

138095

TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PERFORMANSI ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLERİN ANALİZİ  
SONUCU HAZIRLANAN ANTRENMAN PROGRAMININ  
ETKİNLİĞİ**

Y.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Fatih KILINÇ

Doktora Tezi

138095

Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin  
Spor Bilimleri Programı İçin  
Öngördüğü DOKTORA TEZİ olarak Hazırlanmıştır.

İzmit/2003

T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PERFORMANSI ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLERİN ANALİZİ  
SONUCU HAZIRLANAN ANTRENMAN PROGRAMININ  
ETKİNLİĞİ

Fatih KILINÇ

Doktora Tezi

Danışman  
Prof. Dr. Aydın ÖZBEK

İZMİT/2003

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

İş bu çalışma, jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalında  
BİLİM UZMANLIĞI (DOKTORA) TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan Ünvanı Adı SOYADI İMZA

Prof. Dr. Aydın ÖZBEK.....

Üye Ünvan Adı SOYADI İMZA

Doç. Dr. Yavuz TAŞKIRAN.....

Yrd. Doç. Dr. Kenan SİVRİKAYA.....

Yrd. Doç. Dr. G. Kemal GÜL.....

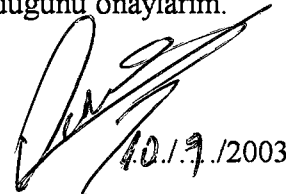
Yrd. Doç. Dr. Fehmi ÇALIK.....

Üye Ünvan Adı SOYADI (Danışman) İMZA

Prof. Dr. Aydın ÖZBEK.....

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

  
10.1.7./2003

Prof. Dr. Nejat GACAR  
Enstitü Müdürü

Mühür

## ÖZET

### Performansı Etkileyen Bazı Faktörlerin Analizi Sonucu Hazırlanan

### Antrenman Programının Etkinliği

Sportif performansın belirlenmesine yönelik yapılan test sonuçlarının, yapılacak olan antrenman programlanmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir. Çalışmamızın amacı, sportif performansı etkileyen bazı fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik faktörlerin test edilerek, bu doğrultuda performans gelişimine yönelik hazırlanan antrenman programının etkinliğinin araştırılmasıdır.

Çalışmamızda, basketbol ve kontrol (hentbol) grubundan oluşan 24 erkek sporcu gönüllü olarak araştırma kapsamına alındı. Araştırmamızda sporculara fiziksel (postür, antropometrik), fizyolojik (vital kapasite, zorlu ekspirasyon hacmi, bir saniyede zorlu vital kapasite) ve biyomotorik (durarak dikey sıçrama, sağ ve sol el kavrama kuvveti, esneklik, dinamik dikey sıçrama, mekik, şnav, 60 m. sürat, 1500 m. dayanıklılık, koordinasyon) testler, antrenman öncesi ve sonrası şeklinde uygulandı. Basketbolcu gruba uygulanan antrenman öncesi test sonuçlarına göre, on haftalık antrenman programı yaptırılırken, kontrol (hentbol) grubuna da antrenman öncesi test sonuçları değerlendirmeye alınmadan standart on haftalık antrenman programı uygulandı. Basketbol ve kontrol (hentbol) gruba uygulanan antrenman öncesi testlerin bulgularının büyük bir çoğunluğu arasında anlamlı fark bulunamazken ( $P>0,05$ ), antrenman sonrası test bulguları arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Basketbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası test bulguları arasında da anlamlı fark bulunurken ( $P<0,01$ ), kontrol grubunun antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulgularının büyük bir çoğunluğu arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

Sonuç olarak, antrenman programı yapılmadan önce sporcuların performans profili, gözle fark edilemeyen ayrıntıların performansı etkileyebileceğinden dolayı, çok yönlü test edilmelidir. Elde edilen test bulguları doğrultusunda, yüklenme ilkelerine göre, antrenmanların programlanması önemlidir. Çalışmamızın spor bilimine katkısı da, bilgisayar ortamında yapılan postür analiz programı, spor bilimi için yeni, pratik ve uzun süreli bir fiziksel değerlendirme programı olarak kullanıma

sunulmuştur. Antrenörler için fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik testleri içeren, bilgisayar ortamında veri girişi ve değerlendirilmesine yönelik bir program oluşturulmuştur. Ayrıca, model olarak çalışılan antrenman programının sebep sonuç ilişkisi içerisinde bir programlama taslak örneği verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler;** Basketbol, Performans, Test, Postür, Antropometre, Fizyoloji, Biyomotor, Antrenman programı.



## ABSTRACT

### **The Efficiency of a Training Programme Designed Following the Analysis of Certain Factors Affecting Performance**

It is already known that the results of the tests that are used to determine sporting performance play an important role in programming a training. The aim of the study is to test some physical, physiologic and biometric factors which affect sporting performance and thus to investigate the efficiency of a training programme prepared to improve performance.

In the study, 24 male sportmen were included, all of whom took part in the study voluntarily, consisting of basketball and control (handball) group. Physical (posture, antropometric), physiologic (vital capacity, forceful expiration volume, forceful vital capacity per second) and biomotoric (standing vertical jumping, right and left hand grasping strength, flexibility, dynamic vertical jumping, sit-up, push up, 60 m. sprint, 1500 m. endurance, coordination) test were conducted on the participants before and after training. According to the pre-training test results from basketball group, while weekly training programme was planned, 10-week training programme was conducted on the control (handball) group without assessing pre-training test results. Although there was no significant difference between the findings of the tests done on basketball and control (handball) groups before training, ( $P>0,05$ ), this was not the case when the post-training test findings analyzed. ( $P<0,01$ ). While there was a significant difference between pre- and post-training test results of the basketball group, ( $P<0,01$ ), there was not such a difference between pre- and post-training test results of the control group ( $P>0,05$ ).

In conclusion, since unnoticeable details may affect performance, the profile of a sportsman should be scrutinized before the preoation of a training programme. As a result of the findings that were obtained, scheduling a training programme is vital in accordance with the principles of loading. The contribution of the current study to the science of sports will be the posture analysis programme that was prepared with computer, which is a new, practical and long-lasting assessment programme in sports science. A programme which consist of physical, physiologic and biomotoric tests,

was designed which will be of great assistant for trainers, and the programme will also feature data entrance and evaluation further, a poogramming model sample based on cause-effect relationship of the training programme in use.

**Key Words:** Basketball, Performance, Test, Posture, Antropometry, Physiology, Biomotoric, Training Programme.



## TEŞEKKÜR

Eğitim sürecimizin uzun bir zaman almasından dolayı bir çok eğitmeden istifade etme şansını bulduk. Öncelikle ilk eğitim sürecimizden itibaren bize katkıları bulunup yetiştiren, bu aşamalara gelmemizi sağlayan, saygıdeğer hocalarıma şükranlarımı sunuyorum. Bizi spora yönlendiren ve yetiştiren Beden Eğitimi Öğretmenlerim Hilmi EREN, Asım SAYDAM ve basketbol antrenörüm Hüseyin AYTAÇ hocalarıma teşekkür ediyorum.

Lisans ve Yüksek lisans dönemimde her zaman sorularıma anlayışla cevap veren ve destek olan Prof .Dr. Kamil ÖZER'e, Prof.Dr. Sedat MURATLI'ya, Prof.Dr. Sami MENGÜTAY'a, Doç.Dr. Aysel PEHLİVAN'a, Yrd.Doç.Dr. İlhan ODABAŞ'a, Yrd.Doç.Dr. Adnan TURGUT hocalarıma teşekkür ediyorum.

Doktora programımda her zaman akademik bir anlayış içerisinde her türlü desteği veren ve bilimsel gelişimimi sağlayan danışmanım Prof Dr. Aydın ÖZBEK hocama ve ders hocalarımdan Prof.Dr. Nejat GAJAR'a, Doç. Dr. Yavuz TAŞKIRAN'a, Yrd.Doç.Dr. Kenan SİVRİKAYA'ya, Yrd.Doç.Dr. Zekiye BAŞARAN'a ve Yrd.Doç.Dr. G.Kemal GÜL hocalarıma, ayrıca her zaman yardım eden Kocaeli Üniversitesi BESYO öğretim elemanları ve Araştırma görevlilerine de teşekkür ediyorum.

Doktora süresince izin konusunda yardımcı olan Yrd. Doç.Dr. Mehmet GÖRAL'a ve teknik yardımını esirgemeyen Bilgi İşlem Daire Başkan Sayın Hasan KOCABAY'a, çalışmalarına destek veren Sakarya Üniversitesinden Okt. Adem ERBAY'a, Yrd.Doç.Dr Fehmi ÇALIK'a ve Okt. Ertugrul GELEN'e ve Dumlupınar Üniversitesinden araştırmamın ölçüm aşamasında yardım eden Arş.Grv. Aydın ŞENTÜRK'e, Arş.Grv. B.Recep EYNUR'a ve Okt. A.Korkut YAPICI'ya ve Osman Gazi Üniversitesi Biyoistatistik anabilim dalından Dr. Cengiz BAL'a da teşekkür ediyorum.

Beni bugünlere getiren saygıdeğer babam Adnan KILINÇ ve annem Sabriye KILINÇ'a minnettarlığımı sunuyorum. Her zaman yanımda olan ve destek veren eşim Serap KILINÇ'a da teşekkürlerimi sunuyorum.



## İÇİNDEKİLER LİSTESİ

ÖZET .....	IV
ABSTRACT .....	VI
TEŞEKKÜR.....	VIII
İÇİNDEKİLER.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIII
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	XVII
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Performans ve İnsan Performansının Limitleri.....	2
2.1.1. Bir Makine Olarak Vücut .....	3
2.1.2. İnsan Performansını Etkileyen Faktörler.....	4
2.1.3. Performansı Sınırlayan Faktörlerinin Oranları .....	9
2.2. Eklem-Kas Sisteminin Anatomi ve Kinesiyolojisi.....	13
2.2.1. Eklemlerin Anatomisi ve Kinesiyolojisi .....	13
2.2.1.1. Omuz Eklemi ve Kinesiyolojisi .....	14
2.2.1.2. Dirsek Eklemi ve Kinesiyolojisi .....	15
2.2.1.3. El Bileği Eklemi ve Kinesiyolojisi.....	16
2.2.1.4. Vertebral Kolon ve Kinesiyolojisi .....	18
2.2.1.5. Kalça Eklemi ve Kinesiyolojisi .....	20
2.2.1.6. Diz Eklemi ve Kinesiyolojisi.....	21
2.2.1.7. Ayak Bileği Eklemi ve Kinesiyolojisi.....	23
2.2.2. Kas Sistemi .....	24
2.2.2.1. Kas Tipleri .....	24
2.2.2.2. Fibril Çeşitleri .....	27
2.2.2.3. Kasların Ortak Özellikleri .....	28
2.2.2.4. İskelet Kası Fonksiyonları .....	29
2.2.2.5. İskelet Kaslarının Fonksiyonlarına Göre Sınıflandırılması.....	29
2.2.2.6. İskelet Kasının Kasılma Mekanizması .....	30
2.2.2.7. İskelet Kası Kasılma Şekilleri .....	33
2.2.2.8. Kaslarda Enerji Oluşumu .....	34

<b>2.3. Fiziki Yapı ve Performans İlişkisi .....</b>	<b>38</b>
2.3.1. Antropometrik Yapı ve Performans İlişkisi .....	38
2.3.2. Postür ve Performans İlişkisi .....	39
2.3.2.1. Postür Çeşitleri.....	41
2.3.2.2. Postüre Etki Eden Faktörler.....	42
<b>2.4. Fizyolojik Yapı ve Performans İlişkisi .....</b>	<b>43</b>
2.4.1. Kalp-Dolaşım Sistemi ve Performans .....	43
2.4.1.1. Kalbin Yapısı .....	44
2.4.1.2. Kalp Siklusu.....	44
2.4.1.3. Antrenmanda Kardiyak Performans.....	45
2.4.1.4. Antrenmanda Kardiyovasküler Kapasite .....	46
2.4.1.5. Antrenmanda Kardiyovasküler Parametrelerin Değişimi .....	46
2.4.1.6. Dolaşım Sistemi, Kontrolü ve Düzenlenmesi.....	50
2.4.1.7. Antrenmanın Dolaşım Sistemi Üzerine Etkileri .....	51
2.4.2. Solunum Sistemi ve Performans.....	52
2.4.2.1. Solunum Sisteminin Anatomisi .....	52
2.4.2.2. Solunum Mekanizması .....	53
2.4.2.3. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri .....	54
2.4.2.4. Aerobik Kapasiteyi Sınırlayıcı Bir Faktör Olarak Solunum .....	55
2.4.2.5. Antrenmanda Solunum Değişimleri.....	56
2.4.3. Sinir Sistemi ve Performans .....	56
<b>2.5. Biyomotorik Özellikler ve Performans İlişkisi.....</b>	<b>57</b>
2.5.1. Dayanıklılık .....	58
2.5.2. Kuvvet .....	59
2.5.3. Sürat .....	60
2.5.4. Hareketlilik-Esneklik .....	61
2.5.5. Koordinasyon.....	62
2.5.6. Biyomotorik Özellikler ve Performans Etkileşimi .....	62
<b>2.6. Sporda Performans Test Metotları .....</b>	<b>63</b>
2.6.1. Fiziksel Testler.....	67
2.6.1.1. Postür Analizi .....	67
2.6.1.2. Antropometrik Testler .....	81

2.6.2. Fizyolojik Testler .....	83
2.6.3. Biyomekanik Testler .....	104
2.6.4. Biyomotorik Testler .....	105
<b>2.7. Genel Antrenman Metotları .....</b>	<b>133</b>
2.7.1. Dayanıklılık Antrenmanları .....	133
2.7.2. Kuvvet Antrenmanları.....	136
2.7.3. Sürat Antrenmanları .....	140
2.7.4. Hareketlilik-Esneklik Antrenmanları .....	141
2.7.5. Koordinasyon Antrenmanları .....	143
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>	<b>145</b>
<b>3.1. Araştırmaya Katılan Basketbolcu ve Kontrol Grubu .....</b>	<b>146</b>
<b>3.2. Araştırmada Kullanılan Araçlar .....</b>	<b>147</b>
3.2.1. Postür Ölçüm Aracı.....	147
3.2.2. Antropometrik Ölçüm Araçları.....	148
3.2.3. Fizyolojik Test Araçları .....	148
3.2.4. Biyomotorik Test Araçları.....	148
3.2.5. Destek Araç ve Programları .....	149
3.2.6. İstatistik .....	149
<b>3.3. Araştırmada Kullanılan Metotlar .....</b>	<b>150</b>
3.3.1. Bilgisayar Destekli Postür Analizi .....	150
3.3.2. Antropometrik Ölçüm Metotları.....	154
3.3.3. Fizyolojik Test Metotları.....	156
3.3.4. Biyomotorik Test Metotları.....	157
<b>3.3.5. Uygulanan Gelişim Antrenman Programı .....</b>	<b>162</b>
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>190</b>
<b>4.1. Gelişim Antrenmanı Programı Uygulama Öncesi ve Sonrası Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Test Bulguları.....</b>	<b>190</b>
4.1.1. Basketbolcuları Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Test Bulguları .....	190
4.1.2. Kontrol Grubu Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Test Bulguları.....	195
<b>4.2. Basketbol ve Kontrol Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Test Bulgularının Karşılaştırması.....</b>	<b>201</b>

<b>5. TARTIŞMA</b> .....	204
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	224
<b>KAYNAKLAR DİZİNİ</b> .....	228
EK 1: Bilgisayar Destekli Postür Analiz Programı.....	239
EK 2: Bilgisayar Ortamında Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Veri Giriş ve Değerlendirmesi.....	242
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	244



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Performansı Etkileyen İç ve Dış Faktörleri .....	5
Şekil 2.2: Nöromuscular Bağlantı.....	30
Şekil 2.3: Aksiyon Potansiyelinin Kas Lifi Üzerinde İletilmesi ve Kas Lifinde Kasılma Olayının Gerçekleşmesi .....	32
Şekil 2.4: Miyosin Çapraz Köprülerin Aktin Üzerindeki Bağlanması .....	32
Şekil 2.5: Enerjinin Biyolojik Dönüşümü .....	34
Şekil 2.6: Kalbin Anatomik Pozisyonu .....	44
Şekil 2.7: Antrenman Öncesi ve Sonrasında Dinlenme, Submaksimal ve Maksimal Antrenmanlarda Kalp Atım Sayısındaki Değişmeler .....	48
Şekil 2.8: Antrenman Öncesi ve Sonrasında Dinlenme Submaksimal ve Maksimal Antrenmanlarda Atım Hacmindeki Değişmeler.....	49
Şekil 2.9: Antrenman Öncesi ve Sonrasında Dinlenme, Submaksimal ve Maksimal Antrenmanlarda Kardiyak Çıkış.....	49
Şekil 2.10: Akciğerin Yapısı.....	52
Şekil 2.11: Akciğer Hacim ve Kapasitelerini Gösteren Bir Spirogram .....	55
Şekil 2.12: Standart ve Kötü Postür .....	68
Şekil 2.13: Lateral Görünüş .....	69
Şekil 2.14: a. Standart b. Kifo-Lordoz c. Dosplat d. Scherman.....	70
Şekil 2.15: Anterior Pelvik Tilt, Posterior Pelvik Til.....	70
Şekil 2.16: Hiperekstansiyon (Genurecurvatum).....	71
Şekil 2.17:Pescavus, Normal, Pesplanus .....	71
Şekil 2.18: Normal, Genuvarum, Genuvalgum .....	73
Şekil 2.19: Posterior Görünüş .....	74
Şekil 2.20: Skolyoz .....	75
Şekil 2.21: Izgara Yöntemi .....	76
Şekil 2.22: Postür Testi .....	77
Şekil2.23: Newyork State Postür Testi.....	78
Şekil 2.24: Video Laser Sistemli Postür Analizi .....	80
Şekil 2.25: Maksimal Aerobik Ölçüm Metotları .....	86
Şekil 2.26: Koşu Bandı Metotları .....	87

Şekil 2.27: Astrand-Astrand Nomogramı .....	90
Şekil 2.28: Anaerobik Güç Testler .....	98
Şekil 2.29: Lewis Nomogramı .....	99
Şekil 2.30: Margaria Kalamani Testi .....	100
Şekil 2.31: Erkek ve Kadınlar İçin Tablo Değerleri .....	103
Şekil 2.32: APAS (Ariel Performans Analiz Sistemi) .....	104
Şekil 2.33: V-Sciope Analiz Sistemi .....	105
Şekil 2.34: Biyomotorik Testler .....	105
Şekil 2.35: Cable Tensiometre Aleti .....	108
Şekil 2.36: Iso-Scale Aleti .....	108
Şekil 2.37: El ve Sırt Dinamometresi .....	109
Şekil 2.38: Goniyometre .....	118
Şekil 2.39: Omuz Fleksiyon Hareketinin Ölçümü .....	118
Şekil 2.40: Omuz Hiperekstansiyon Hareketinin Ölçümü .....	118
Şekil 2.41: Abduksiyon Hareketinin Ölçümü .....	119
Şekil 2.42: Adduksiyon ve Hiperadduksiyon Hareketinin Ölçümü .....	119
Şekil 2.43: Omuz İç Rotasyon Hareketinin Ölçümü .....	119
Şekil 2.44: Omuz Dış Rotasyon Hareketinin Ölçümü .....	119
Şekil 2.45: Dirsek Fleksiyon Hareketinin Ölçümü .....	120
Şekil 2.46: Dirsek Ekstansiyon ve Hiperekstansiyon Hareketinin Ölçümü .....	120
Şekil 2.47: Oturma Pozisyonunda Supinasyon Hareketinin Ölçümü .....	120
Şekil 2.48: Oturma Pozisyonunda Pronasyon Hareketinin Ölçümü .....	120
Şekil 2.49: Bilek Fleksiyon ve Ekstansiyon Hareketinin Ölçümü .....	121
Şekil 2.50: Radial ve Ulnar Deviasyon Hareketinin Ölçümü .....	121
Şekil 2.51: Kalça Fleksiyon Hareketinin Ölçümü .....	121
Şekil 2.52: Kalça Abduksiyon ve Adduksiyon Hareketlerinin Ölçümü .....	122
Şekil 2.53: Oturma Pozisyonunda Kalça İnternal ve Eksternal Rotasyon Hareketinin Ölçümü .....	122
Şekil 2.54: Yüzükoyun İç ve Dış Rotasyon Ölçümünde Başlangıç Pozisyonu .....	122
Şekil 2.55: Diz Fleksiyon ve Ekstansiyon Hareketlerinin Ölçümü .....	123
Şekil 2.56: Dorsi ve Plantar Fleksiyon Hareketinin Ölçümü .....	123
Şekil 2.57: İnverson Hareketinin Ölçümünde Başlangıç ve Son Pozisyonu .....	124

Şekil 2.58: Eversiyon Hareketinin Ölçümünde Başlangıç Son Pozisyonu .....	124
Şekil 2.59: Farklı Yaşlarda Esneklik.....	125
Şekil 2.60: Gövde Fleksiyonu ve Otur Uzan Testi .....	126
Şekil 2.61: Gövde Hiperekstansiyonu .....	126
Şekil 2.62: Lateral Fleksiyon .....	127
Şekil 2.63: Gövde Rotasyonu Testi.....	127
Şekil 2.64: Kolların Horizontal Hareketi.....	128
Şekil 2.65: Hamstring Uzunluğu.....	128
Şekil 2.66: Kalça Hiperekstansiyonu .....	129
Şekil 2.67: Ayak Bileği Dorsi Flexion.....	129
Şekil 2.68: Kalça Abduksiyonu .....	129
Şekil 2.69: Kalça Fleksörlerin Testi.....	130
Şekil 2.70: Lumbal Ekstansörler, Hamstringler ve Gastro-Soleus Normal.....	130
Şekil 2.71: Lumbal Ekstansörler ve Hamstringler Normal, Gastro-Soleus Kısa.....	131
Şekil 2.72: Lumbal Ekstansörler ve Gastro-Soleus Normal, Hamstringler Kısa ....	131
Şekil 2.73: Torakal Ekstansörler, Hamstringler ve Gastro-Soleus Kasları Normal, Lumbal Ekstansörler Kısa.....	131
Şekil 2.74: Lumbal Ekstansörler Çok Kısa, Torakal Ekstansörler Normal.....	131
Şekil 2.75: Tensör Fasciae Latae Kası Normal ve Kısa .....	132
Şekil 2.76: Dayanıklılık Antrenman Metotları .....	133
Şekil 2.77: Kuvvet Antrenman Çeşitleri .....	136
Şekil 2.78: Maksimal Kuvvet Antrenmanları.....	137
Şekil 2.79: Sürat Kuvvet Antrenmanları .....	140
Şekil 2.80: Hareketlilik Antrenman Çeşitleri .....	141
Şekil 3.1: Postür Analizatör Aracı (Miror).....	148
Şekil 3.2: Çalışmamızda Bilgisayar Programında Belirlenen Referans Noktaları ..	151
Şekil 3.3: Anterior Analizde markerlere Göre Simetrik Fark Analizi .....	152
Şekil 3.4: Lateral postür Analizi İçin Kullanılan Markerler.....	152
Şekil 3.5: Lateral Postür Analizinde Markerlere Göre Açı Değerleri.....	153
Şekil 3.6: Solunum Testleri .....	156
Şekil 3.7: Dikey Sıçrama Testi (cm).....	157
Şekil 3.8: Dikey Sıçrama Testi (adet/sn).....	157

Şekil 3.9: Mekik Testi (adet/sn).....	158
Şekil 3.10: Şınav Testi (adet/sn) .....	158
Şekil 3.11: Üst Extiremite Kavrama Kuvvet Testi .....	159
Şekil 3.12: Otur Uzan Testi .....	160
Şekil 3.13: Koordinasyon Testi.....	160
Şekil 3.14: Birim Antrenmanlarda Uygulanan Stretching Çalışması .....	175
Şekil 3.15: Line Drill Çalışması.....	176
Şekil 3.16: Bench Pres Çalışması .....	178
Şekil 3.17: Squat Çalışması .....	179
Şekil 3.18: Şınav Çalışması .....	179
Şekil 3.19: Mekik Çalışması.....	180
Şekil 3.20: Pliyometrik Alıştırma .....	180
Şekil 3.21: Oturarak Askeri İtiş .....	181
Şekil 3.22: Ters Mekik .....	181
Şekil 3.23: Birim Antrenmanda 1x1 Tam Saha Top Sürme Çalışması.....	182
Şekil 3.24: Birim Antrenmanlarda Uygulanan Tam Saha Pas Çalışması.....	182
Şekil 3.25: Birim Antrenmanda Tam Saha Pas ve Savunma Çalışması .....	183
Şekil 3.26: Birim Antrenmanda Tam Saha Pas ve Turnike Çalışması .....	183
Şekil 3.27: Birim Antrenmanda Tam Saha (1x1) Hücum Savunma ve Turnike Çalışması .....	184
Şekil 3.28: Birim Antrenmanda Kombine Pas ve Şut Çalışması.....	184



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1: Fiziksel Aktivitelerde Enerji Yolları .....	37
Çizelge 2.2: Yaşlara Göre Ortalama Max-VO <sub>2</sub> Değerleri .....	86
Çizelge 2.3: Erkek ve Bayanlara Göre Tahmini Max-VO <sub>2</sub> Değerleri .....	88
Çizelge 2.4: Yaş Düzeltme Katsayısı .....	91
Çizelge 2.5: Bisiklet Ergometresinde Kalp Atım Sayısında Max-VO <sub>2</sub> 'nin Tahmin Edilmesi .....	92
Çizelge 2.6: Robert Bruce Koşu Bandı Test Protokolü Değerlendirmesi .....	93
Çizelge 2.7: Erkek ve Bayanlarda Yaşlara Göre Test Dereceleri .....	96
Çizelge 2.8: Mekik Koşu Testi Değerlendirme Tablosu .....	97
Çizelge 3.1: Araştırmaya Katılan Basketbol, Kontrol (Hentbol) Gruplarının Fiziki Özellikleri.....	147
Çizelge 3.2: Basketbol Takımının Müsabakalar Öncesi Uygulanan 2,5 Aylık Mezo Plan .....	162
Çizelge 3.3: Basketbol Takımının Müsabakalar Öncesi Uygulanan 2,5 Aylık Mezo Planın Yüklenme Şiddeti Kapsamı.....	162
Çizelge 3.4: Basketbolcuların Haftalara Göre Yüklenme Şiddetleri .....	163
Çizelge 3.5: I.Hafta Mikro Antrenman Programı .....	164
Çizelge 3.6: II.Hafta Mikro Antrenman Programı .....	165
Çizelge 3.7: III.Hafta Mikro Antrenman Programı.....	166
Çizelge 3.8: IV.Hafta Mikro Antrenman Programı .....	167
Çizelge 3.9: V.Hafta Mikro Antrenman Programı.....	168
Çizelge 3.10: VI.Hafta Mikro Antrenman Programı .....	169
Çizelge 3.11: VII.Hafta Mikro Antrenman Programı .....	170
Çizelge 3.12: VIII.Hafta Mikro Antrenman Programı.....	171
Çizelge 3.13: IX.Hafta Mikro Antrenman Programı .....	172
Çizelge 3.14: X.Hafta Mikro Antrenman Programı.....	173
Çizelge 3.15: Antrenman Öncesi 1500 m. Test Bulgularına Göre Saniye ve Mesafe Yüzdeleri ve Buna Göre Salonda Tur (Gidiş Geliş) Sayıları.....	176
Çizelge 3.16: Basketbolcülere Uygulanan Kuvvet Gelişim Antrenman Profili .....	177

Çizelge 3.17: Basketbolcülerin Antrenman Öncesi Kuvvet Test Değerlerine Göre Ortalama Yüklenme Şiddeti Oranı ve Ağırlıkları.....	178
Çizelge 3.18: Kontrol (Hentbol) Grubunun Haftalara Göre Antrenman Programı .	185
Çizelge 3.19: II.Hafta Antrenman Programı.....	185
Çizelge 3.20: III.Hafta Antrenman Programı .....	186
Çizelge 3.21: IV.Hafta Antrenman Programı .....	186
Çizelge 3.22: V.Hafta Antrenman Programı .....	187
Çizelge 3.23: VI.Hafta Antrenman Programı .....	187
Çizelge 3.24: VII.Hafta Antrenman Programı.....	188
Çizelge 3.25: VIII.Hafta Antrenman Programı .....	188
Çizelge 3.26: IX.Hafta Antrenman Programı .....	189
Çizelge 3.27: X.Hafta Antrenman Programı .....	189
Çizelge 4.1: Araştırmaya Katılan Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Fiziksel Ölçüm Bulgularının .....	190
Çizelge 4.2: Araştırmaya Katılan Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Anterior Postür Ölçüm Bulgularının Simetrik Farkları.....	190
Çizelge 4.3: Araştırmaya Katılan Basketbolcuların Antrenman Öncesi ve Sonrası Lateral Postür Analizlerinin Açık Değerleri .....	191
Çizelge 4.4: Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Çevre Ölçüm Bulguları .....	192
Çizelge 4.5: Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Deri Altı Yağ Ölçümleri ile Vücut Yağ Yüzdelerinin Bulguları .....	193
Çizelge 4.6: Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Solunum Test Bulguları .....	194
Çizelge 4.7: Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Biyomotor Test Bulguları .....	194
Çizelge 4.8: Araştırmaya Katılan Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Fiziksel Ölçüm Bulgularının .....	195
Çizelge 4.9: Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Anterior Postür Analizi Simetrik Fark Bulguları .....	196
Çizelge 4.10: Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Lateral Postür Analizleri .....	196

<b>Çizelge 4.11:</b> Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Çevre Ölçüm Bulguları .....	197
<b>Çizelge 4.12:</b> Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Deri Altı Yağ Ölçüm ve Vücut Yağ Yüzde Bulguları .....	198
<b>Çizelge 4.13:</b> Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Solunum Test Bulguları.....	199
<b>Çizelge 4.14:</b> Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Biyomotor Test Bulguları.....	200
<b>Çizelge 4.15:</b> Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Antropometrik Çevre Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması .....	201
<b>Çizelge 4.16:</b> Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Deri Altı Yağ Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması .....	202
<b>Çizelge 4.17:</b> Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Solunum Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması.....	202
<b>Çizelge 4.18:</b> Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Biyomotorik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması.....	203

## 1. GİRİŞ

Performans, sporcunun somut olarak fiziksel, fizyolojik, biyomotorik ve psikolojik olarak ortaya koyduğu verim düzeyi olarak tanımlanmaktadır. Sportif performans düzeyi, başarı için önemli bir kriterdir. Spor bilimcileri, performansı oluşturan kriterlerin etki düzeyini belirlemek amacıyla fiziksel, fizyolojik, biyomotorik ve diğer testleri uygulamaktadırlar. Bu belirlemeye bağlı, performansı etkileyen faktörlerin geliştirilmesine yönelik antrenman programları uygulamaktadırlar.

Performansı sporcunun yapmış olduğu işin bir ürünü olarak kabul edersek, bu ürünün, birden çok, iç ve dış faktörlerin bileşkesi olduğu düşünülebilir. Dolayısıyla, performansın bir bütün olarak değerlendirilmesi ve performansı etkileyen iç ve dış faktörlerin, bütünsel bir test metodu ile belirlenerek, antrenman programlarını etkileyen faktörlerin geliştirilmesine yönelik organize edilmesi önemlidir.

Sporcuların, sadece kuvvet veya benzer tek yönlü testler uygulayarak, performanslarının düşük veya yüksek olduğuna karar verilmesinin, doğru olmadığı söylenebilir. Çünkü, kuvvete yönelik performansın belirlenmesi anlamında doğru olabilir, ancak genel performans anlamında yeterli bir ifade değildir. Yukarıda ifade edildiği gibi, performansı birden fazla iç ve dış faktörler etkilemektedir. Dolayısıyla bütünsel bir yaklaşım kaçınılmazdır.

Hazırlanan antrenman programının içeriğinin sporcuların performans durumuna göre düzenlenmesi önemlidir. Antrenmanın sonucunda performansa ait özelliklerin pozitif yönde gelişimi beklenir. Ancak, yapılan antrenmanların şekillerinin belli olmaması (şiddeti, sıklığı, vb.) yapılan çalışmaların pozitif etkisi yerine negatif etkiler yapabilir veya boş bir çalışmadan ileri gitmez. Dolayısıyla, kime, neyi, ne zaman, ne kadar, ne şekilde yapılmasına ait soruların antrenman programlanması öncesi doğru cevaplandırılması gerekmektedir.

Çalışmamızın amacı, sportif performansı etkileyen bazı fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik faktörlerin belirlenmesi için, mevcut şartlar göz önüne alınarak çok yönlü bir test uygulanması ve bu doğrultuda performans gelişimine yönelik hazırlanan ve uygulanan antrenman programının etkinliğini araştırmaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Performans ve İnsan Performansının Limitleri

Performans genel tanımı ile davranışın göreceli olarak kısa zamanlı, sınırlı bir kısımdır. Genellikle belirtilebilen, somut bir işi yapmaya yönelik eylem olarak nitelendirilebilir (Tiryaki, 1991). Diğer bir tanım da performans; bir fiziksel aktivitenin gerektirdiği fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik verim olarak tanımlanmaktadır (Kuter ve Öztürk, 1997). Tanımlardan anlaşılacağı gibi sporcunun somut olarak fiziksel, fizyolojik, biyomotorik ve psikolojik olarak ortaya koyduğu verim düzeyi olarak özetlenebilir. Yarışma sporlarında belirtilebilen somut iş rakibini geçmek, yenmek en yüksek standart puana ulaşmak olduğuna göre, sporcu veya sporcuların değerlendirilmesi performansın başarılı yada başarısız oluşuna dayanacaktır (Tiryaki, 1991).

Bazı sporcular neden bazı günler iyi oynarken ertesi gün çok kötü oynarlar ? Neden bir süreklilik sergileyemezler ? Sporcu neden kendi performansını bir türlü yakalayamaz ? (Biçer, 1998). Bu doğrultuda antrenör ve spor bilimcilerinin merak ettikleri sporcuların performans limitlerinin hangi düzeyde olduğunu belirleyebilmek ve performanslarını üst düzeye çıkarabilme gayretlerindedirler.

Son 50 yıldır sportif performans da olağan üstü bir gelişme görülmektedir (Kleinfenke et al., 2000; Yapıcı, 2000). Dün zor ulaşılan performans limitlerine veya ulaşılmaması zor tahmin edilen değerlere bugün daha kolay ulaşılmaktadır. Bir çok spor araştırmacısı, performansa ait bir çok sorunun cevabını merak etmektedirler. İnsan performansının sınırları nedir ? 100 m. 9 sn. altında koşulabilir mi ? Şuan da ulaşılan performans limitleri gerçek limitlermidir ? Bu sorular sadece spor bilimcileri için önemli olduğu kadar diğer uzmanlar içinde önemlidir. Belki bu soru ve bunun paralelindeki soruların cevabı belli oranda tahmin edilebilir. Sporcularda fiziksel yapı, fizyolojik kapasite ve performansı oluşturan diğer bileşenlerin (biyomotorik) belli bir düzeyde olmaması beklenen değerlere ulaşılmasını engelleyecektir.

Antrenman bilimcileri antrenman süreçlerinde performansın bütünü yada belli boyutlarda ilgili olan kısımlarının üzerinde çalışmaktadırlar. Bu disiplinde çalışan araştırmacıların, performansı etkileyen değişik faktörlerin değerlendirmesi ve

sistematik analizi ile performans gelişimin sağlanabileceği görüşü, önemli olarak görülmektedir. Beden eğitimi öğretmenleri, antrenörler, egzersiz fizyolojistleri ve diğer spor bilimcileri bu alanlarda yoğun çalışmaktadırlar (Brooks and Fahey, 1985). İnsan performansına yönelik çalışan diğer bilimler gibi, antrenörlerin bir probleme yaklaşımları, antrenmanların muhtemel yanıtları, insan mekanizmasına (fiziksel, fizyolojik, biyomotorik ve psikolojik) etkilerini temel bilimlere dayandırılmak zorundadırlar. Bu zorunluluğa bağlı olarak, sporcuların performans tahminleri daha doğru olacak ve istenilen başarılar elde edebilecektir. Sportif performans açısından, performans limitlerinin hangi boyutta olduğu, yukarıda ki konular göz önüne alındığında daha uygun tahminler yapılabileceği bir gerçektir. Bu doğrultuda hazırlanan antrenman programının etkinliği daha üst düzeyde olacaktır.

### **2.1.1. Bir Makine Olarak Vücut !**

İnsanların yaptığı antrenmanlar bir çok yolla bir makine ile karşılaştırılabilir, örneğin bir otomobile. Makine, iş performansı için, bir enerjiyi diğer bir form da kullanılacak şekle dönüştürür. Aynı şekilde sporcular koşma, atlama ve fırlatma gibi hareketlerde kimyasal enerjiyi mekanik işe çevirirler (Murray et al, 1993). Sporcu bir makine gibi yoğun antrenmanların artışına bağlı olarak enerji oranını artması ile kimyasal enerjiyi, mekanik enerjiye dönüştürme oranını artırabilir. Bu sayede, sporcu kasların çalışması için, daha fazla enerji elde etmesine bağlı olarak, metabolik olayların oranını artması ve hızlanması ile daha fazla kuvvet üretebilir. Performans limitleri, sporcuların hareket aktivitelerine ve kontrolü biyoenerjilere dayalıdır. Bu anlamaya bağlı olarak vücut bir makine olarak düşünülebilir. Antrenmanlar için birden çok neden olabilir, ama antrenmana başladığı zaman performans mekanizması fiziksel, fizyolojik, biyomotorik ve psikolojik faktörlerin bilinmesiyle tanımlanabilir (Brooks and Fahey, 1985).

Bu anlamda bir makinenin, bütün ünitelerinin uyumu sayesinde performansının iyi olduğu söylenebilir. Motor ünitelerden herhangi bir ünitenin (örneğin buji) yetersiz ise motorun performansını olumsuz etkileyecektir. Bu kıyaslama ile insan performansını oluşturan faktörlerin tümünün, belli bir düzeyde

olması gerekir. Eğer solunum parametrelerinden (örneğin vital kapasite) düşükse, performansı sınırlayıcı bir faktör olacaktır. Bu bağlamda insan performansını etkileyen birçok iç ve dış faktörler bulunmaktadır. Önemli olan sadece performansı oluşturan birkaç faktörün çok üst düzeyde olması değil, performans kombinasyonunu oluşturan tüm faktörlerin uyum ve üst düzeyde olması oldukça önemlidir.

### 2.1.2. İnsan Performansını Etkileyen Faktörler

İnsan vücudu fonksiyonlarını geliştirebilir özelliğinin yanı sıra, fiziksel dirençlere karşı adapte olabilir bir özellik göstermektedir. Ayrıca, yeterli direncinin olmama durumunda, performans da düşüşler görülmekte veya performans sınırları korunamamaktadır. İnsan performans kapasitesi, yaşamları boyunca sürekli değişmektedir (Brooks and Fahey,1985). Bu doğal değişimin bir sonucudur. Ayrıca bu değişimi bir çok faktör etkilemektedir. Sporcular içinde üst düzeyde performans limitlerine ulaşmada bir çok iç ve dış faktör bulunmaktadır. Bundan dolayıdır ki başarıyı en çok neyin belirlediği sorusunun cevabını vermek elbette kolay değildir (Açıkada, 1994).

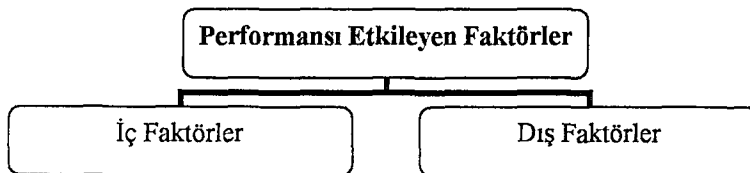
Araştırmacılar insan performansını değişik sınıflandırmalarla açıklamaya çalışmışlardır. Sporda başarı yani performans bileşkesi yetenek, zihinsel, psikolojik ve sosyal özelliklerin yanı sıra fiziksel ve fizyolojik uygunluğa bağlıdır (Güvel ve ark. 1996). Singer'e göre, sportif performans aerobik-anaerobik güç, kuvvet, dayanıklılık ve esnekliği içeren kondisyon boyutundan, koordinasyon reaksiyon zamanı, kinestetik ve çevikliği içeren beceri boyutundan, fiziksel yapı, boy, kilo, motor kapasiteyi içeren fiziksel özellikler boyutundan ve bireyin kişiliğini, gereksinimlerini, motivasyonunu psikolojik özelliklerini içeren psikolojik yada davranışsal boyuttan oluşmaktadır, bu dört boyut performansı belirlemektedir (Tiryaki, 1991).

Yine değişik bir sınıflandırmayı, Astrand ve Rodalh üç ana başlık altında incelenebileceğini belirtmişlerdir. Bunlar enerji oluşumu (aerobik-anaerobik), nöromusculer ileti ve psikolojik faktörlerdir (Kuter ve Öztürk, 1997). Sporda başarı yani performans kalıtım, yetenek, zihinsel, psikolojik, sosyal özelliklerin yanı sıra fiziksel

ve fizyolojik uygunluğa da bağlıdır (Güvel ve ark, 1996). Açıkada ve Ergen'e göre; bireysel (cinsiyet, yaş, vücut yapısı, sağlık durumu, hijyen, biyolojik ritim, beslenme, ergonejik yardım), malzeme (zemin, ayakkabı, giysi, cirit, sırık) antrenman (tipi, şiddeti, kapsamı), antrenör (yetenek seçimi, plan-program), taktik, ısınma, bilim (sosyal ve tıp bilimleri işbirliği), psikolojik (dürtülenme, eğilimler, yetenek, inançlar, gelenekler), sosyal (nüfus spor yapan kişi sayısı, rehberlik, basın yayın, beden eğitimi, destek kurumları) çevresel (yükselti, rüzgar, hava basıncı, sıcak, soğuk, gürültü, hava kirliliği, karanlık, nemlilik, manyetik alanlar, ultraviyola ışınları, mevsim, iklim, ekoloji, coğrafya), şans faktörü, servis işlevler metabolik (aerobik-anaerobik kapasiteler) kas-sinir sistemi, sürat, kuvvet, teknik, kalp damar sistemi ve diğerleri olarak açıklamaktadırlar (Açıkada ve Ergen, 1990).

Diğer yazarların genel değerlendirmelerine göre de; kalıtım, yaş, cinsiyet, biyorytm, psikolojik faktörler (motivasyon, olumlu ve gerçekçi olmak, kendinden emin olmak, istekli ve hazır olmak, kararlı olmak, konsantrasyon ve duyarlı olmak, kendine güven duymak, sorumluluk almak) (Biçer, 1998), fiziki yapı (postür, antropometrik yapı) (Özer, 1993; Gürses ve Olgun), fizyolojik özellikler (enerji sistemi, iskelet kas sistemi, kalp-dolaşım sistem, solunum sistemi, sinir sistemi), biyomotorik özellikler (kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik, esneklik, koordinasyon) (Sevim, 1995), hava koşulları, (nem, sıcaklık, yağış, rüzgar) (Kuter ve Öztürk, 1998), yüksek irtifa, mevsimler, saha ve salon durumu (zemin, aydınlatma), beslenme, doping, sosyolojik faktörler (seyirci, sosyo-ekonomik durum), sporcunun kullandığı donanım (ayakkabı, mayo, şort) antrenman program ve şekilleri, araç ve gereçler, hastalıklar, antrenör, teknik taktik (Kuter ve Öztürk, 1997; Yüksel, 1996).

Yukarıda değişik yazarlar tarafından yapılan performans etkileyen faktörlerin aşağıdaki tabloda gibi bir sentezini yapabilmek mümkündür.



**Şekil 2.1:** Performansı Etkileyen İç ve Dış Faktörleri



## A) İç Faktörler;

- Kalıtım; Fizyolog Astrand, olimpiyat şampiyonu olmak istiyorsanız, anne ve babanın iyi seçilmesi gerektiğini vurguluyor. Yine Brouhard, kapsamlı bir araştırmada 1980'li yıllarda ikizleri incelemiştir. Bazı tek yumurta ikizlerinin 15-20 haftalık antrenmandan sonra maksimum oksijen kullanımını iki kat artırabildiklerini gözlemlemiştir. Bu da rekor kıran sporcuların süper fizyolojilerinin altında kalıtsal bir temel bulunduğunu belirtmiştir (Outdoor, 1996).
- Yetenek; Sporcuların kardiovasküler etkinliği, yetenek ve kas gücünü geliştiren fiziksel aktivitelere adapte olan bireylerin, biyokimyasal fonksiyonel ve morfolojik karakteristiklerinde değişiklikler olmaktadır (Parızkova, 1991).
- Yaş; Biyolojik yaşın belli bir düzeye ulaşması veya uygulanan branşın karakteristiğine uygun sürece girmesi önemlidir.
- Cinsiyet; Erkek ve bayanlar arasında fizyolojik, antropometrik ve psiko-sosyal farklılıklar bulunmaktadır (Paish, 1998). Performans anlamında bayan ve erkek sporcuların arasındaki farklılıkları kabul edilmek de ve antrenman bilimi alanındaki çalışmalar özgülleştirilmiştir (Yüksel, 1996).
- Biyoritm; Biyokimyasal faktörler, fizyolojik fonksiyonlar, davranış gibi olaylar değişim ve dalgalanmalar gösterir. Belirli aralıklarla yinelenen biyolojik olaylara biyolojik ritm denir. Aradan geçen zamana ise ritminin periodu adı verilir. En çok görülen ritme günlük (sirkadyen) ritmadır. Dinlenme, hareket, vücut ısısı, hormon salgısı, böbrekten iyonların atılması günlük dalgalanmalar gösterir. Saat uyumsuzluğu, batıya yada doğuya uçarken yaşanır. Batıya uçarken gün uzadığı için iç saatin ayarı daha kısa sürer. Batıya yolculuk edenler 4 gün içinde kendilerini yöre saatine uydurabilirken, doğuya gidenler için bu süre 9 günü alır. Bunun nedeni doğuya gidenlerin günlük saatlerinin kısalmasıdır. Kuzey-güney uçuşları aynı zaman meridyeni

- üzerinde olduğu için iç saati etkilemez (Çağlayan, 1999). Atletik performans açısından sirkadiyen ritm en yüksek saati saptamak önemlidir (Ertat ve ark. 1993).
- Psikolojik Faktörler; Dikkat, stres, kaygı, algı, motivasyon, adaptasyon, olumlu ve gerçekçi olmak, kendinden emin olmak, istekli ve hazır olmak, kararlı olmak, konsantrasyon ve duyarlı olmak, kendine güven duymak, sorumluluk almak performans açısından önemlidir (Baumann, 1994; Konter, 1995; Konter, 1998; Biçer, 1998; Sivrikaya, 1998; Tavacıoğlu, 1999).
- Fiziki Yapı; Postür ve antropometrik yapı, yapılan aktivenin karakteristik uyumu önemlidir (Kendall et al 1993; Özer, 1993).
- Fizyolojik Özellikler; Performans açısından, enerji sistemi, iskelet kas sistemi, kalp-dolaşım sistem, solunum sistemi önemlidir (Brooks and Fahey, 1985; Akgün, 1989; Fox et al, 1999).
- Biyomotorik Özellikler; Kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik, esneklik, koordinasyon (Sevim, 1995; Muratlı, 1997).
- Sağlık Durumu ve Hijyen; Sporla kazanılan performansın ve fiziksel uyum derecesinin korunması ve daha iyi derecelere ulaşabilmesi için, hastalık ve sakatlanmaya yol açan tüm etkenlerin elemine edilmesi, ortamın her yönüyle sağlıklı bedensel aktivitelere uygun olması gerekir (Kalyon, 1995).

#### **B) Dış Faktörler;**

- Hava Koşulları; Bireyin performansını nem, sıcaklık, yağış, rüzgar, hava kirliliği etkilemektedir (Kalyon, 1995; Aykurt, 1997; Kuter ve Öztürk, 1998).
- Çevresel Faktör; Meksika Olimpiyat (1968) oyunlarının 2200 m. yükseklikte yapılması, sporda iddialı bir çok ülkeyi yükseltinin etkilerini araştırmak ve bunları uygulamaya aktararak performansta başarıyı yakalamak için bilim adamlarının spora çekmiştir. Bilim adamlarının yükselti fizyolojisine önem vermişlerdir (Açıkada, 1994). Özellikle 1524 m. ile 3000 m.

arasındaki yüksekliklerdeki karşılaşmaların atletik performans üzerinde etkileri söz konusudur (Uğur, 2000).

- Kötü Alışkanlıklar; İçki, sigara ve uyuşturucu gibi alışkanlıklar performansı etkilemektedir (Kalyon, 1995).
- Mevsimler,
- Saha ve Salon Durumu (zemin, aydınlatma) (Kuter ve Öztürk, 1998).
- Beslenme; Dengeli, yeterli ve yetersiz beslenme performansı etkilemektedir (Ersoy, 1998; Kanopka, 2000; Shirreffs, 2000; Baron, 2002).
- Doping; Sportif performansı suni yolla etkileyen yasal olmayan önemli faktörlerden biridir. Bunlar uyarıcılar (amfetamin, efedrin vb.), narkotik analjezikler (morfin, kafein vb.), anabolik ajanlar (testesteron vb.), diüretikler (furosemid vb.) peptid hormon ve benzeri (eritropoeitin, büyüme hormonu), kan dopingi, idrarın farmokolojik, kimyasal ve fiziksel işlem görmesi (Kurdak, 1996; Doping Mücadele kılavuzu, 1998).
- Sosyolojik Faktörler (Aile, yakın çevre, toplum kitle iletişimi, Sporda Sapma ve Şiddet) (Erkal ve ark., 1998; Kılıcıgil, 1998).
- Sporcunun Kullandığı Donanım (ayakkabı, mayo, şort, araç ve gereçler) (Açıkada ve Ergen, 1990). Buna bir örnek olarak yüksek atlamada kullanılan sırtıkların cam elyafı ve karbondan yapılması, cirit'in ağırlık merkezinin değişmesi, Sdney 2000 olimpiyatlarında yüzücülerin kullandığı köpek balığı derisinin U biçimi şeritlerini taklit eden ve tüm vücudu kaplayan mayolar, ki bunlar diğer mayolara göre sürtünme direncini % 8 azalttığını göstermiştir (Aslan, 2000).
- Antrenman Program ve Şekilleri, Antrenörün programı sonucu, sporcunun başarı ve verimliliği üst düzeye çıkarılmaktadır (Alpay ve Taşkiran, 2000).
- Antrenör; Antrenörün başarılı veya başarısız olması sporcunun performansını etkilemektedir (Martens, 1998). Antrenör,

sporçunun en üst düzey verimliliğe ulaşacak şekilde yetiştiren ve bu gelişmeyi sürekli kılmaya çalışan kişidir (Sevim ve Erol, 2000).

- Yönetim; Sportif faaliyetlere yönetimin olumlu veya olumsuz yaklaşımların sporcuların performansını etkilemektedir (Başaran, 2000).

### 2.1.3. Performansı Sınırlayıcı Faktörlerinin Oranları

İnsan vücudu kompleks bir yapıya sahip olmasından dolayı, antrenman yapan bir sporcuda bir çok fizyolojik olay aynı zamanda meydana gelmektedir. Örneğin bir sporcu bir kilometre koştuğu zaman kalp atım sayısı ve solunum frekansı artar, hormonlar daha hızlı bir aktiviteye ulaşır, metabolik olaylar hızlanır ve vücut ısısında belli bir oranda artış meydana gelir. Aynı zamanda meydana gelen olayların sayısının çok fazla olmasına rağmen, sadece aktivitelerin çok azı kontrol edilebilir. Bir çok spor bilim adamının yaklaşımı, sınırlayıcı olayların oranlarını belirlemek için yaptıkları çalışmalarla, fizyolojik sistemleri ve antrenmanların etki düzeyini araştırmaktadırlar. Başarılı antrenörler, sporcularda performans limitlerini sınırlayan faktörlerin zayıf yönlerini belirleyerek, bu yönlerini geliştirmeye çalışırlar. Performansı sınırlayan faktörlerin oranında uygulanan direnç, uyarı reaksiyonu, direnç gelişimi, yorgunluk, aşırı yüklenme prensibi, tekrar sayısı, sıklık, antrenmanın özel olması, bireysellik ve ters dönüşüm ilkesi gibi faktörlerin anlaşılması gerekmektedir (Brooks and Fahey, 1985).

*Direnç ve Yanıt;* Fizyolojik sistem uygun uyarılara cevaplar verir. Genel de bu uyarılar direnç olarak adlandırılmakta ve bu dirençlere yanıtta kasılma şeklinde olur. Fizyolojik sistem üzerine tekrar eden dirençler sonucu, fonksiyonel kapasitenin artışına neden olur. Ağır antrenmanlarının, dirençlerinin bir sonucu olarak, iskelet kaslarında hipertrofi meydana gelir. Ancak tüm uygulanan dirençler performansı uygun bir şekilde artırmayabilir. Örneğin sigara içimi bir iç direnç oluşturmasına rağmen, akciğer fonksiyonunu geliştiremez. Sigara içimi uygun olmayan bir dirençtir. Fizyolojik olarak, herhangi bir antrenman döneminde yüklenmenin sonucu

yanıt olarak vücudun dirençlere karşı bir adaptasyon söz konusudur. Fiziki antrenmanlar sadece, fiziksel eforun dirençlere adaptasyonu süresince yararlıdır. Eğer direnç vücuda aşırı yükte yeterli olmazsa, o zaman adaptasyon meydana gelmez. Eğer bir direnç vücut tarafından adapte edilemez veya tolare edilemezse sakatlık veya sürantreman meydana gelir. En büyük gelişim bireysel olarak uygun antrenman yapıldığı zaman performans gelişimi meydana gelecektir. Dr. Hans Selye performans gelişimi direnç, yanıt, adaptasyon olaylarının önemini vurgulamışlardır. Bu oluşumlar genel adaptasyon sendromu (GAS) olarak adlandırılmaktadır. Dr Selye bu üç safhayı içeren üç uyarıcı olarak belirlemiştir. Bunlar; uyarı reaksiyonu, direnç gelişimi ve yorgunluk (Brooks and Fahey, 1985).

*Uyarı Reaksiyonu;* Uyarıya ilk yanıtıdır. Organizmadaki oluşumları ve hareket sistemlerini içerir. Örneğin antrenman sırasında koşu dirençleri, aktif kaslardaki kan akımının dağılımı ve kardiyak çıkışın artışı yoluyla oksijen transferinin artışıdaki gelişmelerin bir işleyiş süreci vardır. Vücut çeşitli uyarıcıları ayarlamak için sınırlı bir kapasiteye sahiptir. Bundan dolayı kapasitesini adapte etmek zorundadır. Çünkü uyarıcılar ileriki aşamalarda iç dengeyi (hemostasis) minimum düzeyde etkilemesini sağlamaktır.

*Direnç Gelişimi;* Vücut genel adaptasyon sendromu direnç safhasında kapasitesini geliştirir. Bu safha fiziksel kondisyonun amacını gösterir. Optimal fizyolojik dirence ulaşma (daha çok sporcularda fiziksel uygunluk olarak bilinir) rasgele herhangi bir uyarıcının yanıtı ile meydana gelmez. Örneğin, fiziksel antrenmanlar sırasında eğer direnç kritik eşik altındaysa o zaman antrenmanın etkileri meydana gelmez. Diğer bir örnek de, eğer uyarı tolare veya adapte edilemez ise sonucu sakatlıktır. Bir uyarıcının etkinliği adaptasyona yanıtlarını artırır ancak zaman, yer ve bireylere göre özeldir. Örneğin, sedanter bir kişi 12 dk. cooper testini çıkaramayabilir ama bir uzun mesafeci için cooper testinde zorlanması söz konusu değildir. Bundan başka, ilk antrenmanlar da koşulan mesafe veya antrenman yoğunluğunu tolare kolay olmaya bilir.

*Yorgunluk;* Direnç tolare edilemediği zaman, organizma genel adaptasyon sendromuna (GAS) girer. Bu direnç ya akut yada kronik yorgunluğun sonucu olabilir. Kronik yorgunluk (sürantreman), yumuşak doku problemleri, psikolojik

problemler stres kırıklarının da dahil olduğu daha çok güç fark edilen durumdur (Akgün, 1989).

*Aşırı Yüklenme Prensipleri*; Uygun dirençlerin uygulanması ile aşırı yüklenme sistemlerinden söz edilebilir. Aşırı yüklenme prensibi ifadesi de aşırı yüklenme alışkanlığı olarak adaptasyon ve fizyolojik yanıtı neden olacaktır. Aşırı yüklenme pozitif bir uyarıcıdır ki, sıklık, dinlenme, tekrar ve yoğunluğa göre ölçülebilir. Uyarının şiddeti yoğunluk olarak ifade edilir. Kuvvet antrenmanlarında yoğunluk, direncin miktarını ifade eder, oysa koşucu ve yüzücülerde yoğunluk hızı ifade eder. Genel olarak daha fazla yük (yoğunluk) daha fazla yorgunluk ve daha uzun bir geri dönüşümü zamanını gerekli kılar.

*Tekrar Sayısı*, Yükün zaman içinde tekrar sayısını ifade eder. Daha önceden belirlenmiş yükleri olduğu zaman adaptasyonun meydana gelmesine yardımcı olur. Genel olarak sporlarda ideal tekrar sayısının belirlenmesi yapılan antrenmanın ve branşın karakteristiğini uygun olmaktadır. Uygulamalı olarak yapılan spor antrenmanlarında değişim süreklidir. Çünkü sporcular farklı kombinasyonlu aşırı yüklenmelerle kuvvet ve süratlerinde değişim olması söz konusudur (Brooks and Fahey, 1985).

*Sıklık*; Her hafta yapılan antrenmanların sayısını ifade eder. Ayrıca, birim antrenman içerisindeki yüklenme yoğunluğu ile dinlenme arasındaki ilişkiyi tanımlar (Sevim, 2002).

*Antrenmanların Özel Olma İlkesi*; Yapılan tekrarların özel vücut bölümlerine veya sistemlerine direnç uygulanırsa gelişimin gözlemlendiği ancak özel dirençlerin olmama durumunda ise gelişimin az olduğu gözlenmiştir. Örneğin, sağ kolu ile biceps curl tekrarı yapan bir sporcunun sağ biceps kası hipertrofiye neden olabilir, ama sağ triceps yada sol biceps daha az etkilenmiş olacaktır. Herhangi bir antrenman programında istenen adaptasyonun yansması gerekmektedir.

*Ters Dönüşüm İlkesi*; Aşırı yüklenme ve yoğunluk prensiplerinin tekrar ifadesidir. Muhtemelen yapılan antrenmanlarla performansın artması beklenir. Bunun tersi olması durumunda yani antrenmanların yapılmaması, aktivitelerin azalması direkt olarak performansın azalmasına neden olacaktır.

*Bireysellik*; Antrenmanlarda önemli bir yeri teşkil etmektedir. Bireylerin kapasitesi ve fizyolojik uyarılara yanıtları belirlenebilse performans gelişimi tahmin

edilebilir. Uygulanan dirençler bireyler arasında adaptasyon farkını da beraberinde getirmektedir. Bundan dolayı bireyler arasında antrenmanlarda uygulanacak yoğunlukların farklı olması gerekecektir. Aksi takdirde bireysel performans gelişimi olamayacaktır (Brooks and Fahey, 1985).

Antrenman içinde yer alan faktörlerin performansa etki düzeyi ve sınırlama oranı yukarıda bahsi geçen konular perspektifinde anlaşılması önem arz etmektedir. Sınırlayıcı bir faktör olma özelliğinin yanı sıra bunun ne kadar oranda performansı etkilediğini cevaplamak da performans açısından önemlidir. Çünkü bu antrenman programının şeklini oluşturacaktır. Sınırlayıcı faktörlerin yanlış belirlenmesi veya oranlarının tam tespit edilememesi yapılan antrenmanların etkinliğini azaltacaktır. Antrenörlerin genelinde kendilerince antrenmanları yaptıkları ancak performans artışının istenilen düzeyde olmamasından şikayet etmektedirler. Yukarıdaki konular göz önüne alındığında direnç, yanıt ve adaptasyonun önem kazandığı ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte aşırı yüklenme, yoğunluk, tekrar sayısı, sıklık, antrenmanın özel olması, ters dönüşüm ilkesi ve bireysellik ilkeleri önem arz etmektedir.

## 2.2. EKLEM-KAS SİSTEMİNİN ANATOMİ ve KİNESİYOLOJİSİ

### 2.2.1. Eklemlerin Anatomi ve Kinesiyolojisi

Eklemler, iskeleti oluşturan kemikleri birbirine bağlayan fonksiyonel ünitelerdir (Arıncı ve Elhan, 1985; Özbek, 2002). Ayrıca eklemler, kemiklerle birlikte hareket sistemimizin pasif elemanlarından (Demirel ve Koşar, 2002). İskelet sisteminde üç tip eklem vardır. Tam hareketli, yarı hareketli ve hareketsiz olmak üzere (Arıncı ve Elhan, 1985; Weineck, 1997; Varol ve Öztürk, 1999).

#### A. Tam Hareketli Eklemler (*Articulationes Synoviales*)

Tam hareketli eklemler grubu ve vücudumuzdaki eklemlerin çoğu bu gruptandır. Bu tür eklemlerde, eklem yüzleri kıkırdakla örtülmüş ve iç yüzleri *Membrana Synovialis* ile döşelidir. *Capsula articularis* ve eklem bağları ile de birbirine bağlanmıştır (Arıncı ve Elhan, 1985).

#### B. Hareketsiz Eklemler (*Articulationes Fibrosae*)

Bu tür eklemlerde hareket yoktur. Eklemler kemiklere çok sıkı bağlanmıştır. Bu eklemler yüz, kafa, kuyruk sokumu gibi kemikler arasında yer alır (Öztürk ve ark., 1997).

#### C. Yarı Hareketli Eklemler (*Articulationes Cartilagineae*)

Eklemlenmiş iki kemik arasında kıkırdak yada sıkı bağ doku bulunur. Aradaki yapının esnekliği oranında kemikler biraz hareket edebilirler. Bu tür eklemler boyun, göğüs, kalça, intervertebral diskler gibi bölgelerde bulunur (Şimşek, 1992; Öztürk ve ark., 1997).



## 2.2.1.1. Omuz Eklemine Anatomisi ve Kinesiyolojisi

### a. Omuz Eklemi Anatomisi

Caput humeri ile glenoid kavite arasında oluşan articulatio spherioidea grubu bir eklemdir. Konveks eklem yüzünü oluşturan caput humeri ortalama 2-2,5 cm. yarıçapında ve küre yüzeyinin bir parçasını oluşturur. İki (2) mm. kalınlığında hyalin kıkırdakla örtülü olup bu örtü merkezi kısmında kalın, periferinde incedir. Konkav eklem yüzünü oluşturan kavitas glenoidalis uzunlamasına kesilmiş yumurta şeklindedir (Arıncı ve Elhan, 1985; Kapandji, 1974; Sarpyener, 1990; Özbek, 2002).

### b. Omuz Eklemi Kinesiyolojisi

Omuz eklemine frontal planda abduksiyon-adduksiyon, sagittal planda flexion-extansiyon, vertical ekseninde internal-external rotasyon ve horizontal planda flexion-extansiyon hareketlerini yapmaktadır (Kapandji, 1974; Muratlı ve ark, 2000).

- **Abduksiyon Hareketi (0-180°);** Hareket serbestisine sahip olup hareketi yaptıran kaslar; m.Deltoid (orta ve posterior lifleri), m. Supraspinatus, m. İnfraspinatus, m. Biceps Brachii'nin (uzun başı) (Erbağcı, 1999; Muratlı ve ark.2000).
- **Adduksiyon Hareketi (0-75°);** Hareketi yaptıran kaslar, m. Deltoid Anterior lifler, m. Pectoralis Major clavicula baş, m. Coracobrachialis, m. Latissimus Dorsi, m. Teres Major, m. Biceps Brachii kısa baş, m. Triceps Brachii uzun baş (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Flexion Hareketi (0-180°);** Amerikan Ortopedi Derneği, Kendall, Hoppenfeld ve Kapandji'ye göre omuz eklemine flexion hareket açısı serbestisinin 0-180 derece olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark., 1995). Flexion hareketini yaptıran kaslar; m. Deltoid Anterior lifleri, m. Pectoralis Major (clavicula baş), m. Coracobrachialis, m. Biceps Brachii (kısa baş) (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

- **Extansion Hareketi (0-45-60°)**; Kendall ve Hoppenfeld göre 0-60 derece American Ortopedi Derneği ve Kapandji'ye göre de 0-50 derece olarak belirtilmiştir (Otman ve ark., 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Deltoid Posterior lifleri, m. Pectoralis Major, m. Latissimus Dorsi, m. Teres Major, m. Triceps Brachii (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **İnternal Rotasyon Hareketi (0-75-90°)**; Amerikan Ortopedi Derneği ve Kendall'a göre 0-70 derece, kapandji'ye göre 90 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark., 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Subscapularis, Latissimus Dorsi, m. Teres Major (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Exteranal Rotasyon Hareketi (0-80-90°)**; Amerikan Ortopedi Derneğine göre 0-90 derece, Kapandji'ye göre de 0-80 derece olarak belirtmişlerdir (Otman ve ark., 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Supra Spinatus, m. İnfra Spinatus, m. Teres Minör (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

#### 2.2.1.2. Dirsek Eklemi ve Kinesiyolojisi

##### a. Dirsek Eklemine Anatomisi

Dirsek eklemi üç eklemden oluşmaktadır. Bunlar;

- a. Humerusun capitulum ile caput radi arasında,
- b. Humerusun trochlea'sı ile ulnanın incisura trochlearis arasında,
- c. Proximalde Radius ve ulnanın arasında olmak üzeredir (Arıncı ve Elhan, 1985).

## b. Dirsek Eklemi Kinesiyolojisi

Dirsek ekleminde, flexion-extansiyon ve pronasyon-supinasyon hareketleri vardır.

- **Flexion Hareketi (0-150°)**; Amerikan Ortopedi Derneği, Hoppenfeld' e göre 0-150 derece, Kendall ve Kapandji'ye göre de 0-145 derece olarak belirtmişlerdir (Otman ve ark. 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Biceps Brachi (uzun ve kısa baş), m. Brachioradialis, m. Brachialis, m. Pronator Teres (Humeral-Ulnar baş) (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995).
- **Extansiyon Hareketi (0-10°)**; Kapandjiye göre nötral pozisyondan 0-10 derecelik bir hareket serbestinin olduğunu belirtmişlerdir (Kapandji, 1974). Hareketi yaptıran kaslar; m. Triceps Brachii (uzun, lateral ve medial baş), m. Anconeus (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Supinasyon Hareketi (0-80-90°)**; Amerikan Ortopedi Derneğine göre 0-80 derece, Kendall göre de 0-90 derecelik, Kapandji'ye göre de 0-85 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark., 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Supinator, m. Biceps Brachii (uzun ve kısa baş) (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Pronasyon Hareketi (0-80-90°)**; Amerikan Ortopedi Derneğine göre 0-80 derece, Kendall, Kapandji, Hoppenfeld'e göre de 0-90 derecelik hareket serbestisine sahiptir (Otman ve ark., 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Pronator Quadratus, m. Pronator Teres (humeral ve ulnar baş) (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

### 2.2.1.3. El Bileği Eklemi ve Kinesiyolojisi

Ellipsoidea grubu bir eklemdir. Radius ve ulnanın alt ucu ile carpal kemiklerin üst sırasını oluşturan kemikler ile eklem yapan kısımdır. Konkav eklem yüzünün radius'un alt ucundaki facies articularis carpea ve caput ulnae ile eklem

yapan discus articularis'in alt yüzü oluşturur. Konveks eklem yüzünü ise dıştan içe doğru naviculer, lunatum ve trigetrum oluşturur.

#### a. El Bileği Eklemının Anatomisi

El bilek kemikler üst ve alt olmak üzere iki sıradır.

Üst sıra; Naviculer, Lunatum, Trigetrum (bağlantılı psiform),

Alt sıra; Trapezium, Trapezideum, Capitatum, Hamatum'dur (Kapandji, 1974).

#### b. El Bileği Eklemi Kinesiyolojisi

El bileğinde flexion (dorsal)-extansion (volar) ve abduksiyon (Radial deviasyon)-adduksiyon (ulnar deviasyon) hareketleri vardır (Kapandji, 1974; Ziyagil, 1995).

- **Flexion (dorsal) Hareketi (0-80-85°)**; Amerikan Ortopedi Derneği ve Hoppenfeld göre 0-80 derece Kendall göre de 0-85 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark. 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Flexor Carpi Radialis, m. Flexor Carpi Ulnaris, m. Palmaris Longus, m. Flexor Digitorum Superficial, m. Flexor Digitorum Profundus (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Extansion (Volar) Hareketi (0-70-85°)**; Amerikan Ortopedi Derneği Hoppenfeld ve Kendall'a göre 0-80 derece Kapandji'e göre de 0-85 derecelik bir hareket serbestisinin olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark. 1995). Hareketi yaptıran kaslar, m. Extansor Carpi Radialis Longus, m. Extansor Carpi Radialis Brevis, m. Extansor Carpi Ulnaris, Extansor Pollicis Longus, m. Extansor İndicis, m. Extansor Digiti Minimi, m. Extansor Digitorum (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Abduksiyon (Radial Deviasyon) (0-15-20°)**; Amerikan Ortopedi Derneği Hoppenfeld ve Kendall göre 0-20 derece, Kapandji'ye göre 0-15 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark., 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Flexor Carpi Radialis, m. Extansor Carpi

Radialis Longus-Brevis (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

- **Adduksiyon (Ulnar Deviasyon) (0-30-35<sup>0</sup>);** Amerikan Ortopedi Derneği Hoppenfelde göre 0-30 derece, Kendall'a göre de 0-35 derecelik bir hareket serbestisinin olduğunu belirtmişlerdir. Hareketi yaptıran kaslar m. Flexor Carpi Ulnaris, m. Extensor Carpi Ulnaris (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

#### 2.2.1.4. Vertebral Kolon Eklemi ve Kinesiyolojisi

##### a. Vertebral Kolon Eklemine Anatomisi

Vertebral kolon anatomik olarak eklem yaptığı bölgeler;

- **Articulatio Atlanto-Occipitalis;** Ellipsoide grubu bir eklem vertebranın en üst kemiği olan atlas ile baş iskeletinin ard kısmında bulunan occipital arasında yer alır.
- **Articulatio Atlantoaxialis;** Trochoidea grubu bir eklemdir. Atlas ile axis arasındaki eklemdir (Arıncı ve Elhan, 1985; Feneis, 1990).
- **Symphysis İntervertebralis;** Vertebralar arasında bir yastık gibi bulunarak aradaki boşlukları dolduran eklemdir.
- **Arcus Vertebralar;** Bir vertebranın alt eklem yüzü ile bir diğer vertebranın üst eklem yüzü arasındaki eklemlerdir.
- **Articulatio Lumbosacralis;** Beşinci bel omuru ile sacrum arasında oluşan eklemdir. Ayrıca pelvis eklemlerini de üç eklem oluşturur (Kapandji, 1974).

## b. Vertebral Kolon Eklemi Kinesiyolojisi

Vertebral kolonun aktif olarak cervical ve lumbal bölge hareketleri flexion-extension, lateral flexion ve rotasyon hareketleri vardır (Otman ve ark. 1995).

- **Cervical Bölge Flexion (0-45°)**; Hareketi yaptıran kas m. Sternocleidomastoid (Ziyagil, 1995).
- **Cervical Bölge Extension (0-45°)**; Hareketi yaptıran kaslar; m. Trapezius, m. Semispinalis Capitis, m. Splenius Capitus, m. Splenius Cervicis (Ziyagil, 1995).
- **Cervical Bölge Lateral Flexion (0-45°)**; Hareketi yaptıran kaslar; m. Sternocleidomastoid, m. Semispinalis Capitis, m. Splenius Capitus, m. Longus Capitis (Ziyagil, 1995).
- **Cervical Bölge Rotasyon (0-60°)**; Hareketi yaptıran kaslar m. Splenius Capitis, m. Splenius Capitus, m. Longus Capitis, m. Longus Colli (Ziyagil, 1995).
- **Lumbal Bölge Flexion (0-105°)**; Hareketi yaptıran kas m. Rectus Abdominus, m. External Obliquus, m. Internal Obliquus (Ziyagil, 1995).
- **Lumbal Bölge Extension (0-35°)**; Hareketi yaptıran kaslar; m. Erector Spinae, m. İliocostalis Thoracis, m. İliocostalis Lumborum, m. Longissimus Thoracis, m. Spinal Thoracic (Ziyagil, 1995).
- **Lumbal Bölge Lateral Flexion (0-40°)**; Hareketi yaptıran kaslar; m. Erector Spinae, m. External Obliquus, m. Internal Obliquus, m. İntertransversari (Ziyagil, 1995).
- **Lumbal Bölge Rotasyon (0-60°)**; Hareketi yaptıran kaslar; m. Rectus Abdominus, Semispinalis Thoracis, m. Rotatorlar (Ziyagil, 1995).

## 2.2.1.5. Kalça Eklemi ve Kinesiyolojisi

### a. Kalça Eklem Anatomisi

Caput femur ile acetabulum arasında oluşan articulatio spherioidea grubu bir eklemdir. Konveks eklem yüzü (femur başı) bir küre şeklinde olup ve ligamentum capitis femorisin tutunduğu yer olan fovea capitis hariç, her tarafı eklem kıkırdağı ile kaplıdır (Arıncı ve Elhan, 1985).

### b. Kalça Eklemi Kinesiyolojisi

Kalça ekleminde flexion-extension, abduksiyon-adduksiyon ve internal external rotasyon hareketleri vardır (Otman ve ark. 1995).

- **Flexion Hareketi (0-120°)**; Amerikan Ortopedi ve Kendall'a göre 0-120 derecelik bir hareket serbestisinin olduğunu belirtmişlerdir. Hareketi yaptıran kaslar; m. İliospoas, m. Pectineus, m. Rectus Femoris, m. Sartarius, m. Tensor Facia Latae (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Extansion Hareketi (0-30°)**; Amerikan Ortopedi, Hoppenfeld ve Kendall'a göre 0-30 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir. Hareketi yaptıran kaslar; m. Gluteus maximus, m. Biceps Femoris, m. Semimembranosus, m. Semitendinosus (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Abduksiyon Hareketi (0-45°)**; Amerikan Ortopedi, Hoppenfeld'a göre 0-45 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark. 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Gluteus Medius, m. Gluteus minimus (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Abduksiyon Hareketi (0-30°)**; Amerikan Ortopedi derneği, Hoppenfeld'a göre 0-30 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark. 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Add.

Longus, m. Add. Brevis, m. Add. Magnus, m. Graciles (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

- **İnternal Rotasyon (0-45°)**; Amerikan Ortopedi derneği ve Kendall'a göre 0-45 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir. Hareketi yaptıran kaslar; m. Gluteus Minimus, m. Tensor Facia Latae, m. Gluteus Medius, m. Semitendinosus, m. Semimembranosus (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **External Rotasyon (0-45°)**; Amerikan Ortopedi derneği, Hoppenfeld ve Kendall'a göre 0-45 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir. Hareketi yaptıran kaslar; m. Priformis, m. Gemellus Superior, m. Gemellus Inferior, m. Obturator İnternus, m. Obturator Externus ve m. Quadratus Femoris (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

#### 2.2.1.6. Diz Eklemi ve Kinesiyolojisi

##### a. Diz Eklemi Anatomisi

Diz eklemi femurun alt ucu ile tibia'nın üst platformu arasındaki eklemdir. Diz eklemi konveks eklem yüzünün şekline göre ginglimus grubundandır. Diz eklemi bu bakımdan biraz farklılık gösterir ve en az 30 derecelik bir flexiondan sonra bir miktar rotasyon yapabilir. Diz eklemi konveks eklem yüzünü oluşturan femorisin kondilleri hem sagittal hem de transvers yönde konvektir. Kondillerin yan taraftan profillerine bakıldığında daha konveks olduğu dolayısıyla daha ziyade küremsi bir şekilde olduğu görülür. Distalden bakıldığında arka tarafta bir çukurla (fossa intercondylaris) iki ayrılmış olan iki kondil ön tarafta birleşerek, patella ile eklem yapan **Facies Patellaris**'i oluşturur. Facies patellaris'te yukarıdan aşağıya doğru uzanan bir oluk eklem yüzünü ikiye ayırır. Dış taraftaki eklem yüzü daha geniş ve buraya da patellanın geniş olan eklem yüzü oturur (Arıncı ve Elhan, 1985).

Femur kondillerinin konvekslik derecelerinin tibia kondillerinin konkavlık derecelerine uymaması nedeniyle, her iki kemiğin eklem yüzleri birbirlerine her



yerde temas etmez. Temas medialde ancak 3,5-4 cm<sup>2</sup>, lateralde ise 2-3 cm<sup>2</sup> civarındadır. Bu temas sahalarının sınırları, meniscusların serbest iç kenarlarına uymaktadır. Diz eklemi flexion hareketinde femur condillerinin küremsi kısımları tibia üzerine geleceğinden, bu temas yüzeyleri daha da daralacaktır. Bu eklemden temas yüzeyleri dışında kalan boşluğu ise meniscuslar doldurur. Meniscuslar kıkırdaksı yapı olup dışta bulunan daire şeklinde içte bulunan yarım daire şeklinde bir yapı gösterirler. Meniscusların fonksiyonu, bir amortisör gibi aşağıdan gelen kuvvetleri veya yukarıdan gelen kuvvetleri diz ekleminde absorbe etmek ve stabilizasyonu sağlamaktır (Arıncı ve Elhan, 1985; Nordin and Frankel).

## **b. Diz Eklemi Kinesiyolojisi**

Diz ekleminde flexion-extensions hareketinin yanı sıra 90 derecelik açı ile internal ve external rotasyon hareketi yapabilmektedir (Otman ve ark., 1995; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

- **Flexion Hareketi (0-140°)**; Hareketi yaptıran kaslar, m. Semitendinosus, m. Semimbranosus, m. Biceps Femoris (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Extensions Hareketi (0-10°)**; Hareketi yaptıran kaslar, m. Rectus Femoris, m. Vastus Lateralis, m. Vastus Intermedius ve m. Vastus medialis.
- **İnternal Rotasyon**; Hareketi yaptıran kaslar, m. Semitendinosus, m. Semimbranosus
- **External Rotasyon**; Hareketi yaptıran kaslar, m. Biceps Femoris (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

### 2.2.1.7. Ayak Bileği Eklemi ve Kinesiyolojisi

#### A. Ayak Bileği Eklemi Anatomisi

Ayak iskeletini bacağa bağlayan bu eklemin konkav eklem yzünü, tibiannın distal ucundaki malleolus medialisteki facies articularis malleoli ile fibulanın distal ucundaki facies articularis malleoli ve iki kemiği birbirine bağlayan transvers bağların oluşturduğu kemik çatallı yapar. Konveks eklem yzünü ise trochlea tali oluşturur. Trochlea tali ön ve arka yönde konveks, iç ve dış yönde ise konkavdır (Arıncı ve Elhan, 1985).

#### b. Ayak Bileği Kinesiyolojisi

Ayak bileğinde dorsi flexion, plantar flexion, inversion ve eversion hareketleri vardır.

- **Dorsi Flexion (0-20-30°)**; Amerika Ortopedi Derneği, Kendall, Hoppenfeld'e göre 0-30 derece iken Kapandji'ye göre de 0-20 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark. 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Tibialis Anterior, m. Extensor Digitorum Longus, m. Peroneus ve m. Extensor Hallucis Longus (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).
- **Plantar Flexion (0-45-50°)**; Amerika Ortopedi Derneği, Hoppenfeld ve Kapandji'ye göre 0-50 derece iken Kendall göre de 0-45 derecelik bir hareket serbestisi olduğunu belirtmişlerdir (Otman ve ark. 1995). Hareketi yaptıran kaslar; m. Gastrocnemius, m. Soleus, m. Peroneus (longus ve brevis), m. Plantaris, m. Flexor Digitorum Longus ve m. Tibialis Posterior (Feneis, 1990; Ziyagil, 1995; Muratlı ve ark., 2000).

## 2.2.2. Kas Sistemi

Hareket sisteminin temel ögelerinden olan kas, insanlarda yaklaşık olarak 360 ile 400 tane arasında bulunur. Vücudun yegane en geniş dokusu olan kaslar doğumda vücut kitlesinin % 25 den biraz azını, genç erişkinde % 40 dan fazlasını ve yaşlı erişkinden % 30 dan biraz azını içerir. İskelet sisteminde anatomik ve fizyolojik ilişkilerden dolayı kaslar; iskelet (çizgili), düz ve kardiyak (kalp) kasları şeklinde sınıflandırılır. Hem iskelet hem de kardiyak kaslar, mikroskopik incelemede çizgili bir görünümündedir. Düz kas ise, çizgisiz bir görünüme sahiptir. İskelet kası, istemli, sinirsel kontrol altında çalışırken, kardiyak ve düz kaslar istemsiz çalışırlar. Düz kaslar genellikle, iç organları ve kan damarlarının çeperlerini çevrelerler (Murray et al, 1993; Taner, 1996).

Kaslar potansiyel (kimyasal) enerjiyi kinetik (mekanik) enerjiye dönüştüren, temel biyokimyasal bir makine gibi çalışırlar. Ayrıca kaslar itici değil çekici bir makine gibidirler. Bundan dolayı belirli bir kas başka bir kas grubu veya yer tarafından antiagonize edilmek zorundadır. Bundan dolayıdır ki, genellikle kas çiftleri halinde bulunurlar. Kemiğin bir yönde hareket etmesi gerektiğinde, çiftlerden biri kasılır ve kemiği çeker. Diğer yönde hareket gerektiğinde ise, diğer kas kasılır ve böylece kemiği ters yönde çeker (Murray, 1993).

### 2.2.2.1 Kas Tipleri

Kaslar anatomik ve fonksiyonel yönden üç kısma ayrılır. İskelet, düz ve kardiyak kas olmak üzere, iskelet kası vücutta en fazla bir kitleye sahiptir.

#### A. İskelet (Çizgili ) Kas

İskelet kası birbirinden bağımsız kas liflerinden oluşmaktadır. Bir çok iskelet kası tendonla başlayıp ve tendonla biter. Tendonlar arasında birbirine paralel şekilde bir yerleşim gösterirler. Bu paralellik sayesinde kuvvetler birbirine eklenerek ilgili fonksiyonun görülmesini sağlarlar.

Her bir kas lifi uzun, silindirik birden çok çekirdek içeren tek bir kas hücresinden oluşur. Kasın yapısını dıştan içe doğru incelediğimiz zaman şu şekilde bir sistem karşımıza çıkar. Örneğin M.Triceps kası bilindiği üzere epitel dokunun altında humerusun arka kısmında bulunur. Epitel doku altında bulunan bu kasın çevresini gerek koruma gerek hareket kayganlığını gerçekleştirmesine uygun bir bağ doku çevreler. Buna **Epimisyum** denir. Epimisyumun çevrelediği fasikul adı verilen yaklaşık 20-30 fibrilin yerleşmiş olduğu kas lifleri demeti veya **Fasikul**'lardan oluşmuştur. Fasikulların çevresini ikinci fakat daha ince bir bağ dokusu kılıfı **Perimisyum** çevreler. Fasikulleri de **Fibriller** oluşturmuşlardır. Bu fibrillerinde çevresinde diğer üst birimlere oranla daha ince bir bağ dokusu bulunmaktadır. Buna **Endomisyum** denir. Fibrilleri de **Myofibriler** oluşturmuştur. Myofibrilerin çevresini de daha ince bir bağ doku olan **Sarkolemma** ile çevrilidir. Myofibrileri **Myofilament**'ler oluşturur. Bir kas fibrilinde bir kaç 100 ile bir kaç 1000 arasında myofibril bulunur. Çapları yaklaşık olarak 1-2 mikrondur ve lifin boyunca uzunlamasına bir yerleşim gösterirler. Myofilamentler iki tip özelleşmiş protein iplikçiklerinden oluşmuştur. Bunların bir ince diğeri kalın görünümündedir. İnce filament **Aktin** 3000, kalın filament **Myozin** de 1500 kadar bulunur. Bütün filamanlar bir düzen içerisindeyler. Myozin filamanlarının alt alta geldikleri band kuvvetli bir ışık mikroskobu altında koyu bantlar şeklinde görülür ve bu bant polarize ışığı çift kırar, **Anistrop**'tur. Onun için bu koyu bantlara A bandı da denilmektedir. A bandında myozin filamanları arasına girmiş aktin filamanlarının uçları da bulunur. Aktin filamanlarının alt alta geldikleri bant ise ışık mikroskobu altında açık renkte görülür ve bu bantlar da polarize ışığı tek kırar, **Isotrop**'tur. Bu nedenle açık görülen bu bantlara da I bandı denilmektedir. I bandında aktin filamanları uçları da bulunur. A bantlarının ortası ekseriya daha az koyudur ve H zonu çizgisi olarak adlandırılır. I bandında da koyu, dar bir çizgi (Z membranı) ile ikiye ayrılmıştır. İki Z membranı arasında kalan ve bir tam A bandı ve iki yarım I bandından oluşan kısım **Sarkomer** (Izomer) adını alır. 1.5 ile 2 mikron uzunluğunda olan sarkomer iskelet kasında esas kontraktıl ünitedir. Yani esas kasılma ünitesidir. A bandı proteinden oluştuğu halde I bandı aktinden başka **Troponin** ve **Tropomyozin** proteinleri de içerir. Bulunuş oranları aktin 7, troponin 1 ve tropomyozin 1 şeklindedir. Myozin ve aktin birbirleri

arasına aynı iki elin parmaklarının birbirine girmesi gibi bir görünüm göstermektedirler (Akgün, 1989; Guyton and Hall, 1996).

Kas fibrillerinin arasını dolduran bağ dokusundan oluşan ara maddeye **Sarkoplazma** denir (Hole, 1993). Sarkoplazma kasın fonksiyonlarını yerine getirecek çeşitli özel yapılar içerir. Ayrıca içerisinde şu maddeler bulunur; K, Mg, Na, Ca gibi elektrolitler, ATP, fosfokreatin, glikojen, fosfolipid, myogloblin, çeşitli enzim gibi organik maddeler bulunur. Bu maddeler kasın kontraksiyonunda oldukça önemli rol oynarlar. Bunların herhangi birinin eksikliği ve yetersizliği durumunda kasın kontraksiyon performansı düşer veya yerine getiremez. **Sarkoplazmik Retikulum;** myofibriller arasında onlara paralel seyreden longitudinal (uzunluğuna) tüblerden oluşur ve Ca depo eder (Guyton and Hall, 1996). **Transvers Tübüler;** sarkolemmalar içe doğru bükülerek membranlar seti halinde kas fibrillerinin bir tarafından öbür tarafına doğru transvers (enine) olarak ilerleyen tübüler bir sistem oluştururlar (Terzioğlu, 1989). Görüldüğü gibi sarkoplazmik retikulum myofibrillere paralel seyrettiği halde transvers tübüler dik seyreder. Bunlara bundan dolayı T tübüler de denir. Aksiyon potansiyeli kas membranı boyunca yayılırken muhtemelen bu T tübülleri sistemi yolu ile de kas fibrilleri içine doğru yayılmakta ve bu akım kası kontraksiyona sevk etmektedir. Sarkoplazmik retikulum ve T tübüler kas lif zarının uzantısı ve kas fibrilleri tarafından düzenli bir şekilde dizilerek birbiri ile kesişen dikey ve yatay hatlar oluşturur. Sarkoplazmik retikulum her bir kas lifçığının çevresini sararken genişleyerek **Terminal Cisterna** adı verilen yapıları oluşturur (Terzioğlu, 1989). Aktin ve myozin bantları arasında birleşme yerlerinde T sistemi ile yakın ilişki içindedir. Bu bağlantı kısımları ve T sistemi sarkoplazmik retikulumun Terminal sisterna ile olan ilişkisi **Triad** olarak adlandırılır (Terzioğlu, 1989). Sarkolemmanın devamı olan T sistemi fonksiyonunu aksiyon potansiyelinin hücre zarından kas içindeki bütün myofibrillere hızlı bir şekilde taşınması sağlamaktır. Sarkoplazmik retikulumun ise kalsiyum serbestlemesini ve kas metabolizması sırasında etkin bir rol oynamasından dolayı önemlidir.

## B. Düz Kas

Gözle görülebilir çizgilerden yoksun olma özelliği ile iskelet ve kardiyak kasta anatomik olarak ayrılırlar. Düz kasta da birbiri üzerinden kayarak kasılmayı meydana getiren aktin ve myozin-II bulunmaktadır. Düz kas genel olarak iki kısma ayrılır. Bunlar; visseral ve çok üniteli düz kaslardır.

## C. Kardiyak (Kalp) Kası

Özel bir kas olup çizgili kas yapısındadır. Buna karşılık düz kaslar gibi istem dışı çalışırlar. Kalp kasının çizgileri iskelet kasındaki çizgilere benzerlik gösterir. Kas liflerinin her biri hücre zarı ile sarılmış bir ünite oluştururken aynı zamanda dallanmalar gösterip birbirleri ile bağlantı kurarlar. Kas lifinin bir ucu komşu kas lifi ile bitişik olarak bulunurken her iki lifin zarı birbirleri ile katlanmalar gösteren yoğunluğu fazla yapılar oluştururlar. Z çizgilerinin bulunduğu yerlere uyan bu alanlara **İnterkale Diskler** adı verilir. İnterkale diskler hücreler arasındaki yapışıklığı ve bütünlüğü sağlarlar. Bu bütünlük sayesinde kas birimlerinin bir tanesinde görülen kasılma cevabı diğerlerine yayılır (Guyton and Hall, 1996).

### 2.2.2.2. Fibril Çeşitleri

İskelet kası anatomik ve fizyolojik özelliklerine göre;

- \* Tip I (ST) Yavaş kasılan oksidatif fibriller,
- \* Tip II (FT) Süratli kasılan glikolitik fibriller. Bu da;
  - Tip II a (FTb) Süratli kasılan oksidatif glikolitik fibriller,
  - Tip II b (FTb) Süratli kasılan glikolitik fibriller (Akgün, 1989; Brooks and Fahey, 1985; Clegg, 1998).

İnsanlarda genetik yapı durumuna göre ST veya FT bulunma oranları değişmektedir. Ayrıca, vücudun değişik bölümlerinin fonksiyonel yönü ile de değişik

oranlarda bulunabilmektedir. Örneğin, m. Solues'de % 100 varan ST (slow twich) fibrilleri bulunabilir. Yapılan bir araştırmada 16 yaş grubu gençlerde (iğne biyopsisi tekniği ile) vücudun totalinin % 52'si ST (solw twich), % 48'i FT (fast twich) olduğu görülmüştür. Herhangi bir şekilde cinsiyet farkının bu orana etkisi yoktur. Yalnız erkeklerin fibril boyutları bayanlara oranla daha büyüktür (Akgün, 1989).

#### **a. Yavaş Kasılan Fibrillerin Özellikleri (Slow Twich)**

Boyama tekniğinde açık renkte görünürler, myozinlerde daha az ATP bulunur, kasılmaları yavaş, uzun süreli ve kasılma kuvveti düşüktür, submaksimal egzersizlere uyumları iyidir, anaerobik kapasiteleri düşüktür, glikolitik enzimleri azdır, aerobik kapasiteleri yüksektir, myoglobin içerikleri fazla, mitochondria içerikleri fazla, güç yorulurlar, trigliserid içeriği fazladır ve daha fazla kapiller içerir (Akgün, 1989; Brooks and Fahey, 1985; Clegg, 1998).

#### **b. Hızlı Kasılan Fibrillerin Özellikleri (Fast Twich)**

Boyama tekniğinde koyu renkte görünürler, myozinlerinde yüksek miktarda ATP bulunur, süratle kasılır, kasılma süreleri kısa, kasılma kuvvetleri yüksektir, anaerobik kapasiteleri yüksektir, çabuk yorulurlar, mitochondri ve oksidatif enzimleri azdır, trigliserid içeriği azdır, daha az kapiller içerir (Akgün, 1989; Brooks and Fahey, 1985; Clegg, 1998).

#### **2.2.2.3. Kasların Ortak Özellikleri**

- **Uyarılabilme;** Her canlı doku gibi kaslarda kendilerine yapılan uyarıya cevap verme özelliğine sahiptir.
- **İletibilme;** Çeşitli şekillerde uyarılabilen kaslar, doğal koşullarda sinirler yolu ile sinir sisteminden gelen uyarıları diğer birimlere iletebilirler.
- **Kasılabilme;** Kasın kendisine yapılan uyarılara cevabı kasılma şeklinde olur.

- **Elastik olma;** Kasın istirahat halinden boyunun uzaması veya kısılması durumlarında tekrar istirahat halindeki duruma dönmesidir.
- **Vizkozite;** Kaslar şeklini değiştirmek isteyen kuvvetlere karşı iç sürtünmeler nedeni ile bir direnç göstermesi şeklindedir (Akgün, 1989).

#### 2.2.2.4. İskelet Kası Fonksiyonları

İskelet kası fonksiyonlarını dört grupta inceleyebiliriz. Hareket, korunma, ısı meydana getirme ve mekanik iş yapabilmelidir.

- **Hareket;** Organizmanın yürüme, koşma, atlama ve ağırlık taşıma gibi hareketleri kasların kasılması ile gerçekleşir. Harekette iskelet pasif durumdayken, kaslar aktif durumdadır.
- **Korunma;** İstemli veya refleks olarak buldukları bölgede iç organları dış dirençlerden korurlar.
- **Isı Meydana Getirme;** İnsan hemoiterm (iç ısı sabit) bir canlıdır. İç ısının sabit tutulabilmesi için ısı kaybı (termolizis) ısı meydana getirme (termojenezis) arasında dengenin devam etmesi ile sağlanır.
- **Mekanik İş;** İskelet kası kasılma ile mekanik iş yapar. İş verimi % 20 civarındadır (Akgün, 1989).

#### 2.2.2.5. İskelet Kasının Fonksiyonlarına Göre Sınıflandırılması

- **Agonist;** Bir eklemin amaca dönük olumlu hareketlerinin yapılabilmesidir. M. Biceps Brachii flexion hareketinin agonistidir .
- **Antiagonist;** Bir eklemin hareketini olumsuz yönde etkileyen kassal çalışmadır. Genellikle agonist hareketin anti agonisti mevcuttur. Örnek olarak m. Triceps Brachii dirsek ekleminin antiagonistidir.
- **Synergist;** Agonist veya antiagonist hareket yapılırken kasa yardımcı olan ve kuvvetlendiren kaslardır. Dirseğin flexoru, m.Biceps Brachii'nin synergisti m.Biceps radialis ve m.Brachialis'tir.

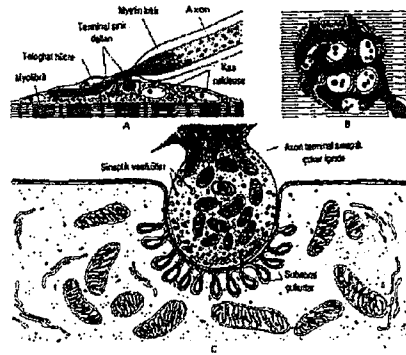


- **Nötralize;** Agonist bir hareket meydana gelirken antiagonist hareketi ve kuvveti azaltarak agonist harekete yardım eden kassal çalışmadır. Örnek olarak m. Latissimus dorsi, m. Triceps brachii'nin hareketini nötralize eder. Veya m. Abduction Magnus, m. Quadriceps femoris'in hareketini nötralize eder.
- **Stabilize;** Bir agonist hareket meydana gelirken organizmanın başka bölgesindeki kasın, o kasa yardıma yönelik çalışmadır. Örnek olarak yumruk atan bir boksörün thorax kaslarını stabilize etmesi daha güçlü yumruk atmasını sağlar.

#### 2.2.2.6. İskelet Kasının Kasılma Mekanizması

Kasın kasılma mekanizmasını anlatmadan önce uyarının kasa nasıl geçtiğini açıklamak, sonra gelişen olayları sırasıyla ele alınması gerekmektedir (Çağlayan, 1999).

**Birincisi;** Nöromusküler bağlantı kas lifi, omurilik ön boynuzundan gelen motor nöron aksonları ile uyarılır. Akson ucu, kas lifinin yaklaşık orta bölgesinde onunla bir bağlantı kurar ve bu bağlantıya nöromusküler bağlantı adı verilir.



**Şekil 2.2:** Nöromusküler Bağlantı

Akson ucuna aksiyon potansiyeli geldiğinde voltaj değişikliğine bağlı olarak kalsiyum kapıları açılır ve kalsiyum ekstrasellüler sıvıdan sitoplazmaya geçer.

Burada ikinci haberci görevini üstlenerek vesikülleri harekete geçirir.

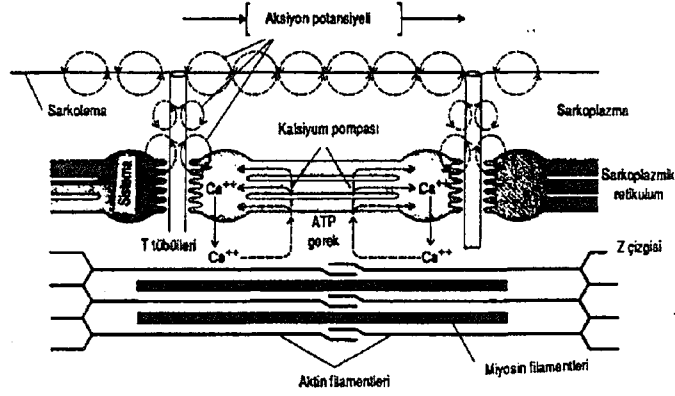
**İkincisi;** Kas lifi membranında ise asetilkolin kapı reseptörleri vardır. Kapının asetilkolinin reseptöre bağlanmasıyla açıldığı ve reseptörden ayrılmasıyla kapandığı kanıtlanmıştır. Asetilkolinin reseptörlere bağlanmasını bir pimpon topunun masa üzerinde kısa aralıklarla sıçramasına benzetebiliriz. Böylece bir mili saniye içinde birkaç yüz kapı açabilir. Ancak sinaptik çukurun üst kenarından hemen salgılanan asetil-kolinesteraz enzimi asetilkolin molekülünü parçalayarak onun etkisini ortadan kaldırır.

**Üçüncüsü;** Asetilkolinin kapıların açılmasıyla sodyum iyonu içeri girer ve kas lifinde, sinirde olduğu gibi, aksiyon potansiyelini başlatır. Aksiyon potansiyeli, lif boyunca enine ilerleyen T tübüleri ile içerilere taşınır. Transver tübüllerinin sarkoplazmik retikulum ile kesiştiği yerlerde ve terminal sisternalarda Ca. iyonu bulunur. Aksiyon potansiyelinin bu bölgeye gelmesiyle kalsiyum, kapıları açılarak Ca. miyofibrillere yakın yerden içeri girer.

**Dördüncüsü;** Troponin-tropomiyosin kompleksinin aktin üzerindeki aktif bölgeleri kapattığını gördük. Aynı zamanda troponin moleküllerinin kalsiyuma karşı büyük ilgisi olduğunu da biliyoruz. O halde kalsiyum troponin ile birleşerek bir yapı değişikliği oluşturur. Bu yapı değişikliği tropomiyosini aşağı çeker ve aktin üzerindeki aktif bölgeleri açığa çıkarır.

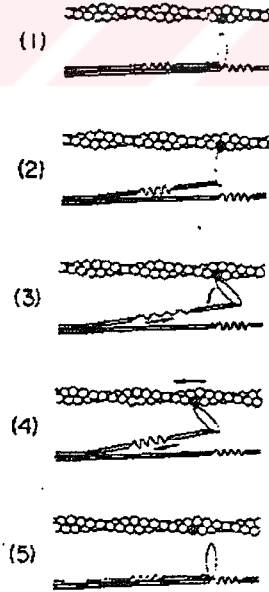
**Beşincisi;** Aktin üzerindeki aktif bölgeler açığa çıkar çıkmaz miyosin filamentinin çapraz köprü başları buraya bağlanır. Ancak baş bağlanmadan önce ATP den bir fosfatı ayırır ve her ikisini de kendine bağlar. Baş, bu ADP ve serbest fosfata bağlı durumda aktinin aktif bölgesine yapışır. Aktif bölgeye bağlanan baş, bilinmeyen bir nedenle, menteşe üzerinden öne doğru eğilir. Bu eğilme aktin filamentini bir adım öne götürür. Öne eğilen baş ADP ve serbest fosfattan kurtulur, onun yerine yeni bir ATP bağlar. Bu bağlantı başı aktif bölgeden ayırır. Şimdi baş geriye gider ve ATP den fosfatı ayırır. ADP ve serbest fosfatlı baş yeniden bir aktif bölgeye bağlanır ve işlem tekrarlanır.

**Altıncısı;** Miyosinin ilerlettiği aktin filamentleri iki yönden karşılıklı birbirlerine yaklaşırken bağlı buldukları Z çizgisine de çekerler. Aktin filamentleri birbirlerine yaklaştıktan sonra serbest uçları birbiri üzerinden taşar. Z çizgileri de birbirlerine yaklaştığı için sarkomerin ve dolayısıyla lifin boyu kısalmır.



Şekil 2.3: Aksiyon Potansiyelinin Kas Lifli Üzerinde İletilmesi ve Kas Lifinde Kasılma Olayının Gerçekleşmesi (Guyton, 1996).

**Yedincisi;** Kasılma işlemi bittikten sonra sarkoplazmik retikulum üzerindeki Ca. pompası çalışarak içeri girmiş olan  $Ca^{2+}$  iyonların dışarı (kanal içine) atar. Sarkoplazma içindeki  $Ca^{2+}$  iyonların tamamıyla boşalır. Bu durumda kalsiyumdan kurtulan troponin tropomiyosin kompleksi yeniden aktin üzerindeki aktif bölgeleri kapatır. Miyosin filamenti çapraz köprü başları aktin üzerindeki aktif bölgelere bağlandığı için serbest hale geçer. Aktin filamentleri birbirinden uzaklaşırken Z çizgileri de geriye gider ve kas lifi gevşer (Çağlayan, 1999).



Şekil 2.4: Miyosin Çapraz Köprülerin Aktin Üzerindeki Aktif Bölgelere Bağlanması ve Sonra Ayrılması (Çağlayan, 1999)

Kısaca, motorson plaktan içeri giren uyarı sarkoplazmik retikuluma yakın bölgeden terminal sisternanın vesiküllerinden kalsiyum iyonlarını açığa çıkarır. Açığa çıkan kalsiyum iyonları aktin üzerinde bulunan troponine yapışır. Bu yapışma ile hassas bir bölge oluşur ve myozin başı ile etkileşimle de arada çapraz köprüler kurulur. Bu köprüler sayesinde, myozin başında bulunan ATP molekülü parçalanarak enerji açığa çıkarır. Bu enerji ile aktin ve myozin filamanları birbirleri üzerinde kaymaya başlayarak kasılma olayını gerçekleştirirler (Akgün, 1989).

#### 2.2.2.7. İskelet Kası Kasılma Şekilleri

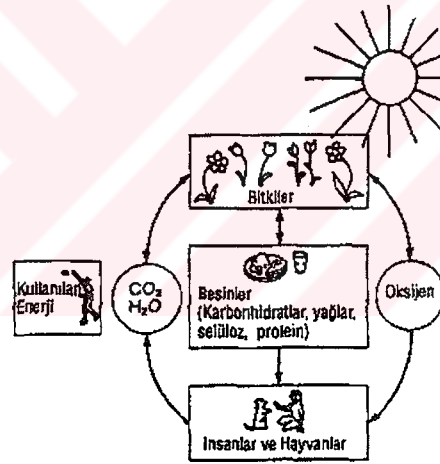
Organizmadaki kaslar gelen impulslarla kasılırlar. Başlıca dört çeşit kasılma vardır. İzometrik, Konsantrik, Eksantrik ve İzokinetik (Erdoğan, 1994).

- **İzometrik Kasılma;** Uzunluğu sabit kalan fakat tonusu (gerilimi) artan statik bir kasılma şeklidir. İzometrik kasılmada fizik kurallarına göre bir iş yapılmaz. Ayakta dik durmada da antigravite kasların izometrik kasılması ile gerçekleşmesi de örnek olarak verilebilir (Akgün, 1989; Brooks and Fahey, 1985; Çağlayan, 1999).
- **Konsantrik (İzotonik) Kasılma;** Dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın tonusu aynı kalırken boyu kısalır. İnsanın genel hareketi, izometrik ve izotonik kasılmaların kombine uygulanması ile gerçekleşir. Bu iki kombinasyona **oksotonik** kasılma denir (Akgün, 1989).
- **Eksantrik Kasılma;** Bu da dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın tonusu gerilimi artarken, boyu uzar. Bir ağırlığı kolla indirme hareketi örnek olarak verilebilir (Akgün, 1989; Brooks and Fahey, 1985; Çağlayan, 1999). Kasılma fazlarında genellikle eksantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip eder. Kasın bu doğal kasılma kombinasyonuna “kısa gerilimli döngü olarak tanımlanmaktadır (Gül ve Mengütay, 2000).
- **İzokinetik Kasılma;** (Iso=aynı, kinetik=hareket) Hareket süratının sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. Örnek olarak serbest stil yüzme örnek verilebilir (Akgün, 1989).

### 2.2.2.8. Kaslarda Enerji Oluşumu

Kaslardaki enerji oluşumundan önce enerjinin tanımının yapılması gerekmektedir. Enerji, iş yapabilme kapasitesidir. İş ise belli mesafede uygulanan kuvvettir. Enerjinin altı farklı biçimi bulunmaktadır. Bunlar; Kimyasal, ısı, ışık, mekanik, elektrik ve nükleer enerjidir (Brooks and Fahey 1985; Clegg, 1998; Fox, et all, 1999).

Enerjinin biyolojik dönüşümünde tüm enerji kaynağı güneştir. Güneş nükleer bir enerji kaynağıdır. Tükettiğimiz besinler solunum esnasında  $O_2$  yardımıyla  $CO_2$  ve  $H_2O$  (karbondioksit ve su) ile kimyasal enerjiye dönüşür. İş büyüme ve kasların mekanik çalışması gibi biyolojik etkinliği yürütülmesi için gerekli enerjiyi bu metabolik solunum aracılığıyla elde edilir. Bütün bu işleme enerjinin biyolojik değişimi denilmektedir (Fox et al, 1999).



Şekil 2.5: Enerjinin Biyolojik Dönüşümü (Fox et al, 1999).

Besinlerin parçalanmasıyla oluşan enerji doğrudan kullanılamaz. Bu enerji tüm kas hücrelerinde depolanan ATP (Adenin trifosfat) sentezinde kullanılır. ATP parçalanmasıyla istenilen enerji oluşur ve yapılmak istenilen iş yapılır. ATP adenin ve üç fosfat bağından oluşmuş bir birleşiktir. Üç fosfat bağından biri çözüldüğü zaman hem 7 ile 12 kilokalorilik enerji hem de ADP (Adenin difosfat) oluşur. Gerek ATP parçalanması gerek enerji oluşumu için tekrar enerjiye ihtiyaç vardır. ATP oluşumu için üç sistem vardır (Akgün, 1989; Fox et all, 1999; Günay, 2001).

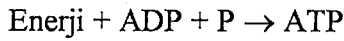
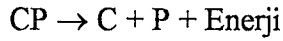
- ATP-CP (fosfojen) Sistemi; ATP'nin yenilenmesi için gerekli enerji sadece bir bileşikten (CP) olarak ele edilir.
- Anaerobik Glikoliz (laktik asit) Sistemi; ATP enerjisi glikoz ve glikojenin parçalanmasıyla oluşur.
- Aerobik (oksijenli) Sistem, oksijenin varlığında enerjinin oluşturulması

Organizma için gerekli olan enerji oksijenin yetmediği bir durumda üretiliyor ise bu sisteme anaerobik enerji sistemi denir. Üretilen enerji de oksijen yetersizliği söz konusu değilse yani yeterli düzeyde oksijen var ise aerobik enerji sistemi denir. Yukarıda bahsi geçen ATP-CP ve anaerobik glikoliz (laktik asit) sistemi anaerobik enerji sistemi iken diğeri aerobik enerji sistemi olarak tanımlanmaktadır.

## A. Anaerobik Sistem

### a. ATP-CP (Fosfojen) Sistemi

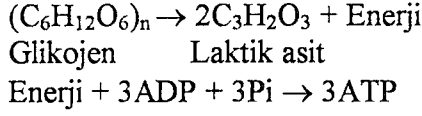
ATP ve CP kas hücrelerinde depolanır. Her ikisi de fosfojen bulundurduğu için **Fosfojen Sistem** olarak tanımlanır. CP (kreatin fosfat) enerji oluşumu ATP'ye benzer ve bu parçalanmanın sonucunda ADP oluşur. CP parçalandığında açığa çıkan (Pi) ADP ile birleşerek ATP'yi oluşturur (Fox et al., 1999).



### b. Anaerobik Glikoliz (La)

Karbonhidratların oksijen olmaksızın laktik asite dönüştüğü sisteme **Anaerobik Sistem** veya **La (laktik asit) Sistemi** denilmektedir (Brooks and Fahey 1985; Akgün, 1989; Clegg, 1998; Fox, et al, 1999). Karbonhidrat hemen kullanılmak üzere glikoza yada sonra kullanılmak üzere glikojene çevrilerek kas ve karaciğerlerde depo edilir. Anaerobik glikoliz'de bir mol yada 180 gr. glikojenden 3 mol ATP üretilir. Aerobik sistemde tepkimeye giren glikojenden 39 mol ATP

üretir. Anaerobik glikoz da ATP yenilenmesi gösteren eşleşen tepkiler eşitlikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Ergen ve ark, 1993).



Anaerobik glikoliz sistemi, otuz saniyenin altındaki enerji sistem ATP-CP kullanmaktadır (Taşkiran ve Varol, 1995). Sporunun yorulması ve kassal çalışmayı bırakmasının nedeni laktik asitin birikmesi ve üst sınıra çıkmasıdır. Ayrıca laktik asit birikmesi ile kas hücrelerindeki pH derecesindeki düşüşlerdir. Anaerobik glikoz 12 tepkimeden oluşmakta ve fosfojen sisteminde daha karmaşıktır. Özet olarak anaerobik glikoliz yoluyla;

- La (laktik asit) açığa çıkar,
- Oksijen kullanılmadan enerji üretimi gerçekleşir,
- Sadece Karbonhidrat (CHO) kullanılır,
- Sadece birkaç mol ATP'nin yenilenmesine yetecek kadar enerji açığa çıkar.

## B. Aerobik Sistem

Aerobik sistem üç ana tepkimede toplanabilir.

- a. Aerobik Glikoliz,
- b. Kreps dönüşümü,
- c. Elektron Transfer sistemi.

### a. Aerobik Glikoliz

Aerobik yol, oksijenli ortamda karbonhidrat ve yağların su ve karbondioksit kadar parçalanması ile enerji elde edilmesini sağlar. Aerobik enerji yolunda ilk basamaklar 10 kimyasal reaksiyon dizisinden oluşur.

## b. Krebs Döngüsü (Siklüsü)

Eğer reaksiyonlar aerobik yolla devam ediyorsa işlemler mitokondride oluşmakta ve pirüvik asit iki karbonlu bir yapı olan asetilkoa'ya dönüşerek Krebs Sıklüsü (=sitrik asit döngüsü veya trikarbonsilik asit döngüsü) ne girer. Krebs siklüsünde CO<sub>2</sub> üretimi ile açığa çıkan hidrojen oksijenle birleşerek H<sub>2</sub>O (su) oluşturur (Üşümezsoy, 1997). Elektronlar hidrojen atomları yoluyla uzaklaştırılmakta hidrojen atomu (+) yüklü bir iyon (proton) ile (-) yüklü bir elektrondan oluşmaktadır.

## c. Elektron Taşıma Sistemi-Solunum Zinciri

Solunan oksijen ile taşınan hidrojenin birleşmesi sonucu su oluşmaktadır. Bu birleşimde açığa çıkan enerji, ATP resentezi için kullanılan enerjidir. Bu reaksiyonlar elektron taşıma sistemi veya solunum faktörü devreye girdiği için solunum zinciri adını almaktadır. Aerobik metabolizma sonucu bir mol glikojenin yıkımıyla elde edilen 39 mol ATP. bir mol yağ asidinin (palmitik asit) yıkımıyla ise 130 mol ATP yenilenebilmektedir. Aşağıdaki tabloda yapılan aktivitelere göre kullanılan enerji sistemleri görülmektedir.

**Çizelge 1:** Fiziksel Aktivitelere Enerji Yolları (Ergen ve ark., 1993).

Performans Süresi	Temel Enerji Sistemi	Aktivite Örneği
30 sn. kısa	ATP-CP	Gülle Atma, 100 m. vb.
30-90 sn. arası	ATP-CP ve Laktik asit	200-400 m., 100 m., Yüzme vb.
90-180 sn. arası	Laktik Asit ve O <sub>2</sub>	800 m. Koşu, Boks, Güreş
180 saniyeden uzun	O <sub>2</sub>	Takım Oyunları, Kros, Maraton



### **2.3.Fiziki Yapı ve Performans İlişkisi**

Yapılan araştırmalar fiziksel yapının performansa ait çeşitli öğeler ve davranış karakteristiklerinden oluşan bir bütün olduğunu göstermiştir. Fiziksel yapının özelliği ile uygulanan spor dalı uygun olmadıkça üst düzeyde performans beklentisinin tam olarak gerçekleşme olasılığı azalmaktadır (Açıkada ve Ergen, 1990). Bir haltercinin fiziksel yapısı ile maraton koşan atletin fiziksel yapısı birbirinden oldukça farklıdır. Yapılan spor dalına uygun fiziksel yapı performans açısından önemlidir. Uygunluk, temel olarak herhangi bir hastalığın olmaması ve vücut bütünlüğünün tam olması şeklinde kabul edilebilirse de, kişinin yaptığı spor dalına olan uygunluğu önemlidir. Bu nedenle “amaca yönelik uygunluk” tanımı değerlendirmede daha az yanılığa neden olur (Korkmaz ve Etlik, 1997). Araştırmacılar branşlara uygun fiziksel profiller üzerinde çalışmakta ve yetenek seçiminde önemli bir kriter olarak ele almaktadırlar. Fiziksel yapının değişmeyen karakteristikleri ile sportif performans arasındaki ilişkilerin, ayırıcı istatistik yöntemlerle belirlenmesi yoluyla spor dalının modelleri belirlenebilir (Gürses ve Olgun) .

#### **2.3.1. Antropometrik Yapı ve Performans İlişkisi**

Antropometri, Antros ve Metris (insan ve ölçü) sözcüklerinin birleştirilmeleriyle elde edilmiş bir deyimdir. Genel anlamıyla insan bedeninin nesnel özelliklerini, belirli ölçme yöntemleri ve ilkeleriyle boyutlarına ve yapı özelliklerine göre sınıflandıran sistematize bir tekniktir. Antropometri, genel beden yapısının ve kompozisyonunun belirlenmesi ile beden bölümlerinin birbirine oranları, beden yapısının performans etkisi açısından önem arz etmektedir. Antropometrik ölçümler; uzunluk, çevre, genişlik ve deri altı yağ ölçümleri yapılmaktadır (Özer 1993, Zorba ve Ziyagil, 1995, Kalyon 1995).

Yapılan çalışmalarda vücut kompozisyonu performansa önemli derece etkili olduğu belirtilmiştir. Vücut yağları sporcu için süratte, dayanıklılık da ani dönüş ve duruşta, sıçramada fonksiyonu olmayan bir ağırlık oluşturması sebebiyle bir dez

avantajıdır (Güvel ve ark. 1996). Yine bu doğrultuda yapılan çalışmalara göre, ileri derecede endomorfik çocukların vücut kitlelerin fazla bu kitleye bağlı kuvvetlerin az olduğu ve vücudun hareket ettirilmesini gerektiren dayanıklılık tipi antrenmanlarda yetersiz kaldıkları görülmektedir. İleri derecede mezomorfik çocuklar veya sporcular üstün kuvvet ve dayanıklılık özelliklerine sahiptirler. İleri derece ektomorfik (az bulunan) vücut kitleleri ve genel kuvvetleri açısından avantajsız görünümüne karşıt vücut ağırlığının taşıdığı kuvvet ve dayanıklılık tipi sportif faaliyetlerde iyi performans gösterebilirler (Gürses ve Olgun; Ağaoğlu ve Çebi, 1998; Zorba ve ark., 1999). Unutulmaması gereken antropometri, somatometri ve vücut kompozisyonu ile elde edilen değerler yalnızca belirli bir özelliği ortaya koymakta, yüksek performans için temel etken olmadıklarından önceden belirleme yoluyla yorum yapılamamaktadır. Tartışmalar daha çok diğer nedenler üzerinde olmaktadır. Yine de sportif başarının gelişiminin uygun bir fiziksel yapı gerektirdiği unutulmamalıdır (Açıkada ve Ergen, 1990).

### **2.3.2. Postür ve Performans İlişkisi**

Postür, vücut bölümlerinin birbirleri ile ilişkili biçimdeki duruş şekli ve duruş vaziyetidir. Ayrıca, herhangi bir zamanda vücudun tüm noktalarının duruşlarının birleşimidir (Kendall et al, 1993, Otman ve ark., 1995). Veya Vücudun her kısmının, kendisine bitişik segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleşmesidir. Bir başka deyişle, vücudun her hareketinde eklemlerin aldığı pozisyonların birleşimi de postür olarak tanımlanmaktadır (Böhm and Lück, 1984). Hiç şüphesiz postür, genel görünüş ve aynı zamanda anlamlı bir göstergedir (Pacelli, 1994). Vücut postürü, postür düzenleyici sistemler tarafından sadece hareketten önce değil hareket boyunca da sürekli ayarlanır (Ganong, 1995). Vücutta ki dengeyi sağlayan kasların güçsüz kalması ve kısılması sonucu vücut simetrisi bozulmakta ve bir çok sağlık problemini de beraberinde getirmektedir (Sakallıoğlu ve ark., 1998). Sportif performans açısından önemli olmasına rağmen, objektif çalışmaların kısıtlılığından dolayı henüz tam olarak gerekli önem verilmemiştir (Elliott, 1998).

Postür için önemli olarak kabul edilen kas dengesi de şu şekilde gerçekleşmektedir.

### **Gövde'nin dengesi;**

- Anteriyoposterior; anterior abdominal kaslara karşı sırt kasları,
- Lateral; birbirlerine karşı dış gövde kasları,
- Rotasyon; sağdan sola yapılan hareketlere karşı soldan sağa hareketi yapan kaslar.

### **Kalça'nın dengesi;**

Femur üzerinde pelvis eksenine sadece kas hareketleri gruplarına karşı anteriyoposterior doğrultuda karşı değil aynı zamanda pelvisin ileri geri ve yanlara eğilimleri için çapraz çekmelerin kombinesidir. Anteriyoposteriora kaslar karşı dört ana kas grupları vardır.

- Erector Spinae; Posterioru yukarı çekmelerde kullanılan pelvisin arka üstüne quadratus lumborum ve diğer sırt kasları bağlıdır.
- Anterior abdominaler; Özellikle Rectus abdominusun insersiyonu symphysis pubis ve external obliquus anterior iliac creste bağlıdır. Öne yukarı çekmelerde etkilidir.
- Gluteus maximus ve hamstringler; İschium, ilium ve sacrumun arka üzerine bağlantısıyla arkaya aşağıya çeker.
- Kalça flexörleri; Tensor fascia latae, rectus femoris ve sartorius bunlara dahildir. İliumun inferior spines ve anterior superior üzerine bağlantısı ile ve iliopsoas lumbar spinae iliumun iç yüzeyine ve lumbar spinae bağlantısıyla öne aşağıya çekimde kullanılır.

Alt sırt kasları flexörlerine (özellikle psoas femurdan lumbar spinaeden direkt çekiminde) kalçanın ileri ve geri kaymalarına etki eder. Ön karın kasları öne yukarı çekmesi ön kombine hareketlerine karşı m. hamstring, m. gluteus maximus öne kayma pozisyonunda kalça seviyesini arka aşağıya çekme hareketi vardır. Lateral karşıtlarda iki grup vardır.

- Bacak Abductorları; Pelvisin lateral yüzeyinden yükselir (başlıca gluteus minimus ve medius). Dik duruşta bacağı sabitlediği zaman pelvisi aşağıya çeker.
- Dış Yan Gövde Kasları, İlium dışyan cristine bağlıdır, pelvisi dışyan yukarı çeker.

Kalçanın dış yana hareketleri için dış yan gövde kasları ve kalça abductorlarının kombinesidir. Sağ abductorlar pelvisi sağ yana aşağı çeker diğer sol dış yan gövde kasları sol üst yan yukarı ve tersine çeker. Bu hareketleri dış yan gövde kasları gibi aynı taraf üzerindeki adductorlar asiste eder.

- Anteroposterior; M.gluteus maximus ve m.hamstringlere karşı m. iliopsoas, m.rectus femoris, m.tensor facia ve m.sartarius.
- Lateral; Adductorlara karşı abductorlar (tek taraflı), sağ adductorlar ve sol abductorlara karşı sol adductor ve sağ abductor (iki taraflı).
- Rotasyon; Dış rotasyona karşı iç rotasyon (tek taraflı), Sol iç ve sağ dış rotasyonlara karşı sağ iç rotasyon ve sol dış rotasyonlar (iki taraflı).

#### **Diz'in dengesi;**

- Anteroposterior; m. quadricepse karşı m. popliteus, m. hamstringler ve m. gastrocnemiusdur.

#### **Ayağın dengesi;**

- Anteroposterior; Plantar flexorlara karşı dorsiflexion,
- Lateral ve rotasyon; Peronellere karşı tibialler (Kendall et all., 1993).

### **2.3.2.1. Postür Çeşitleri**

Postür, kendi içerisinde aktif ve inaktif olmak üzere iki kısımda incelenmektedir (Otman ve ark., 1995).

### **a. İnaktif Postür**

Dinlenmek veya uyumak için alınan postür şekilleridir (Otman ve ark., 1995).

### **b. Aktif Postür**

Dik duruş ve hareketler esnasında oluşan postürdür. Bu postürleri devam ettirmek için birçok kasın entegre çalışması gerekir. Bu çalışmada, statik ve dinamik şeklinde gerçekleşir (Otman ve ark., 1995).

*Statik postür*, hareketsiz bir postür olup, kasların eklemleri stabilize etmeleri için izometrik olarak kasılmalarını ve yerçekimine karşı koymalarının neticesinde oluşan postürdür. Temel olarak gerilme refleksi ile sağlanan ve yerçekimine karşı korunan vücut duruşunu ifade etmektedir (Ergen, 1986; Muratlı, 1987).

*Dinamik postür*, herhangi bir harekete temel teşkil etmek için gereklidir. Yapılan hareketin sonucu olarak devamlı değişen çevre şartlarına göre, uyum sağlamaya çalışan aktif bir postürdür (Otman ve ark. 1995).

#### **2.3.2.2. Postüre Etki Eden Faktörler**

Postür, kalıtım, ırk, cinsiyet, mevsimler, beslenme, sosyo-ekonomik durum, zamanın modası, meslek ve uğraşlar, psikolojik durum, hijyen, uyku, mümkün olduğunca açık ve temiz havada egzersiz yapma, emosyonel (duygusal) sevinç, keder, sıkıntı vb. durumları, yorgunluk, kırıklar, yumuşak doku bozuklukları, eklemlerin normal yerleşim açılarında bozuklukları postürü etkilemektedir (Otman ve ark. 1995). Ayrıca küçük yaştan itibaren yapılan spor branşının hareket içeriği ve duruşları içeren çalışmaların neticesinde elde edilen duruş alışkanlıkları postürü etkilemektedir. Tek taraflı yapılan antrenman yüklenmelerinde fiziksel yapının simetrisini etkileyebilmektedir. Örneğin basketbolde dominant taraf temel teknik çalışmaları non-dominant tarafın zayıf kalmasına neden olmaktadır. Bu tip basketbolcularda dominant taraf omuz düşüklükleri görülmektedir. Yapılan

çalışmalarda postür ve performans arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu doğrultusundadır (Kılınç, 1997).

## 2.4. Fizyolojik Yapı ve Performans İlişkisi

Organizmanın çalışma kapasitesinin düzeyi performans için önemli bir göstergedir. Organizma kompleks bir yapıda olması ve birbirleri ile etkileşimlerinden dolayı ya direkt yada dolaylı olarak performansı etkilemektedir. Fizyolojik sistemler içerisinde enerji oluşumu açasından kardio-pulmonal sistem öne çıkmaktadır.

### 2.4.1. Kalp-Dolaşım Sistem ve Performans

İster dinlenir durumda ister hareket halinde olsun, vücudun yeteri kadar oksijen ve besin maddelerine ihtiyacı vardır. Bununla birlikte pH ve vücut sıcaklığının dar limitleri içerisinde çalışmak zorundadır. Kardiovasküler sistem, vücudun dahili taşıma sisteminin görevini yerine getirerek, bu biyolojik gereklerin karşılanmasına yardımcı olur. Kanı bir ulaştırma vasıtası olarak kullanan kalp ve dolaşım sistemi, değişik yapılara gerekli maddeleri ulaştırarak ve metabolik son ürünleri elimine eder, "homeostasis" in sürdürülmesine yardımcı olur. Kardiovasküler sistemin fonksiyonları (Brooks and Fahey, 1985);

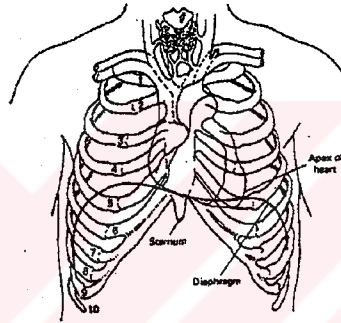
- Dokulara O<sub>2</sub> ulaştırılması,
- Besin maddelerinin ulaştırılması,
- Akciğer ve böbreklere CO<sub>2</sub> ile metabolitlerin ulaştırılması,
- Hücre fonksiyonunu düzenleyen hormonlar ve diğer maddelerin dağıtılması,
- Vücut sıcaklığın düzenlenmesidir.

Kardiovasküler sistemin kontrolü, yapıların metabolik ihtiyaçlarını sağlama şeklinde ayarlanır. Dinlenme sırasında, dolaşım sistemi, dokulara giden kan basıncını ayarlamak zorundadır. Ayrıca hareket sırasında, çalışan kaslarda oksijen ve gıda ihtiyacı daha fazla olunca, sistem artan kan ihtiyacına göre kendini ayarlar. Daha az

aktif olan yapılara giden kan azalırken, kardiyak çıkışı ve kas kan akışı hızlanır (Brooks and Fahey, 1985)

#### 2.4.1.1. Kalbin Yapısı

Kalp, akciğerlere ve genel dolaşım sistemine kan pompalamaya yarayan, dört odalı temel bir kas organıdır. Diyaframın üzerinde, akciğerlerin alt bölümlerinin arasında, sternumun sol ve ortasının üstünde, en tepe noktası beşinci kaburga kemiğine yaklaşacak şekilde göğüs kafesinin içerisinde yer alır.



Şekil 2.6: Kalbin Anatomik Pozisyonu (Brooks and Fahey, 1985).

Kalp, üç tabakadan oluşur. En dış tabaka "pericardium" olarak adlandırılır ve içinde "adipose" yapıları da bulunan fibros dokusundan oluşur. Kalp, sağ ve sol atrium ve ventrikül olarak bölünmüştür. Odalar belirgin ve septa adı verilen duvarlarla ayrılmıştır. Atriumlar ince duvarlı, düşük basınçlı odalardır ve ventrikül için depo görevini yerine getirirler. Sağ ve sol ventriküller sırası ile dolaşım sistemine kan pompalarlar.

#### 2.4.1.2. Kalp Siklusu

Kalp, kanı damarlardan alır, akciğerlere ve dolaşıma pompalar. Bu ritmik sistol (kasılma) ve diastol (dinlenme) süreci sayesinde meydana gelir. Kalp dolaşımı sistol (kasılma) diye adlandırılan bir aktif durum ve bir de diastol (genişleme) diye

adlandırılan dinlenme durumundan ibarettir. Sistol süresince karıncıklar kasılır ve kanı boşluklardan iterler. Diastol süresince ise karıncıklar rahatlar ve kalbin bölümleri bir daha ki kasılmaya hazırlık için kanla dolarlar. Alt ve üst vena cava yoluyla kan dolaşımından sağ kulakçıktan kalbe düşük oksijenli kan döner. Sonra da üç çatalı kapakçık içinden sağ karıncık içine geçer. Kan daha sonra sağ karıncıktan akciğere ait kapakçığa doğru damarlar içerisinde gaz değişiminin meydana geldiği akciğerlere sevk edilir. Kan sol kulakçığa akciğere ait damarlar yoluyla döner. Sonuçta bütün sistemi etkileyen dolaşıma aort içinde, aorta ait kapakçık içinden geçerek itildiği yer olan sol kulakçık ve sol karıncık arasındaki kapakçıktan sol karıncığa geçer (Brooks and Fahey, 1985).

#### 2.4.1.3. Antrenmanda Kardiak Performans

Kardiovasküler kapasite spor ve fiziksel aktivitede başarılı bir performans için önemlidir. Futbol, basketbol ve uzun mesafe koşuların da, eforu devam ettirebilme yeteneği güçlü bir oksijen taşıma sistemine bağlıdır. Kardiovaskülerin kontrolü, mekanik, sinirsel ve hormonal mekanizmalarla yerine getirilir. Bu kontrol sistemleri, dolaşım sisteminin çok kısa bir süre içinde üretimini arttırmasını sağlar (Brooks and Fahey, 1985).

Kalbin çalışma limiti maksimum kalp hızı ve maksimum "stroke" hacimle özdeşleştirilebilir. Antrenman sırasında birçok faktör kalpteki metabolik yükü etkiler. Bu faktörler şunlardır: Ventriküller dolma derecesi (Preload), ventriküller boşalmaya direnci (afterload), ventriküller kasılma performansı (kontraktilite), kalp hızı (kardiyak döngünün frekansı), ventriküller kontraksiyon sinerjisi (kardiyak döngünün elektriksel ve mekaniksel parçalarının koordinasyonu), ventriküller genişleyebilirliği (ventriküller gerilme kabiliyeti).

**a. Preload;** Kasılma öncesi ventriküler dolma derecesi veya diastol sonu lif genişlemesi olarak da tanımlanabilir. Frank-Starling mekanizmasına göre kalp aldığı tüm kanı pompalar.

**b. After Load;** Ventriküllerin doluma direncidir. Artmış afterload kardiak performans üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Çünkü kalp de aşırı yükleme



oluşturur. Ağırılık kaldırma gibi şiddetli kas tansiyonuna sahip antrenmanlar da artmış afterload baskıya sebep olur. Çok ağırılık kaldıran sporcularda brakial arter basıncı 400 mm/Hg bulunmuştur (Brooks and Fahey, 1985).

**c. Kasılma (Kontraktilite);** Kontraktilite, yükleme ve kalp hızının sabit koşullarında ventriküler performansın niteliğiyle ilgilidir. Bu faktör kalpteki kontraktil bölgelerdeki reaksiyon hızıyla ilgilidir.

**d. Kalp Hızı;** Kalp hızı kardiyak üretimin ana belirleyicisidir. Miyokardial O<sub>2</sub> tüketimini etkileyen en önemli faktördür. Antrenman sırasında artmış kalp hızı O<sub>2</sub> taşıma mekanizmasını hızlandırır. Maksimal kalp hızı yaş arttıkça azalmaya eğilim gösterir. Maksimal kalp hızının kaba bir hesabı kişinin yaşını 220 den çıkararak bulunabilir. Bununla birlikte bu metodun hatalı yanları vardır. Maksimum kalp hızını direkt olarak ölçmek en iyisidir (Brooks and Fahey, 1985).

#### **2.4.1.4. Antrenmanda Kardiyovasküler Kapasite**

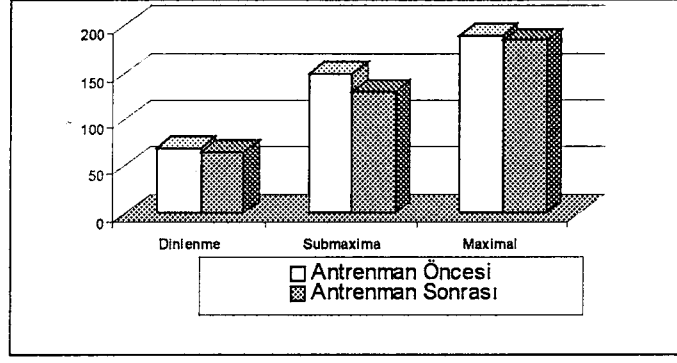
Tüm vücut için maksimal oksijen (max-VO<sub>2</sub>) tüketimi kardiyovasküler kapasitesinin en iyi göstergesidir. Max-VO<sub>2</sub>, maksimum kardiyak üretimin ve maksimum artrevenöz (a-v O<sub>2</sub>) farkının ürünüdür. Max-VO<sub>2</sub>, antrenman şiddetinin artmasına rağmen O<sub>2</sub> tüketiminde artık artışın olmadığı noktadır. Kardiyovasküler kapasitenin limitlerine ulaşılmadan evvel lokal kas yorgunluğuyla sonuçlanan bir antrenmanda max-VO<sub>2</sub>'nın ölçülmesi uygun değildir. Kardiyovasküler kapasiteden çok lokal kas yorgunluğu sınırlayıcıdır (Brooks and Fahey, 1985).

#### **2.4.1.5. Antrenmanda Kardiyovasküler Parametrelerin Değişimi**

Antrenman sırasında kardiyovasküler fonksiyonundaki değişiklikler antrenmanın tipine ve şiddetine bağlıdır. Büyük bir kas kütlelerini gerektiren dinamik antrenman kardiyovasküler sistemden en büyük karşılığı alır. Kardiyak üretimde, kalp hızında ve sistolik kan basıncında büyük artışlar olur. Ortalama arterial veya

diastolik kan basıncında ise küçük değişiklik olur. Daha az kas kütlesini kullanan kuvvet antrenmanlarından sistolik, diastolik ve ortalama kan basıncında belli artmalara neden olur. Kalp hızı ve kardiyak üretimde de normal artışlar gözlenir. Dayanıklılık antrenmanı, kardiovasküler fonksiyonda birçok bakımdan adaptif değişikliklere sebep olur. Genel olarak kalp atım hacmini arttırarak kanı pompalama kabiliyetini geliştirir. Diastol sonu hacimde, sol ventriküler kontraktilitede ve sol ventriküler kas kütlesindeki artış bunun sebebidir. Aynı zamanda, kalpteki metabolik yük, dinlenmede herhangi bir submaksimum çalışma hızına düşer çünkü kalbin atım hızı azalır. Dayanıklılık veya aerobik antrenman kardiovasküler sistem kapasitesini arttırmada en iyi yöntemdir. Bu antrenmanlar vücut kas kütlesinin en az %50'sinin ritmik bir şekilde kullanımını gerektirir. Burada iyi bir kondisyon sağlamak için 3-5 hafta en az 15-20 dakika maksimum kapasitenin % 60-70'ini kullanmak gerekmektedir (Brooks and Fahey, 1985).

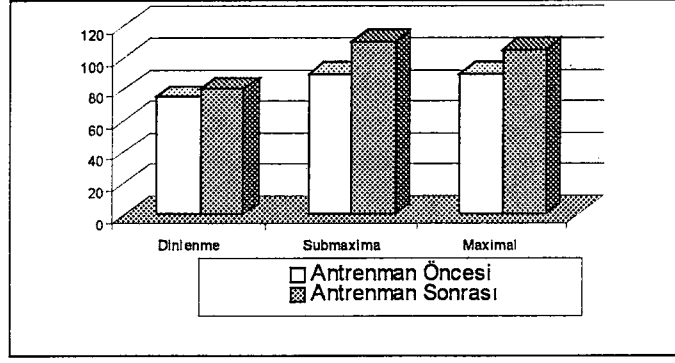
**a. Kalp Atım Hızı;** Antrenman sırasında kardiyak üretimi arttıran en önemli faktördür. Dinamik antrenmanlarda kalp hızı yüklenme ve O<sub>2</sub> tüketimiyle artar (Şekil 2.7). Tipik olarak kalp hızı dakikada 70 atımlık bir dinlenme değerinden 180 atımlık bir değere kadar çıkar. Atım hızı ve derecesi antrenmanın tipine, uygunluğa, yaşı ve kişinin cinsiyetine bağlıdır. Submaksimal antrenmanda, kalp hızı artar ve aktivitenin O<sub>2</sub> transport gereksinimleri karşılanamadığında sabit kalır. Artan şiddetlerde kalp hızının bu sabitlenmesi daha uzun zaman alır ve zordur. Uzun antrenmanlarda aynı çalışma hızıyla kalp hızında sabit bir artma vardır. Düşük şiddetli antrenmanda ve dinlenmede, kalp hızı birkaç faktör tarafından etkiler. Kaygı, dehidratasyon, yükseklik gibi faktörler kalp hızını arttırırlar. Spor yarışmaları gibi endişe üreten durumdan önce kalbin dinlenme hızının 130 atış/dakika civarında olması normaldir (Brooks and Fahey, 1985; Tuncel, 2002).



**Şekil 2.7:** Antrenman Öncesi ve Sonrasında Dinlenme, Submaksimal ve Maksimal Antrenman Durumlarında Kalp Atım Sayısındaki Değişmeler (dk)

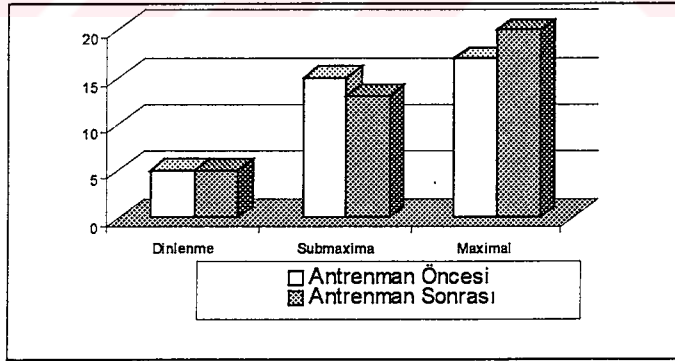
Antrenman sonrası kalp atım hızları uygunluğunun genel ölçümleridir. Uygun kişiler daha hızlı yapılanmaya meyil göstermelerine rağmen, antrenman sonrası kalp atım hızındaki düşme hızı, maksimum kalp atım hızı, antrenmanın şiddeti, antrenmanın süresi gibi faktörlere bağlıdır. Kalp atım hızları ağırlık kaldırma gibi kuvvet antrenmanları sırasında düşüktür. Kalp atım hızı kullanılan kas kütesine ve maksimum istemli kasılmanın yüzdesine bağlı olarak artar. Kalp atım hızı kişinin antrenman programı hazırlarken değerli olabilir. Antrenman sırasında veya hemen sonrasında kalp hızını ölçerek, bir kişi aktivitenin metabolik yükünü hesap edebilir (% 70-80 maksimal kalp hızı max-VO<sub>2</sub>'un % 57-78'ine eşittir). Antrenman kalp hızı kardiyak yükün geçerli bir hesabını sağlayabilir. Çünkü kroner kan akımı, miyokardiyal O<sub>2</sub> alımı, max-VO<sub>2</sub>'un yüzdesi ve solunum değişim oranı gibi faktörler için bir indeks sağlar (Brooks and Fahey, 1985).

**b. Atım (Stroke) Hacim;** Atım (Stroke) hacim hem dik hem de yatar pozisyonda antrenman sırasında artan atım hacim max-VO<sub>2</sub> 'un % 25'ine kadar sabit bir şekilde artar daha sonra sabitlenir. Hareketsiz bir insanda atım hacmi maksimal antrenmanla 72 ml.den 90 ml.ye çıkabilir.



**Şekil 2.8:** Antrenman Öncesi ve Sonrasında Dinlenme Submaksimal ve Maksimal Antrenmanlarda Atım Hacmindeki Değişmeler (ml).

Atım hacmi max-VO<sub>2</sub>'da kişi farklılıklarını belirlemede belki de en önemli faktördür. Hareketsiz bir kişinin kardiyak üretiminin parçalarıyla bir maratoncunun karşılaştırıldığında bu açık olarak gözükmemektedir. Her iki kişinin de 185 atımlık maksimum kalp hızlarına sahiptirler ama antrenmansız kişinin maksimum kardiyak üretimi 16,6 lt., iken maratoncunun 32 lt.'dir. Maratoncu ve antrenmansız kişinin atım hacimleri sırayla 173 ml. ve 90 ml.dir. Dayanıklılık antrenmanı atım hacmi dinlenmede submaksimal ve maksimal antrenmanda artırır. Çalışmalar atım hacminin % 20'den fazla arttıramadığını göstermektedir (Brooks and Fahey, 1985).



**Şekil 2.9:** Antrenman Öncesi ve Sonrasında Dinlenme, Submaksimal ve Maksimal Antrenmanlarda Kardiyak Çıkış (litre-dk).

#### 2.4.1.6. Dolaşım Sistemi, Kontrolü ve Düzenlenmesi

Arterler elastik ve güçlüdür. Bu da onların yüksek basınca dayanmasını sağlar. Arterlerdeki kan basıncı nispeten yüksektir. Ama dolaşımında ilerleyip sağ atriumda 0 mmHg basınca ulaşana kadar azalır. Eğer damarlardaki direnç artan kardiak çıkışla dengelenmezse dolaşımdaki basınç kan akışına karşı artarak oluşan dirençle azalır. Özellikle antrenman sırasında kan basıncını korumak ve doku kan ihtiyacını temin etmek için son derece önemli olan bu yerlerde kan akışına karşı en yüksek direnç meydana gelir. Bu alanlarda kan akışının düzenlenmesi sempatik sinir kontrol ve lokal kimyasal vazokonstriktör ve vazodilatör mekanizmalarının bir sonucu olarak oluşur (Brooks and Fahey, 1985).

Antrenman sırasında çalışan kasların daha fazla kana ihtiyacı olduğundan kaslarda kan taşıyan arteriyoller genişler. Böylece gereken oksijen ve besinlerin taşınması sağlanır. Gazların, sıvıların, besinlerin, plazmada erimiş maddelerin değişiminin yapıldığı kapillere kan arteriyollerden gelir. Antrenman sırasında kan akışının kontrolü son derece önemlidir. Çalışan kasların oksijen ve yakıt ihtiyacını karşılamak için kan hızla bu kaslara gönderilmektedir. Dinlenme esnasında fazla kan böbrek, karaciğer, beyin, dalak ve kalbe gönderilir. Kaslar vücut dokusunun % 40'ını kapsamalarına rağmen toplam kan dolaşımının yalnızca % 20'sini alırlar. Ama antrenman sırasında kaslar kalbin bir dk'da pompaladığı kanın % 85'den fazlasını alırlar. Vücuttaki kan hacmi yaklaşık 5 lt. olmasına rağmen dolaşım sisteminin 25 lt'den fazla kan bulunduracak kapasitesi vardır. Bu yüzden kanı, ihtiyaç olan yere göndermek için dolaşım sistemi bazı kan damarlarını daraltırken diğerlerini genişletmek zorundadır. Hayati önem taşıyan bölgelere kan akışının devam etmesi ve çalışan kasların metabolik ihtiyaçlarını karşılamak için kan akışını kontrol eden mekanizmalar kan basıncının sabit kalmasına yada artmasını mümkün kılarlar (Brooks and Fahey, 1985).

#### 2.4.1.7. Antrenmanın Dolaşım Sistemi Üzerine Etkileri

**a. Antrenmanda Kan Basıncı;** Kan basıncının antrenman sırasında artması çok önemlidir. Çünkü kan akımı kalp ve beyin gibi kritik bölgelere uygun şekilde sağlanmalı ve aynı zamanda kasların gereksinimlerini de karşılamalıdır. Kan basıncı kardiyak üretimin ve periferal direncin bir fonksiyonudur. Antrenman sırasında periferal dirençte büyük bir düşme vardır fakat kan basıncı artmıştır. Bunun sebebi kardiyak üretimdeki artış ve çalışmayan dokulardaki vazokonstriksiyondur. Sistolik kan basıncı antrenman sırasında dinlenmedeki 120 mmHg'dan maksimal antrenmandaki 180 mmHg'ye ve daha üstüne sabit bir şekilde artar (Artış değişkendir) (Brooks and Fahey, 1985).

**b. Antrenmanda Kan Akımı;** Antrenman sırasında kan inaktif bölgelerden aktif bölgelere dağıtılır. Beyin ve kalp gibi kritik bölgeler vazokonstriksiyona uğramazlar. Antrenmanın şiddeti arttıkça sempatik vazomotor aktivitede de sürekli bir artış olur. Dinlenmede dalak ve böbreklere kan akımı dakikada 2,8 litredir. Maksimal antrenman sırasında bu 500 ml 'ye düşer.

**c. Arterovenöz Oksijen Farkı;** Oksijen farkında antrenmanın şiddetiyle doğrusal bir artış gözlenir. Antrenmanın yorucu seviyelerinde bile mutlaka kalbe dönen oksijenlenmiş kan vardır. Bunun sebebi bir kısım kanın metabolik olarak az aktif bölgelere gitmesi ve içindeki oksijenin tümünden çıkarılmamasıdır.

**d. Oksijen Tüketimi;** Oksijen tüketimi maksimal efora yakın bir yere kadar antrenman şiddetinin artışıyla birlikte artar. Antrenman şiddetindeki daha fazla artış  $O_2$  tüketiminde fazla artışa sebep olamaz. Antrenman sayesinde  $O_2$  tüketimini geliştirmek eğitim tipine ve yaşa bağlıdır. Max- $VO_2$  en fazla % 20 geliştirilebilmektedir (Brooks and Fahey, 1985).

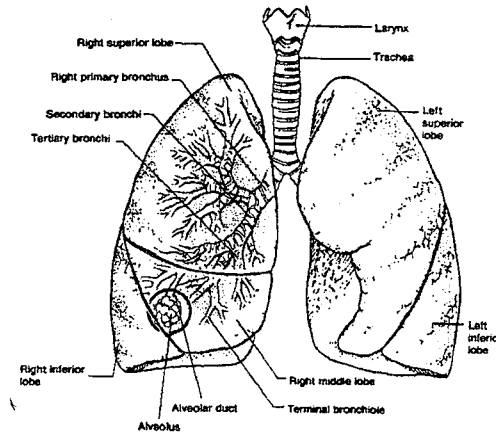
## 2.4.2. Solunum Sistemi ve Performans

Hayatımızı sürdürmek için havada bulunan oksijeni almak ve karbondioksiti dışarı atmak zorundayız. Bu işlemleri solunum sistemimiz yapmaktadır. Sportif performans açısından da enerji oluşumunda büyük bir rol oynadığı için önemlidir.

### 2.4.2.1. Solunum Sisteminin Anatomisi

Solunum sisteminde gerçekleşen faaliyetler çevre ile akciğerler arasında sonra akciğeri ile kan damar sistemi arasında ve kan ile dokular arasında (oksijen-karbondioksitin) alış verişi olarak özetlenebilir. Bu olaylarda değişik organlar görev almaktadır (Kılınç ve ark., 2001). Solunum sistemi elemanları; Burun, Yutak, Gırtlak, Bronşlar ve Akciğerler.

Akciğerler solunum sisteminin en önemli organıdır. Kaburgaların meydana getirdiği göğüs kafesi içerisinde, göğüs boşluğunda biri sağda diğeri solda olmak üzere yerleşmişlerdir. Sağ akciğer üç lob'tan (parça) sol akciğer iki lob'tan oluşmuştur. Sol akciğerin iki lob'tan oluşmasının nedeni sol akciğerin oyuntu kısmına kalbin yerleşmesidir. Akciğerlerin alt tarafında diyafram bulunur.



Şekil 2.10: Akciğerin Yapısı (Hole, 1993)

#### 2.4.2.2. Solunum Mekanizması

Akciğer ve solunum kaslarının hareketleri beyin sapında yerleşmiş olan solunum merkezi tarafından kontrol edilir. Solunumun ritmi ve derinliğinin düzenlenmesine katılan N. Vagus'tur. Ayrıca solunum sisteminin otonom sinir sistemi ile de ilgisi bulunmaktadır. Enerji ihtiyacını artıran hareketler yapıldığında oksijen ihtiyacı ve karbondioksit üretimi artar ve solunumda hızlanır. Ayrıca, atmosferin nem oranı ve basıncıda solunumu etkiler.

##### a. Akciğerlerde Gaz Alış Verişi

Alveollerdeki hava bileşimi alveol kapillerden O<sub>2</sub>'nin alınması ve CO<sub>2</sub>'in verilmesi ile değişkenlik göstererek, düzenli olarak bu işlem devam eder. Bu olaya **Alveol Ventilasyon** denir. Fakat akciğer ventilasyonundan alveol ventilasyonu farklıdır. Çünkü akciğer ventilasyonu anatomik ölü boşlukta girmektedir (150 ml.) (Kılınç ve ark., 2001).

Alveol ventilasyonda sadece alveollere giren hava miktarı söz konusudur. Atmosferdeki O<sub>2</sub> basıncı 159 mm/Hg. (% 20.84) iken alveollerdeki O<sub>2</sub> basıncı 104 mm/Hg. (% 13.6) civarındadır. Atmosferdeki CO<sub>2</sub> alveollerde 40.0 mm/Hg. değerinde bulunmaktadır. Gazların hareketleri konsantrasyon farkından dolayı yoğun ortamdan az yoğun ortama geçmektedir (Diffüzyon). Akciğerlerin iç basıncı ile atmosferdeki dış basınçların farkından dolayı gaz alış verişi mümkün olmaktadır.

##### b. Kandaki O<sub>2</sub> -CO<sub>2</sub> Taşınması

Akciğerler düşük oranda O<sub>2</sub> ve yüksek oranda CO<sub>2</sub> venöz kan ile gelir. Bu kan akciğer dolaşımından (değişiminden) geçtikten sonra arteriol kan olur. Yani yüksek O<sub>2</sub> düşük CO<sub>2</sub>'e dönüşür. Gazların kana geçişleri parsiyel basınç farkları ve diffüzyon yolu ile olur. O<sub>2</sub> kan içinde eritrositlerin bünyesinde hemoglobine bağlanarak taşınır. Arteriol kan içerisindeki O<sub>2</sub> basınç miktarı 95 mm./Hg. kadar iken dokularda ise 40 mm./Hg. düşer. Bu şunu gösteriyor; yüksek basınçtan düşük basınca

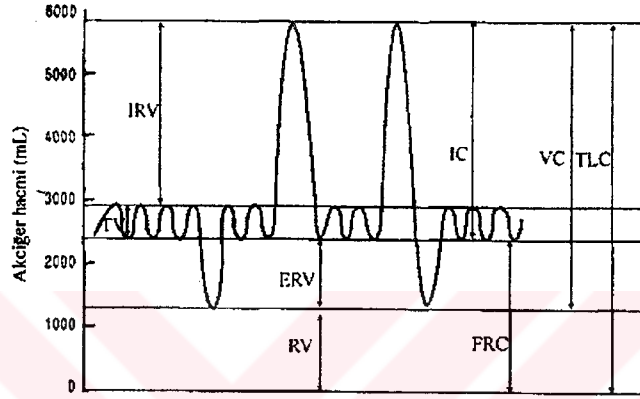


doğru dūřmesi değişimlerin gerçekleşmesini sağlamaktadır. % 14.8 oranında bulunan **Hemoglobin** yaklaşık olarak 20 ml. O<sub>2</sub> taşıyabilir. Doku çevresinde ısı artmasından dolayı oksijen hemoglobinden ayrılır. İskelet kaslarında arteriol kandan yani hemoglobinden oksijeni **Myoglobin**'e alır.

#### 2.4.2.3. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

- **İnspirasyon (IC);** Derin bir nefes ile akciğere giren hava hacmine denir. Yaklaşık olarak 3500 ml.
- **Soluk hacmi (Tidal Volüm) VT;** Sakin bir soluk alıp verme ile alınan ve çıkarılan hava hacmine denir. Yaklaşık olarak 500 ml.
- **İnspirasyon Rezervi (IRV);** Normal bir soluk almadan sonra ek olarak alınan hava miktarıdır. Yaklaşık olarak 3100 ml.
- **Ekspirasyon Rezervi (ERV);** Normal soluk vermeden sonra kuvvetli bir inspirasyonla çıkarılan hava miktarı. Yaklaşık olarak 1200 ml.
- **Vital Kapasite (VC);** Derin bir nefes aldıktan sonra kuvvetli bir hava vererek çıkarılan hava miktarına denilmektedir. Yaklaşık olarak 4600 ml.
- **Zorlu Vital Kapasite (FVC);** Maksimum bir inspirasyondan sonra mümkün olduğu kadar zorlu ve hızlı bir ekspirasyonla (en büyük gle) ıkarılabilen hava miktarıdır Yaklaşık olarak (5000 ml)(Köylü, 2001).
- **Zorlu Expirasyon Volüm (FEV);** FVC uygulamasında belirli zamanlarda dışarı atılan hava miktarıdır. FEV1 ekspirasyon başlangıcından itibaren ilk saniye içerisinde çıkarılan hava miktarıdır. FEV1 normal olarak % 80'ni ilk saniye içerisinde çıkarılması gerekmektedir (Vander,1994). şayet bu oranın altında olma durumunda obstrüktif bir akciğer probleminin olduğunu gösterir (Köylü, 2001).
- **Rezedel Kapasite (RV);** Kuvvetli bir hava verildikten sonra Akciğerde kalan hava miktarı. Yaklaşık olarak 1200 ml.
- **Fonksiyonel Rezedel Kapasite (FRC);** Normal soluk havasından sonra Akciğerde kalan hava miktarı. Yaklaşık olarak 2400 ml.

- **Total Akciğer Kapasitesi (TCL);** Vital kapasite ile rezedüel hacmin toplamıdır. Yaklaşık olarak 6000 ml.
- **Maksimal İstemli Solunum Hacmi (MVV);** Belirli kısa bir süre içinde istemli olarak yapılabilen maksimal solunum hacmidir. Genellikle şahsa 15 sn. verilir. Dakikada yapılan solunum litre hesabı ile bulunabilir. Erkeklerde ortalama 125-170 L/dk.
- **Zamanlı Vital Kapasite;** Bir saniyede vital kapasitenin ne kadarının çıkarıldığı belirlemede kullanılır.



**Şekil 2.11:** Akciğer Hacim ve Kapasitelerini Gösteren Bir Spirogram. TV; soluk hacmi, IRV; inspirasyon yedek hacmi, ERV; ekspirasyon yedek hacmi, RV; rezidüel hacim, IC; inspirasyon kapasitesi, VC; vital kapasite, FRC; fonksiyonel rezidüel kapasite, TLC; total akciğer kapasitesi) (Köylü, 2001).

#### 2.4.2.4. Aerobik Kapasiteyi Sınırlayıcı Faktör Olarak Solunum

Solunum genellikle deniz seviyesine yakın irtifalarda aerobik performansı sınırlayan bir faktör olarak düşünülmez. Aerobik performans terimi maksimumun altındaki güç ve uzun çalışmalara dayanabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Aerobik performans ister submaksimal dayanıklılık ister max.-VO<sub>2</sub> elde etmek için gerekli olan kısa süreli kapasite olarak tanımlansın, ventilasyon işlemi akciğerden geçen kanı oksijenle karıştırmak suretiyle uzun sürelerde ve yüksek oranlarda devam edecek kadar güçlüdür. Antrenman sırasında ventilasyonu artırma kapasitesi, vücudun kardiyak akışı veya oksijen tüketimini artırma kapasitesinden çok daha fazla büyüktür (Brooks and Fahey, 1985).

#### 2.4.2.5. Antrenmanda Solunum Değişimleri

Genç erişkin bir erkekte dinlenme esnasında normal oksijen tüketimi dakikada 3600 ml/dk.dır. Antrenmanlı kişilerde 4000 ml/dk., maratoncu da ise 5100 ml/dk. kadardır. İyi antrenmanlı bir sporcuda maksimal şiddetteki antrenman sırasında akciğer ventilasyonu dinlenme durumuna göre 20 kat artar. Antrenman esnasında solunum sistemi maksimal antrenmanlarda akciğer ventilasyonu 100-110 litre/dakika, maksimal solunum kapasitesi de 150-170 litre/dakika bulabilir. Görüldüğü gibi, maksimal solunum kapasitesi maksimal egzersizdeki değerden yaklaşık yüzde 50 kadar yüksektir. Bu doğal olarak atletler için bir güvenlik faktörü sağlar. Antrenmanın Max-VO<sub>2</sub> üzerine etkisi; maksimal aerobik metabolizmada oksijen tüketim hızı için kullanılan Max-VO<sub>2</sub>'dir. Max-VO<sub>2</sub> ilk olarak antrenman görmemiş bir grup insanda, antrenman programının başlangıcında ölçülmüştür. Daha sonra 7-13 haftalık antrenmandan sonra ölçülmüştür. Max-VO<sub>2</sub> 'nin yüzde 10 kadar artması şaşırtıcıdır. Ayrıca antrenmanın haftada 2 yada 5 kez yapılmış olması Max-VO<sub>2</sub>'de fazla bir fark oluşturmamıştır. Ancak daha önce işaret edildiği gibi Max-VO<sub>2</sub> maratoncularda antrenman yapmamış kişilere göre yaklaşık yüzde 45 daha yüksektir. Maratoncularda Max-VO<sub>2</sub>'nin yüksek oluşu, kısmen genetik olarak saptanmışsa da kısmen de göğüs çapları geniş ve solunum kasları kuvvetli olmasına bağlanmaktadır (Guyton and Hall, 1996).

#### 2.4.3. Sinir Sistemi ve Performans

Dış ortam ile olan ilişkilerde önemli bir haberleşme merkezidir. Çevreden duyu organları aracılığı ile gelen uyarıları amaca uygun cevap hazırlayan istemli ve refleks olarak cevap veren sistemdir. Organizmanın düzenleyici sistemi ve organların karşılıklı iş birliği ile uyum içinde çalışmasını sağlar.

İnsan beyni tüm insan becerilerinin kontrol merkezidir. Düzenli antrenmanların ve kas çalışmaları sırasında, beyinden kaslara çeşitli uyarılar giderken; kaslarda, kasları kemiklere bağlayan bağ dokularında ve derinin her yerinde bulunan özel algı uçları da beyinde devamlı bilgi iletirler. Hareketler

sırasında, merkezi sinir sisteminin beyin kabuğu bölgesinde bulunan hissi ve motor bölgelerde, beyin hücreleri arasındaki iletişim hızlanır. Bu iletişim kafatası içine daha fazla kan göndererek, oksijen gereksiniminin yeterli düzeye sağlanmasını gerektirir. Böylece, merkezi sinir sistemindeki dolaşım hızlandığı gibi, zihinsel bulanıklık, stres etkisi ile oluşmuş tása ve kuşklar da azalmaya başlar (Erkal, 1998).

Antrenman öğeleri yarışma için düzgün bir biçimde gelişmiş olan bir sporcunun merkezi sinir sistemi yeterli bir durumda olmadığı sürece ve dolayısıyla yüksek bir çalışma niteliğine sahip olmadıkça performanslarını en üst düzeye taşıyamaz. En uygun koşullar altında bile sinir hücrelerinin yüksek çalışma niteliği uzun süre korunamamaktadır. Sporcuların etkinlikleri, becerilerin verimi, sinirsel uyarılarının neden olduğu kassal etkinliğin bir sonucudur (Bompa, 1998).

## **2.5. Biyomotorik Özellikler ve Performans İlişkisi**

İnsanın temel biyomotorik özellikleri kişinin bedeni güç, yeteneği ve karmaşık niteliklerinin toplamıdır. Kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik, esneklik ve koordinasyon olarak hareketleri uygulama yeteneğidir (Türk Spor Vakfı, 1996). Organizmanın uyum yeteneğine ve verimlilik derecesine göre değişirler. Bu özellikler özde vardır, öğrenilmez ancak çeşitli çalışmalarla geliştirilebilir (Sevim, 1995). Temel biyomotorik özellikler içeriksel yapısına göre beş bölümde incelenir.

- a. Dayanıklılık
- b. Kuvvet
- c. Sürat
- d. Hareketlilik-Esneklik
- e. Koordinasyon

Özde var olan bu temel özellikler ancak uygun verilen uyarılar ile gelişme gösterir. Bir başka deyişle, düzenli bir şekilde gelişim için antrenman uyarıları verilmesi ile gerçekleşir (Sevim, 1995).

### 2.5.1. Dayanıklılık

Sporda dayanıklılık kavramından, uzun süreli yüklenmelerde yorgunluğa karşı olan fiziki ve psikolojik direnme yeteneği anlaşılır. Ayrıca, yüklenmenin bitmesinden sonra organizmanın çabuk bir şekilde eski haline gelebilmesi özelliği de, bu tanımın içine girmektedir (Muratlı ve Sevim, 1977; Kale,1993).

Bireyin psikolojik ve fizyolojik sahip olduğu performansının üzerindeki yüklenmelerle oluşan iç ve dış dirençlere karşı koyabilmek veya yenebilmek için, zihinsel iradi gücün, ruhsal yenme arzusunun ve fizyolojik fonksiyonların kombine bir tepkisidir

Dayanıklılık şu şekilde sınıflandırılmaktadır.

#### a) Spor Türüne Göre

- *Genel Dayanıklılık*; Bütün kas gruplarının kombine oluşturdukları dayanıklılıktır.
- *Özel Dayanıklılık*; Her spor dalının özelliğine göre, spor dalının gerektirdiği teknik-taktik uygulaması ile ortaya konan dayanıklılıktır.

#### b) Enerji Oluşumu Açısından

- *Aerobik Dayanıklılık*; Yapılan işle, harcanan enerji dengededir. Genellikle organizma, oksijen borçlanmasına girmeden, yeterli oksijen ortamında ortaya konan dayanıklılıktır.
- *Anaerobik Dayanıklılık*; Süratli dinamik çok yüksek ve maksimal yüklenmelerde organizmanın vücuttaki enerji depolarından yararlanarak, herhangi bir sportif faaliyet yürütülebilmesidir.

#### c) Süre Açısından Dayanıklılık:

- *Kısa Süreli Dayanıklılık (KSD)*; 45 saniye ile 2 dakika arasında olan çalışmalarda kendisini gösterir.
- *Orta Süreli Dayanıklılık (OSD)*; 2 ile 8 dakika arasındaki çalışmalarda işi başarıya yeteneğidir.
- *Uzun Süreli Dayanıklılık (USD)*; 8 dakika ve üzerinde yapılan çalışmalardır (Muratlı, 1992; Sevim, 1995).

#### d) Motorik Özellik Açısından Dayanıklılık

- *Kuvvette Devamlılık*; Devamlı ve bir çok kez tekrarlanan kasılmalarla kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilmesidir (Dündar, 1994).
- *Çabuk Kuvvette Devamlılık*; Sinir kas sisteminin yüksek bir hızla kasılarak direnci uzun bir süre yenebilme yeteneğidir (Dündar, 1994; Sevim, 1995).
- *Süratte Devamlılık*; Sporcunun süratini uzun bir süre devam ettirebilme yeteneğidir (Sevim, 1995).

#### e) Kasların Çalışma Türü Açısından Dayanıklılık

- *Dinamik Dayanıklılık*, Kasların kasılıp ve gevşemesi ile oluşan dayanıklılıktır.
- *Statik (izometrik) Dayanıklılık*, Kasın kasılarak ve durumunu koruyarak oluşturduğu dayanıklılıktır (Sevim, 1995).

### 2.5.2. Kuvvet

Genel olarak bir dirence karşı koyabilme yeteneği yada direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme özelliğidir (Dündar, 1994). Kuvvet insanın temel özelliği olup bunun yardımıyla bir kütleyi hareket ettirir (kendi vücut ağırlığı yada bir spor aracını), bir direnci aşar yada ona kas gücü ile karşı koyması veya mevcut direnci yenmesini sağlayan hareket yeteneğine denir (İkizler, 1994; Sevim 1995).

Spor biliminde kuvvet kavramı (kas kuvveti) çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp sınıflandırılmıştır (Sevim,1995). Bu sınıflamalardan 4 tanesini şu şekilde sıralayabiliriz.

#### 1. Sınıf

- *Genel Kuvvet*; Genel anlamda tüm kasların ürettiği kuvvettir (Dündar, 1994, Gündüz, 1995, Sevim, 1995)
- *Özel Kuvvet*; Bir spor dalının niteliğine uygun üretilen kuvvettir (Dündar, 1994, Gündüz, 1995, Sevim, 1995).

## 2. Sınıf

- *Maksimal Kuvvet*; Kas-sinir sisteminin istemli kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir (Dündar, 1994; Gündüz, 1995; Sevim, 1995).
- *Çabuk Kuvvet*; Kas-sinir sisteminin yüksek bir hızla kasılarak direnci yenmek üzere ürettiği kuvvettir (Dündar, 1994; Gündüz, 1995; Sevim, 1995).
- *Kuvvette Devamlılık*; Devamlı ve bir çok kez tekrarlanan kısımalarda kas sisteminin yorgunluğa uzun bir süre karşı koyabilmesi veya yenebilmesidir (Dündar, 1994).

## 3. Sınıf

- *Statik Kuvvet*; Kasın uzunluğunda bir değişim olmayan, sadece geriliminde olan değişimle üretilen kuvvettir (Dündar, 1994; Gündüz, 1995; Sevim, 1995).
- *Dinamik Kuvvet*; Kasın boyunda ve gerilimlerinde değişimler sonucu üretilen kuvvettir (Dündar, 1994).

## 4. Sınıf

- *Mutlak (salt) Kuvvet*; Bir sporcunun herhangi bir spor aktivesi sırasında geliştirilip uygulayabildiği maksimal kuvvettir (Dündar, 1994).
- *Relatif (görece) Kuvvet*; Vücut ağırlığının bir kilogramına karşılık olan kuvvet miktarıdır. Formül olarak;

$$\text{Relatif Kuvvet} = \text{Kaldırılan max. Ağırlık} / \text{Sporcunun ağırlığı}$$

### 2.5.3. Sürat

Zaman biriminde bir motor eylemin veya bir hareketin uygulama hızıdır. Bir uyaran sonucu en kısa zamanda reaksiyon gösterebilme özelliği veya farklı dirençlerde olabildiğince hızlı uygulanan hareketlerdir (Dündar, 1994, Spor Bilimleri Sözlüğü, 1996). Süratin genel sınıflandırılması şu şekildedir.

**a. Reaksiyon (tepki) Sürati**; Bir uyarılmanın verilmesinden, hareketin ilk belirtisinin görüldüğü kas kasılmasına kadar geçen zamandır. Herhangi bir hareket

için çok süratli şekilde tepki gösterme yeteneğidir. Kendi içinde iki kısma ayrılmaktadır (Sevim, 1995). Bunlar;

- *Basit Reaksiyon Sürati*; Merkezi sinir sistemi değerlendirmesi hızlı olur (Cratty, 1988).
- *Kombina Reaksiyon Sürati*; Merkezi sinir sistemi değerlendirmesi yavaş olur (Dündar, 1994, Gündüz, 1995, Sevim, 1995).

**b. Maksimum Sürat**; Belirli bir mesafeyi mümkün olan en yüksek süratte kat etmektir. Veya, ivmelenme sürati ile elde edilen en büyük hızdır.

**c. Süratte Devamlılık**; Sporcunun süratini uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir (Sevim, 1995).

#### 2.5.4. Hareketlilik-Esneklik

Esneklik eklem yada eklem serilerinin geniş açılarda hareket edebilme yeteneğidir. Esneklik; hareket performansının geniş ranjının kapasitesidir (Yüksel, 2001). Veya hareketleri, geniş bir eklem açısı içerisinde ve değişik yönlere uygulayabilme yeteneğidir. İnsan vücudunun hareketliliği, iskelet sistemi, kaslar, ligamanlar ve kirişler tarafından sağlanmaktadır (İkizler, 1994, Sevim, 1995). Hareketlilik üç farklı şekilde sınıflandırılabilir.

##### 1. Sınıf

- *Genel Hareketlilik*; Büyük eklem gruplarının hareketliliği anlaşılmaktadır.
- *Özel Hareketlilik*; Belli bir eklem grubunun hareketliliğidir.

##### 2. Sınıf

- *Dinamik Hareketlilik*; Kasların kasılması ve gevşemesi ile oluşan hareketliliktir. Hareket yapılırken belli bir ritim ve hız vardır.
- *Statik Hareketlilik*; Eklem durumu belli bir süre aynı pozisyonda korunmasıyla oluşan hareketliliktir. Bu uygulama sırasında yük verilebilir veya verilmez (Otman ve ark., 1995).



### 3. Sınıf

- *Aktif Hareketlilik*; Kas aktivitesi ile hareketlerin geniş bir açı içerisinde yapılmasıdır.
- *Pasif Hareketlilik*; Yardımlı yapılan hareketliliklerdir. Örneğin, aletli, eşli veya vücut ağırlığı ile gövdenin öne doğru bükülmesi. Aktif hareketliliğe göre daha geniş bir açıya sahiptir (Sevim, 1995).

#### 2.5.5. Koordinasyon

İstemli ve istemsiz hareketlerin düzenli, uyumlu ve amaca yönelik bir hareket dizisi içerisinde uygulanması olup, organizmanın sinirsel ve kassal bir gücüdür. Diğer bir anlamda, hareketlerin uygulanmasına katılan iskelet kasları, eklem ve eklem bağları ile merkezi sinir sisteminin karşılıklı uyum içinde etkileşimidir (Sevim, 1995).

Koordinasyon iki ana bölüme ayrılır.

- *Genel Koordinasyon*; Vücudun bütününde oluşan koordinasyondur.
- *Özel Koordinasyon*; Uygulanan hareketin özelliklerini içeren teknik-taktik ve benzeri hareketlerin koordinasyonudur (Sevim, 1995).

#### 2.5.6. Biyomotorik Özellikler ve Performans Etkileşimi

Performansı hareket boyutunda belirleyen faktör olarak biyomotorik özellikler ön plana çıkmaktadır. Biyomotorik özelliklerin bütünü veya herhangi birinin yeterli düzeyde olmaması performansı direkt olarak etkilemektedir. Üst düzey performans için biyomotorik özelliklerin dengeli ve maksimum düzeyde yeterli olması gerekmektedir.

## 2.6. Sporda Performans Test Metotları

### a. Test Kavramı

Test kişiye özgü ve yinelenen davranış değişmezlerini saptamaya yarayan, bireyden alınan davranış örneğidir. Newman ise sporun ve beden eğitiminin kişinin oluşmasına olabilecek katkısı üzerine objektif bir araştırma olarak tanımlanmaktadır (Sevim, 2002).

Bu tanımlar doğrultusunda, sporcuların fiziksel, fizyolojik, biyomotorik, teknik, taktik, psikolojik (zihinsel ve ruhsal) ve sosyal olarak tanımlamak için kabul edilebilir bir metodolojiye dayalı yapılan ve elde edilen sonuçların sayısallaştırılması işlemi test olarak tanımlayabiliriz.

Temel olarak yapılan testler tarihi süreçte bilim ve teknolojinin gelişmesiyle daha detaylı ve güvenilir ölçümler günümüzde yapılmaktadır. Örneğin 1880'li yıllarda deri altı yağ ölçümü ile vücut yağ yüzdesi değişik formüller kullanılarak belirlenmeye çalışılıyordu. Günümüzde ise biyoelektrik impedans vb. gibi yöntemler kullanılmaktadır. Yine dikey sıçrama için metrik duvar skalaları kullanılırken günümüzde Bosco gibi testler kullanılmaktadır. Günümüzde sportif testler daha güvenilir nitelikte olmakla birlikte detay çalışma imkanlarını da içermektedir.

Örneğin biyomekanik de sinematografik çalışmalar yapılırken günümüzde APAS, SİMİ gibi bilgisayarlı sistemlerde analizler yapılmaktadır.

### b. Spor Testlerinin İşlevleri

Sporcuların sporsal verimleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak, düzenli ve sürekli bir değerlendirmeyi gerektirir. Nitelikli bir antrenman yöntemi, planlama sürecinin temel bir parçası olabilmek için sportif değerlendirmeye ihtiyaç duyulur. Tüm değerlendirme yöntemleri ve test araçları sporcunun performansındaki artış ve düşüşü nesnel olarak ölçmeyi amaçlamalıdır. Verilen bir beceri yada yatkınlık konusundaki durumu yada niteliği anlamak için aşağıdakiler temelleri oluşturmak önemlidir;

- Başarı yada gelişimleri karşılaştırmak,
- Belirli zayıflıkları saptamak,
- Daha ileri düzeydeki gelişmeler konusunda öngörülerde bulunmak.
- Antrenman programlarını bu doğrultuda yapmak.

### c. Sporda Uygulanan Testlerin Temel Faydaları

- Performans gelişimini izler; Performanstaki değişimleri gözleme imkanı sağlar (Performans düzeyindeki değişikliklerin izlenmesi için testler genellikle 2 ile 6 haftada bir tekrarlanır) (Brooks and Fahey, 1985),
- Sporcunun performansını artırmak için motive eder,
- Yetenek seçiminde en önemli araç görevi görür.

### d. Sporda Uygulanan Testlerin Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Herhangi bir spor dalı için uygulanan testlerin seçiminde çoğunlukla bir dizi standartlar vardır. Fakat, genel anlamda bir protokol veya bir yol izlenmek isteniyorsa, aşağıda belirtilen bilgilerden faydalanılabilir.

- Performans unsurlarının veya kriterlerinin belirlenmesi,
- Test protokollerinin standartlaştırılması,
- Testin uygunluğu,
- Güvenilirlik,
- Geçerlilik,
- Sonuçların Analizi.

### e. Test Yönetimi

Test yönetimi testin nasıl uygulanacağı, nelere dikkat edileceği, testin hangi mevsimde veya hangi antrenman evresinde yapılacağı, ne gibi kriterlerle karşılaştırılacağı gibi önemli sevk ve idare yöntemlerini bünyesinde barındırmaktadır.

Aşağıda bu idare yöntemlerinden birkaç tanesi önem sırasına göre verilmiştir.

- Test Sıralaması,
- Programlama,
- Güvenlik,
- Puanlama Cetveli,
- Test Asistanları,
- Test Periyodunun Organizasyonu.

#### f. İstatistik

Elde edilen bulguların istatistiksel olarak değerlendirilmesi ve yorumlanması önemlidir. İstatistiksel işlemlerde bir seri matematiksel işlemler yapılır. Ancak, matematik yanlışlardan doğrular üretmez. Matematik, doğrulara uygulandığında doğru sonuçlar, yanlışlara uygulandığında mutlaka yanlış sonuçlar elde edilir (Akgül, 1997). Dolayısıyla yapılacak istatistik oldukça önemlidir. Uzmanlarla çalışması güvenilirliği artırır.

Sportif performansa belirlemeye yönelik yapılan testler şunlardır;

##### A. Fiziksel Testler

- Antropometrik (uzunluk, çevre, genişlik ve deri altı yağ) Ölçümleri (Özer, 1993; Zorba ve Ziyagil 1995).
- Postür (anterior, lateral, posterior) (Kendall et all, 1993; Otman ve ark. 1995; Kılınç, 1997).

##### B. Fizyolojik Testler

- Nöromusküler Testler (Kalyon, 1993).
- Kardiovasküler Testler (Kalyon, 1993; Tamer, 2000).
- Solunum Testleri (Çalışkan ve Ark. 2001).
- Biyokimyasal Testler.

C. Biyomotorik Testler (Muratlı ve Sevim, 1977; Tamer, 2000).

- Genel Biyomotorik (Fitness) Testler,
- Kuvvet,
- Sürat,
- Dayanıklılık,
- Hareketlilik-Esneklik,
- Koordinasyon.

D. Biyomekanik Testler.

E. Psikolojik Testler.

F. Sosyolojik Testler.

G. Teknik, Taktik Testler.

H. Maç Analizleri (Taşkıran ve ark., 1994; Taşkıran, 2002).

## 2.6.1. Fiziksel Testler

Sporcuların vücut yapılarının değerlendirilmesi onların fizyolojik hazırlıkları açısından önemli bir tamamlayıcıdır (Woolford et al., 1993).

### 2.6.1.1. Postür Analizi

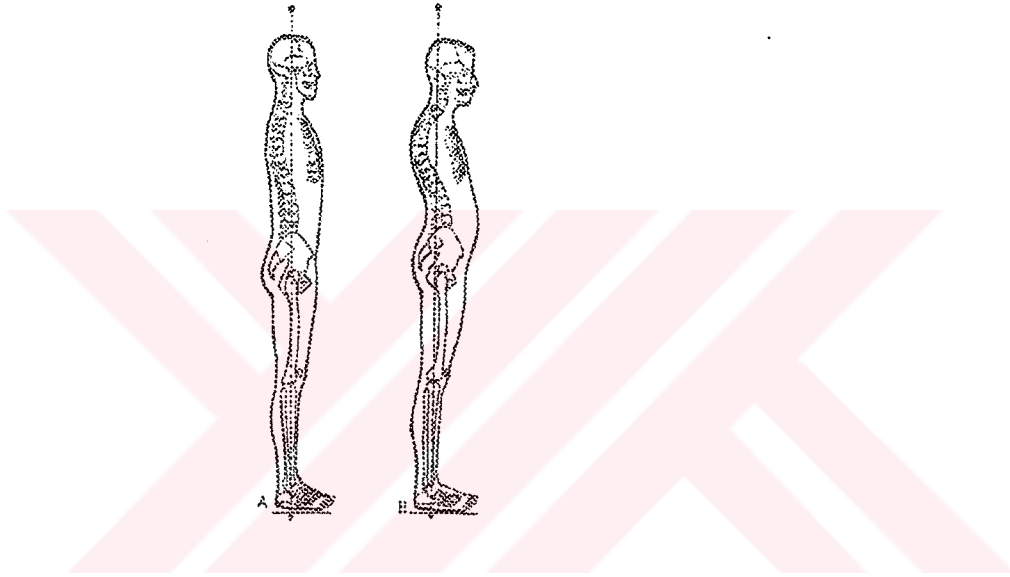
Postür analizi ayakta dik duruş pozisyonunda değerlendirilir ve bu değerlendirmede temel olarak şunlar amaçlanır;

- Kişilerin postürleri tespit edilir, şayet bozukluk var ise tedavi programının hazırlanmasında yardımcı olur,
- İlerisi için bir referans kaynağı olur ve kişinin durumundaki ilerlemeler ve gerilemeler takip edilir (Otman ve ark., 1995),
- Sporcularda yapılan tek taraflı yüklenmelerin fiziksel yapıdaki değişikliklerin zayıf ve güçlü yanlarını belirlemek bu doğrultuda antrenman programlarının hazırlanmasında yardımcı olur (Kılınç, 1998).

Analiz, önden (anterior), yandan (lateral) ve arkadan (posterior) olmak üzere üçtür. Postürde kriter olarak standart (iyi) ve kötü postürler göz önüne alınır (Kendall et al., 1993; Otman ve ark., 1995).

Fizyolojik ve biyomekanik yönden standart (iyi) postür, minimum çaba ile vücutta maksimum yeterliliği sağlayan duruştur. Vücudun görünüşü güzel, duruş ve dengesi iyi, eklemler üzerindeki zorlanması az, organların yeterli ve düzgün çalışabilmelerini sağlayan, kişinin kendini yormadan gevşek olarak aldığı bir postürdür. Vücudun maksimum yeterlilikte kullanımı, stres ve incinmelerin mümkün olduğunca minimum düzeyde tutulması da anlaşılmaktadır. Standart postürde, vertebralar, costalar normal eğriliklerinde ve açılarında, alt ekstremite kemiklerinde ise, ağırlık taşımada ideal bir duruş ve düzgünlükte olmalıdır (Kale, 1993; Otman ve ark., 1995). Fizyolojik ve biyomekanik yönden bir de kötü postür vardır. Kişiler için yetersiz bir postür olarak kabul edilir. Amaca tam olarak hizmet edemez, ayrıca

kasların gereksiz miktarda kasılmasına neden olur. Kötü postürün görünüşü güzel olmayıp, ister hareket yapmak, ister bir hareketi devam ettirmek için olsun gerekenden fazla kasılma olması, hem hareketin hem de postürün yetersizliğine ve gereksiz enerji harcanması ile yorgunluğa neden olur (Kendall, 1993; Otman ve ark.1995). Kötü postürün biyomotorik özellikleri de negatif yönde etkilediği görülmektedir (Kılınç, 2000). Ayrıca vücut simetrisinin bozuk olması (kötü postür) kasları, kemik ve diğer yapıları aşırı çalıştırarak ciddi problemlere neden olmaktadır (Schatz, 1995). Aşağıda yandan görünüşte standart ve kötü postüre birer örnek verilmiştir.



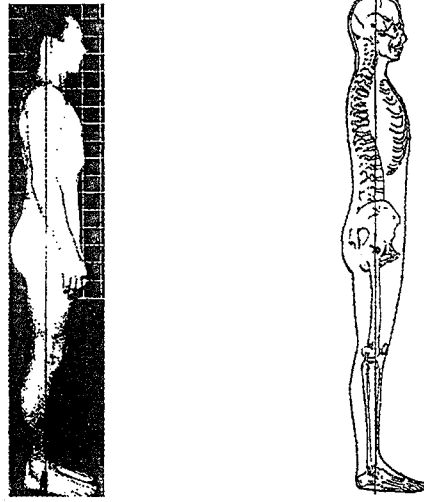
Şekil 2.12: Standart ve Kötü Postür

#### A) Lateral Postür Analizi;

Lateralde, standart postürde sarkacın geçmesi gereken referans noktaları;

- Kulak memesinden,
- Omuz çıkıntısının orta noktasından (acramion),
- Trochanter majorden,
- Patellanın hemen arkasından,
- Lateral malleolun 3-3,5 cm. önünden.(Kendall et al, 1993; Otman ve ark., 1995).

Lateralde yer çekim hattının geçmesi gereken noktalar standart bir dizilimin yani kas dengesinin yerinde olduğu, eklem ve bağlarda bir zorlanmanın olmadığı göstergesidir.



Şekil 2.13: Lateral Görünüş

Lateral görünüşte, anterior ve posterior kaslar standart dizilimde pelvis korumasına bağlıdır. Anteriordaki abdominal kaslar yukarıdan aşağıya doğru hareketlidir. Kalça fleksor kası aşağıdan yukarı hareketlidir. Posterior kaslar, hemstringler yukarıdan aşağıya çekişli ve kalça ekstansorları aşağıdan yukarı hareketlidir (Feneis, 1990). Böylece abdominal ve kalça ekstansor kasları, pelvis arkasının eğilmesiyle beraber çalışır. Kalça fleksor kaslarda, pelvis arkasının eğilmesiyle beraber çalışır.

Lateral postür analizinde şu kısımlara bakılır.

a. **Baş;** Anteriora veya Posteriora çekilmiş mi ? Çene superiora veya inferiora doğru kayma yapmış mı ?

b. **Omuzlar;** omuzlarda, yuvarlaşarak anteriora doğru gelme veya aşırı miktarda posteriora doğru çekilme olup olmadığına bakılır. Şu oluşumlar görülebilir.

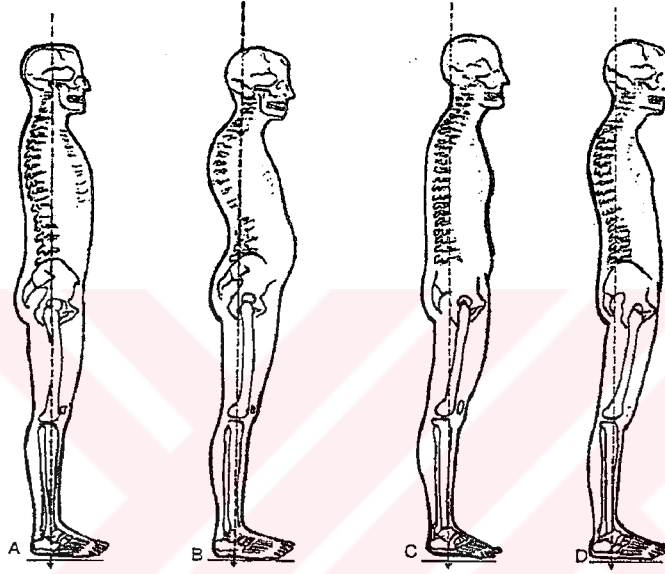
\* *Protraksiyon;* Omuzun yuvarlaşarak anteriora doğru gelmesi,

\* *Retraksiyon;* Omuzun aşırı miktarda posteriora çekilmesi.



c. **Vertebral Colon;** Normal dizilimin haricinde şunlar görülebilir.

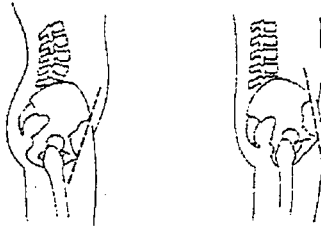
- *Lordoz;* Lumbal konkavitenin aşırılmasıdır.
- *Kifoz;* Normal posterior thorasik kısmın artması,
- *Kifo-lordoz;* Kifoz ile lordozun bir arada görülmesidir
- *Dos plat;* Thorasik ve lumbal bölgedeki konveks ve konkavlıklar kaybolmuş, omurga düz bir görünüm almıştır.
- *Sceherman;* Omurganın geniş bir kısmının posteriora doğru yuvarlaklaşmasıdır (Kendall et al., 1993).



Şekil 2.14: a. Standart b. Kifo-Lordoz c. Dosplat d. Scherman

d. **Pelvis;** Elektrogonyometre veya gravitegonyometre ile değerlendirilir. Pelvik inklınasyon açısına bakılır. Inklınasyon açısının artması anterior, azalması posterior pelvik tilt olarak değerlendirilir. Pelvis de şunlar görülebilir.

- *Anterior Pelvik Tilt* (inklınasyon açısının artması),
- *Posterior Pelvik Tilt* (inklınasyon açısının azalması) görülebilir.



Şekil 2.15: Anterior Pelvik Tilt Posterior Pelvik Tilt

e. **Dizler;** Dizlerde kemik yapı dikkate alınarak fleksiyona bakılır. Burada, genu recurvatum (Hiperekstansiyon) görülebilir.



Şekil 2.16: Hiperekstansiyon (Genurecurvatum)

f. **Ayak;** Bu kısımda longitudinal ve transvers arklar değerlendirilir. Özellikle longitudinal ark önemlidir. Burada,

- *Pesplanus (düz tabanlık);* Ayağın medial longitudinal arkının çökmesi veya kaybıdır (Demirtaş ve ark., 1992).
- *Pescavus;* Medial longitudinal arkın artması görülebilir.



Şekil 2.17: Pescavus Normal Pesplanus

## B) Anterior Postür Analizi;

Anterior postür analizinde standart dizilme şu şekildedir.

Baş; Nötr'dür. Sağa veya sola kayma yoktur.

Omuzlar; Eşit seviyededir.

Abdominal Bölge; Sağa veya sola kayma yoktur.

Lumbal Bölge; Sağa veya sola kayma yoktur.

Kollar; Eşit uzunlukta, cubital açı değerleri eşittir

Pelvis; Crista iliacaların yükseklikleri eşittir.

Dizler; Medial ve laterale kayma göstermez.

Ayaklar; Normal açılımında.

Ayak Parmakları; Laterale ve superiora kayma göstermez.

Anterior analiz şu şekilde yapılır ve şunlar deformiteler görülebilir.

**a. Baş;** Lateral fleksiyon için, sağ kulak memesi ile sağ trapezius kasının üst parçası, sol kulak memesi ile sol trapeziusun üst parçası arasındaki uzaklık ölçülür. Şunlar görülebilir.

- Başın sağa ve sola lateral fleksiyonu,
- Başın sağa veya sola rotasyonu.

**b. Omuzlar;** Kişi cam skalaya yaslanır ve omuz seviyesi işaretlenir. İşaretlenen nokta ile yer arasındaki mesafe ölçülür. Burada,

- Her iki omuzun yükseklik farkına bakılır,
- Yuvarlak omuz görülebilir. Pectoral kaslar ve anterior intercosta kasların kısalığı ile oluşmuştur.

**c. Göğüs;** Göğüs kafesi değerlendirilir.

**d. Abdominal;** Kasların zayıflık durumu değerlendirilir.

- Karın kasları,
- Üst karın duvarında transvers oluk değerlendirilir.

**e. Bel;** Şu kısımlara bakılır.

- Belin konkavitesi her iki tarafta eşit mi ?
- Bel seviyeleri eşit mi ?

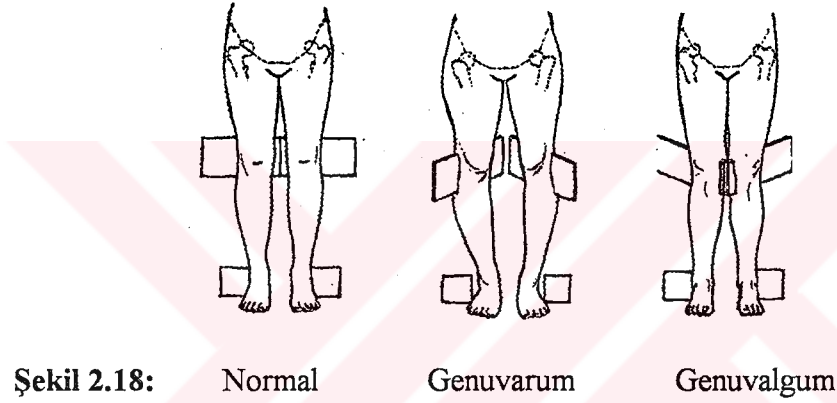
**f. Dirsekler;** Dirsekte normal cubital (taşıma) açısı erkeklerde 10-15 derece, kadınlarda ise 20-25 derece kadardır. Bu değerlerden sapmalar kaydedilir. Kol uzunluğu da acromiondan 3. parmağın ucuna kadar olan uzaklık ölçülür. Burada, dirsekte normal taşıma açısına (Cubital açı) bakılır (Otman ve ark. 1995).

**g. Kalçalar;** Sağ ve sol taraftaki yükseklik farkı değerlendirilir. Sağ ve sol kalça daha yukarıda olabilir. Spina iliaca anterior superiorlar palpe edilir. Buradan yere veya medial malleollere olan uzunluk farkı ölçülür.

**h. Dizler;** Normalde ön ve arka planda kalçalar, pelvisin genişliği nedeniyle ayrı dizler ise bitişiktir. Böylece femur ekseni ile tibia ekseni arasında bir angulasyon meydana gelir. Bu angulasyon açısındaki değişiklik genuvalgum ve genuvarum

olarak tanımlanır (Duraman, ve ark.). Bu yüzden diz kapaklarına ve dizlerin medial, lateral çarpıklığına bakılır. Şunlar görülebilir.

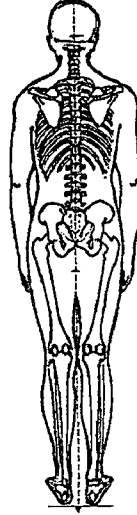
- *Tibial Torsion*; Ayaklar birbirinden hafifçe ayrı ve paralel olarak ayakta durulduğu zaman patellanın içe dönük olma halidir.
- *Genuvarum* ("O" bacak); Medial malleoller birbirine değecek şekilde durulur, bu durumda dizler arasındaki açıklık 1-2 cm. geçiyor ve dizler birbirine değmiyorsa genuvarumdur.
- *Genuvalgum* ("X" bacak); Patellalar karşıya bakacak ve dizlerin medial kenarları hafifçe birbirine değecek şekilde ayakta durulur. Bu durumda, medial malleoller arasında 1-2 cm.'den fazla açıklık kalıyorsa genuvalgum vardır (Kendall.et all, 1993).



### C) Posterior Postür Analizi;

Posteriorda sarkacın geçmesi gereken referans noktaları şunlardır.

- Başın orta noktasından,
- Vertebral colonun spinal çıkıntılarından,
- Her iki diz ekleminin orta noktasından,
- Her iki topuğun orta noktasından geçer.



**Şekil 2.19: Posterior Görünüş**

Posteriordan bakıldığında standart dizilme şu şekildedir.

Baş; Nötr duruş, ne eğimli nede sağa sola rotasyonu vardır.

Cervical Vertebra; Nötrdür.

Omuzlar; Yüksek ve alçak değildir.

Scapula; Nötr duruş, ortalama sınırlarla paraleldir.

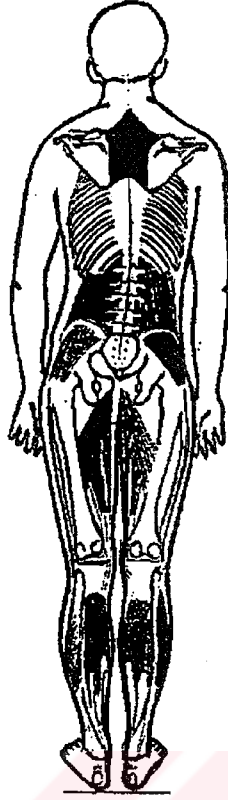
Pelvis; Yüksek ve alçak değildir.

Dizler; Medial ve laterale çarpıklık yoktur.

Achill Tendonu; Medial ve laterale kayması yoktur.

Ayaklar; Birbirine paraleldir.

**Vertebral Colon;** Burada en önemli olan postürel deformite skolyozdur. Skolyoz; vertebraların frontal düzlem, sagittal eksenindeki lateral fleksiyonuna bağımlı bir deformitedir.



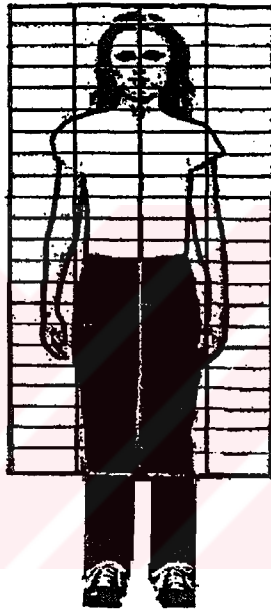
Şekil 2.20: Skolyoz

## A. Postür Analiz Yöntemleri

Postür analizinde kullanılan yöntemleri şu şekilde özetlenebilir.

### a. Izgara Yöntemi ile Postür Analizi

Belirli ölçülerle kare veya dikdörtgen şeklinde bölümlere ayırarak bir cam levha veya şeffaf bir materyal üzerine ızgara modelli bir çizimle yapılan bir pano görünümündedir. Çevresi, çerçeve sistemi ile sabitleştirilir (Catalog 57, 1987).

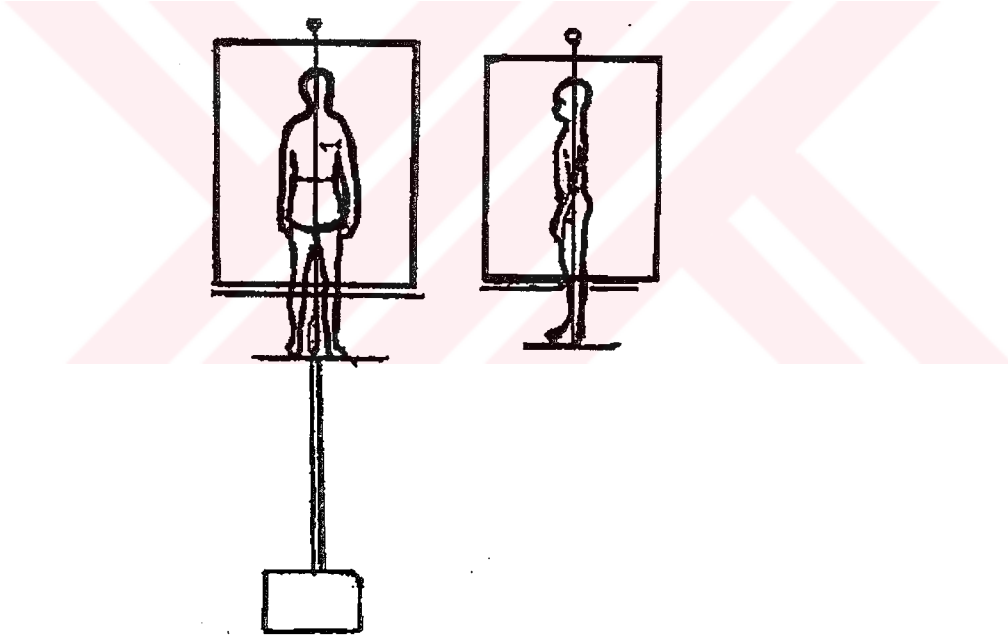


Şekil 2.21: Izgara Yöntemi

Şekildeki gibi ölçümü yapılacak kişi ölçüm aletinin arkasına geçer. Ölçüm yapan kişi ise ölçüm aletinin diğer tarafından ölçüm yapacağı noktaları işaretleyerek ölçümü gerçekleştirilir ve simetrik olarak istatistiki yöntemle değerlendirilmesi yapılır.

## b. Postür Testi

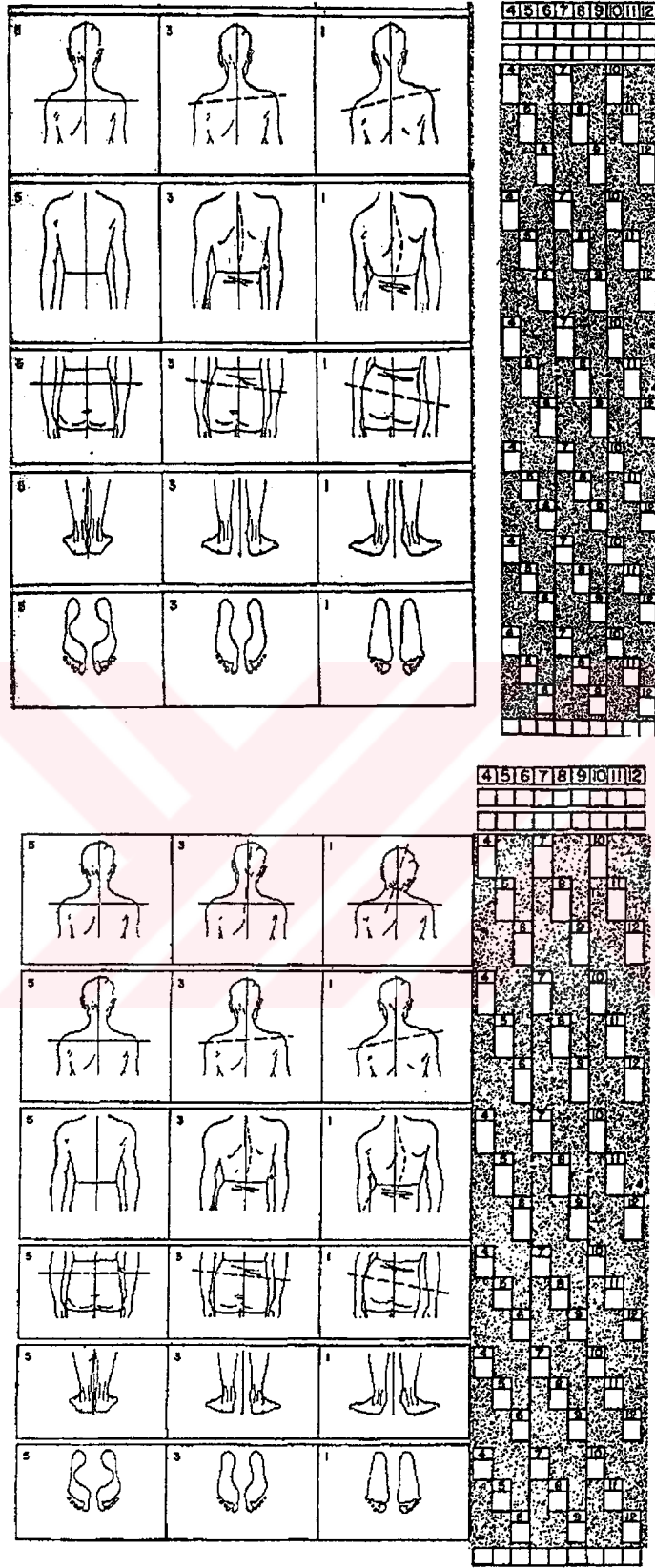
Vücutun yandan ve arkadan gelişim durumunu izlemek ve her hangi duruşunda bir bozukluk olup olmadığını tespit etmek için kullanılır. Çalışmada kullanılacak malzemeler şakul, 2,5 cm. genişliğinde 3 m. boyunda yere yapıştırılabilecek bant ve beyaz perde gerekmektedir. Sporcu yada öğrenci şekildeki gibi perde ile şakullü perde arasında yüzü perdeye, sırtı gergin ipe dönük, ayaklar omuz genişliği kadar açık durur (topuklar çizgiye degecek şekilde). Denetleyici sporcunun 3 m. gerisindeki yerini alır. Bu duruşta değerlendirme yapıldıktan sonra sporcu sola döner. Bu duruşta şakullü ipin sol ayak bileğinin kemiğinden (malleolus fibulae) geçecek şekilde rahat durması istenir. Bu durumda değerlendirme yapılır (Muratlı ve Sevim, 1977).



Şekil 2.22: Postür Testi



c. Newyork State Postür Değerlendirmesi



Şekil2.23: Newyork State Postür Testi

Değerlendirmenin işlenmesi: Toplam puanı elde etmek için;

a. On üç (13) duruşun puanı aşağıdaki gibi işlenir.

- Duruş sol baştaki kolonda olduğu gibi ise 5 puan,
- Duruş ortadaki gibi ise 3 puan,
- Duruş sağ taraftaki gibi ise 1 puan.

b. Bu değerler, şekillerin sağ tarafındaki puan kolonunda sporcunun yaşını gösteren dikdörtgenin içine yazılır (bu bölümde yaşlar 4, 5, 6... gibi sayılarla gösterilmiştir bu sayılar; 4 :12 yaş, 5:13 yaş, 6 : 14 yaş... 12 : 20 yaş ifade eder).

c. Toplam puanı; on üç duruştaki puanları toplayarak en alttaki bölme yazılır.

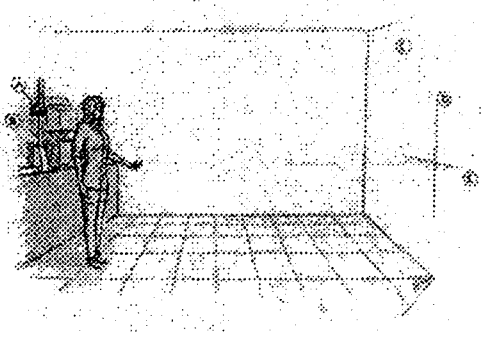
Açıklamalar :

- Baş dik durumda, dikey çizgi başın tam ortasından geçiyor (5 p).
- Baş herhangi bir yöne hafif dönük yada bükülü (3. p).
- Baş belirli şekilde bükülü yada dönük (1 p).
- Omuzlar aynı yükseklikte (5 p).
- Bir omuz diğerinden hafifçe yüksek (3 p).
- Omuzun biri diğerinden belirgin şekilde yüksek (1p).
- Omurga düz doğru olarak uzanıyor (5 p).
- Omurga hafifçe yana kavislenmiş (3 p).
- Omurga belirgin şekilde bir yana kavislenmiş (1p).
- Sağ ve sol kalça aynı doğrultuda (5 p).
- Bir kalça hafifçe yüksek (3. p).
- Bir kalça oldukça yüksek (1p).
- Ayakların yönü doğru (5 p).
- Ayakların yönü dışa doğru açık (3 p).
- Ayaklar oldukça dışa açık, topuklar içe sarkık (1 p).
- Ayak tabanındaki yay yüksek (5. p).
- Tabanda hafifçe çökük var (3. p).
- Taban tamamen çökük (1p).
- Ense düz, çene içe çekik, baş dengeli omuzlar hizasında (5 p).
- Ense ve çene hafif ileri çıkık (3 p).
- Ense ve çene belirli şekilde öne çıkık (1p).

- Göğüs kalkık ve ilerde (5 p).
- Göğüs hafifçe basık (3 p).
- Göğüs belirli şekilde basık (1p).
- Omuzlar tam dik (5 p)
- Omuzlar hafifçe öne çıkmış (3 p).
- Omuzlar oldukça ileride (kürek kemikleri arkaya doğru çıkık) (1 P).
- Sırt gergin, çok az yuvarlak (5 p).
- Sırt belirgin şekilde yuvarlak (3 p).
- Sırtta belirgin şekilde kamburluk (1p).
- Gövde dik (5 p).
- Gövde geriye doğru hafif eğik (3 p).
- Gövde geriye oldukça eğik (1 p).
- Karın düz (5 p).
- Karın hafif öne çıkmış (3 p).
- Karın öne çıkmış ve sarkıyor (1p).
- Belde içeri giriş yok (5 p).
- Bel hafif çukur (3 p).
- Bel belirgin şekilde çukur (1p) (Muratlı ve Sevim, 1977).

#### d. Video ve Laser Sistemi ile Postür Analizi

Kamera ile kişinin anterior veya lateralden çekimi yapılır. Film bilgisayara aktarılır, analiz için geliştirilen program yardımı ile analiz gerçekleştirilir.



**Şekil 2.24:** Video ve Laser Sistemi ile Postür Analizi

## e. Radyografik Test

Fiziksel yapılar radyografik olarak kendi metodolojisine uygun olarak çekimler yapılarak radyografi üzerinde açısız veya simetrik çalışmalar yapılmaktadır (Özmerdivenli ve ark., 2002).

### 2.6.1.2. Antropometrik Testleri

a. **Uzunluk Ölçümleri;** Beden bölümlerinin uzunlukları belirli kemik noktaları arasındaki uzaklıklar olarak ölçülür (Özer, 1993).

- *Boy;* Alt üyeler, gövde, boyun ve başın uzunluklarının toplamıdır (Özer, 1993).
- *Büst;* Oturma yüksekliği olarak da tanımlanır. Masaya oturmuş kişinin masa ile başın en üst noktasından ölçümü alınır (Özer, 1993).
- *Kol;* Acromion ile olecranon arasındaki uzaklık olarak ölçülür (Özer, 1993).
- *Önkol;* Olecranon ile radiusun elle bulunabilen distal styloidi arasındaki uzaklıktır (Özer, 1993).
- *El Uzunluğu;* Radiusun styloidinin distali ile en uzun parmak ucu arasındaki uzaklıktır (Özer, 1993).
- *Uyluk;* Trochanter major ile diz arasındaki uzunluktur.
- *Bacak (calf);* Tibial nokta ile medial malleol noktası arasındaki uzaklıktır (Özer, 1993).
- *Ayak;* Topuk arkası (akropodion) ile en uzun parmak (pternion) arasındaki uzaklıktır (Özer, 1993).

b. **Genişlik Ölçümleri;** Simetrik olarak belirli kemikler arasındaki genişlik ölçümleridir.

- *Omuz (biacromial);* İki acromion arasındaki genişliktir. (Özer, 1993).
- *Dirsek;* Humerusun bicondileri arasındaki genişliktir (Özer, 1993).

- *El bileği*; Radius ve ulnanın processus styloideu arasındaki genişliktir (Özer, 1993).
- *Göğüs*; Yatay olarak 6. kaburgaların arasındaki dış noktaların genişliğidir (Özer, 1993).
- *Göğüs Derinliği*; Dördüncü costa sternal ile aynı düzlemde vertebranın spinal çıkıntısı arasındaki genişliktir (Özer, 1993).
- *Kalça (bitrochanteric)*; Pelvisin büyük trochanterlerin en dış kısımları arasındaki genişliktir (Özer, 1993).
- *Diz*; Femur iç ve dış kondilinin en dış noktaları arasındaki genişliktir (Özer, 1993).
- *Ayak Bileği*; İç ve dış malleol dış noktaları arasındaki genişliktir (Özer, 1993).

### c. Çevre Ölçümleri

- *Omuz*; Deltoid kaslarının en belirgin noktalarını çevreleyen çevre ölçümüdür (Özer, 1993).
- *Göğüs*; Dördüncü kaburga sternal çevresi olarak kabul edilir
- *Kol*; Humerusun orta noktasından biceps ve triceps kasını çevreleyen ölçümdür.
- *Önkol*; Önkolun proksimalde en geniş bölgesinin çevre ölçümüdür (Özer, 1993).
- *Karın*; Göbek çukurundan başlayıp yatay düzlemde tekrar aynı noktaya kadar olan çevre ölçümüdür.
- *Kalça*; Gluteus maximus en geniş noktasından mesura yatay ve hafif yukarı doğru sarılarak alınan ölçümdür.
- *Uyluk*; Doksan derece dizin flexionu ile uyluğun orta nokta kısmındaki çevre ölçümüdür (Özer, 1993).
- *Bacak (calf)*; Bacağın orta noktasındaki yatay düzlemdeki çevre ölçümüdür (Özer, 1993).

#### d. Deri Altı Yağ Ölçümleri

*Triceps*; Üst kolun arka orta hattında (m. triceps kası üzerinde) acromion ile olecranonun orta kısmındaki deri altı yağ ölçümüdür (Zorba ve Ziyagil, 1995).

*Biceps*; Üst extremitate ekstansiyon pozisyonunda acromion ile dirsek çukuru arasındaki orta kısmındaki deri altı yağ ölçümüdür (Özer, 1993).

*Subscapularis*; Kol aşağıya sarkıtılmış durumda ve vücut gevşemiş iken kürek kemiğinin hemen altından ve scapulanın hafif diyagonal olarak deri katlanarak elde edilen ölçümdür (Zorba, 1999).

*Pectoral*; M. pectoralisin lateral kenarının üzerinden meme başına doğru diagonal olarak yapılan ölçümdür (Özer, 1993).

*Abdomen*; Göbek çukurunun 3 cm. yanından deri yatay olarak katlanarak alınan ölçümdür (Özer, 1993).

*Quadriceps*; Kasık ve patellanın proximal noktası arasındaki orta noktasından dikey olarak yapılan ölçümdür (Özer, 1993).

*Calf*; M. Triceps surae kasının en geniş bölgesi ve medialden dikey olarak alınan ölçümdür (Özer, 1993).

#### 2.6.2. Fizyolojik Testler

Fiziksel uygunluk, genel olarak artan iş yüküne karşı organizmanın karşı koyabilme potansiyeli olarak ifade edilmektedir (Erbahçeci, 1999). Fizyolojik testlerin amacı sporcuların fizyolojik kapasite düzeyini belirlemeyi amaçlar.

##### a. Nöromusküler Testler

- *Elektroansefalografi (EEG)*: Merkezi sinir sistemindeki kortikal elektriksel aktiviteyi ölçen ve bu sayede atıcılık, dalgıçlık, eskrim, havacılık, motosiklet gibi spor dallarında çok yararlı nörofizyolojik değerlendirme olanağı veren bir yöntemdir. Boks ve diğer yakın temas sporlarında, şiddetli darbelerden sonra, beyin hasarı olup olmadığının kontrolü amacıyla da kullanılabilir (Kalyon, 1995).

- *Elektromiyografi (EMG)*: Kas aksiyon potansiyellerini ve sinir ileti hızlarını ölçmek amacıyla kullanılan ve hareket sisteminin iki önemli ögesi, kas ve periferik sinirlerin fonksiyonları hakkında çok değerli bilgiler veren bir değerlendirme yöntemidir(Kalyon, 1995).
- *Reaksiyon Zamanı (RT) Ölçümü*: İşitsel veya görsel bir uyarana karşı reaksiyon zamanını ölçen mekanik ve elektriksel çeşitli araçlar, aynı zamanda yorgunluk ve sürantreman durumlarında da önemli ipuçları verir(Kalyon, 1995).
- *Nöromusküler Koordinasyon*: Psikolojik testler veya Bettendoif pantograf yöntemiyle ölçülebilir(Kalyon, 1995).
- *Musküler Tonüs (miyotonometre)*: Mekanik düzenle çalışan bazı araçlarla ölçülür ve kasların gevşeme veya kasılma anlarındaki tonüsleri değerlendirilir (Kalyon, 1995).

#### **b. Kardiyovasküler Testler**

- *Kalp Hızı*: En sık başvurulan parametre kalp hızının sayılmasıdır. Elle yada basit araçlar yardımıyla kalp hızını izleyerek, çeşitli egzersiz yoğunluklarında kardiyovasküler sistemin durumu hakkında bilgi edinmek mümkündür. Kalp atım dinleme, dokunma, telemetre ile yapılabilmektedir.
  - Dinleme; Sporcu oturur veya yatar pozisyonda sol memesinden biraz aşağı ve koltuk altına doğru (V<sub>5</sub>) steteskopun diaframı yerleştirilir ve 15 sn. süreyle (lab=ventrikül sistolü) ve (dap=ventrikül diastolü) sesleri dinlenerek 15 sn sayımdan sonra 4 ile çarpılır ve dk. kalp atım sayısı belirlenmiş olur (Tamer, 2000).
  - Dokunma; Sol bilekte bulunan radial arter veya boyun bölgesindeki karotid artere dokunarak kalp atım hızı sayılmaktadır.
  - Telemetre; Ölçüm için telemetre verici ve alıcısı kullanılarak daha çok egzersiz içerisindeki kalp atım hızı sayılır (Tamer, 2000).
- *Kan Basıncı*: En kolay ölçülebilen ve oldukça çok sık kullanılan bir diğer parametre kan basıncıdır. Egzersizlerden önce ve sonra ölçerek, kardiyovasküler sistemin egzersize karşı yanıtı değerlendirilir. Tansiyon aleti denegin üst koluna sarılır ve stetoskopun diyaframı kolun dirsek

kısımındaki anticubital kıvrımın hemen altına ve brachial atardamarın üzerine konur. (Diyafram, avuç yukarı doğru çevrildiği zaman kolun ortasında olmalıdır). Tansiyon aleti çabucak 160-180 mm Hg basıncına kadar şişirildikten sonra, ilk nabız vuruşu net bir şekilde duyuluncaya kadar basınç yavaşça azaltılır. Buna "Korotkoff sesi" denir ve bu ses, atardamarda kan akımının serbest kalmasıyla birlikte titreşen kan akımı dolayısıyla ortaya çıkar. Bu ilk "Korotkoff sesi" sırasında manometreden okunan değer, sistolik kan basıncı indeksi olarak kabul edilir. "Vuruş" sesleri iyice azaldığı (4. Korotkoff sesinde) veya tamamen kesildiği (5. Korotkoff sesinde) zaman manometre değeri tekrar okunur. Bu, diastolik kan basıncı (küçük tansiyon) olarak kabul edilir. Kan basıncı, sistolik/diastolik olarak ifade edilir (Tamer, 2000).

- *Elektrokardiyografi (ECG)*: Kalp kasının elektriksel potansiyelini ölçer ve iletim bozuklukları, miyokart iskemisi, kalp hipertrofisi gibi durumların değerlendirilmesine geniş ölçüde yardımcı olur.
- *Ekokardiyografi*: Kalp fonksiyonunun çok önemli bir kaydı olup kalbin kasılmasını sağlayan elektriksel akımları kaydeder. Kalbin ve bilhassa sol ventrikülün fonksiyonel değerlendirilmesi amacıyla kullanılır. Elektrokardiogramın okunması oldukça özel bir bilgi istediği için genelde kardiograflar tarafından incelenir. Testlerde Bosch EKG 501, 12 kanal Bilgisayar yorumlu EKG, vb. araçlar kullanılmaktadır (Kalyon, 1995; Tamer, 2000).
- *Kalp Volümü (HV)*: Özellikle aerobik sporlarda kalbin egzersize yanıtını ölçmek amacıyla kullanılır (Kalyon, 1995).

### c. Aerobik Güç Ölçüm Testleri

Kardiorespiratuar sistemlerinin egzersiz ve iş karşısında uyum sağlayabilme yeteneği, aynı zamanda sağlıklı olmanın göstergesidir. Kişinin maksimal aerobik gücünün ölçülmesinde en iyi yol maksimal oksijen tüketim ( $\text{max-VO}_2$ ) testidir. Yapılan antrenmanlarda, şiddet arttıkça oksijen alımı ve kullanımı belirli bir düzeye kadar giderek artar. Belirli bir noktadan sonra, egzersiz şiddeti artsa dahi oksijen kullanımında buna paralel bir artış olmaz, işte, oksijen kullanımının daha fazla



artmadığı bu maksimal düzeye "Maksimal Oksijen Tüketimi" denir ve "max-VO<sub>2</sub>" kısaltmasıyla gösterilir.

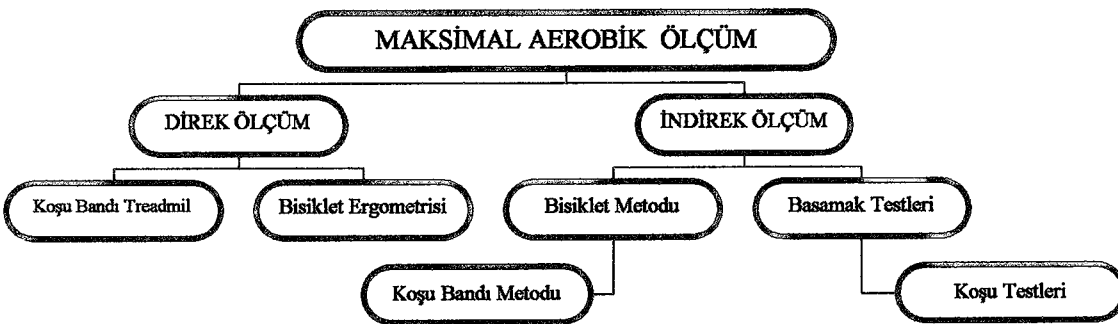
MaxVO<sub>2</sub> = Kalp atım sayısı x atım hacmi x A (Vücut Ağırlığı)-VO<sub>2</sub> şeklinde formüle etmek mümkündür. Eşitliğin sağ tarafındaki her üç faktörde değişiklik, max-VO<sub>2</sub>'de değişikliğe neden olur. Max-VO<sub>2</sub> üzerine etkili en önemli bir faktör, vücut ağırlığıdır. Bu nedenle max-VO<sub>2</sub>, vücut ağırlığı da hesaba katılarak mililitre/dakika/kilogram (mlt/dk/kg.) şeklinde ifade edilir. Aktif olmayan sporcu erkeklerde max-VO<sub>2</sub> yaklaşık 40 mlt/dk/kg dolayındadır. Aktif sporcularda bu değer iki katına kadar çıkabilir. Kadınlarda, erkeklere göre % 25-30 oranında daha düşüktür. Ortalama max-VO<sub>2</sub> değerleri;

**Çizelge 2.2:** Yaşlara göre ortalama max-VO<sub>2</sub> değerleri

Yaş (yıl)	Ortalama max-VO <sub>2</sub> (mlt/dk/kg)
20-29	34-42
30-39	31-38
40-49	27-35
50'den yukarı	25-33

Maksimal Oksijen tüketimi birçok faktörden etkilenir. Bunların içinde en önemlileri: Egzersizin tipi, kalıtım, yaş, cinsiyet ve vücut kompozisyonu vb.dir (Erbahçeci, 1999).

#### A. Maksimal Aerobik Güç Ölçüm Metotları

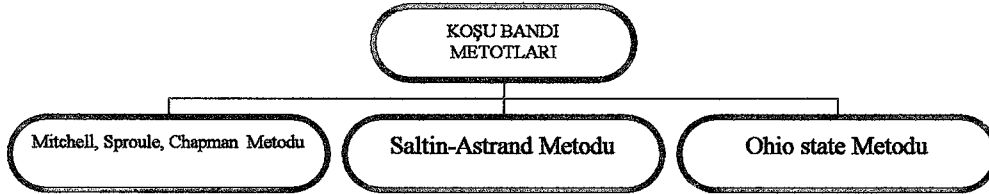


**Şekil 2.25:** Maksimal Aerobik Ölçüm Metotları

## a. Direk Ölçüm

### - Koşu Bandı (Treadmill) Testi

Egzersiz fizyolojisinde yer alan çalışmalarda kullanılmak üzere birçok koşu bandı geliştirilmiştir.



Şekil 2.26: Koşu Bandı Metotları

- **Mitchell, Sproule, Chapman Metodu**

Bu teste sporcu saatte 4,8 km. hız ve %10'luk bir eğimde yürüme ile başlar. Bu kısa süreli (10 dakika) bir ısınma egzersizidir ve kişinin alete uyumunu sağlar. On (10) dakikalık dinlenme süresinden sonra kişi % 0'lık bir eğimde saatte hızı 9,7 km. olacak şekilde 2,5 dakika koşar. Analiz için, koşunun 1,5 ve 2,5 dakikaları arasındaki dışarı teneffüs edilen gaz toplanır. Bunu takiben 10. dakika dinlenme süresi verilir, ikinci koşu için hız sabit tutulur, fakat eğim % 2,5'e çıkarılır ve aynı işlem maksimal değerler sağlanıncaya kadar tekrar edilir (Tamer, 2000).

- **Saltin-Astrand Metodu**

Kişi önce 5 dk. bisiklet ergometresinde submaksimal güç harcayarak çalışır. Son dakika içinde kalp atım hızı ve oksijen tüketimi ölçülür. Bu veriler daha sonra kişinin max-VO<sub>2</sub>'nin hesaplanmasında kullanılır. Hesaplanan max-VO<sub>2</sub> kullanılarak buna uyan koşu bandı hızı ve eğimi belirlenir, örneğin bir kişinin max-VO<sub>2</sub> 45 ml/kg/dk. olsun. Başlangıç hızı ve treadmill eğimi sırasıyla 12.5 km/saat ve % 5,2 olacaktır. Koşu bandı her üç dakikada bir % 2,7 yükseltilir. Kalp atım hızı 175'e ulaştıktan sonra solunan hava birer dakikalık sürelerle ayrı ayrı toplanır (Erbahçeci, 1999; Tamer, 2000).

**Çizelge 2.3: Erkek ve Bayanlara Göre Tahmini Max-VO<sub>2</sub> Değerleri**

Tahmini MaxVO <sub>2</sub> ml/kg-dk	Erkek		Bayan	
	Hız km/saat	Eğim %	Hız km/saat	Eğim %
40'dan az	10,0	5,2	10,0	2,7
40-54	12,5	5,2	10,0	5,2
55-75	15,0	5,2	12,5	5,2
75'den yukarı	17,5	5,2	--	--

• **Ohio-State Metodu**

Saltin-Astrand metoduna benzer. Bu metot %10 bir eğimde saatte 5.6 km hızla beş dakikalık bir ısınmayı takiben yoruluncaya kadar 4 veya 8 dakikalık bir koşmayı içerir. Koşu hızı 9,6-15,0 km/saat arasında kişiden beklenen kondisyon seviyesine göre değişir. Her bir durumda, koşu bandının eğimi başlangıçta %2 ve her iki dakikada %2'lik artacak şekilde ayarlanır, kişi yoruluncaya kadar koşar. Kalp atışları dakikada 175'e ulaştığı andan itibaren bir (1) dakika aralıklı gaz toplanmasına başlanır. Burada dikkat edilecek noktalardan biri, yüklemenin Mitchell, Sproule ve Chapman testinde olduğu gibi sabit tutulması, yada diğer iki testte olduğu gibi sürekli artırılmasıdır (Tamer, 2000).

- **Bisiklet Ergometresi Testi**

Yaş, cinsiyet ve vücut yapısının sonucu etkilemediği ve önceden saptanan iş yükünün ortaya konmasında en güvenilir sonuçların alındığı ergometrik düzenek bisiklet ergometresidir. Pedal, bacak (yada kol) çalışmasını mekanik olarak tekerleğe iletir. Tekerleğin çevresinde direncin uygulandığı bir kayış yer alır. Kayış ise mekanik direnç oluşturacak şekilde gerilmek üzere bir ağırlık yada sarkaç sistemine bağlıdır. Kayışın gerginliği bağlı olduğu kefeye serbest ağırlıklar asılmak suretiyle yada sarkaç sistemi ile çalışıyorsa sarkacın pozisyonu yerçekimine göre değiştirilerek ayarlanır. Tekerleğin çevresi ölçülü olduğundan ve verili bir zaman içinde direncin uygulandığı toplam mesafe ölçülebildiğinden ortaya konan iş ve harcanan güç hesaplanır. Bisiklet test protokollerinden bazıları şunlardır;

\* **Sabit Yükleme;** Pedal hızı dakikada 60 devir olmalıdır. Bu dakikada 50, 60 ve 80 devirler için elde edilen max-VO<sub>2</sub> değerleri ile karşılaştırıldığında, en fazla max-VO<sub>2</sub> değerini sağlar. Başlangıçta yük erkekler için 125-150 watt, bayanlar için 75-100 watt olarak belirlenir. Bir sonraki turda kişinin kalp atım sayısına göre, o turdaki ağırlık yükü ayarlanır. Kalp atım sayısı düşük olduğu zaman, bir dahaki sefere 50 watt artırılır (Yük artırmaları, genelde erkek ve bayanların her ikisi içinde 20- 30 watt'dır). Kişi bir önceki tura göre 10-15 watt artırmayı 3 dakikadan fazla yapamıyorsa, genelde 5 veya 6 turdan sonra yorulmuş demektir. Havanın torbalara toplanması her turun son dakikasında yapılır.

\* **Sürekli Artan Yükleme;** Dakikada 60 devir olacak şekilde pedal çevrilir. Bu teste başlama yükü 150-180 watt olup, yükleme her 2 dakikada 30 watt artırılır ve test pedal hızı bir dakikada 50 devirden aşağı düşene kadar, yada kişi daha fazla devam edemeyeceği zamana kadar pedal çevirir. Kalp atımının dakikada 175'e ulaşmasından sonra, hava her bir artırma devresinin son dakikasında torbalara toplanır (Erbahçeci, 1999).

## **b. İndirek Ölçüm Metotları**

Maksimal aerobik güç testlerinin indirek yöntemlerle de ölçülebilmek mümkündür. Max-VO<sub>2</sub>'nin direk ölçülmesi zor ve kullanılan ergometrenin tipine bağlı olduğundan daha az tercih edilmektedir. Bu nedenle submaksimal egzersiz testleriyle max-VO<sub>2</sub> ölçülebilir. Bisiklet metotları şunlardır.

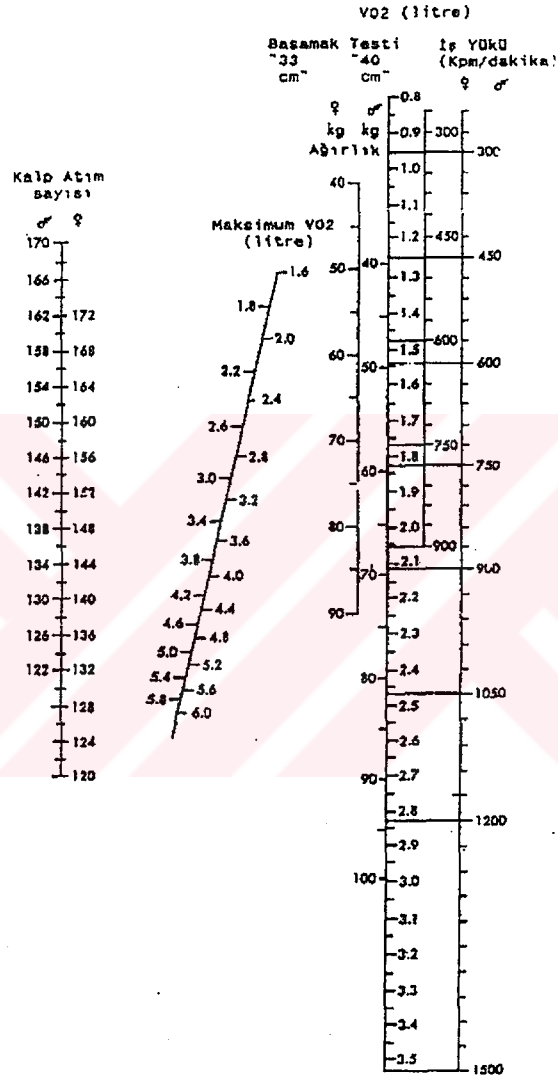
### **- Bisiklet Metotları (İndirek)**

- **Astrand-Astrand Rhyming Nomogram (Bisiklet metodu)**

Bu nomogram, max-VO<sub>2</sub>'yi submaksimal verilerden tahmin etmek için geliştirilen ilk metottur. Nomogram, yaşları 18-30 arasında olan genç, sağlıklı beden eğitimi öğrencilerinden alınan veriler üzerine kurulmuş ve;

- Oksijen tüketimi ile submaksimum bisiklet ve yürüme sırasında artan kalp atışlarının linear olarak artacağı,
- Bu tip maksimum bir çalışma sırasında, maksimum kalp atımının dakikada

195'e erişeceği gerçeği gibi kriterlerin baz alınması ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, max-VO<sub>2</sub>'nin tahmin edilebilmesi için kalp atım sayısının dakikada 125-170 arasında olmasının, nomogram'ın daha doğru sonuç vermesi açısından önemli olduğu belirtilmektedir (Nomogram, zamanla geliştirilerek 25 yaşından büyük olanlar için düzeltme katsayıları ile kullanılmaktadır) (Tamer, 2000).



Şekil 2.27: Astrand-Astrand Nomogramı

**Çizelge 2.4: Yaş Düzeltme Katsayısı**

Yaş	Katsayı
15	1,10
25	1,00
35	0,87
40	0,83
45	0,78
50	0,75
55	0,71
60	0,68
65	0,65

**Nomogram'm Kullanılışı;** Çalışma yükü, bisiklet, yürüme veya koşma olsun, kalp atışları dakikada 125-170 arasında olacak şekilde ayarlanır. Eğer basamak testi seçilmişse, basamak yüksekliği kızlar için 33 cm, erkekler için 40 cm, dakikada basamak sıklığı ise 30 olmalıdır. Dakikadaki kalp atım ve oksijen tüketimi ölçümü, egzersizin 5 ve 10 dakikaları arasında herhangi bir zamanda yapılmalıdır.

Bundan sonra max-VO<sub>2</sub>'yi tahmin etmek için, kalp atım sayısı ve oksijen tüketim verileri görülen nomogram'a uygulanır. Bu, max-VO<sub>2</sub>'nin tahmini ile kalp atım sayısı arasının birleştirilmesi sonucunda, ortadaki ölçeğin kesiştiği yerin okunması ile yapılır. Oksijen tüketimini basamak ve bisiklet testleri sırasında direk olarak ölçmek mümkün değilse, vücut ağırlığı basamak ölçeğinden veya iş yükü bisiklet ölçeğinden yatay biçimde max-VO<sub>2</sub> ölçeğine bağlantı yapılarak tahmin edilir. Eğer kişi 25 yaşından büyük ise, yaş düzeltme katsayısı ile elde edilen tahmini max-VO<sub>2</sub> değeri yukarıda olduğu gibi uygulanmalıdır. Örneğin, eğer max-VO<sub>2</sub>'si 2,4 litre/dakika olarak tahmin edilen bir bayan 45 yaşında ise, onun yaşına göre düzeltilmiş max-VO<sub>2</sub>'si  $2,4 \times 0,78 = 1,87$  litre/dakika olacaktır. Bir değişken ölçüm yapılmadan tahmin edilmişse, genelde sorulan soru "Tahminin ne kadar doğru" olduğudur. Astrand-Astrand nomogramının kullanılması sonucunda, max-VO<sub>2</sub>'nin hesaplanmasında elde edilen standart sapma %15'dir. Bunun anlamı şudur: max-VO<sub>2</sub>'si 3,0 litre/dakika olarak ölçülen 1000 kişiden 25'inin max-VO<sub>2</sub>'si 2,1 litre/dakikadan daha az, 25'inin ise 3,9 litre/dakikadan daha büyük olacaktır. Bu da, yapılan tahminlerin gerçek gücünü yansıtmaktan ziyade, kaba tahminler olduğunu göstermektedir. Gerçek değerler yalnızca direk metotlarla belirlenebilir (Tamer, 2000).

### - FOX Denklemi;

Son zamanlar da, erkeklerde max-VO<sub>2</sub> tahmini için basit bir metot geliştirilmiştir. Bu metot, 150 watt'da (900 kg-metre/dk) bisiklet egzersizinin 5 dakikasında kaybedilen submaksimum kalp atım sayısı ile direk olarak ölçülen max-VO<sub>2</sub> arasındaki ilişkiyi esas almaktadır.

Tahmini max-VO<sub>2</sub> (litre/dakika) = 6,3-0,0193 x kalp atım sayısı. Eğer kişi 25 yaşından büyük ise, Astrand yaş düzeltme katsayısı kullanılmalıdır. Yukarıdaki denklemi kolaylaştırmak için Fox 100-200 atım/dk. kalp atım sayıları arasında bir max-VO<sub>2</sub> tahmini için tablo geliştirmiştir (Tamer, 2000).

**Çizelge 2.5: Bisiklet Ergometresinde 150 Watt'da (900 Kg-M/Dakika) Kalp Atım Sayısında Max-VO<sub>2</sub>'nin Tahmin Edilmesi.**

Kalp Atım Sayısı/dk.	Maksimum VO <sub>2</sub> litre/dk.									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	4,37	4,35	4,33	4,31	4,29	4,27	4,25	4,23	4,22	4,20
110	4,18	4,16	4,14	4,12	4,10	4,09	4,07	4,05	4,03	4,01
120	3,99	3,97	3,95	3,93	3,91	3,89	3,87	3,85	3,84	3,82
130	3,80	3,78	3,76	3,74	3,72	3,70	3,68	3,66	3,64	3,62
140	3,60	3,58	3,57	3,55	3,53	3,51	3,49	3,47	3,45	3,43
150	3,41	3,39	3,37	3,35	3,33	3,32	3,30	3,28	3,26	3,24
160	3,22	3,20	3,18	3,16	3,14	3,12	3,10	3,08	3,06	3,05
170	3,03	3,01	2,99	2,98	2,95	2,93	2,91	2,89	2,87	2,85
180	2,83	2,81	2,80	2,78	2,76	2,74	2,72	2,70	2,68	2,55
190	2,64	2,62	2,60	2,56	2,56	2,54	2,53	2,51	2,49	2,47
200	2,45									

### • PWC<sub>170</sub> Bisiklet Ergometre Testi

Aerobik metabolizmayı değerlendirmede sıklıkla kullanılan bir başka test PWC<sub>170</sub>'dir. Bu test, bireysel olarak 170 kalp atım hızına ulaşılan egzersiz şiddetini saptamaya yöneliktir. Egzersiz şiddeti düşük olarak başlar ve her iki dakikada bir yük artımına gidilir. Genellikle üç yada dört yüklenme basamağından oluşan test kalp atım hızı 170'i geçmeden sonlandırılır. Kalp atım hızı ile yük ilişkisinden yola çıkılarak kalp atım hızının 170'de olacağı noktayı saptamak için lineer ilişki çizgisi uzatılır ve bu noktadan yük değerlerine inilen dikme ile nabız 170 iken ulaşılabilecek tahmin edilen yük değeri bulunur. Orta yaşlı kişiler için PWC<sub>150</sub> ve daha yaşlı kişiler

için PWC<sub>130</sub> testleri aynı prensiple yapılabilir. Bunlarda referans kalp atım hızı 150 ve 130'dur (Erbahçeci, 1999).

#### - Koşu Bandı Metotları

- **Balke Koşu Bandı Testi**

Bu test tıp ve fizyoloji laboratuvarlarında iş kapasitesinin yada maksimum oksijen tüketiminin ölçümü için çok yaygın olarak kullanılan ve kabul edilen bir testtir. Test için koşu bandı gerektiğinden test sadece koşu bandı bulunan laboratuvar ile sınırlandırılmıştır. Yürüme testi, max-VO<sub>2</sub>'nin bulunması ve genel fiziksel uygunluk testleri için oldukça yeterli bulunmuştur. Bir başka deyişle yürüme testinin max-VO<sub>2</sub> tüketiminde kullanılacak geçerli bir test olduğu görülmektedir (Tamer, 2000).

- **Robert Bruce Koşu Bandı Testi**

Bu testte çizelge 2,6'da görüldüğü gibi koşu bandı hızı ve eğimi her üç dakikada bir artırılır.

**Çizelge 2.6: Robert Bruce Koşu Bandı Test Protokolü Değerlendirmesi**

Devre	Dakika	Hız (km/saat)	Eğim (%)	MET	VO <sub>2</sub> mlt.kg/dk
I	3	2,7	10	4,0	14,0
II	3	4,0	12	7,0	24,5
III	3	5,5	14	10,0	35,0
IV	3	6,8	16	13,1	46,5
V	3	8,0	18	16,1	56,5
VI	3	8,8	20	19,4	68,0
VII	3	9,6	22	22,1	77,5



## - Basamak Testleri

Fiziksel uygunluğu ölçmek için birçok basamak testi vardır. Genelde iş kapasitesini ölçmek veya max-VO<sub>2</sub>'yi tahmin etmeyi amaçlar. Bu testler aşağıdaki tahminleri içerir.

- Kalp atımı ile iş yükü arasında doğru bir ilişki vardır.
- Kondisyonu yüksek bir insanın kalbi aynı yükte kondisyonu düşük bir insanınki kadar hızlı artmaz.
- Aynı şiddetteki egzersizden sonra kondisyonu yüksek olan kişinin kalbi, kondisyonu düşük olandan daha çabuk toparlanır (Tamer, 2000).
- **Harvard Basamak Testi**

Kişi 45 cm. yükseklikteki bir basamağın önünde durur. Bir ayağını koyup sonra ötekini koyarak basamağın üstüne çıkar. Sonra yine önce bir ayağını, sonra ötekini indirir. Ritim dakikada 30 adımdır. Her ayağın yer değiştirme ritmi dakikada 120 olmalıdır. 5 dakika egzersizi devam ettirir. Egzersiz bittikten sonra kişi oturtulup nabızı sayılır ve nabız 1-1,5; 2-2,5; 3-3,5 dakikalar arasında nabız alınmaya devam edilir. Aşağıdaki formülle fiziksel etkinliği hesaplanır (Erbahçeci, 1999).

$$\text{Harvard Fiziksel Verimlilik İndeksi (FVI)} = \frac{\text{Egzersiz Süresi (sn)} \times 100}{2 \times \text{Dinlenmedeki Nabız Toplamı (1+2+3dk.)}$$

Elde edilen skorlar aşağıdaki tabloya göre değerlendirilir.

Puan	Skor
55	Zayıf
55-64	Orta altı
65-79	Orta
80-89	İyi
90	Çok iyi

- **Submaksimal Basamak Testi**

Maksimal oksijen tüketiminin tahmin edilmesi, submaksimal basamak testi ile de yapılabilir. Buradaki temel düşünce, aynı miktarda bir işi yaparken (aynı hız ve toplam sürede bir basamağa çıkıp-inmek) daha az kalp atım sayısına sahip olan kişinin, daha iyi fiziksel kondisyona sahip olacağı ve bu nedenle max-VO<sub>2</sub>'nin daha yüksek olacağıdır.

Bu deney 41 cm. yüksekliğinde bir basamağa toplam 3 dakika çıkıp-inme ile gerçekleştirilir. Erkekler bu egzersizi dakikada 24 defa, bayanlar ise 22 defa tekrarlarlar. Tempo ayarlamak için bir metronom kullanılması tavsiye edilir 3 dakikanın bitiminde kişi ayakta durur ve 5 saniye sonra kalp atımı 15 sn. süreyle sayılır. Bu 15 saniyelik toparlanma kalp atım sayısı 4 ile çarpılarak bir (1) dakikadaki kalp atım sayısı bulunur. Max-VO<sub>2</sub>'nin tahmin edilmesini gösteren formül aşağıdaki gibidir.

Erkekler= $111,33-(0,42 \times \text{basamak test nabzı, atım sayısı/dakika})$

Bayanlar= $65,81-(0,1847 \times \text{basamak test nabzı, atım sayısı/dakika})$

## - Koşu Testleri

- **12 Dakika (Cooper) Koş-Yürü Testi**

On iki dakikalık süre içinde koşma veya yürüme aktivitelerinin yapılabileceği uzunluğu ve mesafesi belli bir pistte, kişinin tamamladığı tur sayısı dikkate alınarak yapılan bir testtir. Düdük sesiyle başlayan test süre bittiğinde "dur" düdüğüyle sonlandırılır. Koştuğu yada yürüyerek bitirdiği toplam mesafe metre olarak hesaplanır (Çizelge 2.7) American College of Sports Medicine tarafından oluşturulan formüle göre: (Erbahçeci, 1999).

## Cizelge 2.7: Erkek ve Bayanlarda Yaşlara Göre Test Dereceleri

Maksimal  $VO_2 = \frac{\text{Dakikadaki hızı (m)} \times 0,2 \text{ ml/kg/dk}}{1 \text{ dakika koşulan mesafe}} + 3,5 \text{ ml/kg/dk}$ .

<b>ERKEK</b>	<b>13-19</b>	<b>20-29</b>	<b>30-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-59</b>	<b>60+</b>
Çok Zayıf	<35,0	<33,0	<31,5	<30,2	<26,1	<20,5
Zayıf	35,0-38,3	33,0-38,4	31,5-35,4	30,2-33,5	26,1-30,9	20,5-26
Orta	38,4-45,1	36,5-42,4	35,5-40,9	33,6-38,9	31,0-35,7	26,1-32,2
İyi	45,2-50,9	42,5-48,4	41,0-44,9	39,0-43,7	35,8-40,9	32,2-36,4
Çok İyi	51,0-55,9	48,5-52,4	45,0-49,4	43,8-48,0	41,0-45,3	36,5-44,2
Mükemmel	>56,0	>52,5	>49,5	>48,1	>45,4	>44,3
<b>BAYAN</b>	<b>13-19</b>	<b>20-29</b>	<b>30-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-59</b>	<b>60+</b>
Çok Zayıf	<25,0	<23,6	<22,8	<21,0	20,2	<17,5
Zayıf	25,0-30,9	23,6-28,9	22,8-26,9	21,0-26,4	20,2-22,7	17,5-20,3
Orta	31,0-34,9	29,0-32,9	27,0-31,4	24,5-28,9	22,8-26,9	20,2-24,4
İyi	35,0-38,9	33,0-36,9	31,5-35,6	29,0-32,8	27,0-31,4	24,5-30,2
Çok İyi	39,0-41,9	37,0-40,9	35,7-40,0	32,9-36,9	31,5-35,7	30,3-31,4
Mükemmel	>42,0	>41,0	>40,1	>37	>35,8	>31,5

### • 20 Metre Mekik Koşu Testi

Bu testin amacı, kişinin max- $VO_2$  değerini tahmin etmektir. Teste başlamadan önce kişi, yüksek verim alabilmek için motive edilmelidir. Kişilere test hakkında bilgi verilmelidir. Kişilerin teste başlamadan önce ısınmalarına gerek yoktur. Çünkü 20 m. mekik testi çok aşamalı bir test olup, ilk aşamaları ısınma temposundadır. Kişi 20 m'lik mesafeyi gidiş-dönüş olarak koşar. Koşu hızı belli aralıklarla sinyal sesi veren bir teyp ile denetlenir. Denek birinci duyduğu sinyal sesinde koşusuna başlar ve ikinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak zorundadır.

İkinci sinyal sesini duyduğunda ise geri dönerek başlangıç çizgisine döner ve koşu sinyallerle devam eder. Kişi sinyali duyduğunda ikinci sinyalde pistin diğer ucunda olacak şekilde temposunu kendi ayarlar. Başta yavaş olan hız her 10 saniyede bir giderek artar. Kişi bir sinyal sesini kaçırıp ikincisine yetişir ise teste devam eder. Eğer kişi iki sinyali üst üste kaçırırsa test sona erer. Testte kişinin değerlendirilmesi için seviye formu bulunmaktadır. Her 20 m.lik çizgi geçildiğinde, form üzerine bir

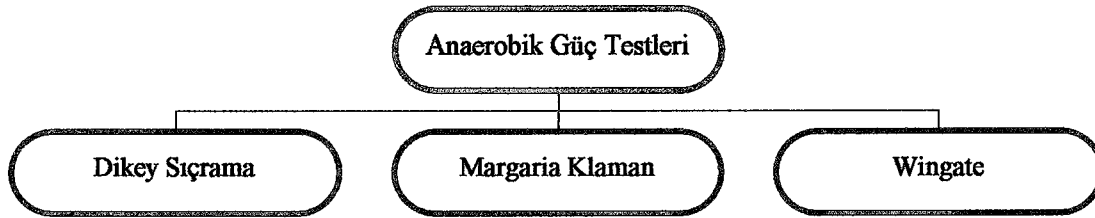
işaret konulur. Testin sonunda kişinin aldığı işaretler hesaplanır ve değerlendirme tablosundan kişinin max-VO<sub>2</sub> değeri ml/kg/dk cinsinden tahmini olarak bulunur (Erbahçeci, 1999; Tamer, 2000).

**Çizelge 2.8: Mekik koşu Testi Değerlendirme Tablosu**

Mekik	Seviye	MaxVO <sub>2</sub>	Mekik	Seviye	MaxVO <sub>2</sub>	Mekik	Seviye	MaxVO <sub>2</sub>
4	2	26,8	12	2	54,3	18	4	75,3
4	4	27,6	12	4	54,8	18	6	75,8
4	6	28,3	12	6	55,4	18	8	76,2
4	9	29,5	12	8	56,0	18	10	76,7
5	2	30,2	12	10	56,5	18	12	77,2
5	4	31,0	12	12	57,1	18	15	77,9
5	6	31,8	13	2	57,6	19	2	78,3
5	9	32,9	13	4	58,2	19	4	78,8
6	2	33,6	13	6	58,7	19	6	79,2
6	4	34,3	13	8	59,3	19	8	79,7
6	6	35,0	13	10	59,8	19	10	80,2
6	8	35,7	13	13	60,6	19	12	80,6
6	10	36,4	14	2	61,1	19	15	81,3
7	2	37,1	14	4	61,7	20	2	81,8
7	4	37,8	14	6	62,2	20	4	82,2
7	6	38,5	14	8	62,7	20	6	82,6
7	8	39,2	14	10	63,2	20	8	83,0
7	10	39,9	14	13	64,0	20	10	83,5
8	2	40,5	15	2	64,6	20	12	83,9
8	4	41,1	15	4	65,1	20	14	84,3
8	6	41,8	15	6	65,6	20	16	84,8
8	8	42,4	15	8	66,2	21	2	85,2
8	11	43,3	15	10	66,7	21	4	85,6
9	2	43,9	15	13	67,5	21	6	86,1
9	4	44,5	16	2	68,0	21	8	86,5
9	6	45,2	16	4	68,5	21	10	86,9
9	8	45,8	16	6	69,0	21	12	87,4
9	11	46,8	16	8	69,5	21	14	87,8
10	2	47,4	16	10	69,9	21	16	88,2
10	4	48,0	16	12	70,5	-	-	-
10	6	48,7	16	14	70,9	-	-	-
10	8	49,3	17	2	71,4	-	-	-
10	11	50,2	17	4	71,9	-	-	-
11	2	50,8	17	6	72,4	-	-	-
11	4	51,4	17	8	72,9	-	-	-
11	6	51,9	17	10	73,4	-	-	-
11	8	52,5	17	12	73,9	-	-	-
11	10	53,1	17	14	74,4	-	-	-
11	12	53,7	18	2	74,8	-	-	-

#### d. Anaerobik Güç Ölçüm Testleri

Güç, bir birim zamanda yapılabilen iştir. Anaerobik güç de, bir birim zamanda anaerobik yoldan yani ATP-CP enerji kaynağını kullanarak meydana getirilebilen iştir (Alaktasit sistem) ATP-CP enerji kaynağını kullanabilme yeteneğinin fazlalığı oranında anaerobik güç de yüksek olur. İki dakikaya kadar süren bütün egzersizler acil ve kısa süreli enerji sistemlerinden enerji sağlarlar. Genel olarak hızlı hareketlerde yada belirli bir hızdaki harekete direnç olduğu zaman anaerobik enerji sistemleri devreye girer. Kas kontraksiyonun başlangıcında depo edilen fosfatlardan (ATP-CP) enerji temin edilir. Birkaç saniye sonra kısa süreli enerji sistemi, yani glikozun anaerobik enerji transferi reaksiyonları devreye girer. Bu işlem sonunda laktik asit adı verilen bir yan ürün ortaya çıkar bu sisteme laktik asit sistemi adı verilir. Atlama, sprint, gülle ve cirit atma veya yüksek tempoda bir koşu yapmak sporcunun enerjisi güce çevirmesine örneklerdir. Bir sporcunun başarısında enerjisi güce çevirebilme yeteneği çok önemli bir faktördür. Patlayıcı güç anaerobik metabolizma ile ilgilidir ve bunu ölçer. Bilindiği gibi "Patlama" kelimesi direk olarak güce karşılık gelir. Bu nedenle, bu gibi ölçümler için anaerobik güç testi ifadesi kullanılır. Anaerobik gücün ölçülmesinde bireyin ağırlığı önemli bir faktördür ve güç testlerinde göz önünde tutulur. Bu doğrultuda anaerobik güç testleri şunlardır;

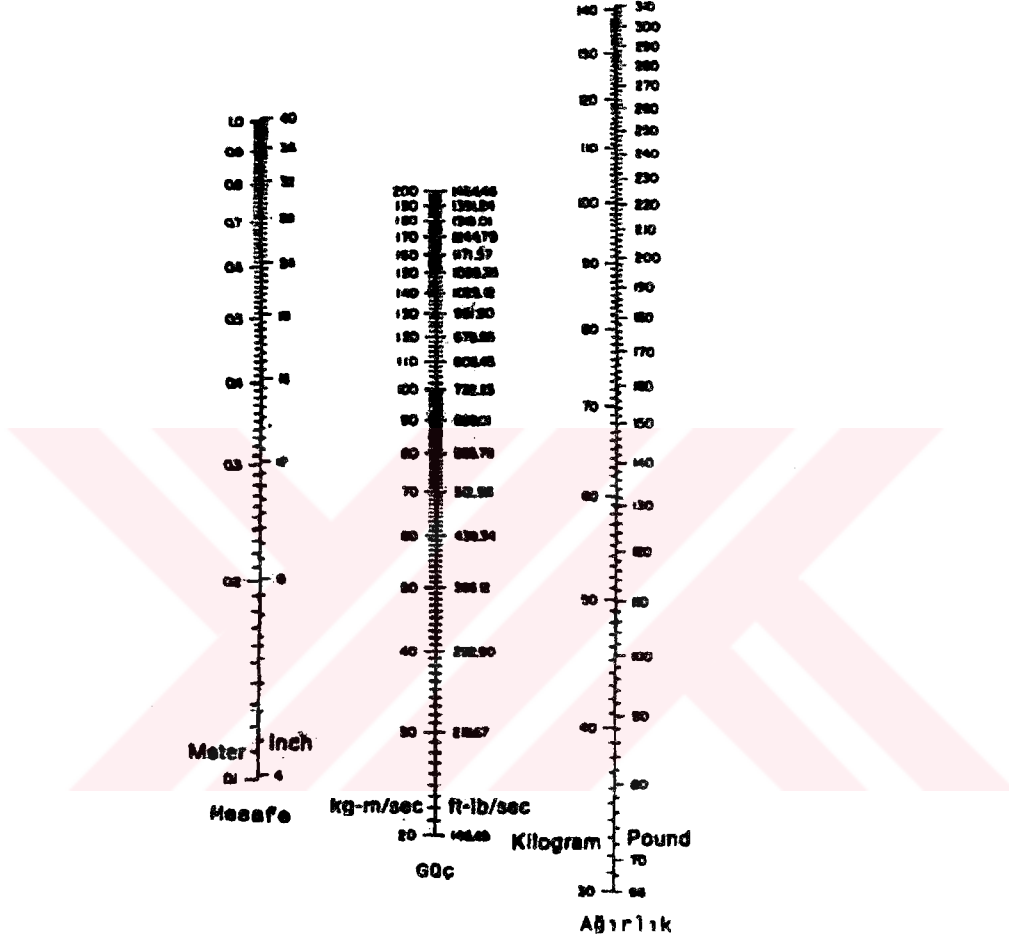


Şekil 2.28: Anaerobik Güç Testler

- **Dikey Sıçrama Testi**

Dikey sıçrama testi, genel kassal gücün bir ölçümüdür. Bu testte bir kişinin durarak ulaşabildiği yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik arasındaki fark (m) alınarak, vücut ağırlığı (kg) ile birlikte Lewis nomogramdan kg.m/sn. olarak

okunur (Şekil 2.29). Test 3 kez tekrar edilip, en iyi skor alınır. Testin güvenilirliği 0.98'dir. Son yıllarda dikey sıçrama testleri altında 1983'te Bosco ve arkadaşları tarafından tanımlanan bir diğer test bir kuvvet platformu üzerinde dikey sıçrama testidir, ilk 15 sn.de güç, geri kalan 45 sn'de sıçrama kapasitesi değerlendirilir. Bu testin güvenilirliği 0.95'tir (Erbahçeci, 1999).

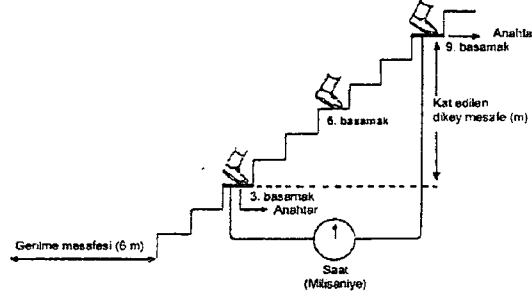


Şekil 2.29: Lewis Nomogramı

- **Margaria-Kalamen Testi**

Bu bir merdiven testidir. Bireyin belli merdiven basamaklarını ne kadar süratle çıkabileceği temeline dayanır. Şekil 2.30'de görüldüğü gibi kişi merdiven basamaklarının 6 metre önünde durur. Üç (3) ve dokuzuncu (9) basamaklarda bir zaman ölçüsünü harekete geçiren ve durduran plakalar vardır. Kişi süratle gelerek 3. basamağa basar. Bu basamaktaki bağlantı yolu ile zaman ölçücü çalışmaya başlar.

Daha sonra 6.basamağa takiben 9.basamağa sıçrar ve 9.basamakta plaka altındaki bağlantı yolu ile bu sefer ölçücü durur. Zaman ölçücünde 3.ve 9.basamaklar arasındaki sıçrama zamanı saniye cinsinden bulunur. Üç (3) ve 9.basamaklar arasındaki dik mesafe metre cinsinden bulunur. Bireyin ağırlığı da kg. cinsinden saptanarak;



Şekil 2.30: Margaria Kalaman Testi

Şekil 2.30'da Margaria Basamak testi ile anaerobik güç ölçümü. Kişi gerilerek koşup geldiği merdivenin 3, 6. ve 9. basamaklarına basarak mümkün olan en kısa sürede yukarı çıkar. 3. ve 9. basamaklarda elektronik zaman sayacını çalıştıran ve durduran anahtarlar bulunmaktadır. Hesaplanan güç değeri Margaria-Kalamen test değerlendirme normlarından bakılarak zayıf, fena değil, orta, iyi ve mükemmel şeklinde değerlendirilir. Bu testin güvenilirliği, 0.85 tir (Erbahçeci, 1999).

- **Wingate Testi**

Wingate anaerobik güç testi alaktasit ve laktasit anaerobik kapasitelerin ölçümü amacı ile yapılır. Wingate testi anaerobik performansın değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan testlerden biridir. Geçerli ve güvenilirliği yüksektir (Bediz ve Gökbel, 1994). Bacaklar yada kollar kullanılarak yapılan bu test için bisiklet ergometresi ve elektrikle uyarılan pedal sayacına ihtiyaç duyulur. Teste başlamadan önce bisiklet ergometresinde kalp atım sayısı dakikada 150 civarında olacak şekilde ısınma egzersizi yapılır. Bacaklar ile yapılan test sırasında ergometre direnci çocuklar için (<15 yaş) 35 g/kg vücut ağırlığı, yetişkinler için ise Fleisch ergometresinde 45 g/kg, Monark ergometresinde ise yetişkinler için 75 g/kg vücut ağırlığı olmalıdır. Kollarla yapılan test sırasında ergometre direnci Fleisch

ergometresinde 30 g/kg, Monark ergometresinde ise 50 g/kg vücut ağırlığına göre ayarlanır. Test süresi 30 saniyedir ve kişi bu süre içerisinde mümkün olduğu kadar hızlı pedal çevirir. Ergometre direnci teste başladıktan sonra ilk 2-3 saniye içerisinde ayarlanır. Aynı zamanda saat ve elektronik pedal sayacı harekete geçirilir. Pedal sayısı her 5 saniye için kayıt edilir. Test sonucunda alaktasit kapasite 5 sn. süresince gözlenen maksimal güç (watt veya watt/kg. vücut ağırlığı), laktikasit kapasite ise 30 saniyedeki toplam performans (Joule veya joule/kg vücut ağırlığı) olarak hesaplanır (Erbahçeci, 1999).

#### D. Biyokimyasal Ölçüm Testleri

Egzersiz öncesi ve sonrası yapılan bazı tahliller, fizyolojik ve biyomekanik ölçümleri tamamlayan önemli parametrelerin elde edilmesini sağlar.

- *pH*:  $H^+$  konsantrasyonunun negatif logaritmasını gösteren pH'nın normal değeri, kanda 7,35-7,42 arasındadır ve çok fazla değişkenlik göstermez. Uzun mesafe koşularından sonra pH biraz düşer. pH'nın 7.0'nın altına düşmesi ise aerobik kapasiteyi kısıtlar (Kalyon, 1995).
- *Aşırı Baz (Alkali) Ölçümü (BE)*: Asit-alkalen dengesini gösteren en önemli metabolik parametredir. Kandaki laktat düzeyi ile çok yakın bir korelasyon gösteren BE değeri, egzersiz sırasındaki metabolik ekonomiyi ortaya koyar. BE/W/Kg oranı ne kadar düşükse, egzersiz ekonomisi o kadar iyi demektir.
- *Standart Bikarbonat Rezervi (SB)*: Maksimal egzersiz sırasında oluşan metabolik asidozu değerlendirmede önemli bir parametredir. Normal değeri 22-26 mmol/lit. kadardır (Kalyon, 1995).
- *Kan Laktat Düzeyi*: Kassal glikolizisin son ürünü olup fiziksel kapasitenin değerlendirmesinde kullanılır. Kandaki laktik asit düzeyi egzersizin şiddetine bağlıdır ve efora karşı metabolik uyumu gösterir. Laktat düzeyinin yükselmesi, performansı sınırlar. Kandaki laktik asit düzeyi normalde 0,7-1,8 mmol/lit. arasındadır. Koşullarda 400-800 m'den sonra kapiller laktat 30-34 mmol/lit'ye yükseldiği halde, maraton koşusundan sonra ancak 6-12 mmol/lit'ye çıkar. Aerobik kapasitesi yüksek sporcularda laktat düzeyi



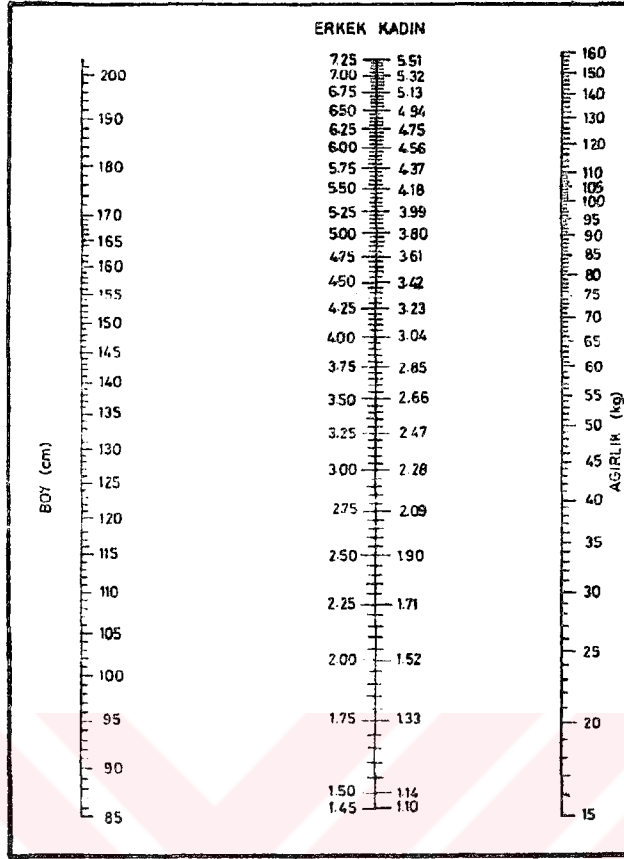
düşüktür. Egzersizlerden önce ve sonra kan laktat düzeyinin ölçülmesi ve asit-alkalen dengesi, metabolik ekonomi konusunda çok önemli bilgi verir.

- *Kreatin Fosfokinaz (CPK)*: Kas metabolizmasında önemli bir yeri olan bu enzimin düzeyini ölçerek, kuvvet ve hızın ön planda olduğu sporlarda, değerlendirme yapmak mümkündür.
- *Serum Üre Düzeyi*: Protein metabolizmasının göstergesi olan üre, uzun süreli ve yoğun egzersizlerden sonra artar. Metabolik yorgunluğun işareti olarak değerlendirilir.
- *Eritrosit (Hemoglobin-Myoglobin)*: Oksijen taşımada önemli rol oynadıkları için sporcularda önemlidir.
- *Serbest Yağ Asitleri (FFA)*: Uzun mesafe koşularından sonra yükselir.
- *Elektrolitler*: Ca, Mg, ve Na ölçümleri, özellikle uzun mesafe koşullarından sonra değerlendirilir.
- *İdrar Testleri*: Onyeddi ketosteroidler, vanilmandelik asit, katekolominler gibi çeşitli maddelerin analizi ile metabolik durum değerlendirmeye çalışılır (Kalyon, 1995).

## E. Solunum Testleri

Solunum testlerinde yaygın olarak şu testler yapılmaktadır.

- *Vital Kapasite Testi (VC)*: İspirasyon yedeği, normal solunum hacmi ve ekspirasyon yedeğinin toplamıdır. Maksimum ekspirasyondan sonra maksimum inspirasyonla akciğerlere doldurulabilen hava miktarıdır. Erkeklerde ortalama 4-5 lt., bayanlarda 3,2-3,5 lt. arasındadır. Boy, yaş, cinsiyet ve yapılan sportif branş vital kapasiteyi etkiler (Çalışkan ve ark., 2001).



Şekil 2.31: Erkek ve Bayanlar İçin Tablo Değerleri (Çalışkan ve ark, 2001).

- **Zorlu Vital Kapasite (FVC);** Maksimum bir soluk almayı takiben zorlayarak maksimum bir soluk verme ile çıkarılan hava miktarıdır (Günay ve Cicioğlu, 2001).
- **Zamanlı Vital Kapasite (FVE1);** Derin bir inspirasyonla akciğerlerin maksimum doldurulmasını takiben akciğerlerdeki havanın hızlı ve kuvvetli bir şekilde ekspire edilmesi ile ilk 0,5-1 ve 3 sn. çıkarılan hava miktarıdır. Normal erişkinde bir sn. vital kapasitenin % 80-85 çıkarılabilmesi gerekir (Çalışkan ve ark., 2001).
- **Maksimal İstimli Ventilasyon (MVV);** Kişiye 12 veya 15 sn. süre ile vital kapasitenin % 60-70'i derinlik de ve göğüs kaslarını maksimum zorlayacak sıklıkta (yaklaşık saniyede 40-45 defa) solunum yaptırıldığında ortaya çıkan değerlerin 1 dk.'ya çevrilmesiyle elde edilen değerdir. Yetişkin erkeklerde normal 120-170 lt/dk. bayanlarda ise 100-110 lt/dk. (Çalışkan ve ark., 2001).

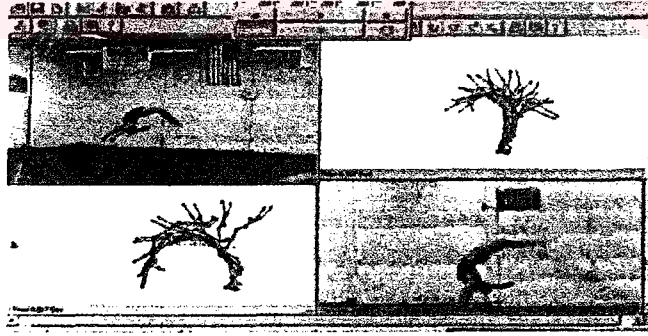
### 2.6.3. Biyomekanik Testler

Son yıllarda biyomekaniğin öneminin anlaşılmasıyla birlikte spora katkısı daha iyi incelenmeye başlanmış ve biyomekanik değerlendirme yöntemlerine giderek daha fazla yer verilmeye başlanmıştır. Sportif performansın analiz ve gelişiminde video analiz ve teknolojilerinin (bilgisayar) kullanımı biyomekanik analizlere hız kazandırmıştır (Bartlett, 2000). Bu amaçla kullanılan sistemlerin başlıcaları şunlardır;

- *Fotoğrafik*: Kronosiklofotografi, stroboskopi, ışık traseleri.
- *Sinematografik*: Tek veya üç boyutlu, korrektif ölçüm.
- *Elektrogonyometrik, dinamometrik ve elektromiyografik*.

*Karışık sistemler*: Biyomekanik ölçüm sistemleriyle hız, reaksiyon, deplasman, tekrar, nöromüsküler koordinasyon, teknik, mobilite, fleksibilite, eklem hareket açıklığı, kassal duyarlılık, elastikiyet ve kasılma gücü, yerel direnç, kuvvet-güç ve iş parametrelerini değerlendirme olanağı vardır. Pratik açıdan bakıldığında, bu parametreler içinde en önemlisi kuvvettir (Kalyon, 1995).

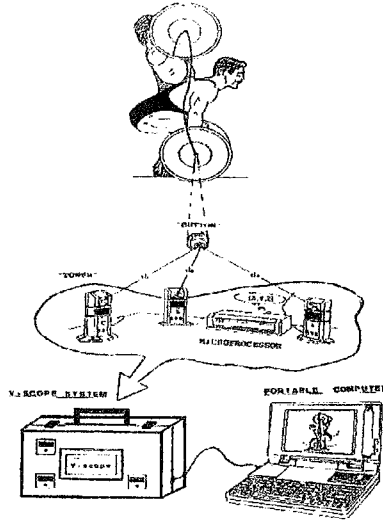
- APAS; Bilgisayar destekli analiz programı,



Şekil 2.32: APAS (Ariel Performans Analiz Sistemi)

- SİMİ; Bilgisayar destekli analiz programı ([www.simi.com](http://www.simi.com)).

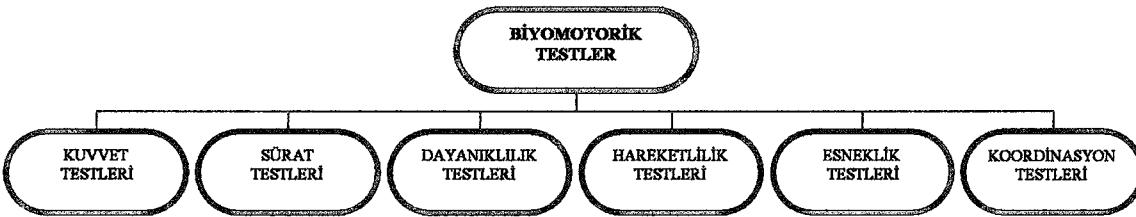
- V-SCOPE VS 120 Analiz Programı (Hiskia, 2002).



Şekil 2.33: V-Sciope Analiz Sistemi.

#### 2.6.4. Biyomotorik Testler

Biyomotorik özelliklerin test edilmesi kendi iç sınıflandırılmasına paralel olarak yapılmaktadır. Bunlar kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik, esneklik ve koordinasyon testleridir.



Şekil 2.34: Biyomotorik Testler

## A. Genel Testler

### \* Kraus-Weber Testi

Bedeni gücün asgari ölçütlerini ortaya çıkarmak için kullanılan testtir. Beş kuvvette devamlılık ve bir hareketlilik alıştırmadan oluşur (Sevim, 2002).

### \* Aahper Fitness Testi

Aahper tarafından gençlerin genel güç ve formalarını ortaya koymak amacıyla geliştirilen bu test 6 alıştırmadan meydana gelmektedir (Küçüköğlü ve ark. 1992; Sevim 2002).

- Erkekler için barfiks veya kızlar için bükülü kolla asılma,
- Bükülü bacak mekik,
- 30 fit'lik akordeon koşu,
- Durarak uzun atlama,
- 50 yarda kısa koşu,
- 600 yarda koşma-yürüme.

### \* Magglinger Kondisyon Testi

Magglinger cimnastik ve spor okulu tarafından geliştirilen bir testtir. Uygulanan 6 alıştırma, 6 istasyonda bir (1) dk. müddetle mümkün olan hızla tekrarlanır. Her istasyon arasında 10-50 m. yürüyüşü içeren 1 dk. dinlenme vardır. Her istasyonda tekrarlar sayısı ve toplam puan sayısı değerlendirme ölçüsünü ortaya koyar

\* Cephe vaziyetinde kolları bükme-germe (push-up) her bükme germe 1 puan,

\* Altmış (60) cm. yüksekliğindeki bir çubuk üzerinden çift ayak durarak sıçramalar. Ara sıçramalara izin vardır (Her sıçrama 1 puan),

\* Eller ensede mekik çalışması, sağ dirsek sol dize, sol dirsek sağ dize değerlendirilir (Tekniğe uygun her uygulama 1 puan).

\* Çömelik duruştan 1 m. yüksekliğindeki çıta üzerinden dönerek atlama (Her sıçrama 1 puan).

\* İki buçuk (2,5) metre yüksekliğindeki yatay merdivenin parmaklıklarından basamaklı sarkma. (Her 40 cm. 1 puandır) (Sevim, 2002).

### \* Standart Fitness Test

Bedeni güç ve form testlerinin standart şekle sokulması için kurulan uluslar arası komite tarafından hazırlanmıştır.

\* Elli (50) m. koşu, 2 denemeden en iyisi değerlendirilir.

\* Durarak uzun atlama, 2 denemeden en iyisi değerlendirilir.

\* Dayanıklılık koşusu.

600 m.: Oniki (12) yaşından küçük çocuklar,

800 m.: Oniki (12) yaşından büyük kızlar ve bayanlar,

1000 m.: Oniki (12) yaşından büyük gençler ve büyükler,

\* El dinamometresinde kuvvet ölçümü,

\* Yüksek barfıkste kol çekme, 12 yaşından büyük gençler ve yetişkinlerle dinlenme verilmeden kol çekmenin tekrarı sayılır (En fazla bekleme zamanı 2 sn.).

\* Beceriklilik koşusu, 10 m.'lik mesafe 4 kere gidilip gelinir. Her seferinde küçük bir tahta parçası başlangıç çizgisine getirilir, tekrar eski yerine götürülür. İki (2) denemeden en iyisi değerlendirilir,

\* Bacaklar bükülü durumda 30 sn. mekik çalışması. Eller arkada kenetlenir,

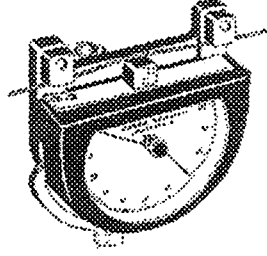
\* Öne gövde bükme (Sevim, 2002).

## B. Kuvvet Testleri

Kuvvet, güç uygulayabilme yeteneğidir. Spor aktivitelerinin temel ögesidir ve aynı zamanda performansın temelini oluşturur. Kas ve kas gruplarının oluşturduğu maksimal kuvvet genellikle beş metottan biri ile ölçülebilir.

### a. Cable Tensiometre

Bu alet, eklemden hareket ve kasların uzunluğunda değişiklik olmadan statik veya izometrik kontraksiyonla kasta oluşan, çekme gücünü ölçer. İki yüz (200) kg'a kadar direnç gösterir. Otuz sekiz farklı kas grubunun test etmek için kullanılır.

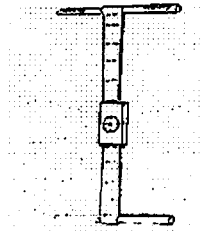


Şekil 2.35: Cable Tensiometre Aleti

Cable tensiometre hafif, dayanıklı, kullanımı kolay, taşınabilir ve eklemlerin bütün açılarından ölçüm yapabilen bir alettir. Cable tensiometre ile parmaklar, başparmak, el bileği, ön kol, dirsek, omuz, gövde, boyun, kalça, diz ve ayak bileğinde bulunan kasların statik gücü ölçülebilir. Cable tensiometre ile yapılan testler objektiftir. Testlerin iki-üç kez tekrarlanmasıyla daha iyi sonuç elde edilir (Sevim, 2002).

### b. Iso-Scale

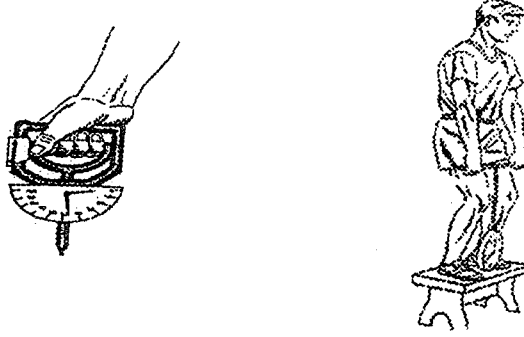
Belirlenmiş aralıklı ayarlar, ayarlanabilir iki metal bar, numaralanmış dikdörtgen delikli naylon bir kayışı kapsayan iso-scale çeşitli testlerde kullanılır. Her test olan kişinin, yaptığı direncin ağırlıklarını gösterir. Direnç değerleri 25 kg'dan başlayıp 400 kg'a kadar ölçülebilir (Erbahçeci, 1999).



Şekil 2.36: Iso-Scale Aleti

### c. Dinamometre

El ve bacak-sırt dinamometresi olarak kullanılır. Her iki alette de ölçüm baskı prensibine dayanır. El, sırt ve bacak dinamometresi, dinamometreye dışarıdan bir kuvvet uygulandığında çelik yay komprese olur ve ibre hareket eder. Bu şekilde parmak kavrama, bacak, sırt kas kuvvetleri kg. veya pound cinsinden kaydedilir (Erbahçeci, 1999).



Şekil 2.37: El ve Sırt Dinamometresi

### d. Bir Maksimum Tekrar

Kas kuvvetinin ölçümünde kullanılan dinamik bir metottur. Ağırlık kaldırma şeklindeki kuvvetlendirme egzersizlerinden önce programa temel teşkil edecek bir maksimal tekrardaki ağırlık tespit edilmelidir. Maksimal ağırlığın 1/3'üne 2 yada 3 kg. ilave edilerek kasın 10 defa kaldıracabileceği ağırlık bulunur. Bu kişinin bulunan 10 maksimum tekrardır. Bu ağırlığın % 50'si, % 75'i ve % 100'ü de 10'ar kez tekrar ile egzersiz yaptırılır.

### e. Bilgisayar İlaveli Aletlerle Kuvvet ve Kasın Yaptığı İşin Belirlenmesi

Mikro işlem teknolojisinin ortaya çıkmasıyla değişken hareketler sırasında oluşan kas kuvveti, sayısal olarak doğru ve en kısa sürede ölçülebilmektedir. Çeşitli hareket paternlerinde vücut segmentlerinin hız, ivme ve kuvvetinin ölçümü elektromekanik aletlerle gerçekleştirilmektedir. Günümüzde çok yaygın izokinetik sistemlerden birisi de Cybex II izokinetik dinamometresidir. Bu makine kullanıldığı zaman, bir kas grubunun maksimum kontraksiyonu, tüm normal eklem hareketi boyunca sabit hızda ölçülür. Bu sabit hız kazanıldığı zaman, izokinetik yükleme



mekanizması otomatik olarak uygulanan güce eşit karşı bir güç oluşturur. Ortalama kuvvet ve güç çıktılarını sağlayan bilgisayar, hareketin her şeklini kaydeder, izokinetik aletler yalnızca kas kuvvetinin ölçümünde değil, kas dayanıklılığının ölçümünde de sıklıkla kullanılır.

#### **g. Genel Uygulanan Kuvvet Testleri**

- **Bankta Kollarla Ağırlık İtme Testi (Bench Press, Göğüs Press)**

**Amacı:** Kol kaslarının maksimal kuvvet düzeyini belirlemek. **Araçları:** Bank, halter, ek ağırlıklar, halter konulacak dikmeler. **Uygulanışı:** Banka sırtüstü yatan sporcu halteri omuz genişliğinde tutar. İlk kaldıracağı ağırlık olarak üç kere kaldırabileceği ağırlık kullanılır ve bu değerlendirmeye alınmaz. Daha sonraki tek kaldırımlarda gereksinime göre 1,2,3,4,5, kiloluk ek ağırlıklar takılır. En fazla 5 kere kilo artımıyla her seferinde 1 kere ve 2 saniye ağırlığı yukarıda tutarak maksimal kuvvet bulunur. Kilo ayarlama sırasında 2-5 dk. dinlenme verilir (Özkara, 2002).

- **Bankta Kollarla Ağırlık Çekme Testi**

**Amacı:** Kol bükücü kasların maksimal kuvvetini belirlemek. **Araçları:** Bank, halter, ek ağırlıklar, kısa bank **Uygulanışı:** Yüzüstü banka yatan sporcunun ilk kaldıracağı ağırlık olarak 3 kere kaldırabileceği ağırlık kullanılır ve bu değerlendirmeye alınmaz. Daha sonraki tek kaldırımlarda gereksinime göre 1,2,3,4,5 kiloluk ek ağırlıklar takılır. En fazla 5 kere kilo artımıyla her seferinde 1 kere ve 2 saniye ağırlığı yukarıda tutarak maksimal kuvvet bulunur. Kilo ayarlama sırasında 2-5 dk. dinlenme verilir (Özkara, 2002).

- **Üç Adım Atlama Testi**

**Amacı:** Bacak çabuk kuvveti (yatay sıçrama kuvveti) düzeyini, alaktasit anaerobik güç belirlemek. **Araçlar:** Şeritmetre, uygun bir düz alan, kireç tozu, tebeşir veya yapışkan bant. **Uygulanışı:** İlk sıçrama için, ayağı topuğundan ve diğer ayaktan hız alarak, sıçrama ayağıyla olabildiğince en uzağa 3 adım atlayışı yapar. İlk sıçramada her iki ayak yerdedir ve son yere düşüş iki veya tek ayakla olabilir (Özkara, 2002).

- **Barfikste Kol Çekme Testi**

**Amacı:** Kol gerici kaslarının kuvvete dayanıklılık düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Barfiks, bank veya üçlü kasa üstü, magnezyum, tebeşir tozu, kronometre. **Uygulanışı:** Sporcu avuçlar karşıya gelecek şekilde bank üstünde barfiksi tutar. Bank çekildikten sonra her seferinde dikey olarak kendini yukarı çeker ve çenesini demire değdirip kolları serbest bırakır. İlk harekette çenenin değmesinden itibaren 30 sn. tutulur. Sporcu hareketi tam, eksiksiz yapamayana kadar uygular (Özkara, 2002).

- **Sağlık Topu Fırlatma Testi**

**Amacı:** Kol ve gövde kaslarının çabuk kuvveti, alaktasit anaerobik güç düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Sağlık topu, şeritmetre, kule **Uygulanışı:** Sporcu adım konumunda ve ayağı atış çizgisinde yerini alır. Topu atacağı elini alıp hız alarak olabildiğince ileri atar. Sağlık topu yere düşene kadar ayaklar yerden kalkmaz ve ön çizgiyi geçemez. Üç atış sonucu en iyisi veya ortalamaları kaydedilir (Özkara, 2002).

- **Cephe Vaziyetinde Kollarla İn, Kalk (Şınav) Testi**

**Amacı:** Kol çabuk kuvvet dayanıklılığını belirlemek. **Araçlar:** Minder, dikmeler, ip, kronometre. **Uygulanışı:** Kollar omuz genişliğinde gergin, gövde ve bacaklar gergindir. Sporcu 30 sn. süresince olabildiğince fazla şınav yapar. Yere inildiğinde çene mindere değer, kalkıldığında ise ense ara bağlantıya veya ipe değer. 30 saniyede yapılan şınav hareketleri sayılır ve yazılır (Özkara, 2002).

- **Dikey Sıçrama Testi**

**Amacı:** Bacak çabuk kuvveti, sıçrama kuvveti ve alaktasit anaerobik güç düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Şeritmetre, ölçülü duvar veya tahta, tebeşir veya magnezyum tozu, sandalye, bez. **Uygulanışı:** Sporcu tebeşirli parmaklarıyla ve çift elle duvara dönük olarak iz bırakır ve bu kaydedilir. Duvardan bir ayak boyu ayrılarak olduğu yerde çömelip hız alarak olabildiğince yukarı sıçrar. Tebeşir tozlu parmak uçlarıyla iz bırakır. Dokunulan nokta yazılır. Bir iki (1-2) dk. sonra 2. ve 3. sıçramalar yapılır. 3 sıçramanın ortalaması kaydedilir veya en iyi değer alınır.

- **Abalakow Dikey Sıçrama Testi**

**Amacı:** Bacak çabuk kuvvet, sıçrama kuvveti ve alaktasit anaerobik güç düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Abalakow test aracı, sıçrama kemeri **Uygulanışı:** Sporcunun beline ipli kemer takılır, ipliğin boşluğu alınarak gösterge sıfırlanır. Ayak açıklığı 15-20 cm olmalıdır. Sporcu dizlerini bükerek, kollardan ve dizlerden aldığı kuvvetle yukarı sıçrar ve dengeli bir şekilde iner. En iyi derece veya 3 sıçrama ortalaması kaydedilir (Özkara, 2002).

- **Durarak Çift Ayak Uzun Atlama Testi**

**Amacı:** Bacak çabuk kuvvet düzeyini ve alaktasit anaerobik güç düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Şeritmetre, uygun bir düz alan, tebeşir, kireç tozu veya yapışkan bant. **Uygulanışı:** Sporcu ayaklarının ucunu çizgiye koyar, dizlerden bükülerek bacak ve kollardan hız alır, olabildiğince en uzağa çift ayakla atlar. Üç atlayışın en iyisi veya ortalaması kaydedilir (Şıpal, 1989; Özkara, 2002).

- **Mekik Testi**

**Amacı:** Karın ve sırt kaslarının çabuk kuvvette dayanıklılığını belirlemek. **Araçlar:** Minder, kronometre. **Uygulanışı:** Sırtüstü yatan sporcunun kolları geride ve elleri açıktır. Gergin bacaklar yardımcı tarafından ayak bileklerinden tutulur. Sporcu belden doğrulup dizleri bükmeden ayak bileklerine dokunup geri yatar. Bu bir sayıdır. 30 sn. tutulup sayılarak kaydedilir (Şıpal, 1989; Özkara, 2002).

- **Dikey Sıçrama (Bosco) Testi**

**Amacı:** Bacak kasları, sıçrama kuvveti, bacak kuvveti dayanıklılığı ve tekli sıçramalarda alaktasit anaerobik güç, 10 sn. üstündeki sıçramalarda laktasit anaerobik güç düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Bosco test aleti. **Uygulanışı:** Sporcu yerdeki matın üstüne çıkar. Hazır olduğunda yukarı sıçrar ve olduğu yere tekrar düşer. Tekli sıçramalarda squat ve aktif sıçrama biçimleri uygulanabilir. Squat sıçramada amaç patlayıcı kuvveti, aktif sıçramada ise patlayıcı kuvvet ve elastik kuvveti belirlemektir. Çoklu sıçrama 5,10,15.....60 sn. olabilir ve amaç patlayıcı elastik kuvvetin devamlı hızını belirlemektir (Özkara, 2002).

## B. Dayanıklılık Testleri

Organizmanın uzunca süren dirençlere karşı koyabilme yeteneğini ölçmek üzere uygulanan testlerdir.

- **Dinlenme Aralıksız Test**

On beş (15) dk. koşu, sınırsız yüklenme şeklinde yapılır (Kale, 1993).

- **Dinlenme Aralıklı Test**

İki dk. dinlenme aralıklı 3x5 dk. koşu mesafesi ölçümü, bir dk. dinlenme aralıklı 4x400 m. koşu mesafesinde koşu zamanının tespiti, belirli zamanda tekrarlı yüklenme yapılır (Kale, 1993).

- **800 m. Koşu Testi**

**Amacı:** Orta ve uzun süreli anaerobik dayanıklılık düzeyini belirlemek.

**Araçlar:** Şeritmetre, tebeşir, kireç, kronometre veya fotosel, sport tester heart rate monitör. **Uygulanışı:** Testten, 2-3 dk. önce dinlenme KAH alınır. Çıkış komutuyla sporcu 800 m.'yi koşar. Belirlenen süre maksimal olarak kaydedilir. Test bitiminden başlayarak 15 sn., 30 sn. ve 1.,2.,3.,4.,5. dakikalarda KAH sayıları alınır (Özkara, 2002).

- **On Beş (15) Dakika Koşu Testi**

**Amacı:** Orta süreli aerobik dayanıklılık düzeyini belirlemek. **Araçlar:**

Şeritmetre, kule, kronometre. **Uygulanışı:** Koşudan 2 dk. önce KAH alınır. Sporcu komutla başlar ve 15 dk. en uzun mesafeyi koşmaya çalışır. Süre dolduğunda sporcu durdurulup mesafe ölçülüp kaydedilir. Koşu sonrası 1.,2.,3. ve 4. dk. KAH alınır (Özkara, 2002).

- **60 sn. x 4 (3, 2, 1 dk. Dinlenme) Koşu Testi**

**Amacı:** Orta ve uzun süreli anaerobik dayanıklılık düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Kronometre, şeritmetre. **Uygulanışı:** Sporcu ayakta başlar ve 60 sn. süresince en uzun mesafe kat etmesi istenir.

- a. Koşuyu 60 sn. koşar 3 dk. dinlenir.
- b. Koşuyu 60 sn. koşar 2 dk. dinlenir.
- c. Koşuyu 60 sn. koşar 1 dk. dinlenir.
- d. Koşuyu 60 sn. koşar. Her ayrı koşudaki mesafeler toplanarak kaydedilir (Özkara, 2002).

- **Conconi Testi**

**Amacı:** Koşu hız ve KAH ilişkisinden anaerobik eşik düzeyini indirekt yolla belirlemek. Anaerobik eşik belirlemede güvenilirliği yüksek olarak kabul edilmektedir (Çelebi ve ark., 1994). **Araçlar:** Koşu pisti yada bandı, KAH telemetresi, polar interface, Pc, sesli uyarı cihazı, kayıt formu, laktat analizörü, laktat kitleri, pamuk, alkol, lanset, eldiven. **Uygulanışı:** Parkur 100 veya 200 m. dörtgen yada beşgen oluşturacak şekilde 20 m. aralıklarla belirlenir. KAH istenirse kan laktat değerine bakılır. Artan koşu hızıyla KAH arasında doğrusal ilişki vardır. Belirli bir tempodan sonra bu doğrusallığın bozulduğu görülmüştür. Doğrusallığın bozulduğu noktada ki koşu hızı ile 4 mmol sabit laktat eşğine karşılık gelen koşu hızı arasında yüksek ilişki vardır. Bu testte kandaki laktat düzeyine bakılarak doğrudan anaerobik eşik düzeyi de belirlenebilir. Ayrıca indirekt olarak kayıt formu ile de belirlemek mümkündür. Koşuya başlangıç hızı olarak 8,5, 9...12 km/saat sesli uyarı aralıklarından biri seçilir. Bu sinyaller her 200 m.de bir 0,5 km./saat artar. Hız arttıkça sinyal aralıklarının geliş süresi azalır. Test başladıktan sonra sporcuya her sinyalde 20 m.deki kulelerde olması istenir. Kayıt formunu tutan kişiye her 100 m. yada 200 m. de bir sporcudan KAH'nı okumalarını istenerek forma kaydetmeleri istenir. Sporcu sinyal geldiği halde üç kez üst üste kulelere ulaşamadığında veya kendi isteği ile bıraktığında test sonlanır (Özkara, 2002).

- **20 m. Modifiye Mekik (Gidip Gelme) Koşu (MMK) Testi**

**Amacı:** Saha koşullarında anaerobik eşik düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Şeritmetre, teyp ve mekik koşu kaseti veya Pro Sport Tmr Esc 1000 testimer sinyal aracı, koni, heart rate monitör, transmitler, laktat kiti, laktat analizörü, eldiven pamuk, alkol, lanset. **Uygulanışı:** Yirmi (20) m. bir parkurun her iki tarafına 1'er m. ilave yapılır. Yirmi iki (22) m. dinlenik KAH alınır. Modifiye mekik testi 8 km/saat hızla başlar bu hızla 3 dk. koşar 1 dk. ara verilir. Bu arada kulak memesinden kan alınır. KAH kayıt edilir. Sonra 10 km/saat hızdan itibaren 3dk.'da bir hız 1 km/saat artar. Her hız artımından önce 1 dk. ara verilir, kan alınır ve KAH kaydedilir. LA düzeyi 4 mmol/l'yi geçene kadar veya sporcu bırakana kadar teste devam edilir. Sinyalleri 1 m. çizgisinde 3 defa arka arkaya yakalayamayan sporcunun testi bitirilir (Özkara, 2002).

### C. Sürat Testleri

- **Reaksiyon Testi**

Reaksiyon zamanı, uyarının başlama zamanı ile tepkinin başladığı zaman aralığında geçen süre olarak tanımlanabilir. Reaksiyon zamanının ölçülmesi, genellikle kullanılan alet nedeni ile, oldukça karışık ve pahalıdır. Alette ışık ve ses gibi uyarı gösterge mekanizması ile uyarıya tepki gösterebilmek için deneğin basacağı yada serbest bırakacağı düğme bulunur. O halde, bu hassas alet uyarı ile tepki arasındaki süreyi ölçer. Nelson, hem ucuz hem de basit olan reaksiyon ölçü aletini geliştirmiştir. Nelson reaksiyon zaman aleti, üzerinde zaman birimleri olan bir cetvel olup, düşme kanununu esas alır ve reaksiyon zamanının şu formülden hesaplanmasını içerir (Tamer, 2000).

$$\text{Zaman} = \sqrt{\frac{2 \times \text{cetvelin düştüğü Mesafe (cm)}}{980 \text{ cm}}}$$

- **Nelson El Reaksiyon Testi**

Nelson reaksiyon zaman ölçeği, masa ve sandalye kullanılarak yapılan bir testtir. Belli bir mesafeden bırakılan cetvel kişi tarafından parmakları ile yakalanması istenir (Tamer, 2000).

- **Nelson Ayak Reaksiyon Testi**

Nelson reaksiyon zaman ölçęęi, masa, duvar kenarı kullanılarak yapılan bir testtir. Belli bir mesafeden bırakılan cetvelin kişi tarafından ayak ucu ile yakalanması istenir (Tamer, 2000).

- **Dikey Sıçrama Reaksiyon Testi**

Test, uyarıyı aldıktan sonra, kişinin bütün vücudu ile harekete geçme kabiliyetini ölçmek için geliştirilmiştir. Testin amacı, çabuk dikey sıçrama yeteneği olanlarla olmayanlar arasındaki farkı belirlemektir (Tamer, 2000).

- **Yüksek Çıkışta 20 m. Sürat Testi**

**Amacı:** Yirmi (20) m. sürat düzeyini belirlemek **Araçlar:** Bant, kireç tozu veya fotosel, şerit metre **Uygulanışı:** Yirmi (20) m. koşu parkuru belirlenir. Komutla çıkan sporcudan hızını kesmemesi için 25 m. kadar koşması istenir. İki üç koşunun ortalama değerleri alınır. Birden fazla test koşusun da aralarda 3-5 dk. dinlenme olmalıdır.

- **Yüksek Çıkışta 30 m. Sürat Testi**

**Amacı:** Otuz (30) m. Sürat düzeyini belirlemek **Araçlar:** Bant, kireç tozu, kronometre veya fotosel, şerit metre **Uygulanışı:** Otuz (30) m. koşu parkuru belirlenir. Komutla çıkan sporcudan hızını 35 m. kadar koşması istenir. İki üç koşunun ortalama değerleri kaydedilir. Birden fazla test koşusun da aralarda 3 dk. dinlenme olmalıdır. Bu düzenek 40-50-60 m. içinde yapılır (Özkara, 2002).

- **30 m. Hız Alarak Sürat Testi**

**Amacı:** Otuz (30) m. hız alarak sürat düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Bant, kireç tozu, kronometre veya fotosel, şerit metre **Uygulanışı:** On beş-yirmi (15-20) m. hız alma ve 30 m. koşu yolu belirlenir. Çık komutu ile koşuya başlayan sporcunun 30 m. başlangıç noktasından bitiş noktasına kadarki süresi belirlenir ve kaydedilir. Çoklu testte aralarda en az 5 dk. dinlenme verilmeli, iki üç koşunun ortalaması alınmalıdır. Bu düzenek 40-50-60 m. içinde yapılabilir (Özkara, 2002).

- **Olduğu Yerde Dizleri Kalça Yüksekliğine Çekerek Koşma Testi (Skipping)**

**Amacı:** Dönüşümlü maksimal ivmelenme sürat verimlilik düzeyini belirlemek. **Araçlar:** İki dikme arasında ayarlanabilir bağlantılar, yüksek bir platform, video kamera. **Uygulanışı:** Sporcu dizini kaldırdığında yere paralel olduğu yüksekliğe bağlantılı düzeneğe çıkacak şekilde koşmaya başlar. Dizlerin yukarı ekilişi kaydedilir ve gözlemci tarafından sayılır. Bu test 10 sn. x 2 defa yapılır. Ara dinlenme 20 sn.dir. İki bölümde yapılan toplam sayı ikiye bölünerek kaydedilir (Özkara, 2002).

- **30 sn. Dinlenme Aralıklı 4x100 m. Süratte Dayanıklılık Koşu Testi**

**Amacı:** Süratte dayanıklılık düzeyini belirlemek **Araçlar:** Bant, kireç tozu, kronometre veya fotosel, şerit metre. **Uygulanışı:** 100 m.'lik parkur belirlenir. Çık komutu ile 100 m.yi en kısa zamanda kat etmeye çalışır. Her koşu arası 30 sn. dinlenme verilir. Aşağıdaki gibi formüle edilir.

$$\frac{t1+t2+t3+t4(4x100 \text{ m. koşu süresi toplamı})}{90 \text{ sn. dinlenme}} = 4x 100 \text{ m. testi anaerobik sürat ve süratte dayanıklılık düzeyi}$$

- **300 m. Süratte Dayanıklılık Koşu Testi**

**Amacı:** Üç yüz (300) m. süratte dayanıklılık düzeyini belirlemek (anaerobik dayanıklılık). **Araçlar:** Kronometre veya fotosel, şerit metre. **Uygulanışı:** Sporcunun 300 m. çıkış ve bitiriş arasındaki süresi alınır. Bu test protokolü 200 m. testi için de kullanılabilir (Özkara, 2002).

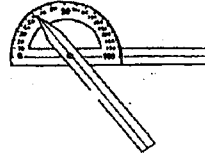
- **Japon Testi (Reaksiyon ve Dönüşümsüz İvmelenme Sürat Testi)**

**Amacı:** Reaksiyon ve dönüşümsüz maksimal sürat düzeyini belirlemek. **Araçlar:** Şerit metre, kireç tozu, kule veya dikme, yapışkan bant, kronometre, test formu **Uygulanışı:** Dört buçuk (4.5 m). mesafeli iki paralel çizgi arasında çık komutu ile başlayan sporcunun 5 sağ + 5 sol çizgiye değene kadar geçen süre kaydedilir (Özkara, 2002).



## D. Hareketlilik Testleri

Hareketlilik (Gonyometrik) ölçüm, normal eklem hareketinin (N.E.H.) değerlendirilmesinde objektif olarak kullanılan bir yöntemdir. Gonyometre, basit, dayanıklı, taşınması kolay ve her eklemden rahatlıkla kullanılabilen bir alettir. Universal, klinik, gravite, grafik ve elektro-gonyometre olmak üzere çeşitli tipleri vardır. En yaygın kullanılan biri de Universal gonyometredir. Kullanım pratikliği nedeniyle kliniklerde yaygın olarak tercih edilmektedir (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.38: Gonyometre

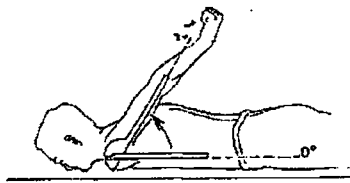
a. **Omuz Eklemi:** Üç düzlemde de harekete sahip bir eklemdir.

\* **Fleksiyon:** Kollar gövde yanında, dirsek ekstansiyonda iken sırtüstü pozisyonda ölçüm yapılmaktadır.



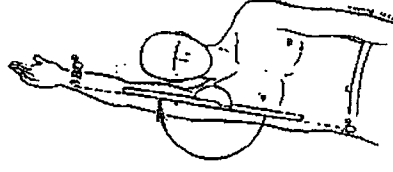
Şekil 2.39: Omuz Fleksiyon Hareketinin Ölçümü.

\* **Hiperekstansiyon:** Yüzükoyun ölçüm yapılır. Gonyometrenin yerleştirilmesi, omuz fleksiyon hareketi ile aynıdır. Ölçüm sırasında gövdede fleksiyon, omuzda abduksiyon hareketlerinin olmamasına dikkat edilmelidir (Otman ve ark., 1995).



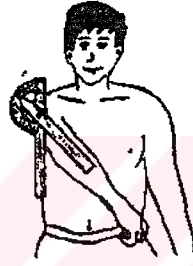
Şekil 2.40: Omuz Hiperekstansiyon Hareketinin Ölçümü.

\* **Abduksiyon:** Sırtüstü, kol anatomik pozisyonudur.



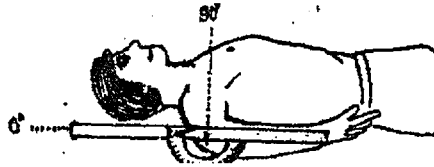
Şekil 2.41: Abduksiyon Hareketinin Ölçümü (Otman ve ark., 1995).

\* **Adduksiyon ve Hiperadduksiyon:** Abduksiyon hareketinin geri dönüşü olup, gonyometre abduksiyondaki gibi yerleştirilir. Hiperadduksiyonda, kol 0° başlangıç pozisyonundan, gövdeyi önden çaprazlayarak 45° hareketi gerçekleştirebilmektedir.

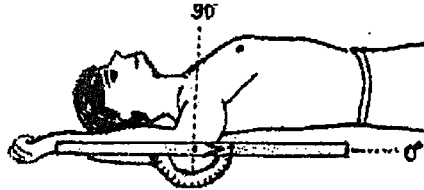


Şekil 2.42: Adduksiyon ve Hiperadduksiyon Hareketinin Ölçümü

\* **İç ve Dış Rotasyon:** Omuz 90° abduksiyon, dirsek 90° fleksiyonda sırtüstü ölçülür. Ön kol masaya dik ve el nötral pozisyonda yerleştirilir. Humerus, masa üzerinde desteklenmeli, olekranon masa kenarına gelmelidir (Otman ve ark., 1995).



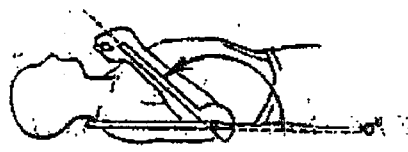
Şekil 2.43: Omuz İç Rotasyon Hareketinin Ölçümü



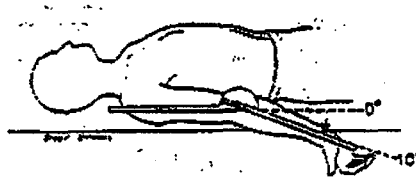
Şekil 2.44: Omuz Dış Rotasyon Hareketinin Ölçümü.

**b. Dirsek Eklemi:** Ulna-humeral eklemdede fleksiyon ve ekstansiyon, Radio-ulnar eklemdede ise supinasyon ve pronasyon hareketleri meydana gelmektedir.

\* **Fleksiyon ve Ekstansiyon:** Kol anatomik pozisyonda vücudun yanındayken hasta sırtüstü yatar (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.45: Dirsek Fleksiyon Hareketinin Ölçümü.

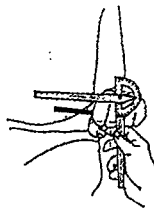


Şekil 2.46: Dirsek Ekstansiyon ve Hiper ekstansiyon Hareketinin Ölçümü.

\* **Supinasyon ve Pronasyon:** Sırtüstü, kol vücut ile temasta, dirsek 90° fleksiyonda ve baş parmak yukarı bakacak şekilde el yumruk yapılır. Supinasyon ve pronasyon hareketleri, oturma pozisyonunda değerlendirilir. Kişi, kol vücut ile temasta, dirsek 90° fleksiyonda ve ön kol orta pozisyonda elinde bir kalem tutar.



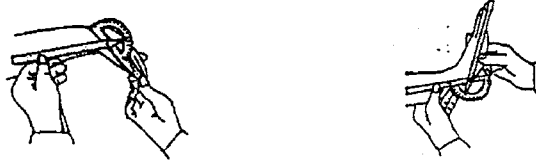
Şekil 2.47: Oturma Pozisyonunda Supinasyon Hareketinin Ölçümü



Şekil 2.48: Oturma Pozisyonunda Pronasyon Hareketinin Ölçümü

c. **El Bileği:** El bileğinde fleksiyon, ekstansiyon, ulnar deviasyon (Adduksiyon) ile radial deviasyon (Abduksiyon) hareketleri yapılmaktadır.

\* **Fleksiyon ve Ekstansiyon:** Hasta, ön kolu pronasyonda, bir masa kenarında destekli olacak şekilde oturur (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.49: Bilek Fleksiyon ve Ekstansiyon Hareketinin ölçümü.

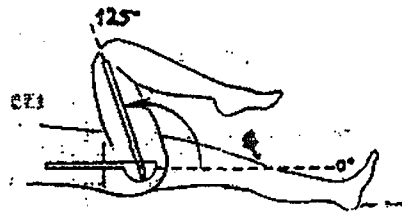
\* **Ulnar ve Radial Deviasyon:** Kişi, ön kol pronasyonda ve elin volar yüzü masa üzerinde destekli olacak şekilde oturur (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.50: Radial ve Ulnar Deviasyon Hareketinin Ölçümü.

d. **Kalça eklemi:** Üç düzlemde de harekete sahip bir eklem olup, fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç ve dış rotasyon hareketleri meydana gelmektedir. Bütün hareketlerin ölçümü sırtüstü pozisyonda yapılır. Yalnız, kalça hiperekstansiyonu yüzükoyun değerlendirilir.

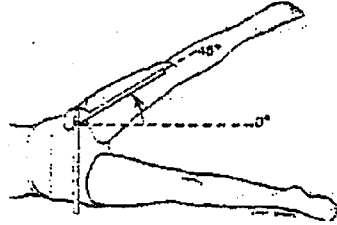
\* **Fleksiyon:** Diz fleksiyonda olmalı, karşı taraftaki ekstremité ekstansiyonunu korumalı ve lordozda artış olmamalıdır (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.51: Kalça Fleksiyon Hareketinin Ölçümü.

\* **Ekstansiyon:** Kişi yüzükoyun yatar. Gonyometre, kalça fleksiyon ölçümü ile aynı şekilde yerleştirilir. Ölçüm yapılırken lumbal lordozun artmamasına ve pelviste elevasyon olmamasına dikkat edilmelidir.

\* **Abduksiyon ve Adduksiyon :** Kişi sırtüstü yatar.



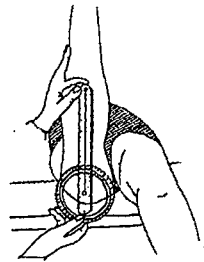
**Şekil 2.52:** Kalça Abduksiyon ve Adduksiyon Hareketlerinin Ölçümü.

\* **İç ve Dış Rotasyon:** Kişi, bacakları dizden itibaren masadan sarkacak. Şekildeki gibi oturur veya sırtüstü yatar (Otman ve ark., 1995).



**Şekil 2.53:** Oturma Pozisyonunda Kalça İnternal ve Eksternal Rotasyon Hareketinin Ölçümü.

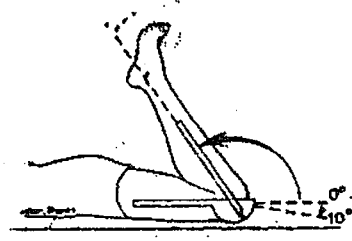
Kalça iç ve dış rotasyonlarının değerlendirilmesinde yüzükoyun yatış pozisyonu da kullanılabilir. Hasta, dizi 90° fleksiyonda ve yatak kenarına gelecek şekilde yatar.



**Şekil 2.54:** Yüzükoyun İç ve Dış Rotasyon Ölçümünde Başlangıç Pozisyonu.

### e. Diz Eklemi

\* **Fleksiyon ve Ekstansiyon:** Ölçüm yüzükoyun pozisyonda yapılır (Otman ve ark., 1995).

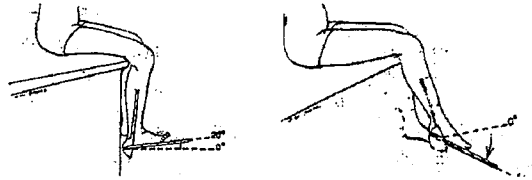


Şekil 2.55: Diz Fleksiyon ve Ekstansiyon Hareketlerinin Ölçümü.

### e. Ayak Bileği

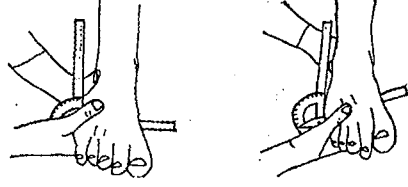
Ayak bileği hareketleri 3 farklı eksen etrafında meydana gelmektedir. Dorsi ve plantar fleksiyon hareketleri tibio-talar eklemden, transvers eksen etrafında meydana gelirken, ayağın rotasyonel hareketleri olan inversiyon ve eversiyon hareketleri, subtalar eklemden longitudinal eksen etrafında meydana gelmektedir (Otman ve ark., 1995).

\* **Dorsi ve Plantar Fleksiyon:** Ayak bileğinin 0°'lik başlangıç pozisyonu olarak 5. metatars ile fibula arasındaki 90°'lik dik açı kabul edilmektedir. Ölçüm sırasında hasta sırtüstü yatabilir veya oturabilir. M.Gastrocnemius iki eklem kat ettiği için, ölçüm sırasında dizler altına ince bir yastık konularak bu kasın gevşetilmesi gerekir.



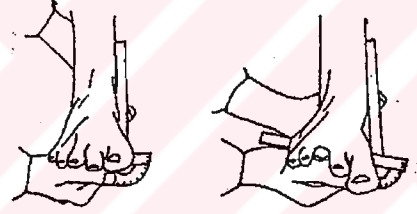
Şekil 2.56: Dorsi ve Plantar Fleksiyon Hareketinin Ölçümü.

\* **İnversiyon ve Eversiyon:** Kişi, dizi 90° fleksiyonda yüzükoyun yatar. Dizin 90° fleksiyona getirilmesinin nedeni, kalçadaki rotasyon hareketlerini engellemektir (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.57: İnversiyon Hareketinin Ölçümünde Başlangıç ve Son Pozisyonu.

Oturmada veya sırtüstü pozisyonda eversiyon hareketi ölçülürken gonyometrenin pivot noktası inversiyon hareketinin tam tersi mediale kaydırılmalı sabit kol bacağın medial orta çizgisine paralel tutulurken, hareketli kol yine ayağın plantar yüzünü takip etmelidir. ölçüm sırasında kalçada internal rotasyon olmaması gerekir.



Şekil 2.58: Eversiyon Hareketinin Ölçümünde Başlangıç Son Pozisyonu.

#### f. Servikal Bölge Hareketlilik Ölçümü

\* **Fleksiyon ve Ekstansiyon:** Kişi, ölçüm yapana dönerek oturur veya ayakta durur ve ölçüm yapılır.

\* **Lateral Fleksiyon:** Kişi, ölçüm yapan kişiye arkası dönük olarak oturur veya ayakta durur ve ölçüm yapılır.

\* **Rotasyon:** Kişinin pozisyonu fleksiyon hareketlerinin ölçümü ile aynıdır. İki (2) şekilde ölçüm yapılabilir;

1- Kişinin boynuna daire şeklinde, dereceleri olan bir kağıt geçirilerek çenenin hareketine göre okunup, kaydedilir.

2- Kişi oturur, ağzına uzun bir çubuk verilerek sıkıştırır ve ölçüm yapılır.

### g. Lumbal Bölge Hareketlilik Ölçümü

\* **Fleksiyon ve Ekstansiyon:** Kişi ölçüm yapan kişiye yan dönerek ayakta durur ve ölçüm yapılır (Otman ve ark., 1995).

\* **Lateral Fleksiyon:** Kişi ölçüm yapan kişiye arkası dönük olarak ayakta durur ve ölçüm yapılır.

### E. Esneklik Testleri

Esneklik, kas kuvvetinin düzenlenmesini içeren fiziksel kondisyon programının en önemli komponentlerinden biridir. Esneklik, eklemden meydana gelen hareket genişliği ile eş anlamlı olup, kaslar, bağlar, tendonlar veya kemik yapıları tarafından limitlenebilir (Otman ve Ark., 1995). Eklem kapsülü, tendonlar ve kas tipinin esnekliği belirleyen faktörler konusunda yapılan deneysel araştırmalarda kas liflerini saran zarın bile etkili olduğu belirtilmiştir (Taşkiran ve Acar, 1993).



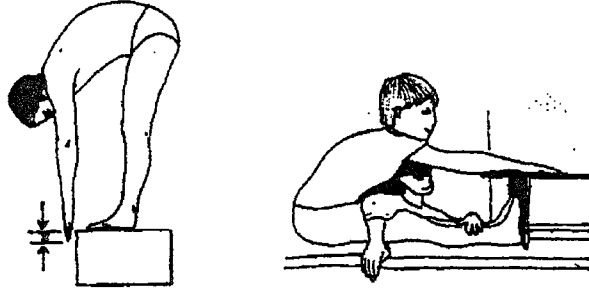
**Şekil 2.59:** Farklı Yaşlarda Esneklik: (A) 1-4 Yaş, (B) 5-7 Yaş, (C) 8-10 Yaş, (D) 15 Yaş ve üstü.

Birçok eklemden esnekliğin değerlendirilmesi için görsel değerlendirme, radyografi, fotoğraf, trigonometri, universal ve elektrogonyometre ile fleksiometre kullanılmaktadır. Mezura veya cetvel ile ölçümlerin yapılması, kullanımları basit olduğu için tercih edilmektedir. Esnekliğin değerlendirilmesinde yaygın olarak aşağıdaki testler kullanılmaktadır. Testler sırasında hareket yavaş yapılmalı ve son pozisyonda 5 sn. tutulmalıdır.



- **Gövde Fleksiyonu ve Hamstring Uzunluğu**

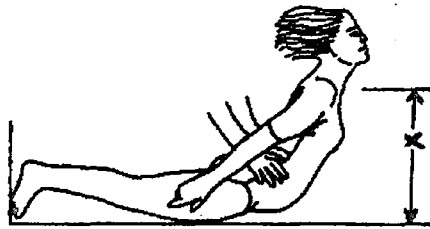
Bu testte kişi 15 cm. yüksekliğinde bir blok üzerinde durur ve dizlerini bükmeden öne doğru eğilerek, parmak ucuna dokunmaya çalışır. Test ile lumbal bölge, hamstring kasları ve M. Gastrocnemiusun esnekliği değerlendirilir. Parmak ucu ile tahta blok yüzeyi arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek, blok yüzeyinin altındaki değerler pozitif, üstündeki değerler ise negatif olarak santimetre cinsinden kaydedilir (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.60: Gövde Flexionu ve Otur Uzan Testi

- **Gövde Hiperekstansiyonu**

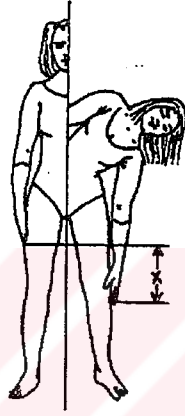
Testte kişi, yüzü duvara dönük, pelvis ve gövde tamamen duvar ile temasta olacak şekilde ayakta durur. Önce, duvar ile sternal çentik arasındaki uzaklık ölçülerek başlangıç değeri alınır. Pelvis desteklenerek gövdesini belden itibaren geriye doğru itmesi istenir. Sternal çentik ile duvar arasındaki uzaklık tekrar ölçülüp bu değerden başlangıç değeri çıkartılarak hareketin miktarı santimetre cinsinden kaydedilir. Bu test, kişi yüzükoyun pozisyonda yatarken, yukarıdaki ile aynı şekilde yapılabilir. Daha kolaydır, ancak yüzükoyun pozisyonda kas kuvveti sonucu etkileyebilir (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.61: Gövde Hiperekstansiyonu

- **Gövde Lateral Fleksiyonu**

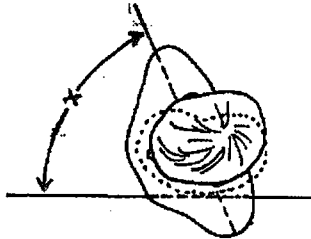
Test, ayaklar hafif açık ve birbirine paralel, kollar gövde yanında, ayakta dururken yapılır. Önce, sağ elin orta parmağının distal ucunun uyluk üzerindeki yeri işaretlenir, sonra elini uyluk üzerinde aşağı doğru kaydırarak gövdesini yana eğmesi istenir. Son nokta tekrar işaretlenip, ilk nokta ile arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek santimetre cinsinden kaydedilir. Test sırasında gövdenin fleksiyona, hiperekstansiyona gitmemesine ve rotasyon olmamasına dikkat edilmelidir. Aynı işlemler sol tarafta da tekrarlanır (Otman ve ark., 1995).



**Şekil 2.62: Lateral Fleksiyon**

- **Gövde Rotasyonu**

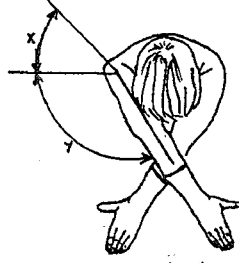
Değerlendirilecek kişinin yüzü duvara dönük, pelvis duvar ile tam temasta iken, omuz ile duvar arasındaki başlangıç uzaklığı ölçülür. Bir omuz ve pelvis duvar ile temasını sürdürürken, diğer omuzun duvardan uzaklaşma mesafesi ölçülür ve başlangıç değeri, son değerden çıkartılarak kaydedilir (Otman ve ark., 1995).



**Şekil 2.63: Gövde Rotasyonu Testi**

- **Kolların Horizontal Hareketi**

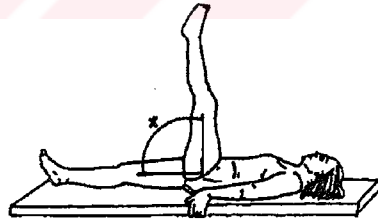
Testte, kollarda vertikal hareket olmaması önemlidir. Kişiden kollarını, tam horizontal abduksiyon pozisyonundan başlatarak önde çaprazlaması istenir. Bu işlem, dereceli bir platform üzerinde yapılarak, değer okunmaktadır (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.64: Kolların Horizontal Hareketi

- **Hamstring Uzunluğu**

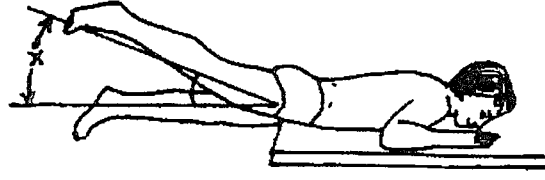
Test yapılan kişi sırtüstü yatarken bir bacağı dizini düz olarak kalçadan fleksiyona getirir, kalçadaki açıya göre değerlendirme yapılır. Diğer bacakta da tekrarlanması gerekir (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.65: Hamstring Uzunluğu

- **Kalça Hiperekstansiyonu**

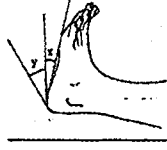
Bu testte kişi yüzükoyun yatar, pelvisin yer ile teması bozulmadan tek bacağı diz ekstansiyonda kalçadan yukarı kaldırır ve hiperekstansiyon derecesi kaydedilir. Oluşum diğer bacakta da tekrarlanmalıdır (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.66: Kalça Hiperekstansiyonu

- **Ayak Bileği Dorsi ve Plantar Fleksiyonu**

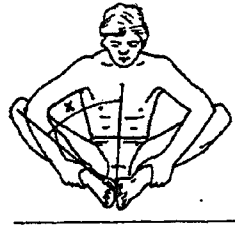
Testte, ayak bileğinin dorsi ve plantar fleksiyon hareketleri ganyometre ile ölçülerek esneklik hakkında bilgi edinilir (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.67: Ayak Bileği Dorsi Flexion

- **Kalça Abduksiyonu**

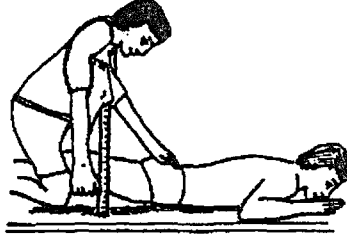
Test için kişi, kalça eklemi mümkün olduğunca abduksiyon, fleksiyon ve eksternal rotasyonda, dizler fleksiyonda, ayak tabanları bitişik oturur. Ayak bileklerini tutup, dirsekler ile dizlerini yere doğru itmesi istenir. Her iki dizin lateral kondili ile yer arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek santimetre cinsinden kaydedilir (Otman ve ark., 1995).



Şekil 2.68: Kalça Abduksiyonu

- **M.Quadriceps Femoris ve Kalça Fleksörleri**

Kişi yüzükoyun yatar, test edilecek bacak dizden 90° fleksiyona getirilir ve bu pozisyonu bozmadan bacağı yerdens kaldırması istenir. Diz ile yer arasındaki uzaklık mezura ile ölçülür. Test edilmeyen bacağın pelvisi stabilize edilmelidir (Otman ve ark., 1995).



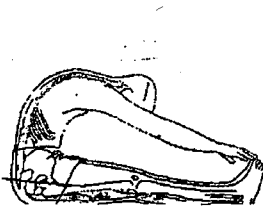
Şekil 2.69: Kalça Flexörlerin Testi

#### F. Kısalık Testleri

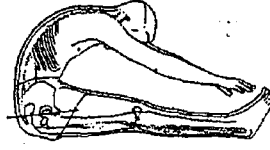
Kısalık testlerinin amacı, kas uzunluğu ile normal eklem hareketine karar vermektir. Değerlendirme, normal, kısa veya aşırı şeklinde yapılır. Vücut mekaniklerinde hatalı postürde ele alınan problemler, genellikle kaslar ile ilgili olmaktadır ve en çok odaklaşılan da kas kısalıklarıdır. Buna bir örnek olarak Hamstring kaslarının kısalığını verebiliriz. Bu kısalığa bağımlı olarak kifoz, lumbal lordoz, skolyoz ve disk kaymaları görülmektedir (Erkula ve ark., 1992). Postüral değerlendirmede esas olarak 5 kas grubuna kısalık testi tanımlanmaktadır. Bunlar:

- **Lumbal Ekstansörler, Hamstringler ve Gastro-Soleus Kasları İçin Kısalık Testleri**

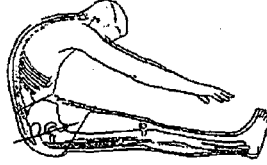
Kişi, dizler ekstansiyonda uzun oturma pozisyonundadır. Kollarını öne uzatarak, ayak uçlarına değmeye çalışması istenir. Gözlenebilecek durumlar aşağıda gösterilmiştir (Otman ve ark., 1995).



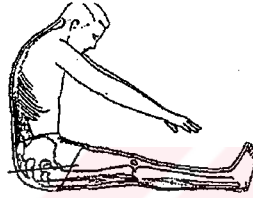
Şekil 2.70: Lumbal Ekstansörler, Hamstringler ve Gastro-Soleus Normal.



Şekil 2.71: Lumbal Ekstansörler ve Hamstringler Normal, Gastro-Soleus Kısa.



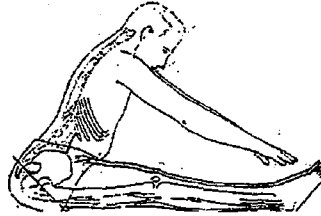
Şekil 2.72: Lumbal Ekstansörler ve Gastro-Soleus Normal, Hamstringler Kısa



Şekil 2.73: Torakal Ekstansörler, Hamstringler ve Gastro-Soleus Kasları Normal, Lumbal Ekstansörler Kısa.

- **Hamstring Kasları İçin Düz Bacak Kaldırma Testi**

Kişi, kollar ters "T", bacaklar ekstansiyonda sırtüstü yatar. Ölçüm yapan kişi, bir eli ile test edilecek bacağın topuğundan tutarken, diğer eli ile dizin ekstansiyon pozisyonunu koruyarak, bacağı kalçadan fleksiyona getirir. Test sırasında diğer bacağın yataktan kalkmaması gerekir. Normal değerini verebilmek için, gençlerde kalçanın 85-90°, yaşlılarda ise 70° fleksiyona gelmesi yeterlidir.

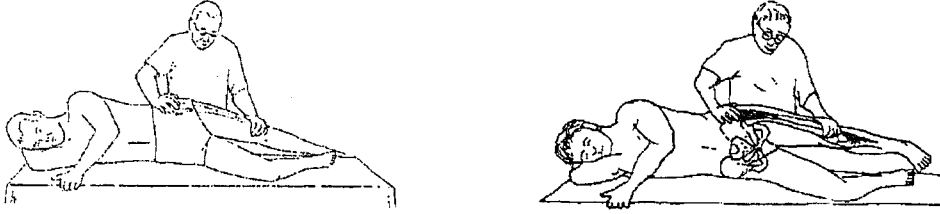


Şekil 2.74: Lumbal Ekstansörler çok Kısa, Torakal Ekstansörler Normal

- **M. Tensör Fasciae Latae (T.F.L.) İçin Kısalık Testi**

Kişi, test edilecek bacağı üstte kalacak şekilde, yatağın kenarına yan

pozisyonda yatırılır. Altta kalan bacak destek yüzeyini genişletmek için hafif fleksiyondadır. Ölçüm yapan kişinin, bir eli ile pelvisi stabilize ederken, diğer eli ile test edilecek bacağın ağırlığını alır ve bacağı hiperekstansiyona çekerek serbest bırakır. Serbest bırakılan bacağın yerçekiminin etkisi ile aşağıya düşüp düşmemesine göre kısalığa karar verilir (Otman ve ark., 1995).



**Şekil 2.75:** Tensör Fasciae Latae Kası Normal ve Kısa

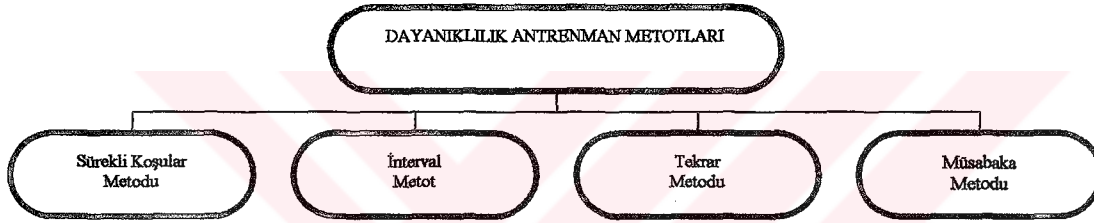
- **Kalça Fleksör Kaslarına Kısalık Testi**

Kişi, bacakları masa kenarından sarkacak şekilde veya kalça ve dizler ekstansiyonda sırtüstü yatar. Bir bacak ölçüm yapan kişi tarafından diz fleksiyonda göğse doğru itildiği zaman, test edilen bacağın yataktan kalkmaması ve kalçanın ekstansiyonunu koruması gerekir (Otman ve ark., 1995).

## 2.7. Genel Antrenman Metotları

### 2.7.1. Dayanıklılık Antrenmanları

Dayanıklılık kavramının gelişmesi ile birlikte, uygulanacak antrenman modelinde de değişik metodik yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Değişik yazarlar, farklı bir çok antrenman metotlarından bahsetmektedirler. Aslında bu yaklaşımlar, dayanıklılık kavramının farklı fizyolojik olayları bünyesinde toplamasından ileri gelmektedir. Dayanıklılık antrenman metotları, fizyolojik yönden dört ana grup da inceleyebiliriz.



Şekil 2.76: Dayanıklılık Antrenman Metotları

#### A. Sürekli Koşular Metodu

Bu metot da aerobik kapasite geliştirilmesi amaçlanır. Yapılan çalışmanın süresi uzun ve yoğunluğu düşük olması temel prensiptir. Bu sistemde yağ metabolizması devreye girerek enerji üretimini artırmaktadır. Bu çalışma ile enerji metabolizması yanı sıra biyokimyasal çalışmaların ekonomikleşmesi, kardiovasküler sistemin kuvvetlenmesi dolayısıyla respiratuar sistemin de etkinleşerek vital kapasitenin artması amaçlanır. Çalışma iki şekilde düzenlenir.

a) *Sürekli koşular*; Kros da denilen koşulardır. Uzun zamanda dayanıklılık kazanılır ve uzun süre muhafaza edilmesini amaçlar. Koşulacak mesafe 5-8 km arasında, koşu sırasında kalbin dakika atım sayısı 140-150 arasında olması gerekmektedir.

b) *Değişmeli koşular*, Fartlek gibi koşulardır. Bu metodun en önemli özelliği sporcunun çalışma şiddetinin ve yoğunluğunun değişmesi sonucu zaman zaman



geçici bir oksijen borçlanması girerek çalışmasıdır. Bu da vital kapasitenin artmasında önemli bir yer tutar (Kale, 1993).

## **B. İnterval Metot**

Aralıklı yapılan yüklenmelerde aralarda verilen dinlenmenin yüklenmenin şiddetine göre verimsel dinlenmeleri kapsayan çalışmalardır. İnterval antrenmanın karakteristik özelliği, çalışma ve dinlenmenin sistemli olarak değişimidir.

### *a. Süre Açısından İnterval Metot*

- Kısa süreli interval metot; 15-20 sn.,
- Orta süreli interval metot; 1-8 dk.,
- Uzun süreli interval metot; 8-15 dk. Çalışmalardır.

İnterval antrenmanda temel kural K.A.S. (Kalp Atım Sayısı) 180-200 çıkıncaya kadar yüklenme yapılır ve bu değere ulaşıncaya durdurulur. K.A.S. 120-130 düşünceye kadar dinlenme verilir ve tekrar yüklenme prensibine dayanır. Yüklenmede şunlara dikkat edilmeli (Çalışma süresi, Çalışma kapsamı, Çalışma yoğunluğu, Dinlenme) (Sevim 1995).

### *b. Yoğunluk Açısından İnterval Metot*

- Extensiv (yaygın) interval,
- İntensiv (yoğun) interval.

Extensiv intervalde amaç, daha çok dayanıklılık özelliği olan kuvvet ve sürat gelişimi olurken, intensiv interval de kuvvet ve sürat özellikleri biraz daha ağırlık kazanır. Extensivde, koşular % 60-80, kuvvet çalışması % 50-60. İntensivde, üst düzey için 1-3 dk., gençler için 2-4 dk. koşular, kuvvet çalışması % 75 maksimal güçte olmalı.

## **C. Tekrar Metodu**

Seçilen mesafenin tekrar bitirilmesidir. Hızlı bir şekilde kısa, orta ve uzun süreli dayanıklılığı artırır. Her dinlenmeden sonra, mümkün olan maksimal sürat artırılarak bir yenisine geçilir. Asıl amaç mümkün olduğu kadar az tekrar sayısı ve yüklenme yoğunluğunun yüksek olmasıdır. Tekrar metodu daha çok özel spor türlerindeki dayanıklılıkta önemli rol oynar (Sevim, 1995).

#### **D. Müsabaka Metodu**

Kombine bir metottur. Spor branşına yönelik özel bir metot olarak da kabul edilebilir. Bununla beraber özel antrenman şekli vardır (Sevim, 1995). Bunlar;

- a. Yükseklik antrenmanı,
- b. Tempo koşuları
- c. Tepe koşuları,
- d. Sıçrama koşuları.

*a. Yükseklik Koşuları;* Yüksekte sporcunun O<sub>2</sub> eksikliğine zorlanması organizmanın eritrosit ve Hemoglobın sayısını artırarak bu zorlanmanın önüne geçmesi amaçlanmaktadır. Deniz seviyesine inildiğinde bu zorlanma ile oluşan O<sub>2</sub> fazlasının performansa etkili bir hale getirmektedir. Genel olarak amaçları ;

- \* Alyüvar ve Hb. miktarının artması,
- \* Kılcal damar aktivitesinin düzenlenmesi,
- \* Myoglobın deposu artması,
- \* Mitochondria sayısı artması,

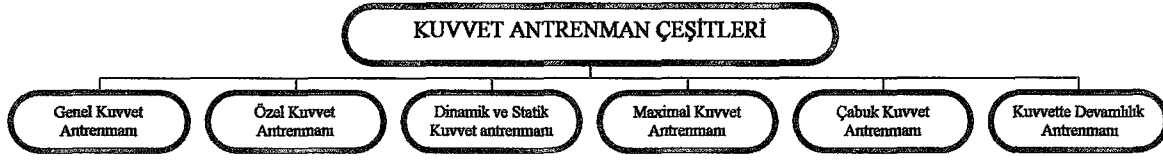
Yükseklik antrenmanı Uygulanışı; Yaklaşık 2-3 hafta sürmeli, 1-2 haftada uyum aklimatizasyon sağlanır, 3 haftada en iyi derece elde edilir. Her yıl düzenli bir şekilde müsabaka öncesi yapılmalı. Yükseklik olarak 1800-2800 m. idealdir. Çalışmalar deniz seviyesindeki çalışma saatleri ile paralel olmalıdır. Beslenme, CHO, elektrolit, su alımına ağırlık verilmeli. Deniz seviyesine indikten sonra ilk 2-5 gün çok etkilidir. Kazanılan dayanıklılık 2-3 hafta devam eder (Sevim, 1985).

*b. Tempo Koşuları;* Periyodik olarak giderek artırılan çalışmalardır. Organizma devamlı, aerobik, anaerobik, anaerobik, aerobik arasında enerji adaptasyonuna yönelik etkinlik kazanır.

*c. Tepe Koşuları;* 10-15 derece eğimlerde çalışma yapılır. 150 m. kadar olan çalışmalarda anaerobik kapasite, 400 m. kadar olan çalışmalarda aerobik dayanıklılık geliştirilmesi amaçlanır.

*d. Sıçrama Koşusu;* Şok metodu da denilmektedir. Orta mesafeli koşullarda, özel dayanıklılık antrenmanı olarak yapılır. Tırmanma koşulları ile benzerliği vardır.

## 2.7.2. Kuvvet Antrenmanları



Şekil 2.77: Kuvvet Antrenman Çeşitleri

### A.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 imkanı 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.

### B. 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.

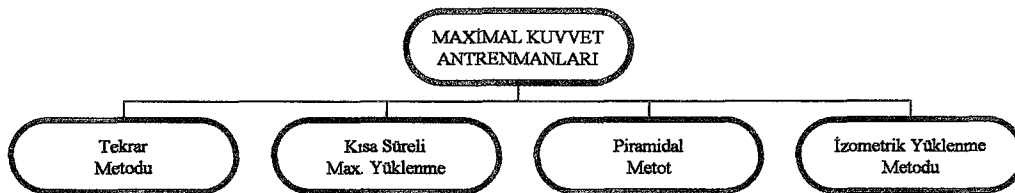
### C. Dinamik ve Statik Kuvvet Antrenmanları

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

### D. Maksimal Kuvvet Antrenmanları

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 kalmıklıkları 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 (Sevim, 1995).

- 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 (Sevim, 1995). Maksimal kuvvet antrenman metotlarını dört ana grupta toplayabiliriz.



Şekil 2.78: Maksimal Kuvvet Antrenmanları

*a. Tekrar Metodu;* Kasların hipertrofiye uğramasını ve intramuscular koordinasyonun gelişmesini sağlar. Hazırlık dönemlerinde ve yeni antrene olacak kişilerde tercih edilir. Prensiptir olarak;

\*Maksimalin % 50-60

\*8-10 tekrar

\*5-6 set

\*Tekrarlar ve setler arası dinlenme sporcunun durumuna ve uygun dinlenme metoduna göre ayarlanır.

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

\*% 80-100 yoğunlukta

\* 1-5 tekrar

\* 5-6 set

\*Tekrarlar arası ve setler arasındaki dinlenmeler tam verilir.

*c. Piramidal Metot;* Yüklenme yoğunluğu orantılı olarak artırılırken tekrar sayısı azalmaktadır. Set sayısı çalışmanın dönemine ve amacına göre ayarlanabilir (Sevim, 1995). Prensiptir olarak;

\* % 100 1 tekrar,

\* % 95 2 tekrar,

\* % 90 3 tekrar,

\* % 85 4 tekrar,

\* % 80 1 tekrar.

\* Dinlenme yoğunluğunun artması ile paralel seyrederek,

\* 3-5 set,

\* Setler arası tam dinlenme verilir.

*d. İzometrik Yüklenme Metodu;* Statik bir kuvvet antrenman özelliği gösterir ve tamamlayıcı bir niteliktedir. Organizasyonu kolay ve az zaman alır. Dezavantaj olarak M.S.S. yorgunluğu ve kalp-göğüs de basınç yapma ihtimali bulunur (Brooks and Fahey, 1985).

### **E. Çabuk Kuvvet Antrenmanları**

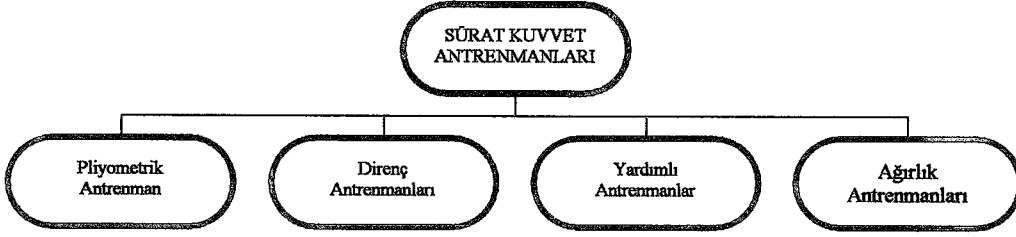
Çabuk kuvvet antrenmanlar kombina bir antrenman ve sportif oyunlarda etkin olması nedeniyle önemlidir. Bu antrenmanlar da reaksiyon ve hareket hızı önemli bir unsurdur. Bu nedenle çabuk kuvvet antrenmanlarının organizasyonu maksimal kuvvete, sürate, iradeye ve tekniğe bağlı olarak dizayn edilmelidir.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

### **F. Kuvvette Devamlılık Antrenmanı**

Bu antrenman iki temel biyomotorik özelliğin bileşkesidir (Kuvvet ve dayanıklılık). Kassal dayanıklılık; uzun süre devam eden kassal çalışmada kasların yorgunluğa direnç göstermesidir. Prensipler 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.

### 2.7.3. Sürat Antrenmanları



Şekil 2.79: Sürat Kuvvet Antrenmanları (Yalçiner, 1993)

#### A. Pliometrik Antrenman

Önceleri atlayıcılar için daha sonra tüm branşlar için verimliliği arttırmak üzere kullanılmıştır. Bu çalışmadaki alıştırılmalar; Sıçramalar, sekmeler ve atlamalardır. Çabuk olarak meydana gelen eksantrik-konsantrik kas kasılmalarıyla yapılan nero-muscular driller patlayıcı tepki oluşturan kuvvet dönüşümüne yardımcı olurlar (Yalçiner, 1993).

#### B. Direnç Antrenmanı

Süratin artırılmasında iki önemli unsur vardır. Adım Sıklığı ve adım uzunluğudur. Adım uzunluğunu antrenman sayesinde geliştirmek mümkündür. Ancak adım sıklığı daha çok genetik bir özellik olması nedeniyle gelişimi sınırlıdır. Uygulanan özel antrenman programına gösterilen olumlu veya olumsuz etkinin direkt bir sonucu ve atletin bu etkiye karşı adaptasyonudur. Bundan dolayıdır ki atlet süratini etkin bir antrenmanla mekanik ve fizyolojik adaptasyon yapmak suretiyle geliştirilebilir (Yalçiner, 1993)

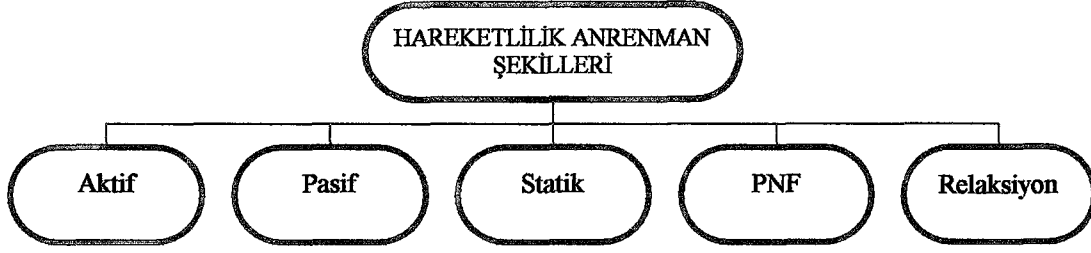
#### C. Yardımlı Antrenman

Temel ilke, sprinterin koşma kapasitesinin üzerinde koşabilmesini sağlamaktır. Sprint kemerinin kullanılması, tepe koşuları ve alçak engeller üzerinden çalışmalar örnek verilebilir (Yalçiner, 1993).

## D. Ağlık Antrenmanları

Sürat gelişimi için kuvvet özelliği önemli bir faktördür. Tekrarlı yapılan kuvvet antrenmanları sürat gelişimi için önemlidir (Yalçınar, 1993).

### 2.7.4. Hareketlilik-Esneklik Antrenmanları



Şekil 2.80: Hareketlilik Antrenman Çeşitleri

Genel olarak hareketlilik çalışmalarında prensip, tekrar yöntemi uygulanır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda antrenmanın etkili olması bir kez maksimal germeden çok, 12-15 tekrar şeklinde yapılması önerilir. Bu amaçla yapılacak alıştırmalar genel olarak germe ve yumuşatma hareketleri olarak uygulanır. Yumuşatıcı alıştırmalar, alıştırma sonlarında (aralarında) kasların titreştirilmesi ve gevşetilmesi ile uygulanır.

#### A. Aktif (Balistik) Hareketlilik

Bu yöntem bilinen cimnastik alıştırmalarını içerir. Bu alıştırmalar yaylanma ve savurma hareketlerinde eklem hareket sınırlarının sonuna kadar genişletilerek devam edilir.

- Aktif - Dinamik Germe
- Aktif - Statik Germe olarak 2'ye ayrılırlar.

##### a. Aktif - Dinamik Germe

Aktif dinamik gerilme savurma ve gerilimlerin aktif bir şekilde yapıldığı çalışmalardır. Savurma kuvveti daha kuvvetli germe alıştırmalarının avantajı, belirli kas gruplarının gerilmesi, kendi antogonistinin kasılmasıyla ortaya çıkar ki bu aynı



zamanda antogonistlerin kuvvetlendirilmesini de sağlar. Dinamik esnekliğin önemli olduğu Spor türlerinde bu yöntem önem kazanır.

#### **b. Aktif -Statik Germe Salınım**

Birkaç (3-4) yaylanma sonunda son olarak erişilen noktada pozisyonu korumak şeklinde yapılan çalışmalardır.

### **B. Pasif Germe Yöntemleri**

Pasif esnetme yöntemlerinde, dış kuvvetlerin rol aldığı germe alıştırmalarını uygular. Bu alıştırmada antagonistlerin yaptığı görevi (onların kasılarak kuvvet üretmesi yerine) eşler veya başka etkiler bir grup kas üzerinde yaratarak onların gerilmesini sağlar.

Pasif germe alıştırmaları da dinamik ve statik olarak kendi içerisinde ikiye ayrılır.

- *Pasif-Dinamik germe*; Alıştırmalarında hareket genişliği ritmik bir şekilde bir artırılır bir daraltılır.
- *Pasif-Statik germe*; Maksimal gerili durum 5-6 saniye kadar korunur.

### **C. Statik Germe Yöntemi (Stretching)**

Yöntem olarak, yavaşça (yaklaşık 5 saniyede) bir germe pozisyonunu almak ve bu duruşu (statik bölümü) 10 ile 60 saniye süreyle korumayı artırır. Stretching çalışmaları hafif ve yoğun stretching çalışmaları olarak kendi içinde ikiye ayrılır. Hafif stretching ekstrem gerginliğe erişilir ve o pozisyonda 10-30 saniye kalınır. Yoğun stretching de ise; gerilir, sonra bir daha gerilir son pozisyonda 30-60 saniye beklenir. Acı duygusundan kaçınılmalıdır. Bir başka yöntemde kasılma-gevşetme yöntemi (Contract-Relax Methoda): Bu yöntemde gerilen kas önce maksimal kasılır. Bununla giriş içiğinin engelleyici etkisinden germe refleksinde yararlanılır. Germeye geçmeden önce bir kas grubu izometrik olarak 10-30 saniye kasılır. Sonra 2-3 saniye gevşetilir ve bunu takiben 10-30 saniye gerilir. İzometrik kasılmaya başlamadan önce kas germe yönünden germeye tabi tutulmalıdır.

## **D. PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)**

### **a. Aktif PNF**

Hareket aktif kas çalışmasıyla 6 saniye süresince tam yüklenmeli olarak uygulanır. Sonra aksi yönde etki eden kas gruplarıyla izometrik olarak eş yardımıyla dirence karşı çalıştırılır. Altı (6) saniyelik değişimlerle 1 dakika süreyle çalıştırılır.

### **b. Pasif PNF**

Burada çalışan eklem eş yardımıyla pasif olarak 6 saniye süreyle azami şekilde (ekstran olarak) gerilir, sonra önceki yöntemde olduğu gibi antagonist kasla eşin direncine karşı izometrik olarak gerilir. Yine değişmeli olarak 6 saniye'lik yüklenmelerle 1 dakika süreyle uygulanır.

## **E. Gevşeme (Relaksion) Yöntemleri**

Eş yardımıyla yavaş yavaş en son duruma kadar bir kas (yada grubu) gerilir. Bu durum 1 dakika süreyle korunur. Uygulamayı yapan psikolojik olarak bilinçli gevşemeyi dener.

### **2.7.5. Koordinasyon Antrenmanları**

Schnabels'e göre; temel gelişim ve bununla birlikte koordinatif yeteneklerin oluşumunu çok yönlü, değişken alıştırmalarla mümkündür. Çok yönlü alıştırmalar yapılan spor türünün gerektirdiği yetenekleri içerir. Hareket tekrarları sürekli olarak artırılmalı ve yeni hareketler öğrenilmelidir. Yeni öğrenmeler koordinasyonu geliştirir (Sevim, 1995).

Koordinasyonun gelişiminde metodik davranışı gösterirken bölmek (çözümlemek) gereklidir. Önce kaba (basit) formdaki hareketler, daha sonra kompleks hareketler öğretilmelidir. Daha sonra da spor çeşidinin gerektirdiği hareket formlarına benzer tarzda çalışmalar ilave edilmelidir.

Martin beceriklilik antrenmanını dört ana başlık altında toplamıştır.

- Değişik durumlarda (vaziyet, pozisyon) koordinasyon antrenmanı,
- Ek alıştırmalar yardımıyla koordinasyon antrenmanı,
- Uygun şartlar altında hareket değişikliğiyle koordinasyon antrenmanı,
- Karışık (karmaşık) öğrenme yani birçok ön ve ara istasyon aracılığıyla koordinasyon antrenmanı. (Sevim, 1995).



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma 2002/2003 eğitim öğretim döneminde Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu Spor Salonu ve saha tesislerinde ölçüm ve antrenman programları uygulandı.

Araştırmaya, basketbolcular (n.12), ve kontrol (hentbolcular n.12) erkek sporcu gönüllü olarak katıldılar. Kontrol grubunun belirlenmesinde, antrenman öncesi üniversite futbol ve hentbol takımlarından ölçümler alındı. Basketbolcuların futbol ve hentbol gruplarının antrenman öncesi ölçümleri karşılaştırıldığında, basketbolcu ve hentbolcular arasında anlamlı fark bulunamadığı için kontrol grubu olarak hentbolcular araştırma kapsamına alındı. Ayrıca basketbolcularla aynı zaman sürecinde hentbolcularında on haftalık antrenman sonunda üniversiteler grup şampiyonasına katılımlarından dolayı tercih edildi. Çalışma Kütahya'da yapıldığı için aynı düzeyde ikinci bir basketbol takımının olmaması da kontrol grubunun hentbolculardan oluşturmasını zorunlu kılmıştır.

Basketbolcuların antrenman öncesi ölçümleri 01.10.2002 tarihinde, antrenman sonrası ölçüm 15.12.2002 tarihinde alındı (Toplam 10 hafta). Kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi 24.09.2002 tarihinde, antrenman sonrası ölçümleri de 10.12.2002 tarihinde alındı. Fiziksel, fizyolojik, ve biyomotorik ölçümler sabah 10.00-13.00 arasında, öğleden sonra da saat 15.00 ile 18.00 saatleri arasında alındı. Ölçümler gruplardan antrenman öncesi hangi zamanda alınmış ise antrenman sonrası ölçümleri de aynı saatte alınmasına dikkat edildi.

Biyomotorik testler öncesi basketbolcu ve kontrol grubun rehber öğretim elemanı tarafından 20 dk. ısınma, hareketlilik ve stretching çalışması yaptırıldı. Araştırmaya katılan öğrenciler testten ve antrenmanlardan önce en az 2,5 saat önce yemek yemeleri istendi.

Basketbol takımı birinci ölçüm sonuçlarının değerleri doğrultusunda 10 haftalık antrenman programı hazırlandı ve uygulandı. Kontrol (Hentbol) grubunun antrenman öncesi ölçümleri hakkında antrenörlerine bir bilgi verilmedi ve kendi antrenman programlarına devam etmeleri istendi. Ancak antrenmanlarda çalışılacak biyomotor özelliklerin kendi programlarına göre çalışılması istendi.

Basketbolcu ve kontrol (hentbol) gruplarının antrenman programları paralel hazırlanmış her iki grupta haftanın 4 günü, birim antrenman saatleri 2.5 saat sürecek şekilde ve toplam 2.5 ay programlanmıştır.

Araştırmaya katılan basketbol ve Kontrol (hentbol) gruplarının antrenmanların sonucunda üniversite federasyonunun düzenlediği basketbol ve hentbol müsabakalarına da katılımları sağlandı. Araştırmaya katılan basketbol takımı 17-21 Aralık 2002 tarihleri arasında Kütahya'da düzenlenen üniversiteler II. Lig Basketbol müsabakalarında yedi takım içerisinde ikinci olunmuştur.

Araştırmaya katılan kontrol (hentbol) grubu 12-17 Aralık 2003 tarihleri arasında Eskişehir'de düzenlenen II. Lig üniversiteler şampiyonasına katılmış ve beş takım içerisinde beşinci olunmuştur.

Araştırma ve kontrol grubunun sosyo-ekonomik yapılarıyla ilgili bir değerlendirmeye gerek duyulmamıştır.

### 3.1. Araştırmaya Katılan Basketbolcu ve Kontrol Grubu

Araştırmaya katılan basketbolcu ve kontrol (hentbolcu) grubu olmak üzere 2 grup erkek (n. 24) öğrenci gönüllü olarak katıldı. Sporcu erkek öğrencilerin en az 5 yıl aktif olarak spor yapmış olan, hala üniversite takımları ve değişik kulüplerde oynayan öğrencilerden seçildi. Sporcu grupların hepsi üniversite takımında oynamakta idi.

**Çizelge 3.1:** Araştırmaya Katılan Basketbol, Kontrol (Hentbol) Gruplarının Fiziksel Özellikleri

	Yaş X SD	Antrenman Yaşı X SD	Boy X SD	Kilo X SD
<b>Basketbol n.12</b>	21,08±1,72	9,5±1,38	185,5±5,3	77,08±8,6
<b>Kontrol (Hentbol) n.12</b>	21,16±0,9	9,0±1,02	179,1±5,4	69,16±4,7

Araştırmaya katılan basketbolcülerini 21,08±1,72 yaş, 9,5±1,38 yıl antrenman yaşına, 185,5±5,3 cm. boya ve 77,08±8,6 kg. vücut ağırlığına sahip oldukları, kontrol

(hentbol)  $21,16 \pm 0,9$  yaş,  $9,0 \pm 1,02$  antrenman yaşına,  $179,1 \pm 5,4$  cm. boya ve  $69,1 \pm 4,7$  kg. vücut ağırlığına sahip oldukları belirlenmiştir.

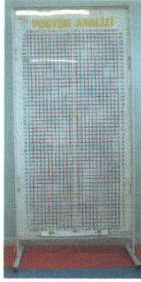
### 3.2. Araştırmada Kullanılan Araçlar

Araştırmaya katılan grupların performanslarını belirlemek için kullanılan araç ve programların listesi aşağıda verilmiştir.

#### 3.2.1. Postür Ölçüm Aracı

Catalog 57 carolina biological supply company, bioogy science materialis tarafından üretilen “Carolina Biological Supply Company” 69-6455 model postür analizatör aracının paralelinde (Catalog 57; Muratlı Sevim, 1977), diğer postür araçları da değerlendirilerek ölçümlerde güvenilirliği artırmak amacı ile postür analizatör aracı geliştirildi. Postür analizi için, ızgara yöntemine (Catalog 57; Kaya, 1991) uygun olarak araştırmamıza yönelik geliştirilmiş olan “Postür Analizatör” aracı kullanıldı. Araç, şeffaf fiber üzerine enine ve boyuna 3 cm. (çizgi kalınlıkları da dahil olmak üzere) genişliğinde kareler çizilerek yukarıdan aşağıya 52 kare (boy olarak 1,56 cm), sağdan sola 24 kare (en olarak 72 cm.) ve ortadan “0” olarak ayrılmış (12 sağ, 12 sol) şeklinde, bilgisayar destekli, standart ölçülerle ızgara sistemi çizildi. Ayrıca, fiber levhanın tam orta noktasından panoyu ikiye bölecek şekilde düşey bir hat eklendi. Bu hat ile panodan bir m. uzaklıkta, aynı doğrultuda şakül cismi asıldı. Zeminin herhangi bir şekilde yataylık ve engebeliklerini de sıfırlamak için fiber levhanın yerleştirilmiş olduğu metal çerçevenin ayakları da döner ayaklar şeklinde ayarlanabilir nitelikte yapıldı. Levhanın herhangi bir şekilde sapma yapmaması için fiber levhanın altta bittiği kısma su terazisini yerleşeceği bir platform yapıldı. Aracın stabilize hem şakül aleti hem de su terazisi aletleri ile sağlandı. Şakül cismini taşıyan ip sporcunun anterior, posterior ve lateral geçeceği referans noktalarına göre ayarlandı. Postür aletinin önünde basması gereken yerlere

de öğrencilerin veya sporcunun basacağı ayaklıklar konuldu (Kılınç, 1997). Ayrıca ölçümler esnasında ayna (mirror metodu) dan da yararlanıldı.



Şekil 3.1: Postür Analizör Aracı (Mior)

### 3.2.2. Antropometrik Ölçüm Araçları

Araştırmada antropometrik ölçümler için Aptamil marka esnek olmayan mezura, Holtain marka skinfold kaliper ve Holtain marka antropometrik set kullanılmıştır.

### 3.2.3. Fizyolojik Test Araçları

Casio marka digital kronometre, vital kapasite (VC), zorlu expirasyon volüm (FVC) ve Volume Exhaled After is of the FVC (FEV1) için Cosmed marka manual spirometre kullanıldı ([www.Cosmed.it](http://www.Cosmed.it)).

### 3.2.4. Biyomotor Test Araçları

Esneklik için Eurofit test batarya ölçütlerine uygun 35 cm. uzunluğu, 45 cm. genişliği ve 32 cm. yüksekliğinde bir kasa, üst yüzey 55 cm. uzunluk 45 cm. genişlik ve ayakların dayandığı noktadan 15 cm. önde yapılmış olan otur-uzan aracı (Şıpal,

1989), üst extremitte izometrik kuvvet için "Grip Strength Dynamometer T.K.K. 5101 Grip-D" dinamometre, dikey sıçrama için Takei Physical Fitnes Test Jump-Md Vertical Jump Meter T.K.K. 5106 marka Jump-metre kullanıldı. Dinamik kuvvet ve 1500 m. dayanıklılık testi için casio marka printirli kronometre kullanıldı.

### 3.2.5. Destek Araç ve Programları

Pentium III bilgisayar, Sony marka dijital fotoğraf makinası, Premire Video Capture Cart, Office Programları (Word, Exel vb.), SPSS for Windows 10.0 istatistik paket programı, Adobe LEE video capture programı, Visual Basic programlama dili programları kullanılmıştır.

### 3.2.6. İstatistik

Araştırmamızda ölçüm bulguları SPSS 10.0 for Windows paket programında değerlendirildi. Verilerin tanımlayıcı istatistikleri (ortalama ve standart sapma) değerleri hesaplandı. Basketbolcu ve kontrol (Hentbol) gruplarının antrenman öncesi ve antrenman sonrası bulgularının karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, farklı zamanlarda elde edilmiş iki ölçüm değerinin karşılaştırmasında da Mann-Whitney U testi kullanıldı. Anlamlılık seviyesi için 0,05 kritik değeri alındı. (Özdamar, 1999; Alpar, 2001).



### 3.3. Araştırmada Kullanılan Metotlar

#### 3.3.1. Bilgisayar Destekli Postür Analizi

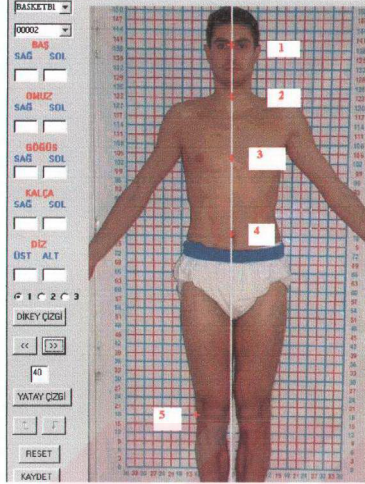
Literatüre uygun olarak yapılan görsel postür analizinin paralelinde geliştirilen "Postur Analiz" programında yapıldı. Program Visual Basic program dilinde yazıldı.

Aday postür analizatör aracının önündeki platformda bulunan anterior ve lateral için belirlenen yerlere basarak kendisinin rahat olduğu bir pozisyonda karşıya bakarak durması istendi. Kendini rahat hissettiği pozisyonda sony fotoğraf makinesi ile çekimi yapıldı ve data base kaydedildi. Aynı şekilde lateralden duruşu için hazırlanan basma platformuna basması istenerek yine aynı şekilde (miror metodundan da istifade ederek) rahat olduğu pozisyonda durması istendi. Aynı şekilde sony fotoğraf makinesi ile çekimi yapılarak data base kaydedildi. Anterior ve lateralden capture edilen görüntüler visual basic programında hazırlanmış olan Postur Analiz programında analize alındı.

##### a. Anterior Analiz;

Anteriordan vertical eksen de adayın orta hattından geçecek bir referans çizgisi oluşturuldu. Referans çizgisi üzerine literatürde de kabul edilen 5 adet marker noktası konuldu.

Araştırmacılar postür analizinde kullanılan sistemlerde anatomik olarak standart noktaların belirlenmesinde bazı güçlüklerle karşılaşılabilir bileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu konuda standart yerlerin belirlenmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir (Leva, 1996).



**Şekil 3.2:** Çalışmamızda Bilgisayar Programında Belirlenen Referans Noktaları

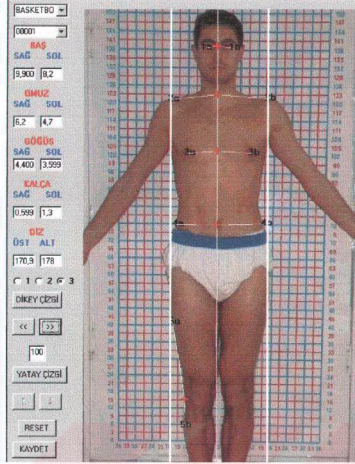
**Birinci marker;** Tam kaşların orta noktası Glabella'ya, (birinci markere göre sağ ve sol göz uçları mouse ile işaretlenerek birinci markerin orta noktası (glabelle) sıfır kabul edilmek şartıyla açısız olarak simetrisi belirlendi).

**İkinci marker;** Manubrium sterni incisura Jugularis orta üst kısmına, (ikinci markere göre resim üzerinde sağ ve sol acromion uçları mouse ile işaretlenerek ikinci marker koordinat noktası sıfır kabul edilmek şartıyla açısız olarak simetrisi belirlendi).

**Üçüncü marker;** Sternumun intermamiller noktası (Özbek, 2002). (Üçüncü markere göre sağ ve sol göğüs uç kısımları mouse ile işaretlenerek üçüncü marker koordinat noktası sıfır kabul edilmek şartıyla açısız olarak simetrisi belirlendi),

**Dördüncü marker;** Umbilicusun tam üstüne (dördüncü markere göre sağ ve sol christa iliacaın uç kısımları mouse ile işaretlenerek dördüncü marker koordinat noktası sıfır kabul edilmek şartıyla açısız olarak simetrisi belirlendi).

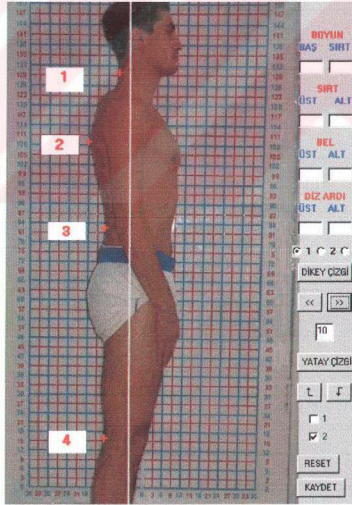
**Beşinci marker;** Sağ dizin valgum açısının orta noktasına konulmuştur (beşinci markere göre sağ dizin lateral kısmına valgum açısı olan kesişme noktasına konularak valgum açısı değerlendirildi).



Şekil 3.3: Anterior Analizde markerlere Göre Simetrik Fark Analizi

#### b. Lateral Analiz

Aşağıda lateral analiz de kullanmış olduğumuz referans noktaları,



Şekil 3.4: Lateral postür Analizi İçin Kullanılan Markerler

**Birinci Referans Noktası;** Boyun bölgesindeki cervical kulvaturun orta noktasına (birinci referans noktasına göre birinci işaret açısı occibital bölgenin inferioruna ve diğeri de thorax konveksitenin superioruna).

Cervical Açı=(a1+b1)-180 formülü ile açısal değeri bulunmuştur.

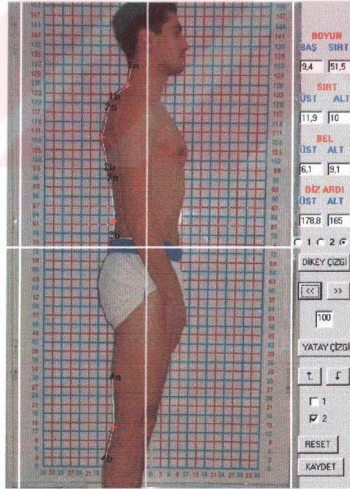
**İkinci Referans Noktası;** Thoraxın acramion posteriora uzantısının en dış orta noktası (ikinci referans noktasına göre birinci işaret açısı regio cervicalis'in inferioruna diğeri de thorax'ın inferioruna (Anatomi Atlası, 1999).

Dorsal Açı=(a2+b2)-180 formülü ile açısal değeri bulunmuştur.

**Üçüncü Referans Noktası;** Christa iliactn posteriora uzantısının lumbal konkavitesinin en iç kısmına (üçüncü referans noktasına göre birinci işaret açısı thorax konveksitesinin en dış inferior kısmına, diğeri de m. gluteus maximusun en dış superioruna). Lumbal Açı=(a3+b3)-180 formülü ile açısal değeri bulunmuştur.

**Dördüncü Referans Noktası;** Popliteal bölgenin orta noktasına (dördüncü referans noktasına göre birinci işaret açısı m. hamstringlerin posteriorda en dış noktasına diğeri de m. triceps surae'nin posteriorda en dış noktasına).

Popliteal Açı=(a4+b4)/2



**Şekil 3.5:** Lateral Postür Analizinde Markerlere Göre Açı Değerleri

### 3.3.2. Antropometrik Ölçüm Metotları

**a. Deri altı yağ ölçümleri;** Ölçüm alınacak noktalar belirlendikten sonra derinin karşılıklı gelecek şekilde katlandığında arada kas dokunun kalmamasına dikkat edildi. Katlama noktasının yaklaşık bir cm. uzağından ve skinfold kaliper katlama eksenine dik olarak uygulama yapıldı. Skinfold kaliperdeki değer yaklaşık 4 sn. sonra okundu (Özer, 1993). Tüm ölçümler sporcu ve kontrol grubunun sağ tarafından ayakta alındı.

**Triceps;** Üst kolun arka orta hattında (m. triceps kası üzerinde) acromion ile olecranonun orta kısmından dikey olarak ölçüm alındı (Zorba ve Ziyagil, 1995).

**Biceps;** Üst extiremite ekstansiyon pozisyonunda acromion ile dirsek çukuru arasındaki orta noktadan dikey olarak ölçüm alındı (Özer, 1993).

**Subscapularis;** Kol aşağıya sarkıtılmış durumda ve vücut gevşemiş iken kürek kemiğinin hemen altından ve scapulanın hafif diyagonal olarak deri katlanarak ölçüldü (Zorba, 1999).

**Pectoral;** M.pectoralisin lateral kenarının üzerinden meme başına doğru diagonal olarak ölçüldü (Özer, 1993).

**Abdomen;** Ayak da dik duruş pozisyonunda karın kasları gevşek olarak normal nefes alır durumdaydı. Ölçüm göbek çukurunun 3 cm. yanından deri yatay olarak katlanarak ölçüm alındı (Özer, 1993).

**Quadriceps;** Kasık ve patellanın proksimal noktası arasındaki orta noktasından dikey olarak ölçüm alındı. Sporcu ve sedanter öğrencilerden sol ayakları üzerine vücut ağırlıkları vermeleri istenmiş ve diğer gevşek quadriceps kasının üzerinden alınmıştır (Özer, 1993).

**Calf;** Araştırmaya katılan sandalyede otururken bacakları 90 derece bükük tabanları yere basar durumda calfin en geniş bölgesinde medialden dikey olarak alınmıştır (Özer, 1993).

**Vücut Yağ Yüzdeleri;** Vücut yağ yüzdelerinin belirlenmesinde kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

**Green-Yuhazs**= $5,783+0,153x(\text{Triceps}+\text{Subscapula}+\text{Abdomen}+\text{Suprailiac})$ .

**Lange**=  $(\text{Biceps}+\text{Triceps}+\text{subscapula}+\text{pectoral}+\text{suprailiac}+\text{quadriceps}) \times 0,097+3,64$  (Açıkada ve ark.,1991).

## **b. Çevre Ölçümleri;**

Beden kitlesi çevresel ölçütlerinin belirlenmesi için önemlidir. Araştırmamız da Aptamil marka esmek olmayan 7 mm. kalınlığında mezura kullanılmıştır. Ölçümlerde mezuranın "0" ucu sol elde diğer tarafı sağ elde olmak üzere ölçüm yapılacak bölgeye sarıldı ve "0" noktası üzerine gelen rakam not edildi. Ölçümler adaylar ayakta alındı ve ölçüm bölgesine mezura tam uydurulmuş şekilde yere paralel olarak yapıldı (Özer, 1993).

**Göğüs Çevresi;** Sporcu ve kontrol grubundan, iki omuz genişliğinde ayaklarını açmalarını ve kendilerini dengede hissettikleri pozisyonda olmaları istendi. Dördüncü kaburga sternal bağlantısından mezura sarıldı normal soluk alıp verme sırasında normal soluk verdikten sonra ilk ölçüm alındı (normal göğüs çevresi). Adaydan sonra derin bir nefes alması (maximum inspirasyon) istendi ve ölçülen değer kaydedildi (maksimal İnspirasyon), ve bütün gücüyle soluk vermesi istendi son noktada ölçüm alınarak değer kaydedildi (maksimal Ekspirasyon).

**Karın Çevresi;** Sporcu ve kontrol grubundan ayakları birleşik şekilde kolları yana açmış bir pozisyonda umblicusun üstünden mezura yere paralel biçimde ölçüm alındı (Özer, 1993).

**Kalça Çevresi;** Sporcu ve kontrol grubu, ayakları birleşik şekilde kolları yana açmış bir pozisyonda kalçanın en geniş bölgesine yere paralel olarak mezura sarılarak ölçüm alındı (Özer, 1993).

**Kol Çevresi;** Sporcu ve kontrol grubu ayak da, kollar yanlara serbestçe sarkıtılmış durumdayken kolun orta noktasından ölçüm alındı. İkinci ölçüm m. biceps kasının kasılma pozisyonunda ikinci ölçüm alındı (Omuz eklemi 90 derece ve dirsek de 90 derece m. biceps kası tam kasılması istenerek kasın en geniş bölgesinden ölçüm alındı (Özer, 1993).

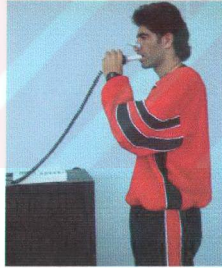
**Önkol Çevresi;** Sporcu ve kontrol grubu ayak da, kollar yanlara serbestçe sarkıtılmış durumdayken önkol supinasyon pozisyonunda proksimalde en geniş bölgeden ölçüm alındı (Özer, 1993).

**Uyluk Çevresi;** Sporcu ve kontrol grubu ayak ve omuz genişliğinde ayakları açması istendi. Kasığa yakın ve en geniş bölgeden ölçüm alındı (m. Quadriceps exitasyonda). İkinci ölçüm her iki uyluk kaslarını kasma istenerek (m. Quadriceps kontraksiyonda) aynı noktadan ikinci ölçüm alındı.

**Baldır Çevresi** ; Sporcu ve kontrol grubu ayak ve omuz genişliğinde ayakları açması istendi. Calfın en geniş bölgesinden ölçüm alındı (m. Triceps Surae extansiyon). İkinci ölçüm adaydan iki bacak kaslarını tam kasmaı istenmiş ve aynı noktadan ölçüm alındı (m. Triceps Surae kontraksiyonda).

### 3.3.3. Fizyolojik Test Metotları

Cosmed marka manual spirometre aracı, kullanım protokolüne uygun olarak vital kapasite (VC), Zorlu vital kapasite (FVC) ve Zorlu expirasyon hacmi (FEV1) testleri yapılmıştır (Kayserilioğlu ve ark; Köylü, 2001). Sporcu ve kontrol grubu kendilerini dinlenik hissetmeleri istenmiş ve ayak da derin bir nefes alındıktan sonra güçlü bir şekilde yetişkinler için ağızlığa (burun mandalı ile kapalı bir şekilde) üflemeı istendi (Tamer, 2000). Cosmed monitorda görülen VC, FVC, FEV1 ve FEV1 % değerleri kaydedildi.

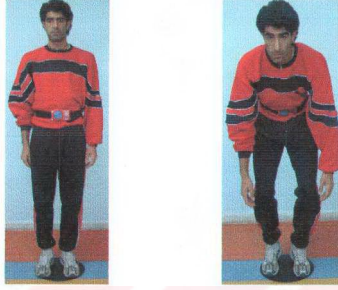


**Şekil 3.6:** Solunum Testleri

### 3.3.4. Biyomotorik Testler

#### a. Kuvvet Testleri

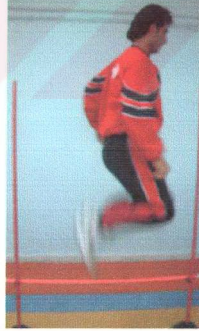
- *Durarak Dikey Sıçrama,*



**Şekil 3.7:** Dikey Sıçrama Testi (cm)

Dikey sıçramada adayın bel bölgesine sarılmış olan dijital dinamometre ile belirli platform üzerinden dikey olarak sıçraması ve aynı platforma inmesi istendi. Bu test iki defa tekrar edilerek en iyi derece kaydedildi.

- *30 sn. Dinamik Dikey Sıçrama (40 cm. engel yüksekliği),*



**Şekil 3.8:** Dikey Sıçrama Testi (30 sn.)

Şekil 3.8’de görüldüğü gibi 40 cm. yüksekliğindeki engelden sağa ve sola 30 sn. boyunca çift ayak sıçranması istendi her bir sıçrayışı bir adet olarak sayılarak 30 sn. boyunca yapmış olduğu adet sayısı olarak kaydedildi.



- 30 sn. Mekik



Şekil 3.9: Mekik Testi

Mekik testi, şekil de görüldüğü gibi aday sırtı ve iki dirseğin tam yere temas edecek şekilde yatması ve şekil 3.9'da görüldüğü gibi alın bölgesini iki diz arasında kadar getirmesi istenerek 30 sn. süresince uygulandı. Her diz arasına baş bölgesini getirmesi bir adet olarak sayılarak 30 sn. sonunda yapmış olduğu adet sayısı olarak kaydedildi.

- 30 sn Şınav



Şekil 3.10: Şınav Testi

Şınav testi, şekil 3.10' de görüldüğü gibi aday göğsünü tam şekilde zemine temas ederek yatması ve kollarını omuz genişliğinde açması istendi ve şekil 3.10'de görüldüğü gibi dirsek ekleminin tam ekstansiyaya kadar vücudunu zeminden kaldırması istendi ve 30 sn. boyunca aynı hareketleri tekrar etmesi istendi ve bu ikili hareket bir adet olarak sayıldı. Otuz sn. süresince yaptığı şınav adet olarak kaydedildi

- *Üst Extiremite Sağ ve Sol Kavrama Kuvvetleri*



**Şekil 3.11:** Üst Extiremite Kavrama Kuvvet Testi

Üst extiremite kavrama kuvveti için şekil 3.11’de görüldüğü gibi adaydan dominant tarafını 45 derecelik (abduksion) ile hand dinometreyi tüm gücüyle sıkması istendi. İki denemeden en iyi skor kaydedildi (Şıpal, 1989).

Kuvvet testleri, üst ve alt extiremite farklılığını düşünülerek organize edilmiştir. Izquiredo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada üst ve alt extiremite kuvvet farklılığını belirtmişlerdir (Izquiredo, et.al., 2002).

#### **b. Sürat Testi**

Altmış metre (60 m.) sürat testti açık sahada yüksek çıkış metoduna uygun olarak uygulandı elde edilen değer saniye.salise olarak kaydedildi.

#### **c. Esneklik Otur Uzan Testi**

Otur uzan testi Eurofit test bataryasına uygun olarak uygulandı, elde edilen değer cm. cinsinden kaydedildi (Şıpal, 1989).



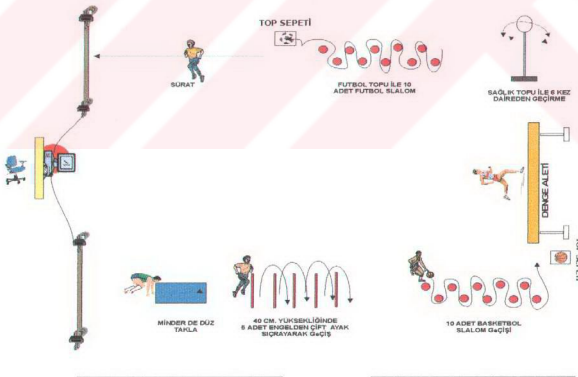
Şekil 3.12: Otur Uzan Testi

#### d. Dayanıklılık Testi

Sporcu ve kontrol grubun dayanıklılık özelliğini ölçmek amacı ile dayanıklılık sınıflandırmasına göre orta süreli dayanıklılık (1500 m.) testi uygulandı (Sevim, 1995).

#### e. Koordinasyon Testi,

Genel olarak koordinasyon özelliğini ölçmeye yarayan tarafımızca geliştirilen test uygulandı. Bu testte mümkün olduğunca alt ve üst extremiteler ve genel vücudun temel biyomotorik özelliklerini koordine eden bir test olmasına dikkat edildi.



Şekil 3.13: Koordinasyon Testi

Koordinasyon düzeneği; saha boyu 28 m., sahanın eni 15 metreydi. Koordinasyon içerisindeki dağılım şekilde gösterilmiştir.

- I. **Fotosele Bağlı Bilgisayar Düzeneği;** Fotosele bağli olan sistem sporcunun başlangıç noktasından çıkışı ile bilgisayardaki kronometre çalışmaya başlar, sporcu bitiriş noktasındaki diğer fotoseli geçtiğinde kronometre durur ve kronometredeki değer program gereği aynı anda data base kaydedilir. Program herhangi bir şekilde manuel olarak değerlerin girilmesine müsaade etmez (Sistem 2000-2001 ve 2002-2003 Dumlupınar Üniversitesi Özel Yetenek Sınavlarında girişlerde kullanılmıştır).
- II. **Başlangıç Noktası (Fotosel)**
- III. **Düz Takla,**
- IV. **Engel Geçiş;** 40 cm. yüksekliğindeki beş (5) adet üzerindeki engelden çift ayak sıçrayarak geçiş,
- V. **Slalom Geçiş;** Basketbol topu sürerek 10 adet slalom geçişi,
- VI. **Denge Aleti;** Denge aleti üzerinde koşu,
- VII. **Sağlık Topu Geçişi;** 2,5 metre yüksekliğindeki ve 50 cm. çapındaki çember altı (6) kez topun geçirilişi,
- VIII. **Slalom Geçiş;** Futbol topunu ayakla sürerek 10 adet slalom geçişi,
- IX. **Düz Koşu,**
- X. **Bitiriş (Fotosel).**

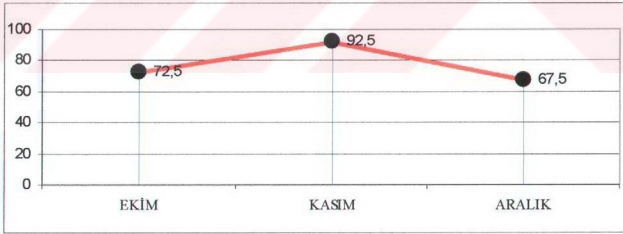
### 3.3.5. Uygulanan Antrenman Programı

#### a. Mezo Plan

**Çizelge 3.2:** Basketbol Takımının Müsabakalar Öncesi Uygulanan 2,5 Aylık Mezo Plan

PERİYOT	MEZO PLANLAMA										TOPLAM
	HAZIRLIK ve MÜSABAKA DÖNEMİ										
BÖLÜMLER	GENEL HAZIRLIK			GEN-ÖZEL HAZIRLIK			ÖZEL HAZIRLIK			M A Ç	
DÖNEMLER	I. DÖNEM			II. DÖNEM			III. DÖNEM				
AYLAR	EKİM			KASIM			ARALIK				
Pazartesi	D İ N L E N M E										10
Salı	1	8	15	22	5	12	19	26	3	10	10
Çarşamba	2	9	16	23	6	13	20	27	4	11	10
Perşembe	3	10	17	24	7	14	21	28	5	12	10
Cuma	4	11	18	25	1	8	15	22	6	13	10
Cumartesi	D İ N L E N M E										11
Pazar	D İ N L E N M E										11
TESTLER	1	-	-	-						1	2
ANTRENMAN SAYISI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
ANTRENMAN SÜRESİ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
HAFTALAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10

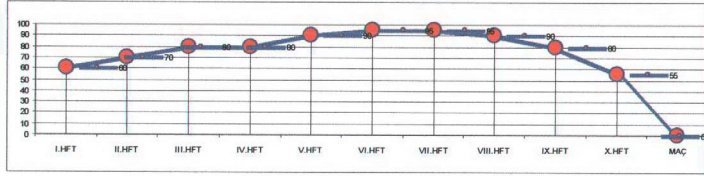
**Çizelge 3.3:** Basketbol Takımının Müsabakalar Öncesi Uygulanan 2,5 Aylık Mezo Planının Yüklenme Şiddeti Kapsamı



Mezo planlamada ortalama yüklenme şiddeti, Ekim ayında % 72,5, Kasım ayında % 92,5, Aralık ayında % 67,5 bir yüklenme şiddeti uygulanmıştır.

## b. Mikro Planlamaya Göre Yüklenme Şiddetleri

Çizelge 3.4: Haftalara Göre Yüklenme Şiddetleri



Çizelge 3.4'de görüldüğü üzere haftalara göre yüklenme şiddeti I. Hafta % 60, II. Hafta % 70, III. Hafta % 80, IV. Hafta % 80, V. Hafta % 90, VI. Hafta % 95, VII. Hafta % 90, VIII. Hafta % 90, IX. Hafta % 80 ve X. Hafta % 55 olarak belirlenmiştir. Yüklenme şiddeti hafta içi dört gün aralık verilmeden organize edildi. Ancak yüklenme şiddeti hafta başında normal yüklenme şiddetinden düşük başlatılarak hafta sonunu kadar normal sınırlarına çıkarılmaya dikkat edildi. Antrenman programının haricindeki dinlenme günlerinde sadece ter antrenmanları ve şut çalışmalarına programları uygulandı.

Çizelge 3.5: I. Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt/Pzr										
Yer		D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu											
Başlama		20.00	20.00	20.00	20.00											
Bitiş		22.30	22.30	22.30	22.30											
Antrenman Şekli		Genel Kuvvet Teknik+Şut	Aerob Day. Teknik+Şut	Genel Kuvvet Teknik+Şut	Aerob Day. Teknik+Şut											
<b>ANTRENMAN ŞİDDETI</b>	<b>DİNLENME</b>	<table border="1"> <caption>Antrenman Şiddeti (%)</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Şiddet (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salı</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Çrşmb</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Prşmb</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>				Gün	Şiddet (%)	Salı	50	Çrşmb	60	Prşmb	55	Cuma	65	
Gün		Şiddet (%)														
Salı		50														
Çrşmb		60														
Prşmb	55															
Cuma	65															
Antrenman Süresi	150 dk.	150 dk.	150 dk.	150 dk.												
<b>ÇALIŞMALAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* 3'lü Tam Saha Pas Çalışması,</li> <li>* Genel Kuvvet Çalışmaları,</li> <li>* 1x1 Hücum ve Savunma,</li> <li>* 2'li Tam Saha Pas Çalışması,</li> <li>* Derin Solunum Egzersizleri (Ergen, 2002),</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> </ul>															
Hedeflenen Amaçlar	Aerobik Dayanıklılık, Genel Kuvvet, Pas ve Şut Gelişimi.															

Birinci hafta antrenman programı ortalama % 60 şiddet de aerobik dayanıklılık, genel kuvvet, hareketlilik-Stretching, teknik ve şut özelliklerini geliştirmeye yönelik antrenman programlandı. Dayanıklılık antrenmanları salon içinde pas serileri ve ara line driller olarak çalışıldı. Derin solunum egzersizleri inter ve eksternal costa kasları ve diyafram kasalarını kuvvetlendirilmesi, ayrıca göğüs kafesinin genişlemesi için tercih edilmiştir. Yapılan line drill çalışmalarından hemen sonra solunum frekansı normale dönüşünün hızlanmasını da bu amaç kapsamındadır.

Çizelge 3.6: II.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr												
Yer	D.P.Ü Spor Salonu																		
Başlama	20.00																		
Bitiş	22.30																		
Antrenman Şekli	Aerob Day. Teknik+Şut																		
ANTRENMAN ŞİDDETİ	<table border="1"> <caption>Antrenman Şiddeti Verileri</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Şiddet (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salı</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Çrşmb</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Prşmb</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>							Gün	Şiddet (%)	Salı	65	Çrşmb	75	Prşmb	65	Cuma	75		
								Gün	Şiddet (%)										
Salı	65																		
Çrşmb	75																		
Prşmb	65																		
Cuma	75																		
Antrenman Süresi	150 dk.																		
ÇALIŞMALAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* 1x1 Hücum ve Savunma,</li> <li>* 2'li tam Saha Pas çalışması,</li> <li>* 3'lü tam Saha pas çalışması,</li> <li>* Genel Kuvvet Çalışmaları,</li> <li>* Derin Solunum egzersizleri,</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> </ul>																		
	Hedeflenen Amaçlar	Aerobik Dayanıklılık, Genel Kuvvet, Pas ve Şut Gelişimi.																	

İkinci hafta antrenman programı ortalama % 70 şiddet de aerobik dayanıklılık, genel kuvvet, hareketlilik-Stretching, teknik ve şut özelliklerini artırmaya yönelik olarak antrenman uygulandı. Dayanıklılık antrenmanları salon içinde pas serileri ve ara line driller olarak çalışılmıştır.



Çizelge 3.7: III.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr										
Yer		D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu												
Başlama Bitiş		20.00 22.30	20.00 22.30	20.00 22.30	20.00 22.30												
Antrenman Sekli		Genel Kuvvet Teknik+Şut	Aerob Day. Teknik+Şut	Genel Kuvvet Teknik+Şut	Aerob Day. Teknik+Şut												
ANTRENMAN ŞİDDETİ	DİNLENME	<table border="1"> <caption>Antrenman Şiddeti Grafikleri</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Şiddet (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salı</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Çarşamba</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Perşembe</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>86</td> </tr> </tbody> </table>				Gün	Şiddet (%)	Salı	76	Çarşamba	80	Perşembe	76	Cuma	86		
		Gün	Şiddet (%)														
Salı	76																
Çarşamba	80																
Perşembe	76																
Cuma	86																
Antrenman Süresi		150 Dk.	150 dk.	150. dk	150 dk.												
ÇALIŞMALAR	DİNLENME	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* 3'lü Tam Saha Pas Çalışması,</li> <li>* 1x1 Hücum ve Savunma,</li> <li>* Derin Solunum egzersizleri,</li> <li>* 2x2 Hücum ve Savunma Adam Adama-zone,</li> <li>* 3x3 Hücum ve Savunma Adam Adama-zone,</li> <li>* Genel Kuvvet Çalışmaları,</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> </ul>															
		Aerobik Dayanıklılık, Genel Kuvvet, Pas, Dripling, Şut, Hücum ve Savunma Sistemlerinin Hazırlık Gelişimi.															
Hedeflenen Amaçlar																	

Üçüncü hafta antrenman programı ortalama % 80 şiddet de aerobik dayanıklılık, genel kuvvet, hareketlilik-Stretching, teknik, şut, hücum ve savunma özelliklerini artırmaya yönelik antrenman programlandı.

Cizelge 3.8: IV.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr	
Yer	D.P.Ü Spor Salonu							
Başlama	20.00							
Bitiş	22.30							
Antrenman Şekli	Aerob Day. Teknik+Şut		Max.Kuvvet Teknik+Şut		Aerob Day. Teknik+Şut		Max.Kuvvet Teknik+Şut	
<b>ANTRENMAN ŞİDDETİ</b>							<b>DİNLENME</b>	
Antrenman Süresi								
<b>ÇALIŞMALAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* 3'lü Tam Saha Pas Çalışması,</li> <li>* 1x1 Hücum ve Savunma,</li> <li>* 2x2 Hücum ve Savunma Adam Adama-Zone,</li> <li>* Derin Solunum egzersizleri,</li> <li>* 3x3 Hücum ve Savunma Adam Adama-Zone,</li> <li>* Maksimal Kuvvet Çalışmaları,</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> </ul>						<b>DİNLENME</b>	
Hedeflenen Amaçlar	Aerobik Dayanıklılık, Maksimal Kuvvet, Pas, Dripling, Şut, Hücum ve Savunma Sistemlerinin Hazırlık Gelişimi							

Dördüncü hafta antrenman programı ortalama % 85 şiddet de aerobik dayanıklılık, maksimal kuvvet, hareketlilik, Stretching, teknik, hücum ve savunma özelliklerini geliştirmeye yönelik olarak antrenman programlandı.

Çizelge 3.9: V.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu		D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu		
Başlama	20.00		20.00	20.00	20.00		
Bitiş	22.30		22.30	22.30	22.30		
Antrenman Şekli	Max. Kuvvet Teknik+Şut		Aerob Day. Teknik+Şut	Max. Kuvvet Teknik+Şut	Aerob Day. Teknik+Şut		
<b>ANTRENMAN ŞİDDETİ</b>	<div style="text-align: center;"> <p>Line graph showing training intensity percentage over four days. The y-axis ranges from 0 to 100. The x-axis shows Salı, Çrşmb, Prşmb, and Cuma. Data points are: Salı (75), Çrşmb (85), Prşmb (75), Cuma (95).</p> </div>						
<b>ANTRENMAN SÜRESİ</b>							
<b>ÇALIŞMALAR</b>	<div style="text-align: center;"> <p>150 dk.      150 dk.      150 dk.      150 dk.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* 3'lü tam Saha Pas Çalışması,</li> <li>* 1x1 Hücum ve Savunma,</li> <li>* 2x2 Hücum ve Savunma Adam Adama-Zone,</li> <li>* Derin Solunum Egzersizleri,</li> <li>* 3x3 Hücum ve Savunma Adam Adama-Zone,</li> <li>* Maksimal Kuvvet Çalışmaları,</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> </ul> <p>Aerobik Dayanıklılık, Genel Kuvvet, Pas, Dripling, Şut, Hücum ve Savunma Sistemlerinin Hazırlık Gelişimi</p> </div>						
<b>Hedeflen Amaçlar</b>							

Beşinci hafta antrenman programı ortalama % 90 şiddet de aerobik dayanıklılık, maksimal kuvvet, hareketlilik, Stretching, teknik, hücum ve savunma özelliklerini geliştirmeye yönelik antrenman programlandı.

Çizelge 3.10: VI.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr	
Yer	D.P.Ü Spor Salonu							
Başlama	20.00							
Bitiş	22.30							
Antrenman Sekli	Aerob Day. Teknik+Şut		Max.Kuvvet Teknik+Şut		Aerob Day. Teknik+Şut		Max.Kuvvet Teknik+Şut	
ANTRENMAN ŞİDDETİ	DİNLENME							
								<p>The graph shows a steady increase in training intensity from 75% on Tuesday to 95% on Friday. The y-axis represents intensity percentage from 0 to 100, and the x-axis represents the days of the week.</p>
Antrenman Süresi	150 dk.		150 dk.		150 dk.		150 dk.	
ÇALIŞMALAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* 3'lü tam Saha Pas Çalışması,</li> <li>* Maksimal Kuvvet Çalışmaları,</li> <li>* Derin Solunum Egzersizleri,</li> <li>* 3x3 Yarı Saha Adam Adama,</li> <li>* 4x4 Yarı Saha Adam Adama,</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> </ul>							
Hedeflenen Amaçlar	Aerobik Dayanıklılık, Maksimal Kuvvet, Pas, Dripling, Şut, Hücum ve Savunma Sistemlerinin Hazırlık Gelişimi							
DİNLENME								

Altıncı hafta antrenman programı ortalama % 95 şiddet de aerobik dayanıklılık, maksimal kuvvet, hareketlilik, Stretching, teknik, hücum ve savunma özelliklerini artırmaya yönelik antrenman programlandı.

Çizelge 3.11: VII.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr										
Yer	D.P.Ü Spor Salonu				D.P.Ü Spor Salonu												
Başlama Bitiş	20.00 22.30				20.00 22.30												
Antrenman Şekli	Özel Kuvvet Teknik+Şut				Aerob Day. Teknik+Şut												
ANTRENMAN ŞİDDETİ	<table border="1"> <caption>ANTRENMAN ŞİDDETİ GRAFIĞI</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Şiddet (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salı</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Çarş</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Perş</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>							Gün	Şiddet (%)	Salı	75	Çarş	80	Perş	80	Cuma	100
Gün	Şiddet (%)																
Salı	75																
Çarş	80																
Perş	80																
Cuma	100																
Antrenman Süresi	150 dk.				150. dk												
ÇALIŞMALAR	<p><b>DİNLENME</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* 3'lü tam Saha Pas Çalışması,</li> <li>* 3x3 Yarı Saha Adam Adama,</li> <li>* 4x4 Yarı Saha Adam Adama,</li> <li>* Derin Solunum egzersizleri,</li> <li>* 5x5 Yarı Saha Adam Adama,</li> <li>* Özel Kuvvet Çalışmaları,</li> <li>* Şut Çalışmaları,</li> <li>* 5x5 Yarı Saha Adam Adama,</li> <li>* Şut Çalışmalar.</li> </ul>																
Hedeflenen Amaçlar	<p><b>DİNLENME</b></p> <p>Aerobik Dayanıklılık, Özel Kuvvet, Pas, Dripling, Şut, Hücum ve Savunma Sistemlerinin Gelişimi</p>																

Yedinci hafta antrenman programı ortalama % 95 şiddet de aerobik dayanıklılık, özel kuvvet, hareketlilik, Stretching, hücum ve savunma özelliklerini artırmaya yönelik antrenman programlandı.

Çizelge 3.12: VIII.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr										
Yer		D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu												
Başlama		20.00	20.00	20.00	20.00												
Bitiş		22.30	22.30	22.30	22.30												
Antrenman Şekli		Aerob Day. Teknik+Şut	Özel Kuvvet Teknik+Taktik	Aerob Day. Teknik+Şut	Özel Kuvvet Teknik+Taktik												
<b>ANTRENMAN ŞİDDETİ</b>	<b>DİNLENME</b>	<table border="1"> <caption>Antrenman Şiddeti Grafikleri</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Şiddet (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salı</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Çarşamba</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Perşembe</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>95</td> </tr> </tbody> </table>				Gün	Şiddet (%)	Salı	75	Çarşamba	90	Perşembe	85	Cuma	95		
Gün		Şiddet (%)															
Salı		75															
Çarşamba		90															
Perşembe	85																
Cuma	95																
Antrenman Süresi		150 Dk.	150 dk.	150. dk	150 dk.												
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* 3x3, 4x4, 5x5 Tam Saha Adam Adama Savunma ve Hücum,</li> <li>* Derin Solunum Egzersizleri,</li> <li>* 3x3, 4x4, 5x5 Zone Hücum ve Savunma Çalışmaları,</li> <li>* Özel Kuvvet Çalışmaları,</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> </ul>															
Hedeflenen Amaçlar		Aerobik Dayanıklılık, Özel Kuvvet, Pas, Dripling, Şut, Adam Adama Hücum ve Savunma Sistemlerinin Gelişimi															
						<b>DİNLENME</b>											

Sekizinci hafta antrenman programı ortalama % 90 şiddet de aerobik dayanıklılık, özel kuvvet, hareketlilik, Stretching, teknik, şut, taktik özelliklerini artırmaya yönelik antrenman programlandı.

Çizelge 3.13: IX.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr										
Yer		D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu												
Başlama Bitiş		20.00 22.30	20.00 22.30	20.00 22.30	20.00 22.30												
Antrenman Şekli		Özel Kuvvet Takti+Şut	Aerob Day. Taktik+Şut	Özel Kuvvet Taktik+Şut	Aerob Day. Taktik+Şut												
<b>ANTRENMAN ŞİDDETİ</b>	<b>DİNLENME</b>	<table border="1"> <caption>Antrenman Şiddeti Grafik Verileri</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Şiddet (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salı</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Çarş</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Perş</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>95</td> </tr> </tbody> </table>				Gün	Şiddet (%)	Salı	70	Çarş	90	Perş	80	Cuma	95		
Gün		Şiddet (%)															
Salı		70															
Çarş		90															
Perş	80																
Cuma	95																
Antrenman Süresi		150 dk.	150 dk.	150 dk.	150 dk.												
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* 3x3, 4x4, 5x5 Tam Saha Adam Adama Savunma ve Hücum,</li> <li>* 3x3, 4x4, 5x5 Zone Hücum ve Savunma Çalışmalar,</li> <li>* Derin Solunum Egzersizleri,</li> <li>* Özel Kuvvet Antrenmanları,</li> <li>* Taktik,</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> </ul>															
Hedeflenen Amaçlar		Aerobik Dayanıklılık, Özel Kuvvet, Pas, Dripling, Şut, Adam Adama Hücum ve Savunma Sistemlerinin Gelişimi															

Dokuzuncu hafta antrenman programı ortalama % 80 şiddet de aerobik dayanıklılık, özel kuvvet, hareketlilik, Stretching, teknik, şut ve taktik özelliklerini artırmaya yönelik antrenman programlandı.

Cizelge 3.14: X.Hafta Mikro Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr										
Yer		D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu												
Başlama Bitiş		20.00 22.30	20.00 22.30	20.00 22.30	20.00 22.30												
Antrenman Şekli		Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut												
<b>ANTRENMAN ŞİDDETİ</b>	<b>DİNLENME</b>	<table border="1"> <caption>Antrenman Şiddeti (%)</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Şiddet (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salı</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Çarşamba</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Perşembe</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>				Gün	Şiddet (%)	Salı	70	Çarşamba	60	Perşembe	50	Cuma	40		
Gün		Şiddet (%)															
Salı		70															
Çarşamba		60															
Perşembe	50																
Cuma	40																
Antrenman Süresi		150 Dk.	150 dk.	150. dk	150 dk.												
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Derin Solunum egzersizleri,</li> <li>* Sürat ve Koordinasyon Çalışmaları,</li> <li>* Tam Saha Taktik Çalışmaları,</li> <li>* Şut Çalışmaları.</li> <li>* Test</li> </ul>					<b>DİNLENME</b>										
Hedeflenen Amaçlar		Şut ve Taktik															

Onuncu hafta antrenman programı ortalama % 55 şiddet de taktik ve şut ağırlıklı olmak üzere antrenman programlandı.



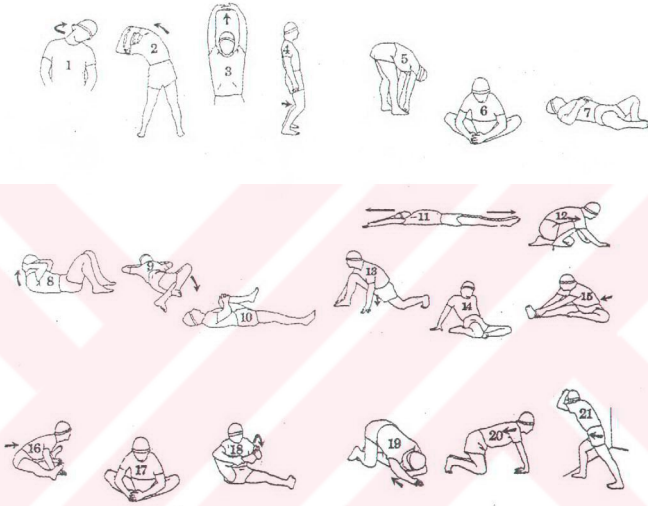
Basketbolcülere on hafta boyunca genel olarak aşağıdaki çalışmalar uygulandı. Ancak mikro (haftalık) program içerisinde yer alan çalışmalardan tercih edilmişse yüklenme şiddeti, sıklığı, kapsamı, süresi ve dinlenmelerine göre düzenlenmiştir. Örneğin onuncu hafta taktik ve şut çalışmasını amaçlayan antrenman şekline göre birim antrenmanda ısınma, hareketlilik, Stretching, 5x5 adam adama hücum savunma (tam+yarı saha) ve şut çalışmaları yaptırılmıştır.

- Isınma koşusu,
- Hareketlilik ve Stretching,
- Sürat ve koordinasyon çalışmaları,
- 2'li tam saha pas,
- 3'lü tam saha mekik (örme) pas,
- Genel, Özel, Hipertrofi (maksimal) kuvvet çalışmaları,  
(Bench pres, squat, şınav, mekik, pliyometrik, oturarak askeri itiş, ters mekik).
- Derin Solunum Egzersizleri,
- 2x2 hücum savunma (Adam Adama-Zone), Yarı ve Tam saha,
- 3x3 hücum savunma (Adam Adama-Zone), Yarı ve Tam saha,
- 4x4 hücum savunma (Adam Adama-Zone), Yarı ve Tam saha,
- 5x5 hücum savunma (Adam Adama-Zone), Yarı ve Tam saha,
- Serbest şut Çalışması,
- Taktik,
- Soğuma (Stretching).

#### **a. Birim Antrenmanlarda Uygulanan Stretching Çalışmaları**

On dakikalık ısınma koşusu ve omuz (flexion-extension, abduksion-adduksion, iç ve dış rotasyon), dirsek (flexion-extension, pronasyon ve supinasyon) el bilek (dorsal-volar flexion, radial-ulnar deviasyon, circumdiksion), vertebral kolon (cervical ve lumbal flexion-extension, lateral flexion, rotasyon), kalça (flexion-extension, abduksion-adduksion, iç ve dış rotasyon), diz (flexion-extension)ve ayak bileği (plantar-dorsal flexion, inversion-eversion) eklemlerine yönelik hareketlilik

çalışmasından (Ek olarak, ayak bileği, el bileği, parmaklar ve diz bölgeleri sakatlanmaların önlenmesine yönelik özel çalışıldı), sonra her kas grubu için 20-30 sn. Stretching çalışması yaptırılmıştır. Yirmi saniyelik Stretching çalışmaları önemlidir (Doğan ve Uyanık, 2000). Ayrıca, standart postür çalışması için (dik duruş, diz üstü sırt germe, kolları kaldırma) çalışmaları uygulanmıştır (Schatz, 1995).



Şekil 3.14: Birim Antrenmanlarda Uygulanan Stretching Çalışması (Anderson 1996)

#### b. Birim Antrenmanda Uygulanan Aerobik Dayanıklılık Antrenmanları

Haftalık antrenman şiddetine bağlı olarak basketbolcülere hem teknik gelişimi hem de aerobik dayanıklılığı artırmaya yönelik driller çalışıldı. Antrenman öncesi alınan 1500 m. test sonuçlarına göre mikro planlamanın şiddetine göre uygulandı. Ancak, açık sahada aerobik dayanıklılık çalışması yapılamadığı için üniversitenin spor salonundan yararlanıldı (Dumlupınar Üniversitesi Spor Salonu basketbol sahasının eni 15 m. boyu 28 m.dir). Basketbolcülerin ortalama maksimal

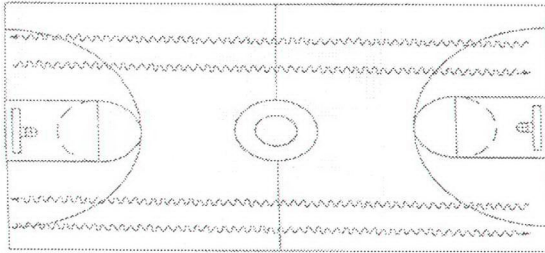
1500 m. test bulguları 360 sn. olarak belirlenmişti. Maksimal değer üzerinden yüklenme şiddeti yüzdeler ve mesafe olarak belirlenerek üniversitenin salon ölçüleri göz önüne alınarak gidiş ve geliş 60 m. olarak hesaplandı ve tabloda yüklenme şiddetine bağlı tur sayısı line drill formunda aerobik çalışmaları yaptırıldı.

**Çizelge 3.15:** Antrenman Öncesi 1500 m. Test Bulgularına Göre Saniye ve Mesafe Yüzdeleri ve Buna Göre Salonda Tur (Gidiş Geliş) Sayıları

Dayanıklılık Antrenman Şiddeti	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Binbeşyüz (sn)	540	504	468	432	396	360
Binbeşyüz (dk.)	9	8,24	7,48	7,12	6,36	6
Tur Sayısı (Gidiş Geliş)	12,5	15	17,5	20	22,5	25

Çizelge 3.15'deki değerler, basketbolcülerin antrenman öncesi uygulanan test sonuçlarına göre oluşturulmuştur. Basketbolcülerini 1500 m. testlerinin ortalama değeri 6 dk. (360 sn.) olarak belirlenmiştir. Dumlupınar üniversite spor salonunun boyu yaklaşık 30 m., gidiş geliş olarak düşünüldüğünde 60 m. I tur olarak kabul edildi. Basketbolcülerin antrenman öncesi 1500 m., % 100 kapasite ile koştuklarında 6 dk. (360 sn.) derece elde edildi. Bir tur 60 m. olduğuna göre, 360 sn. de 60 m. (salonun gidiş geliş boyu) böldüğümüzde 25 tura tekabül etmektedir. Bu değerlere göre yüklenme şiddeti, mikro plandaki değerlerine göre düzenlenmiştir.

Aerobik dayanıklılığa yönelik yukarıdaki forma göre line drill çalışması yaptırıldı.



**Şekil 3.15:** Line Drill Çalışması

Çizgi çalışması (Line drill) çalışmasında aerobik dayanıklılığı artırma amacı ile topsuz uygulanır. Tam saha tüm oyuncular dip çizgilere dokunmak kaydı ile gidiş geliş yaparlar. Mikro planda yer alan şiddetine bağlı olarak çalışıldı.

### c. Birim Antrenmanda Uygulanan Kuvvet Antrenmanları

Mikro programda yer alan kuvvet antrenman çeşidine ve şiddetine göre antrenman programı uygulandı. Kuvvet antrenmanlarında çalışma dizilimi bir üst bir alt extiremiteme, bir gövde, bir sırt şeklinde asimetrik dizilimde dizayn edildi. Maksimal kuvvet antrenmanlarında artan direnç antrenmanları kas hacmindeki değişikliklerin kuvvet artışına neden olmasından dolayı tercih edilmiştir (Günay, 1994). Ayrıca mikro planlamaya göre de basketbolcülerin yorgunluk durumu göz önüne alınarak bazen artan yüklenme azalan yük prensibine göre de çalışılmıştır (Erol ve ark., 2002).

Çizelge 3.16: Basketbolcülere Uygulanan Kuvvet Antrenman Profili

	Metot	Yüklenme Şiddeti	Tekrar Sayısı	Tekrarlar Arası Dinlenme	Set Sayısı	Dinlenme
Genel Kuvvet	İstasyon	Maksimalin % 50-60	8-10	Verimsel	3-5	Tam
Maksimal Kuvvet	Tekrar ve Pramidal	Maksimalin % 90-100	1-5	Tam	3-5	Tam
Özel Kuvvet	Circuit	Maksimalin % 70-80	5-7	Tam	3-5	Tam

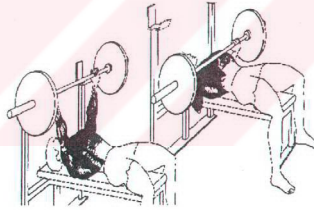
Basketbolcülerin gelişim antrenmanlarında genel, özel ve maksimal kuvvet antrenmanlarında istasyon, tekrar, pramidal ve circuit metotları kullanıldı. Genel kuvvet antrenmanları 8-10 istasyon, maksimalin % 60 ile 8-10 tekrar, istasyonlar arası verimsel dinlenme, 3-5 set ve setler arası da tam dinlenme verilmiştir. Maksimal ve hipertrofi antrenmanlarında bireysellik ilkesi doğrultusunda maksimalerin % 90-100 ile 1 ile 5 tekrar ve tam dinlenme prensibine göre çalışılmıştır. Özel kuvvet antrenmanları özellikle dikey sıçramaya ve üst extiremitemeye etki edecek 3-5 istasyondan oluşan maksimalerin % 70-80 şiddette, 5-7 tekrar, tekrarlar arası verimsel dinlenme, 3-5 set ve setler arası tam dinlenme verilmiştir.

**Çizelge 3.17:** Basketbolcülerin Antrenman Öncesi Kuvvet Test Değerlerine Göre Ortalama Yükleme Şiddeti Oranı ve Ağırlıkları

	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<b>Bench Press (kg)</b>	30	36	42	48	54	60
<b>Squat (kg)</b>	35	42	49	56	63	70
<b>Şınav (30sn)</b>	12	14	16	18	21	23
<b>Mekik (30 sn)</b>	11	13	15	18	20	22
<b>Plyometrik (30 sn)</b>	22,5	27	31,5	36	40,5	45
<b>Askeri İtiş (kg)</b>	30	36	42	48	54	60
<b>Ters Mekik (30 sn)</b>	10	12	14	16	18	20

Basketbolcülerin antrenman öncesi ortalama maksimleri; bench press 60 kg., squat 70 kg., şınav 24 adet/30 sn., mekik 22 adet/30 sn., plyometrik 45 adet/30 sn. (antrenman öncesi dinamik dikey sıçrama testi paralelindedüzenlendi), oturarak askeri itiş 60 kg. ve ters mekik 20 adet/30sn. belirlendi. Her yüklenmenin kendi maksimal birim değerine göre yüklenme şiddetleri (yüzdelikleri) belirlenmiştir.

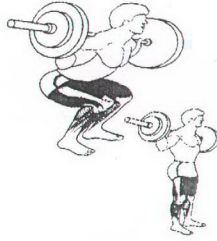
#### a. Bench Press



**Şekil 3.16:** Bench Pres Çalışması

Genel kuvvet, maksimal kuvvet ve özel kuvvet antrenmanlarında kullanıldı. Haftalık mikro planda seçilmiş metodun prensiplerine uygun şekilde çalışıldı. Bu çalışmalar eşli yapıldı.

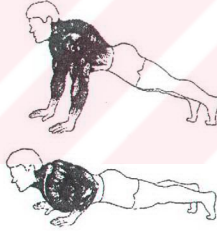
## b. Squat



Şekil 3.17: Squat Çalışması

Genel kuvvet, maksimal kuvvet ve özel kuvvet antrenmanlarında kullanıldı. Haftalık mikro planda seçilmiş metodun prensiplerine uygun şekilde çalışıldı. Bu çalışmalar eşli yapıldı.

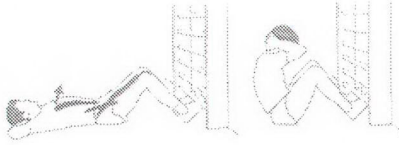
## c. Şınav (Push Up)



Şekil 3.18: Şınav Çalışması

Genel kuvvet ve özel kuvvet antrenmanlarında kullanıldı. Haftalık mikro planda seçilmiş metodun prensiplerine uygun şekilde çalışıldı.

#### d. Mekik



Şekil 3.19: Mekik Çalışması

Genel kuvvet ve özel kuvvet antrenmanlarında kullanıldı. Haftalık mikroplanda seçilmiş metodun prensiplerine uygun şekilde çalışıldı.

#### e. Pliyometrik

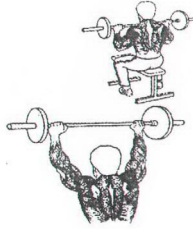
Dikey sıçramanın gelişimi açısından etkili bir metod olduğu (Günay ve ark., 1994) ve ayrıca pliometrik antrenmanların anaerobik güç gelişime katkısı olduğu için tercih edilmiştir (Kutlu ve ark., 2001). Pliometrik antrenmanlar için haftada üç gün üç set olarak tavsiye edilmektedir (Tınazcı ve Çilli, 1999).



Şekil 3.20: Pliyometrik Alıştırma

Birim antrenmanda 50 cm. yükseklikten yüklenme şiddetine bağlı olarak 30 sn. süresince basketbolcülere uygulandı (Günay ve ark., 1996; Sevim, 2002).

#### f. Oturarak Askeri İtiş (Seated Military Press )



Şekil 3.21: Oturarak Askeri İtiş (Seated Military Pres)

Genel kuvvet, maksimal kuvvet ve özel kuvvet antrenmanlarında kullanıldı. Haftalık mikro planda seçilmiş metodun prensiplerine uygun şekilde çalışıldı. Bu çalışmalar eşli çalışıldı.

#### f. Ters Mekik

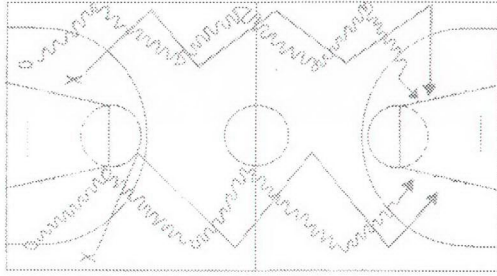


Şekil 3.22: Ters Mekik

Genel kuvvet, maksimal kuvvet ve özel kuvvet antrenmanlarında kullanıldı. Haftalık mikro planda seçilmiş metodun prensiplerine uygun şekilde çalışıldı. Bu çalışmalar eşli çalışıldı.

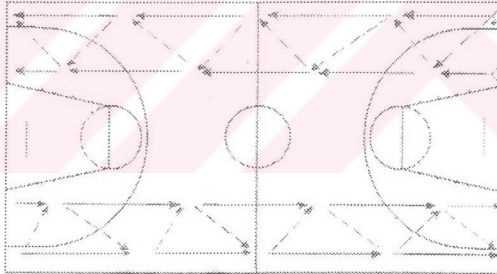


### C. Birim Antrenmanlarda Uygulanan Basketbol Drilleri



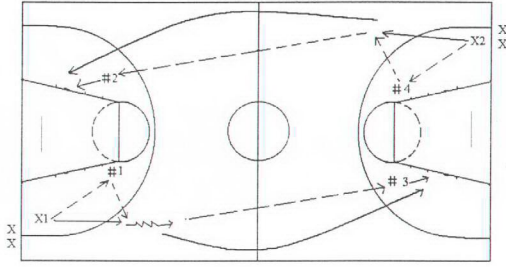
Şekil 3.23: Birim Antrenmanda 1x1 Tam Saha Top Sürme Çalışması

Bir hücum bir savunma oyuncusu ile sahanın değişik noktalarına top sürülerek hem aerobik dayanıklılık hem de top hakimiyetini artırma çalışması. Mikro antrenman programına bağımlı yüklenme şiddetine ve süresine göre programda yer aldı.



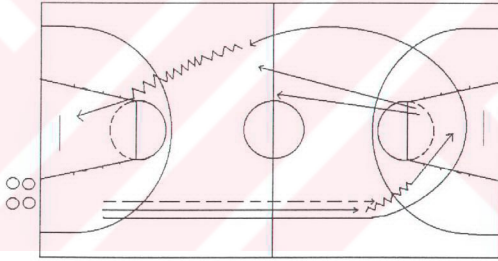
Şekil 3.24: Birim Antrenmanlarda Uygulanan Tam Saha Pas Çalışması

Oyunculardan tam saha belirli noktadaki oyuncularla paslaşmayı içeren bir çalışmadır. Aerobik dayanıklılığın artırılması ve pas koordinasyonunun geliştirilmesi çalışması amaçlanmaktadır. Mikro antrenman programına bağımlı yüklenme şiddetine ve süresine göre programda yer almıştır.



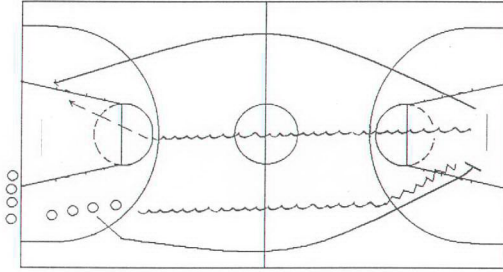
Şekil 3.25: Birim Antrenmanda Tam Saha Pas ve Savunma Çalışması

Oyunculardan yine belirli noktalarda paslaşma ve tam saha uzun pas çalışmalarının kapsayan bir drildir. Oyuncuların aerobik dayanıklılığı ve paslaşma koordinasyonunun geliştirilmesi amaçlandı. Mikro antrenman programına bağımlı yüklenme şiddetine ve süresine göre programda yer almıştır.



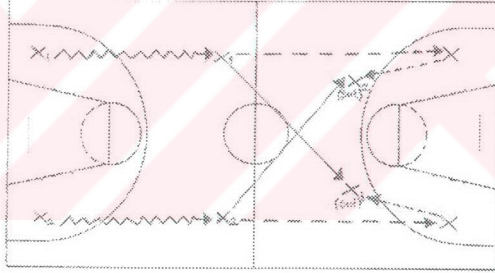
Şekil 3.26: Birim Antrenmanda Tam Saha Pas ve Turnike Çalışması

Oyunculardan tam saha (uzun pas) çalışmasıyla birlik de turnike ve üçlü çıkış organizasyonunu da içeren çalışmadır. Drill'de aerobik dayanıklı çalışması, pas, turnike ve çıkış organizasyonunu içeren çok yönlü bir gelişim amaçlanmaktadır. Mikro antrenman programına bağımlı yüklenme şiddetine ve süresine göre programda yer almıştır.



**Şekil 3.27:** Birim Antrenmanda Tam Saha (1x1) Hücum Savunma ve Turnike Çalışması

Bire bir (1x1) hücum, savunma ve hızlı çıkışa dayalı bir dildir. Amaçlanan tam saha ile aerobik dayanıklılığı, hızlı çıkışla sürat çalışmasını ve turnike tekniğinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Mikro antrenman programına bağımlı yüklenme şiddetine ve süresine göre programda yer almıştır.



**Şekil 3.28:** Birim Antrenmanda Kombine Pas ve Şut Çalışması

Drilde top sürme, uzun pas, çapraz uyumlu geçiş ve tekrar pas alımı ve şut çalışmasını içeren çok yönlü bir çalışmadır. Tam saha çalışma ile aerobik dayanıklılığı, uzun pasla pas koordinasyonunu, çapraz geçişle zamanlamayı dengeli bir şekilde şut gelişimi amaçlanmaktadır. Mikro antrenman programına bağımlı yüklenme şiddetine ve süresine göre programda yer almıştır.

### b. Hentbolcülerin Haftalara Göre Uyguladıkları Antrenman Programı

Aşağıda üniversite hentbol takımına yönelik yapılan antrenman programı antrenörleri tarafından verilmiştir. Ancak antrenman günleri, antrenman şiddeti, antrenman süresi basketbolcülerin programına paralel dizayn edilmiştir.

Çizelge 3.18: Hentbolcülerin Haftalara Göre Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	DİNLENME	
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 60	Dinlenme	% 60	% 60	% 60		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
ÇALIŞMALAR		* Isınma, * Hareketlilik, * Stretching, * Genel kuvvet antrenmanları * 1x1 Temel Pas, * 1x1 Bilek pas * Şut Çalışmaları					

Çizelge 3.19: II.Hafta Antrenman Programı

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	DİNLENME	
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 70	Dinlenme	% 70	% 70	% 70		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
ÇALIŞMALAR		* Isınma, * Hareketlilik, * Stretching, * Genel kuvvet antrenmanları * 1x1 Temel Pas, * 1x1 Bilek pas * Şut Çalışmaları *3'lü Hücum ve Savunma Çalışmaları					

**Çizelge 3.20: III.Hafta Antrenman Programı**

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	<b>DİNLENME</b>	
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 80	Dinlenme	% 80	% 80	% 80		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Genel kuvvet antrenmanları</li> <li>* 1x1 Temel Pas,</li> <li>* 1x1 Bilek pas</li> <li>* Şut Çalışmaları</li> <li>*3'lü Hücum ve Savunma Çalışmaları</li> <li>*3'lü Burgu Karışık</li> <li>* 7 m. Atış Çalışmaları</li> </ul>					

**Çizelge 3.21: IV.Hafta Antrenman Programı**

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	<b>DİNLENME</b>	
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 85	Dinlenme	% 85	% 85	% 85		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Genel kuvvet antrenmanları (Şnav, Mekik, Merdiven)</li> <li>* 1x1 Temel Pas,</li> <li>* 1x1 Bilek pas</li> <li>* Şut Çalışmaları</li> <li>*3'lü Hücum ve Savunma Çalışmaları</li> <li>*Dişerek 7 m. Atış Çalışmaları</li> <li>*4'lü Savunma Üzerinden Şut Çalışması</li> </ul>					

**Çizelge 3.22: V.Hafta Antrenman Programı**

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu		
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 90	Dinlenme	% 90	% 90	% 90		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Genel kuvvet antrenmanları (Şnav, Mekik, Merdiven)</li> <li>* Sağlık Topu ile Sıçrama Çalışmaları</li> <li>* 1x1 Temel Pas,</li> <li>* 1x1 Bilek pas</li> <li>* Şut Çalışmaları</li> <li>* 3'ü Hücum ve Savunma Çalışmaları</li> <li>* Düşerek 7 m. Atış Çalışmaları</li> <li>* 4'ü Savunma Üzerinden Şut Çalışması</li> <li>* Hücum Çalışmaları</li> </ul>					

**DİNLENME**

**Çizelge 3.23: VI.Hafta Antrenman Programı**

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu		
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 95	Dinlenme	% 95	% 95	% 95		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Genel kuvvet antrenmanları (Şnav, Mekik, Merdiven)</li> <li>* Sağlık Topu ile Sıçrama Çalışmaları</li> <li>* 1x1 Temel Pas,</li> <li>* 1x1 Bilek pas</li> <li>* Şut Çalışmaları</li> <li>* 3'ü Hücum ve Savunma Çalışmaları</li> <li>* Düşerek 7 m. Atış Çalışmaları</li> <li>* Aldatma Çalışmaları</li> <li>* Hücum Çalışmaları</li> </ul>					

**DİNLENME**

**Çizelge 3.24: VII.Hafta Antrenman Programı**

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	<b>DİNLENME</b>	
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 95	Dinlenme	% 95	% 95	% 95		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Genel kuvvet antrenmanları (Şınav, Mekik, Merdiven)</li> <li>* Sağlık Topu ile Sıçrama Çalışmaları</li> <li>* Şut Çalışmaları</li> <li>* Tam Saha Pas Çalışmaları</li> <li>* Aldatma Çalışmaları</li> <li>* Hücum ve Savunma Çalışmaları</li> </ul>					

**Çizelge 3.25: VIII.Hafta Antrenman Programı**

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	<b>DİNLENME</b>	
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 90	Dinlenme	% 90	% 90	% 90		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Genel kuvvet antrenmanları (Şınav, Mekik, Merdiven)</li> <li>* Sağlık Topu ile Sıçrama Çalışmaları</li> <li>* Şut Çalışmaları</li> <li>* Tam Saha Pas Çalışmaları</li> <li>* Aldatma Çalışmaları</li> <li>* Hücum ve Savunma Çalışmaları</li> <li>* 10 dk. Tam Saha Maç</li> </ul>					

**Çizelge 3.26: IX.Hafta Antrenman Programı**

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	<b>DİNLENME</b>	
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 80	Dinlenme	% 80	% 80	% 80		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Genel kuvvet antrenmanları (Şınav, Mekik, Merdiven)</li> <li>* Şut Çalışmaları</li> <li>* Tam Saha Pas Çalışmaları</li> <li>* Aldatma Çalışmaları</li> <li>* Hücum ve Savunma Çalışmaları</li> <li>* 10 dk. Tam Saha Maç</li> </ul>					

**Çizelge 3.27: X.Hafta Antrenman Programı**

Tarih	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cmt	Pzr
Yer	D.P.Ü Spor Salonu	Dinlenme	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	D.P.Ü Spor Salonu	<b>DİNLENME</b>	
Başlama Bitiş	17.30 20.00	Dinlenme	17.30 20.00	17.30 20.00	17.30 20.00		
Antrenman Şekli	Taktik Şut	Dinlenme	Taktik Şut	Taktik Şut	Taktik Şut		
Antrenman Şiddeti	% 55	Dinlenme	% 55	% 55	% 55		
Antrenman Süresi	150 dk	Dinlenme	150 dk.	150. dk	150 dk.		
<b>ÇALIŞMALAR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* Isınma,</li> <li>* Hareketlilik,</li> <li>* Stretching,</li> <li>* Genel kuvvet antrenmanları (Şınav, Mekik, Merdiven)</li> <li>* Şut Çalışmaları</li> <li>* Tam Saha Hücum ve Savunma Çalışmaları</li> <li>* Aldatma Çalışmaları</li> <li>* Hazırlık Maçları</li> </ul>					

Not: Hentbol antrenörünün vermiş olduğu program sadece tezimize yönelik tasnif edilmiştir.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Gelişim Antrenman Programı Uygulama Öncesi ve Sonrası Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Test Bulguları

#### 4.1.1. Basketbolcuların Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Test Bulguları

**Çizelge 4.1:** Araştırmaya Katılan Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Fiziksel Ölçüm Bulgularının

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
Boy (cm)	185,5±5,3	185,5±5,3	---	P>0,05
Vücut Ağırlığı (kg)	77,0±8,6	74,0±6,8	-2,632	P<0,01
Antrenman Yaşı (yıl)	9,5±1,38	9,5±1,38	---	P>0,05

Basketbolcuların antrenman öncesi ortalama boy 185,5±5,3 cm., vücut ağırlıkları 77,0±8,6 kg., antrenman yaşları 9,5±1,38 yıl olarak belirlenirken antrenman sonrası Boy 185,5±5,3 cm., vücut ağırlıkları 74,0±6,8 yıl, antrenman yaşları 9,5±1,38 yıl olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası boy ve antrenman yaşları arasında anlamlı fark (P>0,05) bulunmazken vücut ağırlığı arasında anlamlı fark bulunmuştur (P<0,01).

**Çizelge 4.2:** Araştırmaya Katılan Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Anterior Postür Ölçüm Bulgularının Simetrik Farkları

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
Baş Simetrik Farkı	2,33 ± 3,28	2,50 ± 3	-,580	P>0,05
Omuz Simetrik Farkı	1,33±1,15	1,25 ± 1,05	-,122	P>0,05
Göğüs Simetrik Farkı	1,15 ±1,05	1,6 ± 1,06	-1,453	P>0,05
Kalça Simetrik Farkı	0,79 ± 0,67	0,68 ± 0,85	-1,355	P>0,05
Valgum Açısı	173 ± 1,12	173 ± 1,25	-,385	P>0,05

Basketbolcuların anterior postür analizinde antrenman öncesi ve antrenman sonrası ölçümlerinde simetrik fark olarak, baş bölgesi antrenman öncesi 2,33±3,28

derece, antrenman sonrası  $2,50 \pm 3$  derece, omuz bölgesi antrenman öncesi  $1,33 \pm 1,15$  derece, antrenman sonrası  $1,25 \pm 1,05$  derece, göğüs bölgesi antrenman öncesi  $1,15 \pm 1,05$  derece, antrenman sonrası  $1,60 \pm 1,06$  derece, kalça bölgesi antrenman öncesi  $0,79 \pm 0,67$  derece, antrenman sonrası  $0,68 \pm 0,85$  derece ve valgum açısı antrenman öncesi  $173 \pm 1,12$  derece, antrenman sonrası  $173 \pm 1,25$  derecelik açı yaptığı belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası anterior postür ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $P > 0,05$ ).

**Çizelge 4.3: Araştırmaya Katılan Basketbolcuların Antrenman Öncesi ve Sonrası Lateral Postür Analizlerinin Açı Değerleri**

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
<b>Cervical Açı</b>	$126,8 \pm 7,9$	$126,7 \pm 7,7$	-,232	$P > 0,05$
<b>Dorsal Açı</b>	$153,8 \pm 5,2$	$153,5 \pm 5,0$	-,174	$P > 0,05$
<b>Lumbal Açı</b>	$160,3 \pm 5,8$	$160 \pm 6,4$	-,203	$P > 0,05$
<b>Popliteal Açı</b>	$172,8 \pm 1,02$	$172,8 \pm 1,06$	-,029	$P > 0,05$

Basketbolcü grubunun lateral postür analizlerinde cervical açı antrenman öncesi  $126,8 \pm 7,9$  derece antrenman sonrası  $126,7 \pm 7,7$  derece, dorsal açı antrenman öncesi  $153,8 \pm 5,2$  derece, antrenman sonrası  $153,5 \pm 5,0$  derece lumbal açı değeri antrenman öncesi  $160,3 \pm 5,8$  derece, antrenman sonrası  $160,0 \pm 6,4$  derece ve popliteal açı antrenman öncesi  $172,8 \pm 1,02$  derece, antrenman sonrası  $172,8 \pm 1,06$  derecedir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası lateral postür ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $P > 0,05$ ).

**Çizelge 4.4: Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Çevre Ölçüm Bulguları.**

	<b>Antrenman Öncesi</b>	<b>Antrenman Sonrası</b>	<b>Wilcoxon z</b>	<b>P</b>
<b>Kol Extansiyon (cm)</b>	28,2±2,8	28,6±2,9	-3,083	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Kol 90 Flexion Kontraksiyon (cm)</b>	30,0±2,8	32,1±2,8	-2,879	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Ön kol (cm)</b>	26,7±1,6	26,8±1,7	-,577	P>0,05
<b>Göğüs normal (cm)</b>	89,4±6,4	92,7±6,2	-3,089	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Göğüs Maksimal İspirasyon (cm)</b>	94,4±4,4	98,3±5,1	-3,095	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Göğüs Maksimal Expriasyon (cm)</b>	88,7±5,5	86,6±5,1	-3,019	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Karın (cm)</b>	83,0±6,6	80,4±5,8	-3,089	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Kalça (cm)</b>	95,5±4,2	95,7±4,3	-,333	P>0,05
<b>Quadriceps Extansion (cm)</b>	55,3±2,6	56,7±2,7	-3,077	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Quadriceps Kontraksiyon (cm)</b>	56,1±2,5	57,1±2,7	-2,965	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Calf Extansion (cm)</b>	35,9±2,3	36,9±2,2	-3,074	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Calf Kontraksiyon (cm)</b>	35,6±2,3	35,7±2,3	-,411	P>0,05

Basketbolcuların antropometrik ölçüm değerlerinden antrenman öncesi ve sonrası çevre ölçüm değerleri, kol tam extansiyon pozisyon da antrenman öncesi 28,2±2,8 cm., antrenman sonrası 28,6±2,9 cm., kol 90 derece fleksiyon ve kontraksiyonda antrenman öncesi 30,0±2,8 cm., antrenman sonrası 32,1±2,8 cm., önkol çevre antrenman öncesi 26,7±1,6 cm., antrenman sonrası 26,8±1,7 cm., göğüs normal pozisyonda çevresi antrenman öncesi 89,4±6,4 cm., antrenman sonrası 92,7±6,2 cm., göğüs maksimal inspriasyonda antrenman öncesi 94,4±4,4 cm. antrenman sonrası 98,3±5,1 cm., göğüs maksimal ekspriasyonda antrenman öncesi 88,7±5,5 cm., antrenman sonrası 86,6±5,1 cm., karın çevre antrenman öncesi 83,0±6,6 cm., antrenman sonrası 80,4±5,8 cm.dir. kalça çevre antrenman öncesi 95,5±4,2 cm., antrenman sonrası 95,7±4,3 cm., quadriceps ekstansiyonda çevre antrenman öncesi 55,3±2,6 cm., antrenman sonrası 56,7±2,7 cm., quadriceps kontraksiyonda antrenman öncesi 56,1±2,5 cm., antrenman sonrası 57,1±2,7 cm., Calf Extansiyonda antrenman öncesi 35,9±2,3 cm., antrenman sonrası 36,9±2,2 cm., calf kontraksiyonda antrenman öncesi 35,6±2,3 cm., antrenman sonrası 35,7±2,3 cm. olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası önkol, kalça ve calf kontraksiyondaki çevre ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır

( $P>0,05$ ). Diğer çevre ölçümleri arasında çok önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ).

**Çizelge 4.5:** Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Deri Altı Yağ Ölçümleri ile Vücut Yağ Yüzdelerinin Bulguları

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
Biceps	4,7±0,8	4,05±0,6	-2,944	$P<0,001$
Triceps	8,6±2,2	8,0±2,0	-2,677	$P<0,01$
Pectoral	6,08±1,6	5,9±1,5	-1,414	$P>0,05$
Subscapula	12,9±5,7	11,3±4,2	-2,670	$P<0,001$
Abdomen	20,5±9,9	17,1±7,9	-2,934	$P<0,001$
Supra İliac	16,1±7,5	15,0±7,0	-2,032	$P<0,05$
Quadriceps	11,4±2,2	11,1±1,9	-1,605	$P>0,05$
Calf	12,1±3,3	12,0±3,4	-1,000	$P>0,05$
Lange %	7,8±1,0	7,5±0,8	-3,068	$P<0,001$
Yuhazs %	14,6±3,6	13,6±3,0	-3,062	$P<0,001$

Basketbolcuların biceps bölgesi, antrenman öncesi ölçüm 4,7±0,8 mm, antrenman sonrası ölçüm 4,05±0,6 mm, triceps bölgesi, antrenman öncesi 8,6±2,2 mm, antrenman sonrası 8,0±2,0 mm, pectoral bölgesi, antrenman öncesi 6,08±1,6 mm antrenman sonrası 5,9±1,5 mm, subscapula bölgesi, antrenman öncesi 12,9±5,7 mm, antrenman sonrası 11,3±4,2 mm., abdomen bölgesi, antrenman öncesi 20,5±9,9 mm, antrenman sonrası 17,1±7,9 mm, suprailiac bölgesi, antrenman öncesi 16,1±7,5 mm., antrenman sonrası 15,0±7,0 mm., quadriceps bölgesi, antrenman öncesi 11,4±2,2 mm., antrenman sonrası 11,1±1,9 mm., calf bölgesi, antrenman öncesi 12,1±3,3 mm., antrenman sonrası 12,0±3,4 mm., olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası deri altı yağ ölçümleri arasında biceps, triceps, subscapula, supra iliac ve abdomen bölgeleri arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Diğer bölgeler arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Vücut yağ yüzdeleri Lange formülüne göre antrenman öncesi % 7,8±1,0 antrenman sonrası % 7,5±0,8, Yuhazs formülüne göre de antrenman öncesi % 14,6±3,6, antrenman sonrası % 13,6±3,0 olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların

antrenman öncesi ve sonrası vücut yağ yüzdeleri arasında çok önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ).

**Çizelge 4.6: Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Solunum Test Bulguları**

	<b>Antrenman Öncesi</b>	<b>Antrenman Sonrası</b>	<b>Wilcoxon z</b>	<b>P</b>
(VC)	4,5±0,5	5,3±0,4	-2,887	<b>P&lt;0,001</b>
(VC %)	83,3±8,1	96,3±3,6	-2,934	<b>P&lt;0,001</b>
(FVC)	4,3±0,4	5,0±0,4	-3,068	<b>P&lt;0,001</b>
(FEV1)	4,4±0,4	5,0±0,2	-2,947	<b>P&lt;0,001</b>
(FEV1 %)	89,3±1,3	94,9±1,5	-3,089	<b>P&lt;0,001</b>

Basketbolcuların solunum testlerinden vital kapasite, antrenman öncesi 4,5±0,5 lt., antrenman sonrası 5,3±0,4 lt., vital kapasite yüzdesi, antrenman öncesi % 83,3±8,1 antrenman sonrası % 96,3±3,6, zorlu vital kapasite, antrenman öncesi 4,3±0,4 lt., antrenman sonrası 5,0±0,4 lt., bir saniyede zorlu ekspirasyon antrenman öncesi 4,4±0,4 lt., antrenman sonrası 5,0±0,2 lt ve bir saniyede zorlu ekspirasyon hacim yüzdesi, antrenman öncesi % 89,3±1,3 antrenman sonrası 94,9±1,5 olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası akciğer kapasiteleri arasında çok önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ).

**Çizelge 4.7: Basketbolcuların On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Biyomotor Test Bulguları**

	<b>Antrenman Öncesi</b>	<b>Antrenman Sonrası</b>	<b>Wilcoxon z</b>	<b>P</b>
<b>Dikey Sıçrama (cm)</b>	55,8±3,5	65,2±6,4	-3,068	<b>P&lt;0,01</b>
<b>Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)</b>	46,8±8,5	48,3±7,6	-2,546	<b>P&lt;0,01</b>
<b>Sol El Kavrama Kuvveti (kg)</b>	44,6±6,0	45,4±5,5	-1,913	$P>0,05$
<b>Esneklik (cm)</b>	24,2±9,0	26,5±8,6	-3,090	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Mekik (adet/30 sn)</b>	22,5±2,7	28,1±2,7	-3,078	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Şınav (adet/30 sn)</b>	23,5±3,3	30,0±2,9	-3,069	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Dikey Sıçrama (adet/30 sn)</b>	44,6±2,0	49,5±2,3	-3,069	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Altmış metre (sn)</b>	8,6±0,1	8,5±0,2	-,178	$P>0,05$
<b>Bin beş yüz metre (dk)</b>	6,05±1,9	5,17±0,8	-3,077	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Koordinasyon (sn)</b>	58,0±1,3	53,5±2,7	-2,940	<b>P&lt;0,001</b>

Basketbolcuların biyomotorik test ölçümlerinden durak dikey sıçrama antrenman öncesi 55,8±3,5 cm., antrenman sonrası 65,2±6,4 cm., sağ el kavrama kuvveti, antrenman öncesi 46,8±8,5 kg., antrenman sonrası 48,3±7,6 kg., sol el kavrama kuvveti, antrenman öncesi 44,6±6,0 kg., antrenman sonrası 45,4±5,5 kg., esneklik, antrenman öncesi 24,2±9,0 cm. antrenman sonrası 26,5±8,6 cm., mekik, antrenman öncesi 22,5±2,7 adet/30 sn., antrenman sonrası 28,1±2,7 adet/30 sn., şınav antrenman öncesi 23,5±3,3 adet/30 sn., antrenman sonrası 30,0±2,9 adet/30 sn., dinamik dikey sıçrama antrenman öncesi 44,6±2,0 adet/30 sn., antrenman sonrası 49,5±2,3 adet/30 sn., altmış metre sürat, antrenman öncesi 8,6±0,1 sn., antrenman sonrası 8,5±0,2 sn., bin beş yüz metre dayanıklılık koşusu antrenman öncesi 6,05±1,9 dk. antrenman sonrası 5,17±0,8 dk. ve Koordinasyon antrenman öncesi 58,0±1,3 sn, antrenman sonrası 53,5±2,7 sn. olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası durarak dikey sıçrama, sağ el kavrama esneklik, mekik, şınav, dinamik dikey sıçrama, bin beş yüz metre ve koordinasyon test bulguları arasında çok önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur (P<0,001) bulunurken, üst extremitelerde sağ ve sol kavrama kuvvetleri, altmış metre sürat testi arasında anlamlı fark bulunamamıştır (P>0,05).

#### 4.1.2. Kontrol (Hentbol) Grubunun Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Test Bulguları

**Çizelge 4.8:** Araştırmaya Katılan Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Fiziksel Ölçüm Bulgularının

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
Boy (cm)	179,4±5,4	179,4±5,4	---	P>0,05
Vücut Ağırlığı (kg)	69,1±4,7	68,0±5,4	-2,449	P<0,01
Antrenman Yaşı (yıl)	9,01±1,02	9,01±1,02	---	P>0,05

Kontrol (Hentbol) grubunun ölçüm değerlerinin ortalama boy antrenman öncesi 179,4±5,4 cm. ve antrenman sonrası 179,4±5,4 cm., vücut ağırlıkları antrenman öncesi 69,1±4,7 kg. antrenman sonrası 68,0±5,4 kg., antrenman yaşları antrenman öncesi 9,01±1,02 yıl, antrenman sonrası 9,01±1,02 yıl olarak

bulunmuştur. Kontrol (hentbol)i antrenman öncesi ve sonrası vücut ağırlığı arasında önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ) diğer ölçüm bulguları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

**Çizelge 4.9: Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Anterior Postür Analizi Simetrik Fark Bulguları**

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
Baş Simetrik Farkı	3,0±1,5	2,6±1,3	-,955	P>0,05
Omuz Simetrik Farkı	2,8±1,3	2,8±1,4	-,173	P>0,05
Göğüs Simetrik Farkı	0,7±0,5	0,6±0,5	-1,363	P>0,05
Kalça Simetrik Farkı	0,3±0,2	0,4±0,4	-,561	P>0,05
Valgum Açısı	173,6±1,6	173,5±1,9	-,232	P>0,05

Kontrol (Hentbol) grubunun anterior postür analizleri simetrik farklarında baş, antrenman öncesi 3,0±1,5 derece, antrenman sonrası 2,6±1,3 derece, omuz bölgesi, antrenman öncesi 2,8±1,3 derece, antrenman sonrası 2,8±1,4 derece, göğüs bölgesi, antrenman öncesi 0,7±0,5 derece, antrenman sonrası 0,6±0,5 derece, kalça bölgesi, antrenman öncesi 0,3±0,2 derece, antrenman sonrası 0,4±0,4 derecedir. valgum açısı, antrenman öncesi ölçüm 173,6±1,6 derece, antrenman sonrası 173,5±1,9 derece olarak belirlenmiştir. Kontrol (Hentbol) grubunun antrenman öncesi ve sonrası anterior postür analizleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ )

**Çizelge 4.10: Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Lateral Postür Analizleri**

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
Cervical Açı	117,3±5,7	118,9±4,0	-,693	P>0,05
Dorsal Açı	153,9±7,7	154,2±8,0	-,058	P>0,05
Lumbal Açı	150,5±4,4	150,1±4,9	-,462	P>0,05
Popliteal Açı	173,1±3,3	172,5±3,3	-,376	P>0,05

Kontrol (hentbol) grubunun lateral postür analizlerinde, cervical açı, antrenman öncesi 117,3±5,7 derece, antrenman sonrası 118,9±4,0 derece, dorsal açı, antrenman öncesi 153,9±7,7 derece, antrenman sonrası 154,2±8,0 derece, lumbal açı antrenman öncesi 150,5±4,4, antrenman sonrası 150,1±4,9 derece ve popliteal açı antrenman öncesi 173,1±3,3 derece, antrenman sonrası 172,5±3,3 derece olarak belirlenmiştir. Kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ve sonrası lateral postür analizleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır (P>0,05).

**Çizelge 4.11: Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Çevre Ölçüm Bulguları**

	<b>Antrenman Öncesi</b>	<b>Antrenman Sonrası</b>	<b>Wilcoxon z</b>	<b>P</b>
<b>Kol Extansiyon Çevre (cm)</b>	26,0±0,7	26,3±1,4	-1,430	P>0,05
<b>Kol 90 Derece Flexion Çevre (cm)</b>	30,0±3,2	30,4±1,9	0,000	P>0,05
<b>Önkol Çevre (cm)</b>	26,0±0,8	26,4±0,9	-2,477	<b>P&lt;0,01</b>
<b>Göğüs Normal Çevre (cm)</b>	89,0±5,1	89,8±5,0	-2,887	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Göğüs Maksimal İspirasyon Çevre (cm)</b>	93,7±3,2	94,8±3,0	-2,773	<b>P&lt;0,01</b>
<b>Göğüs Maksimal Expirasyon Çevre (cm)</b>	86,2±4,5	86,2±4,2	-1,268	P>0,05
<b>Karın Çevre (cm)</b>	75,7±2,8	75,0±2,2	-1,273	P>0,05
<b>Kalça Çevre (cm)</b>	90,2±3,2	89,9±3,2	-1,054	P>0,05
<b>Quadriceps Exitasyon Çevre (cm)</b>	52,7±2,4	53,2±2,6	-,489	P>0,05
<b>Quadriceps Kontraksiyon Çevre (cm)</b>	53,1±2,2	53,8±2,2	-2,869	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Calf Exitasyon Çevre (cm)</b>	35,3±1,9	35,8±1,9	-3,072	<b>P&lt;0,001</b>
<b>Calf Kontraksiyon Çevre (cm)</b>	35,3±1,8	35,3±1,9	0,000	P>0,05

Kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ve sonrası antropometrik çevre ölçümlerinden kol exitasyonda, antrenman öncesi 26,0±0,7 cm., antrenman sonrası 26,3±1,4 cm., kol 90 derece flexion ve kontraksiyonda antrenman öncesi 30,0±3,2 cm., antrenman sonrası 30,4±1,9 cm., önkol, antrenman öncesi 26,0±0,8 cm., antrenman sonrası 26,4±0,9 cm., göğüs normal, antrenman öncesi 89,0±5,1 cm., antrenman sonrası 89,8±5,0 cm., göğüs maksimal inspirasyon, antrenman öncesi 93,7±3,2 cm., antrenman sonrası 94,8±3,0 cm., göğüs maksimal expirasyon, antrenman öncesi 86,2±4,5 cm., antrenman sonrası 86,2±4,2 cm., karın, antrenman öncesi 75,7±2,8 cm., antrenman sonrası 75,0±2,2 cm., kalça, antrenman öncesi



90,2±3,2 cm. antrenman sonrası 89,9±3,2 cm., quadriceps exitasyonda antrenman öncesi 52,7±2,4 cm., antrenman sonrası 53,2±2,6 cm., quadriceps kontraksiyon, çevre antrenman öncesi 53,1±2,2 cm. antrenman sonrası 53,8±2,2 cm. calf exitasyon antrenman öncesi 35,3±1,9 cm., antrenman sonrası 35,8±1,9 cm., calf kontraksiyon çevre antrenman öncesi 35,3±1,8 cm. antrenman sonrası ölçüm 35,3±1,9 cm. olarak belirlenmiştir. Kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ve sonrası çevre ölçümlerinden önkol, göğüs normal pozisyonda, göğüs maksimal inspirasyonda, calf exitasyonda ve calf kontraksiyondaki bulguları arasında önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur (P<0,001). Diğer çevre ölçümleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır (P>0,05).

**Çizelge 4.12:** Kontrol (Hentbol) grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Deri Altı Yağ Ölçüm ve Vücut Yağ Yüzde Bulguları

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
Biceps	4,9±1,2	4,5±0,9	-2,172	P<0,05
Triceps	8,4±2,9	8,1±2,4	-,356	P>0,05
Pectoral	5,0±1,8	5,1±1,8	0,000	P>0,05
Subscapula	11,2±2,6	10,6±2,5	-3,103	P<0,01
Abdomen	12,8±5,7	11,5±4,9	-3,062	P<0,01
Suprailiac	11,2±4,4	11,0±4,3	-2,232	P<0,05
Quadriceps	9,6±2,8	9,5±2,7	-1,165	P>0,05
Calf	12,6±4,8	12,4±4,3	-,179	P>0,05
Lange %	7,4±0,9	7,3±0,7	-1,327	P>0,05
Yuhazs %	12,4±2,2	12,1±1,8	-1,739	P>0,05

Kontrol (Hentbol) grubunun deri altı yağ ölçümlerinden biceps bölgesi, antrenman öncesi 4,9±1,2 mm., antrenman sonrası 4,5±0,9 mm., triceps bölgesi, antrenman öncesi 8,4±2,9 mm., antrenman sonrası 8,1±2,4 mm., pectoral bölgesi, antrenman öncesi 5,0±1,8 mm., antrenman sonrası 5,1±1,8 mm., subscapula bölgesi, 11,2±2,6 mm., antrenman sonrası 10,6±2,5 mm., abdomen bölgesi, antrenman öncesi 12,8±5,7 mm., antrenman sonrası 11,5±4,9 mm., suprailiac bölgesi antrenman öncesi 11,2±4,4 mm., antrenman sonrası 11,0±4,3 mm., quadriceps bölgesi, antrenman öncesi 9,6±2,8 mm., antrenman sonrası 9,5±2,7 mm., calf bölgesi, antrenman öncesi

12,6±4,8 mm., antrenman sonrası 12,4±4,3 mm. olarak belirlenmiştir. Vücut yağ yüzdeleri Lange formülüne göre antrenman öncesi 7,4±0,9, antrenman sonrası % 7,3±0,7 iken, Yuhazs formülünde antrenman öncesi % 12,4±2,2, antrenman sonrası % 12,1±1,8 olarak belirlenmiştir. Kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ve sonrası deri altı yağ ölçümleri arasında biceps, subscapula, suprailiac ve abdomen arasında anlamlı fark bulunmuştur (P<0,01). Diğer ölçümler arasında anlamlı fark bulunamamıştır (P>0,05). Ayrıca vücut yağ yüzdeleri arasında da anlamlı fark bulunamamıştır (P>0,05).

**Çizelge 4.13: Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Solunum Test Bulguları**

	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	Wilcoxon z	P
(VC)	4,3±0,2	4,7±0,3	-3,063	P<0,01
(VC %)	80,9±3,3	87,4±4,4	-2,946	P<0,01
(FVC)	4,3±0,2	4,4±0,2	-,994	P>0,05
(FEV1)	4,3±0,2	4,3±0,2	-1,317	P>0,05
(FEV1 %)	87,8±2,3	87,9±1,8	-,351	P>0,05

Kontrol (hentbol) grubunun Solunum testlerinden vital kapasite, antrenman öncesi 4,3±0,2 lt., antrenman sonrası 4,7±0,3 lt, vital kapasite yüzdeliği (VC %), antrenman öncesi % 80,9±3,3 antrenman sonrası % 87,4±4,4, zorlu vital kapasite (FVC), antrenman öncesi 4,3±0,2 lt, antrenman sonrası 4,4±0,2 lt., bir saniyede zorlu ekspirasyon hacim (FEV1), antrenman öncesi 4,3±0,2 lt., antrenman sonrası 4,3±0,2 lt. ve bir saniye zorlu ekspirasyon hacim yüzdesi (FEV1 %), antrenman öncesi % 87,8±2,3antrenman sonrası % 87,9±1,8 olarak belirlenmiştir. Kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ve sonrası akciğer kapasitelerinden vital kapasite ve vital kapasite yüzdeleri arasında önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur (P<0,01). Diğer akciğer kapasite ve yüzdeleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır (P>0,05).

**Çizelge 4.14: Kontrol (Hentbol) Grubunun On Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Biyomotor Test Bulguları**

	<b>Antrenman Öncesi</b>	<b>Antrenman Sonrası</b>	<b>Wilcoxon Z</b>	<b>P</b>
<b>Dikey Sıçrama (cm)</b>	54,9±3,2	54,8±3,7	-,091	P>0,05
<b>Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)</b>	46,2±4,4	46,6±4,1	-,791	P>0,05
<b>Sol El Kavrama Kuvveti (kg)</b>	43,4±3,4	43,4±2,7	-,079	P>0,05
<b>Esneklik (cm)</b>	23,7±4,0	26,8±4,1	-2,768	<b>P&lt;0,01</b>
<b>Mekik (Adet/30 sn)</b>	22,1±2,2	24,6±2,1	-3,129	<b>P&lt;0,01</b>
<b>Şınav (Adet/30 sn)</b>	22,0±2,2	23,9±1,3	-2,337	<b>P&lt;0,05</b>
<b>Dikey Sıçrama (Adet/30 sn)</b>	43,1±1,8	44,0±2,5	-1,544	P>0,05
<b>Altmış Metre (sn)</b>	8,5±0,3	8,5±0,2	-,589	P>0,05
<b>Bin beş yüz Metre (dk)</b>	6,13±4,4	6,05±3,4	-,622	P>0,05
<b>Koordinasyon (sn)</b>	57,0±3,2	54,1±3,2	-2,197	<b>P&lt;0,05</b>

Kontrol (hentbol) grubunun biyomotorik testlerden dikey sıçrama antrenman öncesi 54,9±3,2 cm., antrenman sonrası 54,8±3,7 cm., sağ el kavrama kuvveti antrenman öncesi 46,2±4,4 kg., antrenman sonrası 46,6±4,1 kg., sol el kavrama kuvveti antrenman öncesi 43,4±3,4 kg., antrenman sonrası 43,4±2,7 kg., esneklik antrenman öncesi 23,7±4,0 cm., antrenman sonrası 26,8±4,1 cm., mekik antrenman öncesi 22,1±2,2 adet/30 sn., antrenman sonrası 24,6±2,1 adet/30 sn., şınav antrenman öncesi 22,0±2,2 adet/30 sn., antrenman sonrası 23,9±1,3 adet/30 sn., dinamik dikey sıçrama antrenman öncesi 43,1±1,8 adet/30 sn., antrenman sonrası 44,0±2,5 adet/30 sn., altmış metre antrenman öncesi 8,5±0,3 sn, antrenman sonrası 8,5±0,2 sn., bin beş yüz metre antrenman öncesi 6,13±4,4 dk., antrenman sonrası 6,05±3,4 dk., koordinasyon testi antrenman öncesi 57,0±3,2 sn., antrenman sonrası 54,1±3,2 sn. olarak belirlenmiştir. Kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ve sonrası biyomotorik özelliklerinden esneklik ve mekik test bulguları arasında önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur (P<0,01). Şınav ve koordinasyon ölçüm bulguları arasında anlamlı fark bulunmuştur (P<0,05). Diğer biyomotorik ölçümler arasında anlamlı fark bulunamamıştır (P>0,05).

#### 4. 2. Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Gruplarının Antrenman Öncesi ve Sonrası Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması

Çizelge 4.15: Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Antropometrik Çevre Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması

(cm)	Antrenman Öncesi				Antrenman Sonrası			
	Bsk	Hnt	U	P	Bsk	Hnt	U	P
Kol Extansiyon	28,2±2,8	26,0±0,7	30,500	P<0,05	28,6±2,9	26,3±1,4	33,000	P<0,05
Kol 90 Flexion Kontr.	30,0±2,8	30,0±3,2	69,500	P>0,05	32,1±2,8	30,4±1,9	37,500	P<0,05
Ön kol	26,7±1,6	26,0±0,8	58,500	P>0,05	26,8±1,7	26,4±0,9	69,500	P>0,05
Göğüs normal	89,4±6,4	89,0±5,1	68,500	P>0,05	92,7±6,2	89,8±5,0	59,000	P>0,05
Göğüs Max İnspirasyon	94,4±4,4	93,7±3,2	61,500	P>0,05	98,3±5,1	94,8±3,0	42,000	P>0,05
Göğüs Max Expiasyon	88,7±5,5	86,2±4,5	58,500	P>0,05	86,6±5,1	86,2±4,2	69,000	P>0,05
Karın	83,0±6,6	75,7±2,8	18,000	P<0,01	80,4±5,8	75,0±2,2	21,500	P<0,01
Kalça	95,5±4,2	90,2±3,2	17,000	P<0,05	95,7±4,3	89,9±3,2	10,000	P<0,05
Quadriceps Extansion	55,3±2,6	52,7±2,4	35,500	P<0,05	56,7±2,7	53,2±2,6	26,000	P<0,01
Quadriceps Kontraksiyon	56,1±2,5	53,1±2,2	26,000	P<0,01	57,1±2,7	53,8±2,2	23,500	P<0,01
Calf Extansion	35,9±2,3	35,3±1,9	63,000	P>0,05	36,9±2,2	35,8±1,9	52,000	P>0,05
Calf Kontraksiyon	35,6±2,3	35,3±1,8	69,500	P>0,05	35,7±2,3	35,3±1,9	69,500	P>0,05

Basketbolcü ve Kontrol (hentbol) grubunun **antrenman öncesi** antropometrik çevre ölçümleri karşılaştırıldığında karın, quadriceps kontraksiyon pozisyonunda ( $P<0,01$ ), kol eksitasyonda, kalça ve quadriceps eksitasyon pozisyon çevresi arasında anlamlı bir farkın ( $P<0,05$ ) olduğu diğer çevre ölçümleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

Basketbolcü ve Kontrol (hentbol) grubunun **antrenman sonrası** çevre ölçümleri karşılaştırıldığında kol eksitasyonda, kol 90 derece fleksiyon kontraksiyonda, kalça ( $P<0,05$ ), karın, quadriceps exsitasyonda ve kontraksiyon değerleri arasında önemli düzeyde anlamlı farkın ( $P<0,01$ ) olduğu diğer çevre ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı ( $P>0,05$ ) olmadığı belirlenmiştir.

**Çizelge 4.16: Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Deri Altı Yağ Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması**

(mm)	Antrenman Öncesi				Antrenman Sonrası			
	Bsk	Hnt	U	P	Bsk	Hnt	U	P
Biceps	4,7±0,8	4,9±1,2	71,000	P>0,05	4,05±0,6	4,5±0,9	52,000	P>0,05
Triceps	8,6±2,2	8,4±2,9	61,000	P>0,05	8,0±2,0	8,1±2,4	71,000	P>0,05
Pectoral	6,08±1,6	5,0±1,8	43,000	P>0,05	5,9±1,5	5,1±1,8	49,000	P>0,05
Subscapula	12,9±5,7	11,2±2,6	68,000	P>0,05	11,3±4,2	10,6±2,5	71,500	P>0,05
Abdomen	20,5±9,9	12,8±5,7	37,000	P<0,05	17,1±7,9	11,5±4,9	41,000	P>0,05
Supra İliac	16,1±7,5	11,2±4,4	42,000	P>0,05	15,0±7,0	11,0±4,3	48,000	P>0,05
Quadriceps	11,4±2,2	9,6±2,8	45,500	P>0,05	11,1±1,9	9,5±2,7	46,000	P>0,05
Calf	12,1±3,3	12,6±4,8	70,500	P>0,05	12,0±3,4	12,4±4,3	71,000	P>0,05
Lange %	7,8±1,0	7,4±0,9	49,500	P>0,05	7,5±0,8	7,3±0,7	51,500	P>0,05
Yuhazs %	14,6±3,6	12,4±2,2	45,500	P>0,05	13,6±3,0	12,1±1,8	49,000	P>0,05

Basketbolcü ve Kontrol (hentbol) grubunun **antrenman öncesi** deri altı yağ ölçüm değerlerinden abdomen bölgesi arasında anlamlı fark bulunurken ( $P<0,05$ ) diğer ölçüm ve vücut yağ yüzdeleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Yine basketbolcü ve kontrol (hentbol) gruplarının antrenman sonrası deri altı yağ ölçüm değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

**Çizelge 4.17: Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Solunum Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması**

(lt)	Antrenman Öncesi				Antrenman Sonrası			
	Bsk	Hnt	U	P	Bsk	Hnt	U	P
(VC)	4,5±0,5	4,3±0,2	63,000	P>0,05	5,3±0,4	4,7±0,3	20,000	P<0,05
(VC %)	83,3±8,1	80,9±3,3	58,500	P>0,05	96,3±3,6	87,4±4,4	10,500	P<0,01
(FVC)	4,3±0,4	4,3±0,2	52,000	P>0,05	5,0±0,4	4,4±0,2	10,000	P<0,01
(FEV1)	4,4±0,4	4,3±0,2	57,000	P>0,05	5,0±0,2	4,3±0,2	0,000	P<0,01
(FEV1 %)	89,3±1,3	87,8±2,3	41,000	P>0,05	94,9±1,5	87,9±1,3	0,000	P<0,01

Basketbolcü ve Kontrol (hentbol) grubunun **antrenman öncesi** akciğer solunum kapasiteleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

Basketbolcü ve Kontrol (Hentbol) grubunun **antrenman sonrası** karşılaştırıldığında vital kapasite, vital kapasite yüzdesi, zorlu vital kapasite, bir saniyede zorlu vital kapasite, bir saniyede zorlu vital kapasite yüzdesi arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

**Çizelge 4.18:** Basketbol ve Kontrol (Hentbol) Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Biyomotorik Ölçüm Bulgularının Karşılaştırması

	Antrenman Öncesi				Antrenman Sonrası			
	Bsk	Hint	U	P	Bsk	Hint	U	P
Dik Sıçrama (cm)	55,8±6,5	54,9±3,2	61,500	$P>0,05$	65,2±6,4	54,8±3,7	10,000	$P<0,01$
Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)	46,8±8,5	46,2±4,4	67,000	$P>0,05$	48,3±7,6	46,6±4,1	60,500	$P>0,05$
Sol El Kavrama Kuvveti (kg)	44,6±6,0	43,4±3,4	65,500	$P>0,05$	45,4±5,5	43,4±2,7	60,000	$P>0,05$
Esneklik (cm)	24,2±9,0	23,7±4,0	71,000	$P>0,05$	26,5±8,6	26,8±4,1	66,500	$P>0,05$
Mekik (adet/30 sn)	22,5±2,7	22,1±2,2	56,000	$P>0,05$	28,1±2,7	24,6±2,1	24,000	$P<0,01$
Şınav (adet/30 sn)	23,5±3,3	22,0±2,2	53,000	$P>0,05$	30,0±2,9	23,9±1,3	5,500	$P<0,01$
Dikey Sıçrama (adet/30 sn)	44,6±2,0	43,1±1,8	43,500	$P>0,05$	49,5±2,3	44,0±2,5	5,000	$P<0,01$
Altmış metre (sn)	8,6±0,1	8,5±0,3	63,500	$P>0,05$	8,5±0,2	8,5±0,2	56,000	$P>0,05$
Bin beş yüz metre (dk)	6,05±1,9	6,13±4,4	57,500	$P>0,05$	5,17±0,8	6,05±3,4	0,000	$P<0,01$
Koordinasyon (sn)	58,0±1,3	57,0±3,2	56,000	$P>0,05$	53,5±2,7	54,1±3,2	65,000	$P>0,05$

Basketbolcü ve Kontrol (hentbol) grubunun **antrenman öncesi** biyomotor test bulguları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

Basketbolcü ve Kontrol (Hentbol) grubunun **antrenman sonrası** durarak dikey sıçrama, mekik, şınav, dinamik dikey sıçrama ve bin beş yüz metre (1500 m.) test bulguları arasında anlamlı önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Diğer ölçüm değerleri arasında gruplar arası fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

## 5. TARTIŞMA

### a. Basketbolcuların Postür, Antropometrik, Fizyolojik ve Biyomotor Özellikleri

Araştırmaya katılan basketbolcuların antrenman öncesi  $21,08 \pm 1,72$  yaş,  $9,5 \pm 1,38$  yıl antrenman yaşına,  $185,5 \pm 5,3$  cm. boya ve  $77,08 \pm 8,6$  kg. vücut ağırlığına sahiptiler. Antrenman sonrası boy ve antrenman yaş dönemleri aynı değerlerdeyken antrenman sonrası vücut ağırlığı  $74,0 \pm 6,8$  kg. olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası vücut ağırlığı arasında önemli fark bulunmuş ( $P < 0,01$ ) boy ve antrenman yaşı arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ). Gökdemir ve arkadaşlarının yaptığı benzer çalışmada basketbolcuların yaş  $21,70 \pm 2,15$  yıl, boy  $188,00 \pm 7,47$  cm. vücut ağırlıklarının  $80,96 \pm 9,26$  kg. olduğunu (Gökdemir ve ark., 1999), Akkuş ve İnal'ın yaptığı benzer bir çalışmada yaş ortalamalarının  $22,00 \pm 2,79$ , boy  $187,69 \pm 6,98$  cm. ve vücut ağırlıklarının  $82,46 \pm 10,79$  kg. olduğunu belirtmişlerdir (Akkuş ve İnal, 1999). Bizim belirlemiş olduğumuz boy değerleri ile diğer iki grubun ölçüm değerlerinin birbirine yakın olduğu ancak vücut ağırlık değerlerinde farklılık olduğu gözlenmektedir. Beden Kitle İndeksine (Ersoy, 1991) göre bizim ideal kilo değeri  $75,2$  kg., Gökdemir ve arkadaşlarının çalışma grubunun  $77,7$  kg. ve Akkuş ve İnal çalıştığı grubun da  $74$  kg. olması gerekmektedir. Beden kitle indeksine göre ideal kilo ile bulunan değerler karşılaştırdığında bizim bulduğumuz değerler yakinken, Gökdemir ve arkadaşlarının  $3$  kg., Akkuş ve İnal'ın değerleri de  $8$  kg. fazla olduğu görülmektedir. Basketbolcuların antrenman sürecine başladıklarında ideal vücut ağırlığı tablosuna göre ideal ağırlıklarına sahip oldukları ancak on haftalık antrenman programı sonunda vücut ağırlıklarının ortalama  $3$  kg.'lık bir düşüşün olduğu gözlenmiştir. Bu kaybında vücut yağ yüzdeleri ile ilişkilendirdiğimizde antrenman öncesi ve sonrası vücut yağ yüzde değerlerinin de önemli fark olduğu bulunmuştur ( $P < 0,001$ ). Dolayısıyla deri altı yağ oranlarının azalmasından kaynaklandığı düşünülebilir. On hafta süren aerobik dayanıklılığa yönelik yapılan antrenmanların vücut ağırlığı üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda basketbolcuların anterior postür analizinde, antrenman öncesi ve antrenman sonrası ölçümlerinde simetrik fark olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ). Ayçeman ve Toraman'ın omuz bölgesi esneklik ve postür (New York

Postür Metoduyla) üzerine yapmış oldukları çalışmada omuz asimetrisinin dominant ve non dominant % 88 oranında olduğunu belirtmişlerdir (Ayçeman ve Toraman, 1999). Bu basketbolcülerde dominant taraf kullanımı omuz bölgesi üzerinde etkisi olduğu ve simetrik yapıyı bozduğu söylenebilir. Bizim bulgularımızda Basketbolcuların bölgelere göre vücut yapısını asimetrik bir dizilim göstermediği ve standart postüre özgün bir yapı gösterdiği söylenebilir. Ayrıca on haftalık antrenman sürecinin postür üzerine etkileri için süre açısından yeterli olmadığı düşüncesindeyiz. Postür analizinde açısız çalışma yaptığımız için ulaştığımız literatürde veri bulamamamız da sonuçlarımızı karşılaştırma imkanını bulamadık. Uzun süreli antrenman yapan takımların postür analizleri fiziksel değerlendirme için ışık tutacağı kanaatindeyiz.

Çalışmamızda basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası ölçüm lateral postür ölçüm değerlerinin karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Cavlak ve Duman'ın postüral hatalara yönelik yapmış oldukları çalışmada ağırlık antrenmanı çalışma sürelerinin artması ile postürel hataların azaldığını görüşünde olduklarını belirtmişlerdir (Cavlak ve Duman, 1997). Busneag'ların postürel defekler üzerine yapmış olduğu çalışmada 277 kişide skolyoz belirlemiş ve bunların dorsal (% 60,2), lumbal (%25,5) ve dorsolumbal de (% 14,22) şeklinde bir dağılım gösterdiğini belirtmiştir. Postüral defeklerden skolyozda bile lumbal ve dorsal bölgenin hassas olduğunu çalışmalarında vurgulamışlardır (Busneag and Busneag, 1999). Bizim bulgularımızda basketbolcuların lateral analizinde cervical, dorsal, lumbal ve popliteal bölgenin açısız değerleri belirlenmiştir. Postür analizinde açısız çalışma yaptığımız için ulaştığımız literatürde veri bulamamamız da sonuçlarımızı karşılaştırma imkanını bulamadık. Uzun süreli antrenman yapan takımların postür analizleri fiziksel değerlendirme için ışık tutacağı kanaatindeyiz.

Çalışmamızda basketbolcuların kol çevresi antrenman öncesi  $28,21\pm 2,87$  cm. antrenman sonrası  $28,69\pm 2,94$  cm. olarak bulunmuştur. Antrenman öncesi ve sonrası kol ekstansiyon pozisyon ölçümleri karşılaştırıldığında önemli farkın bulunduğu belirlenmiştir ( $P<0,001$ ). Kuter'in Basketbolcuların üzerine yaptığı benzer bir çalışmada kol çevresi  $33,1\pm 1,9$  cm. olarak bulmuştur (Kuter, 1992). Şanlıer ve Arıkan'ın basketbolcüler üzerine yapmış oldukları bir çalışmada üst kol çevresini  $30,5\pm 0,4$  cm. olarak belirlemişlerdir (Şanlıer ve Arıkan, 2000). Diğer araştırmacıların



bulduğu değerlerden bizim değerlerimiz daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak, çalışmamızdaki Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası kol çevresi değerleri arasında anlamlı farklılığın olması antrenman programlarında uygulanan çalışmaların etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bulgularımızda triceps ve biceps bölgelerindeki deri altı yağ oranının da azalması da diğer araştırmacıların bulgularından daha düşük olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda basketbolcuların kol 90 derece flexionda antrenman öncesi  $30,08 \pm 2,84$  cm., antrenman sonrası  $32,16 \pm 2,82$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların 90 derece flexion ve kontraksiyon pozisyonunda antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında önemli fark bulunmuştur ( $P < 0,001$ ). Basketbolcuların antrenman öncesi bulgularına göre antrenman programı içerisinde yer alan kuvvet antrenmanları içerisinde bench press çalışması konulmuş ve hipertrofiye yönelik antrenman şiddeti de % 80-100 arasında çalışılmasının etkili olduğu düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda basketbolcuların önkol çevresi antrenman öncesi  $26,75 \pm 1,65$  cm., antrenman sonrası  $26,83 \pm 1,7$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların önkol çevresi antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P > 0,05$ ). Antrenman programı içerisinde önkol flexor ve extansor kasların hipertrofisine yönelik bir çalışma seti konulmadığından kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmamızda basketbolcuların göğüs normal pozisyonda çevresi antrenman öncesi  $89,45 \pm 6,42$  cm., antrenman sonrası  $92,75 \pm 6,28$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların göğüs normal pozisyonunda antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında önemli fark bulunmuştur ( $P < 0,001$ ). Aerobik kapasiteye yönelik yapılan Line drill çalışmaları ve ayrıca her line drill çalışması bitiminde uygulanan 10 tekrar dayalı maksimal solunum çalışmalarının etkili olduğu görüşündeyiz. Çalışmamızda göğüs maksimal inspirasyonda çevresi antrenman öncesi  $94,4 \pm 4,4$  cm., antrenman sonrası  $98,3 \pm 5,1$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların göğüs maksimal inspirasyon pozisyonunda antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında önemli fark bulunmuştur ( $P < 0,001$ ). Çalışmamızda göğüs maksimal ekspirasyonda çevresi antrenman öncesi  $88,75 \pm 5,59$  cm., antrenman sonrası  $86,66 \pm 5,16$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların göğüs maksimal ekspirasyon

pozisyonunda antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Aerobik kapasiteye yönelik yapılan line drill çalışmaları ve ayrıca her line drill çalışması bitiminde uygulanan 10 tekrar dayalı maksimal solunum çalışmalarının etkili olduğu görüşüdeyiz.

Çalışmamızda basketbolcuların karın çevresi antrenman öncesi  $83,08\pm6,62$  cm., antrenman sonrası  $80,45\pm5,88$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların karın çevresi antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Yapılan aerobik çalışmaların yanı sıra karın ve sırt bölgesine yapılan kuvvet çalışmalarının etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda basketbolcuların kalça çevresi antrenman öncesi  $95,5\pm4,24$  cm., antrenman sonrası  $95,75\pm4,35$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların kalça çevresi antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Bu bölgeye yönelik özel bir çalışma yapılmaması ve kalça bölgesinin anatomisinin çok değişken olmamasından kaynaklandığı düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda basketbolcuların quadiceps eksitasyonda çevresi antrenman öncesi  $55,30\pm2,65$  cm., antrenman sonrası  $56,79\pm2,76$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların quadiceps eksitasyonda çevresi antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Kuter'in Basketbolcuların üzerine yaptığı benzer bir çalışmada uyluk çevresini  $62,0\pm3,1$  cm. olarak bulmuştur (Kuter, 1992). Antrenmanlarda yapılan squat ve pliyometrik çalışmaların etkili olmasından kaynaklandığı görüşüdeyiz. Çalışmamızda Quadiceps kontraksiyonda çevresi antrenman öncesi  $56,15\pm2,55$  cm., antrenman sonrası  $57,15\pm2,70$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların Quadiceps kontraksiyon çevresi antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Antrenmanlarda yapılan squat ve pliyometrik çalışmaların etkili olmasından kaynaklandığı görüşüdeyiz.

Çalışmamızda basketbolcuların calf eksiteasyonda çevresi antrenman öncesi  $35,92\pm2,31$  cm., antrenman sonrası  $36,99\pm2,23$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların calf eksiteasyonda çevresi antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Antrenmanlarda yapılan squat ve pliyometrik çalışmaların etkili olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmamızda calf kontraksiyonda çevresi antrenman öncesi  $35,67\pm 2,32$  cm., antrenman sonrası  $35,73\pm 2,35$  cm. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların calf kontraksiyon çevresi antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

Çalışmamızda basketbolcuların biceps bölgesi, antrenman öncesi ölçüm  $4,7\pm 0,8$  mm, antrenman sonrası ölçüm  $4,05\pm 0,6$  mm, olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Basketbolcuların triceps bölgesi, antrenman öncesi  $8,6\pm 2,2$  mm, antrenman sonrası  $8,0\pm 2,0$  mm, olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Kuter'in basketbolcüler üzerine yaptığı benzer çalışmada bölgelere göre deri altı yağ kalınlığı triceps  $7.9\pm 2.1$  mm., Kayatekin ve ark. basketbolcüler üzerine yaptığı çalışmada triceps bölgesi  $5.30\pm 0.30$  mm. olduğunu belirtmişlerdir (Kuter, 1992; Kayatekin ve ark., 1993). Erol ve sevim'in basketbolcülere uygulanan sekiz haftalık antrenman öncesi ve sonrası deri altı yağ ölçümlerde triceps antrenman öncesi  $6,7$  mm., antrenman sonrası  $5,9$  mm., olduğunu belirtmişlerdir (Erol ve Sevim, 1993). Benzer yapılan çalışmalara göre bizim antrenman öncesi ve sonrası triceps bölgesi deri altı yağ kalınlığının diğer araştırmacıların bulgularından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak antrenman öncesi ve sonrası triceps bölgesi değerlerimizin anlamlı bir azalma söz konusudur. Erol ve sevim'in sekiz haftalık antrenman sonucu triceps bölgesinin deri altı yağ oranının anlamlı bir azalmanın olduğunu belirtmişlerdir (Erol ve Sevim, 1993). Çalışmamızın bu anlamda diğer araştırmacılarının bulguları ile paralellik göstermektedir. Antrenman programımız içerisinde hem aerobik çalışmalarının etkili olduğu söylenebilir.

Basketbolcuların pectoral bölgesi, antrenman öncesi  $6,08\pm 1,6$  mm antrenman sonrası  $5,9\pm 1,5$  mm, olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Basketbolcuların subscapula bölgesi, antrenman öncesi  $12,9\pm 5,7$  mm, antrenman sonrası  $11,3\pm 4,2$  mm., olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,01$ ). Kuter'in basketbolcüler üzerine yaptığı benzer çalışmada bölgelere göre deri altı yağ kalınlığı subscapula  $8,8\pm 1,6$  mm., Kayatekin ve ark. basketbolcüler üzerine yaptığı çalışmada subscapula

9.30±0.30 mm., Erol ve Sevim'in basketbolcülere uygulanan sekiz haftalık antrenman öncesi ve sonrası deri altı yağ ölçümlerde subscapula antrenman öncesi 7,9 mm., sonrası 7,6 mm., olarak bulmuşlardır (Kuter, 1992; Kayatekin ve ark. 1993; Erol ve Sevim, 1993). Diğer araştırmacılar ile bulgularımızı karşılaştırdığımızda subscapula deri altı yağ değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda antrenman öncesi ve sonrası değerler arasında da anlamlı bir bulunamamıştır. Bu bölgeye yönelik antrenman programlanması içerisinde özgün bir çalışma yapamadığımızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Basketbolcuların abdomen bölgesi, antrenman öncesi 20,5±9,9 mm, antrenman sonrası 17,1±7,9 mm, olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında önemli fark bulunmuştur (P<0,001). Kuter'in basketbolcüler üzerine yaptığı benzer çalışmada bölgelere göre deri altı yağ kalınlığı abdomen 9,3±4,0 mm., Kayatekin ve ark. basketbolcüler üzerine yaptığı çalışmada abdomen 12,41±0,84 mm., olduğunu, Erol ve Sevim'in basketbolcülere uygulanan sekiz haftalık antrenman öncesi ve sonrası deri altı yağ ölçümlerde., abdomen bölgesi antrenman öncesi 9,0 mm., antrenman sonrası 7,1 mm., olarak belirlemişlerdir (Kuter, 1992; Kayatekin ve ark., 1993; Erol ve Sevim, 1993). Diğer araştırmacıların abdomen bölgesi deri altı yağ değerlerinden bizim bulgularımız fazla olduğu görülmektedir. Ancak bizim abdomen bölgesi antrenman öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı bir azalmanın olduğu belirlenmiştir (P<0,05). On haftalık antrenman programının deri altı yağ oranının azalması yönünde etkili olduğu söylenebilir. Ancak diğer araştırmacıların bulduğu değerlere yakın olmadığı görülmektedir.

Basketbolcuların suprailiac bölgesi, antrenman öncesi 16,1±7,5 mm., antrenman sonrası 15,0±7,0 mm., antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır (P>0,05). Kuter'in basketbolcüler üzerine yaptığı benzer çalışmada bölgelere göre deri altı yağ kalınlığı supra iliac 6,9±3,4 mm., Kayatekin ve ark. basketbolcüler üzerine yaptığı çalışmada suprailiac bölgesini de 5,72±0,26 mm., Erol ve Sevim'in basketbolcülere uygulanan sekiz haftalık antrenman öncesi ve sonrası deri altı yağ ölçümlerde., iliac antrenman öncesi 6,1 mm., antrenman sonrası 5,7 mm., olarak bulmuşlardır (Kuter, 1992; Kayatekin ve ark., 1993; Erol ve Sevim, 1993). Diğer araştırmacıların bulgularından değerlerimiz

daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca supra iliak deri altı yağ ölçümlerinin antrenman öncesi ve sonrası arasında da anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

Basketbolcuların quadriceps bölgesi, antrenman öncesi  $11,4\pm 2,2$  mm., antrenman sonrası  $11,1\pm 1,9$  mm., antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Diğer araştırmacıların bulgularından değerlerimiz daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca quadriceps bölgesi deri altı yağ ölçümlerinin antrenman öncesi ve sonrası arasında da anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

Basketbolcuların calf bölgesi, antrenman öncesi  $12,1\pm 3,3$  mm., antrenman sonrası  $12,0\pm 3,4$  mm., olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Kuter'in basketbolcüler üzerine yaptığı benzer çalışmada bölgelere göre deri altı yağ kalınlığı, calf  $5,5\pm 1,6$  mm., olduğunu belirtmiştir. Erol ve Sevim'in basketbolcülerine uygulanan sekiz haftalık antrenman öncesi ve sonrası deri altı yağ ölçümlerinde bacak antrenman öncesi  $9,0$  mm., antrenman sonrası  $6,7$  mm., olarak belirlemişlerdir. Sekiz haftalık uygulanan antrenmanların Basketbolcuların bölgesel olarak deri altı yağ azalmalarını anlamlı bulmuşlardır. (Kuter, 1992; Erol ve Sevim, 1993).

Çalışmamızda basketbolcuların vücut yağ yüzdeleri Lange formülüne göre antrenman öncesi  $\% 7,8\pm 1,0$  antrenman sonrası  $\% 7,5\pm 0,8$ , Yuhazs formülüne göre de antrenman öncesi  $\% 14,6\pm 3,6$ , antrenman sonrası  $\% 13,6\pm 3,0$  olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası vücut yağ yüzdeleri arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Araştırmacıların basketbolcüler üzerine yaptığı deri altı vücut yağ yüzdeleri üzerine yaptığı çalışmada Talas  $\% 11,96$ , ve Açıkada ve arkadaşlarının araştırmada Harita Mc Adlesin Tokyo olimpiyatlarına katılan Basketbolcuların  $\% 13,2$ , Meksika olimpiyatlarına katılan Basketbolcuların de  $\% 8,4$ , olduğunu belirlemişlerdir (Talas, 1990; Açıkada, 1991). Yine Kuter'in yaptığı çalışmada vücut yağ yüzdesini  $10,7\pm 1,5$ , Erol ve Sevim'in yaptığı çalışmada sekiz haftalık antrenman öncesi  $10,96\pm 2,15$  antrenman sonrası  $9,69\pm 0,85$  olduğunu ve sekiz haftalık antrenmanların vücut yağ yüzdesi üzerinde anlamlı düşüş olduğunu belirtmişlerdir (Kuter, 1992; Erol ve Sevim, 1993). Günay ve arkadaşlarının yaptığı benzer çalışmada basketbolcuların vücut yağ yüzdeleri (Balke-Wilmore formülüne

göre) sekiz haftalık antrenman öncesi % 13,1±1,1 ve antrenman sonrası % 12,8±2,1 olduğunu belirtmiştir (Günay ve ark., 1994). Gökdemir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Basketbolcuların vücut yağ yüzdesini % 12,88±6,43 olduğunu, Şanlıer ve Arıkan'ın yaptığı çalışmada % 19,6 olarak bulmuşlardır (Gökdemir ve ark.,1993; Şanlıer ve Arıkan, 2000).

Çalışmamızda basketbolcuların vücut yağ yüzdeleri ile diğer araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası vücut yağ yüzdelerinin arasında anlamlı bir azalmanın olduğu da belirlenmiştir (P<0,05). Sekiz haftalık antrenman yapan Basketbolcuların vücut yağ yüzdelerinde anlamlı azalmanın olduğunu belirtmişlerdir (Erol ve Sevim, 1993; Günay ve ark., 1994). Yine Demir'in basketbolcüler vücut yağ yüzdesi üzerine yaptığı çalışmada anlamlı düşüşler olduğunu belirtmişlerdir (Demir, 1996). Basketbolcülere uyguladığımız antrenman programında yer alan aerobik çalışmaların genel vücut yağ yüzdelerine etkili olduğu söylenebilir.

Basketbolcuların vital kapasitesi antrenman öncesi 4,5±0,5 lt., antrenman sonrası 5,3±0,4 lt. olarak bulunmuştur. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası vital kapasite değerleri arasında çok önemli fark bulunmuştur (P<0,001). Güvel ve arkadaşlarının genç basketbolcüler üzerinde yapmış olduğu çalışmada vital kapasite 5,01±0,90 lt., vital kapasite yüzdesini de 95,95±12,50 olarak belirlemişlerdir (Güvel ve ark.,1997). Vital kapasite yüzdesi antrenman öncesi % 83,3±8,1 antrenman sonrası % 96,3±3,6 olarak bulunmuştur. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası vital kapasite yüzdesi değerleri arasında anlamlı çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Bizim vital kapasite hacmi ve yüzdeleri bulgularımızı Güvel ve arkadaşlarının bulguları ile karşılaştırdığımızda antrenman öncesi vital kapasite hacmi ve yüzdesinin düşük olduğu ancak antrenmanlardan sonra yapılan değerlerin Güvel ve arkadaşlarının değerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu da yapmış olduğumuz aerobik antrenmanların etkili olduğunu düşünmekteyiz

Zorlu vital kapasite (FVC) antrenman öncesi 4,3±0,4 lt antrenman sonrası 5,0±0,4 lt. olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası zorlu vital kapasite değerleri arasında çok önemli fark bulunmuştur (P<0,001). Yapılan aerobik antrenmanların basketbolcuların aerobik kapasitelerini geliştirmesine yönelik etkili olduğu söylenebilir. Bir saniyede zorlu ekspirasyon volüm antrenman öncesi

4,4±0,4 lt, antrenman sonrası 5,0±0,2 lt. olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası bir saniyede zorlu ekspirasyon volüm değerleri arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Yapılan aerobik antrenmanların basketbolcuların aerobik kapasitelerini geliştirmesine yönelik etkili olduğu söylenebilir.

Bir saniyede zorlu ekspirasyon volüm yüzdeliği antrenman öncesi % 89,3±1,3 antrenman sonrası % 94,9±1,5 olarak belirlenmiştir. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası bir saniyede zorlu ekspirasyon volüm yüzdesi değerleri arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Bu testin genel amacı solunum fonksiyonunda herhangi bir yetersizliğin olup olmadığını belirlemek olduğu için (Köylü, 2001) bu doğrultuda Basketbolcuların genel ortalaması % 80'nin üzerinde olması herhangi bir solunum fonksiyon bozukluğunun olmadığını göstergesidir. Yapılan aerobik antrenmanların basketbolcuların aerobik kapasitelerini geliştirmesine yönelik etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda basketbolcuların durarak dikey sıçrama antrenman öncesi 55,8±6,5 cm., antrenman sonrası 65,2±6,4 cm., olarak bulunmuştur. Antrenman öncesi ve sonrası durarak dikey sıçrama değerleri arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Araştırmacıların basketbolcüler üzerine yaptıkları benzer çalışmalarda, Kuter 60±3,5 cm., Erol ve Sevim antrenman öncesi 53,8±6,95 cm., antrenman sonrası 60,7±6,00 cm., olduğunu, Günay antrenman öncesi 65,6±4,9 cm., antrenman sonrası 74,1±5,8 cm., olduğunu, Cicioğlunun antrenmanlar öncesi 37±95,78 cm., antrenmanlar sonrası 46,25±6,01 cm., değerler bulduklarını belirtmişlerdir (Kuter, 1992; Erol ve Sevim, 1993; Cicioğlu, 1996). Yine benzer çalışmalarda Akkuş ve İnal Basketbolcuların dikey sıçrama değerini 56,00±8,00 cm., Gökdemir ve arkadaşları 61,93±5,99 cm., olduğunu belirtmişlerdir (Akkuş ve İnal, 1999; Gökdemir ve ark., 1999). Yücesir ve arkadaşlarının basketbolcülerde yaptığı benzer bir çalışmada A milli takım oyuncularında 47,7±4,2 cm., üniversite oyuncularında 57,5±4,2 cm., olduğunu belirtmiştir (Yücesir ve ark., 2002).

Çalışmamızda basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerleri arasında önemli bir ilişki bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Erol ve Sevim çalışması, Günay ve arkadaşlarının, Cicioğlu ve arkadaşlarının yaptığı antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama artışını anlamlı bulmuşlardır ( $P<0,05$ ) (Erol ve Sevim, 1993;

Günay ve ark.,1994; Cicioğlu ve ark., 1996). Basketbolcülere yönelik yapılan antrenman programlanmasında antrenman öncesi test bulguları ve bireysellik ilkesi çerçevesinde yüklenme şiddetlerinin belirlenmesi, ayrıca kuvvet antrenmanlarında durarak squat çalışması ve bununla ilişkili olarak plyometrik çalışmaların yapılması durarak dikey sıçrama üzerinde etkili olduğu düşünmekteyiz. Benzer yapılan çalışmalarda Squat ve plyometrik çalışmaların etkili olduğunu belirtmişlerdir (Masomota et al., 2003).

Çalışmamızda basketbolcuların sağ el kavrama kuvveti antrenman öncesi  $46,8\pm 8,5$  kg. antrenman sonrası da  $48,3\pm 7,6$  kg. önemli fark olduğu bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Sol el kavrama kuvveti antrenman öncesi  $44,6\pm 6,0$  kg. antrenman sonrası  $45,4\pm 5,5$  kg. anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Erol ve Sevim'in yapmış olduğu benzer çalışmada sağ üst extrimite antrenman öncesi  $39,00\pm 5,40$  kg., antrenman sonrası  $47,32\pm 7,47$  kg., sol el kavrama kuvveti antrenman öncesi  $35,82\pm 6,07$  kg., antrenman sonrası  $44,79\pm 7,96$  kg.,olduğunu, Gökdemir ve arkadaşlarının sağ el kavrama kuvveti  $47,08\pm 5,18$  kg., sol el kavrama kuvveti  $44,97\pm 6,68$  kg., olduğunu, Akkuş ve İnal'ın yaptığı çalışmada sağ el kavrama kuvvetini  $49,96\pm 3,59$  kg., olarak belirlemiştir (Erol ve Sevim, 1993; Gökdemir ve ark., 1999; Akkuş ve İnal, 1999). Yapılan kuvvet antrenmanları ve toplu çok tekrara (pas gibi) dayalı çalışmaların etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda basketbolcuların esneklik ölçümlerini antrenman öncesi  $24,2\pm 9,0$  cm., antrenman sonrası  $26,5\pm 8,6$  cm., olarak bulunmuştur. Antrenman öncesi ve sonrası esneklik ölçüm bulguları arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Gökdemir ve arkadaşlarının üniversite basketbolcuların üzerine yaptığı benzer çalışmada  $21,59\pm 9,36$  cm., olduğunu belirtmişlerdir (Gökdemir, 1999). Çalışmamız bulgularını Gökdemir ve arkadaşlarının yaptığı çalışma bulguları ile karşılaştırıldığında esneklik değerlerimizin daha yüksek olduğu söylenebilir. Birim antrenmanlarda uyguladığımız önce hareketlilik çalışmaları ve ayrıca yoğun strethcing çalışmalarının etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda basketbolcuların mekik testleri antrenman öncesi  $22,5\pm 2,7$  adet/30sn., antrenman sonrası  $28,1\pm 2,7$  adet/30sn., olarak bulunmuştur. Antrenman öncesi ve sonrası mekik test bulguları arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Erol ve Sevim'in yaptığı benzer bir çalışmada antrenman öncesi



25,1±1,82 adet/30sn., antrenman sonrası 28,6±2,41 adet/30sn., olduğunu ayrıca sekiz haftalık antrenman öncesi ve sonrası gelişimin anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (Erol ve Sevim, 1993). Bizim bulgularımızla benzer çalışmayı yapmış araştırmacıların bulgularının paralellik gösterdiği söylenebilir. Antrenman öncesi test bulgularımız düşük olması nedeniyle uygulanan antrenman programı içerisine mekik ve ters mekik istasyonları konulmuştur. On haftalık antrenman programında yapılan mekik ve ters mekik çalışmalarının etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda sınav testi antrenman öncesi 23,5±3,3 adet/30sn., antrenman sonrası 30,0±2,9 adet/30sn., olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası sınav ölçüm bulguları arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Antrenman programı içerisinde yer alan sınav istasyonunun üst extiremite dinamik kuvvetin geliştirilmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda dinamik dikey sıçrama testi antrenman öncesi 44,6±2,0 adet/30sn., antrenman sonrası 49,5±2,3 adet/30sn., olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası dinamik dikey sıçrama ölçüm bulguları arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). On hafta boyunca uygulanan antrenman programı içerisinde yer alan alt extiremite dinamik kuvveti geliştirmeye yönelik uygulanan plyometrik kuvvet antrenmanlarının etkili olduğu söylenebilir. Plyometrik çalışma yoğunlukları basketbolculara uygulanan kuvvet antrenmanlarındaki maksimal yüklenme şiddeti oranlarının etkili olduğu da düşünülmektedir. Mazzetti ve arkadaşlarının maksimal squat ve bench press çalışmalarının etkili olduğunu belirtmişlerdir. (Mazzetti et al., 2000).

Çalışmamızda altmış metre ölçüm bulgularını antrenman öncesi 8,6±0,1 sn., antrenman sonrası 8,5±0,2 sn., olarak bulunmuştur. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası altmış metre (60 m.) test bulguları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Çetin'in altmış metre yirmi yaş sürat test ortalamalarının 6,65-6,55 sn., olduğunu belirtmiştir (Çetin, 1996). Antrenman programı içerisinde kombine bir çalışma programı izlenmesi ve özel olarak sürat çalışmalarının yeterli düzeyde yapılamaması neticesinde sürat özelliğinde gelişme olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca sürat özelliğinin geliştirilebilirliği en zor olan biyomotorik özelliklerden birinin de olması beklenen gelişimi güçleştirdiği söylenebilir.

Çalışmamızda bin beş yüz metre (1500 m.) dayanıklılık testi antrenman öncesi  $6,10 \pm 2,1$  dk., antrenman sonrası  $5,17 \pm 0,8$  dk olarak bulunmuştur. Basketbolcuların antrenman öncesi ve sonrası bin beş yüz metre (1500 m.) test bulguları arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P < 0,001$ ). Basketbolcuların antrenman öncesi bin beş yüz metre test bulgularına göre yüklenme şiddetinin belirlenmesi ve bu doğrultuda uygulanan aerobik çalışmalarının Basketbolcuların dayanıklılık özellikleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda koordinasyon testi antrenman öncesi  $58,0 \pm 1,3$  sn, antrenman sonrası  $53,5 \pm 2,7$  sn., olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası test bulguları arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P < 0,001$ ). On hafta boyunca yapılan antrenmanlar içerisinde karma ikili pas ve çapraz geçişli basketbol drillerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Drill içerisinde hızlı çıkışlar pas uyumu yine çapraz uyumlu geçiş, toplu ve topsuz reverslerin bulunmasının da etkili olduğu söylenebilir.

#### **b. Kontrol (Hentbol) Grubunun Postür, Antropometrik, Fizyolojik ve Biyomotor Özellikleri**

Çalışmamızda yaş ortalamasının  $21,16 \pm 0,9$  olduğu, Tutkun ve arkadaşlarının yaptığı benzer çalışmada  $21,67 \pm 2,27$  yıl, Gökmen ve arkadaşlarının çalışmasında 19,5 yıl, Sakallıoğlu ve arkadaşları 20,54 yıl, Gökdemir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada  $21,56 \pm 1,76$  yıl olarak belirlenmiştir (Tutkun ve ark., 1996; Gökmen ve ark., 1996; Sakallıoğlu ve ark., 1998; Gökdemir ve ark., 1999). Yine çalışmamıza paralel Oğuz ve Sevim'in ülkemiz elit hentbolcülerinin  $24,51 \pm 3,52$  yıl, Polonya  $24,64 \pm 2,43$  yıl, Finlandiya  $25,51 \pm 2,99$  yıl ve Danimarkalı hentbolcülerin 25,4 yıl olarak belirlemişlerdir (Oğuz ve Sevim, 1992). Çalışmamızda hentbolcülerin boy ortalama değerlerinin  $179,1 \pm 5$  cm., olarak belirlenmiştir. Araştırmacıların yaptığı benzer çalışmalarda Tutkun ve arkadaşları  $183,45 \pm 6,51$  cm., Gökmen ve arkadaşları  $185,7 \pm 6,4$  cm., Sakallıoğlu ve arkadaşları 180,40 cm., Gökdemir ve arkadaşları da  $184,5 \pm 6,24$  yıl olarak belirlemişlerdir (Tutkun ve ark., 1996; Gökmen ve ark., 1996; Sakallıoğlu ve ark., 1998; Gökdemir ve ark., 1999). Oğuz ve Sevim'in yaptığı benzer çalışmamızda ülkemiz elit hentbolcülerin  $183,9 \pm 4,01$  cm., Polonya hentbolcülerinin  $189,28 \pm 5,36$  cm., Finlandiya hentbolcülerinin  $182,6 \pm 7,42$  cm., ve Danimarkalı

hentbolcülerin de 182,6 cm., boy ortalamasına sahip oldukları belirlenmiştir (Oğuz ve Sevim, 1992).

Çalışmamızda hentbolcülerin vücut ağırlık ortalamalarını antrenman öncesi 69,16±4,74 kg., antrenman sonrası da 68,0±5,4 kg. olarak bulunmuştur. Antrenman öncesi ve sonrası vücut ağırlıkları karşılaştırıldığında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Araştırmacıların hentbolcülerin vücut ağırlığı üzerinde yapmış olduğu çalışmalarda Tutkun ve arkadaşları 78,93±8,76 kg., Gökmen ve arkadaşları 81,8±6,6 kg., Sakallıoğlu ve arkadaşları 76,0 kg., Gökdemir ve arkadaşları 74,96±4,49 kg., olarak belirlemişlerdir (Tutkun ve ark., 1996; Gökmen ve ark., 1996; Sakallıoğlu ve ark., 1998; Gökdemir ve ark., 1999). Oğuz ve Sevim'in elit hentbolcüler üzerinde yaptığı çalışmada ülkemiz hentbolcülerinin 86,9±8,92 kg., Polonya hentbolcülerinin 87,03±4,62 kg., Finlandiya in 83,2±10,03 kg., ve Danimarka hentbolcülerinin 88,7 kg., olarak vücut ağırlıklarını belirlemişlerdir (Oğuz ve Sevim, 1992). Beden kitle indeksine göre bizim hentbolcülerin ideal kilosu (BKI) 70 kg. olması gerekmektedir. Diğer araştırmacıların bulguları ve BKI göre karşılaştırdığımızda ideal vücut ağırlığının altında görülmektedir.

Hentbolcülerin on haftalık antrenman öncesi ve sonrası anterior postür analiz simetrik farkları ve valgum açı değeri ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Ayrıca hentbolcülerin antrenman öncesi ve antrenman sonrası lateral postür analizlerinde anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Başak ve Toraman'ın, erkek hentbolcülerin (n:57) postürel (New-York Posture Test) değerlendirmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada % 65'nin omuz asimetrisinin, % 61'nin Protraksiyon (omuzun öne doğru çıkması) ve % 56 boynun ön tarafa doğru kayma yaptığını belirtmişlerdir (Başak ve Toraman, 1999).

Çalışmamızda hentbolcülerin antropometrik çevre ölçümlerinden kol tam extansiyonda antrenman öncesi 26,0±0,7 cm., antrenman sonrası 26,3±1,4 cm., olarak belirlenmiştir. Hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası kol tam extansiyon ölçüm bulguları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Oğuz ve Sevim'in elit hentbolcüler üzerinde yaptığı benzer çalışmada kol çevresi 31,97±2,09 cm., olarak belirlemişlerdir (Oğuz ve Sevim, 1992). Araştırmacılarının bulduğu kol çevresi değerlerini karşılaştırdığımız da bizim bulduğumuz değerlerini daha küçük

olduğu görülmektedir. On hafta boyunca yapılan antrenmanlarında kol çevresi üzerine etkili ve yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir.

Çalışmamızda kol 90 derece flexion ve kontraksiyonda antrenman öncesi  $30,0\pm 3,2$  cm., antrenman sonrası  $30,4\pm 1,9$  cm., ve ön kol çevresinde antrenman öncesi  $26,0\pm 0,8$  cm., antrenman sonrası  $26,4\pm 0,9$  cm., olarak belirlendi. Antrenman öncesi ve sonrası yapılan kol 90 derece flexion ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Ön kol ölçüm değerleri arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Antrenman programı içerisinde üst extremitelere yönelik özel bir çalışma yapılamamasından ve yapılan yüklenme şiddetlerinin iyi ayarlanamamasından kaynaklandığını söylenebilir. Ancak önkol çevresinin değerlerindeki anlamlı farkının yapılan antrenmanların etkin olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda göğüs normal pozisyonda antrenman öncesi  $89,0\pm 5,1$  cm., antrenman sonrası  $89,8\pm 5,0$  cm. ölçüm değerleri arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Diğer göğüs maksimal inspirasyonda antrenman öncesi  $93,7\pm 3,2$  cm., antrenman sonrası  $94,8\pm 3,0$  cm., göğüs maksimal ekspirasyonda antrenman öncesi  $86,2\pm 4,5$  cm., antrenman sonrası  $86,2\pm 4,2$  cm., ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Yapılan antrenmanların vital kapasiteyi geliştirmesine bağlı olarak göğüs normal çevre değerleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda karın çevresi antrenman öncesi  $75,7\pm 2,8$  cm., antrenman sonrası  $75,0\pm 2,2$  cm., kalça çevresi antrenman öncesi  $90,2\pm 3,2$  cm., antrenman sonrası  $89,9\pm 3,2$  cm., olarak belirlendi. Antrenman öncesi ve sonrası karın ve kalça çevresi arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Yapılan antrenmanların aerobik yoğunluğunun yeterli düzeyde yapılmış olsaydı karın bölgesi çevre ölçüm değerinde bir azalmanın olması gerekecekti, dolayısıyla anlamlı bir farklılığın bulunmamasından dolayı kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmamızda alt extrimite quadriceps eksitasyonda çevre antrenman öncesi  $52,7\pm 2,4$  cm., antrenman sonrası  $53,2\pm 2,6$  cm., değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Quadriceps kontraksiyonda çevre antrenman öncesi  $53,1\pm 2,2$  cm., antrenman sonrası  $53,8\pm 2,2$  cm., ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Oğuz ve Sevim'in elit hentbolcülerin alt extrimite elit hentbolcülerin üzerinde yaptığı çalışmada uyluk çevresini  $59,63\pm 3,66$  cm., olarak belirlemişlerdir (Oğuz ve Sevim, 1992).

Çalışmamızda hentbolcülerin quadriceps çevresi ile Oguz ve Sevim bulduğu değerlerden daha düşük olduğu görülmektedir. Uygulanan antrenmanların alt ekstremite üzerinde hipertrofiye neden olduğu görülmektedir. Quadriceps bölgesinin deri altı yağ ölçümlerinin de antrenman öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı farkın olmadığı belirlenmiştir. Eğer deri altı yağ değerinde artma söz konusu olsa idi o zaman hipertrofinin gelişmediği belli bir oranda düşünülebilirdi. Bu doğrultuda yapılan antrenmanların etkili olduğu söylenebilir. Ancak quadriceps kontraksiyon pozisyonundaki antrenman öncesi ve sonrası çevre ölçüm değerleri arasındaki anlamlı farklılığın olması da yapılan antrenmanların tam olarak etkin olmadığından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda hentbolcülerin calf eksitasyonda antrenman öncesi  $35,3 \pm 1,9$  cm., antrenman sonrası  $35,8 \pm 1,9$  cm., ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Calf kontraksiyonda antrenman öncesi  $35,3 \pm 1,8$  cm., antrenman sonrası  $35,3 \pm 1,9$  cm., ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P > 0,05$ ). Yapılan kuvvet antrenmanlarının yüklenme şiddeti ve kapsamının belirli oranda etkili olduğu ancak tam etkili olmadığı düşüncesindeyiz.

Hentbolcülerin biceps bölgesi, antrenman öncesi  $4,9 \pm 1,2$  mm., antrenman sonrası  $4,5 \pm 0,9$  mm., Triceps bölgesi  $8,4 \pm 2,9$  mm., antrenman sonrası  $8,1 \pm 2,4$  mm., Pectoral bölgesi antrenman öncesi ölçüm  $5,0 \pm 1,8$  mm., antrenman sonrası  $5,1 \pm 1,8$  mm., Subscapula antrenman öncesi  $11,2 \pm 2,6$  mm., antrenman sonrası  $10,6 \pm 2,5$  mm., Abdomen bölgesi antrenman öncesi  $12,8 \pm 5,7$  mm., antrenman sonrası  $11,5 \pm 4,9$  mm., Suprailiac bölgesi antrenman öncesi  $11,2 \pm 4,4$  mm., antrenman sonrası  $11,0 \pm 4,3$  mm., Quadriceps bölgesi antrenman öncesi  $9,6 \pm 2,8$  mm., antrenman sonrası  $9,5 \pm 2,7$  mm. Calf bölgesi antrenman öncesi  $12,6 \pm 4,8$  mm. antrenman sonrası  $12,4 \pm 4,3$  olarak belirlenmiştir. Hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası subscapula ve abdomen, iliac bölgesi deri altı yağ ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunurken ( $P < 0,05$ ) diğer ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P > 0,05$ ). Subcapula bölgesindeki anlamlı deri altı yağ miktarının azalması üst ekstremitenin aktif olarak kullanılmasına bağlı olarak azaldığı düşünmekteyiz.

Çalışmamızda hentbolcülerini vücut yağ yüzdeleri Lange formülüne göre antrenman öncesi  $\% 7,8 \pm 1,0$  antrenman sonrası  $\% 7,3 \pm 0,7$  Yuhazs formülüne göre de antrenman öncesi  $\% 14,6 \pm 3,6$  antrenman sonrası  $\% 12,1 \pm 1,8$  olarak belirlenmiştir.

Hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası yapılan deri altı yağ ölçümleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Araştırmacıların yaptığı benzer çalışmada Oğuz ve Sevim elit hentbolcülerin vücut yağ yüzdelerini  $18,74\pm 2,6$ , Loftin ve arkadaşları hentbolcülerin yağ %  $18,9$ , Günay ve arkadaşları (Balke-Wilmore formülüne göre) hentbolcülerin antrenman öncesi %  $15,3\pm 2,9$  antrenman sonrası %  $14,2\pm 2,6$ , Gökdemir ve arkadaşları hentbolcülerin %  $15,15\pm 2,70$  olarak belirlemişlerdir. Eler elit hentbolcülerin yağ %  $14,15$ , Gökmen ve arkadaşları da genç milli %  $13,66\pm 2,95$  olarak belirlemişlerdir (Eler, 1992; Oğuz ve Sevim, 1992; Günay ve ark., 1994; Loftin, 1996; Gökmen ve ark., 1996; Gökdemir ve ark., 1999). Araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırıldığında bizim bulgularımızın daha düşük olduğu görülmektedir. Hentbolcülerin ideal vücut ağırlık değerinden 2 kg. bir zayıf olduğu dolayısıyla vücut yağ yüzdelerinin de düşük olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda hentbolcülerin vital kapasite antrenman öncesi ölçüm  $4,3\pm 0,2$  lt., antrenman sonrası ölçüm  $4,7\pm 0,3$  lt. olarak belirlenmiştir. Hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası vital kapasite değerleri arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Gökdemir ve Koç'un üniversite hentbolcülerinin vital kapasitelerine yönelik yapmış oldukları çalışmada vital kapasite antrenman öncesi  $4,25\pm 0,60$  lt., antrenman sonrası  $4,27\pm 0,33$  lt., Tutkun ve arkadaşlarının üniversite I. lig hentbolcülerini üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada  $5,7\pm 8,3$  lt., Gökmen ve arkadaşlarının genç milli hentbolcülerin zorlu vital kapasite  $6,51\pm 0,63$  lt. olduğunu belirtmişlerdir (Gökmen ve ark., 1996; Tutkun ve ark., 1996; Gökdemir ve Koç, 2000). Bizim bulgularımızla Gökdemir ve Koç'un çalışmaları ile karşılaştırdığımızda antrenman öncesi değerlerinin paralel olduğu ancak antrenman sonrası değerlerinde bizim bulgularımız daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak Tutkun ve arkadaşları ile Gökmen ve arkadaşlarının bulguları ile karşılaştırdığımızda düşük değerde olduğu görülmektedir. Yapılan on haftalık antrenmanların vital kapasite üzerine etkisi olduğu ancak yeterli düzeyde veya istenilen düzeyde olmadığı söylenebilir.

Çalışmamızda vital kapasite yüzdesi antrenman öncesi ölçüm %  $80,9\pm 3,3$ , antrenman sonrası %  $87,4\pm 4,4$  olarak belirlenmiştir. Hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası vital kapasite yüzde değerleri arasında çok önemli fark bulunmuştur ( $P<0,001$ ). Çalışmamızda zorlu vital kapasite antrenman öncesi  $4,3\pm 0,2$  lt. antrenman sonrası  $4,4\pm 0,2$  lt. olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası

ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Gökdemir ve Koç'un hentbolcülerin solunum hacim ve kapasitelerine yönelik yapmış oldukları çalışmada zorlu vital kapasite antrenman öncesi  $4,13\pm 0,55$  lt., antrenman sonrası  $4,14\pm 0,55$  lt., olarak bulmuşlardır (Gökdemir ve Koç, 2000). Bizim bulgularımızla Gökdemir ve Koç'un bulgularının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda bir saniyede zorlu vital kapasite antrenman öncesi  $4,3\pm 0,2$  lt. antrenman sonrası  $4,3\pm 0,2$  lt olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Gökdemir ve Koç'un hentbolcülerin solunum hacim ve kapasitelerine yönelik yapmış oldukları çalışmada bir saniyede zorlu ekspirasyon volümü antrenman öncesi  $4,17\pm 0,51$  lt. antrenman sonrası  $4,16\pm 0,68$  lt. olarak belirlemişlerdir. Bizim bulgularımızla Gökdemir ve Koç'un bulgularının birbirine yakın olduğu söylenebilir. Çalışmamızda bir saniyede zorlu vital kapasite yüzdesi antrenman öncesi %  $87,8\pm 2,3$  antrenman sonrası %  $87,9\pm 1,3$  olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası ölçüm değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Bu testin genel amacı solunum fonksiyonunda herhangi bir yetersizliğin olup olmadığını belirlemek olduğu için (Köylü, 2001) bu doğrultuda hentbolcülerin genel ortalaması % 80'nin üzerinde olması herhangi bir solunum fonksiyon bozukluğunun olmadığını göstergesidir.

Çalışmamızda hentbolcülerin durarak dikey sıçrama antrenman öncesi  $54,9\pm 3,2$  cm., antrenman sonrası  $54,8\pm 3,7$  cm., olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası durarak dikey sıçrama arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Araştırmacıların hentbolcülerin dikey sıçrama üzerine yaptığı çalışmada Günay ve arkadaşları antrenman öncesi  $66,4\pm 12,5$  cm., antrenman sonrası  $70,2\pm 2,7$  cm., Ağaoğlu ve arkadaşları antrenman öncesi  $49,5\pm 7,57$  cm., antrenman sonrası  $55,9\pm 7,74$  cm., Oğuz ve Sevim'in elit hentbolcüler üzerinde yaptığı çalışmada ülkemiz hentbolcülerinin  $56,38\pm 8,01$  cm., Polonya hentbolcülerinin  $61,17\pm 5,66$  cm., Finlandiya hentbolcülerinin  $58,8\pm 1,07$  cm., Gökdemir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da  $58,76\pm 4,48$  cm., olarak belirlemişlerdir (Oğuz ve Sevim, 1992; Günay ve ark, 1994; Gökdemir ve ark., 1999; Ağaoğlu ve ark.,2000). Araştırmacıların bulguları ile bizim bulgularımızı karşılaştırdığımızda daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir. Yapılan dikey sıçrama antrenmanlarının yüklenme şiddetlerinin,

seçilen çalışma modellerinin ve yüklenme kapsamının yeterli düzeyde olmamasından dolayı istenilen değerlere ulaşamadığı düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda hentbolcülerin sağ el kavrama kuvvetlerinin antrenman öncesi  $46,2\pm 4,4$  kg., antrenman sonrası  $46,6\pm 4,1$  kg., sol el kavrama kuvveti antrenman öncesi  $43,4\pm 3,4$  kg., antrenman sonrası  $43,4\pm 2,7$  kg., olarak belirlenmiştir. Antrenman öncesi ve sonrası üst ekstremitelere kuvvet değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Gökdemir ve arkadaşlarının üniversite hentbolcülerinin üzerine yaptıkları çalışmada sağ el kuvveti  $55,14\pm 6,52$  kg., sol el kavrama kuvveti de  $52,65\pm 6,52$  kg., Eler'in hentbolcüler üzerine yaptığı çalışmada sağ el kavrama kuvvetini  $51,73$  kg., sol el kavrama kuvvetini  $44,20$  kg., Tutkun sağ el kavrama kuvvetini  $53,07$  kg. sol el kavrama kuvvetini  $50,57$  kg. ve Gökdemir üniversite öğrencilerinin sağ el kavrama kuvvetini  $53,30\pm 7,78$  kg. sol el kavrama kuvvetini de  $48,53$  kg. olarak belirlemişlerdir (Eler, 1996; Tutkun, 1996; Gökdemir, 1997; Gökdemir ve ark., 1999). Araştırmacıların bulguları ile bizim bulgularımızı karşılaştırdığımızda sağ ve sol üst ekstremitelere kavrama kuvvet değerlerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Araştırmamıza katılan hentbolcülerin üst ekstremitelere yönelik yapmış oldukları antrenman içeriklerinin bireysellik ilkesi uyumlu olmadığı ayrıca antrenman şiddeti ve seçilen kuvvet antrenman yöntemlerinin etkili olmadığı söylenebilir.

Çalışmamızda hentbolcülerin esneklik ölçümleri antrenman öncesi  $23,7\pm 4,0$  cm., antrenman sonrası  $26,8\pm 4,1$  cm., belirlendi. Antrenman öncesi ve sonrası esneklik ölçüm değerleri arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Eler'in yaptığı benzer çalışmada  $28,5$  cm., Karacabey ve arkadaşlarının  $31,1$  cm. Gökdemir ve arkadaşlarının benzer çalışmasında  $26,88\pm 4,75$  cm. olduğunu belirtmişlerdir (Eler, 1996; Gökdemir ve ark., 1999; Karacabey ve ark., 2002). Bizim bulgularımızla Eler ile Gökdemir ve arkadaşlarının yakinen Karacabey ve arkadaşlarının bulgularından daha düşüktür. Yapılan antrenmanların kendi içerisinde esneklik özelliğini olumlu etkilediği ve antrenman içerisinde yer alan esneklik çalışmalarının etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda hentbolcülerin mekik testleri antrenman öncesi  $22,1\pm 2,2$  adet/30sn., antrenman sonrası  $24,6\pm 2,1$  adet/30sn., olarak belirlendi. Antrenman öncesi ve sonrası mekik ölçüm değerleri arasında önemli fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ).



Gökdemir'in üniversite hentbolcülerini üzerine yaptığı çalışmada mekik testi ortalaması 23,42 adet/30 sn. Karacabey ve arkadaşlarının benzer çalışmasında 27,82 adet/30 sn adet olarak bulmuşlardır. Bizim bulgularımızla karşılaştığımızda Gökdemir'in değerlerine yakın, Karacabey ve arkadaşlarının değerlerinden az olduğu görülmektedir (Gökdemir, 1997; Karacabey ve ark., 2002). Çalışmamızdaki hentbolcü grubun kendi içerisinde anlamlı bir fark bulunmasına rağmen on haftalık antrenmanların kapsamı düşünüldüğünde daha iyi değerlerin olması gerektiği düşünülmektedir. Yapılan antrenmanların yeterliliğinin ve etkinliğinin tam olmadığı düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda hentbolcülerin şınav testleri antrenman öncesi  $22,0 \pm 2,2$  adet/30sn., antrenman sonrası  $23,9 \pm 1,3$  adet/30sn., olarak belirlendi. Antrenman öncesi ve sonrası şınav test değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Karacabey ve arkadaşlarının yaptığı benzer çalışmada  $27,04 \pm 2,88$  adet/30sn. olduğunu belirtmişlerdir (Karacabey ve ark., 2002). Karacabey ve arkadaşlarının değerleri ile karşılaştığımızda bizim değerlerinin daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Hentbolcülerin yapmış olduğu antrenman içerisinde üst ektiremiteye yönelik maksimal ve dinamik kuvvet çalışmalarının şiddet ve kapsamının belli bir oranda etkili ancak yeterli olmadığı söylenebilir.

Çalışmamızda hentbolcülerin dinamik dikey sırcama testi antrenman öncesi  $43,1 \pm 1,8$  adet/30sn., antrenman sonrası  $44,0 \pm 2,5$  adet/30sn., olarak belirlendi. Antrenman öncesi ve sonrası şınav test değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $P < 0,05$ ). Karşılaştırma için literatürde benzer çalışmalara rastlanamamıştır. Ancak hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası karşılaştırmasında anlamlı farkın bulunamaması alt ektiremiteye yönelik yapılan maksimal ve dinamik kuvvet antrenmanlarının yeterli olmadığı göstermektedir.

Çalışmamızda hentbolcülerin altmış metre sürat koşu testi antrenman öncesi  $8,5 \pm 0,3$  sn., antrenman sonrası  $8,5 \pm 0,2$  sn., olarak belirlendi. Hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası altmış metre (60 m.) sürat değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P > 0,05$ ). Sürat özelliğinin çok kısıtlı gelişebilir özelliğinden dolayı beklenen bir sonuç olduğu kanaatindeyiz.

Çalışmamızda hentbolcülerin bin beş yüz metre dayanıklılık testleri antrenman öncesi  $6,13 \pm 4,4$  dk., antrenman sonrası  $6,05 \pm 3,4$  dk., olarak belirlendi.

Hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası bin beş yüz metre (1500 m.) sürat değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Yapılan aerobik antrenman şiddetlerinin ve kapsamının yeterli olmadığından dayanıklılık özelliğinin gelişmediği düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda hentbolcülerin koordinasyon testi antrenman öncesi,  $57,0\pm 3,2$  sn., antrenman sonrası  $54,1\pm 3,2$  sn., olarak belirlenmiştir. Hentbolcülerin antrenman öncesi ve sonrası koordinasyon değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Hentbole özgü alıştırılmaların koordinasyon özelliğini geliştirici bir gelişim sağladığı söylenebilir.



## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızın sonucunda basketbolcülerin antrenman öncesi alınan ölçüm bulgularına göre programlanan ve uygulanan on haftalık antrenmanların, çevre ölçümlerinden kol eksitasyon, kol 90 derece flexion ve kontraksiyon, göğüs normal, göğüs maksimal inspirasyon, göğüs maksimal ekspirasyon çevre ölçüm değerlerinin önemli düzeyde etkilediği ( $P<0,01$ ), ayrıca vücut ağırlığının ve karın çevresinin değerlerinin önemli düzeyde azaldığı, vücut yağ yüzde değerlerinin de, anlamlı azalmasında etkili olmuştur. Solunum parametrelerinden vital kapasite, vital kapasite yüzdesi, zorlu ekspirasyon volümü, bir saniyede çıkarılan ekspirasyon volüm ve yüzdeliğini önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir ( $P<0,001$ ). Biyomotorik özelliklerden de durarak dikey sıçrama, sağ el kavrama kuvveti, esneklik, mekik, şınav, dinamik dikey sıçrama, bin beş yüz metre dayanıklılık ve koordinasyon özelliklerinin artması yönünde çok önemli düzeyde etkili olmuştur ( $P<0,001$ ).

Kontrol (hentbol) grubunun, antrenman öncesi ölçüm bulgularına dayanmaksızın standart olarak yapılan antrenmanların sonucunda, vücut ağırlığının azaldığı, önkol, göğüs normal, göğüs maksimal inspirasyon, quadriceps kontraksiyon ve calf eksitasyon çevre değerlerinin anlamlı artışı ( $P<0,05$ ), biceps, subscapula, abdomen, supra iliac deri altı yağ bölgelerinin anlamlı azaldığı ( $P<0,05$ ), vital kapasite ve yüzdeliğinin anlamlı artışı ( $P<0,05$ ) ve biyomotorik özelliklerinden esneklik, mekik, şınav ve koordinasyon değerlerinin ( $P<0,05$ ) anlamlı düzeyde artışı belirlenmiştir.

Basketbol ve kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ölçüm değerleri karşılaştırıldığında çevre ölçümlerinden kol eksitasyonda, kalça, karın, quadriceps eksitasyon ve kontraksiyon ölçüm değerleri arasında, solunum testleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Diğer çevre, solunum ve biyomotorik özelliklerinin hiç biri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ).

Basketbol ve kontrol (hentbol) grubunun antrenman sonrası, ölçüm değerleri karşılaştırıldığında, çevre ölçümlerinden kol eksitasyonda, kalça, karın, quadriceps eksitasyon ve kontraksiyon ölçüm değerleri arasında, solunum testlerinden vital kapasite, vital kapasite yüzdesi, zorlu ekspirasyon volüm, bir saniyede ekspirasyon

volüm ve yüzdesi arasında, biyomotorik ölçümlerden durarak dikey sıçrama, mekik, sınav, dinamik dikey sıçrama ve bin beş yüz metre dayanıklılık koşusu arasında önemli düzeyde anlamlı fark bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

Basketbolcü ve kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ölçümleri karşılaştırıldığında çok fazla anlamlı fark bulunmazken, antrenman sonrası ölçüm bulguları karşılaştırıldığında daha çok parametre arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Basketbolcü ve kontrol (hentbol) gruplarının, antrenman sonrası test bulgularının farklılığının temelinde, basketbolcülerin antrenman öncesi test bulguları doğrultusunda yapılan, sistemli ve blok antrenmanların etkinliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

Basketbolcülerin ve kontrol (hentbol) grubunun antrenman öncesi ve sonrası postür ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Ancak, bilgisayar ortamında sporcuların simetrik ve açısal olarak fiziksel yapılarını tanımlamamızda ve somut bir veri tabanının oluşturulması imkanı sağlamıştır. Bu yönde çalışma yapacak, spor bilimcilerine bir kolaylık ve uzun süreli çalışmalarda sporcuların simetrik ve açısal olarak değerlendirme imkanı bulacaklardır. Ayrıca, uzun süreli çalışmalarda branşlara özgün postürel norm tablolarının oluşturulmasını da sağlayacaktır.

Çalışmamızda postür analizi sayesinde bazı sporcuların, sportif sakatlıklardan dolayı bazı kas gruplarındaki atrofiler belirlendi. Görsel olarak değerlendirdiğimizde bu ayrıntılar gözden kaçabilmekteydi. Postür analizi ile bu ayrıntıları sayısal olarak görebilme imkanı bulabildik. Buna bir örnek olarak, basketbolcülerden birinin sol quadriceps kasının atrofik durumu bu şekilde tespit edilmiş ve bu doğrultuda sporcuya ek ağırlık çalışmaları önerilmiştir.

Sonuç olarak, antrenman programı yapılmadan önce sporcuların performans profili, gözle fark edilemeyen ayrıntıların, performansı etkileyebileceğinden dolayı çok yönlü test edilmelidir. Elde edilen test bulguları doğrultusunda, yüklenme ilkelerine göre, antrenmanların programlanması önemlidir. Çalışmamızın spor bilimine katkısı da aşağıda belirtilmiştir.

\* Bilgisayar ortamında yapılan postür analiz programı spor bilimi için yeni, pratik ve uzun süreli bir fiziksel değerlendirme programı olarak kullanıma sunulmuştur.

\* Antrenörler için fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik testleri içeren, bilgisayar ortamında veri girişi ve değerlendirilmesine yönelik bir program oluşturulmuştur.

\* Model olarak çalışılan antrenman programının sebep sonuç ilişkisi içerisinde bir programlama örneği taslak olarak önerilmiştir.

### **Öneri olarak;**

\* Postür analizlerinin kendi içerisinde de açışal ve simetrik çalışma yapılması,

\* Fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik analizlerde ayrıntı değerlendirmeleri yapılabilecek araçların kullanılması (örn. Biodex, spirometrelili treadmill gibi),

\* Fiziksel, fizyolojik ve biyomotorik testlerin yanı sıra, psikolojik ve sosyal testlerinde kullanılarak bütünsel bir performans analizinin yapılması,

\* Max-VO<sub>2</sub>, laktik asit, reaksiyon sürelerinin teste dahil edilmesinin de yararlı olacağı,

\* Çalışmamız paralelinde elde edilmiş verilerin bir data merkezinde toplanılması, ileriki süreç için norm değerlerinin oluşturulması,

\* Branşlara özgün bir test protokolünün oluşturulması, ayrıca bilgisayar ortamında teste uygun bir program hazırlanması, antrenörlere ve spor bilimcilere kolaylık sağlayacağı düşüncesindeyiz.

\* Ayrıca, performansı oluşturan tüm faktörler analiz edilerek (yukarıdaki bahsi konularda göz önüne alınarak) toplam bir performans puanının çıkarılmasının da yararlı olacağı kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- AÇIKADA, C.: Kuvvetin Mekanik Temelleri, Antrenman Bilgisi Sempozyumu, H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Yayın No: 4, 1991, Ankara, s.89
- AÇIKADA, C.: Sporda Başarı, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Mart 1994, s. 44,45
- AÇIKADA, C, ERGEN,E.: Bilim ve Spor, Büro-Tek Matbaacılık, 1990, s,27-32, 34, 45
- AÇIKADA, C., ERGEN, E., ALPAR, R., SARPYENER, K.: Erkek Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi, *Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, Haziran 1991, Ankara, s.11
- AĞAOĞLU, S.A., ÇEBİ, M.: Profesyonel ve Amatör Futbolcularda Bazı Antropometrik ve Fizyolojik Özelliklerin Karşılaştırması, H.Ü. V. Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı, Ankara, 1998
- AĞAOĞLU, S.A., KALDIRIMCI, M, TAŞMEKTEPLİGİL, Y.: Ağırlık Topuyla Yapılan Plyometrik Antrenmanın Hentbolcülerin Dikey Sıçrama ve Atış Kuvvetine Etkisi, Gazi Üniversitesi I. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Kitapçığı, 26-27 Mayıs 2000, Ankara, s.58-65
- AKGÜL, A.: Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz İşlemleri, Yüksek Öğretim Kurumu Matbaası, 1997, Ankara, s.1
- AKGÜN, N.: Egzersiz Fizyolojisi, Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, 1989, Ankara
- AKKUŞ, H., İNAL, A.N.: Selçuk Üniversitesi Erkek Basketbol, Güreş ve Voleybol Takımlarındaki Sporcu Öğrencilerin Sırt, Pençe, Bacak Kuvvetlerinin ve Anaerobik Güçlerinin Ölçümü ve Kıyaslanması, *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, Ocak 1999, s. 82-86
- ALPAY, N., TAŞKIRAN, Y.: Antrenör Eğitiminde Avrupa Topluluğu Modelinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi I. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Kitapçığı, 26-27 Mayıs 2000, Ankara, s. 123
- ANATOMİ ATLASI, Birol Basın Yayın Dağıtım ve Ticaret Ltd Şti., 1999, İstanbul, s. 9
- ANDERSON, B.: Stretching, Çev.M.Yaman, O.S.Çoşkuntürk, G.Hergüner, Saygın Matbaası, 1996, Ankara, s.114
- ALPAR, R.: Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik, Nobel Yayın Dağıtım Şirketi, 2001, Ankara, s.116,117
- ARINCI, K., ELHAN, A.: Eklemler, Ankara Üniversitesi Basımevi, 1985, Ankara, s.7-23
- ASLAN, S.: Fizik, Teknoloji ve Olimpiyatlar, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Ekim 2000, s.72-77
- AYÇEMAN, N., TORAMAN, F.: Shoulder Flexibility and Posture in Junior Tennis Players, XI. Balkan Congress of Sports Medicine, 26,30 April 1999, Antalya, s.27

- AYKURT, B.: Hava Kirliliğinin Futbolcular Üzerindeki Etkileri, *Spor Araştırmaları Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, Nisan 1997, İstanbul, s.17
- BARON, K.: Sporcuların Optimal Beslenmesi, Çev. S. Ömeroğlu, Bağırhan Yayımevi, 2002, Ankara, s.54
- BARTLETT, R.: Performance Analysis in Sport: Bringing Together Biomechanics and Notational Analysis, Hacettepe Üniversitesi, VI. Spor Bilimleri Kitapçığı, 3-5 Kasım 2000, Ankara, s. 77
- BAŞAK, H., TORAMAN, F.: Postural Deviations of Handball Players, XI. Balkan Congress of Sports Medicine, 26,30 April 1999, Antalya, s.41
- BAUMANN, S.: Uygulamalı Spor Psikolojisi, Çev: İkizler, C., Özcan, O., Alfa Basın Yayın Dağıtım, 1994, İstanbul, s.204
- BEDİZ, C.Ş., GÖKBEL, H.: Wingate Anaerobik Testi, *Spor Hekimliği Dergisi*, Cilt 29, Nr. 3, Eylül 1994, İzmir, s. 119
- BİÇER, T.: Doruk Performans, Beyaz Yayınları, 1998, s.14-16
- BOMPA, T.O.: Antrenman Kuramı ve Yöntemi, Bağırhan Yayımevi, Kültür Ofset, 1998, Ankara, s.233-323
- BÖHM, B., LÜCK B.:Fizik Tedavi, Çev: Arman, M.İ., Sermet Matbaası., 1984, Kırklareli, s. 119
- BUSNEAG, A. BUSNEAG, C.: Study About the Incidence of Scoliosis in the Young Sportsmen Selection, XI. Balkan Congress of Sports Medicine, 26,30 April 1999, Antalya, s.21
- CATOLOG 57: Carolina Bioloical, Supply company, Bioogy Science Materialis, 1986-87, U. S. A., s.972
- CAVLAK, U., DUMAN, Ü.: Ağırlık Kaldıran Erkek Sporcularda Postüral Hataların ve Fiziksel Özelliklerin İncelenmesi, Marmara Üniversitesi II. Spor Bilimleri Kongresi, 8-10 Mayıs 1997, İstanbul, s.56
- CİCİOĞLU, İ., GÖKDEMİR, K., EROL, E.: Pliometrik Antrenmanların 14-15 yaş Grubu Basketbolcülerin Dikey Sıçrama Performansı ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt VII, Sayı 1, Ocak 1996, Ankara, s.11-22
- CLEGG, C.: Exercise Physiology and Functional Anatomy, Feltham Press, 1998, England, s. 37-56
- ÇAĞLAYAN, Ş.: Fizyoloji, Panel Matbaacılık, 1999, İstanbul, s.70
- ÇALIŞKAN, S. ve ark.: Fizyoloji Laboratuvar Kitabı, Süleyman Demirel Üniversitesi Anatomi Ana bilim Dalı, 2001, Isparta, s.36-42

- ÇELEBİ, M., AYDIN, T., KALYON, T.A.: Anaerobik Eşiğin Belirlenmesinde Conconi Testinin Güvenirliği, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri III. Ulusal Kongresi Bildiri Özet Kitapçığı, 20-22 Ekim 1994, Ankara, s. 7
- ÇETİN, A.: Atletizm Yetenek Seçiminde Kullanılan Testler ve Yoğunluk Parametreleri, *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Türk Spor Vakfı Yayınları, Sayı 21, 1996, İstanbul, s.26,27
- DEMİR, M.: Dayanıklılık Antrenmanlarının Aerobik Güce Etkisi, *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt 1, Sayı 4, Ekim 1996, s.32
- DEMİREL, A.H.,KOŞAR, Ş.N.: İnsan Anatomisi ve Kineziyoloji, Star Ofset, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002, s.97
- DEMİRTAŞ, N.: Eskişehir İlkokul Çağındaki Çocuklarda Pesplanus Taraması, Fizyoterapi-Rehabilitasyon, Cilt 7, Sayı 1, 1992, Eskişehir
- DERE F., YÜCEL, B.D.: Spor Eğitimi İçin Fonksiyonel Anatomi, Okullar Pazarı Kitapevi, 1994, Adana, s.5
- DOĞAN, A.A., UYANIK, M.: Germe Egzersizlerinde Uygulanan Farklı Bekleme Sürelerinin Esneklik Gelişimi Üzerine Etkisi, Gazi Üniversitesi I. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Kitapçığı, 26-27 Mayıs 2000, Ankara s.8-14
- DOPİNGLE MÜCADELE KILAVUZU, Doping Mücadele Vakfı Yayınları No: 2, 1998, Ankara, s.11
- DURAMAN, A.: Ortopedi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayın No: 290 Ankara, s.43
- ELER, S.: Bir Sezonluk Antrenman Peiyotlaması Boyunca Üst Düzey Erkek Hentbolcülerin Bazı Motorik ve Fizyolojik Parametrelerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Ankara, 1996
- ELLIOTT, B.: Training in Sport, Applying Sport Science, John Wiley & Sons Ltd. England, 1998, s.145
- ERBAHÇECİ, F.: Vücut Mekaniklerini Geliştirme, Feryal Matbaacılık, 1999, Ankara, s.19
- ERDİNÇ, T.: İzokinetik Kuvvet Ölçen Dinamometrenin (Cybex) Özellikleri, *Spor Hekimliği Dergisi*, Vol. 29, Nr 2, Haziran 1994, s.67
- ERGEN, E., DEMİREL, H., GÜNER, R., TURNAGÖL, H.: Spor Fizyolojisi, Anadolu Üniversitesi Yayın No:584, Etam Ofset, 1993, Eskişehir, s.34-44
- ERGEN, E.: Yorgunluk ve Başa Çıkma Yolları Nobel Kitapevi, 2002, Ankara, s. 138
- ERGEN, E.: Spor Hekimliği, Sporda Sağlık Sorunları ve Sakatlıklar, M.E.B., 1986, Ankara, s. 25
- ERKAL, M., GÜVEN, Ö., AYHAN, D.: Sosyolojik Açından Spor, Der Yayınları, 1998, İstanbul, s.158-170



- ERKAL, N.: Yaşam Boyu Spor, Bağırhan Yayinevi, 1998, Ankara, s.33
- ERKULA, G., DEMİRKEN, F., ÇUBUKÇU, S., KILIÇ, A., VURAL, G.,: Hamstring Shortness in Young Adolescent Male and Females, XI. Balkan Congress of Sports Medicine, 26,30 April 1999, Antalya, s.25
- EROL, E.A., SEVİM, Y.: Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Basketbolcülerin Motorsal Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt 4, Sayı 3, Eylül 1993, Ankara, s. 25-37
- EROL, S., ACAR, Z.A., ARABACI, R., EROL, F.: Artan Yük Azalan Yük Prensibinde, Direnç Egzersizlerinin Basketbolcülerde Genel Maximal Kuvvet Gelişimine Etkisi, VII. Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı, 27-29 Ekim 2002, Antalya, s. 78
- ERSOY, G.: Sporcu Beslenmesi, Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Yayınları, Arbas Matbaacılık, 1991, İstanbul, s. 34
- ERSOY, G.: Sağlıklı Yaşam, Spor ve Beslenme, Damla Matbaacılık, 1998, Ankara, s.21,22, 110
- ERTAT, A., ERDİNÇ, T., İŞLEYEN, Ç, BARIN, S.E., GÜRPINAR, D., SAVRANBAŞI, R.: Atletik Performansla Sirkadiyen Ritmin Önemi Üzerine Bir Ön Çalışma, Ege Üniversitesi IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Kitabı, 17-19 Eylül 1993, İzmir, s.350-355
- FENEİS, H.: Resimli Anatomi Sözlüğü, Çev: Birvar K., Sermet Matbaası., 1990, Kırklareli, s.74
- FOX, BOWERS, FOSS: Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri, Bağırhan Yayımevi, 1999, Ankara, s. 9-31
- GANONG, W. F.:Tıbbi Fizyoloji, Çev:A. Doğan, Barış Kitapevi, 1995, Ankara, s. 216, 457, 458
- GÖKDEMİR, K., KOÇ, H.: Hentbolcülerde Genel Kuvvet Antrenman Programının Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkisi, Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Kitapçığı Sim Matbaacılık, 26-27 Mayıs 2000, Ankara s.47
- GÖKMEN, A., ÇAĞLAR,A.H., ERKAN, U., GÜNEŞ, Z., HAZIR, M., KUŞCU, Ö., UFUK, P.: Hentbol Genç Milli Takımı Genel Profili, Hacettepe Üniversitesi IV. Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı, 1-3 Kasım 1996, Ankara, s. 43
- GÖLDEMİR, K., CİCİOĞLU, İ., GÜNAY, M.: Farklı Branşlardaki Erkek sporcuların Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması, *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, Ocak 1999, s.16-20
- GUYTON A. C.: Tıbbi Fizyoloji, Çev: Gökhan N., Nobel Tıp Kitapevi, 1986, İstanbul
- GUYTON A.C., HALL J.E.: Tıbbi Fizyoloji, Nobel Kitapevi, 1996, İstanbul, s. 74, 107, 108

- GÜL, G.K., MENGÜTAY, S.: Kuvvet Sürat Çalışmalarıyla Kuvvet+Sürat+KGD Çalışmalarının Dikey ve Yatay Sıçramaya Etkilerinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi I. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Kitapçığı, 26-27 Mayıs 2000, Ankara, s.68
- GÜNAY, M., SEVİM, Y., SAVAŞ, S., EROL, A.E.: Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, Haziran 1994, Ankara, s.38
- GÜNAY, M.: Artan Direnç Egzersizleri ile Genel Maximal Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonuna Etkileri, *Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt V, Sayı I, Mart 1994, Ankara, s.28
- GÜRSES, Ç., OLGUN, P.: Sportif Araştırma Metodu (Türkiye Uygulaması), Türk Spor Vakfı, İstanbul, s.5, 125, 126
- GÜVEL, H., KAYATEKİN, M., ACARBAY, Ş., ÖZGÖNÜL, H.: Genç Erkek Sporcularda Vücut Yağ Oranı İle Fiziksel İş Kapasite Arasındaki İlişki, *Performans Dergisi*, Cilt 2, Sayı 3, Temmuz 1996, İzmir, s.118
- GÜVEL, H., KAYATEKİN, M., KANDEMİR, F., Ş., ÖZGÖNÜL, H.: Bir Basketbol Kulübü Altyapı Sporcularının Fizyolojik-Fiziksel Profilleri, *Performans Dergisi*, Cilt 3, Sayı 1, Ocak 1997, İzmir, s. 19
- HİSKİA, G.:V-Scope VS-120 Realş Time Analyzer Wor Weightlifting Competitions and Training ,VII. Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı, 27-29 Ekim 2002, Antalya, s. 78
- HOLE, W.J.: Human Anatomy Physiology, Wn. C. Brown Publishers, U.S.A., 1993, s.35, 83  
Human Body Version 2.0, The Ultimate, 1996, U.S.A. (CD).
- IZQUIERDO M, HAKKİNEN K, GONZALEZ-BADİLLO JJ, IBANEZ J., GOROSTİAGA EM: Effects Of Long-Term Training Specificity On Maximal Strength And Power Of The Upper And Lower Extremities İn Athletes From Different Sports, PMID: 12111288
- JUNG, K.: Klinik ve Uygulamada Ergometri, Çev. R.KALE, Alaş Ofset, 1993, İstanbul, s.29
- KALE, R.: Omurga Sağlığımız ve Spor, Alaş Ofset, 1993a, İstanbul, s.25
- KALE, R.:Sporda Dayanıklılık, Alaş Ofset, 1993b, İstanbul, s.110
- KALYON, T.A.: Spor Hekimliği, Gata Basımevi, 3. Baskı, 1995, Ankara, s.90-97, 167
- KANOPKA, P.:Spor Beslenmesi, Çev.: H.Harputluoğlu, Bağırhan Yayımevi, 2000, Ankara, s.8-20
- KAPANDJİ, I.A.: The Physiology Of The Joints, Second Ed. Churchill Livingstone, 1974, New York

- KARACABEY, K. ÖZMERDİVENLİ, R., PAŞAOĞLU, A.: Voleybol ve Hentbol Oyuncularının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırması, *Spor ve Tıp Dergisi*, Yıl 10, Sayı 5-6, Eylül Aralık 2002, İstanbul, s.15-18
- KAYA, Y.: Sportif Hareketlerin Postür Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1991, Konya
- KAYATEKİN, ŞEMİN, İ., SELAMOĞLU, S., ÇEÇEN, A., AVAR, L., ARCARBAY, Ş., ÖZGÖNÜL, H.: Bir Birinci Lig Basketbol Takım Oyuncularının Fizyolojik-Fiziksel Profili ve Sedanterlerle Karşılaştırması, Ege Üniversitesi IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Kitabı, 17-19 Eylül 1993a, İzmir, s.356-359
- KAYATEKİN, ŞEMİN, İ., SELAMOĞLU, S., ÇEÇEN, A., TURGAY, F., AVAR, L., ARCARBAY, Ş., ÖZGÖNÜL, H.: Sporcularda Anaerobik Eşit-Aerobik Kapasite İlişkisinin Araştırılması, Ege Üniversitesi IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı 17-19 Eylül 1993b, İzmir, s.161
- KAYSERİLİOĞLU, A., ÇAVUŞOĞLU, H., TİRYAKI, D., KOKİNO, M., ÖNCEL, A., ARI, Z.: Anatomi ve Fizyoloji, Türkiye Futbol Federasyonu, İstanbul, s.111,274
- KENDALL, F. P., McCEARY, E.K., PROVANCE, P.G., *Muscles Testing and Function*, 1993, U. S. A., s.70-110
- KILCIGİL, E: Sosyal Çevre- Spor İlişkileri, Bağırğan Yayınevi, 1998, Ankara, s.27-67
- KILINÇ, F.: Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Sınavına Katılan Adayların Postür Yapılarının Başarı Düzeyi İle İlişkilerinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi I. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Kitapçığı, 26-27 Mayıs 2000, Ankara, s.145-153
- KILINÇ, F.: D.P.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Bölümü Öğrencilerinin Morfolojik (Postür-Antropometrik) Profilleri, *Dumlupınar Ünv. Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl 1, Sayı 2, Haziran 1999
- KILINÇ, F.: Puberte Adülesan Dönemi Basketbolcular ile Sedanterlerin Postür ve Biomotor Özelliklerinin Analiz ve Senkresisi, Marmara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 1997, İstanbul
- KILINÇ, F., ERSOY, A., ACET, M.: Bed.Eğt. ve spor Bölümleri İçin Anatomi ve Fizyoloji, Tuğra Matbacılık, 2001, Isparta
- KLEINEFINKE, A., KUHN, W. MEYER, K.: Time Changes in Top Level Soccer-A Qualitative and Quantitative Study, Marmara Üniversitesi III. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 11-13 Mayıs 2000, İstanbul, s. 7
- KOCATÜRK, U.: Açıklamalı Tıp Terimleri Sözlüğü, Sevinç Mat., 1986, Ankara
- KONTER, E.: Sporda Motivasyon, Saray Medikal yayıncılık, 1995, İzmir, s. 4-13
- KONTER, E.: Sporda Psikolojik Güç ve Performans, Hacettepe Üniversitesi V. Spor Bilimleri Kongresi özet kitapçığı, 5-7 Kasım 1998, Ankara, s. 129

- KORKMAZ, A., ETLİK, Ö.: Sporcu Performansı ve Dayanıklılığı, *Spor ve Tıp Dergisi*, Yıl 5, Sayı 5-6, Mayıs-Haziran 1997, İstanbul, s. 16
- KÖYLÜ, H.: Fizyoloji Dolaşım, Solunum, Boşaltım, Tuğra Matbaası, 2001, Isparta, s. 138
- KURDAK, S.S.: Sporda Doping ve İlaç Kullanımı, Bağırğan Yayımevi, 1996, Ankara, s.30-46
- KUTER, M.: Bir Erkek Basketbol Takımının Fiziksel ve Fizyolojik Profili, Hacettepe Üniversitesi II. Spor Bilimleri Kongresi Kitabı, 20-22 Kasım 1992, Ankara, s.221-225
- KUTER, M., ÖZTÜRK, F.:Antrenör ve Sporcu El Kitabı, Bursa Gazetecilik ve Yayıncılık A.Ş. Matbaası, 1997, Bursa, s.17
- KUTER, M., ÖZTÜRK, F.: Sporda Risk Faktörleri, Özsan Matbaası, 1998, Bursa, s.12-16
- KUTLU, M., GÜR, E., SAVUCU, Y., HİNDİSTAN, İ.E.: İki Farklı Spor Branşı ve Yaş Grubuna Yaptırılan Pliometrik Antrenmanların Anaerobik Güce Etkisi, 3. Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı, 2-4 Kasım 2001, Antalya, s.95
- KÜÇÜKOĞLU, S., GÜR, H., HAŞIL, N., ÇELEBİ, M., AKKURT, S., KANBİR, O., ÖZYENER, F., CESUR, A., TAŞKIN, T.: 8-15 Yaş Grubu Erkek ve Kız Çocuklarının Fiziksel Kapasitelerinin Aahperd YFT Testleriyle Değerlendirmesi, Hacettepe Üniversitesi II. Spor Bilimleri Kongresi Kitabı, 20-22 Kasım 1992, Ankara, s.172
- LEVA, P: Joint Longitudinal Positions Computed From a Selected Subset of Chandler's Data, *J. Biomech*, 1996, Sep: 29 (9) 1231-3 Pmid: 8872283 (Pubmed)
- LOFTİN, M., ANDURSAN, P., LYTTON, L., PİTTMAN, P., WARREN, B.: Heart Rate Response During Handball Singles Match Play and Select Physical Fitness Components of Experienced Male Handball Players, *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 36(2)95-9, 1996
- MAZZETTİ SA, KRAEMER WJ, VOLEK JS, DUNCAN ND, RATAMESS NA, GOMEZ AL, NEWTON RU, HAKKİNEN K, FLECK SJ: The Influence Of Direct Supervision Of Resistance Training On Strength Performance, *Med Sci Sports Exercise* 1995 Mar;27(3):429-36 PMID: 10862549 [PubMed- indexed for MEDLINE].
- MARTENS, R.: Başarılı Antrenörlük, çev. Tuncer Büyükonat, Beyaz Yayınları, Kurtiş Matbaacılık, 1998, İstanbul, s xi
- MASAMOTO N, LARSON R, GATES T, FAİGENBAUM A.: Acute Effects Of Plyometric Exercise On Maximum Squat Performance İn Male Athletes, *J Strength Cond Res* 2003 Feb;17(1):68-71, PMID: 12580658
- MCCARTHY JP, AGRE JC, GRAF BK, POZNIÁK MA, VAILAS AC.: Compatibility Of Adaptive Responses With Combining Strength And Endurance Training, *Med Sci Sports Exercise*, 1995 Mar;27(3):429-36 PMID: 7752872

- MURATLI, S.: Sportif Hareketlerin Biomekanik Temelleri, M.E.B., Yayın No 57, 1987, Ankara, s.74
- MURATLI, S.: Çocuk ve Spor, Bağırğan Yayınevi, 1997, Ankara, s.135
- MURATLI, S., SEVİM, Y.: Antrenman Bilgisi, Ofset Mat., 1977, Ankara, s.274,275
- MURRAY, MAYES, P., GRANNER, K., RODWELL, VİKTORR.K.: Harper's Biochemistry, Çev. Menteş, G. ve Ersöz, B., Barış Kitapevi, Sistem yayıncılık, 1993, İstanbul, s.788
- NORDIN, M. and, FRANKEL, H.V.: Basic Biomechanics Of The Musculoskeletal System, Newyork, s.116-118
- OĞUZ, Ş., SEVİM, Y.: Elit Türk Hentbol Oyuncularının Bazı Fiziksel Değerlerinin Ölçümü ve Yabancı Ülke Sporcuları ile Karşılaştırması, Hacettepe Üniversitesi II. Spor Bilimleri Kongresi Kitabı, 20-22 Kasım 1992a, Ankara, s. 272-276, 420-428
- OTMAN, S., DEMİREL, H., SADE, A.: Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, H.Ü., Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: 16, 1995, Ankara, s.,14, 60
- ÖZDAMAR, K.: Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi, 1999, Eskişehir
- ÖZER, K.: Antropometri Sporda Morfolojik Planlama, Kazan Matbaacılık, 1993, İstanbul, s.10
- ÖZKARA, A.: Futbolda Testler, İlksan Matbaacılık, 2002, Ankara, s.59-254
- ÖZMERDİVENLİ, R., ANTEPÜZÜMÜ, M., KARACABEY, K.: Güreşçilerin Omurga Yapılarındaki Dejenerasyonların Değerlendirilerek Sedanterlerle Karşılaştırması, *Spor ve Tıp Dergisi*, Yıl. 10, Sayı 3, Mayıs-Haziran 2002, İstanbul, s.28,29
- ÖZTÜRK, L., AKTAN, A., VAROL, T.: İşlevsel Anatomi, Saray Kitapevleri, Başsaray Basımevi, 1997, İzmir, s.49
- PACELLİ, L.C.: Postür Üzerine Dobra Dobra Bir Konuşma, *Spor ve Tıp Dergisi*, Yıl 2, Sayı 3, Mart 1994, İstanbul, s.21
- PAİSH, W.: The Complete Manual of Sports Science, A & C Black, 1998, London, s.148
- PALA, M., DURUKAN, M.: Havacılıkta Fiziki Yeterlilik ve Temel Kondisyon El Kitabı, Hava Harp Okulu Yayınları, 1998, İstanbul, s.15-54
- PARIZKOVA, J.: Genç Sporcuları Gelecekteki Şampiyonlara Hazırlama, Çev. A. Kazancı, H.Ü. Antrenman Bilgisi Sempozyumu, Mayıs 1991, Ankara, s.15
- SAKALLIOĞLU, F., DOĞAN, A.A., TÜRKAN, M., ZAVALLIOĞLU, H., BAŞ, M.: Sporcu ve Sporcu Olmayan Erkek ve Bayanların Gövde Esnekliklerinin Analizi, Atatürk Üniversitesi I. Spor Kongresi Bildirileri, 16-18 Mart 1998, s. 135

- SCHATZ, M.P.: Postürünüzü Düzeltmek İçin Omuz ve Boyun Egzersizleri, *Spor ve Tıp Dergisi*, Yıl. 3, Sayı 3, Mart 1995, İstanbul, s.43-44
- SEVİM, Y.: Antrenman Bilgisi, Gazi Büro Kitapevi, 1995, Ankara, 27-108, 214
- SEVİM, Y.: Basketbolda Kondisyon Antrenmanı, Bağırhan Yayımevi, 1999, Ankara, s.93-112
- SEVİM Y., EROL, E.: Antrenörlük Eğitim ve İlkeleri, Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Spor Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayınları, 2000, Ankara, s. 15
- SHIRREFFS, S.: Nutrition Before, During and After Exercise, Hacettepe Üniversitesi, VI. Spor Bilimleri Kitapçığı, 3-5 Kasım 2000, Ankara, s. 52
- SİVRİKAYA, K.:Farklı Yaş Katogorilerindeki Erkek ve Bayan Hentbolcülerin Fiziksel Özellikleri, Kaygı Düzeyleri ve Müsabaka Performanslarının Analizleri, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, 1998
- SOLOMON, E.P.: İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş, Birol Yayımevi, 1997, İstanbul, s. 58
- Şampiyonu Yaratmak, *Outdoor Dergisi*, Sayı 7, Kasım 1996, s.113
- ŞANLIER, N., ARIKAN, B.: Amatör Olarak Basketbol Oynayan Gençlerin Antropomerik Ölçümleri, Beslenme Alışkanlıkları ve Enerji Harcamalarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Hacettepe Üniversitesi, VI. Spor Bilimleri Kitapçığı, 3-5 Kasım 2000, Ankara, s. 301
- ŞİPAL, C.: Eurofit Bedensel Yetenek Testleri El Kitabı, G.S.G.M. Yayın No 70, 1989, Ankara, s.44
- ŞİMŞEK, E.: Anatomi Fizyoloji, Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Şti. 1992, Ankara, s.6
- TALAS, I.: Junior and Senior Basketbolcüler Arasında Fonksiyonel Kapasite Farklılıkları, Yüksek Lisans Tezi, 1990, İzmir
- TAMER, K.:Sporda Fiziksel, Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirmesi, Bağırhan Yayımevi, 2000, Ankara, s.72-74
- TANER, D.: Fonksiyonel Anatomi, Hekimler Yayın Birliği, Medikomat Basım Yayın San. ve Tic. Ltd. Şti. 1996, Ankara, s.16,222
- TAŞKIRAN, Y., ACAR, M.F.: Elit Bayan Hentbolcülerde Sezon Öncesi ve Sonrası Fleksibilite Ölçümlerinin Karşılaştırması, Ege Üniversitesi IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı 17-19 Eylül 1993, İzmir, s.182
- TAŞKIRAN, Y., ÇAMLIYAR, H., VAROL, R.: Hentbolde, Hücumda Oyun Kurucuyu Gole Götüren Davranışların, Video ve Bilgisayar Yoluyla Analizi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri III. Ulusal Kongresi Bildiri Özet Kitapçığı, 20-22 Ekim 1994, Ankara, s. 89

- TAŞKIRAN, Y., VAROL, R.: Ofensif ve Defansif Savunma Sonrası Hızlı Hücuma Çıkan Kanat ve İç Savunma Oyuncularının 30 m. Sprint Değerlerinin Karşılaştırması, Performans Dergisi, Cilt 1, Sayı 1, Ocak 1995, İzmir, s. 26
- TAVACIOĞLU, L.: Spor Psikolojisi, Bağırhan Yayınevi, 1999, Ankara, s33, 39, 54
- TERZİOĞLU, M., ÇAKAR, L.: Fizyoloji Ders Kitabı, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, 1989, İstanbul, s.69
- TINAZCI, C., ÇİLLİ, M.: The Effect of Plyometric Training on the Jumping Ability and on Some Anthropometric Characteristics of 14-16 Years Old Male Basketball Players, XI. Balkan Congress of Sports Medicine, 26,30 April 1999, Antalya, s.40
- TİRYAKİ, Ş.: "Sportif Performans ile Edward Kişisel Tercih Envanterleri Verilerinin İlişkisi" H.Ü., Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 2, Sayı 2, Haziran 1991, Ankara, s.32
- TİRYAKİ SÖNMEZ, G.: Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ata Ofset Matbaacılık, Ankara, 2002, s. 121, 229
- TULCEL, F.: Kalp ve Egzersiz, VII. Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı, 27-29 Ekim 2002, Antalya, s. 370-377
- TUTKUN, E.: Hentbol, Voleybol, Futbol, Güreş, Judo, Okul Takımlarında Yer Alan Üniversite Öğrencilerinin Antropometrik Yapıları ile Motorsal Test Ölçümlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Samsun, 1996.
- TUTKUN, E., İMAMOĞLU, O., AĞAR, E., AĞAOĞLU, S., TAŞMEKTEPLİGİL, Y.: Üniversite 1. Lig Hentbolcülerin Vital Kapasite Değerleri, Hacettepe Üniversitesi IV. Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı, 1-3 Kasım 1996, Ankara, s. 3
- UĞUR, M.: Yükseltide Spor, Adaptasyon, Aklimatizasyon, Atatürk Üniversitesi, Sporcu Sağlığı ve Sorunları Sempozyumu Bildiri Özet Kitapçığı, 8-10 Mart 2000, Erzurum, s.159
- ÜŞÜMEZSOY, Ş.: Yağ Yakımı, Sitrik Asit Döngüsü ve ATP Üretimi, *Spor ve Tıp Dergisi*, Yıl 5, Sayı 5-6, Mayıs-Haziran 1997, İstanbul, s. 36
- VANDER, SHERMAN, LUCIANO: Human Physiology, Sixth Edition, 1994, North America, s. 485
- VAROL, T. ve ÖZTÜRK, L.: İşlevsel Hareket Sistemi ve Kinezyoloji, Saray Medical Yayıncılık, 1999, İzmir, s.10
- VURAL, F.: Anatomi Atlası, Birol Basın Yayın Dağıtım ve Ticaret Ltd. Şti. 2000
- YALÇINER, M.: Süratin Mekanik ve Fizyolojik Özellikleri, GSGM Spor Eğitim Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 118, Ankara, 1993, s.50,51
- YAPICI, A.K.: Modern Olimpiyat Oyunlarında Atletizm Rekorlarını Hazırlayan Faktörler ve Gelişimi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2000, Kütahya

- YÜCESİR, İ., ÖZTÜRK, M., GÖKSU, Ö.C.: Basketbol A Milli Takımı ile Benzer Antrenman Düzeyindeki Üniversite Sporcularının Karşılaştırması, VII. Spor Bilimleri Kongresi Özet Kitapçığı, 27-29 Ekim 2002, Antalya, s. 288
- YÜKSEL, C.: "Bayanlarda Performansı Etkileyen Faktörler", *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Türk Spor Vakfı Yayını, Sayı 21, 1996/1, Ankara, s.24
- YÜKSEL, C.: Stretcing Teknikleri ve Bularada P.N.F'in Açıklanması, *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Sayı 41, 2001/1, Ankara, s.27
- ZORBA, E.: Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk; G.S.G.M. Eğitim Dairesi, 1999, Ankara, s.427
- ZORBA, E., ZİYAGİL, M.A.: Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları, Erek Ofset, 1995, Trabzon, s.44, 255
- ZORBA, E., SEVİM, Y., ZİYAGİL, M.A.: Turkish Male National Handball Team Were Analyzed Motoric Attributions and Anthropometric Sturctures, XI Balkan Spor Hekimliği Kongresi, 26-30 Nisan 1999, Antalya, s.66
- WILSON G, MURPHY A.: The Efficacy Of İsokinetic, İsoMetric And Vertical Jump Tests İn Exercise Science, *Aust J Sci Med Sport* 1995 Mar;27(1):20-4 PMID: 7780773 [PubMed - indexed for MEDLINE].
- WILSON GJ, MURPHY AJ, WALSH A.: The Specificity Of Strength Training: The Effect Of Posture, *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1996;73(3-4):346-52, PMID: 8781867
- WEİNECK, J.: Spor Anatomisi, Çev. Elmacı, S., Bağırhan Yayınmevi, 1998, Ankara, s.52-54
- WEST, P.: Biorhythms, Akaşa Yayınları, 1993, İstanbul, s.7-9
- WOOLFORD, S., et al.: Vücut Yapılanması ve Bunun Sporsal Verim Üzerindeki Etkileri, Çev.Tümer B., *Spor Ekin Dergisi*, Sayı 1, Yıl 1, Ankara, s.35



## Ek 1: Bilgisayar Destekli Postür Analiz Programı

### a. Sporcu Kimlik Girişi

SPORCU KİMLİK

NO: 00002 Kaydet Sil

AD: Kayıt Götür Gözet

SOYAD: Kayıt Götür

DOY: Kayıt Götür

KİLO: Kayıt Götür

DOĞUM TARİHİ: Kayıt Götür

ANTREMAN YAŞI: Kayıt Götür

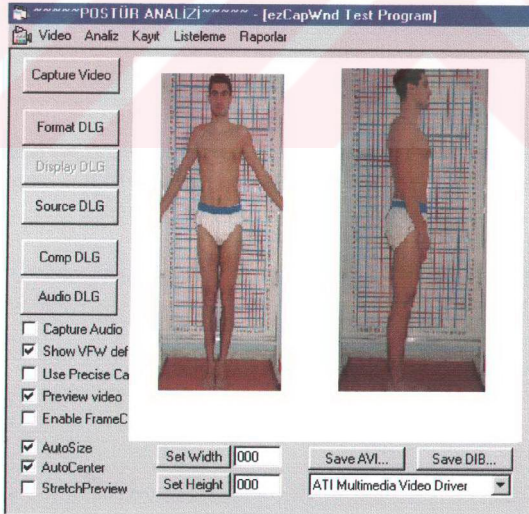
BRANŞI: FUTBOL Gözet

ANTERIOR RESİM: Gözet

LATERAL RESİM: Gözet

<< >>

### b. Postür Analiz İçin Foto Çekim







## Ek 2: Bilgisayar Ortamında Fiziksel, Fizyolojik ve Biyomotorik Veri Girişi ve Değerlendirmesi

### a. Sporcuların Kimlik Bilgi Girişi

SPORÇU KİMLİK

NO:  Kaydet Sil

AD:  Kayıt Getir

SOYAD:

BOY:  Kıyafet Gözet

KİLO:

DOĞUM TARİHİ:

ANTREMAN YAŞI:

BRANŞ: FUTBOL

ANTERİÖR RESİM:  Gör

LATERAL RESİM:  Görül

<< >>

### b. Antropometrik Ölçüm Bilgileri Girişi

ANTROPOMETRİK

Numara:  Ad:  Soyad:  Branş:

boy:  bicepskasli\_c:

kilo:  onkol\_c:

biceps\_s:  omuz\_c:

triceps\_s:  gogusnom\_c:

pectoral\_s:  gogusins\_c:

supscapula\_s:  gogusexsp\_c:

abdomen\_s:  karin\_c:

supilac\_s:  kalca\_c:

quadriceps\_s:  uylukserbest\_c:

calf\_s:  uylukkasi\_c:

omuz\_g:  calfserbest\_c:

dirsek\_g:  calfkasli\_c:

elbilek\_g:  kol\_u:

aya\_g:  onkol\_u:

kalca\_g:  el\_u:

diz\_g:  bust:

ayakbilek\_g:  uyluk\_u:

metatars\_g:  bacak\_u:

bicepszerbest\_c:  ayak\_u:

<< < > >>

### c. Fizyolojik Veri Girişi

**FIZYOLOJİK**

numara:  Ad:  Soyad:  Branş:

egzontemp:	<input type="text"/>	sistolegzonce:	<input type="text"/>
egzesntemp:	<input type="text"/>	diastolegzonce:	<input type="text"/>
egzsontemp:	<input type="text"/>	sistolegzсна:	<input type="text"/>
vc:	<input type="text"/>	diastolegzсна:	<input type="text"/>
vc%:	<input type="text"/>	sistolegzsonra:	<input type="text"/>
fv:	<input type="text"/>	diastolegzsonra:	<input type="text"/>
fev1:	<input type="text"/>	marvo2:	<input type="text"/>
fev1%:	<input type="text"/>	glikoz:	<input type="text"/>
kasisth:	<input type="text"/>	tkolestrol:	<input type="text"/>
kasegzesn:	<input type="text"/>	trigliserid:	<input type="text"/>
kasegzson:	<input type="text"/>	eritrosit:	<input type="text"/>
		mpoglobln:	<input type="text"/>

<< < > >>

Güncelle

### d. Biyomotorik Veri Girişi

**BIOMOTORİK**

Numara:  Ad:  Soyad:  Branş:

sinav_30nc:	<input type="text"/>	omuzhest:	<input type="text"/>
mekik_30nc:	<input type="text"/>	dirsekflc:	<input type="text"/>
dkeyicrama:	<input type="text"/>	dirsekprns:	<input type="text"/>
dkeyicrama_cm:	<input type="text"/>	dirsek_sprns:	<input type="text"/>
saghand:	<input type="text"/>	elbik_abd:	<input type="text"/>
solhand:	<input type="text"/>	elbik_odd:	<input type="text"/>
30msprint:	<input type="text"/>	elbik_dorzat:	<input type="text"/>
60msprint:	<input type="text"/>	elbik_volar:	<input type="text"/>
100msprint:	<input type="text"/>	kic_abd:	<input type="text"/>
800m:	<input type="text"/>	kic_odd:	<input type="text"/>
1500m:	<input type="text"/>	kic_flc:	<input type="text"/>
koordinasyon:	<input type="text"/>	kic_est:	<input type="text"/>
otuzuzan:	<input type="text"/>	diz_flc:	<input type="text"/>
omuzabd:	<input type="text"/>	aykb_dorzat:	<input type="text"/>
omuzadd:	<input type="text"/>	aykb_plantar:	<input type="text"/>
omuzflc:	<input type="text"/>	inversion:	<input type="text"/>
omuzses:	<input type="text"/>	eversion:	<input type="text"/>
omuzhlc:	<input type="text"/>		

<< < > >>

Güncelle

e. Verilerin Değerlendirmesi (Genel, Branş, Kişisel)

-Genel

İsim	Adı	Soyadı	Yaş	Boy	Boy x	Yaş x	Boy x Yaş x	Boy x Yaş x	Boy x Yaş x

POSTUR ANALİZİ

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM BULGULARI

BIOMOTORİK TEST BULGULARI

FİZYOLOJİK TEST BULGULARI

-Branş

İsim	Adı	Soyadı	Yaş	Boy	Boy x	Yaş x	Boy x Yaş x	Boy x Yaş x	Boy x Yaş x

POSTUR ANALİZİ

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM BULGULARI

BIOMOTORİK TEST BULGULARI

FİZYOLOJİK TEST BULGULARI

- Kişisel

İsim	Adı	Soyadı	Yaş	Boy	Boy x	Yaş x	Boy x Yaş x	Boy x Yaş x	Boy x Yaş x

POSTUR ANALİZİ

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM BULGULARI

BIOMOTORİK TEST BULGULARI

FİZYOLOJİK TEST BULGULARI

## ÖZGEÇMİŞ

26.04.1968 İstanbul doğumluyum. İlk öğretimime 1974 yılında Isparta Ülkü İlköğretim de başlayıp, 1985 yılında orta öğretimimi Isparta Lisesinde tamamladım.

1988-89 dönemleri arasında askerliğimi (Deniz Gücünde) basketbolcu olarak yaptım.

Yüksek öğrenimimi 1990 yılında Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde başlayıp 1994 yılında okul birincisi olarak mezun oldum. 1995 öğretim yılında Marmara Üniversitesinin açmış olduğu Yüksek Lisans sınavını kazanarak Antrenman ve Hareket Bilimlerin alanından 1997 yılında tezimi verdim.

Sporcu olarak değişik kulüplerde (Isparta Merkez Spor, Anadolu Hisarı, Beyoğlu Spor ve askeriyede (Deniz Gücü) basketbolcu olarak oynadım.

Bilimsel çalışmalar olarak iki adet kitap (derleme), beş adet makale, yirmi adet ulusal ve uluslar arası katılımlı kongrelerde bildiri ve poster, bir adet proje ("Spor Bilimleri Dökümantasyon Merkezi" 2.spor ve sporucuyu geliştirme projesi) çalışmaları yapmış bulunmaktayım.

Halen Dumlupınar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda görev yapmaktayım. Herkes için spor federasyonu, teknik üyeliği, Atletizm eğitim kurulunda üye olarak görev yapmaktayım. Ayrıca, faal olarak üniversite basketbol takımı antrenörlüğünü yürütmekteyim. Evli ve iki çocuk babasıyım.

Adres: Dumlupınar Üniversitesi

BESYO

[fatihkilinc@hotmail.com](mailto:fatihkilinc@hotmail.com)

0.274.227.04.59

Fatih KILINÇ

