyi, Kayak Federasyonundan ayrılarak, Buz Sporları Federasyonu çatısı altına girmiştir. Türkiye, 1991 yılında Uluslararası Buz Hokeyi Federasyonu’na (IIHF) bağlanmıştır (3).

2.1.3. Buz Hokeyinde Kullanılan Malzemeler

Patenler: Paten bir buz hokeyci için çok önemli, beklide en önemli malzemedir. Çünkü çok iyi bir oyuncu bile, ayağına uygun olmayan yetersiz bir patenle iyi kayamaz, düşebilir. Bilekler ve bağcık delikleri tamamen deriden yapılmıştır. Dış tarafında balistik naylon mevcuttur. Koruma yanı yüksek olan sert, hafif ve dayanıklı olan grafit maddesi dış yüzeyini kaplar. Patenin taban kısmında birplastik tutucu içerisinde çelik bıçak bulunur.



Şekil 1. Buz Hokeyi Pateni (4)

Sopalar: Kötü bir sopa iyi bir oyuncuyu hüsrana uğratabilir. Sopalar ağaç, alüminyum veya plastik bir malzemeden yapılmıştır. Oyuncu sopası, kaşık dibinden sopenin ucuna kadar 1.63cm'den, kaşık da bir uçtan bir uca 32cm'den uzun olmaz.



Şekil 2. Buz Hokeyi Sopası (4).

Kask ve Mask: Kafamızın ön tarafını ve kulak bölgesini korur. Kaskla birlikte yüz kısmını koruyan mask'lerde kuşkusuz önem taşır. Mask'lar tel, plastik, camdan yapılır. Oluşabilecek darbe ve çarpmalardan korumak için kullanılır.



Şekil 3. Buz Hokeyi Kask ve Mask'ı (4).

Eldivenler: Ele tam uygun olması gerekir. Eldivenin arka kısmı ve başparmak bölgesi koruyucu olmalıdır. Ölçüsü uygun olmalıdır. Kalecilerin kullandığı eldivenin adı blok eldivenidir.



Şekil 4. Buz Hokeyi Eldiveni ve Blok Eldiveni (4).

Dizlikler: Gelebilecek sert şutlar ve sopa darbelerine karşı dizleri ve kaval kemiğini koruyan malzemelerdir. Dizlerin rahat hareket etmesini engellememeli ve ölçüsü iyi belirlenmelidir.



Şekil 5. Buz Hokeyi Dizliği (4).

Şort: Kalçaları, diz-kalça arasını ve kuyruk kemiğini iyi korumalıdır. Önden ve yandan iyi koruyucu olmalıdır.



Şekil 6. Buz Hokeyi Pantolonu (4).

Omuzluk: Omuz eklemlerini, köprücük kemiğini, göğüs ön ve arka tarafını ve kolların üst kısmını koruyan malzemedir. Geniş olanlarını daha çok defans oyuncularını kullanır. Çünkü karşı oyunculara, özellikle vücut engellemelerini yapmak isterler.



Şekil 7. Buz Hokeyi Omuzluğu (4).

Dirseklik: Tüm dirsek eklem bölgesini, kolun üst kısmını ve kol içini iyi korumalıdır. Uygun ölçüdeki dirseklik, kolun daha rahat ve iyi hareket etmesini sağlar.



Şekil 8. Buz Hokeyi Dirsekliği (4).

Pak: Buz hokeyinde kullanılan ve oyuncuların rakip kaleye gol atmak için kullanılan malzemeye denir.



Şekil 9. Buz Hokeyi Topu (5)

2.1.4. Buz Hokeyi Saha Ölçüleri ve Kuralları

Buz Hokeyi kapalı ya da açık 63x30m (en az 56x26m) ebadındaki “rink” adı verilen buzla kaplı bir sahadır. Rink etrafında 1.22m yüksekliğinde bordlar vardır. Sahanın iki ucunda saha sonundan 4m içerde 1.22m yüksekliğinde ve 1.83m genişliğinde kaleler bulunur. Kale önünde yarıçapı 1.8m olan kaleciye ait yarım daire vardır. Oyun 20şer dakikadan üç devre oynanır. Her devrenin sonunda kaleler değişir. İki kale arasında ki bölümler iki mavi çizgi ile üç parçaya bölünmüştür. Mavi çizgiler aynı zamanda ofsayt çizgisi olarak da adlandırılır ve kale çizgilerinden 18.3m ötededir. Mavi çizgi ile kale arasındaki alan, hücumda ve defansta bulunan takıma bağlı olarak, ya hücum ya da defans bölgesi olarak adlandırılır. Saha içerisinde başlama vuruşunun yapıldığı 9 nokta vardır. Bunlardan 5 tanesi, 5 daire içerisinde yer almaktadır. Diğer 4 nokta, mavi çizgilerin önünde bulunmaktadır. Buz hokeyinde

buz içinde, beş hakem, iki çizgi hakemi ve buz dışında kale hakemleri, sayı hakemi, zaman hakemi olmak üzere 7 hakem vardır (3).

Buz hokeyi uzun geçmişi sessiz ve hızlı radikal değişiklikleri olan bir spor dalıdır. Antrenmanlar periyotlama prensiplerine bağımlı olarak formilize edilmelidir. Fizik ve vücut kompozisyonu buz sahasında önemli bir rol oynamaktadır (6).

2.1.5. Buz Hokeyi

Buz Hokeyi, buzla kaplı bir alanda, altışar kişilik iki takım arasında oynanan çok hızlı bir oyundur. Amaç, ucu kıvrık bir tahta sopa kullanarak küçük, sert bir disk rakip kaleden geçirmektir (7).

Buz hokeyi hız tempolu fiziksel yorucu bir oyundur. Tek periyot'ta oyuncular vücut kontrollerini 45 saniye içinde sürekli duraklama ve başlama olarak, alan içinde yönlerini sürekli değiştirerek teslim ederler (8).

Bu sporun tüm gereksinimleri azami talepleri oyuncuların güç, dayanıklılık ve kas güçleri için performanslarını kaçınılmaz şekilde etkiler. Bu nedenle bu atletlerin performanslarını en yüksek seviyede uygun antrenmanlarla çok önemli şekilde haftadan haftaya çok önemli şekilde performanslarını yükseltmek gerekir (Manners, 2004).

Buz hokeyi uzun geçmişi sessiz ve hızlı radikal değişiklikleri olan bir spor dalıdır. Antrenmanlar periyotlama prensiplerine bağımlı olarak formilize edilmelidir. Fizik ve vücut kompozisyonu buz sahasında önemli bir rol oynamaktadır (6).

Buz hokeyi oyununda yürüme jogging sprint atma hareketleri içerir. Bu yüzden maçlarda yüksek seviyeli fiziksel talep gerektirir. Oyuncular atak ve savunma boyunca büyük alanı kapsamak zorunlu olduklarından oyun aerobik aerobik dışı fitness talep etmektedir. Buz hokeyinde, yüksek sayıda ivmelenmeler ve duraksamalar, büyük oranda yön değiştirmeler olduğundan oyun kas yüklenmeleri ile ilişkilidir Bloomfield ve diğ., (2007); Elferink-Gemser ve diğ., (2006). Dahası oyuncuların güç ve dayanıklılığı oyunun duran pakla yüksek oranda etkilenmesini gerektirir ve oyuncuların sürat koşularında ve oyuncu icralarında çeşitli becerilerini gerektirir. (9)

2.2. KAS FİZYOLOJİSİ

İnsan vücudu dış kuvvetler ve etkilere karşı sürekli kas kasılması ile karşı koyar (10).

Hareket sistemimizin temelini iskelet ve kaslar oluşturur (11).

Her iskelet kası kas doku, bağ doku, sinirler ve kan damarları içeren bir organdır. İskelet kası lif sekili, silindirik yapıda, 50 ile 100 µm çapında ve uzunluğu 1 mm'den 41 cm'ye kadar değişebilen, çok çekirdekli ve sarkolemma isimli hücre zarı bulunan hücreler tarafından oluşturulur. Fibröz bağ dokusu veya epimisyum vücudun 430'dan fazla iskelet kasını sarar. Epimisyumun altında kas fibrilleri fasiküller halinde gruplanırlar. Epimisyum kas sonunda tendonla devam eder. Tendon tüm kemikleri saran özel bir bağ dokusu olan periosteumla kemiğe tutunur. Birden fazla kas lifinden oluşan kas lifi demeti perimisyum denilen bağ dokusu ile sarılıdır. Her bir kas lifi endomisyum ismi verilen gevşek bağ dokusuyla kaplıdır (12). (13).

İki tip kas fibrili kasları oluşturur: Ektrafusul ve intrafusul. Ektrafusul fibriller miyofibriller içerirler ve kasılabilir, gevşeyebilir, kası uzatabilirler. Miyofibriller sarkomer adı verilen ünitelerden oluşurlar. Sarkomer aktin ve miyozinlerin oluşturduğu miyoflamentleri içerir. Miyozin flamentleri çapraz köprü adı verilen küçük çıkıntılara sahiptirler. İntrafusul fibriller kas içiği olarak da bilinirler. Kastaki ana gerim reseptörüdür (14).

2.2.1. Kas Kasılmasının Genel Mekanizması

Aksiyon potansiyeli motor sinir boyunca kas lifindeki sonlanmasına kadar yayılır. Her sinir ucundan nörotransmitter olarak asetilkolin salgılanır. Kas lifi membranında lokal bir alanda etki gösteren asetilkolin, membrandaki asetilkolin kapılı kanalları açar. Asetilkolin kanallarının açılması, kas lifi membranından çok miktarda sodyum iyonunun içeri girmesini sağlar. Bu olay kas lifinde aksiyon potansiyelini başlatır. Aksiyon potansiyeli sinir membranında olduğu gibi kas lifi membranı boyunca da yayılır. Aksiyon potansiyeli kas lifi membranını depolarize eder ve kas lifi içine doğru yayılarak, sarkoplazmik retikulumda depolanmış olan kalsiyum iyonlarının büyük miktarlarda miyofibrile serbestlemesine neden olur. Kalsiyum iyonları, kasılma olayının esası olan flamentlerin kaymasını sağlayan, aktin ile myozin flamentleri arasındaki çekici güçleri başlatır. Sonra saniyenin

bölemleri içinde kalsiyum iyonları sarkoplazmik retikuluma geri pompalanır. Yeni bir kas aksiyon potansiyeli gelinceye kadar burada depolanır. Kalsiyum iyonlarının uzaklaştırılması kasılmasının sona ermesine neden olur (15).

2.2.2. Kas Kasılmasının Seri Elastik Elemanları

Kas lifleri bir yüke karşı kasıldığında tendonlar, kas liflerinin tendona tutunduğu sarkolemmal uçlar ve hatta çapraz köprülerin menteşeli kolları gibi kasılmayan kısımlar gerilirler. Bu elementlerin gerilebilmesi için kasın kasılabilir kısmı fazladan yüzde 3-5 kısalmalıdır. Kasılma sırasında gerilen kas elementlerine “kasın seri elastik bileşenleri” denir (15).

Gerilen seri bileşenler bir yay gibi enerjiyi depolar. Kasılmayı gerçekleştiren miyofibriller oluşturdukları gerimlerinin bir kısmını bu seri bileşenlere devrederek kendi gerimlerini kısmen düşürürler.

2.2.3. Kas Kasılmasının Paralel Elastik Elemanları

Kas membranında kas fibrillerine paralel olarak uzanan ve kasılabilir olmayan elemanlara paralel elastik bileşenler denir. Bir kas pasif olarak gerildiğinde gerime direnç gösterir. Gerime karşı oluşan dirençten kısmen bu elemanlar sorumludur. Seri elastik bileşenlerle birlikte kasın gerilmesine ve tekrar önceki haline gelmesine olanak sağlar (16).

2.2.4. Kasılma Tipleri

Kaslar çeşitli biçimlerde kasılır. Bu ayrım kasın kısalarak, uzayarak veya kasın tonusundaki değişimlere bağlı olarak yapılır. Dört tip kasılma tipi vardır: İzometrik, izotonik, eksantrik ve izokinetik.

2.2.4.1. İzometrik Kasılma

Uzunluğu sabit kalan ama tonusu (gerimi) artan statik bir kasılma seklidir. İzometrik kasılmanın yerine kullanılan diğer bir terim de “statik” kasılmadır. İzometrik kas kasılmasında, dış direnç veya yük kasın ürettiği iç gerilime eşit olduğu için kas boyunda ve eklem açısında değişiklik olmadan sadece kasın gerilimi artar. Bütün doğal kasılmaların başlangıcını izometrik kasılmalar oluşturur (11).

2.2.4.2. İzotonik Kasılma

Kasın gerilimi artarken boyunun değiştiği dinamik bir kasılma tipidir. Çok yaygın bir kasılma tipidir. Bu tür kasılmaya hareketin hızı değişebildiği için dinamik

kas kasılması da denmektedir. İzotonik kas çalışmasında kas boyu kısalmakta (konsantrik) ve/veya uzamaktadır (eksantrik).

2.2.4.3. Konsantrik Kasılma

Konsantrik kasılmada kas kuvvet üretirken eklem açısı küçülür, kasın boyu kısalır. Konsantrik kasılma, sabit direnç altında kas boyu kısalırken aynı miktarda kas gerilimi üreten bir kasılma seklidir. Bazen insan kas aktiviteleri izometrik ve konsantrik kasılmanın birbiriardına yapılmasından veya her iki kasılmanın kombinasyonundan oluşur. Bu tip kasılmadayapılan iş yer çekimine karşı olduğundan dolayı pozitifdir (11).

Bir ağırlığın yerden yukarıya kaldırılması konsantrik kasılmaya bir örnektir.

2.2.4.4. Eksantrik Kasılma

Konsantrik kasılmanın aksine uzayarak kasılma biçimidir. Yani kasılma esnasında eklem açısı büyür ve kasın boyu uzar. Bu tip kasılmada kasta oluşan net gerilim kuvveti, kasın kendi olağan kasılma mekanizması ile oluşturulan kuvvetten daha fazladır. Merdivenden inme, yokuş aşağı inme hareketlerinde görülen, kuadriseps kasının uzayarak kasılması eksantrik kasılmaya örnek gösterilebilir. Birçok spor dalında bu kasılma sıklıkla kullanılır. Eksantrik kasılmada yapılan iş yerçekimi doğrultusunda olduğundan negatif karakterdedir (11).

2.2.4.5. İzokinetik Kasılma

Hareket süratinin (kas kasılma süratinin) sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. Kas sabit bir süratle kısalırken kasta meydana gelen gerimin bütün hareket boyunca (tüm açılarda) maksimal olması sağlanır. Serbest stil yüzmede kulacın sudaki hareketi veya kürek çekmede kolun hareketi örnek gösterilebilir. İzokinetik egzersizlerin karada yapılabilmesi için oldukça kompleks ve pahalı sistemlere gereksinim duyulur. Kas kuvvetini geliştirmede en iyi yöntemin izokinetik antrenman olduğu görüşü vardır. Ayrıca sakatlıkların tedavisinde de kullanılmaktadır (11).

2.3. KAS FİBRİL TİPLERİ

İnsanlarda bütün kaslarda değişik oranlarda hızlı ve yavaş kasılan kas lifleri bulunur.İnsan vücudunun her kası hızlı ve yavaş liflerin bir karışımından oluşmuştur ve mozaik şeklinde bir yapı gösterirler. Tüm kas fibrilleri metabolik ve kasılma kapasitesi açısından homojen değildir. İskelet kas hücreleri yani fibrilleri

histokimyasal özelliklerine göre Tip 1(yavaş kasılan lifler), Tip 2 (hızlı kasılan fibriller) olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Tip 2 fibriller IIa (hızlı kasılan oksidatif glikolitik fibriller), IIb (hızlı kasılan glikolitik fibriller) diye iki alt gruba ayrılır. Bu morfolojik görünüm fizyolojik olarak da anlam ifade eder (15).

2.3.1. Hızlı Lifler

Tip II fibriller daha hızlı ve daha kuvvetli kasılabilme kapasitesine sahiptir. ATP kullanımında daha az etkin ve oksidatif süreçte daha az enerji üretme kapasitesine sahiptir. Hızlı fibril yoğunluğu fazla olan kişiler patlayıcı, kısa süreli aksiyonlarda avantajlıdır; fakat uzun süreli dayanıklılık gerektiren aerobik dayanıklılık ve kas etkinliğinde dezavantajlıdır (15).

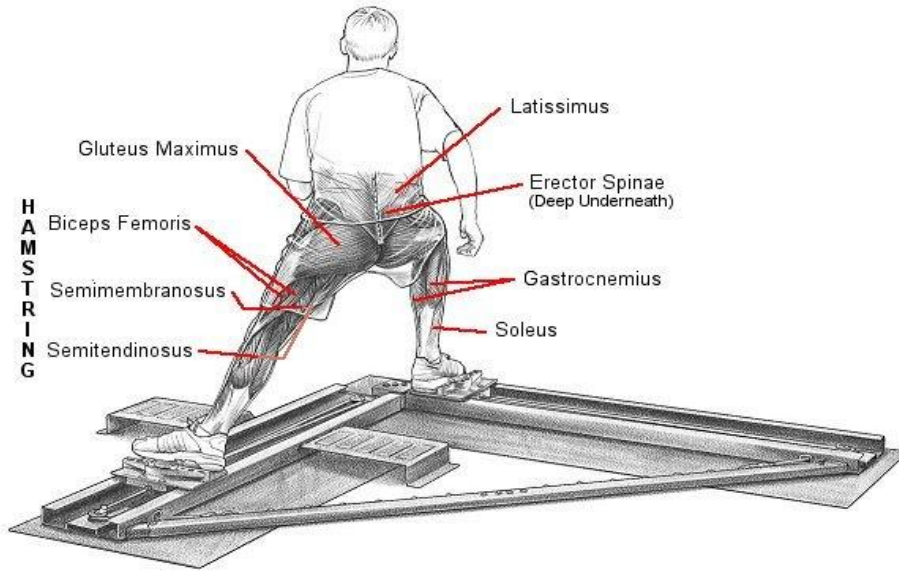
Bu lifler daha büyük olduklarından daha büyük bir kasılma gücü ortaya çıkartabilirler. Kasılmayı başlatmak üzere hızlı kalsiyum serbestleşmesi için geniş bir sarkoplazmik retikulum ağına sahiptirler. Glikolitik işlemle hızlı enerji sağlamak için çok miktarda glikolitik enzimden faydalanırlar. Oksidatif metabolizma ikincil önemde olduğu için bu liflere daha az kan akımı olur. Ayrıca hızlı lifler daha az sayıda mitokondriye sahiptirler(15).

2.3.2. Yavaş Lifler

Tip I kas fibrilleri daha küçüklerdir ama yorgunluğa dirençlidir. Daha küçük sinir lifleriyle inerve olurlar. İyi oksijenlenme sağlamak amacıyla daha gelişmiş kan damarı sistemi ve kapillerler ile çevrilidirler. Yüksek düzeydeki oksidatif metabolizmayı desteklemek için çok sayıda mitokondrieleri vardır. Lifler bol miktarda, eritrositlerdeki hemoglobine benzer şekilde demir içeren bir protein olan miyoglobin içerir. Miyoglobin oksijenle birleşir, onu ihtiyaç oluncaya kadar depolar ve mitokondriye oksijen taşınmasını büyük miktarda hızlandırır. Tip I lifler içlerinde bulunan miyoglobin nedeniyle kırmızımsı görünür ve kırmızı kas olarak da bilinir. Tip II kas liflerinde kırmızı miyoglobin çok azdır ve beyaz kas adını alır (11). (13). (15).

2.3.3. Diz Eklemine Etki Eden Kaslar

Fleksör kaslar sadece bacağın ağırlığını taşıdıklarında, ekstensör kaslar ise tüm vücudun ağırlığını taşıdıklarından, neden ekstensör kasların alt ekstremiteleri kontrol altında tuttuklarını görmek kolaydır. Ekstensörlerin böyle bir kontrolü, dik bir postür ve normal bir yürüyüş için mutlak bir zorunluluktur(17).



Şekil 10. Diz Eklemine Etki Eden kaslar (18).

2.3.4. Uyluğun Ön Bölgesinde Bulunan Kaslar

2.3.4.1. M. Sartorius / Terzi Kası

Origo: Spina iliaca anterior superior

Insertio: Tuberositas tibiae

Fonksiyon: Uyluk ve bacağı fleksiyon, uyluğa abduksiyon ve dış rotasyon.

Sinir: N. Femoralis (19).

2.3.4.2. M. Quadriceps Femoris / Uyluk dört başlı kası

Origo: Rectus Femoris; Spina iliaca anterior inferior

Vastus Medialis; Linea aspera medial dudağı

Vastus Intermedius; Femurun ön yüzü

Vastus Lateralis; Linea aspera lateral dudağı

İnsercio: Tek bir bağ şeklinde lig.patella aracılığıyla patella ve tuberositas tibiae

Fonksiyon: Bacağı ekstansiyon

Sinir: N. Femoralis (19).

2.3.4.3. M. Tensor Fasciae Lata

Origo: Spina İliaca anterior superior

İnsercio: Tractus iliotibialis

Fonksiyon: Uyluğa abduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon

Sinir: N. Gluteus Superior (19).

2.3.5. Uyluğun Arka Bölgesinde Bulunan Kaslar

2.3.5.1. M. Biceps Femoris / İki başlı uyluk kası

Origo: Caput Longum; Tuber ischiadicum,

Caput Breve; Linea aspera

Insertio: Ortak bir tendonla caput fibulae, tibiannın condylus lateralis

Fonksiyon: Bacağa fleksiyon, dış rotasyon, uyluğa ekstansiyon

Sinir: Uzun başı N. Tibialis, kısa başı N. Peroneus communis (19).

2.3.5.2. M. Semitendinosus

Origo: Tuber Ischiadicum

Insertio: Tibia'nın condylus medialis'i ve tuberositas tibiae

Fonksiyon: Uyluğa ekstansiyon, bacağa fleksiyon ve bacak fleksiyonda iken iç rotasyon

Sinir: N. Tibialis (19).

2.3.5.3. M.Semimembranosus

Origo: Tuber Ischiadicum

Insertio: Tibia'nın condylus medialis'i

Fonksiyon: Uyluğa ekstansiyon, bacağa fleksiyon ve bacak fleksiyonda iken iç rotasyon

Sinir: N. Tibialis (19).

2.4. KUVVET

Bir dirençle karşı karşıya kalan kasların, kasılabilme ya da direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir (20).

Fizyolojik yaklaşımla Kuvvet, kas kasılması sırasında ortaya çıkan gerilimi (tension) anlatır (21).

Kuvvet biyolojik bir yaklaşımla bir kitleyi hareket ettirebilme, bir direnci yenebilme ya da kas çalışması ile etkileme yeteneği olarak tanımlanır. Kas kuvveti; sinir sistemi, endokrin sistem, yaş ve cinsiyet gibi çevresel faktörlerle yakından ilişkilidir (22).

Spor bilimi açısından ele alındığında ise kuvvet, bir kaldıraç sistemi gibi düşünülen kemik, eklem ve kas yapısıyla oluşturulur. Kuvvet, kas kütlesiyle bu kas kütlelerinin ortaya koyduğu hızın bir bileşkesidir (23).

Sevim “Sporda verimi belirleyen motorsal yeteneklerinden biridir. Genel olarak bir dirence karşı koyabilme yeteneği ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneği” olarak tanımlar (24).

Akgün (1989) kas kuvvetini “Bir kas veya grubunun uygulayabileceği maksimal kuvvet” olarak tanımlamaktadır (25).

Teorik açıdan kuvvet hem mekanik karakteristik hem de insan yeteneği olarak tarif edilir (26).

Kuvvet, temel biyomotorik özelliklerinin en önemlisidir. Kuvvet kavramı değişik biçimlerde sınıflandırılmış olup; Hollman’a göre kuvvet bir direnç ile karşı karşıya kalan kasın, kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir (27).

Fiziksel olarak kuvvet bir cismin şeklini, iş düzenini veya bulunduğu yeri değiştiren etkiye denmektedir.

Biyomekanikte ise, kuvvet fiziksel bir büyüklük olarak tanımlanır. Antrenman bilimi açısından, kuvvet kavramına yönelik tanımlar özetlendiğinde kuvvet 8 sporcunun temel motorik özelliği olup ve antrenman yüklenmeleriyle değişebilen sportif gücün ve verimliliğin ana unsuru olduğu söylenebilir (28).

Genel olarak bir dirence karşı koyabilme yeteneği ya da direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme özelliğidir (29).

2.4.1. Kuvvetin Önemi

Günlük yaşantıda ve yarışma sporunda kuvvet antrenmanlarının öncelikli amacı:

Preventif (koruyucu) amaçla:

- Kas ve iskelet sisteminin yüklenabilirliğini iyileştirir ya da korur.
- Günlük yaşantıda, işte ve spor yaparken sakatlık riskini azaltır.
- Vücudumuzdaki kemiklerin, kirişlerin ve bantların esnekliği ve kuvvetlenmesini sağlayarak, vücutta oluşacak bozukluklarda bizi korur (sırt,bel şikayetleri,osteoporoz vb.)

- Yaşlanmaya bağlı ve kilo almaya ortaya çıkan ortopedik zorlanmalardan bizi korur.

Rehabilitatif (tedavi edici) amaçla:

- Ameliyatlara ve sakatlık sonrası tedaviyi hızlandırır.

- Hareket sisteminde aşırı ya da yanlış yüklenmelerle ortaya çıkan kronik şikayetlerden kurtulmakta yararlı olur.

- Zorunlu istirahatler sonrası (sakatlığa bağlı) hızlı bir şekilde yeniden verimliliği (performansı) kazandırmada yararlı olur.

Performansı geliştirmek amacıyla:

- Teknik-taktik yeteneklerin etkin biçimde uygulanmasına olanak verir.
- Antrenman yöntemlerinin uygulanmasında değişik yüklenmeler için alt yapıyı oluşturur.

- Bir çok spor türünde diğer motorik özellikler için önemli bir temel oluşturur.

- İhmal edilen kas gruplarının ve antagonistlerin kuvvetlendirilmesiyle lokomotor sistemin dengeli gelişimi sağlanır.

- Bir çok spor turu çok yönlü görüntüsüne rağmen sporcunun belirli kaslarına tek yönlü ve aşırı yüklenilir.(ör: Futbolda bacaklara, Voleybolda üst ekstremitelere ve omuz çemberine yapılan yüklenmelerde olduğu gibi). Bu durumda dengeleyici kuvvet antrenmanı sağlığı koruma kadar, verimi artısını da sağlar.

Beden formunu korumak ya da geliştirmek amacıyla:

- Kas kütlelerinin artması görünümünün beğenilir hale gelmesi vücut yağ oranının azaltılması

- Ağırlık düzenlenmesini sağlar.

Psikolojik etkisi:

- Kendini tanıma ve özgüven duygusunu kazandırır

- Vücudu algılama duygunu geliştirir (30).

2.4.2. Kuvvet Antrenmanında Dikkat Edilecek Noktalar

Kuvvet antrenman uygulamaları oldukça çok risk taşıyan uygulamalardır. Bu nedenle bu uygulamalar sırasında,

- Maksimum kuvvet çalışması yüksek direnç gerektirir. Bu nedenle uygulama sırasında serilerdeki tekrar sayıları az olmalıdır.
- Eğer maksimal kuvvet ile buna bağlı olarak patlayıcı kuvvetin birlikte geliştirilmesi istenirse, tekrarlar çabuk kuvvet çalışmalarında olduğu gibi,

hızlı hareket temposuyla uygulanmalıdır. Aksi durumda çalışma amacına ulaşmaz.

- c) Çabuk kuvvet çalışmalarında yenilen direnç özel spor dalına uygun olarak seçilmelidir.

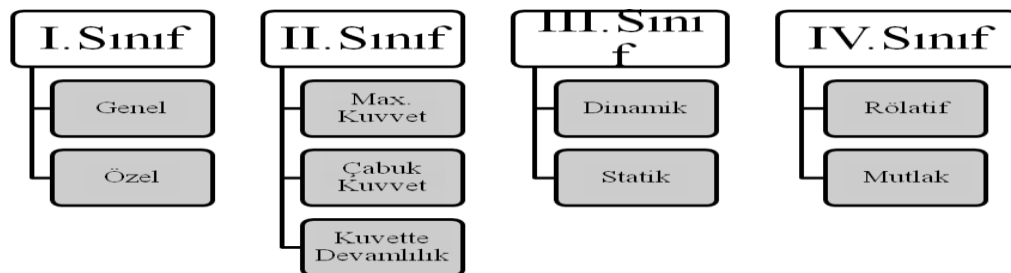
Kuvvet dayanıklılığı çalışmaları içinde yarışmaya özgü dirençler temel alınmalıdır. Örneğin; Orta mesafe koşucularının genel kondisyon çalışmalarında az yüklerle fazla tekrarlı, büyük antrenman kapsamları uygundur. Bu durum yeni başlayanlar içinde geçerlidir.

- a) Dinlenmeler aktif ve pasif olabilir. Gerdirme ve yumuşatma egzersizleri gerekli dinlenme süresini kısaltırlar.
- b) İki değişik kuvvet kombinasyonu aynı çalışmada sağlayacaksa, yük iyi ayarlanmalıdır. Hareket hızını geliştirmek için büyük yüklenmeli bir seriden sonra hafif bir seri gelmelidir.
- c) Maksimal gerilimler sadece lokal değil santral sinir sisteminde de yorgunluk oluştururlar.
- d) Yük ölçütleri genel değerlerdir ve sadece dinamik kuvvet antrenmanları için tavsiye edilmiştir.
- e) Kullanılan yükler antrenman durumuna bağlıdır; yeni başlayan ve ilerlemişler, önce küçük yüklerle çalışırlar, çünkü başlangıçta temel hareketlerin tekniği öğrenilmektedir. Bu durumda çok sayıda tekrarla çalışma söz konusudur. Ağır yüklerle fazla sayıda tekrar olası değildir.

Yeni başlayanlarda maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve dayanıklılık gelişimi aynı zamanda mümkündür. Bu düzeyde, bu özelliklerin birlikte etkinliği mümkündür.

Antrenman kapsamı tekniğin bozulmasına meydan vermemelidir (31)

2.4.3. Kuvvetin Sınıflandırılması



Şekil 11. Kuvvetin sınıflandırılması (20)

2.4.4. Kuvvet Antrenmanları



Şekil 12. Kuvvet Antrenman Çeşitleri (24).

2.4.4.1. Genel Kuvvet Antrenmanı

Tüm kasların ürettiği kuvvettir. Yapılacak olan kuvvet antrenmanında bu doğrultuda bütün kaslara hitap etmesi amaçlanır. Özel kuvvet çalışmalarının alt yapısını oluşturmalıdır. Bu çalışmalarda dikkat edilecek hususlardan bir tanesi de kişilere göre ağırlığın ayarlanmasıdır. Genel kuvvet antrenmanları için tavsiye edilen istasyon çalışmalarıdır. Bütün grupla çalışılabilir, ekonomik ve çok yönlü çalışma imkânı sağlar. Prensipler olarak;

- 8–10 istasyon olmalıdır. İstasyonların yerleşimi, daire, dikdörtgen veya “U” düzenlerinde çalışılabilir.
- Yüklenme yoğunluk olarak % 40–60 olmalı.
- Tekrar sayısı her istasyonda 8–12 veya süre açısından 25–30 sn. sürmeli.
- Her istasyon arası dinlenme 40–50 sn. verilmeli.
- 3–5 set çalışılmalı.- Setler arası dinlenme 4–5 dk. Dinlenme verilmelidir (20).

2.4.4.2. Özel Kuvvet Antrenmanı

Branşın tekniğine paralel çalışmaları kapsmalıdır. İstasyon veya dairesel (circuit) çalışmalar yapılabilir. Genel kuvvet çalışmalarında 8–12 istasyon bulunurken özel kuvvet çalışmalarında 3–4 istasyon bulunur. Biraz daha spesifik diyebiliriz. Prensipler olarak;

- 3–4 istasyon olmalı,
- Maksimalin % 50–60 bir yoğunlukta olmalı,
- 8–10 tekrar,
- Tekrarlar arası 40–50 sn. dinlenme verilmeli,

- 3–5 set,
- Setler arası 4–5 dk. Dinlenme verilmelidir (20).

2.4.4.3. Dinamik ve Statik Kuvvet Antrenmanları

Dinamik kuvvet antrenmanları hareketli çalışmaları gerektireceğinden istasyon veya dairesel çalışmalarla bağdaştırılabilir. Statik çalışmalar da izometrik çalışma formunda düzenlenebilir (20).

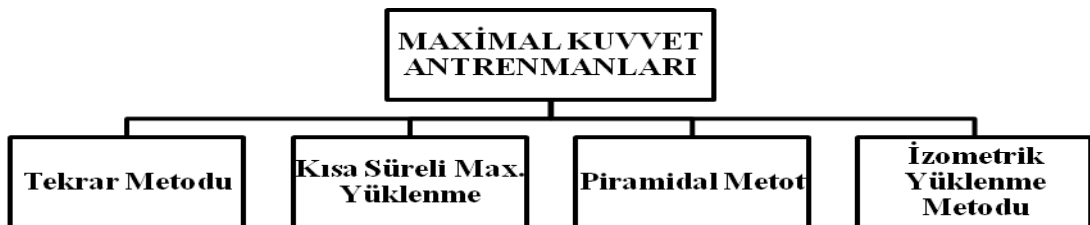
2.4.4.4. Maksimal Kuvvet Antrenmanları

Maksimal kuvvet, sinir - kas – sisteminin kasılma ile uygulayabileceği olanaklı en yüksek kuvvet düzeyi olarak tanımlanmaktadır (32).

Bireyin istemli olarak en yüksek düzeyde ürettiği kas kuvveti olarak belirtilmiştir. Maksimal kuvvet antrenmanları, çabuk kuvvetin ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturacak şekilde organize edilmesi gerekmektedir. Maksimal kuvvet liflerin sayısı ve kalınlıkları ile paraleldir. Yani sporcunun kas lif sayısı ne kadar çok ve hipertrofiye uğramış ise o denli maksimal kuvveti yüksektir. Maksimal kuvvet antrenmanlarının amacı kas liflerini hipertrofiye uğratmaktır. Maksimal kuvvet antrenmanların da hipertrofinin gerçekleşmesi de iki temel özelliği bağlıdır (24).

- Supramaksimal (maksimalin üstü) ile maksimal arasında bir kas kontraksiyonu ve uzun süreli bir gerilimi gerektirmektedir.
- Yüklenme şekli kısa süreli, patlayıcı ve yüksek yoğunlukta olmalıdır.
- Dr. Harre ve Feser'e göre maksimal kuvvet antrenman yoğunluğu % 80–100 arasında olduğu görüşündedirler (24).

Maksimal kuvvet antrenman metotlarını dört ana grupta toplayabiliriz.



Şekil 13. Maksimal Kuvvet Antrenmanları (24).

Tekrar Metodu; Kasların hipertrofiye uğramasını ve intramusculer koordinasyonun gelişmesini sağlar. Hazırlık dönemlerinde ve yeni antrene olacak kişilerde tercih edilir.

Prensip olarak;

- Maksimalin % 50–60
- 8–10 tekrar
- 5–6 set

Tekrarlar ve setler arası dinlenme sporcunun durumuna ve uygun dinlenme metoduna göre ayarlanır (30).

Kısa Süreli Maksimal Yüklenme Metodu; Yüklenme yoğunluğu çok yüksek tutulur. Genel de üst düzey sporcular için kullanılan bir metottur. Hipertrofiyle birlikte nöromusculer gelişimde sağlar.

Prensip olarak;

- % 80–100 yoğunlukta
- 1–5 tekrar
- 5–6 set
- Tekrarlar arası ve setler arasındaki dinlenmeler tam verilir.

Piramidal Metod; Yüklenme yoğunluğu orantılı olarak artırılırken tekrar sayısı azalmaktadır. Set sayısı çalışmanın dönemine ve amacına göre ayarlanabilir (24).

Prensip olarak;

- % 100–1 tekrar
- % 95–2 tekrar
- % 90 – 3 tekrar
- % 85–4 tekrar
- % 80–1 tekrar
- Dinlenme yoğunluğunun artması ile paralel seyreder,
- 3–5 set,
- Setler arası tam dinlenme verilir.

Tablo 1. İki Değişik Piramit Çalışması (33).

% 100 1 Tekrar	140 kg 2 Tekrar
% 95 2 Tekrar	130 kg 3 Tekrar
% 90 3 Tekrar	120 kg 5 Tekrar
% 85 5 Tekrar	110 kg 5 Tekrar
% 75-80 7 Tekrar	100 kg 6 Tekrar
	70 kg 6 Tekrar

İzometrik Yüklenme Metodu; Statik bir kuvvet antrenman özelliği gösterir ve tamamlayıcı bir niteliktedir. Organizasyonu kolay ve az zaman alır. Dezavantaj olarak M.S.S (Merkezi sinir sistemi) yorgunluğu ve kalp-göğüs de basınç yapma ihtimali bulunur.

2.4.4.5. Çabuk Kuvvet Antrenmanları

Sinir-kas sisteminin yüksek hızda kasılmayla en büyük kuvveti üreterek bir direnci yenebilme yeteneğine çabuk kuvvet denir (30). Çabuk kuvvet; Sinir kas sisteminin; bedeni yada bedenin bölümleri ile nesnelere maksimal hızda hareket ettirebilme yetisi olarak tanımlanabilmektedir (32).

Çabuk kuvvet, uzatılan kasın büyük kasılmalar gösterdiği ve kışteki gerilimi arttırdığı, gerilme-kasılma biçimindeki kasılmalarda üretilir. Bu da, daha ekonomik ve etkili bir eksantrik evrenin oluşmasını sağlar. Kasın gerilmesi sırasında, tepkime eylemleri, istemli kasılmalardan daha fazla hareketlenme sağlar. Bu kışteki gerilimi artırır ve konsantrik evrede oluşan sinir uyarımıyla, kuvvetli bir itme gerçekleşir.

Gerilme-kısalma döngüsünde ortaya konulan çabuk kuvvet verimi, sinir sistemini çoğu diğer antrenman biçimlerinden daha fazla uygulamaya sokan, bağımsız bir motor özelliktir (Schmidtbleicher ve Gollhofer,(1982). Clutch ve diğ., (1987). Çoğu antrenman programında göz ardı edilmiş bilimsel bir gerçek olan, sinir sisteminin antrenman yüklenmesine uyumuda oldukça önemlidir, çünkü sinir sistemi, yavaş ya da hızlı kasılma(kontraktıl) uyarıcıya çok duyarlı bir biçimde tepki verir (34).

Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılma ile dış dirençleri yenebilme yetisidir. Sinir-kas sistemi, kasın elastik ve kasılabilir elemanlarının refleks sistemi ile

birlikte çalışması ile hızlı bir yüklenme ve tepkiyi kabul eder ve uygulayabilir. Bu nedenle çabuk kuvvete elastik kuvvet ve patlayıcı kuvvet isimleri de verilir. Çabuk kuvvet yüksek bir kasılma çabukluğu ile kas sisteminin dirençleri yenebilme yetisinin gerekli olduğu sprint, gülle atma, atlamalar dallarında verimi belirleyen yetidir (31).

Çabuk kuvvet antrenmanlar kombine bir antrenman ve sportif oyunlarda etkin olması nedeniyle önemlidir. Bu antrenmanlar da reaksiyon ve hareket hızı önemli bir unsurdur. Bu nedenle çabuk kuvvet antrenmanlarının organizasyonu maksimal kuvvete, sürata, iradeye ve tekniğe bağlı olarak dizayn edilmelidir. Çalışmalar eksiksiz ve mümkün olduğunca düzgün bir ritim içinde yapılmalıdır.

Prensip olarak;

- İstasyon veya dairesel (Circuit) metotlardan istifade edilebilir,
- Hafif ve orta yükler seçilmelidir,
- Yüklenme yoğunluğu maksimalin % 40–60 arasında olmalı
- Yüklenme dinlenme ilişkisine göre dinlenmeler verilmelidir,
- 3–5 set çalışılabilir.

2.4.4.6. Kuvvette Devamlılık Antrenmanı

Harre'ye göre kuvvette devamlılık; Organizmanın uzun süren kuvvet verimlerinde yorgunluğa karşı direnme yetisidir (32).

Bu antrenman iki temel biyomotorik özelliğin bileşkesidir (Kuvvet ve dayanıklılık). Kassal dayanıklılık; uzun süre devam eden kassal çalışmada kasların yorgunluğa direnç göstermesidir. Prensip olarak; yüklenme yoğunluğu düşük olacak % 20-40 arası, tekrar sayısı 20-40 veya süre olarak 40-60 sn., dinlenme genelde verimsel dinlenme verilir. Set sayısı da 5–6 arasında değişebilir. Metot olarak istasyon, circuit veya piramidal metotlardan istifade edilebilir. (20).

2.5. SÜRAT

2.5.1. Sürat Kavramı ve Tanımlar

Dick'e göre sürat, vücudun bir üyesine, bir bölümünü veya bütün vücudu, mümkün olan en büyük hızla hareket ettirebilme olarak tanımlanmaktadır (35).

Renklikurt'a göre sürat, her hangi bir uyarının gereği eylemi, en kısa zaman birim içerisinde gerçekleştirebilme özelliği olarak açıklanmaktadır (35).

Bompa'ya göre sürat, çok çabuk olarak hareket etme veya taşınma yeteneğidir. Mekanik açıdan sürat, alan ve zaman arasındaki oranla ifade edilmektedir. Süratın üç bileşeni vardır. Bunlar;

- Reaksiyon zamanı
- Her bir zaman ünitesinde hareketin sıklığı
- Belirli bir mesafeye kendini aktarma taşıma süratidir (35).

Sürat; sadece bütün bölümsel yetilerin en uygun bir biçimde ortaya çıktığı bütünleşik yapılandırılmalarda gerçekleştirilmektedir.

Örneğin: Psikolojik-bilişsel sürat; bir oyun konumunun çabuk kavranmasında (algılama ve öncelme yetisi) çabuk “değiştirilmesinde” ya da etkin bir oyun – karşılaşma eylemi için, karar verme (karar verme sürati) sırasında gerekmektedir (32).

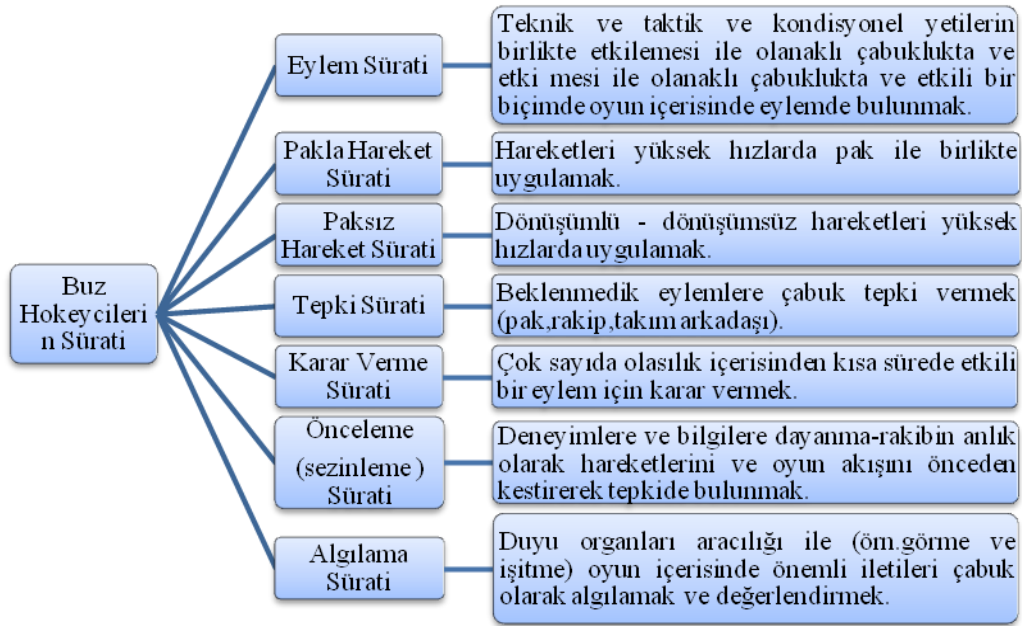
Sürat, spor bilim dünyasında en karmaşık konulardan biridir. Sürat için gerekli olan fiziksel yapı, bugüne kadar optimal olarak tarif edilmiş değildir. Bazı spor dallarında sürat o spor dalı için vazgeçilmez ve en önemli özelliklerden biridir. Sürati oluşturan elementlerin yeterli hazırlığa sahip olmaması ve sürati etkileyen diğer elementler süratin gerektirdiği düzeyde olmasını sağlar.

Bir kişinin kendini bir yerden başka bir yere en kısa zamanda taşıyabilme özelliğidir. O zaman, spor dalında bu özelliği ortaya koyacak yeterli sürate sahip olmamak bir risk doğurur. Bu risk hem performansın düşmesine, hem de yaralanmaya yol açacak zorlanmalara neden olur (<http://www.sporbilim.com>). Sürat aynı zamanda yeni bir etki sebebidir. Hareket için süre ne kadar kısa ise sürat o kadar yüksektir. Süratin tekniğin yanı sıra kuvvetle hem de çabuk kuvvetle ve çabuklukla yakın ilgisi vardır. Sürat bir kütleyle, bir kuvvetin etkilemesi sonucunda doğar. süratin kuvvete olan bağımlılığı direk bağımlılıktır. çünkü sürat,kuvvet olmadan geliştirilemez. Eğer sporcunun azami hızının geliştirilmesi isteniyorsa büyük kuvvetleri de geliştirebilecek durumda olması gerekir. burada erişilen hız yüksekliği kuvvetin etkisine bağlıdır Bu da nesnenin hızı ile nesnenin ağırlığının çarpımıdır(MetrexKg/sn). Azami hareket hızları sadece dış dirençlerle yapılan hareketlerde mümkündür. Dış dirençler arttıkça hareket hızı azalır. Bu açıdan dinamik ve statik maksimal kuvvet seviyesine göre kaliteli sprinterin verimi belirlenemez. Verim artısında çabuk kuvvetin etkisi önem kazanır.

Devirli sürat sporlarında uyarı sonucunda kasılıp gevşeme süreci yüksek frekansla olur. Buna göre merkezi sinir sisteminin arka arkaya çabuk tekrarlanan ve patlayıcı olarak mümkün olduğu kadar çok kas gurubu harekete geçirici yüksek frekanslı uyarılar vermesi gerekmektedir. Bu sinir sistemi ve kassal ilişkisinin bir arada oluşturdukları hareketlilik yeteneğine bağlıdır. Burada kasılma ve gevşeme çabuk olarak değişmektedir.

Sürat özelliğinin biçimsel farklılıkları (reaksiyon süresi hareket hızı hareket frekansı) sürekli bir metodik geçerlilik ortaya koyarlar (36).

Buz Hokeycinin süratı oldukça çok yönlü bir yetidir. Buz hokeycinin süratı sadece; süratli tepki verme ve eylemde bulunma, süratli yönlenmeler ve süratli kayma, pakla çabuk buluşup, çabuk oynama sprint ve durmalar yapmasının ötesinde, durumu çok çabuk kavrayarak değerlendirmesidir.



Tablo 2. Buz Hokeycilerin Süratı (36).

2.5.2. Sürati Etkileyen Faktörler

- Kas kuvveti
- Kas liflerinin viskozite yapısı (iç sürtünme)
- Reaksiyon zamanı (kasların tepkisi)
- Kasların konsantraksiyon (kasılma) hızı
- Koordinasyon (beceri ve akıcılık)
- Antropometrik özellikler (anatomik yapı)
- Genel anaerobik (oksijensiz solunum) dayanıklılık

- Psikolojik güç ve sağlam sinir sistemi
- Isınma
- Dış etkenler
- Motivasyon
- Doping.

2.5.3. Süratin Türleri

- Reaksiyon sürati.
- İvmelenme
- Maksimal sürat
- Süratte devamlılık.

2.5.4. Reaksiyon Sürati

Bir etkiye karşı kasın göstermiş olduğu ilk tepki süratine reaksiyon süresi denir. Bunun sonunda gösterilen tepkinin sürati de reaksiyon süratidir. Diğer bir deyimle reaksiyon sürati bir hareketin gerçekleşmesi için algılama ve tepki gösterme yeteneğidir.

Reaksiyon zamanı içerisinde farklı işlemler olmaktadır:

Duyu organlarının uyarıyı algılaması, Uyarının merkezi sinir sistemine gelmesi ve emrin oluşması, Oluşan emrin kaslara iletilmesi.

Süratin oluşabilmesi için dışarıdan bir uyarının olması gerekmektedir. bu uyarılar duyu organları ile algılanır ve duyu sinirleriyle merkezi sinir sistemine gider. Merkezi sinir sistemi gelen bu uyarıyı motor sinirler aracılığıyla kaslara iletir. Buna latens süresi denir. Latens süresi ne kadar kısa olursa hareket o kadar çabuk yerine getirilir. Buda gonglion hücresinin yapısına bağlıdır. Gonglion hücre ne kadar büyükse elektrik akımı da o kadar hızlı olur.

2.5.6. İvmelenme

İvme denince hareket etkisinin tanımlanmış bir zaman kesitindeki değişimi anlaşılır. İki zaman noktası arasındaki kuvvet – zaman fonksiyonunun entegrali; kuvvet tepkisel gücünün yada kuvvet etkisinin büyüklüğünü teşkil eder. İvme yolunun uzunluğu sınırlı değilse bu durumda ivmenin özelliği büyüklük üzerinde etkili olmaz ve de büyük güçlerin daha az süre yada küçük güçlerin daha uzun süre etkili olması ivmelendirme için bir şey ifade etmez. Ancak insan anatomisince belirlendiği gibi ivme yolu sınırlı ise optimal ivmelendirme gerçekleştirebilmek için

ivme yolunun basından sonuna kadar büyük kuvvetlerin etkili olması gerekir. İvmelenmenin temel olarak iki şekli vardır. Sakin bir durumdan kazanılan ivme (her türlü start) hazırlanan bir harekette ivmelenme (titreşimli etkilemeli hareket gibi) ivmelenme yeteneği performansı etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Genel olarak 100 metre yarışmasında ilk 30 metre zamanı ivmelenmeyi ölçmek için kullanılmaktadır.

Performans düzeyi ne olursa olsun hemen hemen bütün sprinterler 30 ila 60 metreler arasında maksimal süratlerine ulaşmaktadırlar. Ancak ivmelenmenin kalitesi veya baksa bir deyişle artma oranı ve ulaşılan maksimal sürat direk olarak performansla, sprinterin kalitesi ile ilgilidir.

2.5.7. Maksimal Sürat

Maksimal sürat sprint branşlarının en önemli ögesidir. Bununla birlikte yüksek düzeyde performansın yüksek maksimal sürat ile yapılacağı kabul edilmektedir. Bir baksa deyişle yüksek düzeyde bir performans ancak yüksek maksimal sürat değerleri ile sağlanabilir. Ancak yüksek sürat iyi bir performansın garantisi değildir.

2.5.8. Süratte Devamlılık

Elde edilen koşu sırasında ulaşılan hızın Mümkün olduğu kadar uzun süre korunması gerekmektedir. Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi ne reaksiyon zamanı, ne ivmelenme nede maksimal sürat performansla her zaman ilişki göstermez. Ancak süratte devamlılık, her zaman performansla ilişki göstermektedir (36).

2.5.9. Sürat Antrenman Yöntemi

Sürat antrenmanı yukarıda açıklanan sürat özelliklerinden yola çıkarak üç bölümde toplanır,

- Hareket reaksiyonu eğitim yönetimi,
- Maksimum hareket süratinin eğitim yönetimi,
- Hızlanma yeteneğinin eğitim yönetimi

2.5.10. Reaksiyon Süratinin Antrenmanı

Reaksiyon sürati genellikle diğer özelliklerden izole edilmeden birlikte antrene edilir. Sürat antrenmanlarında reaksiyon egzersizlerinin hedefi, reaksiyon sürati ile birlikte aksiyon süratinin de sprint kuvveti ile düzeltilmesidir.

Zaciorskij reaksiyon eğitimi için üç yöntem önerilmektedir.

- Tekrar yöntemi,
- Parça yöntemi,
- Duyusal yöntem”

2.5.10.1. Tekrar Yöntemi

Bu yöntemde ani bir uyarana ya da değişen bir çevre durumuna göre uygulanan tekrarlardır. Tekrar yöntemi, yeni başlayanlarda gelişme kaydederken ileri düzeydekiler için stabilite (sabitlik) sağlar. Tekrar yöntemi ile daha ileri düzeyde gelişme beklenmemelidir. Bu yöntem parça yöntemi ile birleştirildiği zaman daha verimli olur.

2.5.10.2. Parça Yöntemi

Bu yöntemde, hareket reaksiyonu ile hedef çalışma birlikte uygulanır. Örneğin reaksiyon çalışmasının start çalışması ile birleştirilmesi gibi çalışmalarda önce hedef egzersizler çalışır, daha sonra bir uyarana birlikte birleştirilir. Bu çalışmanın özelliği hareketin tamamının parça parça çalışılmasıdır.

2.5.10.3. Duyusal Yöntem

İlk yöneme ektir, yanlış reaksiyonu önleyici etki yapar. Reaksiyon antrenmanının esas koşullarından biri konsantrasyondur. Bu çalışma ile tüm dikkatin (konsantrasyonun) reaksiyon uyarana çevrilmesiyle istikrarlı bir reaksiyon sağlanabilir. Değişik zaman aralıkları ile zaman duyusunun geliştirilmesi hedefdir. Reaksiyon zamanı genel ve özel hazırlıkla (ısınma gibi) iyileştirilebilir. Bu yöntemle antrenman yaparken, bir tenisçi gelen topu karşılamak için görsel hazırlık yapar, bu değişik taraflara yapılan atışlar ve karşılamalar ile geliştirilebilir.

2.5.11. Maksimum Hareket Süratinin Antrenmanları

Sürat antrenmanı için iki temel ön koşul vardır:

- Kaslar hazır olmalıdır. (Isınmış, gerilmiş-gevşemiş)
- Kaslar yorgun olmamalıdır.

Bir başka deyişle sürat antrenmanı intensiv özel bir hazırlık gerektirir ve kuvvetli bir yükleme şarttır. Bu nedenle de günlük antrenmanın ilk bölümünde yer almalıdır. Bütün halindeki çalışmalarda sporsal hareket sürati bir bütün olarak çalışılırken, bölümler halinde çalışmada teknik-sürat irade kuvveti ayrı ayrı çalışılır. Sürat antrenmanının esas antrenman formu tekrar yöntemidir. İntensiv intevral yöntemi ile sürat özelliğinin devamlılığı sağlanır. Uyarının şiddeti maksimum olmalıdır.(%95'ten fazla) Hareketler oldukça hızlı uygulanır. Dönüşümsüz hareketlerde dış dirençler patlayıcı bir şekilde yenilir. Bu nedenle çalışmalarda %20 kadar bir ek ağırlık kullanılmalıdır. Hedef, amaçlanan hareket hızının antrenmanlarda yakalanmasıdır. "Sürat sadece süratli olunarak antrene edilebilir." Yük şiddeti, yükün diğer ölçütlerini de belirler. Tüm hareketler oldukça yüksek bir hız ile uygulanır, çalışma süresi bu hızın korunabileceği kadar uzayabilir. Sürat, artan ve korunan hız bölümüyle sınırlıdır. İleri düzeydeki sporcular için 40-80 m. seri ve tekrar sayıları intensiv intevral prensiplerine göre belirlenir. Çalışma hareket hızı düşmediği sürece sürdürülür. Az tekrar ve kısa uyarılar kullanılması antrenmanın kapsamını düşürür.

Sürat sporları ile uğrasan sporcular kuvvet ve dayanıklılık sporcularına kıyasla daha az antrenman yaparlar fakat teknik çalışmalarla antrenman içeriği geliştirilir kapsamı arttırılır. Bu çalışmalar maksimal şiddette yapılmaz. Uyarma sıklığı antrenman veriminin en önemli nedenidir. Bu amaçla dinlenmeler uygun olmalıdır. Maksimal şiddette bir antrenman kapsamına erişmek için seriler halinde yüklenmeler önerilir. Bu durum sürat dayanıklılığı çalışmaları içinde geçerlidir. Seri araları uzun tutulmalıdır. Örneğin; 16 x 40 m yerine 4 set 4 x 40 m koşurma tekrarlar aralarında 2-3 dk dinlenme, set aralarında ise 6-8 dk. Dinlenme gibi.

Antrenman içeriğinin seçiminde Zaciorskij üç kriter gösterir.

-Tempo egzersizleri, maksimum tempoda yapılmaya uygun olmalıdır,

-Egzersizler iyi yapılmalıdır ki konsantrasyon hareketin çabukluğuna yönelik olsun, hareketin teknik açısına yönelsin,

-Egzersizler yorgunluk uyumunun etkili olmayacağı kadar sürdürülür, ters durumda sürat dayanıklılığı antrenmanına geçilmiş olur.

Sürat çalışmalarında karsımıza çıkan en önemli problem ise "SÜRAT BARIYER" idir. Yani hareket süratinin gelişmesini engelleyen sürat sınırının oluşmasıdır. "Zaciorskij'e göre genç sporcuların, antrenmanlar da yalnız sürat

egzersizleri üzerinde çalışması veya ileri düzey bir sporcunun elastik kuvvet gelişimini arttırmak için yapılması gereken özel egzersizleri önemsememesi sonucu tek yönlük ve yetersiz elastikiyet sınırlarından dolayı sürat sınırının olacağı belirtilmektedir. Osolin'e göre ise, motorsal gelişimde bir stereotip kinetiğin hep aynı grup insanla, yapılması sürat gelişimini zorlaştıracak, hatta durduracaktır. Bunun özellikle araba veya benzeri bir aracın çekilmesi sonucu yaratılan zorlamalı sürat çalışmaları veya tepe aşağı yapılan sürat koşuları, hafif ağırlıkla yapılan çalışmalar, artan sayıda müsabakaya girme sporcuda var olan sınırlarının açılmasına yardımcı olacağını belirtmektedir. Osolin'in bu fikrine Upton ve Radford'da katılarak, süratli ekstremitte hareketini ön gören öğrenme yöntemleri, çekme gibi tekniklerle yaratılan sürat hissi belki de sinirsel bir programların yapılmayıp motorik nöronların daha uyumlu biçimde çalışmalarındandır. Çalışma programlarına sürat dirillerinin eklenmesi, bu yoldan motor ünitelerin daha iyi programlarının yapılmasını oluşturmak amacıyladır”

Sonuç olarak, antrenman genel ve çok yüklü uygulandığı takdirde her hangi bir şekilde sürat bariyeri oluşmaz (6).

2.5.12. Hızlanma Yeteneğinin Antrenmanı

Sabit veya hareketli durumların hepsinde kuvvet uygulanarak harekete devam edilir. Hızlanma (ivmelenme) değişimleri kuvvet uygulanması sonucu oluşur. İvme miktarının belirlenmesi için hareket alanı olan iki noktanın belirlenmiş olması, bu iki noktalar arası hızın bulunmuş olması gerekir.

Sporda hareket hız analizlerinin yapılabilmesi için belirli bir zaman içerisinde hızda görülen değişiklik miktarı da gerekir, buna ivme denir. Hızlanma yeteneğinin iki bulumu vardır, sakın durumdan ve de hazırlanan bir harekete ivme kazandırmak. Sakın durumunda kazanılan hızlanma her türlü starttan kazanılan hızlanmadır. Burada hareket darbesel olarak ve herhangi bir ön hareket girişimi olmaksızın uyararla ve uyaransız olarak baslar ve uygulanan kuvvetin artmasıyla birlikte pozitif bir değer kazanarak devam eder.

Diğer ivme biçimi ise mevcut hareket aktivitesi içinde yapılacak bir hareket için frenleme yaparak pozisyon alma ve hareketin uygulanabilmesi için ivme kazanma gibi. Örnek olarak voleybolda blok için yapılan sıçrama. Bu hareketin gerçekleştirirken kas kuvvetinin kendi ağırlığından fazla olması gerekir. Bu

yeteneğin geliştirilmesi için patlayıcı kuvvete yönelik antrenmanların yapılması gerekir. Bu antrenmanların içeriği de darbesel yöntemdir. Örnek 70-80 cm yüksekliğindeki kasadan aşağıya atlayarak 91cm yüksekliğindeki engeli asma gibi (37).

2.5.13. Sürat Geliştirme Yöntemleri

Kuvvet olmaksızın sürati geliştirmek olası değildir. Sporunun sürati geliştirilmek isteniyorsa kuvvetin geliştirilmesi gerekir. Süratin artımı için maksimal hareket sürati ve maksimal kuvvetin artırılması gerekmektedir. Unutulmaması gereken, maksimal hareket süratinin geliştirilmesi olağanüstü güç iken, kuvvetin geliştirilmesinin kolaylığıdır.

2.5.13.1. Tekrar (Yineleme) Yöntemi

Sürat antrenmanında kullanılan temel yöntemdir. Bu yöntemle yapılan çalışmalarda her ne kadar sürat gelişimi amaçlanıyor olsa da bu yöntem ile ayrıca bir becerinin yada teknik öğenin gelişimi de sağlanır. Bunun nedeni sadece tekrar yöntemi ile bir hareketin dinamik bir alışkanlık düzeyi oluşturulur. Tekrar yöntemi doruk süratin uzun süreli olarak korunamaması gerçeğini ortadan kaldırmak amacı ile kullanılabilir. Yarışma mesafesinde bir kere olarak gerçekleştirilen etkinlikler verim gelişimde etkili olmayacağı için tekrar yönteminin bu gelişimini sağlamadaki önemi ortaya çıkmaktadır.

Belli bir mesafede sürati, süratte dayanıklılığı geliştirmek ve üst düzeyde bir antrenman etkisi sağlamak için çok sayıda tekrar zorunludur

Doruk hızlarda standart koşullarda (düz zemin) yapılan tekrar antrenmanı iki yol ile uygulanır:

1. Bir kimsenin doruk hızına ulaşıncaya kadar süratin aşamalı olarak arttırıldığı aşamalı artan yüklenme yöntemi. Bu yöntem spora yeni başlayanlar için istenen teknik gelişmeyle bağlantılı olarak sürat gelişimini gereksinimi olan spor yada spor dallarında kullanılması önerilmektedir.

2. Tekrarlar bir antrenman birimi boyunca doruk hızlarda gerçekleştirilir. Bu yöntemin kullanımı genellikle gelişmiş sporcular ve teknikleri iyi olan sporcular için önerilmektedir (34).

2.5.13.2. Seçenek Yöntemi

Düşük ve yüksek yeğlilikteki tekrarların arasında göreceli olarak ritmik değişimleri vurgulamaktadır. Süratinin artması ve azalması aşamalı bir biçimde değişirken doruk sürat evresi değişmeden korunur. Bu yöntem bir kimsenin sürati geliştirilirken aynı zamanda da gevşemesinin sağlanması ile kendisini ortaya koymaktadır.

2.5.13.3. Engel Yöntemi

Bu yöntem sporculara farklı yöntemleri birlikte çalışma olanağı sağlanmaktadır. Spor eşit düzeyde güdülenmişlerdir. Bir tekrar gerçekleştirildiğinde her birey kendi niteliklerine bağlı olarak bir yere yerleştirilir. Sürat düzeyine göre öne yada arkaya ve sporcular ivmelenme evrelerinin sonunda bitiş çizgisini geçmiş olmalıdırlar.

2.5.13.4. Bayrak Koşuları Ve Oyunlar

Hazırlık evresi sonucunda yeni başlayanların ve üst düzey sporcuların psikolojik durumu göz önüne alınarak sıklıkla kullanılır (34).

2.5.14. Sürat Antrenman Uygulamaları

Sürat antrenmanlarında kullanılması gereken yöntem tekrar yüklenme yöntemidir. İntensiv interval yöntemi ile, bu özelliğin devamlılığı sağlanır. Sürat çalışmalarında 30 metreden 120 metreye kadar olan mesafeler kullanılır. Çalışmalarda optimal hız, her tekrarda aynı itina ve ilgi göstererek yapılmalıdır. Amaç, çabuk kuvvet ve hızlanma yetisinin gelişimi ise organizmanın laktik asitli ortama girmesine izin vermemelidir.

Şayet sürat dayanıklılığı isteniyorsa taktik asitli ortam oluşuncaya kadar çalışmalara devam edilir. Koşular veya yüklenmeler arası dinlenmeler genellikle uzun, set araları tam dinlenmeye yakın olmalıdır.

Sürat çalışmalarına örnek olarak,

- 6 x 40 m. startlı koşu,
- 6 x 60 m. startlı koşu,
- 6 x 30 m. hız alarak koşu,

Sürat drilleri esas olarak süratin kendisidir. Sürat aktivitesinin özel kısımlarını kapsar. Driller uzunluk, hız, tempo, eğitim gibi çeşitleri kapsar. Sürat antrenmanı içinde en çok kullanılan driller;

Yüksek Diz Drilleri: Sürat koşusunun daha yavaş ve daha abartılmış biçimidir. Dizler, üst bacak yere paralel olacak şekilde yukarı çekilir. Hareket sırasında alınan mesafe oldukça kısa, frekans yüksektir. Örnek, 2 – 8 x 20 – 60 mt aralarda antrenman döneminde göre yürüyerek veya jogla geri dönülür.

Sıçrama Drilleri: Sıçrama drillerinin sürat antrenmanındaki yeri oldukça önemlidir. Henüz sayısal olarak ne kadar yapılması kesin rakamlarla belirtilmemekte ise de, sıçrama drillerinin genel olarak çok yapılması gerektiği konusunda birleşilmektedir. Bundan başka sürat antrenmanlarına katılma payının henüz tam olarak analizi yapılmamıştır. Spor bilimleri, genç sporcuların temel antrenman dönemlerinin 2. dönemlerinden itibaren veya yapı antrenman dönemi ile birlikte uygun aralıkta sıçrama drillerine yer verilmesi görüşünde birleşmektedirler.

Genel olarak egzersizleri üç grupta toplanır, bunlar;

Horizontal sıçramalar, sigittal düzlemde yapılan sıçramalardır, bunlar uzunlamasına yol alınan sıçramalardır. Bu sıçrama kendi içinde;

1. Kısa sıçramalar, bunlar uzun atlama, durarak üç-bes adım sıçrama, durarak üçbes çift sıçrama gibi.

2. Uzun sıçramalar, bunlar tek bacakla veya bacak degistirerek yapılan 30-60-100 m ve daha uzun mesafeler içinde yapılan sıçramalardır.

3. Vertikal sıçramalar, vertikal düzlemde yapılan sıçramalardır, burada temel özellik yerden yükseklik kazanmaktır. Uygulamanın yönü birincil olarak yukarıdır. Vertikal sıçramalara örnek olarak engel üzerinden veya kasa üzerinden yapılan sıçramaları göstere biliriz.

4. Derinlik sıçramaları, yine vertikal düzeyde sıçramalardır, fakat özelliği önce derinlik kazanıp sonra yükseklik kazanma biçiminde olmasıdır. Örnek 60-80 cm yüksekliğinde bir kasada yere atlayıp aynı yükseklikte bir başka kasaya sıçrama gibi. Yapılan sıçrama çalışmaları onunda, bacağın yeri itiş, dizlerin kaldırması, kol hareketlerinin iyileştiğini söyleyebiliriz. Sıçramalar maksimum yükseklik veya maksimum uzunluk içinde yapılır. Sıçrama drillerinin faydalarını kısaca özetlersek;

a. Antrenmanda sadece kısa sıçrama drillerinin kullanılması sonucu, sporcuların başlangıçtaki hareket çabukluğu ve kazanmalarına olumlu etkisi vardır. Ayrıca adım uzunluğu ve adım frekansının artmasına olumlu katkıda bulunur.

b. Uzun sıçrama drillerinin kullanıldığı antrenmanlar sonucunda, sporcuların is yapma kapasitelerinde artış olmaktadır. Ayrıca maksimal hız ve dayanıklılıklarında da artış olmaktadır.

c. Kısa ve uzun sıçrama drillerinin antrenman içindeki uyumlu bağlantısı ile sürat için özel güç gelişimine yararlı olmaktadır.

Ayrıca antrenman programı içinde sıçrama drilleri,

Antrenmanın sıçramalar bölümünde büyük miktar sıçramalardan sonra uzun sıçrama drilleri yaptırılır. Şayet kısa ve uzun sıçrama drilleri sezon için esas ise, ilk olarak yine kısa sıçrama drilleri yaptırılır.

Kısa sıçrama drilleri sprint çalışmalarından öne uzun sıçrama drilleri ise sprint çalışmalarından sonra yaptırılır. Sıçrama drilleri esas miktarı hazırlık periyodunun ilk yarısında daha sonra, tüm sezon boyunca miktar kontrol edilerek yaptırılmalıdır. Sezon sonunda, geçiş döneminde yapılacak yoğun miktarda sıçrama çalışmaları ile gelecek sezonda yapılacak antrenmanlara daha iyi durumda başlanmasına yardımcı olur. Diğer bir grup olarak ele aldığımız derinlik sıçramaları, sporcuların patlayıcılık, hareket çabukluğu, hız kazanma ve devamlılık özelliklerini oldukça geliştiren bir çalışma seklidir. Yalnız sayısal adet olarak yapımı sporcunun fiziksel verimi ile doğru orantılıdır. Sinir-kas koordinasyonunun sağlanmasında reseptörlerin, duyarlı oldukları enerji formuna göre dört esas tipe ayrılırlar. Bunlardan temas ve basınç reseptörleri ile kinestetik reseptörler, oynak yerlerinde bulunan kas mekikleri ve tendonlarındaki Golqi aparatı, bu organların gerilmelerdeki değişikliklerine duyarlıdır ve de derinlik sıçramalarının kaslar üzerinde oluşturduğu yüksek basınç kuvvetinden etkilenmemesini zarar göreceği biçimde sağlar.

Bu nedenle gelişmekte olan genç sporcularda kullanılmaması gerekir. Şayet bu çalışmalar yapılacaksa 6-7 antrenman yılını doldurmuş üst düzey sporcularda uygulanması gerekir (34)

2.6. PLİOMETRİK

Antik Yunandan beri antrenörler ve sporcular hızı ve kuvveti geliştirecek metot ve teknikleri keşfetmeye çalışmışlardır. Hız ve kuvvetin bileşimi güçtür. Güç de bir çok spor dalının özüdür. Hızı geliştirecek spesifik çalışmalar dizayn edilmiştir.

Önceleri patlayıcı hareketler öğretilmiş, daha sonra ise patlayıcı reaksiyon gücünü çalıştıracak sistem geliştirilmiştir. Bu sistemin adı da pliometridir (38).

Pliometrik, güç veya patlayıcılık için sıçrama, atlama ve atma metotları ile yapılan antrenmanlarla sportif performansı yükseltme yoludur. Bu metot hızlı eksantrik kasılma sonucunda, güçlü kas kasılmasıyla, sporcunun patlayıcı reaksiyonunu yükseltmeyi amaçlar. Özet olarak pliometrik, kasları en kısa zamanda maksimum düzeye getirecek bir dizi patlayıcı harekettir (38).

Pratik bakış açısıyla pliometrik antrenmanı öğretmek ve öğrenmek oldukça kolaydır. Pliometrik antrenman vücuda kuvvet ve dayanıklılık antrenmanı kadar sorun yaşatmaz. Bu sebeple pliometrik alıştırmalar hızla bir çok spor dalının antrenman programlarına düzenli olarak dahil edildi. Hatta “Pliometrik Antrenörlüğü” adı altında bir iş kolu da Amerika’da gelişmeye başladı. Yine Amerikan Basketbol takımlarındaki antrenör gurubu içerisinde pliometrik antrenörünün de ayrıca yer almaya başladığı bilinmektedir (38).

2.6.1. Pliometrik Antrenman

Sportif oyunların çoğunda kullanılan antrenman yöntemlerinden biri de pliometrik çalışmalardır. İlk defa 1968 yılında Rus antrenör Verhoshanski tarafından kullanılan bu program futbol, voleybol, basketbol, yüksek atlama, kısa mesafe koşu, artistik patinaj, kayakla atlama gibi bir çok branşın antrenmanında kullanılabilir. Pliometrik kelime anlamı; Yunanca’da “daha fazla” anlamına gelen “pleion”, ve “ölçmek” anlamına gelen “metric” kelimelerinden türemiştir (6).

Göllü, (2006). Bedi, ve arkadaşları(1987).Verhoshanski, pliometrik teknikleri derinlik sıçramaları olarak tarif ederek, egzersiz sırasında sporcu belli bir yükseklikten düşer ve düşer düşmez hemen sıçrama hareketini yapar şeklinde tanımlamıştır. Pliometrik çalışmanın kuvvet -sinir reaksiyon aktivitesini artırdığı belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışma ile dikey sıçrama becerisinin de geliştirildiği belirtilmektedir (39).

Chu, pliometrik antrenmanı gücü ya da reaktif patlayıcı hareketi artıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersiz ve çalışmaları içeren antrenman olarak tanımlar (6).

Sharky (1986).Pliometrik çalışmalar kuvvet antrenmanı ile bağlantılı bir şekilde kullanılır. Pliometrik egzersizler kasların elastiki olarak geri kısılması ve uzaması sonucu geliştirilmektedir. Bu elastiki geri durum, sıçrama, sekme, atlama

gibi aktivitelerde daha fazla güç meydana getirmektedir. Vücut ağırlığı genellikle bacak maksimal kuvvetinin %33 'ü kadardır. Bu oran geliştirme çalışmalarına uygun düşmektedir (39).

Pliometrik alıştırmalar, eksantrik kasılma ve sonrasında, konsantrik kasılma içeren sporlarda uygulanabilir. Yaptığı spor patlayıcı-tepmeli bir hareket ya da kendi vücut kütesinin en üst düzeyde hızlanmasını gerektiriyorsa, sporcu pliometrik antrenmandan yararlanabilir (Basketbol, Voleybol, Yüksek Atlama, Futbol, Kısa Mesafe, Artistik Patinaj, Kayakla Atlama vd.). Benzer bir biçimde, yaptığı spor bir nesnenin doruk düzeyde hızlanması için patlayıcı-tepmeli bir hareket gerekiyorsa (Beysbol, Hokey, Golf ve Atma sporları gibi), sporcu yine pliometrik alıştırmalardan yararlanabilir.

Brown ve diğ. (1986), Pliometrik antrenmanlarda amaç, daha çok elastik kuvvetle ilgili olup, kasın eksantrik kasılmasından sonra konsantrik kasılma ile kısa bir zaman birimi içerisinde yüksek miktarda kuvvetin hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktır. Böylece yüksek hızda bir kasılma ile kas-sinir sisteminin direncin üstesinden gelmesi ile elastik kuvvet oluşur. Bu antrenman pozitif negatif bir kuvvet çalışması sekli olup, kinetik enerjiyi ve kuvveti oldukça hızlı bir şekilde kullanmayı amaçlar ve patlayıcı sıçrama kuvvetini geliştirir (39).

Kraemer, G. (2001).Pliometrik çalışmalarda kullanılan alıştırmalarda genellikle vücut ağırlığı ve yerçekimi gibi fonksiyonlar ön plandadır. Pliometrik çalışma içeren alıştırmalar ardışık olarak uygulanan sıçramaları, derinlik sıçramalarını, tek veya çift ayakla yapılan sıçramaları içerir. Bu alıştırmaların düzenli olarak yapılmasının bazı kasların neuromuscular gelişimine de yardımcı olduğu söylenmektedir (39).

Paul E. Ve ark., (2003).Pliometrik egzersizlerden faydalanan antrenman programları, hız ve sıçrama gibi kuvvet-güç ilişkili hareketlerde performansa pozitif yönde etki yapmaktadır. Pliometrik çalışmaları takip eden güçteki artışlar kas genişliğini ve yapısını da etkilemektedir. Kaslardaki güç üretimine bağlı gelişmeler de bu artışlarla doğru orantılıdır. Şu anda yapılan çalışmalarda göz ardı edilmesine rağmen daha önce laboratuvar ortamında yapılan çalışmalarda pliometrik çalışmaların tip I ve tip II kas fibrillerine önemli oranda artış sağladığı görülmüştür (39).

Pliometrik antrenmanın fizyolojik temellerini ayrıntılıyla anlatılmıştır. Pliometrik alıştırmaları uygulamanın en önemli nedeni daha iyi bir sinirsel uyum sağlamak için motor birimleri daha hızlı harekete geçme gerekliliğidir (34).

Pliometrik kelimesinin orijini, Yunanca “pleythein” kelimesine dayanmaktadır. Bu da yükseltme anlamına gelir. Başka bir bakışla da Yunanca kök kelimeleri olan “plio” ve “metric” kelimelerine dayanır. Bu da “daha fazla” ve “ölçü” anlamlarına gelir. Pliometrik teriminin ilk olarak 1975 yılında, Amerikalı atletizm antrenörü Fred Wilt tarafından kullanıldığı bilinmektedir (38).

Pliometrik, ilk haliyle yalnızca “atlama antrenmanı” olarak bilinen ve egzersizlere uygulanan bir terimdir. Sonraları pliometrik güçlü kassal kasılım karakterli çalışmalara ve hızlı, dinamik germe hareketlerine dayandırıldı. Pliometrik antrenman atlayan, kaldıran veya atan sporcular için gerekli hale geldi (38).

Patlayıcı kuvveti geliştirici ve teknik oluşumunu anlamak, öncelikli olarak 1960’ların ortalarında Ruslara ve Doğu Avrupa’nın atletizmdeki başarısına dayanır. İlk deneylerden biri Yuri Veroshanski’dir. Veroshanski 1967’de sporcusunun tepkisel yeteneğini güçlendirmek için ilk defa pliometrik tekniği derinlik sıçrama ve şok metodu ile deneylenmiştir. Veroshanski’nin en önemli bulgularından biri, pliometrik antrenmanın güç hareketlerde bütün kas-sinir sistemi geliştirici özelliği olmasıdır (38).

2.6.2. Pliometrik Çalışmaların Genel Yapısı

Thomas,(1994).Bir kutunun üzerine çıkar, daha sonra iner ve tekrar çıkıp sıçrama yapılabilecek kadar sıçranırsa pliometrik bir hareket gerçekleştirilmiş olur. Ayaklar sıçramadan sonra yere değdiği anda quadriceps ve kalça kaslarının gerilmesiyle sonuçlanacak olan bir diz esnemesi söz konusudur. Dış merkezli ve dışta olan bu ani hareketlenme ortak merkezli fakat zıt yöne olan bir kasılmayla devam eder. İşte bu olay pliometrik hareketlerin ana yapısını yani temelini oluşturur (39).

2.6.3. Pliometrik Antrenmanın Fizyolojisi

Pliometriğe uygun fizyolojik yanıtları açıklayan üç değişken vardır. Bunlardan birincisi kasın elastik yapısıdır. Bu, lastik bir banda benzer ve bant gerildiğinde enerji, lastiğin elastik yapısında toplanır. Eğer sporcu depolanmış bu elastik enerjinin kullanımı ile koordineli ve bilinçli bir kasılma yaparsa, sonuçta, çok

daha kuvvetli bir kasılma ortaya koyar. Eksantrik kuvvet, çok karmaşık yüksek kapsam ve yüksek şiddetle pliometrik eksantrikten konsantriğe sürekli geçiş sağlanamaz. İkinci değişken, kas kasılma kullanımındır. Gerilim sıçramaları sırasında, çabuk gerilim bacak ekstensör kasları ve baldır kaslarında oluşur. Eksantrik bölümde kasın uzaması, fibriller arasında paralel olarak yerleşmiş bulunan ve sinirsel mekanizma olarak tanımlanan kas içciklerini harekete geçirir. Baldır kasları gerildiğinde bu kas içciklerinde gerilir. Gerilim öncesinde, uyarılar merkezi sinir sistemine gönderilirken kasın kuvvetli kasılması veya herhangi bir potansiyel yaralanmanın oluşabileceği hakkında bir mesaj, gerilen baldır kaslarına geri gönderilir. Proprioceptive feedback mekanizması, yaralanmaları önlemek için yüksek gerilim yüküne karşılık vücudu korumaya çalışır. Bu stretch refleksi oluşumu, yüz milisaniyeden daha az bir zamanda meydana gelirken pliometrik antrenmanı sonucu sinirsel cevapların süratli değil, patlayıcı egzersizi yapmak için gerekli olan motor ünite sayısı önemlidir. Bu nedenle, devamlı yapılan pliometrik antrenmanları, aynı egzersizi yapmak için büyük sayıda kas fibrili kuvvetini artırır(34).

Pliometriğin fizyolojisine bakıldığında, aktivitenin eksantrik yükleme, amortizasyon ve konsantrik kasılma evresi olmak üzere üç bölümde ele alınabileceği görülmektedir (14).

2.6.3.1. Eksantrik Yükleme Evresi: Kasın elastik bileşenlerinin gerilimi sonucu kasta enerji toplanmaktadır. Bu enerji daha sonra konsantrik kasılma sırasında kullanılmakta ve daha büyük bir iş meydana gelmektedir.

2.6.3.2. Amortizasyon Evresi: Bu evre, artan iş miktarı ile orantılıdır ve eksantrik ile konsantrik kasılma oranındaki zaman aralığı olarak tanımlanmaktadır. Bu evre ne kadar kısa olursa, depolanan elastik enerji de o kadar fazla kullanılabilir. Kullanılan enerji miktarına paralel olarak bir iş meydana gelmiş olacaktır. Bir pliometrik aktivite sırasında önemli yapılar, kasın seri elastik bileşenleri ve kas proprioseptörleridir. Seri elastik bileşenler kasın potansiyel elastik enerjisi ile ilgilidirler ve gerilmeyi ya da kassal refleksi aktive etmektedir. Amortizasyon evresinin süresi elit atletlerde 120 ile 150 salise arasında ölçülmüştür.

2.6.3.3. Konsantrik Kasılma Evresi: Ergun, B.(1997).Bu evrede ise kas eksantrik yüklenme sırasında gerilme refleksini başlatacak olan kas içciklerini ateşleyen hızlı bir uzama gösterir. Bu agonist ektrafüzal liflerin kasılması, yani

kasın konsantrik kasılması ile sonuçlanmaktadır. Bu evrede, daha hızlı kas gerilimi daha fazla konsantrik kasılmaya neden olmaktadır (39).

Pliometrik'in fizyolojisi eksentrik yüklenme, amortizasyon evresi ve konsantrik kasılma evresi olmak üzere üç önemli evreden oluşur.

2.6.3.3.1. Birinci Evre: Kasın elastik elementlerinin gerilimiyle potansiyel elastik enerji kasta toplanır. Bu enerji eksantrik kasılma esnasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçerken yerçekimi kuvvetinden de yararlanılarak büyük bir güç açığa çıkar (14).

2.6.3.3.2. İkinci Evre: Amortizasyon evresidir. Amortizasyon evresi ne kadar kısa olursa depolanan elastik enerji maksimum olarak kullanılır. Eğer konsantrik kasılma eksantrik kasılmayı hemen takip etmezse potansiyel enerji kaybedilebilir. Bu yüzden, pliometrik çalışmada bir yükseklikten aşağıya düşüş esnasında yere düşer düşmez hemen sıçramak, yere fazla temas etmemek amortizasyon süresini kısaltabilir (14).

2.6.3.3.3. Üçüncü Evre: Kas eksentrik yüklenme sırasında kas içciklerini ateşleyen hızlı bir uzama gösterir. Bu agonist ektrafuzal liflerin kasılmasıyla sonuçlanır, yani kasın konsantrik kasılması oluşur. Bu evrede daha hızlı kas gerilimi daha fazla konsantrik kasılma oluşturmaktadır (14).

2.6.4. Pliometrik Antrenman Çeşitleri

İki çeşit pliometrik antrenman vardır. Bunlar alt ekstremité için sıçrama egzersizleri ile üst ekstremité için sıçrama egzersizleri olarak adlandırılır (14) (10).

Alt Ekstremité Egzersizleri

1. Yerinde sıçrama (jumps in place) : Sporcu olduğu yerde sıçrar ve aynı noktaya düşer. Bu egzersizler düşük şiddette yapılan ve amortizasyon süresini kısaltma uyarısını geliştirmeyi amaçlayan egzersizlerdir.

2. Ayakta sıçrama (standing jumps) : Maksimum eforla yatay ve dikey doğrularak yapılan egzersizlerdir.

3. Çok yönlü atlama ve sıçramalar (multiple hops and jumps): Durarak sıçramayla ayakta sıçramanın kombinasyonu olan bu egzersizler 30 metreden az mesafede yapılır. Bu egzersizin en ileri sekli kasa drilleridir.

4. Sekmeler (bounds) : Adım uzunluğu ve sıklığını geliştiren egzersizlerdir. 30 metreden fazla mesafelerde yapılır.

5. Kasa Drilleri (box drills) : Çok yönlü atlama ve sıçramalar ile derinlik sıçramalarının kombinasyonudur. Egzersizin şiddeti kasa yüksekliğine göre ayarlanır.

6. Derinlik Sıçramaları (depth jumps) : Belirli yükseklikteki bir kasadan yere düşüş ve hemen ardından yine yüksek kasaya sıçrayış yapılır. Derinlik sıçramaları sporcunun hızını ve gücünü arttıran egzersizlerdir (14) (10).

Letzelter, (1986) Maarten, (1990). Derinlik Sıçramalarında Yüksekliğin Belirlenmesi: Öncelikli olarak sporcunun olduğu yerde, squat pozisyonunda adım almadan çıkabildiği kadar yukarı sıçraması istenir ve sonra sporcunun ulaştığı yükseklik belirlenir. Daha sonra sporcu 45 cm'lik kasadan aşağı atlar ve tekrar çıkabildiği kadar yükseğe sıçrayarak ilk denemede elde ettiği skora ulaşmaya çalışır. Eğer aynı skora başarılı bir şekilde ulaşırsa daha yüksek bir kasaya geçer ve yeni kasanın yüksekliği bir öncekinden 15 cm yüksek olur. Yeni kasa yüksekliğinde işlem tekrarlanır. Bu sayede sporcunun derinlik sıçraması için maksimum yüksekliği saptanır. Ancak eğer sporcu 45 cm'lik ilk yükseklikte başarısız olursa, bu durum sporcunun kassal gücünün yetersiz olduğunun ve derinlik sıçramasına henüz hazır olmadığının bir göstergesi olur (39).

Üst Ekstremitte Egzersizleri

1. Kolları değiştirerek potaya sıçrama
2. Kasadan yere yerden potaya sıçrama
3. Sağlık topu ile mekik
4. Sağlık topu ile kasadan yere yerden potaya sıçrama
5. Sağlık topu ile tek ayak kasaya çıkma
6. Alçak post drili

Pliometrik antrenman esnasında kullanılacak olan araçlar; plastik huniler, kasalar, engeller, bariyerler, merdivenler ve sağlık toplarıdır. Yıllık planlamada pliometrik antrenman, anatomik adaptasyon sürecinden ve maksimal kuvvet antrenmanlarından sonra gerçekleştirilmelidir (14).

2.6.5. Pliometrik Antrenman ile ilgili Literatür Taraması

Yessis, (1986).Spor hareketi, kasın o hareketi normal yapabilme süresinden daha kısa sürede yapılır ve bu yüzden maksimal bir kasılma görülür. Öyleyse antrenmanda göz önüne alınacak anahtar nokta kuvveti olabildiğince çabuk ve

şiddetli sergileyebilmektir. Bunu yapabilmek için sporcuların pliometrik' i kullanmaları gerekir. Pliometrik, hızın temel unsuru olan patlamayı geliştirebilmede kullanılan en önemli metottur (39).

Yapılan pek çok araştırma, pliometrik egzersizlerin genç deneklerin dikey sıçrama, 20 m, 40 m koşu ve bacak gücü performanslarını da geliştirdiğini göstermektedir.

Costello (1981) kısa mesafe koşusunun ve engelli koşunun pliometrik antrenmanla ne kadar geliştiğini incelemiştir. İncelemeye göre, derin sıçrama egzersizleri yapan sporcuların bacak gücü, fırlamaları ve ayak çabukluğu anlamlı şekilde artış göstermiştir (39).

Scoles (1978) ise yapacağı çalışma için öğrencileri rast gele üç gruba ayırmıştır: derin sıçrama grubu, esneme grubu ve kontrol grubu. Sekiz haftalık bir antrenman döneminden sonra, derin sıçrama grubunun dikey sıçramasında ortalama 2 cm' lik bir artış görülürken, bu artış esneme grubunda ortalama 1 cm de kalmış ve kontrol grubunda ise hiçbir değişim görülmemiştir (39).

Brown, Mayhew ve Boleach' ın (1986) çalışmalarındaki amaç pliometrik antrenmanın dikey sıçrama performansındaki etkisini incelemek idi. Bu amaçla, lise öğrencisi 26 basketbol oyuncusunu antrenman grubu ve kontrol grubu olmak üzere rastgele ikiye ayırdılar. Antrenman grubu 12 hafta boyunca haftada 3 gün 10 derin sıçramadan oluşan 3 set çalışma yaptı. Kontrol grubu ise normal basketbol antrenman programlarını sürdürdü. 12 hafta sonunda, pliometrik antrenman yapan grubun dikey sıçramasında kontrol grubu ile kıyaslandığında önemli bir artış gözlemlendi. Araştırmada belirtildiğine göre bu artışın % 57 si sıçrama becerisinin gelişmesi, % 43 ise kuvvet kazanılması sonucunda görüldü (39).

Clutch, Wilton, McGrown, Bryce (1983) derin sıçramanın ve ağırlık antrenmanının bacak kuvveti ve dikey sıçrama üzerine etkilerini incelediler. Bu çalışmada iki deney yapıldı. Birinci deneyde, ağırlık çalışmalarına başlayan gençlere 1) maksimal dikey sıçrama 2) 0.3 m derin sıçrama ve 3) 0.75 ve 1.10 m derin sıçramadan oluşan bir antrenman uygulandı. Ek olarak ağırlık çalışmaları yaptılar. İkinci deneyde, ağırlık çalışmış bir grup ile Hawaii Bringham Üniversitesi voleybol takımından oluşturulan iki grup yapıldı. Bu iki gruptan biri sadece ağırlık çalışırken diğer grup 0.75 ve 1.10 m derin sıçrama egzersizleri yaptı. Birinci deney

sonucunda her üç grupta da dizin izometrik uzama kuvvetinde ve dikey sıçramada anlamlı artışlar gözlemlendi. İkinci deneyde ise, hiç sıçrama antrenmanı yapmayan grubun dikey sıçramasında bir değişim olmazken, derin sıçrama antrenmanı yapan grupta dikey sıçramada artış olduğu gözlemlendi. Öte yandan araştırma, dikey sıçramada, ikinci deneyde yapılan derin sıçrama antrenmanlarının birinci deneydeki antrenmanlar kadar etkili olmadığını da göstermektedir (39).

Dikey sıçramada ortaya çıkabilecek farklılıkların görülebilmesi amacıyla, antrenmanlı ve antrenmansız denekler üzerinde yapılan, çeşitli araştırmalarda elde edilen sonuçlar, izleme ve karşılaştırmanın kolaylaştırılması amacı ile, aşağıdaki tabloda toplanmıştır (39).

Pliometrik egzersizler performansı arttırmak ve sakatlık riskini azaltmak için uygun antrenman seklidir. Bu düşüncenin doğruluğunu kanıtlayan araştırmalardan en önemlisi Hewett' in (1995) yılında pliometrik antrenmanın 15-16 yaş grubu voleybolculara uygulanan sıçrama antrenman programının, yere iniş mekanizması ve alt ekstremitte gücü üzerindeki etkisini ölçen ve bazı parametreler üzerindeki etkisini inceleyen araştırmasıdır. Bu çalışmada denek grubu olarak 11 tane voleybolcu kullanılmış ve bu 11 voleybolcuya altı hafta süresince haftada üç gün olmak üzere pliometrik antrenman uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda; voleybolcuların ortalama sıçramalarında % 10' luk bir artış (yaklaşık 3.81 cm) görülmüştür. Ayrıca düzenli olarak pliometrik antrenman yapan 11 bayan voleybolcunun 10' unun yere iniş gücünde belirgin bir azalma ve alt ekstremitedeki eklemlere bindirilen güçte de anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir (39).

Pliometrik antrenman ile ilgili yapılan bir diğer araştırma ise Avery Fagenbaum' un (2002) yaptığı çalışmadır. Fagenbaum 3 gün 6 hafta boyunca deney grubu olarak seçtiği 10 gence dayanıklılık ve sıçrama antrenmanı yaptırırken, aynı süre boyunca kontrol grubu olarak seçtiği 10 gence sadece dayanıklılık antrenmanı yaptırmıştır. Çalışmanın sonunda, deney grubunda bulunan gençlerin sıçrama düzeylerinde kontrol grubundaki gençlere kıyasla belirgin bir artış olduğu gözlemlenmiştir (39).

Pliometrik antrenmanın performansı arttırdığını destekleyen bir diğer örnek, 1984 Olimpiyat altın madalyasına sahip ABD Voleybol takımıdır. ABD Voleybol

takımına uygulanan pliometrik antrenman sonucu dikey sıçramada 10,16 cm' lik sıradışı bir artış gözlenmiştir (10).

Koçak (1991), pliometrik antrenmanın 17-18 yaş antrenmanlı ve antrenmansız erkek öğrencilerin anaerobik güçleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırma için üç farklı grup seçilmiştir.

Bunlar;

- a. Antrenmanlı Denek Grubu: Pliometrik ve düzenli basketbol antrenmanı.
- b. Antrenmansız Denek Grubu: Pliometrik antrenman.
- c. Kontrol Grubu: Egzersiz yapılmadı.

Seçilen üç gruba araştırmanın birinci devresinde 60 sıçrama, ikinci devresinde ise 80 sıçrama yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, dikey sıçrama, 50 m koşu performansı ve Kalamen testi değerlerinde her iki denek grubu için anlamlı gelişmeler bulunurken, Kalamen test ve 50 m koşuda kontrol grubu için anlamlı gelişme bulunamamıştır (39).

Cicioglu (1991), tarafından yapılan araştırmada pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçrama performansı ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada kullanılan denek grubuna 3 gün 8 hafta pliometrik antrenman uygulanırken, kontrol grubuna 3 gün 8 hafta teknik antrenman uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubunun dikey sıçrama, yatay sıçrama ve anaerobik güç değerlerinde anlamlı bir artış ve her iki grubun boy değerlerinde gelişme görülmüştür. Ayrıca, deney grubu basketbolcuların boy değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (39).

Bereket' in (1994) yaptığı, pliometrik antrenman programının yarışmacı voleybolcuların dikey sıçrama ve 20 m koşu zamanlarına etkisini incelediği araştırmadır. Bu araştırma için üç farklı grup seçilmiştir.

Bunlar;

- a. Antrenman Grubu I: Birinci lig voleybolcular
- b. Antrenman Grubu II: İkinci lig voleybolcular
- c. Kontrol Grubu III: İkinci lig voleybolcular

Antrenman gruplarına toplam 6 hafta pliometrik antrenman uygulanmıştır. Antrenman gruplarına araştırmanın birinci devresinde 60 sıçrama, ikinci devresinde ise 80 sıçrama yaptırılmıştır. Kontrol grubu ise yalnızca voleybol antrenmanı

yapmıştır. Sonuçta dikey sıçramada elit voleybolcularda anlamlı bir gelişme gözlenirken ortalama voleybolcularda ve kontrol grubunda anlamlı bir gelişmeye rastlanmamıştır. 20 m koşu zamanında ise ne antrenman gruplarında ne de kontrol grubunda anlamlı bir gelişme gözlenmiştir (39).

Chandy ve Grana (1985), 24,485 erkek ve 18,289 bayan lise öğrencisi üzerinde üç yıl süreli bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmanın sonucunda sezon sonunda diz sakatlıklarının bayan atletlerde erkeklere oranla 4.6 kat fazla olduğu gözlenmiştir. Chandy ve Grana, erkeklere kıyasla, lise öğrencisi bayan atletlerin daha fazla diz sakatlıkları geçirmesi sonucunu göz önüne alarak, ‘’ bu sakatlıkları önlemek için quadriceps ve hamstring kaslarının güçlendirilmesine önem verilmesi gerektiği’ni söylemişlerdir (39).

Diz sakatlıklarının, erkeklere kıyasla bayanlarda daha fazla görülmesini destekleyen bir diğer araştırma, Zisko ve arkadaşları tarafından (1982) yılında gerçekleştirilen bir araştırmadır. Bu araştırmanın sonucunda profesyonel bayan basketbolcuların diz sakatlıklarının oranı, profesyonel erkek basketbolcuların diz sakatlıkları oranına göre 2.2 kat fazladır. A.B.D Ulusal Atlet Yetiştirme Merkezi’nin verilerine göre; 333,149 kız lise öğrencisinin sakatlıklarının % 18’ i diz ile ilgilidir. Halbuki 380,783 erkek lise öğrencisinin diz ile ilgili sakatlıklarının oranı % 10’ dur. Ayrıca, Ohio’daki Milford Lisesi’nde yapılan araştırmada, sıçrama yapılan voleybol, basketbol gibi sporları yapan bayan atletlerde ciddi diz sorunları gözlenmiştir. Hewett’ in (1995) yılında yaptığı bir araştırma sonucunda bu tip sporları (voleybol, basketbol gibi) yapan bayan atletlerde erkek atletlere kıyasla altı kat daha fazla ciddi diz sakatlıklarına rastlanmıştır. Daha sonra uygulanan bir program ile sporculara yere inişte alt eklemlerin neromaskular kontrolü öğretilerek eklemlere binen yük azaltılmış ve sakatlık riski asgari düzeye indirilmiştir (39).

2.6.6. Pliometrik Antrenmanda Oluşabilecek Sakatlıklar

Performans arttırmada kullanılan ve yapılan çeşitli araştırmalar sonucu etkinliği kanıtlanan pliometrik antrenman eğer doğru uygulanmazsa yarardan çok zarar getirebilir ve çeşitli sakatlıklara yol açabilir. Pliometrik antrenmanın doğru uygulanmaması sonucunda ortaya çıkabilecek sakatlıkları dört ana başlık altında inceleyebiliriz.

1. Omurilikte Daralma: Yapılan araştırmaların sonucunda, yüksek etkili tekrarlama egzersizlerinin (rn: derin sıçrama) omurilik problemlerine yol açtığı görülmektedir. Radcliffe' (1988) yaptığı çalışmada omurilikte oluşan sakatlıkların büyük çoğunluğunun sıçramadan sonraki yere iniş anında ortaya çıktığı sonucunda varılmıştır. Derin sıçramalardan yere inildiğinde, kas iskelet sistemine vücudun 3-5 katı kadar yük bindiği araştırmalar ile kanıtlanmış bir gerçektir. Boocock ve arkadaşlarının (1990) yılında yaptıkları araştırmada 100 cm' lik kasa ile yapılan 6 dakikalık derin sıçrama çalışmasında omuriliğe tehlikeli ölçüde yk bindiği saptanmıştır (10).

Omurilik sakatlanmaları ile ilgili yapılan bir diğer araştırma ise Fowler ve arkadaşlarının (1994) yılında yaptıkları çalışmadır. Araştırmada 26 cm'lik yükseklik kullanılmış ve bu yükseklikte omurilik açısından hiçbir sorunun ortaya çıkmadığı gözlenmiştir. Ancak yükseklik 26 cm de sabit tutulup ağırlık arttırıldığında omurilikte daralmalar olduğu saptanmıştır.

2. Patella Tendinitis (jumper' s knee): Arttırılan yükseklik sonucu veya ağırlığa uyum sağlamaya çalışma aşamasında diz bükülmesi artmakta ve amortisman süresi uzamaktadır. Bu arada diz bklmelerinde oluşacak derin aılar patella tendinitis' e neden olmaktadır. Pezulla ve arkadaşlarının (1992) yılında yaptıkları araştırmada, yükseklikten yapılan derin sıçramaların patella tendinitis' e neden olduğu kanıtlanmıştır.

3. Diz Sakatlanmaları: Pliometrik antrenman sırasında diz, ayak bileği ve kalça yüklenmeye maruz kalır. En çok sakatlanan yer ise dizdir. Dufek ve Bates' in (1991) yaptıkları araştırmada sıçramadan yere iniş sırasında meydana gelen sakatlıkların içinde diz sakatlıkları % 72 ile en ön sırayı almaktadır.

4. Topuk Ezilmesi veya Asil Tendinitis: Uygun olandan daha fazla yüksekliğin kullanılması yere iniş stratejilerini etkiler. Yere iniş tekniğinde oluşan bozulmalar ise beraberinde kaslara aşırı yüklenmeyi ve yere dengesiz olarak inmeyi getirir. Bobbert'in (1990) yaptığı çalışmada görülmüştür ki yükseklik fazla ise sporcular topuklarının yere vurusunu engelleyememekte ve topuk ezilmesi riski ortaya çıkmaktadır (39).

2.6.7. Pliometrik Antrenman Alanı

Oluşabilecek sakatlık risklerini azaltmak ve pliometrik antrenmanın doğru olarak uygulanmasını sağlamak için pliometrik antrenmanın yapılacağı antrenman alanı doğru seçilmelidir. Pliometrik antrenman alanı seçilirken göz önünde bulundurulması gereken bazı noktalar vardır.

Bunlar;

1. Pliometrik antrenman salonda veya açık alanlarda yapılabilir.
2. Uygulanacak egzersizler için yeterli genişlikte alan olmalıdır.
3. Kullanılan zemin düz, pürüzsüz olması ve kaygan olmaması gerekir.
4. Esnek güreş minderleri, sentetik oyun alanları, jimnastik veya aerobik salonları, çim veya halı kaplı zeminler pliometrik antrenman için uygun alanlardır.
5. Antrenmanın yapılacağı ortam emniyetli olmalıdır (14).

2.6.8. Gençler İçin Pliometrik Antrenman Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Değişkenler

Gençler için pliometrik antrenman hazırlanırken dikkat edilmesi gereken değişkenler dört tanedir. Bunlar; yoğunluk, şiddet, sıklık ve toparlanmadır (14).

2.6.8.1. Yoğunluk

Genç sporcular için pliometrik antrenman programı hazırlarken göz önüne alınması gereken bazı ‘yol gösterici’ noktalar vardır:

1. Atleti dikkate alın: Genç atletlerin her egzersiz alıştırmalarına göre bir öğrenme eğrisinin olacağı unutulmamalıdır. Alıştırmayı doğru öğrenebilmek için birkaç antrenman süresini ayırmak gerekebilir. Ayrıca bu yaş grubunun öğrenme eğrisi çok hızlıdır ve önemli olan egzersizin tekrarlanmasından çok, doğru olarak uygulanmasıdır.

2. Alıştırmaların nasıl uygulandığını izleyin: Uygulamayı baltalayacak en önemli şey yorgunluktur. Yorgunluk hem öğrenmeyi hem alıştırmaların uygulanışını etkiler. Eğer alıştırmaların uygulanışı belli bir seviyenin altına inerse alıştırmaların uygulanması durdurulmalıdır.

3. Gencin konsantrasyonu sınırlıdır: Atlet ne kadar genç ise antrenman sırasında zihninin dağılma olasılığı o kadar fazladır. Önemli olan az sayıda bile olsa alıştırmaları doğru yapmaktır. Antrenör hangi biyomekanik özellikler (dikey sıçrama, yatay sıçrama vs.) üzerinde duracağını önceden planlamalıdır.

4. Yoğunluk arttırıldığında şiddet azaltılmalıdır.

2.6.8.2. Şiddet

Pliometrik antrenmanın şiddeti ‘’ uygulama eforu ‘’ dur. Maksimal yüksekliğe ya da uzaklığa sıçramayı hedefleyen sıçrama alıştırmalarında uygulanan efor, ayak alıştırmalarında harcanacak efordan çok daha fazladır. Avery Fagenbaum Massachusetts Üniversitesi’nde yaptığı araştırmada, kasaya sıçrama hareketlerinden oluşan sıçrama alıştırmalarında maksimal yükseklik kullanıldığında dikey sıçramanın gelişiminde belirgin artışlar olduğunu saptamıştır. Genç atletler, hatta 6-8 yasındakiler bile, yüksekliği daha az tutmak kaydıyla alıştırmalardan yarar sağlayabilmektedirler. Maksimal efor, gençler alıştırmının uygulanmasını iyice öğrendikten sonra uygulanmalıdır. Öğrenme süreci tamamlandığında, genç atlet hem alıştırmayı doğru yapacak hem de eforunu güç geliştirmeye yönlendirebilecektir. Ve böylece sonuç ‘’uygulamada kolaylık’’, ‘’akıcı hareket’’ ve ‘’güçlü efor’’ olacaktır (14).

2.6.8.3 Sıklık

Pliometrik antrenmanla ilgili klasik görüşe göre maksimal efor günleri bir antrenman haftasında iki kez olmalıdır. Bunun amacı iki antrenman günü arasında 48-72 saatlik bir toparlanma süresi sağlamaktır. Gençler ile çalışırken; maksimal efor egzersizlerini yapmaya başlamadan önce tüm öğrenme, uygulama ve adaptasyon süreçlerinin tamamlanmış olmasına dikkat edilmelidir. Gençler için haftada üç gün idealdir. Her antrenmanda aktif, ciddi bir ısınma uygulanıyorsa, pliometrik antrenmanı ayrı bir günde yapmak yerine, yapılan ısınma programına 4-5 pliometrik egzersiz eklenebilir. Bu tip düzenlemeler ile pliometrik antrenmanın planlanması ve yönetilmesi kolaylaşır (14).

2.6.8.4. Toparlanma

(Chu, (1992)., Gambetta, (1989)., Klinzing, (1991)., Mentis ve diğ., (1989).Tekrar aralarında tam bir toparlanma gerektiren egzersizleri yapması istenen genç atletlerde yorgunluğun olması kaçınılmazdır. Ancak tam bir toparlanma olmadan da kas ve sinir sistemi yorgunluğun etkilerini atamaz ki bu da performansta bir düşüşe neden olur. Düşüş; hız, yükseklik ve uzaklıkta istenen sonuçlara ulaşılmasını engellediği için atlette hayal kırıklığı yaratır. Bu tip antrenman yaparken faydalanılması gereken metabolizma düzeyi ATP-PC ve anaerobik glikolitik

sistemlerdir. Bu metabolitik sistemler için kısa, yoğun çalışma süreleri ve uzun, aktif toparlanma süreleri gerekir. Araştırmalar aktif toparlanmanın etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir (39).

2.6.9. Gençlerin Pliometrik Antrenmanda İlerleme Göstermesi

Gambetta, (1989). Pliometrik egzersizleri öğrenmede ilerleme gösterme, sadece bununla sınırlı olmamakla birlikte, git gide daha zorlasan alıştırmaları uygulayabilmektir. Örneğin, düz derin sıçramadan vücudun 180 derece yaptığı derin sıçramaya geçiş gibi. Antrenörün kendi sporcusu için gerekli olan özellikleri saptayabilecek düzeyde olması önemli bir şarttır. Örneğin, dikey sıçramanın öncelik olduğuna karar veren bir voleybol antrenörünün bu beceriyi geliştirmek için hangi egzersizleri seçeceğine karar verebilmesi gerekir. İlerleme, belirli bir iş için gereken hareketin alanını genişleterek de sağlanabilir. Örneğin, pek çok durumda atlamaya baslarken dizdeki açı yaklaşık 140 derecedir. Bu "kısa-enli" sıçrama diye adlandırılır ve hedeflenen gelişme "kısa-enli" sıçramadan dizdeki açının 90 derece olduğu "uzun-enli" sıçramaya geçiş olabilir. Her birinin amacı farklıdır ve atletin vücuduna farklı yükler verirler. Uzun enli atlama aktiviteleri en çok serbest ve grekoromen güreşçileri ve rugby oyuncularını için önemlidir (39).

İlerlemenin bir diğer şekli, yapılan egzersizin şiddetini artırmaktır. Değişik yüksekliklerde engeller kullanmak her atletin limitini zorlayacaktır. Engellerin yüksekliğindeki veya mesafedeki farklılaşmalar işi karmaşıklaştırır ve harcanan eforda artış sağlar. Antrenörün atletlerin bireysel gereksinimlerini görmesi ve atleti belli bir düzeyde zorlayacak egzersizler düzenlemesi gerekir. Ama bu yapılırken, egzersizin genç sporcuların yapamayacağı kadar zor olmamasına özen gösterilmelidir (39).

2.6.10. Pliometrik Antrenmanın Gençlere Uygulanması Esnasında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

Uygulanan antrenmanların olumlu bir atmosferde gerçekleştirilmesi gerekir. Antrenman programının titizlikle planlanması ve idare edilmesi gerekir. Atletin yaptığı spor dalı dikkate alınmalı ve ihtiyacı buna göre belirlenmelidir. Sporcunun tecrübesi ve atletik olgunluğu dikkate alınmalıdır. Pliometrik antrenman uygulanırken dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli nokta da sporcuların cinsiyetidir. Günümüzde halen kızların erkeklerden farklı antrenman yapması

gerektiği fikri sürmektedir. Ancak kız sporcuların pliometrik antrenmanı erkekler ile aynı düzeyde yapmaması için bir neden yoktur. Burada önemli olan nokta eğer kızların pliometrik antrenman yapabilmek için bir alt yapı eksikliği varsa bunun antrenörleri tarafından tamamlanması zorunluluğudur. Genç sporcular için pliometrik antrenman hazırlanırken üzerinde durulması gereken bir diğer değişken ise yastır. Genç sporcular buluğ çağında yaptıkları spor ortamına daha kolay oturur ve antrenörün yapmalarını istediği ile spordaki gelişimleri arasındaki korelasyonu görebilirler. Genç sporcular için pliometrik antrenman her zaman düşük şiddetli motor aktiviteler olarak başlamalıdır (14).

Pliometrik egzersizleri uygulamaya başlamadan önce uygun ve yeterli düzeyde ısınma hareketleri yapılmalıdır. Uygun aletler kullanılmalı ve sporculara sıçrama teknikleri çok iyi öğretilmelidir (örneğin, topuğun yere değmemesi). Sporcularda sakatlık oluşmasını engellemek için diz bükülmesinin 120 derecenin üstünde olmamasına dikkat edilmelidir ve kas yüksekliği çok iyi ayarlanmalıdır (14).

Genç sporculara pliometrik egzersizleri uygularken kolaydan zora doğru ilerlenmelidir. Uygulanan setler 6-8 saniyeden kısa olmamalıdır. Sporcularda yorgunluk belirtileri başladığı zaman yorgunluğun tekniğe zarar vermesini engellemek için egzersizler durdurulmalıdır. Tüm bunlara ek olarak pliometrik antrenmanlar arasındaki dinlenme süresi çok iyi ayarlanmalıdır (14).

2.6.11. Plyometrik Çalışmalar

Güç geliştirmek için kullanılan en popüler çalışmalardır. Plyometrik antrenman yöntemi birim zamanda yapılan işin arttırılmasına yardımcı olan bir yöntem olarak sporcuda verimliliği ve iş gücünü artırır. Bu yöntemde antrenmandaki etkiyi arttırmak için vücut ağırlığı veya ek araçlar kullanılır. Plyometrik Yunanca da çok anlamına gelen 'Pleion' kelimesinden üretilmiştir. Buna göre 'Pleimetrik' çok uzunluk anlamındadır. Yöntemin tam ismi 1960'lı yıllarda Ruslar tarafından konmuştur.

Plyometrik jumping olarak adlandırılan sıçrama çalışmaları Voleybolcular, Basketbolcular, Üç Adımcılar, Uzun Atlayıcılar ve Sprinterler tarafından kullanılmaktadır. Chu (1984), plyometrik çalışmaları gücü yada reaktif patlayıcı hareketi arttıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ve driller olarak tanımlar. Plyometrik egzersizler bir aksiyonun egsantrik kontraksiyonu (hazırlık fazı) sırasında

kaslarda depolu elastik enerjiyi arttırmak için yer çekimi kuvvetini kullanır. Rushall ve Pyke (1990) Depolanan enerjinin bir kısmı egsantrik kontraksiyonun hemen ardı sıra oluşacak konsantrik kontraksiyonda (salıverme fazı) kullanılır. Bu depolanan ekstra enerji verim artışını kolaylaştırır (39).

Wilt (1975) Plyometrik egzersizler kas aktivitesinin egsantrik yönden antrene etmede kullanılır (39).

Plyometrik çalışmalarına örnek olarak:

Bacak ve Kalça için,

- Çift bacak sıçrama 3-5 set x 12 tekrar 2 dk ara ile
- Tek bacak sıçrama 3-5 set x 12 tekrar 2 dk ara ile
- Çift bacak kasa üzerinde sıçrama 4-6 set, 2-4 kasa (25-50 cm) 2 dk ara ile
- Tek bacak kasa üzerinde sıçrama 5-8 set, 2-4 kasa 2 dk ara ile
- Eğimli düzlemde sıçrama 20 derecelik eğimde, 4-6 set 10-20 sıçrama 2 dk ara ile
- Yan sıçrama, 40-60 cm. 5-8 set x 6-12 tekrar 1-2 dk ara ile
- Jump squat 2-4 set x 15-30 tekrar 2 dk ara ile
- Depth Jump 60-90 cm. 3-6 set x 5-10 tekrar 1 dk ara ile

Gövde için,

- Kipe 3-5 set x 2-3 tekrar 2 dk ara ile
- Dambilla yatay düzlemde kolları açma 3-6 set x 10-20 tekrar 1 dk ara ile
- Sağlık topu ile yana atış 3-5 kg'lık top ile
- Barla Twist 3-5 set x 20-30 tekrar 1 dk ara ile

Üst Ekstremiteler için,

- Sağlık topu ile göğüsten pas 2-4 set x 20-30 tekrar 2 dk ara ile
 - Dambıl ile kol çekme 4-15 kg 2-4 set x 20-30 tekrar 2 dk ara ile
- Plyometrik çalışmalara daha çok örnek verilebilir, ancak bu temel alıştırmalar yeterlidir(31).

2.7. Pliometrik Antrenmanla İlgili Yapılan Araştırmalar

Reyment, C.M., Bonis, M.E., Lundqist, J.C., Tice, B.S.(2006). Antrenman programı 6 hafta haftada 2 gün olacak şekilde dizayn edilen çalışmada; haftada 2 gün 4 hafta yapılan pliometrik antrenmanın 40yd “dash” zamanı, 10yd dash zamanı, çift ayak dikey sıçrayış, minimum güç(W) değerleri ve göreceli minimum güç değerleri(w/kg) gelişimini göstermede yeterli olmadığını göstermiştir (2).

Gençoğlu, C. (2008) Bayan hentbolcularda üst gövdeye 6 hafta boyunca pliometrik egzersiz uygulamanın hentbolda atış hızını ve izokinetik omuz rotatör kuvvetini artırmada istatistiksel anlamda ek bir katkısının olmadığını belirlemişler ve bunu antrenman periyodunun kısalığına bağlamışlardır (40). Sağıroğlu (2008) antrenman sıklığının artmasının izokinetik bacak gücü değerlerinde anlamlı artışları sağladığını belirtmektedir (41).

Sağıroğlu, ve diğ. (2003), yarışma sezonu içerisinde iki farklı antrenman sıklığında yapılan pliometrik egzersizin iki farklı açısız hızda dominant ve nondominant bacak konsantrik izokinetik kuvvet değerlerine etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; Deney gruplarından biri haftada bir gün diğeri ise haftada üç gün süreyle rutin basketbol antrenmanını takiben drop jump pliometrik egzersizi uygulamış ve ardından gerdirme egzersizi yaparak çalışmayı tamamlamıştır. Çalışmalar sonunda pliometrik egzersiz gruplarının her ikisinde ve her iki açısız hızda da konsantrik izokinetik diz ekstansiyon ve diz fleksiyon zirve tork değerleri çalışmalar öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı gelişme göstermiştir ($p<0,05$) (41).

Akkoyunlu ve diğ. (2006) 8 haftalık farklı pozisyonlarda uygulanan squat antrenmanlarının diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvet gelişimine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; Cybex parametrelerinde antrenman öncesi; tam squat ile yarım squat arasında ortalama güç ekstansiyon sağ diz $60^\circ/\text{sn}$ 'de ve ekstansiyon sağ diz $180^\circ/\text{sn}$ 'de gelişmeler tespit edilmiştir. Ortalama güç ekstansiyon sol diz $180^\circ/\text{sn}$ 'de, ortalama güç ekstansiyon sağ diz $60^\circ/\text{sn}$ 'de, ortalama güç ekstansiyon sağ diz $180^\circ/\text{sn}$ 'de önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Uygulanan ‘Squat’ (Yarım Squat - Tam Squat) antrenmanının yarım squat pozisyonunun tam squat pozisyonuna göre diz ekstensör-fleksör kuvvet gelişimine etkisinin daha fazla olduğu belirlenmiştir (42).

Topuz, (2008) de yaptığı çalışmasında 8 hafta süre ile düzenli uygulanan pliometrik çalışmaların genç voleybolcuların bacak güç gelişimi üzerine olumlu etkileri olduğunu tespit etmiştir (39).

Sağiroğlu, (2008) Genç Basketbolcularda Pliometrik Antrenmanların Anaerobik Performans ve Dikey Sıçrama Yüksekliğine Etkisini araştırdığı çalışmasında 8 hafta süreyle haftada 3 gün yapılan pliometrik antrenmanların dikey sıçrama yüksekliği, anaerobik güç değerleri, esneklik ve izokinetik bacak gücü değerlerinde artış sağlarken, denge üzerinde bir değişime neden olmadığını bulmuştur (43).

Ateş ve diğ. (2007) 16-18 yaş grubu futbolcularda, futbol antrenmanları ile birlikte yapılan 10 haftalık pliometrik antrenmanların; esnekliğe, anaerobik güce, maksimal ve çabuk kuvvette devamlılığın bir göstergesi olan 15 sn tekrarlı sıçramaya olumlu yönde etkisi olduğunu tespit etmişlerdir (1).

Çavdar, (2006) 10 haftalık pliometrik antrenman programı uygulanan 12-14 yaş arası öğrencilerin sıçrama performanslarının ve bazı fiziksel parametrelerinin değişimlerini incelediği çalışmasında; pliometrik antrenmanların sıçrama performansının geliştirilmesinde kullanılabilecek anlamlı etkileri olan bir antrenman türü olduğunu belirtmiştir. Yaş gruplarına, cinsiyete ve kişinin spor geçmişine uygun olarak düzenlenmiş pliometrik antrenman metodunun sıçrama performansının geliştirilmesi için temel egzersiz programı olarak kullanılabileceğini önermektedir (44).

Şahin, (2008) 17-19 yaş grubu elit erkek çim hokeycilere uygulanan iki farklı kuvvet antrenmanı programının sporcularda meydana getirdiği bazı fiziksel, fizyolojik ve teknik özelliklerin belirlenmesini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında; Çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenman gruplarının, sadece teknik antrenman yapan kontrol grubuna göre bazı fiziksel, fizyolojik ve teknik parametreler üzerinde anlamlı düzeyinde fark gösterdiğini tespit etmiş ve bu tip kuvvet antrenmanlarının hokeyciler üzerinde hazırlık döneminde kullanılabilecek uygun bir kuvvet antrenman modeli olduğunu belirtmiştir (45).

Arazi ve diğ. (2012) yarı profesyonel genç basketbol oyuncularına karada ve havuzda yapılan pliometrik antrenmanların oyuncuların çeviklikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada sporcular kontrol grubu ve antrenman

gurubu olarak 2 gruba ayrılmıştır. 8 haftalık havuzda yapılan Pliometrik antrenmanların karada yapılan Pliometrik antrenmanlara göre, sıçrama yeteneği, çeviklik bakımından aynı hatta daha fazla fayda sağladığını belirtmişlerdir (46).

Boraczynski ve diğ. (2008) Pliometrik antrenmanların basketbol oyuncularının güç-hız yetileri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada; Pliometrik antrenman içeren 8 haftalık basketbol eğitiminin oyuncuların güç-hız gibi mekanik parametrelerinin gelişiminde önemli bir artış sağladığını belirlemişlerdir (47).

Vassil ve Bazanovk, (2012) Genç voleybolcuların normal antrenman döneminde pliometrik antrenman kombine edilmesinin etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; Uzun atlama, ayakta derinlik sıçraması, uzun atlama, 10 saniyede cimnastik topu fırlatma ve maksimum dikey sıçrama yüksekliği test sonuçlarının atletlerin kol ve bacak hızlarında gelişme kaydettiğini belirlemişlerdir (48).

Tortop ve Ocak (2010) değişik spor branşlarında yer alan elit seviyedeki sporcular ile sedanter bireyler arasındaki H/Q oranlarının belirlenmesi ve elde edilen veriler ışığında, sakatlık eğilimlerinin ortaya konulması amacıyla yaptıkları çalışmada; deneklerin birinci derecede sakatlanma eğilimi içerisinde olmamalarına rağmen, hamstring kas grubuna yönelik çalışmalara yeteri kadar önem vermediklerini belirlemişlerdir (49).

Gregory ve diğ. (2005) voleybol oyuncularına havuzda yaptırılan 6 haftalık Pliometrik antrenmanların 60° ve 180°/diz ekstansiyon ve fleksiyonu sırasında önemli gelişmeler gösterdiği fakat antrenmanlara ilave olarak yapılan bu antrenmanların gelişim açısından anlamlı fark yaratmadığını tespit etmişlerdir (50).

Hossini ve diğ. (2012) toplam 6 hafta süreyle haftada 3 kez yaptırıldıkları Pliometrik antrenman sonrasında kas güçlerinde önemli bir artış bulmuşlardır. Uygulanan üç farklı pliometrik antrenman metodu arasında (drop jump, handle jump, high jump) ise anlamlı fark bulamamışlardır (51).

Avery ve diğ. (2007) kısa vadeli pliometrik ve dayanıklılık antrenman programlarının 12-15 yaş arası erkeklerin fitness performansına etkisini araştırdıkları çalışmada Pliometrik ve dayanıklılık antrenmanlarının dayanıklılık antrenmanlarına

göre çocukların alt ve üst vücut kuvvetlerine daha fazla yarar sağladığını gözlemlenmişlerdir ($p<0,05$) (52).

Chelly, ve diğ. (2010) sezon içi kısa dönem pliometrik antrenman programının futbol oyuncularının bacak gücü, sıçrama ve sprint performanslarına etkisini inceledikleri araştırmalarında sezon içi antrenmanların yanında uygulanan pliometrik antrenmanların oyuncuların taktik performanslarına önemli bileşenler kattığını belirlemişlerdir (53).

Chimera, ve diğ. (2004) atlama egzersizleri sırasında pliometrik antrenmanın alt ekstremitte performansı ve kas aktivasyon stratejilerine etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada deneklere 6 hafta boyunca haftada 2 kez olmak üzere pliometrik antrenman uygulamış ve Pliometrik Egzersizlerin kadın atletlerin antrenmanlarının içine dahil edildiğinde sakatlanma riskini azalttığı ve alt ekstremitteyi dengeleyebileceğini bulmuşlardır (54).

Herrero, ve diğ. (2005) diz ekstensör kaslarının 20m sprint zamanı, sıçrama, yeteneği, maksimal izometrik gücünde electromyostimulation (ems), pliometrik antrenman (P) ya da kombine yapılan EMS VE P antrenmanlarının 4 haftalık etkisini karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada sadece pliometrik ile kombine edilmiş EMS kasların maksimum gücünü artırmaya ve hipertrofisine neden olduğunu tespit etmişlerdir (55).

Vaczi, ve diğ. (2013) sezon için kısa vadeli pliometrik antrenman programının güç, çeviklik ve diz ekstensör kuvvetine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; 3. Lig den erkek futbol takımı oyuncularını 6 haftalık periyodik pliometrik antrenmana tabi tutmuşlardır. Program sonrasında yüksek yoğunluktaki tek ve çift taraflı pliometrik programların alt ekstremitte gücü ile diz ekstensör gücünde önemli gelişmeler sağlayarak futbola özgü önemli iyileştirmelerde bulunduğunu gözlemlemişlerdir (56).

Gregory, ve diğ. (2006) denge ve dinamik stabilizasyon antrenmana karşı pliometriğin alt ekstremitte biomekaniği üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; Pliometrik antrenmanın dikey sıçrama sırasında ilk temas diz fleksiyon ve maksimum diz fleksiyonunu artırırken denge antrenmanının medial iniş sırasında maksimum diz fleksiyonunu yükselttiğini tespit etmişlerdir (57).

Kobayashi, ve diğ. (2013) kol salınımı olmadan tek bacak sıçramaları sırasında dominant olan bacak ile dominant olmayan bacak arasındaki, kinetik ve kinematik farklılıkları araştırmak ve diz kuvveti ve tek bacak sıçrayışı arasındaki ikili asimetrik ilişkiyi saptamak için yapmış oldukları çalışmada; İzokinetik diz kuvveti ve tek bacak sıçrama kinematiği ve kinetiği 11 erkek katılımcı için ölçümlenmiştir. İkili asimetri indeksi her bir parametre için hesaplanmıştır. İzokinetik diz kuvveti için dominant ve dominant olmayan bacaklar arasında belirgin bir fark yoktur. Sonuç olarak; Geçerli çalışmada tek bacak sıçrayışı sırasındaki dönme momenti yanı sıra bacak kuvveti dengesizliği ve eklem acısındaki ilişkiyi gözlemlenmesine rağmen diz kuvveti ve sıçrama kuvveti arasında herhangi bir ilişki gözlemlenmemiştir (58).

Damon, ve ark. (2010) 3 Modifiye pliometrik derinlik ile “periodized” ağırlık antrenmanın alt ekstremitte gücü üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda sadece ağırlık antrenman grubunun süratlerinde gelişme olduğunu, diz derinlik atlama, ayak bileği derinlik atlama ve kontrol grubunda anlamlı farklılıklar bulmamışlardır (59).

Alemdaroğlu, ve diğ. (2013) 6 haftalık pliometrik programın lisans öğrencilerinin dikey sıçrama performansı ve isokinetik bacak güçleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; Birinci grubu dayanıklılık egzersizleri öncesi pliometrik antrenman içeren normal programa, İkinci grubu alternatif dayanıklılık antrenmanı içeren kontrast antrenman programına ve 3. grubu karmaşık bir programa tabi tutmuşlardır. Her bir grubun dikey sıçrama performansı ve izokinetik bacak kuvveti değerlerinde gelişme kaydetmişler fakat performans değerleri arasında ise herhangi bir fark gözlemlenmemişlerdir (60).

Bavlı, (2011) Basketbol antrenmanlarına eklenmiş 6 haftalık pliometrik egzersizlerin maksimum 1 tekrar squat, dikey sıçrama ve 30m sürat performansı üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yaptığı çalışmasında; Pliometrik grup basketbol antrenmanı sonrası 30 dakikalık pliometrik egzersizleri uygulamış, kontrol gurubu sadece basketbol antrenmanlarını uygulamıştır. Çalışmaya başlamadan önce ve çalışma bittikten sonra sporcuların maksimum 1 tekrar squat, 30 metre sürat ve dikey sıçrama performansları kaydedilmiştir. Pliometrik grup altı haftalık çalışma sonucunda maksimum 1 tekrar squat, dikey sıçrama ve 30m sürat performansı açısından kontrol gurubuna göre daha fazla gelişme kaydetmiştir. Sezon içi basketbol

teknik antrenmanlarına eklenmiş 6 haftalık pliometrik egzersizlerin biyomotorik özellikleri geliştirmek için etkili bir yöntem olarak kullanılabilceği belirtmiştir (61).

Ateş, ve diğ. (2007) 10 haftalık pliometrik antrenman programının 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; Deney ve kontrol grubu düzenli olarak futbol antrenmanlarına devam ederken, deney grubuna futbol antrenmanlarının yanında 10 hafta, haftada iki gün pliometrik antrenman yaptırmışlardır. 10 haftalık pliometrik antrenmanların, esnekliğe, anaerobik güce, maksimal ve çabuk kuvvette devamlılığın bir göstergesi olan 15 sn tekrarlı sıçramaya olumlu yönde etkisi olduğunu tespit etmişlerdir (62).

Baktaal, (2008) 16-22 yaş bayan voleybolcularda pliometrik çalışmaların dikey sıçrama üzerine etkisini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmasında sporculara sezon içi antrenman programlarına eklenmiş 6 haftalık pliometrik egzersiz uygulamıştır. Dikey sıçrama performansının belirlenmesi için Bosco testi kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen sezon içerisindeki antrenman programı ve antrenman programına eklenmiş pliometrik çalışmaların başlangıç ortalama dikey sıçrama değerlerinden daha yüksek çıkması nedeni ile sıçrama performansı üzerine olumlu etkisi olabileceğini belirtmiştir. Voleybol sporcularında dikey sıçrama performanslarını geliştirmek için sezon içerisine eklenmiş pliometrik egzersizlerin olumlu etkisi olabileceğini vurgulamıştır (63).

EK ve diğ. (2007) 26 amatör futbolcunun 30m sürat derecesini 4.19 ± 0.20 sn. olarak kaydederken, 30 ve 60m sürat koşusu ile dikey sıçrama dereceleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir (64).

Thomas, ve diğ. (1996); Kasabalis, ve diğ. (2005). Bizim çalışmamızda da dikey sıçrama değeri yardımıyla hesaplanan anaerobik güç ile bacak kuvveti arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (64).

Sevim,(1995); Kılınç, (2003). İnsanın temel biyomotorik özellikleri kişinin bedeni güç, yeteneği ve karmaşık niteliklerinin toplamıdır. Kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik, esneklik ve koordinasyon olarak hareketleri uygulama yeteneğidir. Organizmanın uyum yeteneğine ve verimlilik derecesine göre değişirler. Bu özellikler özde vardır, öğrenilmez ancak çeşitli çalışmalarla geliştirilebilir (65).

III. BÖLÜM: GEREÇ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi ele alınmıştır. Araştırmada kullanılan model, evren ve örneklem, verilerin toplanması ile ilgili yapılan çalışmalar, verilerin işlenmesi ve araştırmada kullanılan istatistiksel teknikler açıklanmıştır.

3.1.EVREN VE ÖRNEKLEM

Bu çalışmanın evrenini 2012-2013 sezonunda Kocaeli ili merkez ilçede Buz Hokeyi Sporunu lisanslı olarak yapan 115 Kız 309 erkek, toplam 424 Buz Hokeyi Sporcusu cinsiyetlerine göre Buz Hokeyi Sporcusu sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3. Kocaeli Buz Hokeyi Lisanslı ve Faal Sporcusu Sayıları

KOCAELİ BUZ HOKEYİ LİSANSLI VE FAAL SPORCU SAYILARI						
Adı	Lisanslı Sporcusu			Faal Sporcusu		
	Kadın	Erkek	Toplam	Kadın	Erkek	Toplam
Buz Hokeyi	115	309	424	16	54	70
Genel Toplam	115	309	424	16	54	70

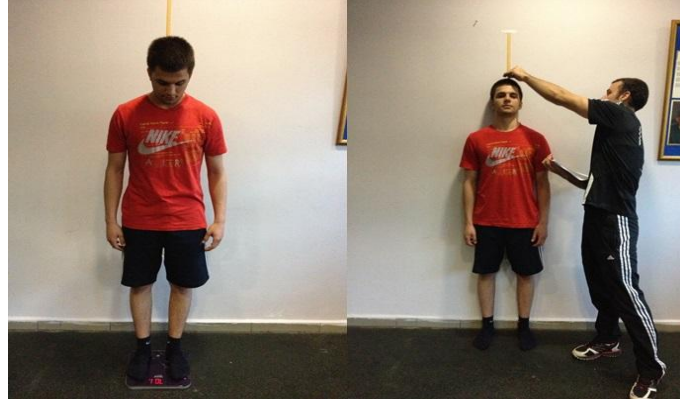
3.2. ARAŞTIRMA GRUBU

Bu araştırma, kontrol grubu, normal antrenmanlarına devam ederken, antrenman grubu ve haftada 3 gün pliometrik antrenman grubu olmak üzere iki gruptan oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan denekler yansız ve rastgele iki gruba dağıtılmıştır. Araştırma için pliometrik antrenman programı oluşturuldu. Deneklerin araştırma öncesi ve sonrası Diz ekstansiyon ve fleksiyon, konsantrik izokinetik kuvvet testlerine alınması planlanmıştır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kâğıt Spor kulübü bünyesinde Süper ligde oynayan Antrenman grubu yaş ortalaması, (21,42±4,79) yıl., kontrol grubu yaş ortalaması (21,12±3,44) yıl ve milli takımı temsil eden 15 erkek buz hokeyci denek grubu olarak alınmış, çalışmaya başlamadan önce kulüp yöneticileri ve kulüp antrenörlerinden izin alınmıştır. Denekler en az 5 yıldır haftada 4-5 düzenli antrenman yapan ve en az haftada 1 lig maçı oynamış, kısa süre önce herhangi bir sakatlık geçirmemiş buz hokeyi oyuncularından oluşturulmuştur.

3.3. ARAŞTIRMA TEKNİĞİ VE PROTOKOL

3.3.1. Boy ve Ağırlık Ölçümü

Araştırmada sporcuların boyları duvara monte edilmiş bir mezura ile ağırlıkları ise Homend marka Gramatic 3901 model baskül kullanılarak ölçülmüştür. Katılımcıların boy uzunlukları; topuktan başın en üst noktasına kadar olan vücut yüksekliği olarak ölçülmüştür. Ağırlık sporcuların üzerinde yalnız şort ve tişört şeklinde short ve t-shirt varken çıplak ayakla ölçüm yapılmıştır.



Şekil 14. Kilo – Boy ölçümleri

3.3.2. Test Uygulamaları

Bütün deneklere uygulanmış olan antrenmanlar öncesinde ve sonrasında Kocaeli Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu İzokinetik laboratuvarın da bulunan, (Biodex Medical Systems, Inc, Shirley, New York, USA) cihazı kullanılarak alt ekstremitede diz fleksiyon- Ekstansiyon ölçümleri yapılmıştır. Biodex System 3 Dinamometre de Test protokolü olarak 60/60 dec/sn, 5 tekrar, 180/180 dec/sn,10 tekrar, 300/300 dec/sn 20 tekrar Con-Con test protokolü ile yapılmıştır. İzokinetik test öncesi her sporcu ısınma programına alınmışlar. Çalışmaya katılan sporcular 10 dakika genel ısınma koşusu yapmışlardır, daha sonra 5 dakika kendi istekleri doğrultusunda germe egzersizi yaparak ısınma programını tamamlamışlardır. Isınma programını tamamlayan sporcular teker teker Alt ekstremitede diz ekstansiyon ve fleksiyon testi için izokinetik dinamometreye alınmışlardır. Çalışmaya katılan tüm sporcuların her iki diz izokinetik konsantrik kuvvet ölçümleri 60°/saniye'lik, 180°/saniye ve 300°/saniye'lik açısal hızda Biodex System 3 izokinetik dinamometre ile değerlendirilmiştir. (Biodex Medical Systems,

Inc, Shirley, New York, USA). Sporcular izokinetik dinamometreye bel desteği ve diz aılları 90° olacak Şekilde oturmuŐlardır.



Şekil 15. Biodes Medical Systems, Inc, Shirley, New York, USA



Şekil 16. Biodes test lümleri

Sporcular göğüs seviyesinde çapraz pozisyonda kemerler ile alete sabitlenmiş ve test sırasında kolları ile destek almayıp çapraz kemerleri tutmuşlardır.



Şekil 17. Çapraz pozisyonda kemerlerin sabitlenmesi.

Uyluk, pelvis ve gövde de bantlar yardımıyla sabitlenmiştir.



Şekil 18. Uyluk, pelvis ve gövde de bantlar yardımıyla sabitlenmesi.

Ayarlanabilir kuvvet kolu ayağa lateral malleolün proksimalinden bir ped ve band yardımıyla sıkıca bağlanmıştır.



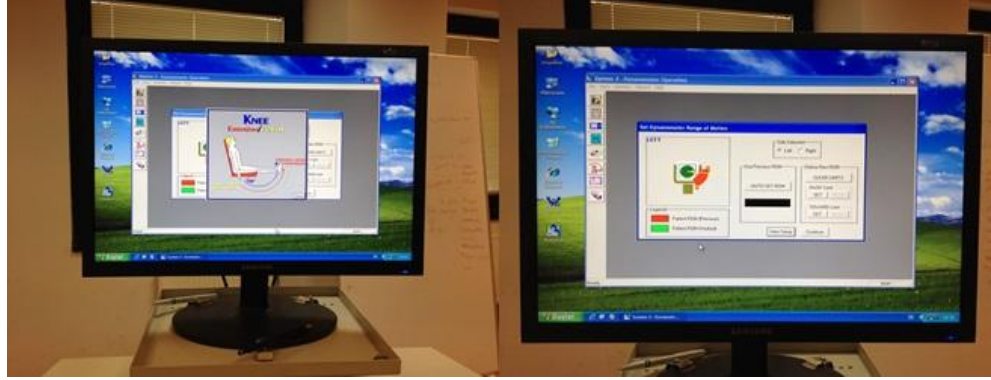
Şekil 19. Kuvvet kolunun ayağa sabitletmesi.

Kuvvet kolunun rotasyon aksı lateral femoral kondilin tam lateraline denk gelecek şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 20. Kuvvet kolunun harekete hazır hale gelmesi.

Fleksiyon ve ekstansiyon açıları ($0^\circ - 90^\circ$, $0^\circ =$ diz tam ekstansiyonda) ayarlandıktan sonra yerçekiminin kuvvet üzerine etkilerini ortadan kaldırmak için 45° 'de düzeltme işlemleri bilgisayar tarafından hesaplanarak sporcular maksimal izokinetik test için hazırlanmıştır.



Şekil 21. Fleksiyon ve ekstansiyon açıları ($0^\circ - 90^\circ$, $0^\circ =$ diz tam ekstansiyonda) ayarları.



Şekil 22. Sporcular maksimal izokinetik test için hazır hali.

İzokinetik güç ölçümleri $60^\circ/\text{saniye}$ 'lik açısal hızda 1 denemeyi takiben 5 maksimal kasılma, $180^\circ/\text{saniye}$ 'lik açısal hızda 1 denemeyi takiben 10 maksimal ve $300^\circ/\text{saniye}$ 'lik açısal hızda 1 denemeyi takiben 20 maksimal tekrar yapılmıştır. Her test hızı arasında 2 dakika dinlenme verilmiştir. İlk önce dominant bacak sonra diğeri ölçülmüştür. İki ölçüm arasında 5 dakika dinlenme verildi. Sporcular testlere maksimal katılımı sağlamak için sözlü olarak cesaretlendirilmişlerdir. Kas kuvveti özelliği olarak peak tork (Peak Tork'u (Highest muscular force output at any moment during a repetition. Indicative of a muscular's strength capabilities) parametresi değerlendirilmiştir.

3.3.3. Antrenman Prosedürleri

Çalışmaya katılan bütün sporcuların ön testleri tamamlandıktan sonra yapacakları pliometrik egzersiz hakkında bilgi verilmiş ve hareketlerin uygulanış tekniği açıklanmıştır. Bütün sporculara 8 hafta boyunca haftada 3 antrenman olacak şekilde pliometrik antrenmanlar uygulanmıştır. Antrenmanlar, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Olimpik Buz Sporları salonunda yapılmıştır. Sporcular, antrenör ve araştırmacılarla antrenman salonunda haftada 3 kere 8 hafta boyunca saat 20:00' de toplanmışlardır. Antrenmana 10 dk. genel ısınma koşusunun ardından, 5 dakika Buz Hokeyine yönelik ısınma egzersizlerine ek olarak, 45 dk'lık bir birim antrenman yaptırılmıştır.

Reyment ve diğ. (2006) Buz hokeyi oyuncularına dizayn ettikleri çalışmalarından alınmış olup, Pliometrik egzersizler buz hokeyine karakteristik özelliklerine yakın hareketleri içermektedir. Hareketler aşağıdaki sıralamaya göre uygulanmıştır. Her istasyonda antrenmanlar uygulanırken bir yardımcı asistan bulundurulmuştur. Asistan, sporcuların uygulamalarını kontrol etmiş ve onları yönlendirmiştir.

Tablo 4. Antrenman Programı.

	1.2. Hafta	3.4. Hafta	5.6. Hafta	7.8. Hafta
Yüksek Diz çekme	2 x10m	3 x10m	4 x10m	5 x10m
Topuklama	2x10m	3x10m	4x10m	5x10m
Slalom adım alma	4x10	5x10	6x10	6x10
Tek ayak dizden bükülü yanlara sıçrama:	4x10: 40 tekrar	5x10: 50 tekrar	6x10:60 tekrar	6x10: 60 tekrar
Squat	10 tekrar	12 tekrar	2x10 tekrar	3x10 tekrar
Adım alma	10 tekrar	10 tekrar	2x10 tekrar	3x10 tekrar
Squat jump	10 tekrar	2x8:16 tekrar	3x8:24 tekrar	3x10 tekrar
Split squat sıçrama	10 tekrar	2x8:16 tekrar	3x8:24 tekrar	3x10: 30 tekrar
Kutu sıçrama (sağ-sol ayak)	2x10 sağ- sol ayak	3x10 sağ-sol ayak	4x10 sağ-sol ayak	4x10 sağ-sol ayak
Cross over jump	10 tekrar	2x8: 16 tekrar	3x8: 16 tekrar	3x10: 30 tekrar
Kasaya sıçrama (yüksek kasa)	10 tekrar	2x8:16 tekrar	3x8: 24 tekrar	3x10: 30 tekrar
Çizgi sıçramalar (öne-geriye)	1x10 sağ- sol ayak	2x8:16 tekrar sağ-sol ayak	3x8:24 tekrar sağ- sol ayak	3x10:30 tekrar sağ- sol ayak
Çizgi sıçramalar (yana-yana)	1x10 sağ- sol ayak	2x8:16 tekrar sağ-sol ayak	3x8:24 tekrar sağ- sol ayak	3x10: 30 tekrar sağ- sol ayak
Yana adım alma	10 sağ 10 sol	2x8:16 tekrar 16 sağ 16 sol	3x8:24tekrar 24 sağ 24 sol	3x10:30tekr ar 30 sağ 30 sol

YÜKSEK DİZ ÇEKME: Vücut, sırt hafif geriye yaslanmış pozisyonda sabit, kafa dik tutulur. Parmak uçları üstünde dik pozisyonda yürürken, diz 90 derecelik açı veya daha fazla yükseğe kaldırılır. Adım atarken, dizlerin daha hızlı hareket etmesi için dirsekler geriye doğru çekilir. Isınma için kullanılır (2).



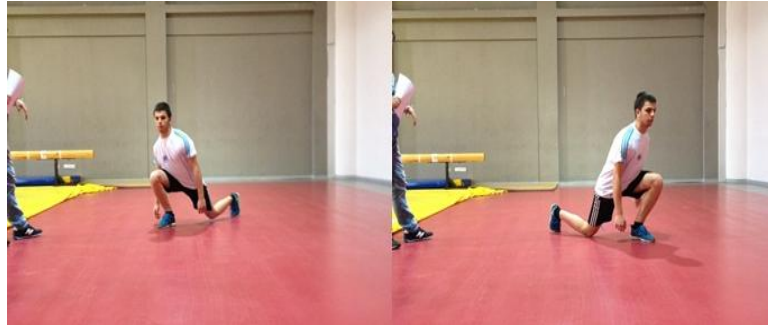
Şekil 23. Yüksek Diz Çekme

TOPUKLAMA: Adım atılırken dizler yere dik konumda tutulur ve ayak tabanları kalçaya doğru çekilir. Isınma ve soğuma için kullanılır (2).



Şekil 24. Topuklama

SLALOM ADIM ALMA: Eller kalçalarda olacak şekilde yerleştirilir. Bükülmüş olan dizde fleksiyon hareketi gerçekleşir. Adım atarken ayaklar 90 derecelik açıyla açılır ve diz yere konumlandırılır. Isınma, soğuma ve hafif dinamik stretching için kullanılır (2).



Şekil 25. Slalom Adım Alma

TEK AYAK DİZDEN BÜKÜLÜ YANLARA SIÇRAMA: Vücut dik konumda tutulur. Ayaklar değiştirilerek sağa ve sola hareket edilir; diz doksan derecelik açıyla bükülmüşken, diğer tarafa ani sıçrama yapılır. Isınma için yapılır (2).



Şekil 26. Tek Ayak Dizden Bükülü Yanlara Sıçrama

SQUATS: Vücut çömelir biçimde durur, dizler kırık ve parmak uçları karşıya doğrudur. Bu pozisyonda aşağı inip yukarı kalkılır (2).



Şekil 27. Squats

ADIM ALMA: Ayaklar değiştirilerek vücut ileriye doğru atılır (2).



Şekil 28. Adım Alma

SQUAT JUMPS: Çömelir pozisyonda aniden sıçranır ve hareket böyle devam eder (2).



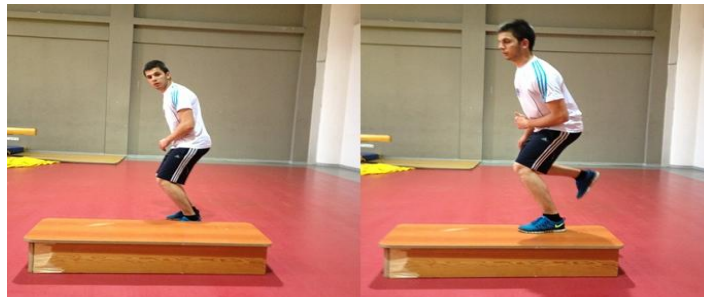
Şekil 29. Squat Jumps

SPLİT SQUAT SIÇRAMA: Lunge pozisyonunda havaya sıçranır ve ayaklar değiştirilerek hareket devam ettirilir. Isınma, quadriceps kaslar, hamstring kası, gluteus muscle group için yapılır. Sıçrama gücünü artırır (2).



Şekil 30. Split Squat Sıçrama

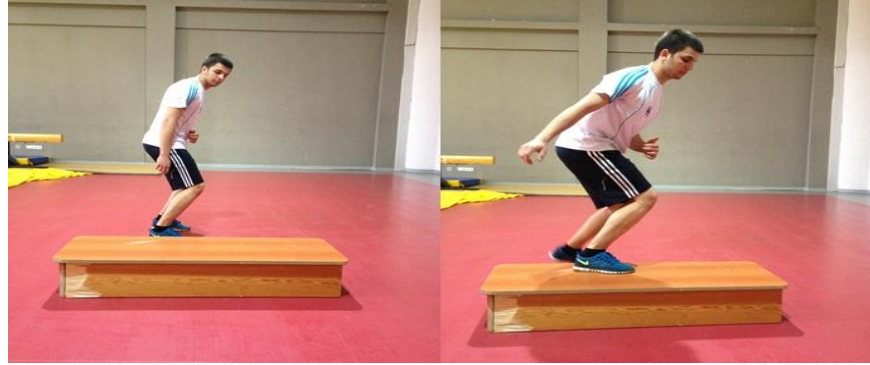
KUTU SIÇRAMA: Atlet, ideal olarak 90 derece veya daha yüksek bir açıyla çömelir, kutunun üstüne sıçrar ve tekrar orijinal pozisyona geri döner (2).



Şekil 31. Kutu Sıçrama Sol Ayak

A) SOL AYAK: Atletler, sol ayak box jump hareketini uygularken sıçrama ve yere inme sırasında sol ayak üzerinde dengede dururlar (2).

B) SAĞ AYAK: Atletler, sağ ayak box jump hareketini uygularken sıçrama ve yere inme sırasında sağ ayak üzerinde dengede dururlar (2).



Şekil 32. Kutu Sıçrama Sağ Ayak

CROSS OVER JUMPS: Atlet, kutuya dikey bir pozisyonda başlar. Kutuya doğru ilerledikçe dışarıda kalan bacağı kutuya değecek ve içeride kalan bacağı kutunun öbür tarafına indirerek devam eder. Hareket sonra baştan başlar ve set bitene kadar tekrarlanır (2).



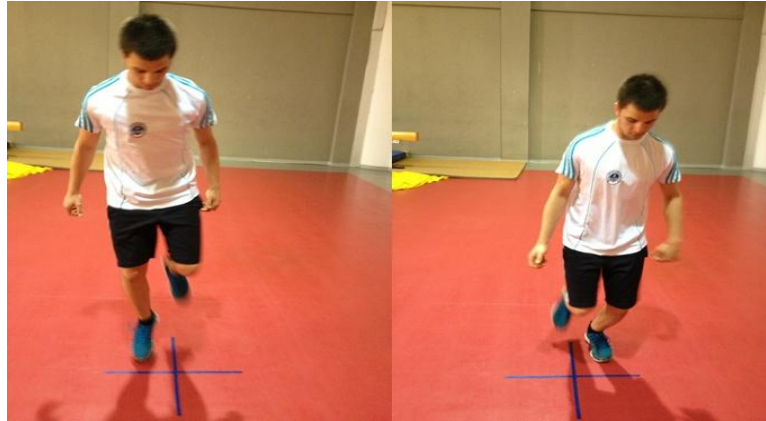
Şekil 33. Cross Over Jumps

KASAYA SIÇRAMA :Atlet çift ayak box jumplar yaparken iki ayağını da kalkışta ve inişte kendini dengelemek için kullanır. Bu egzersiz hem kutu 1’de (1. Hafta) hem de kutu 2’de (2-4. Haftalar) yapıldı. Ne için kullanılır: quadriceps kasları, baldırları, hamstring kaslarını güçlendirmek için (2).



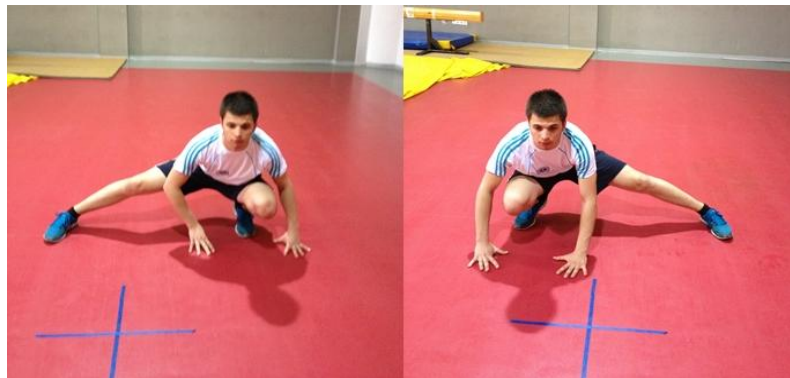
Şekil 34. Kasaya Sıçrama

ÇİZGİ SIÇRAMALARI: Önceden belirlenmiş bir çizgi üzerinde seri bir şekilde yanlara, ileri, geri veya çapraz hareket. Ne için kullanılır: hız ve çeviklik (2).



Şekil 35. Çizgi Sıçramaları

YANA ADIM ALMA: Zemin boyunca yavaşça ayakları hareket ettirme. Ne için kullanılır: kasık bölgesini hedef alan dinamik esnetme (2).



Şekil 36. Yana Adım Alma

3.3.4. Verilerin Toplanması, Kodlanması, Bilgisayar Ortamına Aktarılması ve İstatistikî İşlemler

Verilerin bilgisayar ortamına aktarılmasında Microsoft Excel tablolama programından faydalanılmıştır. İstatistikî açıdan değerlendirilmesi için Microsoft Excel tablo lama programında veri tabloları oluşturulduktan sonra, istatistiksel analiz için, SPSS versiyon17 (İstatistical Packape Chicago,II for the Social Science) kullanılmıştır. Pliometrik Antrenmanları öncesinde ve sonrasında ön test ve son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Bunun için Wilcoxon Testi uygulanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların tesbitinde ise Mann Whitney – U testi kullanılmıştır.

Sporcuların yaş, antrenman yaşı, boy ve kilo değerleri ortalamaları ve standart sapmaları SPSS versiyon17 programında Tanımlayıcı istatistik yapılmıştır.

IV. BÖLÜM: BULGULAR

Tablo 5: Kontrol Grubu ve Antrenman Grubunun Yaş, Boy ve Vücut Ağırlığı Değerlerine ait istatistiksel değerler.

	Antrenman Grubu	Kontrol Grubu	P
Yaş	21,42±4,79	21,12±3,44	0,086
Boy	176,00±0,06	178,88±0,07	0,077
Kilo	77,00±14,39	77,62±11,17	1,000

Her iki grup arasında yaş, boy ve vücut ağırlığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 6: Antrenman Grubunun ön test- son test diz fleksiyon ve diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümlerinin istatistiksel değerleri.

			Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	P	Z
60 Dec./Sn.	Ekstansiyon	Sağ	206.5±46.03	232.71±33.26	0,043*	-2,028
		Sol	214.09±50.08	224.91±32.21	0,398	-,845
	Fleksiyon	Sağ	105.49±29.48	120.67±32.59	0,173	-1,363
		Sol	105.27±15.54	114.16±24.48	0,173	-1,363
180 Dec./Sn.	Ekstansiyon	Sağ	139.91±32.84	159.61±22.77	0,028*	-2,197
		Sol	140.76±27.47	149.2±18.89	0,398	-,845
	Fleksiyon	Sağ	82.54±22.68	91.19±20.1	0,176	-1,352
		Sol	83.39±11.73	87.43±12.69	0,398	-,845
300 Dec./Sn.	Ekstansiyon	Sağ	106.79±19.59	120.19±16.91	0,018*	-2,366
		Sol	105.21±19.43	113.37±14.71	0,237	-1,183
	Fleksiyon	Sağ	67.04±16.59	75.14±14.3	0,398	-,845
		Sol	67.39±13.66	73.64±12.17	0,091	-1,690

*p<0,05

Antrenman grubunda 60 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT (Z=-2,03; p<0,05), 180 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT (Z=-2,20; p<0,05), 300 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT (Z=-2,37; p<0,05) ölçümlerinde ön test ve son test puanları arasında 0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05). Diğer ölçüm puanlarında ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunamamıştır (p>0,05).

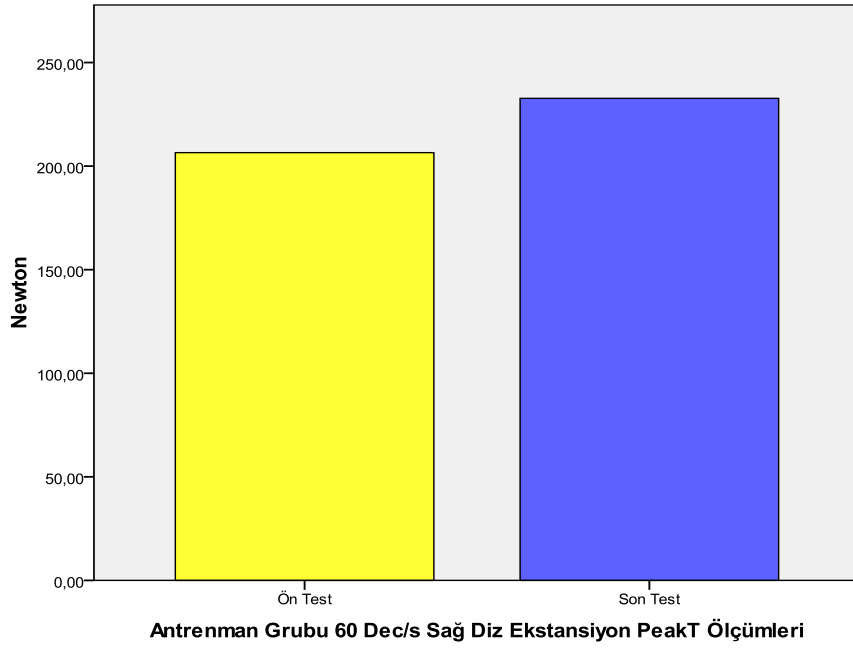
Tablo 7: Kontrol Grubunun ön test- son test diz fleksiyon ve diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümlerinin istatistiksel değerleri.

			Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	P	Z
60 Dec./Sn.	Ekstansiyon	Sağ	272,21±48,19	234,29±47,82	0,012*	-2,521
		Sol	228,93±37,77	228,06±39,05	0,889	-,140
	Fleksiyon	Sağ	140,19±27,71	121,00±34,42	0,012*	-2,521
		Sol	122,49±25,76	121,24±28,62	0,674	-,420
180 Dec./Sn.	Ekstansiyon	Sağ	168,08±27,8	160,48±37,08	0,401	-,840
		Sol	156,60±17,28	162,36±25,5	0,208	-1,260
	Fleksiyon	Sağ	104,24±15,8	83,21±33,38	0,036*	-2,100
		Sol	89,74±13,76	93,08±15,13	0,575	-,560
300 Dec./Sn.	Ekstansiyon	Sağ	130,2±17,59	129,99±19,01	0,779	-,280
		Sol	124,7±17,21	140,86±47,26	0,484	-,700
	Fleksiyon	Sağ	82,94±14,48	88,59±46,95	0,263	-1,120
		Sol	70,88±10,86	78,69±21,48	1,000	,000

*p<0,05

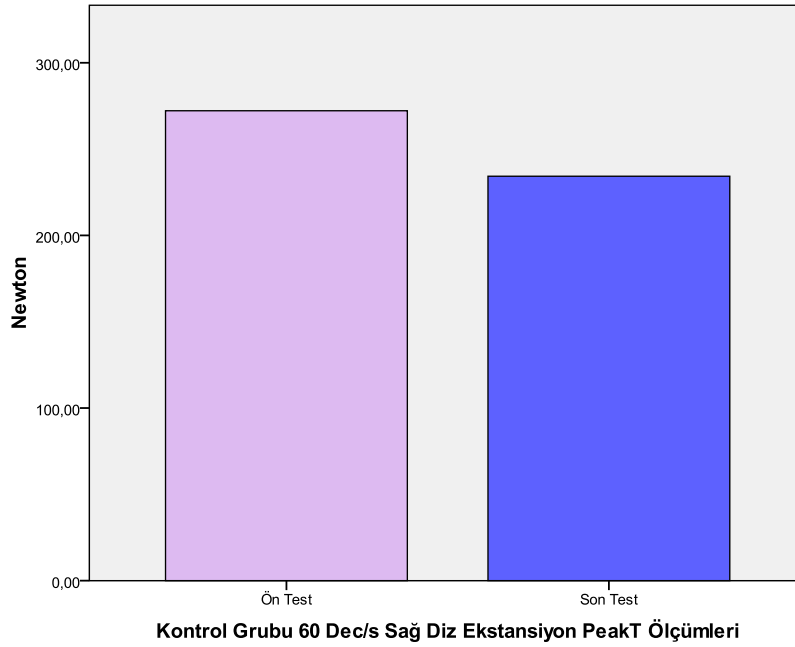
Kontrol grubunda 60 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT (Z=-2,52; p<0,05), 60 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT (Z=-2,52; p<0,05), 180 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT (Z=-2,10; p<0,05) ölçümlerinde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Grafik 1. Antrenman Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



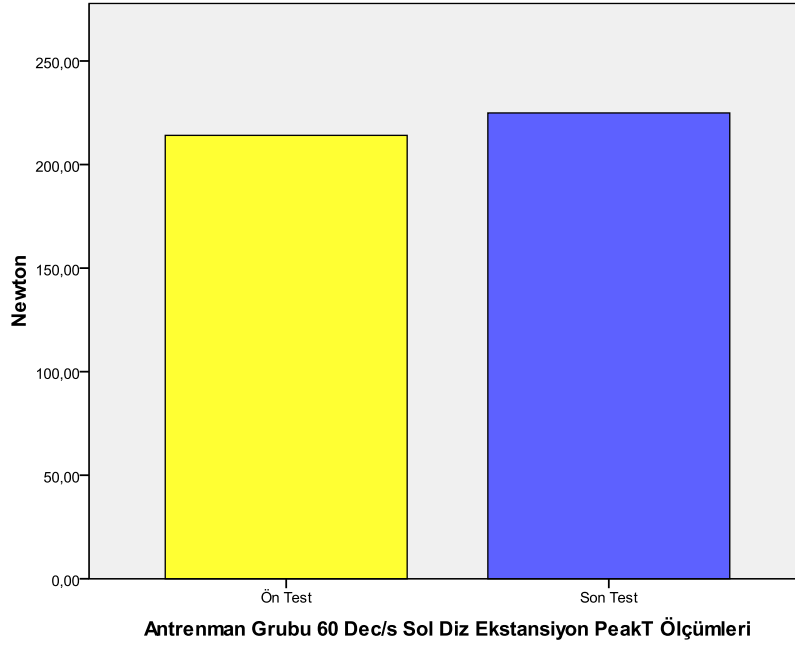
Antrenman grubu 60 dec/s. Sağ diz Ekstansiyon PeakT ($p < 0,05$),

Grafik 2. Kontrol Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



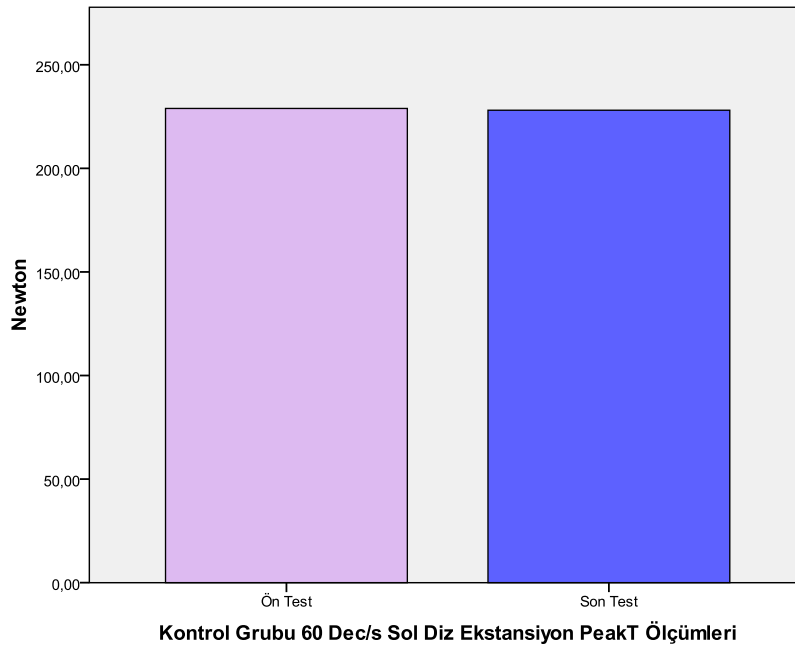
Kontrol grubu 60 dec/s. Sağ diz Ekstansiyon PeakT ($p < 0,05$),

Grafik 3.Antrenman Grubu Sol Diz Ekstansiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



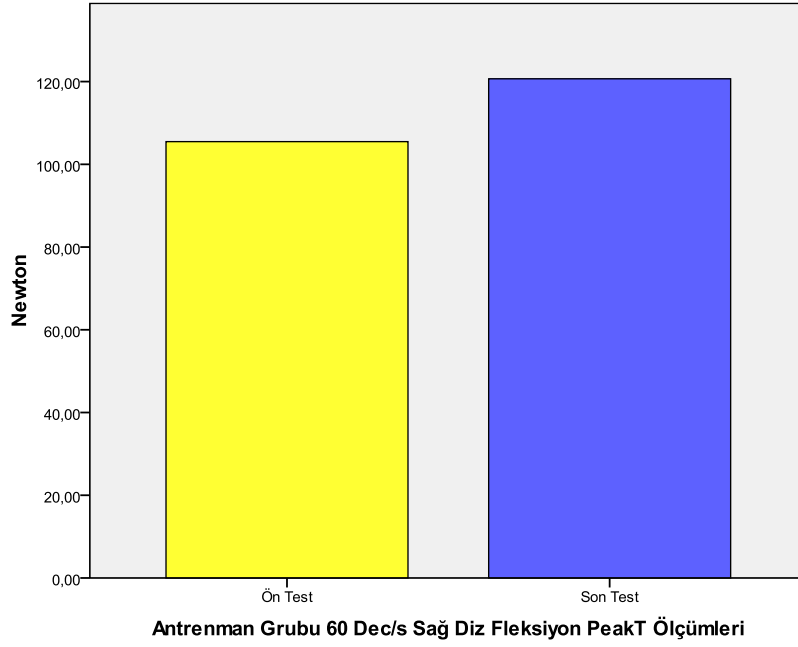
Antrenman grubu 60 dec/s. Sol diz Ekstansiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 4. Kontrol Grubu Sol Diz Ekstansiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



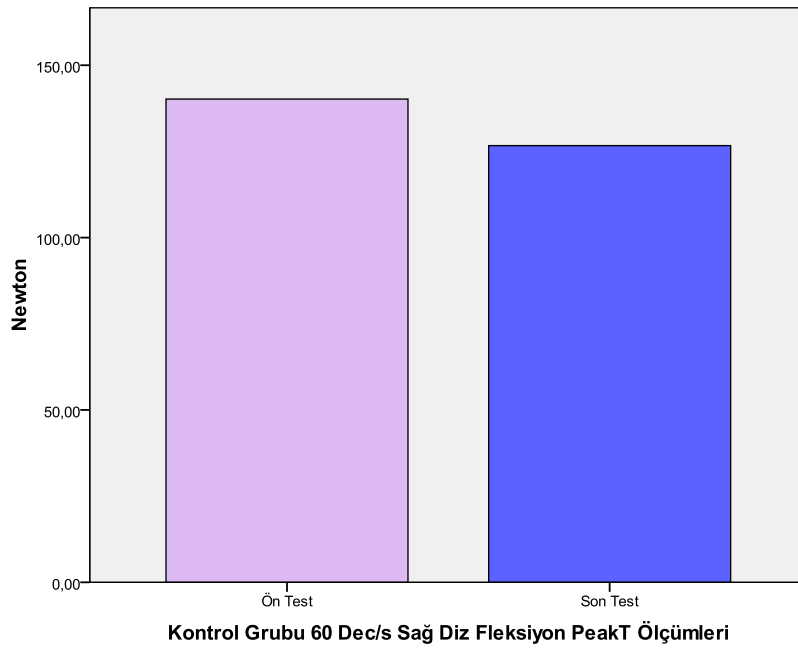
Kontrol grubu 60 dec/s. Sol diz Ekstansiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 5. Antrenman Grubu Sağ Diz Fleksiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



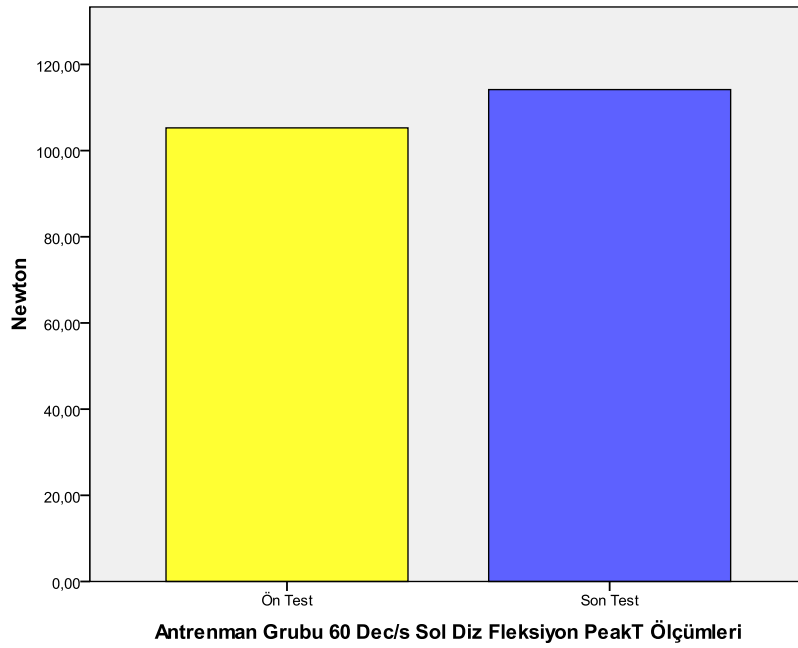
Antrenman grubu 60 dec/s. Sağ diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 6. Kontrol Grubu Sağ Diz Fleksiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



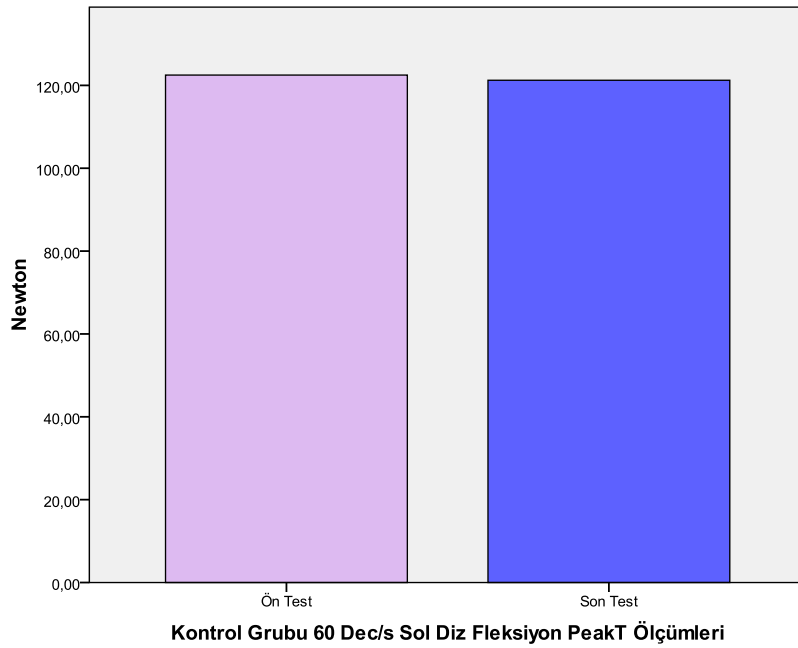
Kontrol grubu 60 dec/s. Sağ diz Fleksiyon PeakT ($p<0,05$),

Grafik 7. Antrenman Grubu Sol Diz Fleksiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



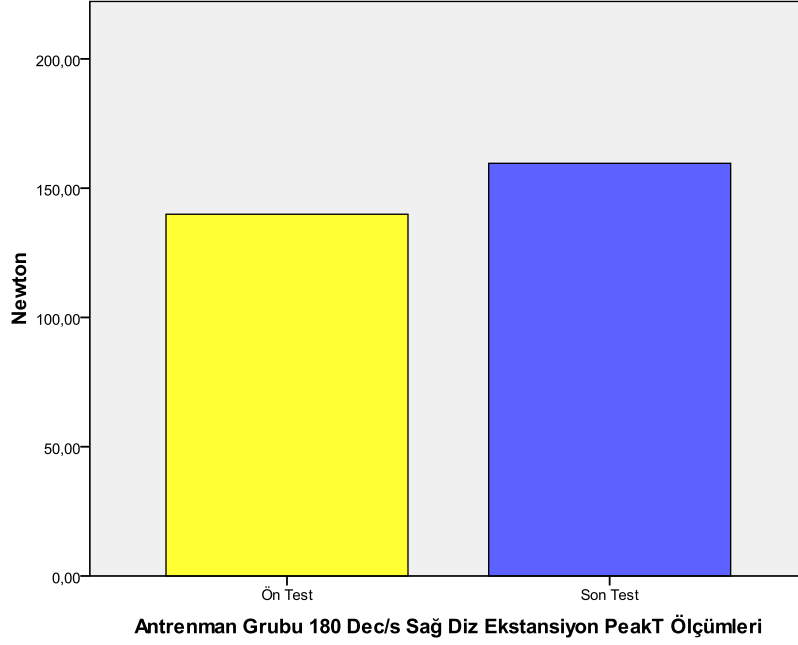
Antrenman grubu 60 dec/s. Sol diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 8. Kontrol Grubu Sol Diz Fleksiyon 60 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



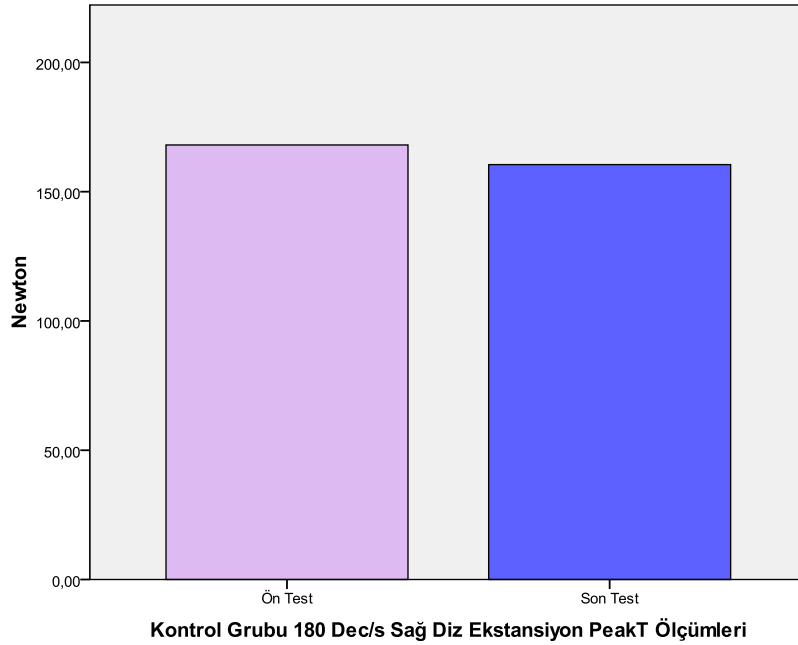
Kontrol grubu 60 dec/s. Sol diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 9. Antrenman Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



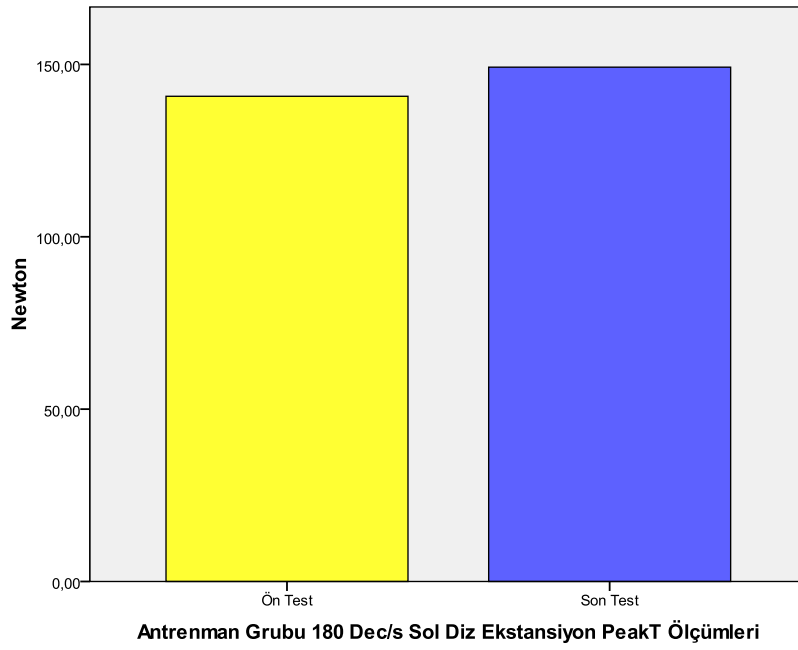
Antrenman grubu 180 dec/s. Sağ diz Ekstansiyon PeakT ($p < 0,05$),

Grafik 10. Kontrol Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



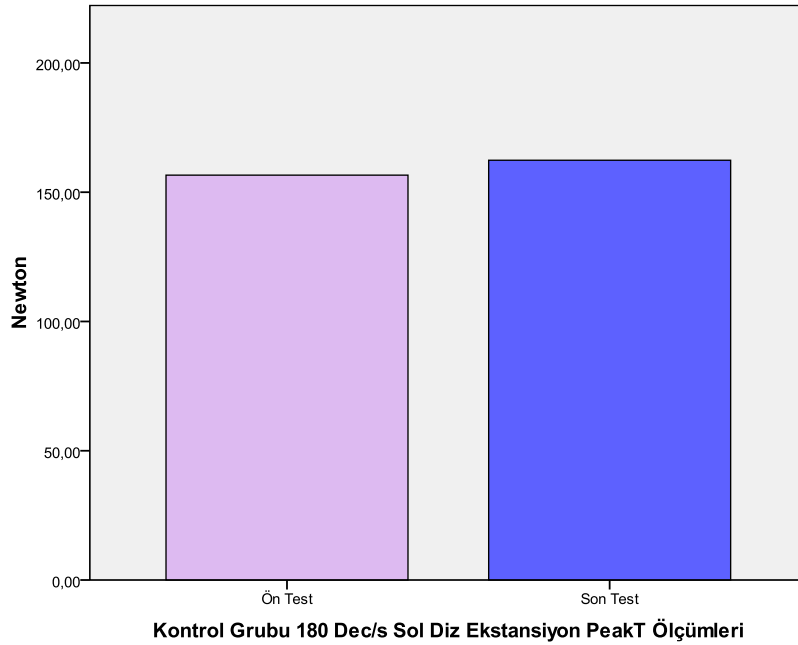
Kontrol grubu 180 dec/s. Sağ diz Ekstansiyon PeakT ($p > 0,05$),

Grafik 11. Antrenman Grubu Sol Diz Ekstansiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



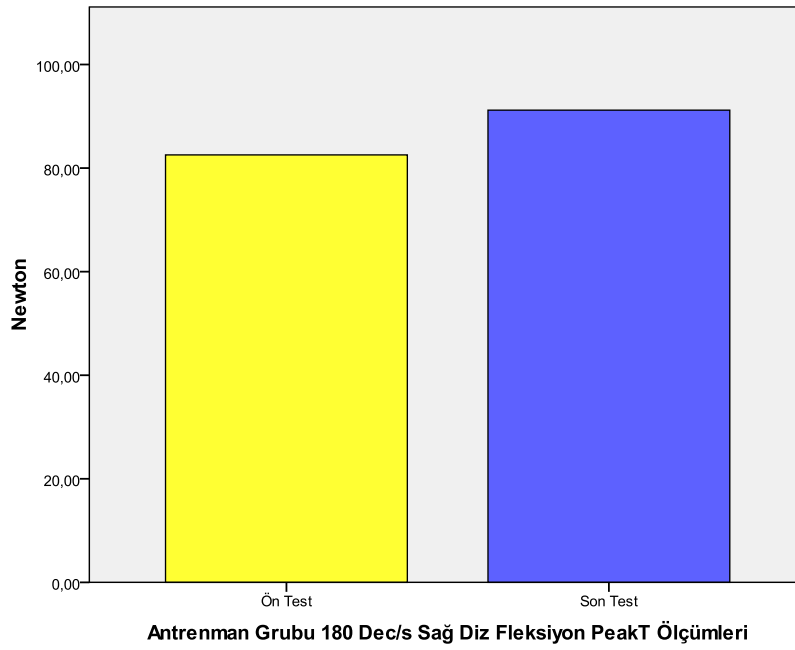
Antrenman grubu 180 dec/s. Sol diz Ekstansiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 12. Kontrol Grubu Sol Diz Ekstansiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



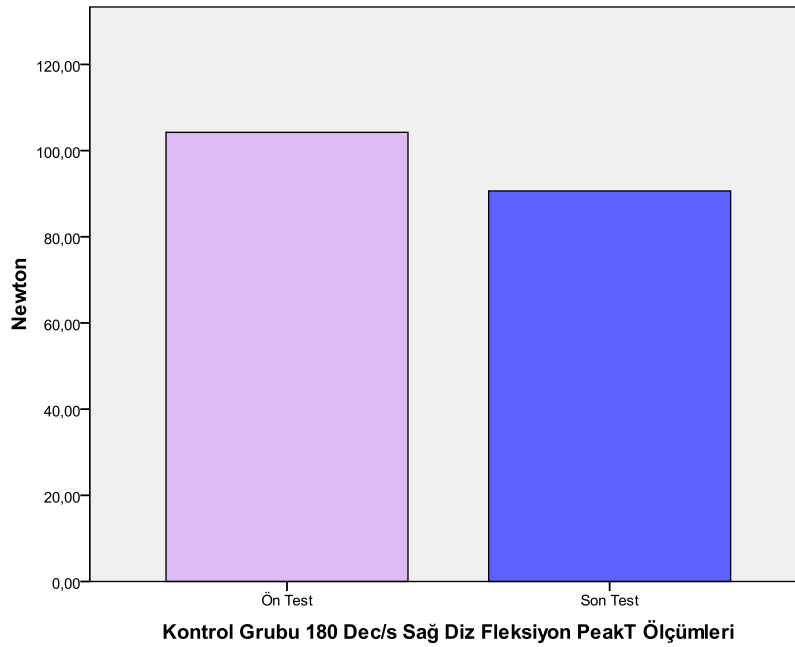
Antrenman grubu 180 dec/s. Sol diz Ekstansiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 13. Antrenman Grubu Sağ Diz Fleksiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



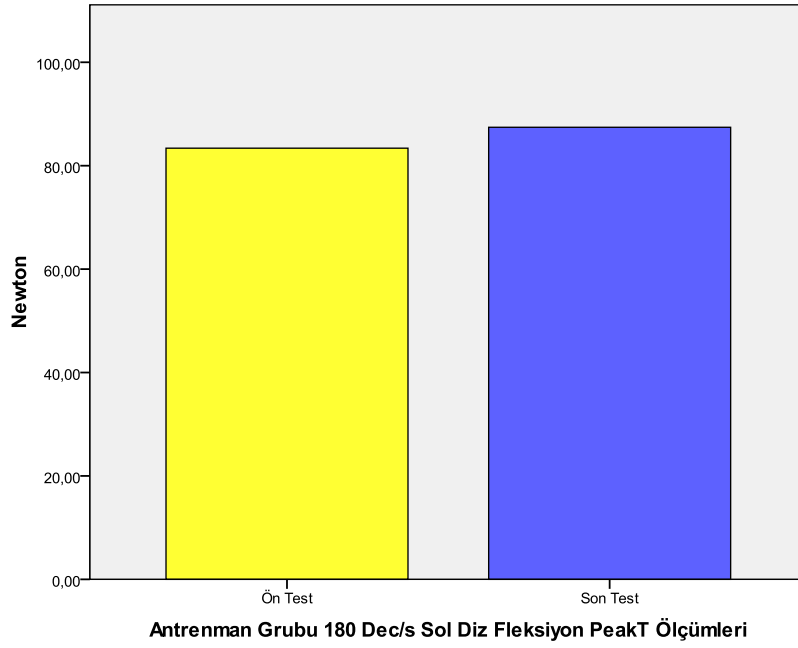
Antrenman grubu 180 dec/s. Sağ diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 14. Kontrol Grubu Sağ Diz Fleksiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



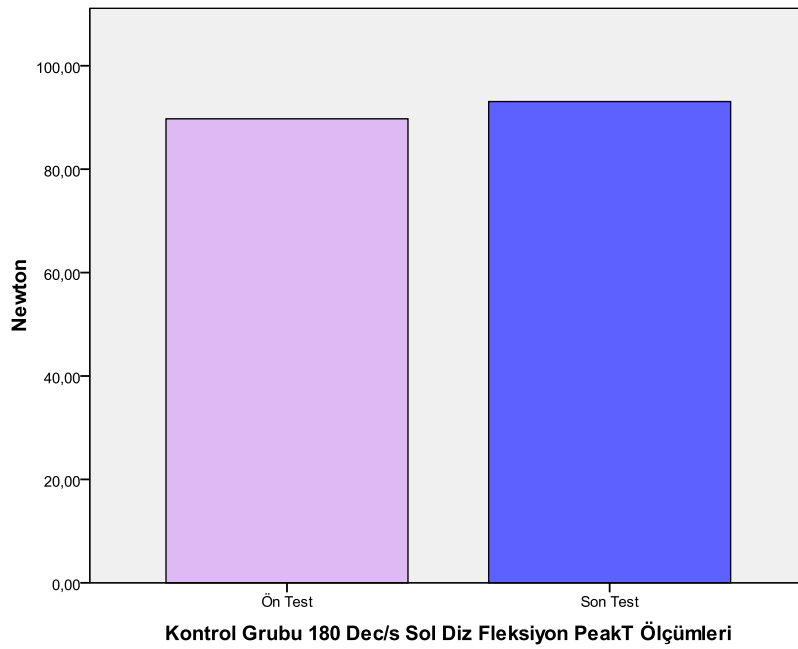
Kontrol grubu 180 dec/s. Sağ diz Fleksiyon PeakT ($p<0,05$),

Grafik 15. Antrenman Grubu Sol Diz Fleksiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



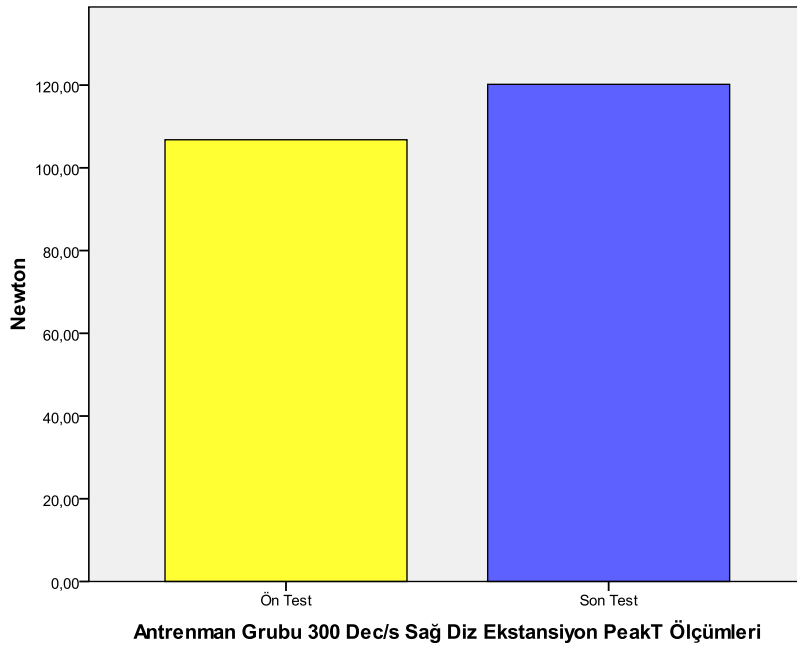
Antrenman grubu 180 dec/s. Sol diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 16. Kontrol Grubu Sol Diz Fleksiyon 180 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



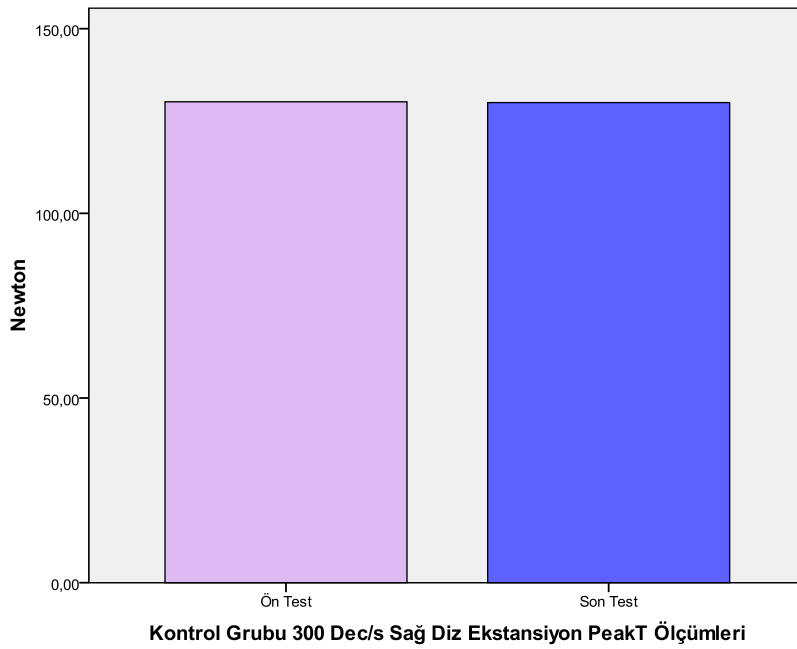
Kontrol grubu 180 dec/s. Sol diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$),

Grafik 17. Antrenman Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



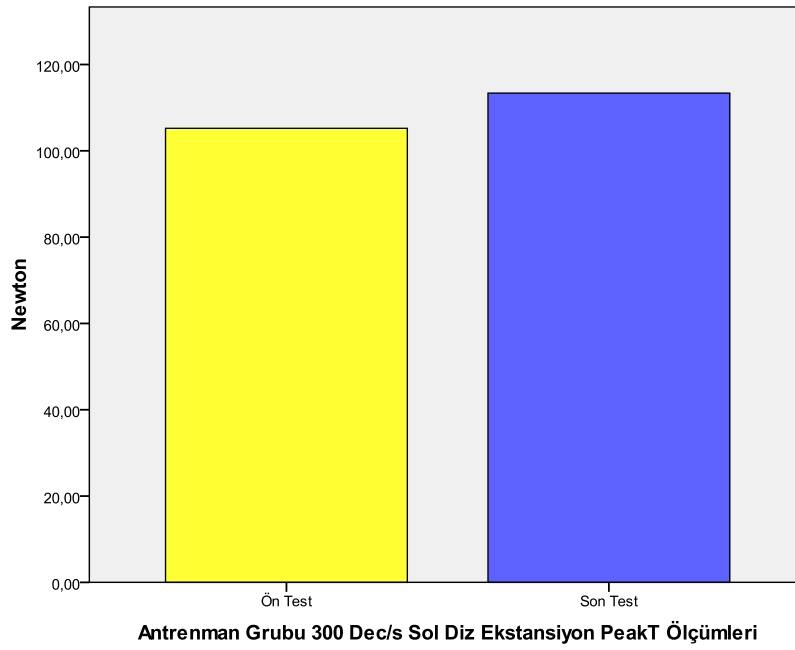
Antrenman grubu 300 dec/s. Sağ diz Ekstansiyon PeakT ($p < 0,05$).

Grafik 18. Kontrol Grubu Sağ Diz Ekstansiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



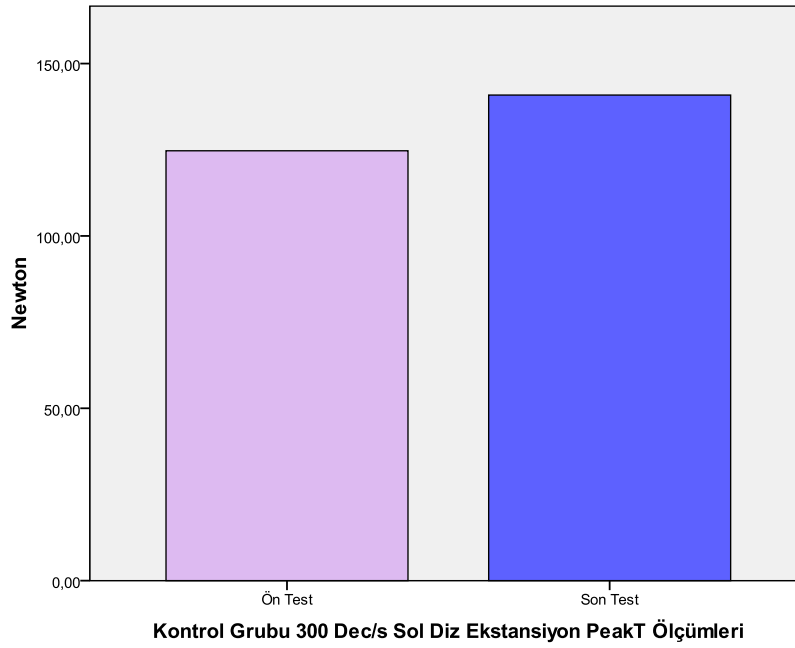
Kontrol grubu 180 dec/s. Sağ diz Ekstansiyon PeakT ($p > 0,05$),

Grafik 19. Antrenman Grubu Sol Diz Ekstansiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği

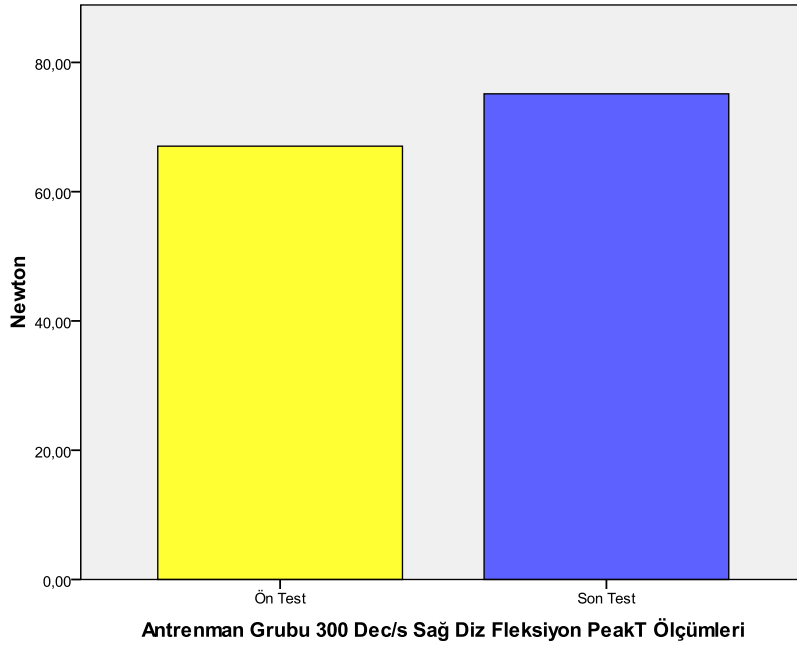


Antrenman grubu 300 dec/s. Sol diz Ekstansiyon PeakT ($p>0,05$).

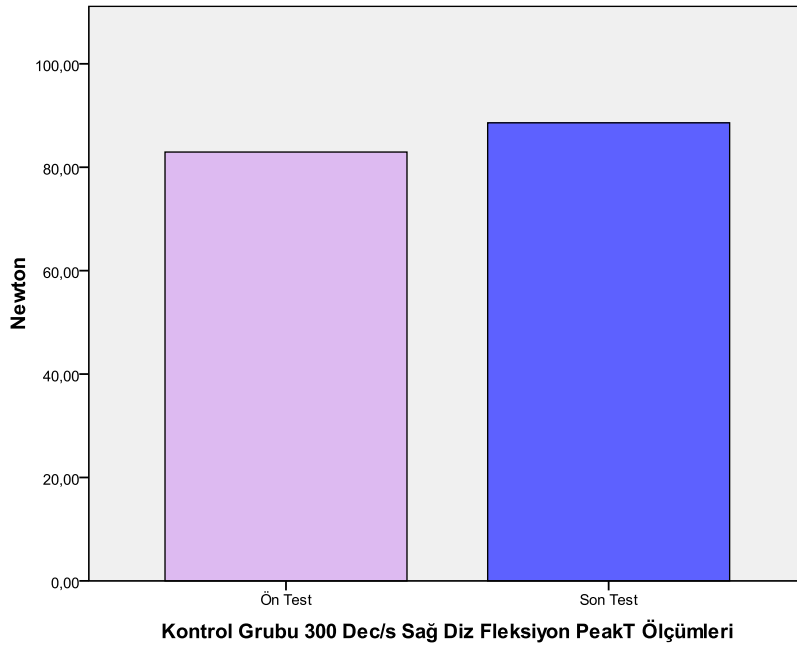
Grafik 20. Kontrol Grubu Sol Diz Ekstansiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



Kontrol grubu 300 dec/s. Sol diz Ekstansiyon PeakT ($p>0,05$).

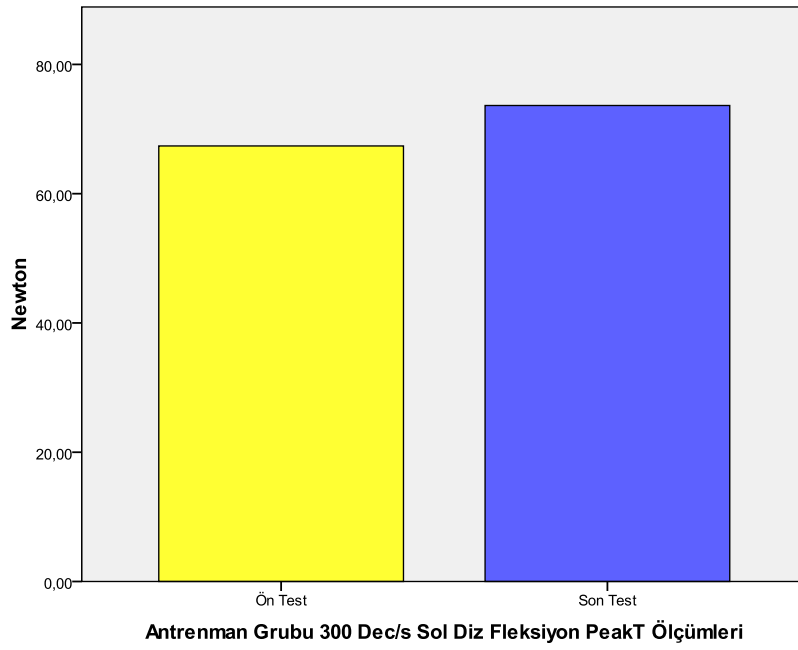
Grafik 21. Antrenman Grubu Sağ Diz Fleksiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği

Antrenman grubu 300 dec/s. Sağ diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$).

Grafik 22. Kontrol Grubu Sağ Diz Fleksiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği

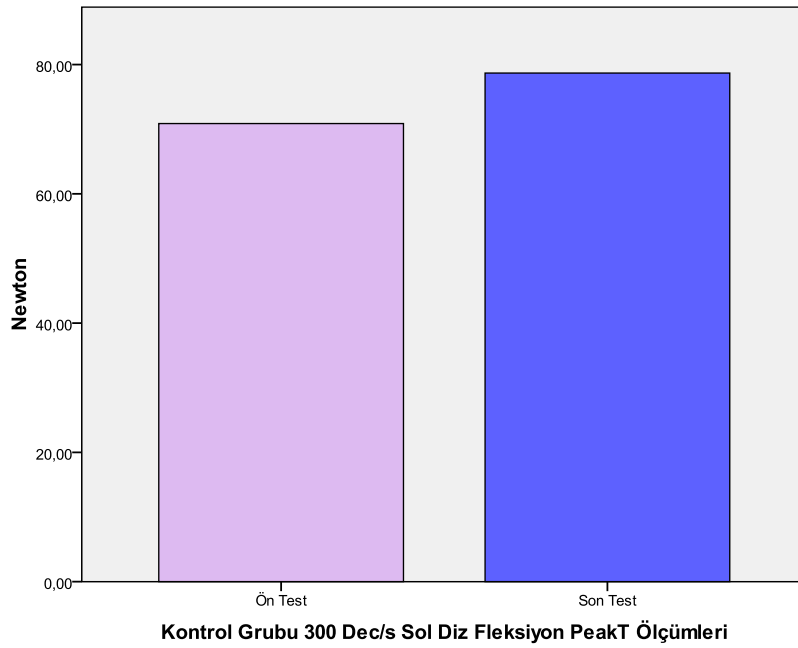
Kontrol grubu 300 dec/s. Sağ diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$).

Grafik 23. Antrenman Grubu Sol Diz Fleksiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



Antrenman grubu 300 dec/s. Sol diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$).

Grafik 24. Kontrol Grubu Sol Diz Fleksiyon 300 dec/s Öntest-Sontest Grafiği



Kontrol grubu 300 dec/s. Sol diz Fleksiyon PeakT ($p>0,05$).

Tablo 8: Antrenman Grubu ve Kontrol Grubunun test öncesi diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ölçümlerine ait istatistiksel değerler.

Ölçümler	Antrenman Grubu	Kontrol Grubu	P
60 dec/sn. Eksansiyon Sağ PeakT	206,50±46,02	272,21±48,19	0,028*
60 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT	214,08±50,08	228,92±37,77	0,298
60 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT	105,48±29,47	140,18±27,71	0,073
60 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT	105,27±15,53	122,48±25,75	0,183
180 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT	139,91±32,84	168,07±27,80	0,064
180 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT	140,75±27,47	156,60±17,27	0,247
180 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT	82,54±22,68	104,23±15,79	0,064
180 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT	83,38±11,72	89,73±13,76	0,203
300 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT	106,78±19,59	130,20±17,59	0,037*
300 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT	105,21±19,43	124,70±17,20	0,049
300 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT	67,04±16,59	82,93±14,48	0,037*
300 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT	67,38±13,66	70,87±10,86	0,487

*p<0.05

Her iki gurubun test öncesi kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında 60 dec/sn ve 300 dec/sn sağ diz ekstansiyon değerleri ile 300 dec/sn. sağ diz fleksiyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p<0,05).

Tablo 9: Antrenman Grubu ve Kontrol Grubunun test sonrası diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ölçümlerine ait istatistiksel değerler

Ölçümler	Antrenman Grubu	Kontrol Grubu	P
60 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT	232,71±33,26	234,28±47,81	0,817
60 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT	224,91±32,20	228,06±39,04	0,908
60 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT	120,67±32,59	126,68±26,87	0,728
60 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT	114,15±24,48	121,23±28,62	0,817
180 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT	159,61±22,77	160,47±37,07	0,643
180 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT	149,20±18,89	162,36±25,49	0,325
180 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT	91,18±20,09	90,63±25,74	0,817
180 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT	87,42±12,69	93,07±15,13	0,418
300 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT	120,18±16,90	129,98±19,01	0,418
300 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT	113,37±14,71	128,35±26,00	0,298
300 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT	75,14±14,29	76,06±20,18	0,817
300 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT	73,64±12,17	71,78±10,41	0,728

Her iki gurubun test sonrası kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmamıştır ($p>0,05$).

V. BÖLÜM: TARTIŞMA

Pliometrik çalışmalar alt ekstremiteleri (bacaklar) içeren sıçrama hareketleri ve üst ekstremiteleri (kollar) içeren sağlık topu vb. aletlerle yapılan hareketlerden oluşmaktadır. Sıçrama hareketleri genel olarak; sabit sıçramalar, durarak sıçramalar (squat jump), karışık sıçramalar ve sekmeler, yan sıçramalar ve kasa dirilleri olarak yapılır. Düşük yoğunlukta peş peşe yapılan sabit sıçrama egzersizlerinin amacı, amortizasyon zamanını kısaltmaktır. Durarak sıçrama ile karışık sıçrama ve sekmeler 30m.'den kısa mesafelerde kasa dirillerine hazırlık olarak yapılır. Yan sıçramalar ise sporcuların yön değiştirme ve havada kalma sürelerini geliştiren sıçrama dirilleridir. Kasa dirilleri de bacak kaslarının patlayıcı gücünü artırmak amacıyla yapılan çalışmalardır (1).

Bu çalışmada Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kağıtspor Kulübü süper lig de oynayan buz hokeyi oyuncularına uygulanan pliometrik antrenmanların iki farklı açısız hızda sağ ve sol bacak konsantrik ve izokinetik kuvvet değerlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Her iki grubun test öncesi kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında 60 dec/sn ve 300 dec/sn sağ diz ekstansiyon değerleri ile 300 dec/sn. sağ diz fleksiyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Test sonrası kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmamıştır ($p>0,05$).

Araştırmada kontrol grubunun 60 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT, ilk ölçümlerde 272,21±48,19 Newton iken son ölçümlerde 234,29±47,82 Newton olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda istatistiksel olarak azalma yönünde anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). 8 hafta süreyle haftada 3 gün pliometrik antrenman yapan antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan ölçümlerde 60 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT değerleri 206.5±46.03 Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümlerde bu değer 232.71±33.26 Newton olarak yükselme göstermiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sağ ayak peakT. değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grubun 60 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT. 'larında anlamlı artışın meydana geldiği görülmüştür ($p<0,05$).

Araştırmada kontrol grubunun 180 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT, ilk ölçümlerde 168,08±27,8 Newton iken son ölçümlerde 160,48±37,08 Newton olarak

tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). antrenman grubunda ise antrenmanlar öncesi yapılan 180 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT ölçümleri $139,91\pm 32,84$ Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümlerde bu değer $159,61\pm 22,77$ Newton olarak yükselmiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sağ ayak peakT. değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların 180 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT.'larında artış olduğundan dolayı istatistiksel anlamda anlamlı farkın meydana geldiği görülmüştür ($p>0,05$).

Araştırmada kontrol grubunun 300 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT, ilk ölçümlerde $130,2\pm 17,59$ Newton iken son ölçümlerde $129,99\pm 19,01$ Newton olarak tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 300 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT ölçümlerde $106,79\pm 19,59$ Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümlerde $120,19\pm 16,91$ Newton olarak yükselmiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sağ ayak peakT. değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların 300 dec/sn. Ekstansiyon Sağ PeakT.'larında anlamlı artışın meydana geldiği görülmüştür ($p<0,05$).

Araştırmada Antrenman grubunun kuvvet ölçümlerinde 60 dec/sn., 180 dec/sn. ve 300 dec/sn. sağ diz Ekstansiyon PeakT değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$).

Araştırmada kontrol grubunun 60 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT, ilk ölçümleri $140,19\pm 27,71$ Newton iken son ölçümleri $121,00\pm 34,42$ Newton olarak değişim göstermiştir. Değişimin azalma yönünde olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 60 dec/sn. Fleksiyon sağ PeakT ölçümleri $105,49\pm 29,48$ Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümlerde bu değer $120,67\pm 32,59$ Newton olarak yükselme göstermiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sağ ayak peakT. değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında 60 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT.'larında anlamlı artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark meydana gelmediği görülmüştür ($p>0,05$).

Araştırmada kontrol grubunun 180 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT, ilk ölçümleri $104,24\pm 15,8$ Newton iken son ölçümleri $83,21\pm 33,38$ Newton olarak

belirlenmiştir. Değişimin azalma yönünde olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p < 0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 180 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT ölçümleri 82.54 ± 22.68 Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümleri 91.19 ± 20.1 Newton olarak yükselmiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sağ ayak peakT. değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların 180 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT.'larında ilk ve son ölçümlerinde artış olmasına rağmen istatistiksel anlamda anlamlı fark meydana gelmediği görülmüştür ($p > 0.05$).

Araştırmada kontrol grubunun 300 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT, ilk ölçümleri $82,94 \pm 14,48$ Newton iken son ölçümleri $88,59 \pm 46,95$ Newton olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 300 dec/sn. Fleksiyon sağ PeakT ölçümler 67.04 ± 16.59 Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümler 75.14 ± 14.3 Newton olarak yükselme göstermiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sağ ayak peakT. değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların 300 dec/sn. Fleksiyon Sağ PeakT.'larında ilk ve son ölçümlerinde istatistiksel anlamda anlamlı fark meydana gelmediği görülmüştür ($p > 0.05$).

Araştırmada kontrol grubunun 60 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT, ilk ölçümleri $228,93 \pm 37,77$ Newton iken son ölçümleri $228,06 \pm 39,05$ Newton olarak belirlenmiştir. Bu değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 60 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT ölçümleri 214.09 ± 50.08 Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümlerde 224.91 ± 32.21 Newton olarak yükselmesine rağmen, pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sol ayak peakT. değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların 60 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT.'larında anlamlı artışın meydana gelmediği görülmüştür ($p > 0.05$).

Araştırmada kontrol grubunun 180 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT, ilk ölçümleri $156,60 \pm 17,28$ Newton iken son ölçümler $162,36 \pm 25,5$ Newton olarak tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 180 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT ölçümleri 140.76 ± 27.47 Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümler 149.2 ± 18.89 Newton olarak yükselme göstermiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun

antrenman öncesi ve sonrası sol ayak peakT. değerleri karşılaştırıldığında grupların 180 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT.'larında ilk ve son ölçümlerinde artış olmasına rağmen istatistiksel anlamda anlamlı fark meydana gelmediği görülmüştür ($p>0.05$).

Araştırmada kontrol grubunun 300 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT, ilk ölçüm değerleri $124,7\pm 17,21$ Newton iken son ölçüm değerleri $140,86\pm 47,26$ newton olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 300 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT ölçüm değerleri 105.21 ± 19.43 Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçüm değerleri 113.37 ± 14.71 Newton olarak yükselme göstermiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sol ayak peakT. değerleri karşılaştırıldığında grupların 300 dec/sn. Ekstansiyon Sol PeakT.'larında ilk ve son ölçümlerinde istatistiksel anlamda anlamlı fark meydana gelmediği görülmüştür ($p>0.05$).

Araştırmada kontrol grubunun 60 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT, ilk ölçümleri $122,49\pm 25,76$ Newton iken son ölçümleri $121,24\pm 28,62$ Newton olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 60 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT ölçümleri 105.27 ± 15.54 Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümlerde bu değer 114.16 ± 24.48 Newton olarak yükselme göstermiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sol ayak peakT. değerleri karşılaştırıldığında grupların 60 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT'larında artışın olmasına rağmen anlamlı fark meydana gelmediği görülmüştür ($p>0.05$).

Araştırmada kontrol grubunun 180 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT, ilk ölçüm değerleri $89,74\pm 13,76$ Newton iken son ölçüm değerleri $93,08\pm 15,13$ Newton bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 180 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT ölçümleri 83.39 ± 11.73 Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümlerde bu değer 87.43 ± 12.69 Newton olarak yükselme göstermiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sol ayak peakT. değerleri karşılaştırıldığında grupların 180 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT.'larında ilk ve son ölçümlerinde artış olmasına rağmen istatistiksel anlamda anlamlı fark meydana gelmediği görülmüştür ($p>0.05$).

Araştırmada kontrol grubunun 300 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT, ilk ölçümleri $70,88 \pm 10,86$ Newton iken son ölçümleri $78,69 \pm 21,48$ Newton olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Antrenman grubunda antrenmanlar öncesi yapılan 300 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT ölçümleri $67,39 \pm 13,66$ Newton iken, antrenman sonrası yapılan ölçümlerde bu değer $73,64 \pm 12,17$ Newton olarak yükselme göstermiştir. Pliometrik antrenman yapan grubun antrenman öncesi ve sonrası sol ayak peakT. değerleri karşılaştırıldığında grupların 300 dec/sn. Fleksiyon Sol PeakT.'larında ilk ve son ölçümlerinde istatistiksel anlamda anlamlı fark meydana gelmediği görülmüştür ($p > 0,05$).

Literatüre bakıldığında pliometrik çalışmaların bacak kuvveti üzerine pozitif etkileri olduğu görülmektedir. Bu çalışmada da literatür de yakın sonuçlar ortaya çıkmıştır. Uygulanan pliometrik antrenmanların dominant bacağa ait ekstensör grubu kaslarda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artış sağladığı fleksör grubu kaslarda ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da başlangıç değerlerine oranla daha iyi sonuçlar ortaya koyduğu belirlenmiştir. Bu durumun antrenman programından kaynaklandığı düşünülmektedir. Fleksör kasların aksine, ekstantör kaslara yönelik antrenman prosedürleri tercih edildiğinden ekstensör kaslarda daha iyi gelişme olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak Süper ligte oynayan Buz Hokeyi Sporcularına, yarışma sezonu içerisinde yapmış oldukları antrenmana ek olarak haftada 3 kez yapacakları pliometrik egzersizin, sporcuların bacak konsantrik ve izokinetik kuvvetlerine etki edeceğinden antrenman programları içerisine alınması tavsiye edilebilir.

VI. BÖLÜM: SONUÇ ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Süper lig'te oynayan Buz Hokeycilerde yarışma sezonu içerisinde, Buz Hokeyi antrenmanlarının içerisinde 8 hafta boyunca, haftada 3 gün olarak yapılan farklı pliometrik antrenmanların sporcularda iki farklı açısız hızında sağ ve sol bacak diz fleksiyon ve ekstansiyon konsantrik ve izokinetik kuvvetlerine etkilerini araştırdığımız bu çalışmanın hipotez sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Hipotez 1: Çalışma ve kontrol grubu test öncesi kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında 60 dec/sn ve 300 dec/sn sağ diz ekstansiyon değerleri ile 300 dec/sn sağ diz fleksiyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. ($p<0,05$).

Hipotez 2: Antrenman grubunda 60 dec/sn., 180 dec/sn. ve 300 dec/sn. sağ diz Ekstansiyon PeakT ölçümlerinde ön test ve son test puanları arasında 0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Hipotez 3: Antrenman grubunda 60 dec/sn., 180 dec/sn. ve 300 dec/sn. sağ diz Fleksiyon PeakT ölçümlerinde ön test ve son test puanları arasında artış olmasına rağmen 0,05 düzeyinde anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Hipotez 4: Her iki grubun test sonrası kas kuvveti ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmamıştır ($p>0,05$).

Hipotez 5: Kontrol grubu 60-180 fleksiyon/Sağ/PeakT diz ölçümlerinde, değişimin azalma yönünde olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$). 300 dec/sn. fleksiyon/Sağ/PeakT ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Hipotez 6: Kontrol grubu 60-180-300 fleksiyon/Sol/PeakT diz ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmamıştır ($p<0,05$).

6.2. Öneriler

1. Haftada 3 kez uygulanan farklı pliometrik egzersizlerin sporcuların dominant ve nondominat bacak kuvvetlerinin gelişimine etkisi olabilir.

2. Bu tip çalışmalar farklı özellikteki ve değişik yaş grubundaki sporcular üzerinde farklı antrenman metotlarıyla karşılaştırılarak yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Ateş, M., Ateşoğlu, U., (2007). “Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst ve Alt Ekstremitte Kuvvet parametreleri Üzerine Etkisi”, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi , V (1) 21-28
2. Reymont, C.M., Bonis, M.E., Lundquist, J.C., Tice, B.S.(2006). Effects Of A Four Week Plyometric Training Program On Measurements Of Power In Male Collegiate Hockey Players, University of Wisconsin at Eau Claire, WI, Amerika Birleşik Devletleri.
3. Paslı, F. (2001). Buz Hokeyinin Temel Prensipleri. Ankara: Evren Yayıncılık.
4. Sportiva. (2013). 03.12.2013, http://www.sportiva.com.tr/Buz-Hokeyi,LA_156-2.html#labels=156-2.
5. Gittigidiyor. (2013). 03.12.2013, http://mcdn01.gittigidiyor.net/7124/Puk-Oficial-Buz-Hokeyi-Pak__71247424_0.jpg.
6. Bompa, T.O. (2003). Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
7. Msxlabs, org. (2013).15.06.2013, <http://www.msxlabs.org/forum/diger-sporlar/200624-buz-hokeyi-nedir-buz-hokeyi-hakkinda-genel-bilgiler.html>
8. Travis, W., Manners, PT. (2004) Sport-Specific Training for Ice Hockey National Strength and Conditionin Association. 26(2)16-21.
9. Manna, I., Khatlna, G., ChandraDhara, P. (2011) Effects of Training on Body Composition, Aerobic Capacity, Anaerobic Power and Strength of Field Hockey Playersof Selected Age Groups Intemational Joumal of Applied Sports Sciences
10. Radcliffe J.C., Farentinos R.C. (1999).High-powered Plyometrics. Human Kinetics, (1,11)
11. Akgün, N.(1992). Egzersiz Fiziyojisi. GSGM No: 113. İzmir.
12. Taner, D., Sancak, B.(2003). Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi . Hekimler Yayıncılık Birliği.
13. Baechle, T.R., Earle, R.W.(2000). Essential of strength training and conditioning. Human Kinetics, 2nd edition(427,433).

14. Chu D.(1998). Jumping into plyometrics.Champaign, Illinois. Human Kinetics, 2nd edition (1-7).
15. Guyton, A.C., Hall, J.E.(2005). Tıbbi Fizyoloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi.
16. Michael, K.(2007). The Oxford Dictionary of Sports Science & Medicine. New York: OxfordUniversity Press.
17. Weineck, J. (2002). Sporda Fonksiyonel Anatomi (Ş. Erdoğan, F. Tuncel, Çev.). İstanbul: Best Yayın Grubu. (2002).
18. Pilatespatio.blogspot. (2013). 18.12.2013, http://pilatespatio.blogspot.Com/2011_12_01_archive.html
19. Süzen, B. (2006). İnsan anatomisine Giriş. İstanbul: Kelebek Matbaacılık.
20. Sevim, Y.(2002). Antrenman Bilgisi.Ankara: Nobel Yayın.
21. Muratlı, S.,Şahin, G., Kalyoncu, O.(2005). Antrenman ve müsabaka. Ankara:Yaylım yayıncılık.
22. Blimkie CJR. (1992), Resistance Training During Prand Early Puberty: Efficacy,Trainability, Mechanisms, and Persistance. Journal Canadien des Sciences du Sport., 17(4):264-279.
23. Kale, R.(1993).Sporda Dayanıklılık. Sağlık Antrenman ve Biyofizyolojik.İstanbul: Temeller.
24. Sevim, Y. (1995). Antrenman Bilgisi.Ankara: Gazi Büro Kitabevi.
25. Akgün, N. (1989). Egzersiz Fizyolojisi. Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık.
26. Ziyagil, M., Tamer, K., Zorba, E.(1993). Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik özelliklerin ve Esnekliğin Gelistirilmesi.Ankara: Emel Matbaacılık.
27. Hollman, W.(1972). Sport-Medizin. Springer: Verlag Berlin.
28. Letzelter, H.(1998). Krafttraining. Rowohlt: Hamburg.
29. Dündar, U.(2000). Antrenman Teorisi. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
30. Muratlı, S.,Şahin, G.,Kalyoncu, O.(2005).Antrenman ve Müsabaka .İstanbul: Yaylım Yayıncılık.
31. Dündar, U. (2003). Antrenman Teorisi.Ankara: Nobel Yayın.
32. Weineck, J. (2011).Futbolda Kondisyon Antrenmanı (T.Bağırğan, çev.). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.

33. Dündar, U. (1994). Antrenman Teorisi. Ankara: Onlar Ajans.
34. Bompa, T.O.(1996).Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı. (E. Tüzemen, T. Bağırhan, Çev.).Ankara: Bağırhan Yayın Evi.2001.
35. Konter, E.(1997). Futbolda süratin teori ve pratiği. Ankara:Bağırhan Yayımevi.
36. Bağırhan, T.(1982). Sürat Çalışmalar.Ankara: Kültür Matbaası.
37. Dündar, U.(1995). Antrenman Teorisi.Ankara: Bağırhan Yayımevi.
38. Bayraktar, I.(2006). Pliometrik. Anakra: Ata Ofset Matbaacılık.
39. Topuz, F.(2008). Özel Pliometrik Çalışmaların Genç Voleybolcuların Beak Güç Gelişimine Etkisi. Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
40. Gençoğlu, Ç.(2008). Hentbolcularda Üst Ekstremiteye Uygulanan Pliometrik Egzersizin Atış Hızı Ve İzokinetik Kas Kuvvetine Etkisi. Spor Fizyolojisi Yüksek Lisans Tezi, T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
41. Sağıroğlu, İ., Önen, E.M., Ateş, O., Kayatekin, M., Şemin, İ.(2003).Genç Basketbolcularda Pliometrik Antrenmanın Diz Ekstansiyon Ve Fleksiyon İzokinetik Kuvvet Değerlerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi Spor Bilim Dergisi, 11(3)89-93.
42. Akkoyunlu, Y., Şenel, Ö., Eroğlu, H.(2006).Farklı Pozisyonlarda Uygulanan Squat Egzersizlerinin Diz Fleksiyon Ve Ekstansiyon Kuvvet Gelişimine Etkilerinin İncelenmesi. Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 4(4)149-154.
43. Sağıroğlu, İ.(2008). Genç Basketbolcularda Pliometrik Antrenmanların Anaerobik Performans Ve Dikey Sıçrama Yüksekliğine Etkisi. Spor Fizyolojisi Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
44. Çavdar, K.(2006).Pliometrik Antrenman Yapan Öğrencilerin Sıçrama Performanslarının İncelenmesi. Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, T.C. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

45. Şahin, G.(2008). 17-19 Yaş Grubu Elit Erkek Çim Hokeycilere Uygulanan İki Farklı Kuvvet Antrenman Programının Bazı Fiziksel, Fizyolojik Ve Teknik Özelliklere Etkileri. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı Doktora Tezi, T.C. Gazi Üniversitesi, Ankara.
46. Arazi, H., Coetzee, B., Asadi, A.(2012). Comparative Effect Of Land-And Aquatic -Based Plyometric Training On Jumping Ability And Agility Of Young Basketball Players. Islamic Azad University, Roudbar, İran.
47. Boraczynski, T., Urniaz, J.(2008).The Effect Of Plyometric Training On Strength-Speed Abilities Of Basketball Players. Medsportpress, 14(1)14-19.
48. Vassil, V., Bazanovk, B.(2011). The Effect Of Plyometric Training Program On Young Volleyball Players İn Their Usual Training Period. Institute Of Healt Sciences And Sports, Talinn University, Estonia.
49. Tortop, Y., Ocak, Y. (2010). Elit Düzey Sporcularda Diz Eklemi Hamstring/Quadriceps (H/Q) İzokinetik Kuvvet Oranlarının Değerlendirilmesi. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 4 (2) 109-115.
50. Gregory, F.M., Matthew, L.H., Jennifer,M.L., Christopher, B.P.(2005). Department Of Physical Therapy.Princess Anne,Univesity Of Maryland Eastern Shore,MD.
51. Hossini, F. Masoud, J. Rosita, R. Monire, M.(2012).Comparison Of Three Methods Of Plyometric Training On Muscles Power. Pelagia Research Library, 2(4)1124-1128.
52. Avery, D.F., James, E.M., Fred, B.K., William, T., Nicholas, A.R., Jie, K., Jay, R.H.(2007).Effects Of a Short-Term Plyometric And Resistance Training Program On Fitness Performance İn Boys Age 12 to 15 Years.Journal Of Sports Science And Medicin, 6,519-525.
53. Chelly, M.S., Mohamed, A.G., Khalil, A., Souhail, H., Zouhair, T., Roy, J.S.(2010).Effects Of In-Season Short-Term Plyometric Training Program On Leg Power, Jump-And Sprint Performance Of Soccer Players.Journal Of Strength And Conditioning Research,24(10)2670-2676.

54. Chimera, N.J., Kathleen, A.S., Buz, C.S., Stephen, J.S.(2004).Effects Of Plyometric Training On Muscle-Activation Strategies And Performance In Female Athletes.Journal Of Athletic Training, 39(1)24-31.
55. Herrero, J.A., İzquierdo, M., Maffiuletti, N.A., Garcia-Lopez, J.(2005).Electromyostimulation And Plyometric Training Effects On Jumping And Sprint Time.Sports Medicine Journal,5(4)139-143.
56. Vaczi, M., Jozsef, T., Balazs, M., İvett, J., Istvan, K.(2013).Short-Term High İntensity Plyometric Training Program İmproves Strength, Power And Agility İn Male Soccer Players. Journal Of Human Kinetics,36 17-26.
57. Gregory, D.M., Kevin, F.R., Scott, G.M., Timothy, E.H.(2006).The Effects Of Plyometric Versus Dinamic Stabilization And Balance Training On Lower Extremity Biomechanics. The American Journal Of Sports Medicine, 34(3)445-454.
58. Kobayashi, Y., Kubo, J., Matsubayashi, T., Matsuo, A., Kobayashi, K., Ishii, N.(2013). Relationship Between Bilateral Differences İn Single-Leg Jumps And Asymmetry İn Isokinetic Knee Strength. Journal of Applied Biomechanics, 29(1)61.
59. Damon, P.S.A., John, E.K., Robert, J.H., Tracey, L.R.(2010).Effects Of Three Modified Plyometric Depth Jumps And Periodized Weight Training On Lower Extremity Power.Academic Journal,13(1)4.
60. Alemdaroğlu, U., Dündar, O., Köklü, Y., Aşci, A., Fındıkoğlu, G.(2013).The Effect Of Exercise Order İncorporating Plyometric And Resistance Training On İsokinetic Leg Strength And Vertical Jump Performance. İsokinetics And Exercise Science, 21 211-217.
61. Bavlı, Ö., (2011). Basketbol Antrenmanıyla Birleştirilmiş Pliometrik Çalışmaların Bazı Biyomotorik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Pamukkale Journal of Sport Sciences 3(2) 90-100.
62. Ateş, M., Demir, M., Ateşoğlu, U.(2007).Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1(1).

63. Baktaal, B., G.(2008). 16-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana.
64. Koç, H., Kalkavan, A., Akkoyunlu, Y., Acet, M., Gökdemir, K., Demirel, P. (2010). Futbolcularda Anaerobik Güç, Bacak Kuvveti, Sürat ve Çeviklik Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 11. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Antalya.
65. Şentürk, A., Kalkavan, A., Yüksel, O. (2006). Hentbolculara Uygulanan Aerobik Dayanıklılık ve Kuvvet Antrenmanlarının Bazı Biyomotorik Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması. 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Muğla.

EKLER

Ek. 1: Bilimsel Çalışma İzin Yazısı	102
Ek. 2: İzin Yazısı.....	103
Ek. 3: Lisanslı ve Sezon Sonu İtibariyle Faal Sporcu Sayıları	104
Ek. 4: Antrenman ve Kontrol grubu Ön test İstatistikleri.	105
Ek. 5: Antrenman ve Kontrol grubu Son test İstatistikleri.....	108
Ek. 6: Ön Test	111
Ek. 7: Son Test.....	112

Ek. 1: Bilimsel Çalışma İzin Yazısı

T.C.
DUMLUPINAR UNIVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTUSU
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanlığı

Sayı: : B.30.2.DP0.0.88.00.00/ -

10/10 /2012

Konu: Bilimsel çalışma izni hk.

İLGİLİ MAKAMA

Üniversitemiz, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans Öğrencisi olan Hakan AKDENİZ’i yürütmekte olduğu *"Süper lig’te Oynayan Buz Hokeyicilere Uygulanan Pliometrik antrenmanların Çabuk Kuvvet ve maksimal Kuvvete Etkisinin İncelenmesi"* konulu Yüksek Lisans tez çalışması kapsamında "Türkiye’nin Kocaeli ilinde, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Kağıtspor Kulübü süper lig de oynayan buz hokeyi oyuncularına uygulanan pliometrik antrenmanların iki farklı açısız hızda dominant ve nondominant bacak konsantrik ve izokinetik kuvvet değerlerine etkisinin incelenmesi amacıyla pliometrik antrenman yapılacağı anlaşılmaktadır.

Pliometrik antrenman programı EK’te sunulmuş olup, çalışma izni verilmesi hususunda,

Gereğini saygılarımla arz/rica ederim.

Prof.Dr.Arslan ALKAVAN
Anabilim Dalı Başkanı

EK: Pliometrik Antrenman Programı.

D.P.U. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanlığı, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Germiyan Kampüsü, Afyon Yolu 5 Km. 43020, KUTAHYA Telefon: 0274-2270458-59 (2 hat), Faks: 0274-2270460

Ek. 2: İzin Yazısı



KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE KAĞITSPOR KULÜBÜ DERNEĞİ

-1987-

TEL: 0262 335 01 97 FAKS: 0262 335 13 71
Sanayi Mah. Spor Tesisleri İzmit - KOCAELİ

kagitspor@kocaelibelediyespor.org
www.kocaeli.bel.tr

Sayı : 20131339
Konu: Bilgilendirme

DUMLU PINAR ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BLİMDALI BAŞKANLIĞI'NA

KÜTAHYA

Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalında Yüksek lisans öğrencisi olan Hakan AKDENİZ kulübümüzün Süper Ligde Oynayan Buz Hokeyi sporcularına ; Pliometrik Antrenmanların Çabuk Kuvvet Ve Maksimal Kuvvetlerine Etkisinin İncelenmesi' konusunda Tez çalışmasını yapmak istemektedir. Tez çalışmasının bir örneğini kulübümüze verilmek üzere, 10.11.2012-10.03.2013 tarihleri arasında yapılmasını onay verir, Gereğini bilgilerinize arz ederim.



Ek. 3: Lisanslı ve Sezon Sonu İtibariyle Faal Sporcu Sayıları

**T.C.
GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞI
SPOR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

Raporun Alındığı Tarih : 09.12.2013
Sayfa : 1/1

Lisanslı ve Sezon Sonu İtibariyle Faal Sporcu Sayıları

(30.06.2013 tarihi itibari ile) İl Adı : KOCAELİ Branş Adı : BUZ HOKEYİ Uyruk : Tümü									
Adı	Lisanslı Sporcu			Faal Sporcu			K	E	T
	K	E	T	K	E	T			
BUZ HOKEYİ	115	309	424	16	54	70			
GENEL TOPLAM	115	309	424	16	54	70			



Canan ÖRKE
Sicil/Lisans Şefi

Ek. 4: Antrenman ve Kontrol grubu Ön test İstatistikleri.

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00051 - VAR00001	Negative Ranks	1 ^a	2,00	2,00
	Positive Ranks	6 ^b	4,33	26,00
	Ties	0 ^c		
	Total	7		
VAR00052 - VAR00002	Negative Ranks	0 ^d	,00	,00
	Positive Ranks	7 ^e	4,00	28,00
	Ties	0 ^f		
	Total	7		
VAR00053 - VAR00003	Negative Ranks	3 ^g	3,00	9,00
	Positive Ranks	4 ^h	4,75	19,00
	Ties	0 ⁱ		
	Total	7		
VAR00054 - VAR00004	Negative Ranks	2 ^j	3,00	6,00
	Positive Ranks	5 ^k	4,40	22,00
	Ties	0 ^l		
	Total	7		
VAR00055 - VAR00005	Negative Ranks	2 ^m	2,00	4,00
	Positive Ranks	4 ⁿ	4,25	17,00
	Ties	1 ^o		
	Total	7		
VAR00056 - VAR00006	Negative Ranks	2 ^p	3,00	6,00
	Positive Ranks	5 ^q	4,40	22,00
	Ties	0 ^r		
	Total	7		
VAR00057 - VAR00007	Negative Ranks	1 ^s	4,00	4,00
	Positive Ranks	5 ^t	3,40	17,00
	Ties	1 ^u		
	Total	7		
VAR00058 - VAR00008	Negative Ranks	2 ^v	2,00	4,00
	Positive Ranks	5 ^w	4,80	24,00

	Ties	0 ^x		
	Total	7		
VAR00059 - VAR00009	Negative Ranks	1 ^y	1,00	1,00
	Positive Ranks	6 ^z	4,50	27,00
	Ties	0 ^{aa}		
	Total	7		
VAR00060 - VAR00010	Negative Ranks	1 ^{ab}	2,00	2,00
	Positive Ranks	6 ^{ac}	4,33	26,00
	Ties	0 ^{ad}		
	Total	7		
VAR00061 - VAR00011	Negative Ranks	3 ^{ae}	3,00	9,00
	Positive Ranks	4 ^{af}	4,75	19,00
	Ties	0 ^{ag}		
	Total	7		
VAR00062 - VAR00012	Negative Ranks	3 ^{ah}	4,00	12,00
	Positive Ranks	4 ^{ai}	4,00	16,00
	Ties	0 ^{aj}		
	Total	7		
VAR00063 - VAR00013	Negative Ranks	2 ^{ak}	3,00	6,00
	Positive Ranks	5 ^{al}	4,40	22,00
	Ties	0 ^{am}		
	Total	7		
VAR00064 - VAR00014	Negative Ranks	2 ^{an}	4,00	8,00
	Positive Ranks	5 ^{ao}	4,00	20,00
	Ties	0 ^{ap}		
	Total	7		
VAR00065 - VAR00015	Negative Ranks	3 ^{aq}	3,00	9,00
	Positive Ranks	4 ^{ar}	4,75	19,00
	Ties	0 ^{as}		
	Total	7		
VAR00066 - VAR00016	Negative Ranks	3 ^{at}	3,67	11,00
	Positive Ranks	4 ^{au}	4,25	17,00
	Ties	0 ^{av}		

	Total	7		
VAR00067 - VAR00017	Negative Ranks	0 ^{aw}	,00	,00
	Positive Ranks	7 ^{ax}	4,00	28,00
	Ties	0 ^{ay}		
	Total	7		
VAR00068 - VAR00018	Negative Ranks	0 ^{az}	,00	,00
	Positive Ranks	7 ^{ba}	4,00	28,00
	Ties	0 ^{bb}		
	Total	7		
VAR00069 - VAR00019	Negative Ranks	3 ^{bc}	2,33	7,00
	Positive Ranks	4 ^{bd}	5,25	21,00
	Ties	0 ^{be}		
	Total	7		
VAR00070 - VAR00020	Negative Ranks	1 ^{bf}	5,00	5,00
	Positive Ranks	6 ^{bg}	3,83	23,00
	Ties	0 ^{bh}		
	Total	7		
VAR00071 - VAR00021	Negative Ranks	3 ^{bi}	3,00	9,00
	Positive Ranks	4 ^{bj}	4,75	19,00
	Ties	0 ^{bk}		
	Total	7		
VAR00072 - VAR00022	Negative Ranks	2 ^{bl}	3,00	6,00
	Positive Ranks	5 ^{bm}	4,40	22,00
	Ties	0 ^{bn}		
	Total	7		
VAR00073 - VAR00023	Negative Ranks	1 ^{bo}	4,00	4,00
	Positive Ranks	6 ^{bp}	4,00	24,00
	Ties	0 ^{bq}		
	Total	7		
VAR00074 - VAR00024	Negative Ranks	3 ^{br}	3,67	11,00
	Positive Ranks	4 ^{bs}	4,25	17,00
	Ties	0 ^{bt}		
	Total	7		

Ek. 5: Antrenman ve Kontrol grubu Son test İstatistikleri.

		Ranks ^{bu}		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00051 - VAR00001	Negative Ranks	1 ^a	2,00	2,00
	Positive Ranks	6 ^b	4,33	26,00
	Ties	0 ^c		
	Total	7		
VAR00002 - VAR00052	Negative Ranks	7 ^d	4,00	28,00
	Positive Ranks	0 ^e	,00	,00
	Ties	0 ^f		
	Total	7		
VAR00053 - VAR00003	Negative Ranks	3 ^g	3,00	9,00
	Positive Ranks	4 ^h	4,75	19,00
	Ties	0 ⁱ		
	Total	7		
VAR00004 - VAR00054	Negative Ranks	5 ^j	4,40	22,00
	Positive Ranks	2 ^k	3,00	6,00
	Ties	0 ^l		
	Total	7		
VAR00055 - VAR00005	Negative Ranks	2 ^m	2,00	4,00
	Positive Ranks	4 ⁿ	4,25	17,00
	Ties	1 ^o		
	Total	7		
VAR00006 - VAR00056	Negative Ranks	5 ^p	4,40	22,00
	Positive Ranks	2 ^q	3,00	6,00
	Ties	0 ^r		
	Total	7		
VAR00057 - VAR00007	Negative Ranks	1 ^s	4,00	4,00
	Positive Ranks	5 ^t	3,40	17,00
	Ties	1 ^u		
	Total	7		
VAR00008 - VAR00058	Negative Ranks	5 ^v	4,80	24,00
	Positive Ranks	2 ^w	2,00	4,00

	Ties	0 ^x		
	Total	7		
VAR00059 - VAR00009	Negative Ranks	1 ^y	1,00	1,00
	Positive Ranks	6 ^z	4,50	27,00
	Ties	0 ^{aa}		
	Total	7		
VAR00010 - VAR00060	Negative Ranks	6 ^{ab}	4,33	26,00
	Positive Ranks	1 ^{ac}	2,00	2,00
	Ties	0 ^{ad}		
	Total	7		
VAR00061 - VAR00011	Negative Ranks	3 ^{ae}	3,00	9,00
	Positive Ranks	4 ^{af}	4,75	19,00
	Ties	0 ^{ag}		
	Total	7		
VAR00012 - VAR00062	Negative Ranks	4 ^{ah}	4,00	16,00
	Positive Ranks	3 ^{ai}	4,00	12,00
	Ties	0 ^{aj}		
	Total	7		
VAR00063 - VAR00013	Negative Ranks	2 ^{ak}	3,00	6,00
	Positive Ranks	5 ^{al}	4,40	22,00
	Ties	0 ^{am}		
	Total	7		
VAR00014 - VAR00064	Negative Ranks	5 ^{an}	4,00	20,00
	Positive Ranks	2 ^{ao}	4,00	8,00
	Ties	0 ^{ap}		
	Total	7		
VAR00065 - VAR00015	Negative Ranks	3 ^{aq}	3,00	9,00
	Positive Ranks	4 ^{ar}	4,75	19,00
	Ties	0 ^{as}		
	Total	7		
VAR00016 - VAR00066	Negative Ranks	4 ^{at}	4,25	17,00
	Positive Ranks	3 ^{au}	3,67	11,00
	Ties	0 ^{av}		

	Total	7		
VAR00067 - VAR00017	Negative Ranks	0 ^{aw}	,00	,00
	Positive Ranks	7 ^{ax}	4,00	28,00
	Ties	0 ^{ay}		
	Total	7		
VAR00018 - VAR00068	Negative Ranks	7 ^{az}	4,00	28,00
	Positive Ranks	0 ^{ba}	,00	,00
	Ties	0 ^{bb}		
	Total	7		
VAR00069 - VAR00019	Negative Ranks	3 ^{bc}	2,33	7,00
	Positive Ranks	4 ^{bd}	5,25	21,00
	Ties	0 ^{be}		
	Total	7		
VAR00020 - VAR00070	Negative Ranks	6 ^{bf}	3,83	23,00
	Positive Ranks	1 ^{bg}	5,00	5,00
	Ties	0 ^{bh}		
	Total	7		
VAR00071 - VAR00021	Negative Ranks	3 ^{bi}	3,00	9,00
	Positive Ranks	4 ^{bj}	4,75	19,00
	Ties	0 ^{bk}		
	Total	7		
VAR00022 - VAR00072	Negative Ranks	5 ^{bl}	4,40	22,00
	Positive Ranks	2 ^{bm}	3,00	6,00
	Ties	0 ^{bn}		
	Total	7		
VAR00073 - VAR00023	Negative Ranks	1 ^{bo}	4,00	4,00
	Positive Ranks	6 ^{bp}	4,00	24,00
	Ties	0 ^{bq}		
	Total	7		
VAR00024 - VAR00074	Negative Ranks	4 ^{br}	4,25	17,00
	Positive Ranks	3 ^{bs}	3,67	11,00
	Ties	0 ^{bt}		
	Total	7		

Ek. 6: Ön Test

N	60 Deg./Sec.				180 Deg./Sec.				300 Deg./Sec.			
	Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion	
	Right Peak T.	Left Peak T.	Right Peak T.	Left Peak T.	Right Peak T.	Left Peak T.	Right Peak T.	Left Peak T.	Right Peak T.	Left Peak T.	Right Peak T.	Left Peak T.
1	281	308,1	140,9	130,2	190	180,2	114,6	106	140,4	139,2	94,6	80,5
2	178,1	185,1	71,8	88,1	120,8	120,3	60,1	69,8	95,4	92,7	49,5	52,1
3	179,1	203	95,6	102,1	121,7	130,8	68	79,7	93,6	106,6	56	63,9
4	160,2	176,4	95,8	90,4	110,9	120,2	70,4	77,1	97,6	89,8	58	61,2
5	180,2	166,6	93,1	106,7	120	116,5	76,8	83,4	94,9	86,7	65,6	65,8
6	207,8	206,4	88,8	98,3	131,8	138,6	72,7	77,7	95,9	98,3	60,3	57,2
7	259,1	253	152,4	121,1	184,2	178,7	115,2	90	129,7	123,2	85,3	91
8	278,1	216,1	152,4	134,8	158,2	124,6	98,4	72,8	126,3	91,7	66,1	57
9	308,2	268,5	124,7	101,8	185,4	178	107,7	86,3	134,8	142,8	71,3	72,2
10	322,8	275	171,9	167,9	199,7	174,3	127	118,6	157,8	144,1	99,2	88,5
11	206,6	230	125,3	121,1	154,6	153,1	95,5	84	118,8	129	87,2	68,2
12	260,6	261,5	133,4	95,5	125,7	163,3	98,1	90,5	119,6	128,8	76,8	65,9
13	325,3	204,9	181,1	126,9	198,8	162,3	125,6	94,4	146,5	127,4	101,4	78,5
14	200,8	164,3	95,1	91,8	138,8	142,4	79,6	78,4	101,5	109,3	67	57,9
15	275,3	211,1	137,6	140,1	183,4	154,8	102	92,9	136,3	124,5	94,5	78,8
	239,3563	221,5054	122,8366	113,8795	154,9333	149,2067	94,11333	86,77333	119,2733	115,6067	75,52	69,24667

Ek. 7: Son Test

	60 Deg./Sec.				180 Deg./Sec.				300 Deg./Sec.			
	Extension		Flexion		Extension		Flexion		Extension		Flexion	
	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left
N	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.	Peak T.
1	288,8	281,9	172,2	141,7	184,5	173,2	116,3	100,9	143,1	137	89,5	80,7
2	224,2	227,8	124,5	116,1	161,6	157,4	95,2	93,4	125,3	125	77,7	70,9
3	243,6	200,8	106	102,5	146	146,9	77,8	89,4	104,6	105,5	63,9	68,5
4	220,9	209,8	125,3	111,3	146	147,1	92,8	86,4	112,1	113	88,1	77,3
5	181,8	195,8	93,1	106,7	135,9	122,9	75,5	80,9	104,8	93,1	62	73,6
6	218,1	203,9	76,1	74,3	146,5	128,5	64,4	63,1	109	102,6	56,1	52,4
7	251,6	254,4	147,5	146,5	196,8	168,4	116,3	97,9	142,4	117,4	88,7	92,1
8	259,4	196,2	140,2	118,6	151,1	130	98,7	94,6	107,6	97,3	76,6	72,8
9	168,2	277,7	109,5	88,3	185,7	203,8	40,3	77,8	134,4	166,9	35,1	66,8
10	303,3	284,7	163,6	169,4	197,2	186,4	108,3	114	151,1	160,9	81,5	83,7
11	187,2	186,2	111	98	88	144,5	90	89,6	123,4	107,4	84,6	60,3
12	244	234,2	115,4	128,5	158,8	150,9	95	87	130,5	112,6	84,9	80,5
13	280,7	234,7	161,9	137,6	181,6	175,8	121,8	101,3	139	134,1	93,2	83,8
14	192,4	181,7	86,7	88,5	130,3	139,1	67	70,2	100,3	108,6	57,6	56,4
15	239,1	229,1	125,2	141	191,1	168,4	104	110,1	153,6	239,1	195,2	125,2
	233,5533	226,5933	123,88	117,9333	160,0733	156,22	90,89333	90,44	125,4133	128,0333	82,31333	76,33333