



T.C.

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI

FUTBOLCULARDA İZOKİNETİK KAS KUVVETİNİN
ANAEROBİK GÜCE ETKİSİ

ÖZAY BAŞPINAR

Haziran 2009
DENİZLİ

**FUTBOLCULARDA İZOKİNETİK KAS KUVVETİNİN
ANAEROBİK GÜCE ETKİSİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı**

ÖZAY BAŞPINAR

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fatma ÜNVER KOÇAK

**Haziran 2009
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Özay BAŞPINAR tarafından, Yrd. Doç. Dr. Fatma ÜNVER KOÇAK yönetiminde hazırlanan “**Futbolcularda İzokinetik Kas Kuvvetinin Anaerobik Güce Etkisi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Mitat KOZ
Jüri Başkanı



Prof. Dr. Sevil BAŞOĞLU
Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Fatma ÜNVER KOÇAK
Jüri Üyesi (Danışman)

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 3.19.2009 tarih ve 09/15-2009 sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Doç. Dr. A. Çevik TUFAN
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmaların yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kuralara özenle riayet edildiğini ; bu çalışmanın doğruluğundan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İMZA :
Öğrenci Adı Soyadı: Özay BAŞPINAR

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans bitirme tezi olarak hazırlanan bu çalışma bir çok kişinin katkısıyla tamamlanmıştır.

Her konudaki yardımlarından dolayı tez danışmanım Yrd.Doç.Dr. Fatma Ünver Koçak ve her aşamasındaki yardımlarından dolayı Yrd.Doç.Dr. Uğur Dündar'a çok teşekkür ederim.

Ölçümler ve yazım aşamasında bana yardımcı olan değerli arkadaşlarım Utku Alemdaroğlu ve Yusuf Köklü'ye çok teşekkür ederim.

Tezin yazımı ve yüksek lisans eğitimim süresince beni sabırla destekleyen aileme yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

ÖZET

FUTBOLCULARDA İZOKİNETİK KAS KUVVETİNİN ANAEROBİK GÜÇE ETKİSİ

Başpınar, Özay

Yüksek Lisans Tezi, Antrenman ve Hareket ABD
Tez Yöneticisi:Yrd. Doç. Dr. Fatma ÜNVER KOÇAK
Haziran 2009, 51 sayfa

Bu araştırma, 15-16 yaş genç futbolcularda izokinetik kas kuvvetinin sıçrama yüksekliği ve sürat performansına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmaya bir futbol takımının alt yapısında oynayan 15-16 yaşlarında 14 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Deneklerin ölçümleri Cybex Norm 6000 (Ronkonkoma NewYork A.B.D.) cihazında yapılmıştır. 60 derece/sn hızda 5 tekrar ve 180 derece/sn hızda 15 tekrardan oluşan izokinetik kuvvet testi uygulanmıştır. Ayrıca Newtest (Filand) cihazı ile deneklerin squat (SS) ve aktif (AS) sıçrama yükseklikleri belirlenmiştir. 10. ve 30. metreler Newtest (Filand) cihazı fotoselleri tespit edilmiştir. Araştırma sonrası elde edilen değerler arasındaki farklar iki eş arasındaki farkın önemlilik testi, ilişkiler Pearson korelasyon testi uygulanarak tespit edilmiştir. Çalışma sonrası Dominant (D), Nondominant (ND) bacakların Kuadriseps (Q) ve Hamstring (H) Peak Tork (PT) değerleri elde edilmiştir. Yapılan inceleme sonucu; Pik Tork Dominant Kuadriseps 60°/sn (PTDQ60°) SS ($r= ,66^{**}$), AS ($r= ,67^{**}$), 10m ile ($r= -,53^{*}$) ve 30m. ile ($r= -,72^{**}$), Pik Tork Dominant Hamstring 60°/sn (PTDH60°) AS ($r= ,60^{*}$) ile ve 30m. ile ($r= -,70^{**}$), Pik Tork Nondominant Kuadriseps 60°/sn (PTNDQ60°) ile 30m. ($r= -,70^{**}$), Pik Tork Nondominant Hamstring 60°/sn (PTNDH60°) ile 30m. ($r= -,67^{**}$), PTNDQ180°/sn ile AS arasında ilişki tespit edilmiştir ($r= ,65^{*}$), ($*= p < 0.05$) ($** = p < 0.01$). PTDH60° ile PTDNH60° arasında anlamlı fark bulunurken ($p < 0.01$) diğerlerinde herhangi bir fark bulunmamıştır. H/Q oranı 60°/sn hızda 64.71 değerinde bulunmuştur. Bu değer futbolcularda tavsiye edilen değer olan %60'a oldukça yakındır. Bu çalışmada elde edilen ilişkiler incelenirken başka kas gruplarının da devreye girdiği Cybex testinin tek ayak, SS-AS çift ayak üzerinden yapıldığı göz önünde bulundurularak yorumlamanın buna göre yapılmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İzokinetik, Squat sıçrama, Aktif sıçrama, sürat

ABSTRACT

THE EFFECTS OF İSOKİNETİK MUSCLE STRENGHT ON ANAEROBIC POWER İN FOOTBALLERS

Başpınar, Özay

M. Sc. Thesis in Training and Movement

Supervisor: Assist. Prof. Fatma ÜNVER KOÇAK

Jun 2009, 51 Pages

This research was applied with the aim of investigating the effect of muscle strenght on jumping heigh and speed performance. 14 footballers who played in substructure team aged between 15-16 joined this research volunteeringly. Participant measurement were done by Cybex Norm 6000 (Ronkonkoma NewYork A.B.D.). İsokinetic strength test that compose of 5 repetitions in 60 degree and 15 repetitions in 180 degree was applied. Beside that squat and active jumping heigh of the participants were defined by Newtest (Filand) equipment. The difference between measurement after the research was stated by using Pearson Correlation and T Test. After the training session Quadriceps (Q) and Hamstring (H) Peak Tork (PT) strenghts of Dominant (D) and Non-dominant (N) legs were obtained. After the result of the research relation between Peak Tork Dominant Quadriceps 60°/sec (PTDQ60°) SJ ($r = ,66^{**}$), AJ ($r = ,67^{**}$), 10m. with ($r = -,53^*$) 30m. with ($r = -,72^{**}$), Peak Tork Dominant Hamstring 60°/sec (PTDH60°) AJ ($r = ,60^*$) with 30m. ($r = -,70^{**}$), Peak Tork Nondominant Quadriceps 60°/sec (PTNDQ60°) with 30m. ($r = -,70^{**}$), Peak Tork Nondominant Hamstring 60°/sec (PTNDH60°) with 30m. ($r = -,67^{**}$), PTNDQ180° with AS were defined. As investigating the relation of this research it was observed that other muscle groups have also worked out. A significant difference was figured out between PTDH60° and PTNDH60° but no difference was observed in others. The ratio of H/Q was found in 60 velocity and 64,71 value. This value is close to the 60 percent which advised for footballers. Cybex test was applied on one leg and SJ. As test was applied on two legs. While interpreting this must be taken into consideration.

Keyword: İsokinetic, squat jumping, active jumping, velocity

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iv
BİLİMSELETİK SAYFASI.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİL ve GRAFİKLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
BÖLÜM I – GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	2
1.2 Problemler	2
1.3 Alt Problem.....	3
1.4 Denence	3
1.5 Araştırmanın Önemi.....	3
BÖLÜM II – KURAMSAL BİLGİLER ve LİTERATÜR TARAMASI	
2.1 Kaslar	4
2.1.1 Düz kaslar.....	4
2.1.2 Kalp Kası.....	4
2.1.3. İskelet Kası.....	5
2.2 Kas Fibril Çeşitleri.....	5
2.3 Kasılma tipleri.....	6
2.4 Kuvvet	7
2.4.1 Kuvvet ve Güç İlişkisi.....	8

2.4.2 Kuvvetin Sınıflandırılması.....	8
2.4.3 Futbolda Kuvvet.....	10
2.4.4 Sıçrama Kuvveti	10
2.4.5 Futbol ve İzokinetik Kuvvet.....	11
2.5 Sürat Kavramı.....	12
2.5.1 Sürati Etkileyen Faktörler	13
2.5.2 Futbolda Sürat	13
2.6 Anaerobik Güç ve Kapasite.....	14
2.7 Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri.....	15
2.8 İzokinetik Kuvvetin Değerlendirilmesi.....	16
2.8.1 İzokinetik Ölçümün Avantajları.....	17
2.8.2 İzokinetik Parametreler.....	18

BÖLÜM III – MATERYAL VE METOT

3.1 Araştırma Grubu.....	19
3.2 Veri Toplama Araçları.....	19
3.2.1 Ölçüm Araçları.....	19
3.2.2 Cybex Norm 6000 İzokinetik Kuvvet Testi Ölçüm Cihazı.....	20
3.2.3 Aktif Sıçrama ve Skuat Sıçrama Ölçümü.....	21
3.2.4 10m. ve 30m. Sürat Testi	21
3.3 Verilerin Toplanması.....	22
3.3.1 Antropometrik Ölçümler.....	22
3.3.1.1 Boy Uzunluğu.....	22
3.3.1.2 Vücut Ağırlığı.....	22
3.3.2 Cybex İzokinetik Kuvvet Testi.....	22
3.3.3 Skuat Sıçrama.....	23
3.3.4 Aktif Sıçrama.....	23
3.3.5 Sürat Testi.....	23

3.3.6 Verilerin Analizi.....	24
BÖLÜM IV - BULGULAR.....	25
BÖLÜM V - TARTIŞMA VE YORUM.....	31
5.1 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps Kas Kuvvetinin.....	32
Aktif ve Skuat Sıçrama ile 10-30m. Sürate etkisi	
5.2 60°/sn hızda İzokinetik Hamstring Kas Kuvvetinin.....	33
Aktif ve Skuat Sıçrama ile 10-30m. Sürate etkisi	
5.3 180°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps Kas Kuvvetinin.....	34
Aktif ve Skuat Sıçrama ile 10-30m. Sürate etkisi	
5.4 180°/sn hızda İzokinetik Hamstring Kas Kuvvetinin.....	35
Aktif ve Skuat Sıçrama ile 10-30m. Sürate etkisi	
5.5 Futbolcularda Dominant 60°/sn ve 180°/sn	36
Hamstring ve Kuadriseps Oranı	
5.6 Futbolcularda Nondominant ...60°/sn ve 180°/sn.....	37
Hamstring ve Kuadriseps Oranı ve Farkı	
BÖLÜM VI – SONUÇ ve ÖNERİLER	
6.1 Sonuçlar.....	38
6.2 Öneriler.....	39
KAYNAKLAR	41
EKLER.....	51
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1 Kas Tipleri

Şekil 3. 1 Tanita TBF 401

Şekil 3. 2 Cybex Norm 6000

Şekil 3. 3 Newtest (Filand)

Şekil 3. 4 Newtest (Filand)

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 3.1 Deneklerin Fiziksel Özellikleri

Tablo 4.1 Tanımlayıcı İstatistik

Tablo 4.2 Sıçrama 60° Hamstring ve Kuadriseps ilişkisi

Tablo 4.3 Sürat 60° Hamstring ve Kuadriseps ilişkisi

Tablo 4.4 Sıçrama 180° Hamstring ve Kuadriseps ilişkisi

Tablo 4.5 Sürat 180° Hamstring ve Kuadriseps ilişkisi

Tablo 4.6 Dominant 60°/sn ve 180°/sn Hamstring ve Kuadriseps oranı

Tablo 4.7 Nondominant 60° ve 180° Hamstring ve Kuadriseps Oranı

Tablo 4.8 60°/sn'de Dominant-Nondominant Kuadriceps farkı

Tablo 4.9 60°/sn'de Dominant-Nondominant Hamstring farkı

Tablo 4.10 180°/sn'de Dominant-Nondominant Kuadriceps farkı

Tablo 4.11 180°/sn'de Dominant-Nondominant Hamstring farkı

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

AS	: Aktif Sıçrama
SS	: Skuat Sıçrama
D	: Dominant
ND	: Nondominant
Q	: Kuadriseps
H	: Hamstring
PT	: Pik Tork
N	: Denek Sayısı
Nm	: Newtonmetre
F	: Fleksiyon
E:	: Ekstansiyon
N	: Denek sayısı
R	: Oran
PTDQ	: Pik tork dominant kuadriseps
PTNDQ	: Pik tork nondominant kuadriseps
PTDH	: Pik tork dominant hamstring
PTNDH	: Pik tork nondominant hamstring
DQDHR60 ⁰	: 60 ⁰ sn de dominant kuadriseps dominant hamtring oranı
NDQNDHR60 ⁰	: 60 ⁰ sn'de nondominant kuadriseps nondominant hamstring oranı
DQDHR180 ⁰	: 180 ⁰ /sn'de dominant kuadriseps dominant hamtring oranı
NDQNDHR180 ⁰	:180 ⁰ /sn'de nondominant kuadriseps nondominant hamstring oranı

BÖLÜM – I

GİRİŞ

Futbol, açık becerileri içeren ve düşük şiddetli egzersizlerin arasında kısa süreli yüksek şiddetli kesintili aktivitelerden oluşan, aerobik ve anaerobik egzersizlerin birlikte ve art arda kullanıldığı kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon, çabukluk ve denge gibi faktörlerin iç içe bulunduğu bir spor dalıdır (Shephard 1999). Bu kadar farklı hareket kalıplarının bulunduğu 90 dakikalık oyunda futbolcuların 10 ile 14 km. arasında mesafe kat ettiği belirtilmektedir. Oyun sırasında katedilen bu mesafenin % 80-90'ının 18 km.s⁻¹ hızın altında yapılan düşük şiddetli aktiviteleri, geriye kalan %10-20'lik bölümün de bu koşu hızının üzerinde yapılan yüksek şiddetli hareketleri içerdiği belirtilmektedir (Bangsbo 2007). Oyun süresince düşük şiddetli aktivitelerin oranının yüksek olmasıyla birlikte, oyunun sonucunu anaerobik güç ve kapasite gerektiren sprint, hızla yön değiştirme, çabuk hızlanma ve yavaşlama gibi kısa süreli yüksek şiddetli aktivitelerin kalitesi belirlemektedir (Bangsbo 2007). Bu tarz aktiviteler sporcuların kuvvet gelişimleriyle doğru orantılı olarak gelişmektedir.

Bir dirence karşı koyabilme yetisi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisi olarak tanımlanan kuvvet, kasların kasılma biçimlerine göre değişik sınıflara ayrılmaktadır (Bompa 1998). Bu sınıflamalardan biri de izokinetik kasılmadır. İzokinetik kasılma sabit hızda, hareketin tamamınca maksimal bir kasılma oluşmasıdır. İzokinetik egzersizler kas kuvvetini artırmada etkili bir yöntemdir (Bilgiç 2007).

Oyunun yapısı gereği dayanıklılık gerektirmesine karşın futbolda optimal kas kuvvetinin gelişmişliği de önemlidir. Özellikle alt ekstremitte kas kuvveti. sprint, sıçrama, yön değiştirme, pas, şut gibi spesifik hareketlerde önemlidir. Alt ekstremitte kuvvetinin saptanması ve sporcuların antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması performans artırımı açısından büyük önem taşımaktadır (Paasuke vd 2001).

Kas kuvveti izokinetik dinamometrelerle objektif olarak değerlendirilebilmektedir (Mallileo vd 2003). Gioftsidou vd (2006) 35 futbol oyuncusu ile 2-3 hafta süren hazırlık periyodu sırasında ve sonrasında yaptıkları izokinetik diz kuvveti ölçümlerinde (60 ve 180 derecelik açıda) hazırlık periyodu ve sonrasında önemli farklılıklar bulmuşlardır. Şimşek vd (2007) 14 ü 1.lig, 11'i 2 ligde oynayan toplam 25 bayan voleybol oyuncusunda diz kas kuvvetinin sıçrama yüksekliğine etkisini incelemişler ve 1. ligde oynayan voleybolcularda kuvvet verilerinin vücut ağırlığına oranları ile aktif sıçrama arasında ilişki bulmuşlardır. 2.Lig voleybolcularında ise kuvvet verileri ile sıçrama çeşitleri arasında ilişki bulamamışlardır. Ayrıca (Nalçakan 2001, Pasuke vd 2001) dikey sıçrama yüksekliği ile izokinetik kuvvet verileri arasında özellikle alt ekstremitte ekstansör kas kuvvetleri ile performans arasında yüksek bir ilişki bulmuşlardır.

Bu bilgiler ışığında yetişkinlerde izokinetik kas kuvvetiyle sıçrama yüksekliği ve sürat özellikleri arasındaki ilişkiyle ilgili çalışmaların literatürde bulunduğu görülmektedir. Ancak 15-16 yaş gençlerde izokinetik kas kuvvetinin, sıçrama yüksekliği ve süratle ilişkisiyle ilgili bilgiler sınırlıdır. Bu araştırmanın amacı 15-16 yaş genç futbolcularda izokinetik kas kuvvetinin sıçrama yüksekliği ve sürat performansına etkisini incelemektir.

1.1 Araştırmanın Amacı:

Bu araştırma, 15-16 yaş genç futbolcularda izokinetik kas kuvvetinin sıçrama yüksekliği ve sürat performansına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

1.2 Problemler:

İzokinetik kas kuvvetinin sıçrama yüksekliğine etkisi var mıdır?

İzokinetik kas kuvvetinin sürat performansına etkisi var mıdır?

1.3 Alt Problem

Farklı açısal hızlarda izokinetik kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinin skuat sıçrama (SS) ile aktif sıçrama (AS) ve 10m. süratine etkisi var mıdır?

1.4 Denence

Farklı açısal hızlarda izokinetik kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinin SS ile AS ve 10m. süratine etkisi olacaktır.

1.5 Araştırmanın Önemi:

Alt ekstremitte kuvvetinin saptanması ve sporcuların antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması performans artırımı açısından büyük önem taşımaktadır. Gioftsidou vd (2006) futbola özgü antrenmaların izokinetik kas kuvvetini artırdığını tespit etmesi izokinetik kas kuvvetinin futbolda önemini ortaya koymuştur. Literatürde izokinetik kas kuvvetiyle ilgili çalışmalar (Şimşek vd 2007, Nalçakan 2001, Pausuke vd 2001) olmasına rağmen cevaplanması gereken sorular hala mevcuttur. Bu sorulardan en önemlisi yaş gruplarında izokinetik kuvvetin belirlenmesi olabilir. Çalışmamızda 15-16 yaş grubunu seçmemizin nedeni 14 yaş ve sonrasında kuvvet antrenmanlarına başlanmasıdır. Bu nedenle henüz yeni kuvvet antrenmanlarına başlayan ve fiziksel gelişimi devam eden 15-16 yaş grubu futbolcular tercih edilmiştir. Futbol oyuncularının izokinetik kas kuvvetinin sıçrama yüksekliği ve sürat etkisini inceleyen bir çalışma da bulunamamıştır.

Bu çalışma 15-16 yaş genç futbolcularda izokinetik kas kuvvetinin sıçrama yüksekliği ve sürat performansına etkisinin olup olmadığının belirlenmesi açısından önemlidir.

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER ve LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Kaslar

İnsan vücudunda bütün hareketler kas kontraksiyonu ile gerçekleşir. Yürüme, yiyeceklerin alınması ve soluma gibi birleşik hareketler direk olarak kassal kontraksiyona bağlı iken, koşma ve futbol gibi bazı kompleks performanslar çok sayıda kasa ve sinir kas koordinasyonuna bağlıdır (Demirel ve Koşar 2002).

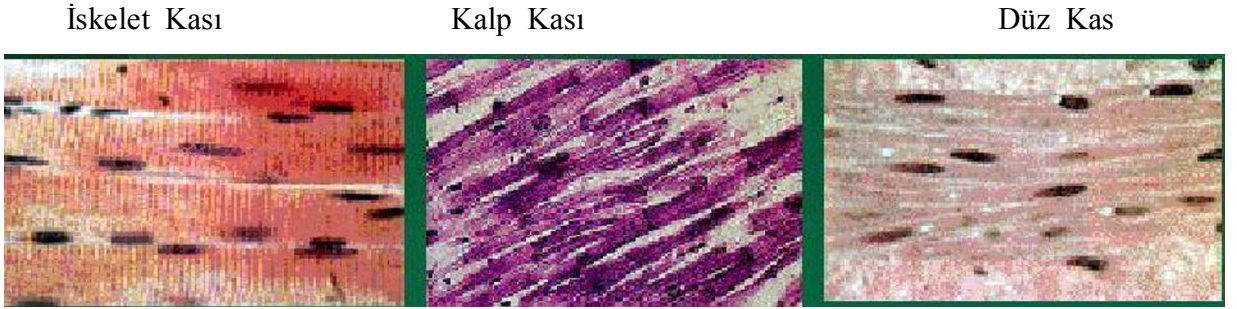
Vücutta düz kas, kalp kası ve iskelet kası olmak üzere üç farklı tipte kas vardır (Worrel 1991). İskelet kası fonksiyonları fizyolojik fonksiyonlar ile optimal sağlığın korunmasında önemli bir yere sahiptir.

2.1.1 Düz Kaslar: İstemsiz çalışırlar. Otonom sinir sistemince kontrol edilirler. Düz kaslar çizgisiz görünümde olup, silindir şeklinde ve her iki uçta sivrileşen, iskelet kasında görülen hücre boyundan daha kısa kas hücrelerine sahiptir (Demirel ve Koşar 2002).

2.1.2 Kalp Kası: Kalbin duvarlarını ve bölmelerini döşeyen kalp kası oldukça dayanıklıdır. Dakikada 72 kez kasıldığı göz önüne alınırsa ortalama olarak bir yetişkinde günde 100.000 den daha fazla kasılır (Demirel ve Koşar 2002).

2.1.3 İskelet Kası: Kas hücresi diğer hücrelerden farklı olarak uzun, iğ şeklinindedir ve fibril adını alır. Kas dokusu fibrillerden oluşmuştur.

Organizmanın yürüme, koşma, atlama, ağırlık taşıma gibi hareketleri iskelet kaslarının çeşitli kasılmaları sayesinde olur (Akgün 1996). Antrenmanlar yoluyla iskelet kaslarının kuvvet, dayanıklılık ve koordinasyonu artırılabilir ya da boyutları geliştirilebilir (Demirel ve Koşar 2002).



Şekil 2.1 Kas Tipleri

2.2 Kas Fibril Çeşitleri

Kas lifleri kontraksiyon hızı ve metabolik özelliklerine dayandırılarak tip 1 ve tip 2 şeklinde sınıflandırılmıştır. Tip 1 lifler, tip 2'lere oranla daha yavaş fizyolojik kasılma ve gevşeme özelliği gösterir. Bu lifler yorgunluğa karşı son derecede dayanıklıdır. Çoğu kas içinde iki tip kas lifinin de karışımı bulunur, fakat bir tip genellikle baskındır. Tip 2 lifleri birçok alt gruba ayırmak mümkün olmakla beraber, en çok bilinen iki ana grup, tip 2A ve 2B şeklindedir. Tip 2B, hızlı glikolitik motor birim, kontraksiyon süresi en hızlı, fakat yorgunluğa dayanıklılığı az olan liflerdir. Bunların yanı sıra tip 2C kas lifleri de vardır. Bu liflerin fonksiyonları tam olarak bilinmemesine karşın, tip 2A ve 2B arasında histokimyasal ve fizyolojik özelliklere sahip bir geçici tipi olduğu düşünülmektedir (Karahana ve Erol 2004).

Tip I (ST): yavaş kasılan oksidatif fibril

Tip II (FT): hızlı kasılan glikolitik fibril

Ia (FTa): hızlı kasılan oksidatif glikolitik fibriller

Iİb (FTb): hızlı kasılan glikolitik fibriller

Yavaş kaslara çoğu kez içlerindeki fazla miktarda miyoglobinin hafifçe kırmızı renk vermesi nedeniyle kırmızı kaslar da denir. Öte yandan, hızlı kaslardaki miyoglobinin eksikliği onlara beyazımsı görünüm kazandırdığından bunlara, sıklıkla beyaz kas denir (Guyton ve Arthur 1986).

2.3 Kasılma Tipleri

Organizmada kaslar normal koşullarda kendi sınırları vasıtasıyla gelen uyarılarla kasılırlar. Örnek alınacak bir sinir kas preparatı tek bir uyarı karşısında kasılır ve gevşer. Bu aktivite kasın temel aktivitesidir ve tek kasılma adını alır. Spor alanında daha çok tek kasılmalara rastlanmaktadır. Tek kasılmalar 4 çeşittir (Akgün 1996).

1. İzometrik Kasılma: Statik bir kasılmadır. Kasın boyunda bir değişiklik olmaksızın geriminde artış vardır. Herhangi bir hareket söz konusu değildir (Ergen 2002). Kısaca uzunluğu sabit kalan, gerilimi artan statik bir kas kasılmasıdır. Güreş ve halterde (halterleri yukarıda tutma sırasında uygulanır). Diğer bir örneği iki eli karşı karşıya getirip birbirini itmektir. Bu kasılma şeklinde hareket ortaya çıkmamasına karşın kuvvet artışı olabilir. Bu nedenle rehabilitasyonda da kullanılır (Nalçakan 2001).

2. Konsantrik (İzotonik) Kasılma: Dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın gerilimi aynı kalırken boyu kısalmaya uğrar yani kısalarak kasılmadır. Bir ağırlığın bir yerden yukarı kaldırılması bu tip kasılmaya örnektir.

3. Eksantrik Kasılma: Dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın gerimi artarken boyu uzar. Konsantrik kasılmanın aksine uzayarak bir kasılma şeklidir. Eksantrik

kasılmayı takiben yapılan konsantrik kasılma daha kuvvetli olur. Egzersiz sonrası kas ağrılarına en çok neden olan kasılma şeklidir (Akgün 1996, Nalçakan 2001).

4. İzokinetik Kasılma: İso (aynı) kinetik (hareket) : Sporsal verimde uygulanan yeni bir kasılma biçimidir. Hareket süratinin (kas kasılma süratinin) sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. İzokinetik kasılma sabit hızda, hareketin tamamınca maksimal bir kasılma oluşmasıdır. Bu kasılmaya örnek olarak serbest stil yüzmede kulaçlarda kolun kasılması ve kürek çekmede kolun kasılması gösterilebilir (Dündar 2003). İzokinetik antrenman kas kuvveti ve dayanıklılığı geliştirmede en iyisidir (Akgün 1996).

İzokinetik kasılma ve izokinetik egzersizlerin yapılabilmesi için oldukça komplike ve pahalı sistemlere gerek vardır. En tanınmışları Cybex, Nautilus, Mini-gym, ve Isothron dur. (Nalçakan 2001). Bu cihazlarda hareket hızı saniyede 300, 240, 180, 60 v.b derecelerde dairesel hızlarda ayarlanabilir (Ergen 2002).

2.4 Kuvvet

Sevim (1997) tarafından bildirildiğine göre Hollmann'a göre kuvvet; bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bir direnç karşısında belirli bir süre dayanabilme yeteneğidir. Kısa süreli maksimal eforlarda güç uygulama ve submaksimal eforları tekrarlayabilme yeteneğidir (Plisk 2000). Güç uygulayabilme yeteneği olarak da tanımlanan kuvvet, spor aktivitelerinin temel ögesidir, aynı zamanda rekreasyonel aktivitelerdeki performansın temelini oluşturur. Ayrıca, kişinin günlük çalışmalarının etkili ve verimli olarak gerçekleşmesinde önemli rol oynar (Tamer 1995). İyi geliştirilmiş kuvvet sık sık sakatlanma ihtimalini önler (Gür 2001).

Genel olarak kuvvet bir dirence karşı koyabilme yetisi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisi olarak tanımlanır. Kuvvet yetisinin değişebilirlik özelliği büyük önem taşır. 20 yaşa kadar gelişim hızı üst düzeyde iken 20-

30 yaşları arasında bu hız düşerek devam eder. Kuvvet karmaşık bir özelliktir (Dündar 2003).

2.4.1 Kuvvet ve Güç İlişkisi

Kuvvet, maksimal istemli bir uygulamada geliştirilebilen zirve kuvvet veya tork; güç ise belirli bir zaman dilimi içinde gerçekleştirilen mekanik iş olarak tanımlanmaktadır. Herhangi bir hareket uygulamasında kuvvet-hız-güç kavramları birbirleriyle yakından ilişkilidir (Açıkada 2004).

2.4.2 Kuvvetin Sınıflandırılması

Bugüne kadar değişik yaklaşımlarla sporda birçok kuvvet sınıflandırması yapılmıştır. Sınıflandırmada dört yaklaşım kabul edilmektedir (Muratlı 2003).

1.Sınıflama:

Genel Kuvvet: Bir spor türüne özgü olmayan, tüm kas gruplarının çok yönlü (fleksiyonda-ekstansiyonda, abdüksiyonda, addüksiyonda) ürettiği kuvveti anlatır.

Özel Kuvvet: Bir spor branşında gerekli olan kuvvet (sıçrama kuvveti, atış kuvveti gibi) anlamına gelir (Muratlı 2003).

2. Sınıflama:

Kuvvetin antrenman bilgisi açısından daha çok kullanılan sınıflandırması bu bölümdeki maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılıktır (Günay ve Yüce 2001).

Maksimal Kuvvet: Sinir-kas sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Bu kuvvet, büyük bir direncin yenilmesi ya da kontrol edilmesi gereken sporlarda verimi belirler. Karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça maksimal kuvvet gereksinimi de azalır (Dünder 2003).

Çabuk Kuvvet: Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yetisidir. Bir kişinin vücudunun farklı bölümleri farklı çabuk kuvvet üretir (Kuter ve Öztürk 1999).

Kuvvette Devamlılık: Bir maç sırasında ya da egzersiz sırasında ortaya konan kuvvetin uzun süre korunmasıdır (Güven 2006). Kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilme yetisidir. .

3.Sınıflama:

Statik Kuvvet: İzometrik kas kasılması sonucu ortaya çıkan kuvvettir.

Dinamik Kuvvet: Bu kuvvet türünde kas, kasılma sırasında kısalır, bir ağırlık kaldırıp indirmek genel olarak dinamik kuvvet kavramı içindedir (Muratlı 2003).

4.Sınıflama:

Mutlak Kuvvet: Tüm kasların ürettiği maksimal kuvvettir (Muratlı 2003).

Relatif (Görel) Kuvvet: Vücut ağırlığının 1kg' na karşılık olan kuvvet miktarıdır. Relatif kuvvet "Vücut ağırlığına büyük ivmeler vermeyi gerektiren spor dallarında başarının belirgeni olmaktadır (Açıkada ve Ergen 1990).

2.4.3 Futbolda Kuvvet

Futbola özel kuvvet, antrenmanlarda ve maçlarda sezon boyunca kullanılmaktadır. Kas kuvveti futbolcularda oyun içinde ve tüm sezon boyunca etkilidir. (Bangsbo 1994). Futbolda maç sırasında her oyuncu birçok dinamik harekete hazırdır (Kafa vuruşu yapma, rakip oyuncuyu durdurma, sprint, şut) ve bunlar için üst düzey kas kuvveti ve dayanıklılık gerekir (Cabri vd 1988, Bangsbo 1994). Maksimum kuvvet ve patlayıcı kuvvet futbolda önemli rol oynar. Futbolda maç içinde gerekli olan maksimum kuvvet antrenmanlarla geliştirilmelidir (Buhle 1985).

Futbolda kuvvet, hareket gereksinimi yönünden büyük önem arz eder.

Kalecilerde hareket gereksinimi yönünden önem arz ettiği durumlar; Topa sıçrama ve tutuş, plonjon, elle ve ayakla degajlar.

Futbolcularda hareket gereksinimi yönünden önem arz ettiği durumlar;

Süratli koşu, sıçrama, ani yer değiştirme, şut, uzun orta, serbest vuruşlar, kafa vuruşu, topu uzaklaştırma, rakip veya rakiplerle mücadele, uzun taç atışları.

Tüm mevkiler yönünden önem arz ettiği durumlar; Çevresel koşullarla mücadeleler (çamurlu saha, rüzgara karşı oynama) (Acar 2003).

2.4.4 Sıçrama Kuvveti

Sıçrama karmaşık hareketler dizinini içeren bir yetenektir ve bacak kaslarının gücüne, patlayıcı kuvvetine, sıçramaya katılan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlıdır (Letzelter ve Letzelter 1982). Kalaycı (1996) tarafından bildirildiğine göre; Grosser ve Starischba'ya göre sıçrama, kas kasılmasının sürati ve kas kuvvetinin

gelişimine bağlıdır. Üst bacağıın arka uyluk kısmında yer alan hamstring kas grubu dizin kuvvetli fleksörleri ve kalçanın önemli ekstansörleridir, diz ekleminin fleksiyonunu ve kalça ekleminin ekstansiyonunu sağlamaktadır. Diz ekstansörlerinin en kuvvetli grubu, dize en güçlü ekstansiyon hareketini yaptıran kuadriseps kas grubudur. Görev açısından daha büyük kuvvete ihtiyacı olması sebebiyle hamstringlere oranla hacim bakımından 2,5 misli daha büyüktür (Kalaycı 1996). Alt ekstremitenin maksimal ve patlayıcı kas kuvveti bir çok spor aktivitesinde performansı etkileyen nöromuskuler değişkenlerdir. Bu nedenle alt ekstremitte kuvvetinin saptanması ve sporcuların antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması performans artırımı açısından büyük önem taşımaktadır (Pääsuke vd 2001). Alt ekstremitelerin kuvvet özellikleri çok çeşitli şekillerde belirlenebilir. Dinamometrik ölçümlerin yanında sıçrama testleri de alt ekstremitenin kuvvetini değerlendirmede kullanılmaktadır (Aşçı 2002). Dikey sıçrama yetenekleri iyi olan sporcuların 30 ve 60m. kosu degerleri de iyi bulunmuştur (Ek vd 2007). Bu sonuç sürat yetenegini arttırmak için dikey sıçrama antrenmanlarından yararlanılabileceğini göstermektedir. Juan Mercel vd. (2007) sıçraması iyi olan genç futbolcuların topa daha sert vurduklarını ortaya koymuşlardır. Futbolcuların alt ekstremitelerinin kuvvetli olmasının gereği açıktır. Kuadriseps, gastrocnemius, hamstring kasları, sıçrama, vurma ve dönüşlerde patlayıcı kuvvet olarak kullanılır, bu sebeple mutlaka geliştirilmelidir (Reilly 1979).

2.4.5 Futbol ve İzokinetik Kuvvet

Futbol değişik sportif kombinasyonlar (aldatma, durma, ani hareket, sprint, sıçrama şut) içerdiğinden dolayı tüm dünyada zevkle izlenen bir spor dalıdır. Ancak sporcuların sportif başarıları ve daha verimli müsabaka yapmaları için tüm fizyolojik, morfolojik ve tekniksel yönlerden analizlerinin yapılması gerekmektedir (Zagas vd 2005). Sporcuların performanslarını etkileyen en önemli faktörler futbola özgü test programları ile müsabaka dışında değerlendirilmelidir. Futbol dayanıklılık gerektiren bir spor dalı olmasına karşın optimal kas kuvvetinin gelişmiş olması gerekir. Özellikle alt

ekstremitelerdeki kas kuvveti. sprint, sıçrama, yön değiştirme, pas, şut gibi spesifik hareketlerde önemlidir ve kas kuvveti izokinetik dinamometrelerle objektif olarak değerlendirilebilmektedir (Mallileo vd 2005). Fiziksel kondisyon, teknik ve taktik performans, futbol gibi takım sporlarındaki performans ölçümü için çok önemli değişkenlerdir. Bu nedenle futbol oyununun çok kompleks bir oyun olmasından, bu önemli değişkenleri araştırmak çok zordur (Rosch 2000). Futbolcular, futbolun fizyolojik gereksinimlerinin zorluklarını aşmak için bazı fitness aletlerinde çalışabilirler ve bu alandaki fitness testlerinin kullanımı amatör ve profesyonel düzeydeki futbol oyuncularının performans yeteneklerinin incelenmesinde yardımcı olur (Svensson ve Drust 2005). Diz eklemi için $180^{\circ}/sn$ 'nin üzerindeki hızlar yüksek hız olarak tanımlanır. Yine bazı çalışmalarda dizde $300^{\circ}/sn$ 'nin üzerindeki hızlarda çok küçük kas gücü değişikliği saptandığı, en fazla değişikliğin ise $30^{\circ}/sn$ ile $120^{\circ}/sn$ hızlar arasında elde edildiği gösterilmiştir (Deniz 2005). İzokinetik diz kaslarının kuvvet değerlendirmelerinde testlerdeki açısal hız arttıkça peak tork (PT) değerlerinde azalma gözlenmektedir (Akın vd 2004). Yine Lord'un (1992) yaptığı bir kinematik çalışmada da izokinetik açısal hız arttıkça maksimal torkun azaldığı gözlenmiştir. Sonuç olarak izokinetik testlerde uygulanabilirlik ile kas performansı açısından yeterli ve güvenilir veri elde edilmesine olanak sağlayan açısal hızların $60^{\circ}/sn$ ile $180^{\circ}/sn$ arasındaki hızlar olduğu söylenebilir (Deniz 2005). Ayrıca futbolda izokinetik kuvvet antrenmalarının şutun hızını artırdığını gösteren bazı çalışmaları vardır. De Proft vd. (1988) ile Dutta ve Subramanium (2002) izokinetik kuvvet antrenmanının şutun hızını artırdığını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda literatürde pek fazla bulunmayan 15-16 yaş grubu $60^{\circ}/sn$ ile $180^{\circ}/sn$ izokinetik kas kuvveti ölçümlerinin, sıçrama ve sürat etkisi araştırılacaktır.

2.5 Sürat Kavramı

Sporunda, verimi belirleyen motorsal yetilerden biridir. Sürat, vücudun bir parçasının veya tümünün vücut üyeleri yardımıyla, mümkün olan en kısa bir sürede hareket edebilme özelliği olarak tanımlanır (Aşçı vd 2008).

Dünder; “ dış dirençlere karşı, bir uyararla başlayan ve belirlenmiş hareketin tamamlanması, belirlenmiş mesafenin kat edilmesi için geçen zaman süresinin azlığı ile oluşan fiziksel bir değerdir” şeklinde tanımlar (Dünder 2003).

2.5.1 Sürati Etkileyen Faktörler

- Kalıtım
- Tepki Süresi
- Teknik
- Dış Dirençleri Aşma Yeteneği
- Yoğunlaşma ve İrade Gücü
- Kas Esnekliği (Bompa 1998)

2.5.2 Futbolda Sürat

Futbolda sürat ve kuvvet futbolcunun başarısını artıran özelliklerdendir. Bir futbolcu maç süresince koşarken hücum ve defans yaparken süratli ve kuvvetli olmak zorundadır. Vücudun yüksek süratte hareket edebilmesi kuvvete, hareket edilen mesafeye en kısa zamanda ulaşmakta sürate bağlıdır (Günay ve Yüce 2001). Sürat motorik faaliyetlerin sonucu ortaya konulan bir performanstır. Aynı zamanda anaerobik kas metabolizmasının bir göstergesidir (Günay 1998). Sürat ve çabukluğu yüksek düzeydeki takımlara ancak sürati, çabukluğu, kuvveti, esnekliği ve fiziksel yapısı gelişmiş futbolcular ile karşı konulabilmektedir (Kuvvetli ve Müniroglu 1998). Oyuncunun süratli olması rakibi durdurma, topa sahip olma, topu koruma, gole gitmede

kendisi ve takımı için bir avantajdır. Futbolda sürat sadece diğer sporlara göre değil, kendi içindeki mevkilere göre de farklılıklar gösterebilir. Futbol oyuncularının 5-40m. arasındaki mesafelerde yaklaşık 60 kez sprint yaptıkları belirtilmektedir. Bir defada ortalama olarak katedilen sprint mesafesi 10-15 m. ve buna bağlı olarak geçen zaman 2 sn. civarındadır. Maç içindeki toplam sprint mesafesi ise 0.3 km civarındadır (Reilly 1986). Futbola özgü sprintin geliştirilmesinde, futbol oyununun kendisine yönelik uyarıları kullanılarak, bu uyarılara karşı tepki zamanının kısaltılmaya çalışılması, en az fiziksel yeterliliğin geliştirilmesi kadar önemlidir (Eniseler 1995). Sprint özelliği yüksek olan oyuncuların, futbol maçlarında rakibi durdurma, topa sahip olmaya erişme, topu koruma ve gole gitme gibi becerilerde önemli ve etkili bir role sahip oldukları bilinmektedir. Yine futbolda sonucu etkileyen birçok durumun yüksek derecedeki bir sprint anında veya sonrasında çıktığı da belirtilmektedir (Eniseler vd 1996, Müniroglu vd 1999).

2.6 Anaerobik Güç Ve Kapasite

Organizmanın olası en yüksek oksijen borçlanmasıdaki çalışma kapasitesini tanımlar. Var olan anaerobik enerji rezervleridir. Sporcunun yaptığı antrenmanlara, antrenman düzeyine, kas fibril yapısına göre farklılıklar gösterir. Bir sporcunun enerjisini bir birim zamanda güce çevirebilme yeteneğine de anaerobik güç denir. Genellikle ilk 5 sn' de ortaya çıkan güç değeridir. Bazen ikinci 5 sn'de ortaya çıkabilir. (Fox 1998). Anaerobik güç, anaerobik sistemlerin (ATP-PC ve Laktik Asit) enerji üretmek için gerekli olan maksimal kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Anaerobik güç, bir sporcunun enerjisini bir birim zamanda güce çevirmesidir. Örnek olarak sıçrama, atma, fırlatma veya hızlı çıkışlar yapabilme yeteneği olarak tanımlanabilir.(Fox ve Bowers 1988). Anaerobik güç, çeşitli spor dallarında zaman zaman kullanılan bir güçtür ve sportif performansta önemlidir. Örneğin sıçramada, atmada ve süratli çıkışlarda anaerobik güce sık sık başvurulur (Akgün 1994).

3 dk ve daha uzun süreli fiziksel aktivitelerde aerobik güç ve kapasite performansta en önemli faktördür. Ayrıca aerobik güç ve kapasitenin belirlenmesi antrenman programlarının şekillendirilmesine, uygulanan antrenmanların meydana getirdiği değişimlerin takip edilmesine ve değerlendirilmesine ve ayrıca takım içerisinde sporcular arasında bireysel karşılaştırmalar yapılmasına olanak sağlar (Karakulak 2005).

2.7 Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri

Futbol, aralarda uzun süreli düşük şiddette egzersizler içeren, kısa süreli yüksek şiddette kesintili aktivitelerden oluşan bir spordur. Maç esnasında temel enerji kaynağı aerobik metabolizmadır ve dayanıklılık gerektiren (yürüme ve jogging) düşük şiddetli ve uzun süreli yapılan hareketlere enerji bu yolla sağlanırken, kısa süreli yüksek şiddetteki kesintili aktivitelerde ise enerji kaynağı anaerobik metabolizmadır (Shephard 1999). Bir müsabaka esnasında, dayanıklılık gerektiren düşük şiddetli ve uzun süreli yapılan hareketler (yürüme ve jogging) toplam katedilen mesafenin %78.5'ini oluştururken anaerobik güç ve kapasite gerektiren hareketler (koşuya çabuk başlama, hızlı koşma, çabuk yön değiştirme, sprint atma, topa kafa ile vurmak için yükseğe çıkabilme, topa vurmak için ayağını hızlı savurabilme) ise kat edilen mesafenin %18.8'ini oluşturmaktadır (Akgün 1994, Wade 1979).

Futbol birbirinden farklı yaklaşık olarak 1000 ayrı hareketin yer aldığı ve hareketlerin bir biri ardına hızla değişebildiği bir oyun yapısındadır. 45'er dakikadan iki devreli oynanan oyun, temel aerobik bir yapı üzerine, düzensiz aralıklarla süratin, kuvvetin, süratte devamlılık, kuvvette devamlılık, patlayıcılık ve koordinasyonun futbolun oyun yapısına ve beceri özelliğine bağlı olarak teknik ve taktik içerisinde sergilendiği özelliktedir (Deliceoğlu ve Müniroğlu 2005).

Futbol antrenmanı planlı bir şekilde vücut performans yeterliliğinin gelişimine yönelik tüm önlemleri kapsar (Özkara 1994). Futbol oyununda çeşitli psikolojik,

zihinsel, fizyolojik, teknik ve taktik özelliklerin gelişiminin yanında, motorik özelliklerin gelişimine de ihtiyaç duyulur (Eniseler vd 1996).Sürat, kuvvet, çeviklik, esneklik, kassal ve kardiyovasküler-kardiyorespiratuvar dayanıklılık, denge ve koordinasyon gibi motorik özelliklerin performansı etkilediği futbol dalında, antrenmanların spesifik olduğu kadar bilimsel temellere de dayandırılması esas olmalıdır (Topkaya ve Tekin 1996).

2.8 İzokinetik Kuvvetin Değerlendirilmesi

İzokinetik kasılma hareket hızının sabit olduğu kasılma şeklidir. Burada kasın oluşturduğu gerilim tüm eklem hareket açıklığı boyunca sabit (izo) hızda (kinetik) ve maksimumdur. Önceden hız derecesi sınırlandırılmış ve sabitlenmiş özel bir alete karşı kas veya kas gruplarının ortaya çıkardığı maksimum güç "*izokinetik güç* " olarak tanımlanır (Baltzopoulos ve Brodie 1989). İzokinetik sistemlerde temel prensip, eklem hareket açıklığı boyunca, değişen miktarlarda direnç uygulanmasıdır (Ellenbecker 2000). Test yapılan kişi hızı artırmak amacıyla daha çok güç uyguladığında dinamometre otomatik olarak direnci artırır. Bu şekilde mevcut açısal hızın sabit veya çok dar sınırlarda kalması sağlanır.

İzokinetik egzersizler kas kuvvetini artırmada etkili bir yöntemdir (Bilgiç 2007). İzokinetik egzersizlerde uygulanan kuvvet ne kadar fazla olursa olsun, açısal hareketin hızı değişmez. Bu şekilde teorik olarak, eklem hareket açıklığı boyunca maksimal kas gerilimi sağlanabilir. Kas kuvveti, denge ve eklem stabilizasyonunu değerlendirmenin birkaç yolu bulunmaktadır. Dominant/nondominant ve agonist/antagonist arasındaki kas dengesini ve kuvvetlerini belirlemede en kullanışlı yöntem izokinetik dinamometrelerdir (Olyaei vd 2006). Bu ölçümler izometrik araştırmalara, düzenli ve farklı hızda yüklenmelere ve izokinetik hareketlere dayanır (Alexander vd 1973, Knapik 1980, Cabri 1991, Walmsley 1996). Son yıllarda hız ve sağlam açısal hız hesaplanmasında farklı yöntemler kullanılmıştır (Feiring 1990, Wllk

vd 1994). İzokinetik testler kuadriseps ve hamstringin kas kuvvetini ölçebilir. Hamstring ve kuadriseps in birbirine oranını belirleyebilir (Grace vd 1984).

Kas kuvveti, hem sakatlıkların önlenmesi hem de yüksek performans için sporun en önemli bileşenlerinden birisidir (Magalhaes vd 2004). Günümüzde izokinetik aletler kas dengesi ve kuvvetini belirlemenin yanında kasların antrenmanı ve rehabilitasyon amaçlı da kullanılmaktadır (Alangari 2004).

Farklı branşlardaki sporcuların izokinetik kuvvet profillerinin belirlenmesi branşın gerekliliklerinin yerine getirilmesi ve sporcuların üst düzey performanslarının sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır (Magalhaes 2004).

2.8.1 İzokinetik ölçümün avantajları

1. İstenen kas ya da kas grupları izole olarak değerlendirilebilir.
2. Kapalı kinetic zincirde zayıf kaslar güçlü kaslar tarafından kompanse edildiği için fonksiyonel kapasite tam olarak değerlendirilebilir.
3. Ölçümler tekrarlanabilir ve karşılaştırılabilir.
4. Hareket hızı değiştirilebilir.
5. Kinematik analiz yapılabilir (Deniz 2005).

2.8.2 İzokinetik Parametreler

İzokinetik dinamometre ile sayısal olarak ve gerektiğinde grafiksel olarak gösterilebilen temel parametreler şunlardır (Deniz 2005).

KUVVET: Bir cisime uygulanan itme yada çekme şeklindeki dış kaynaklı etkidir. Birimi Newtondur.

MOMENT: Kas kuvvetinin eklemde hareket oluşturabilme etkisinin vektöryel büyüklük olarak ifadesidir. Birimi Newtondur.

TORK: Bir cismi bir eksen etrafında döndürmek amacıyla uygulanan kuvvetin ölçütüdür. Kaldıraç kolu uzunluğu ile kaldıraç koluna dik uygulanan kuvvetin çarpımına eşittir. Birimi Newton-metredir.

PIK TORK: Belli bir açısal hızda tüm eklem hareket açıklığı içindeki ölçümlerde elde edilen en yüksek tork değeridir. Kas gücü kapasitesinin değerlendirilmesinde en geçerli yöntemdir (Iossifidou ve Baltzopoulos 2000). Birimi Newtonmetredir.

PIK TORK / VÜCUT AĞIRLIĞI ORANI (PT/BW): Pik torkun vücut ağırlığı ile normalize edilmiş oranıdır. Karşılaştırmalarda kullanılır. Ölçüm degerinin kişiye özgü standart bir deger haline getirilmesinde faydalıdır (Jacoby 2001).

AÇISAL HIZ: Birim Zamandaki açısal yer değiştirmedir. Birimi derece / saniye'dir.

TOTAL WORK (TW) : Yapılan toplam isi gösterir. Kuvvetin mesafe ile çarpımına esittir. Tekrar sayısına bağlı olarak meydana gelen toplam is miktarıdır. Birimi Joule'dur

AVERAGE POWER (AP) : Ortalama güç. Total work'un zamana bölünmesiyle ifade edilir. Birimi Watt'tır (Iossifidou ve Baltzopoulos 2000).

Yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı gibi izokinetik kuvvet ölçümleri, futbolcularda sakatlanmayı önleme ve fiziksel performansın artması açısından son derece önemlidir.

BÖLÜM II1

MATERYAL ve METOT

3.1 Araştırma Grubu

Bu çalışmaya Denizli Belediyespor futbol takımının alt yapısında en az 2 yıldır futbol antrenmanlarına katılan ve haftada en az üç antrenman yapan 15-16 yaş aralığındaki 14 sağlıklı sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma öncesinde deneklerin her birine çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiş ve deneklerin 18 yaşından küçük olması sebebi ile aile onaylı bilgilendirilmiş gönüllü olur formu deneklerin ailelerine okutturulup imzalatılmıştır (Bkz. Ek 1). Çalışmanın yapılabilmesi için Pamukkale Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır. Çalışmaya katılan gönüllülere ilk olarak antropometrik ölçümler (boy, vücut ağırlığı) sonra izokinetik kuvvet testi yapılmıştır. Son olarak squat sıçrama, aktif sıçrama, 10m. ve 30m. sürat testi yaptırılmıştır..

TABLO 3.1:Deneklerin Fiziksel Özellikleri n = 14

	X±SS
YAŞ(yıl)	15.5± 0.5
BOY(cm)	170± 4.6.8
VÜCUT AĞIRLIĞI(kg)	60.7± 5.6

3.2 Veri Toplama Araçları

3.2.1 Ölçüm Araçları

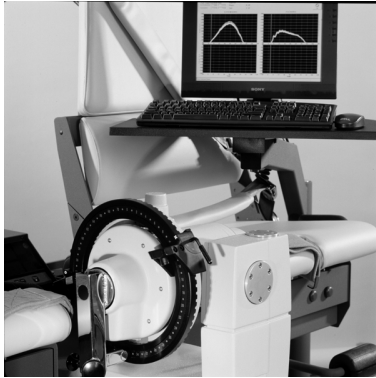
Testlere katılan deneklerin boy uzunlukları hassasiyeti ± 1 mm olan (Holtain, UK) stadiometre ile vücut ağırlıkları hassasiyeti ± 100 gr. olan Tanita TBF 401 A Japon marka baskülü ile ölçülmüştür.



Şekil 3. 1 Tanita TBF 401

3.2.2 Cybex Norm 6000 İzokinetik Kuvvet Testi Ölçüm Cihazı

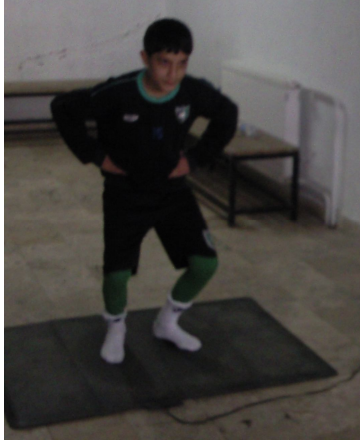
Cybexmetabolik sistem fitron izokinetik alt ekstremite ergometresinde kuvvet ölçümü için Cybex Norm 6000 izokinetik (Ronkonkoma NewYork A.B.D.) test aletine alınmışlardır.



Şekil 3. 2 Cybex Norm 6000

3.2.3 Aktif Sıçrama ve Squat Sıçrama Ölçümü:

Bir el bilgisayarı ve bir mattan oluşan Newtest (Filand) cihazı ile deneklerin sıçrama yükseklikleri belirlenmiştir.



Şekil 3. 3 Newtest (Filand)

3.2.4 10m ve 30m. sürat Testi Ölçümü:

Ölçümler 10. ve 30. metreler Newtest (Filand) cihazı fotoselleri ve el bilgisayarı kullanılarak tespit edilmiştir.



Şekil 3. 4. Newtest (Filand) fotosel

3.3 Verilerin Toplanması

Testler 2007-2008 futbol sezonunun 2. yarısında deneklerin dinlenme günlerinde yapılmıştır. Cybex Norm 6000 cihazı ile izokinetik kuvvet testi ile antropometrik ölçümler Denizli Servergazi Devlet Hastanesi Polikliniği' nde, 10m ve 30m. sürat testi ve sıçrama testleri ise Denizli Belediyespor tesislerinde yapılmıştır. Deneklerin boy uzunluğu ve vücut ağırlıkları ölçüldükten sonra Cybex izokinetik kuvvet testi uygulanmış, iki gün sonra da skuat sıçrama, aktif sıçrama 10-30m. sürat testi yapılmıştır. Testlerde şu ölçümler yer almıştır.

3.3.1 Antropometrik Ölçümler:

Deneklerin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla antropometrik ölçümler yapılmıştır. Deneklerin vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri yapılmıştır.

3.3.1.1 Boy Uzunluğu:

Deneklerin boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, nefesini tutmuş, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde pozisyon alındıktan sonra, ölçüm 'cm' olarak ölçülmüştür (Gordon vd. 1988).

3.3.1.2 Vücut Ağırlığı:

Deneklerin vücut ağırlıkları; sadece şortla, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken 'kg' olarak ölçülmüştür (Gordon vd 1988).

3.3.2 Cybex İzokinetik Kuvvet Testi

Denekler, Cybex sistem fitron izokinetik alt ekstremite ergometresinde 60 RPM (dakikadaki devir hızı) hızda 5 dakika süreyle ısınma yaptırıldıktan sonra ölçüm için Cybex Norm 6000 izokinetik (Ronkonkoma NewYork A.B.D.) test aletine alınmışlardır.

Test, oturma pozisyonunda gerçekleştirilerek, denekler gövde ve uyluk bantları yardımıyla koltuğa sabitlenmişlerdir. Ayrıca test esnasında koltuğun her iki tarafında yer alan kolları tutmak suretiyle kolların serbestliği de engellenmiş ve koltuktan destek almaları sağlanmıştır. 60 derece/s hızda 5 tekrar ve 180 derece/s hızda 15 tekrardan oluşan izokinetik kuvvet testinde her bir test için deneklere test öncesi 5 deneme yaptırılmıştır. Deneklere sağ ve sol olmak üzere her iki bacakları için aynı test uygulanmıştır. Test esnasında daha yüksek performans sergileyebilmeleri açısından denekler sözel olarak cesaretlendirici ifadelerle desteklenmişlerdir.

3.3.3 Squat Sıçrama

Deneklerden elleri belde olacak şekilde tam çömelme (squat) pozisyonu almaları ve dizlerden herhangi bir yaylanma hareketi yapmaksızın maksimum kuvvetle olabildiğince yukarı sıçramaları istenmiştir (Şimşek vd. 2007). Deneklere üçer deneme yaptırılmış ve en iyi dereceleri alınmıştır.

3.3.4 Aktif Sıçrama (AS):

Deneklerden normal dik duruş pozisyonunda eller belde dizlerden aşağıya doğru hızlı bir çökme hareketi yaptıktan sonra maksimum kuvvet ile yukarı sıçramaları istenmiştir. Deneklere üçer deneme yaptırılmış ve en iyi dereceleri alınmıştır. Ayrıca bir el bilgisayarı ve bir mattan oluşan Newtest (Filand) cihazı ile deneklerin yükseklikleri belirlenmiştir..

3.3.5 Sürat Testi:

Deneklere 10m ve 30m. sürat testi uygulanmıştır. 10 m. ve 30m.'lik bir mesafe belirlenerek başlangıç çizgisinden alçak çıkışla iki ölçüm yapılmıştır. Ölçümler 10. ve 30. metreler Newtest (Filand) cihazı fotoselleri ve el bilgisayarı kullanılarak tespit edilmiştir.

3.3.6 Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistiksel değerleri hesaplandıktan sonra ölçüm sonuçları arasındaki ilişkilere Pearson Korelasyonu test yöntemi kullanılarak bakılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ olarak kabul edilmiştir. Araştırma sonrası elde edilen değerler arasındaki farklar ise iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (t test) uygulanarak tespit edilmiştir.

Tüm işlemler SPSS 15.0 paket programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

15-16 yaş genç futbolcuların izokinetik kas kuvvetinin anaerobik güce etkisini incelediğimiz çalışmamızda; Dominant (D), Nondominant (ND) bacakların Kuadriseps (Q) ve Hamstring (H) kaslarının Pik tork değerleri (PT) Newtonmetre (Nm) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.1: Tanımlayıcı İstatistik

	N	Minimum - Maksimum	X±SS
PTNDQ60⁰ Nm	14	94-195	156,21±34,262
PTDQ60⁰ Nm	14	95-210	169,21±35,236
PTDH60⁰ Nm	14	65-141	108,29±24,681
PTNDH60⁰ Nm	14	94-195	150,71±34,728
PTDQ180⁰ Nm	14	60-127	96,14±20,917
PTNDQ180⁰ Nm	14	60-121	87,21±16,646
PTDH180⁰ Nm	14	52-114	75,00±17,343
PTNDH180⁰ Nm	14	53-111	72,07±16,546
DQDHR60⁰ Nm	14	51-79	64,71±9,319
NDQNDHR60⁰ Nm	14	57-104	72,07±12,815
DQDHR180⁰ Nm	14	57-90	78,43±8,812
NDQNDHR180⁰ Nm	14	65-119	83,57±15,505

60°/sn'deki Cybex testi PT değerleri ile sıçrama yüksekliği ilişkisine ait bulgular tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: 60°/sn'deki Cybex testi PT Değerleri ile Sıçrama Yüksekliği İlişkisi n=14

	PTDQ60⁰ Nm	PTNDQ60⁰ Nm	PTDH60⁰ Nm	PTNDH60⁰ Nm
	r	r	r	r
SS cm	,66 **	,392	,496	,345
AS cm	,672 **	,531	,600 *	,453

** p<0.01 , * p<0.05

Yapılan inceleme sonucu PTDQ60⁰ ile SS arasında (r =,66) ve AS arasında (r=,67) anlamlı ilişki tespit edilmiştir (p< 0.01). PTNDQ60⁰ ile SS arasında (r=,39) ve AS arasında (r=,53) ilişki bulunmamıştır (p< 0,05). PTDH60⁰ İle SS arasında (r=,49) ilişki yokken, AS ile (r=,60; p<0,05) ilişki bulunurken, PTNDH60⁰ İle SS (r=,34), ve AS arasında (r=,45; p<0,05) bir ilişki bulunmamıştır.

60 °/sn'deki Cybex testi PT değerleri ile sürat ilişkisine ait bulgular Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3: 60 °/sn' deki Cybex testi PT Değerleri ile Sürat ilişkisi n=14

	PTDQ60⁰ Nm	PTNDQ60⁰ Nm	PTDH60⁰ Nm	PTNDH60⁰ Nm
	r	r	r	r
10m/sn	-,534r *	-,436r	-,443	-,454
30m/sn	-,724r **	-,705r **	-,709r **	-,672 **

** p<0.01 , * p<0.05

Yapılan inceleme sonucu PTDQ60⁰ ile 10m. sürat arasında (r = -,53; p< 0,01) ve 30m. sürati arasında (r =-,72; p< 0,05) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. PTNDQ60⁰ ile

10m. sürati arasında ($r=-,43$) bir ilişki yokken 30m. sürati arasında ($r=-,70$; $p< 0,01$) anlamlı ilişki tespit edilmiştir. PTDH60⁰ ile 10m.sürati arasında ($r=-,44$) bir ilişki bulunmamış ancak 30m.sürati arasında ($r=-,70$; $p< 0,01$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Son olarak PTNDH60⁰ ile 10m. sürati arasında ($r=-,45$) bir ilişki bulunmazken 30m. sürati arasında ($r=-,67$; $p< 0,01$) anlamlı düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Görüldüğü gibi 15-16 yaş futbolcularda 60°/sn hızdaki her iki bacak kuadriseps ve hamstring kuvveti 30m. sürate olumlu yönde etki etmektedir.

180 °/sn’ deki Cybex testi PT değerleri ile sıçrama yüksekliği ilişkisine ait bulgular tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4: 180 °/sn’deki Cybex testi PT Değerleri ile Sıçrama Yüksekliği İlişkisi n=14

	PTDQ180⁰ Nm	PTNDQ180⁰ Nm	PTDH180⁰ Nm	PTNDH180⁰ Nm
	r	r	r	r
SS cm	,350	,497	,294	,354
AS cm	,388	,653 *	,349	,264

* $p<0.05$

Yapılan inceleme sonucu PTDQ180⁰ ile SS arasında ($r=,35$) ve AS arasında ($r=,38$) bir ilişki bulunmamıştır. PTNDQ180⁰ ile SS arasında ($r=,49$) bir ilişki bulunmazken AS ile arasında ($r=,65$; $p<0,05$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. PTDH180⁰ ile SS arasında ($r=,29$) ve AS arasında ($r=,34$) herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Yine PTNDH180⁰ ile SS arasında ($r=,35$) ve AS arasında da ($r=,26$) bir ilişki bulunmamıştır.

180 °/sn'deki Cybex testi PT değerleri ile sürat ilişkisi ait bulgular tablo 4.5'de gösterilmiştir

Tablo 4.5: 180 °/sn'deki Cybex testi PT Değerleri ile Sürat İlişkisi n=14

	PTDQ180⁰ Nm	PTNDQ180⁰ Nm	PTDH180⁰ Nm	PTNDH180⁰ Nm
	r	r	r	r
10m/sn	-,299	-,319	-,135	-,132
30m/sn	-,484	-,528	-,493	-,493

Yapılan incelemede PTDQ180⁰ ile 10m. sürat arasında ($r = -,29$) ve 30m. sürati ($r = -,48$) arasında bir ilişki bulunmamıştır. Yine PTNDQ180⁰ ile 10m. sürati arasında ($r = ,31$) ve 30m. sürati arasında ($r = -,52$) bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca PTDH180⁰ ile 10m. sürati arasında ($r = -,13$) ve 30m. sürati ($r = -,49$) arasında da bir ilişkiye rastlanmamıştır. Son olarak PTNDH180⁰ ile 10m. sürati arasında ($r = -,13$) ve 30m. sürati arasında da ($r = -,49$) herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

Çalışmamızdaki bireylerde dominant 60°/sn ve 180°/sn hamstring ve kuadriseps kuvveti oranına ait bulgular tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6: Çalışmamızdaki Bireylerde Dominant 60°/sn ve 180°/sn Hamstring ve Kuadriseps Kuvveti Oranı n=14

	PTDQ Nm	PTDH Nm	Oran Nm
60°	169,21±35,23	108,29±24,68	64,71±9,31
180°	96,14±20,91	75,00±17,34	78,43±8,81

Çalışmamızdaki bireylerde nondominant 60°/sn ve 180°/sn hamstring ve kuadriseps kuvveti oranına ait bulgular tablo 4.7' de gösterilmiştir.

Tablo 4.7: Çalışmamızdaki Bireylerde Nondominant 60°/sn ve 180°/sn Hamstring ve Kuadriseps Kuvveti Oranı n=14

	PTNDQ Nm	PTNDH Nm	Oran Nm
60°	156,21±34,26	150,71±34,72	96,47±12,23
180°	87,21±16,64	72,07±16,54	83,57±15,50

Çalışmamızdaki bireylerde 60°/sn’de dominant-nondominant kuadriseps kuvveti farkına ait bulgular tablo 4.8’de gösterilmiştir

Tablo 4.8: Çalışmamızdaki Bireylerde 60°/sn’de Dominant-Nondominant Kuadriseps Kuvveti Farkı n=14

Test		\bar{X}	SS	t testi		
				t	SD	p
60°/sn kuadriseps Nm	dominant	169,21	35,23	2,622	18,55	0,021
	nondominant	156,21	34,26			

$p < 0,01$

60°/sn dominant kuadriseps kas kuvvetiyle nondominant kuadriseps kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Çalışmamızdaki bireylerde 60°/sn’de dominant-nondominant hamstring kuvveti farkına ait bulgular tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9: Çalışmamızdaki Bireylerde 60°/sn’de Dominant-Nondominant Hamstring Kuvveti Farkı n=14

Test		\bar{X}	SS	t testi		
				t	SD	p
60°/sn hamstring Nm	dominant	108,29	24,68	-5,88	7,2	0,000
	nondominant	150,71	34,72			

$p < 0,01$

60°/sn dominant hamstring kuvvetiyle nondominant hamstring kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Çalışmamızdaki bireylerde 180°/sn’de dominant-nondominant kuadriceps kuvveti farkına ait bulgular tablo 4.10’da gösterilmiştir

Tablo 4.10: Çalışmamızdaki Bireylerde 180°/sn’de dominant-nondominant kuadriceps kuvveti farkı

Test		\bar{X}	SS	t testi		
				<i>t</i>	SD	<i>p</i>
180°/sn kuadriceps Nm	dominant	96,14	20,91	1,75	19,02	0,103
	nondominant	87,21	16,64			

$p < 0,01$

180°/sn dominant kuadriceps kas kuvvetiyle nondominant kuadriceps kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Çalışmamızdaki Bireylerde 180°/sn’de dominant-nondominant hamstring kuvveti farkına ait bulgular tablo 4.11’de gösterilmiştir

Tablo 4.11 Çalışmamızdaki Bireylerde 180°/sn’de dominant-nondominant hamstring kuvveti farkı

Test		\bar{X}	SS	t testi		
				<i>t</i>	SD	<i>p</i>
180°/sn hamstring Nm	dominant	75,00	17,34	0,754	14,53	0,464
	nondominant	72,07	16,54			

$p < 0,01$

180°/sn dominant hamstring kas kuvvetiyle nondominant hamstring kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA ve YORUM

Futbol yüksek aerobik ve anaerobik güç, dayanıklılık ve kassal performansa dayalı bir spor dalıdır. Futbolda oyun içinde en çok kullanılan hareket topa vuruş hareketidir. Topa vuruş sırasında kas aktivasyon paternlerinin araştırıldığı çalışmalarda diz çevresi kas gruplarının topa vuruş, sıçrama, yön değiştirme sırasında yüksek aktivasyon gösterdiği bildirilmektedir (De Proft vd 1988). Futbolcuların fiziksel performanslarını üst düzeye çıkarabilmeleri için izokinetik kuvvet ölçümleri ve buna bağlı olarak yapılacak antrenman planlamaları, sporcunun gelişimi ve sakatlanmalardan korunması açısından oldukça önemlidir. Diğer yandan birçok çalışmada futbolcuların alt ekstremitelerine ait alaktik anaerobik güç özelliği skuat sıçrama ve aktif sıçrama testleri ile değerlendirilmektedir. Skuat sıçrama maksimal kuvvetin (bir tekrarda ortaya konulan en yüksek kuvvet) patlayıcı kuvvete aktarımını değerlendirirken, aktif sıçrama kasın elastik ve patlayıcı kuvvet (hızlanma performansını etkileyen bir faktör) özellikleri hakkında bilgi vermektedir.

Literatürde, profesyonel futbolcularda SS'nin 34.1-39.2 cm arasında ve AS'nin 38.4-41.4 cm, arasında olduğu belirtilirken, Türkiye süper liginde oynayan profesyonel futbolcularda SS 38.62 cm ve AS 40.65 cm olarak bulunmuştur (Casajus 2001, Little ve Williams 2003; Özkara vd 2003). Futbol maçında yüksek düzeyde performansın belirleyicisi oyuncuların sprint gibi yüksek şiddetli hareketleri uygulayabilmesidir. Bir maçta maksimum sürat mesafesi 40m olmakla beraber ortalama olarak 15-17m civarındadır (Aşçı 2006). Dolayısıyla futbol oyuncusu süratini de geliştirmelidir. Sürat temel motorik özelliklerdendir.

5.1 60°/sn Hızda İzokinetik Kuadriseps Kas Kuvvetinin Aktif ve skuat Sıçrama ile 10m-30m. Sürate Etkisi

Holm vd (2005) ergenlik öncesi çocuklarda izokinetik diz kas kuvvetininin fleksiyon ve ekstansiyonunu , 60°/sn ve 240°/sn açılarda ölçmüşler, yaşları 9-10 arasında değişen 12 futbolcuda, 17 yaşına kadar olan sürede izokinetik kas performansında önemli artışlar elde etmişlerdir. Holm ve Vollestad (2008) yaşları 7-12 arasında 191 kız ve 185 erkek çocukta izotonik ve izokinetik kas kuvvetini ölçmüşler, Kuadriseps kuvveti ve dikey sıçrama arasında orta seviyede bir ilişki bulmuşlardır. Destaso vd (1997) 30 sağlıklı bireyde, izokinetik eksantrik ve konsantrik kuvvet ölçümleri ile derinlik sıçraması arasında yüksek bir ilişki bulmuşlardır. Malliou vd.(2003) 18 profesyonel futbolcuda hazırlık döneminde, 60°/sn ve 180°/sn hızda izokinetik diz ekstansör kuvvetiyle dikey sıçrama arasında ilişkiyi incelemişler ve yüksek düzeyde ilişki bulmuşlardır. Saliba ve Hrysomallıs (2001) Avusturyalı futbol oyuncularında izokinetik kuvvet ile tekmeleme performansı ve sıçrama arasında bir ilişki olup olmadığını saptamak için bir çalışma yapmış ve 60°/sn hızda, 180°/sn hızda, 360°/sn hızda diz fleksiyon ve ekstansiyonunu ölçmüştür. İzokinetik diz kuvveti ile maksimal tekmeleme hızı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış ancak izokinetik ölçümlerde kas kuvveti ile dikey sıçrama arasında anlamlı bir ilişki saptamıştır.

Çalışmamızda 60°/sn hızda dominant bacak izokinetik kuadriceps kas kuvveti ile aktif-skuat sıçrama değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. 60°/sn hızda dominant olmayan bacağın aktif-skuat sıçramaya etkisi bulunamamıştır. 60°/sn hızda dominant bacak izokinetik kuadriseps kas kuvveti ile 10m.-30m sürati arasında da anlamlı bir ilişki bulunmuştur. 60°/sn hızda dominant bacak izokinetik kuadriceps kas kuvvetinin ise sadece 30m.süratle anlamlı bir ilişkisi bulunmuş, 10m. süratine etkisi bulunamamıştır. Yaş grubunun yapısı itibariyle kemik - kas gelişiminin devam ediyor olması çıkan değerler arasında farklılıklara yol açabilir. Holm vd'nin (2008) yaptıkları araştırmada izokinetik testlere devam edildikçe yaşla birlikte kuvvet gelişimi gözlenmiştir. Benzer şekilde grubumuzda düzenli olarak kuvvet ölçümlerine devam edilirse ortaya çıkan değerler ilerleyen yaşlarda artabilir. Yani 15-16 yaş grubunda ilişki

bulunmayan 60°/sn hızda nondominant bacak izokinetik kuadriceps kas kuvveti ile 10m. ve skuat-aktif sıçrama ilişkileri, ilerleyen yaş gruplarında yapılan antrenmanlara da bağlı olarak anlamlı bir ilişki içinde olabilir.

Holm vd (2008) yaşları 7-12 arasında 191 kız ve 185 erkek çocukta izotonik ve izokinetik kas kuvvetini ölçmüşler, 11-12 yaş grubu diz fleksiyonu haricinde cinsiyet farkı olmaksızın yaş büyüdükçe kuvvetin arttığını belirlemişlerdir. Cinsiyet farkı olmadan yaş arttıkça kuvvetin arttığı gerçeğini göz önüne aldığımızda, yaş grubumuzda çıkan değerlerin farklı spor dallarında da çıkabileceğini düşünülebilir. Dolayısıyla çıkan sonuçlar branşlara özgü olduğu kadar yaş grubuna da özgüdür. Özçakar vd (2003) yaptıkları araştırmada, yaşları 18-31 arasında değişen 29 elit futbolda 60°/sn hızda çalışmamıza benzer şekilde kuadriceps kas kuvvetiyle sıçrama ve sprint arasında önemli bir ilişki bulmuşlardır. Bu da çalışmamızla benzer özellik gösteren bir araştırmadır. Gelişim özelliğine bağlı olarak, belli bir yaşta elde edilen bir ölçüm değerinin, ilerlemiş bir yaşta ne olacağını tahmin etmemiz mümkün değildir. Bilindiği gibi skuat sıçrama testi sporcuların konsantrik patlayıcı kuvvetlerini ölçmektedir ve patlayıcı kuvvet maksimal kuvvetle direkt olarak ilişkilidir. Ancak bu ilişkiler incelenirken başka kas gruplarının da devreye girdiği Cybex testinin tek ayak skuat sıçramanın çift ayak üzerinden yapıldığı göz önünde bulundurularak yorumlamanın buna göre yapılmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir.

5.2 60°/sn Hızda İzokinetik Hamstring Kas Kuvvetinin Aktif ve Skuat Sıçrama ile 10m-30m. Sürate Etkisi

60°/sn hızda dominant bacak izokinetik hamstring kas kuvvetinin aktif ve skuat sıçrama ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Dominant bacak izokinetik hamstring kas kuvvetiyle 30m. sürati arasında da anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca 60°/sn hızda nondominant bacak izokinetik hamstring kas kuvvetiyle 30m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Görüldüğü her iki bacağın 60°/sn hızdaki hamstring kas kuvvetinin 30m. sürate olumlu etkisi vardır. Bu da bize çalıştığımız yaş grubunun yetişkin bireyler olmamasına rağmen onlara benzer özellikler de gösterebildiğini açıklamaktadır. Bizim çalışmamızda da çocukların ve ergenlerin

antrenman yüklenmelerine verdikleri yanıtların yetişkinlerle benzerlik taşıdıklarını göstermektedir (Açıkada 2004). Özellikle antrenman yaşı arttıkça pik tork değerlerinde yükselme görülmektedir (Gür vd 1999).

Şimşek vd. (2007) 14 ü 1.lig, 11 i 2.lig olmak üzere 25 üst düzey bayan voleybolcuda, 60°/sn ve 180°/sn hızda izokinetik diz kas kuvvetinin aktif sıçrama, tam skuat sıçrama ve yarım skuat sıçramaya etkisini incelemişler, yarım skuat (YS), tam skuat (TS) ve aktif sıçrama (AS) değerleriyle dominant ve dominant olmayan bacaklardaki kuvvet değerleri arasında anlamlı ilişki bulamamışlardır. Kuvvet değerleriyle sıçrama yükseklikleri karşılaştırıldığında, 2.lig bayan voleybol oyuncularında sıçrama yüksekliği değerleriyle hiçbir kuvvet değeri arasında anlamlı ilişki gözlenmemiştir. Yani kuvvet değerlerinin artması ya da azalması, sıçrama yüksekliğini bu denek grubunda etkilememiştir. Bu da bizim çalışmamızda 60°/sn hızdaki dominant ve dominant olmayan bacak pik değerlerin, diz kas kuvvetinin sıçrama değerlerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmamızda 60°/sn hızda AS ve SS arasında ilişki bulunmuştur. Voleybol oyuncularında bulunamayan ilişkinin çalışmamızdaki 15-16 yaş futbolcularda bulunmasının sebebi, yaş grubu ve branşa özgü farklılıklar ile açıklanabileceği gibi elit düzey voleybolcuların yorgunluk durumu ile de ilgili olabilir.

5.3 180°/sn Hızda İzokinetik Kuadriseps Kas Kuvvetinin Aktif ve Skuat Sıçrama ile 10m-30m. Sürate Etkisi

180°/sn hızda dominant bacakla test protokolleri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Dominant olmayan bacak pik tork değerleri ile skuat sıçrama, 10m-30m. değerleri arasında bir ilişki bulunamazken aktif sıçrama ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu da bize sıçrama hareketinde dominant olmayan bacağın sıçrama bacağı olarak kullanıldığını düşündürmektedir. Dominant olmayan bacağın sıçrama bacağı olarak kullanılması aktif sıçramayı etkileyebilir. Rochcongar vd (1988) 3 grup genç futbolcuda izokinetik dinamometrede 30°/sn ve 180°/sn hızda yaptıkları ölçümleri yetişkinlerle karşılaştırmışlar, 16 yaş öncesi grupla 16 yaş sonrası grup arasında anlamlı

farklılıklar bulmuşlar ve yaş arttıkça kas kuvvetinin arttığını tespit etmişlerdir. Mengütay, (1999) çocuk ve genç sporcularda yaş veya kategori artışına paralel fiziksel kapasitenin de gelişiminin devam edeceğini belirtmiştir. Bu çalışmadan anlaşılacağı gibi yaş faktörü kas kuvveti ölçümlerinde önemli bir etkidir. Dolayısıyla ileri yaş gruplarında yapılacak bu tarz çalışmalar sonuçlar açısından daha belirleyici olacaktır.

5.4 180°/sn hızda İzokinetik Hamstring Kas Kuvvetinin Aktif ve Skuat Sıçrama ile 10m-30m. Sürate Etkisi

180°/sn hızda izokinetik hamstring kas kuvvetiyle AS-SS ile 10m-30m. sürat arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Kellis vd (2000) yaşları 13-15 arasında değişen 113 erkek futbolcuda 60°/sn , 120°/sn ve 180°/sn hızda diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetini ölçmüşler, kas kuvvetinin yaş, ağırlık, vücut yağ yüzdesi ve haftalık antrenman sayısı ile ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Aerobik ve anaerobik güç antrenman seviyesinin dışında yaş, cinsiyet, vücut kompozisyonu gibi birçok faktöre bağlıdır (Çağlar vd 1997, Zorba vd 1995). Bu nedenlerden dolayı 180°/sn hızda herhangi bir ilişki bulunmamış olabilir.

Tansel vd (2008) 10-12 yaş grubu 26 basketbol oyuncusunda yaptıkları çalışmada 5 hafta boyunca 15 kişilik denek grubuna hamstring kuvvet antrenmanı yaptırmışlar ve bu süre sonunda diz kas kuvvetiyle sıçrama değerleri arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır. Anlaşılacağı üzere yapılan antrenman da bu değerleri etkilemektedir. Sporcuların kronolojik yaşı ve antrenman yaşı arttıkça çıkan değerler değişiklik gösterebilir. Ayrıca ortaya çıkan sonuçlara göre yapılabilecek antrenman programı, artan antrenman düzeyi ve sporcunun fiziksel gelişimi çalışmamızda ortaya çıkan değerlerin ileride yapılacak çalışmalarda değişmesine neden olabilir. Çalışmamızda herhangi bir ilişki bulunmamasının başka bir nedeni de izokinetik diz kaslarının kuvvet değerlendirmelerinde testlerdeki açısal hız arttıkça PT değerlerindeki azalma gösterilebilir.

5.5 Futbolcularda Dominant 60°/sn ve 180°/sn Hamstring ve Kuadriseps Oranı

Hamstring kuadriseps oranı (H/Q), hamstring ve kuadriseps arasındaki moment-hız kalıplarının benzerliklerini incelemek için ve dizin fonksiyonel yeterliliğini ve kas dengesini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu oran konvansiyonel konsantrik hamstring-kuadriseps kuvvetini ve eksantrik hamstring-kuadriseps kuvvetini belirtmektedir (Rosene 2001). Zakas vd (2005) 15 elit 13 amatör toplam 28 futbolcuda izokinetik dinamometrede 12°, 60°, 180° 300°/sn hızda pik tork, kuvvet dengesi ve hamstring kuadriseps oranını incelemiş, pik tork değerlerinde önemli bir fark bulamamış, ancak gruplar arasında sağ ve sol bacağın fleksiyon ve ekstansiyon kuvvet dengesinde önemli farklar bulmuştur. Deneklerimizin fleksiyon ekstansiyon oranına baktığımızda yani hamstring kuadriseps oranı 60°/s için ortalama %64, 180°/s için %78 bulunmuştur. Hamstring pik tork oranı futbolcularda, düşük hızlar için %60 tavsiye edilebilir (Yeefun vd.2002). Bu da deneklerimizin yaş grubu itibariyle gelişimleri devam ettiğinden, H/Q oranlarının istenilen orana yakın olduğunu bize göstermektedir.

H/Q arasında anlamlı bir ilişki olması diz eklemi açısından önemlidir. Çünkü bu oranın izokinetik testlerle belirlenmesi, kas kuvvet dengesinin korunması, sakatlıkları önlemek için gereklidir. Diz sakatlıklarının önlenmesinde hamstring kuadriseps kas dengesinin ölçümü önemli bir rol oynamaktadır Gilliam vd (1979) 15-16-17 yaşlarında aralığında 150 futbolcuda 30 ile 180 derece/sn de izokinetik diz kas kuvvetininin fleksiyon ve ekstansiyonunu ölçmüşler her iki hızda da gruplar arasında fleksiyon ekstansiyon oranlarında (F/E) önemli bir fark bulamamışlardır. Bu da bize 15-17 yaş arası futbolcularda F/E oranlarında farklılık olmayabileceğini göstermektedir. Yani anlaşılacağı gibi yakın yaş grupları arasında fleksiyon ekstansiyon oranlarında fazla bir fark olmayabilir

5.6 Futbolcularda Nondominant 60°/sn ve 180°/sn Hamstring ve Kuadriseps Oranı

Deneklerimizin nondominant bacakta hamstring kuadriseps oranına baktığımızda 60°/sn için ortalama % 72, 180°/sn için %83 bulunmuştur. Ayrıca 60° PT dominant hamstring kuvvetiyle PT nondominant hamstring kuvveti arasında anlamlı fark bulunurken diğerlerinde herhangi bir fark bulunmamıştır

Yeefun vd (2002) mevkileri farklı yaşları 18-21 arası değişen 16 futbolcuda ve diğer sporları yapan 8 kontrol grubu üniversite öğrencisinde 60°/sn de hamstringin kuadriseps oranını, pik torku, pik torkun vücut ağırlığına oranını incelemişler ve dominant ve dominant olmayan bacaklar arasında H/Q oranında forvet oyuncularını ile kontrol grubu arasında önemli farklar bulmuşlardır. Futbolcularda H/Q oranını her iki bacakta da kontrol grubundakilerden daha fazla bulmuşlardır. Futbolcularda H/O oranını kontrol grubundaki 8 kontrol grubu sporcusundan daha fazla bulmuşlar aynı zamanda defans oyuncularının da forvet oyuncularından H/Q oranını fazla bulmuşlardır.

Sangnier and Tourny-Chollet (2007) yaptıkları çalışmada futbolcularda izokinetik testlerini araştırmışlardır. Kuadriseps ve hamstringin 50 derece fleksiyon ve ekstansiyonda ve 180 derecede dirençlerinde farklılıklar bulmuşlardır. Futbolcularda H-Q oranının 0,6'nın altında olması kas yaralanmalarına yol açabilir. Bu nedenle Sangnier and Tourny-Chollet yoğun antrenmanlar esnasında kas kuvvetindeki değişiklikleri izlemek için izokinetik ölçümlerin kullanılmasını tavsiye etmiştir.

Yapılan araştırmalar da anlaşılacağı gibi futbolcularda, izokinetik kuvvet ölçümleri alt ekstremiteler ile futbolcunun performansının artması için son derece önemlidir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Futbolda kas kuvvetini belirlemek için yapılan değerlendirmelerden biri olan izokinetik değerlendirmenin sıçrama ve sürata olan etkisini belirlemek için değerler arasındaki ilişkiler SPSS paket programında Pearson korelasyon testi uygulanarak tespit edilmiştir. Çalışma sonrası Dominant (D), Nondominant (ND) bacakların Kuadriseps (Q) ve Hamstring (H) kuvvetleri ve bunların birbirlerine olan oranları elde edilmiştir.

1. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile AS arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).
2. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile SS arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).
3. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile 10m.sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).
4. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile 30m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.01$).
5. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile AS arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).
6. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile SS arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
7. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile 10m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
8. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile AS arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).

9. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile SS arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).
10. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile 10m.sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile 30m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.01$).
11. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile AS arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$).
12. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile SS arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
13. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile 10m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
14. Çalışma sonucunda 60°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile 30m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.01$).
15. Çalışma sonucunda 180°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile AS arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
16. Çalışma sonucunda 180°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile S.S. arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
17. Çalışma sonucunda 180°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile 10m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
18. Çalışma sonucunda 180°/sn hızda İzokinetik Kuadriseps kas kuvveti ile 30m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
19. Çalışma sonucunda 180°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile AS arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
20. Çalışma sonucunda 180°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile SS arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
21. Çalışma sonucunda 180°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile 10m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).
22. Çalışma sonucunda 180°/sn hızda İzokinetik Hamstring kas kuvveti ile 30m. sürati arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p<0.05$).

6.2 Öneriler

Bu çalışma futbolda izokinetik diz kas kuvvetinin skuat ve aktif sıçrama ve sürata etkisini araştırmak amacıyla yapılmış ve ilerleyen zamanlarda bu konuyla ilgili çalışmak isteyen araştırmacılara yardımcı olması amacıyla aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

1.Farklı yaş gruplarında, daha küçük ve büyük yaş gruplarında bu tarz çalışmalar yapılabilir.

2.Bu çalışma farklı yaş grupları karşılaştırılarak yapılabilir.

3.Farklı spor türleri karşılaştırılarak yapılabilir.

4.Farklı test protokolleri (durarak uzun atlama vb.) çalışmaya eklenebilir.

5.Antrenörlerin, sporcuların izokinetik kuvvet ölçümlerine göre antrenman planlanması yapılması sağlanabilir.

6.Sporcuların sezon başındaki ve sezon sonundaki değerlendirmeleri karşılaştırılarak yapılabilir.

7.Yapılacak olan izokinetik kuvvet antrenmanlarıyla sporcuların sakatlıklardan korunması sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Acar, M.F. (2003) Futbol Teknik Direktör Kursu, *T.F.F Eğitim Dairesi*, İstanbul, 42s.
2. Açıkada, C. (2004) Çocuk ve Antrenman, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, *Acta Orthop Traumatol Turc*; 38 Suppl 1:16- 26
3. Açıkada, C., Ergen E. (1990) *Bilim ve Spor*, Ankara.
4. Akgün, N. (1994) Egzersiz Fizyolojisi Cilt 1. *Ege Üniversitesi Basımevi Bornova*, İzmir. Sayfa 30-111-115
5. Akgün, N. (1996) “Egzersiz ve Spor Fizyolojisi 1.” *Ege Üniversitesi Basımevi*, 6. Baskı, İzmir,
6. Akın, S., Öner Coşkun, Ö., Özberk, N., Ertan, H., Korkusuz, F., (2004), Profesyonel Ve Amatör Futbol Oyuncularının Fiziksel Özellikler Ve İzokinetik Diz Kaslarının Konsantrik Kuvvetinin Karşılaştırılması, *Joint Dis Rel Surg*, Vol:15 No:3, S: 161-167
7. Alangari, A.S., Al-Hazzaa, H.M. (2004) “Normal Isometric And Isokinetic Peak Torques Of Hamstring And Kuadriseps Muscles İn Young Adult Saudi Males”. *Neurosciences*. Vol.9(3):165–170.
8. Alexander, M.J., and G.E. Molnan. (1973) Muscular strength in children Preliminary report on objective standards. Arch. *Phys. Med. Rehabil.* 54:424–427.
9. Aşçı, A.(2002) 1987 Doğumlu Ankara Karması Oyuncularının Test ve Değerlendirme Raporu. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bil Ve Tek Y.O.* S.1-10

10. Aşçı, A. (2006) Futbolda Performans Analizi *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu*, Beytepe-Ankara
11. Aşçı, A. Altay F., Cengiz R., Hazır T., Bulca Y. (2008) Futbol Eğitimi *Tüfav Yayınları*, Ankara
12. Baltzopoulos, V. Brodie, DE. (1989) Isokinetic dynamometer: Applications and limitations. *SportsMed*;8(2):101-116
13. Bangsbo, J. (2007) Aerobic and Anaerobic Training in Soccer-With Special Emphasis on Training of Youth Players. *Fitness Training in Soccer*
14. Bangsbo, J. (1994) Fitness training in football. Copenhagen en: **August Krogh Institute**, Copenhagen University,.
15. Bangsbo, J. (1994) Physical conditioning training in soccer: a scientific approach. Copenhagen, Denmark: *University of Copenhagen*,
16. Bilgiç, A. Kamiloğlu, R. Tuncer, S. (2007) Diz Osteoartrit İzokinetik Egzersiz Programının Etkinliği. The Effectiveness Of İzokinetics Exercise Program On Knee Osteoarthritis *FTR Bil Der J PMR Sci*;3:70-75
17. Bompa, T.O. (1998) Antrenman Kuramı ve Yöntemi *Bağırhan Yayınevi*, Ankara.
18. Buhre, M. ed. (1985) Dimensionen des Kraftverhaltens und ihre spezifischen Trainingsmethoden. In: Grundlagen des maximal-und *schnellkrafttrainings*. *Schorndorf: Hoffman*,: 82–111
19. Cabri, J. De Proft E. Dufour, W. Clarys, J. (1988) The relation between muscular strength and kick performance. In: Reilly T, Lees A, Davids K, Murphy W, eds. *Science and football*. London: E & FN Spon.,: 186–193
20. Cabri, J.M. (1991) Isokinetic strength of human joints and muscles. *Crit. Rev. Biomed. Eng.* 19:231–259.
21. Casajus, J.A. (2001) Seasonal Variation in Fitness Variables in Professional Soccer Players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41:463-469

22. Çağlar, HA., Gökmen A, Hazır., M, Kuşcu Ö. (1997) Erkek futbolcularda aerobik ve anaerobik güç ile hemoglobin, vücut yağ oranı ve vital kapasite arasındaki ilişki. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*,;4, 30-32.
23. Delicioğlu, G., Müniroğlu, S. (2005) “The Effects Of The Speed Function On Some Technical Elements İn Soccer”. *The Sport Jurnal*. Volume 8, Number 3, Summer. ISSN: 1543- 9518. S. 21-26
24. Demirel, H.A., Koşar N.Ş. (2002) İnsan Anatomisi ve Kinesiyoloji: *Nobel Yayın Dağıtım*
25. Deniz, E. (2005) Diz Osteoartritinde Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin, İntraatikuler Hyaluronik Asit Uygulamasının ve Fizik Tedavinin Ağrı Fonksiyonel Proprioseptif Bozukluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması. TC. Sağlık Bakanlığı *Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi* Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği Uzmanlık Tezi İstanbul
26. De Proft, E. Clarys, J. Bollens, E. Cabri, J. Dufour, W. Muscle activity in the soccer kick. In: Reilly T, Lees A, Davids K, Murphy WJ, eds. (1988b) **Science and football**. London: E & FN Spon.,: 434– 440
27. Destaso J, Kaminski T.W, and Perrin D.H., (1997) Relationship between drop vertical jump heights and isokinetic measures utilizing the stretch-shortening cycle, **Isok. Exerc. Sci.** **6** 175–179
28. Dutta, P. Subramanium, S. (2002) Effect of six weeks of isokinetic strength training combined with skill training on soccer kicking performance. In: Sprinks W, Reilly T, Murphy A, eds. **Science and Soccer IV**. London: Taylor & Francis, 334–340.
29. Dündar, U. (2003) :Antrenman Teorisi. Ankara: *Bağırhan Yayınevi*
30. Ek, R.O., Temoçin S. , Tekin T.A., Yıldız, Y. (2007) *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*; 8(1) : 19 – 22. Futbolculara Uygulanan Bazı Motorsal Egzersizlerin Birbirlerine Etkilerinin İncelenmesi

31. Ellenbecker, TS. (2000) Isokinetics in rehabilitation. Knee ligament rehabilitation, Ed: Ellenbecker TS, *Churchill Livingstone* :277-288
32. Eniseler, N., Çamlıyer, H. ve Göde, O. (1996). “Çesitli Lig Seviyelerine ve Bu Liglerde Futbol Oynayan Oyuncuların Oynadıkları Mevkilere Göre 30m Mesafe içindeki Sprint Derecelerinin Karsılaştırılması”, **Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 2, 3-8.
33. Eniseler, N. (1995) “Futbolda Süratin Görünümü”, **Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 1, 3-5.
34. Ergen, E., Demirel, H. (2002) Güner R., Turnagöl H., Başoğlu S., Zergeroğlu A.M., Ülkar B. Egzersiz Fizyolojisi *Nobel Yayınları* Ankara
35. Feiring, D.C., T.S. Ellenbecker, and G.L. Derscheid. (1990) Test-retest reliability of the Biodex isokinetic dynamometer. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 11:298–300.
36. FOX, E.L. (1998) The Physiological Basis Of Physical Education And Athletics. *Sounders College Publishing* USA
37. Fox, E. L., Bowers, R. W., Foss, M. L. (1988) *The physiological Basic for Exercise and Sport. Dubugue.*
38. Gilliam, TB, Sady, SP, Freedson, PS, Villanacci, J (1979) Mar;60(3):110-4 Isokinetic torque levels for high school football players *Arch Phys Med Rehabil.*
39. Gioftsidou, A, Beneka, A, Malliou, P, Pafis, G, Godolias, G. Percept Mot Skills. (2006) Aug;103(1): 151-9. *Links Soccer players' muscular imbalances: restoration with an isokinetic strength training program.*
40. Gordon, C.C., Chumlea, C.C., Roche, A.F. (1988) Stature, Recumbent Length and Weight, “ Anthropometric Standardization Reference Manual”(Ed Lohman T.G., Roche A.F. and R. Marorell) Human Kinetics Books, *Champaign, IL.* s 3-8

41. Grace, TG, Sweetser ER, Nelson MA, Ydens LR, Skipper BJ. (1984) Isokinetic muscle imbalance and knee-joint injuries: a prospective blind study. *JBone Joint Surg Am.* 1984;66: 734–740.
42. Guyton, M.D, Arthur, C. (1986) “Tıbbi Fizyoloji Textbook of Medical Physiology W.B. Saunders Company *Merk Yayıncılık* 6.Baskı,
43. Günay, M. (1998) Egzersiz Fizyolojisi. *Kültür Ofset*, Ankara,
44. Günay, M, Yüce, A. (2001) Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri : *Gazi Kitabevi*
45. Gür, E, (2001). Özel Düzenlenmiş Plyometrik Antrenmanların Genç Futbolcuların Anaerobik Güç Performanslarına Etkisi, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü* Yüksek Lisans Tezi. Elazığ
46. Gür H, Akova Z, Punduk Z, Küçükoğlu S. (1999) Effects of age on the reciprocal peak torque ratios during knee muscles contractions in elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports* ; 9: 81-87
47. Güven, U. (2006) “16 – 17 Yaş Futbolcularda Hüfa Testi İle Bazı Performans Testleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Spor Bil. Ve Tek. Y.O.* Lisans Tamamlama Tezi, S.9-20
48. Holm I., Vøllestad N (2008) Significant effect of gender on hamstring-to-kuadriseps strength ratio and static balance in prepubescent children from 7 to 12 years of age *Am J Sports Med.* Oct; 36(10):2007-13. Epub May 21.
49. Holm I., Steen Harald., Olstad M. (2005) Isokinetic muscle performance in growing boys from pre-teen to maturity. An eleven-year longitudinal study *Isokinetics and Exercise Science* IOS Press0959-3020 (Print) 1878-5913 (Online) Volume 13, Number 2/153-158
50. Iossifidou, AN, Baltzopoulos, V(2000) Peak power assessment in isokinetic dynamometry. *Eur JAppl Physiol*;82(1-2):158-160

51. Jacoby, SM. (2001) Isokinetic in rehabilitation . Ed: Prentice WE., Voight MI., *Techniques in Musculoskeletal Rehabilitation*. S. 153-166, Mc Graw Hill, New York,
52. Juan, Mercel., Ramon, Garcia., Alberto, Pardo., Jose Enrique Gallach., Jose, Javier., Mundina and Luis-Millan González. (2007) Universidad de Valencia, Universidad Catolica de Valencia Assessing explosive strength in young soccer players *Journal of Sports Science and Medicine* Suppl. 10
53. Kalaycı, A. (1996) Voleybol sakatlıkları – I. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 38, 33-38.
54. Karahan, M., Erol, B. Çocukluk ve Ergenlik Döneminde Kas Tendon Yaralanmaları *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38 Suppl 1:37-46
55. Karakulak, İ. (2005) Sentetik ve Doğal Çim Sahada Futbola Özgü Test Performansının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 49s
56. Kellis, S., Kellis, E., Manou, V., Gerodimos, V. (2000) Prediction of knee extensor and flexor isokinetic strength in young male soccer players *J Orthop Sports Phys Ther*. Nov;30(11):693-
57. Knapik, J.J., and M.U. Ramos (1980) Isokinetic and isometric torque relationships in the human body. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 61:64–67.
58. Kuter, M, Öztürk, F.(1999) : Antrenör ve Sporcu El Kitabı Ankara: *Bağırhan Yayınevi*
59. Kuvvetli, B. ve Müniroğlu, S. (1998). “Üç Farklı Ligde Mücadele Eden Profesyonel Futbol Takımlarının 14-16 Yas Grubu Futbolcularının Sürat, Kuvvet ve Esneklik Özelliklerinin incelenmesi”, *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3, 27-32.
60. Letzelter, M. & Letzelter, H. (1982). Die Struktur dersportlichen *Leistung als Gegenstand der Leistungsdiagnostik in der*

61. Little, T. Williams, A. (2003a). Specificity of Acceleration, Maximum Speed and Agility in Professional Soccer Players. **Book of Abstracts Science and Football, 5th World Congress**, 11-15 April 2003 Portugal, 144.
62. Magalhaes, J., Oliveira, J., Ascensao, A., Soares, J. (2004). “Concentric Kuadriseps And Hamstrings Isokinetic Strength İn Volleyball And Soccer Players”. *J Sports Med Phys Fitness*. 44(2):119–25.
63. Malliou, P., Ispirlidis, I., Beneka, A., Taxildaris, K., Godolias, G.,(2003) Vertical Jump And Knee Extensors İsokinetic Performance İn Professional Soccer Players Related To The Phase Of The Training Period, *Isokinetics And Exercise Science*, Vol: 11, S: 165–169
64. Mengütay, S. (1999) Okul Öncesi ve İlkokullarda Hareket Gelişimi ve Spor 2. baskı, *Tutibay yayınları*, 1999: 105–140.
65. Muratlı, S. (2003) Çocuk ve Spor. Ankara. *Bağırhan Yayınevi*
66. Müniroglu, S. Atıl, M., Erongun, D. ve Marancı, B. (1999) “Futbol Takımlarının Fiziksel Özelliklerinin Başarılı Olmalarına Etkilerinin İncelenmesi”, *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2, 21-25.
67. Nalçakan Rudarlı, G. (2001) Voleybolcuların İzokinetic Kas kuvvetleri ile Dikey Sıçrama Yükseklikleri Arasındaki İlişki Düzeyi *Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*. İzmir.
68. Olyaei, G.R., Hadion, M.R., Talebian, S., Bagheri, H., Malmır, K., Olyaei, M. (2006) “The Effect Of Muscle Fatigue On Knee Flexor To Extensor Torque Ratios And Knee Dynamic Stability”. *The Arabian Journal Of Science And Engineering*. Volume 31, Number 2c: 212–127.
69. Özçakar, L., Kunduracıoğlu, B., Cetin A., Ulkar B., Guner R., Hascelik Z. (2003) Comprehensive isokinetic knee measurements and kuadriseps tendon evaluations in footballers for assessing functional performance *Br J Sports Med*. Dec;37(6):507-10

70. Özkara, A. (1994) “Antrenman Bilimi ve Futbol”, **Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 1, 5-9
71. Özkara, A., Hazır, T., Aşçı, A., Açıkada, C., (2003) Türkiye Süperligi Futbolcularının Fizyolojik Profili. **Uluslararası Haluk Ulusoy Teknik Direktör Semineri**, Antalya: 6-7 Ocak 2003
72. Pääsuke, M., Ereline, J., Gapeyeva, H. (2001) Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combine athletes. *J. Sports Med Phys Fitness* 41, 354-361.
73. Plisk, S.S. (2000) *Resistance Training: Considerations in Maximizing Sport Performance[part12]*.Edinburgh:Coaches’InformationService,;coachesinfo.com/category/*strength_and_conditioning/248,coachesinfo.com/category/strength_and_conditioning/249*.
74. Reilly, T. (1979) What Research Tells The Coach About Soccer, American Alliance for Health, **Physical Education, Recreation and Dance**, Washington DC. P. 1-13.
75. Reilly, T. (1986), Fundamental studies on soccer, *Sports Medicine* Vol. 57: pp.117-120, London
76. Rochcongar, P, Morvan R, Jan J, Dassonville J, Beillot J. (1988) Isokinetic investigation of knee extensors and knee flexors in young French soccer players *Int J Sports Med. Dec*;9(6):448-50. Linkspl), 29-39.
77. Rosch, D., Hodgson, R., Peterson, T.L., Graf-Baumann, T., Junge, A., Chomiak, J. and Dvorak, J. (2000) “Assessment and Evaluation of Football Performance”, **Am J Sports Med.**,28 (5 Su
78. Rosene, J.M., Fogarty, T.D., Mahaffey, B.L. (2001) “Isokinetic Hamstrings: Quadriceps Ratio In Intercollegiate Athletes”. *Journal Of Athletic Training*. 36(4): 378–383

79. Saliba, L., Hrysomallis, C. (2001) "Isokinetic Strenght Related To Jumping But Not Kicking Performance Of Australian Footballers ". *J. Sci. Med. Sport. Sep*;4(3):336-47.
80. Sangnier, S and Tourny-Chollet, C. (2007) Effect of fatigue on hamstrings and kuadriseps during isokinetic fatigue testing. *Int J Sport Med* 28: 1-6,
81. Sevim, Y. (1997) Antrenman bilgisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Ders Notları, Ankara.
82. Shepherd, R. (1999) "Biology of medicine and soccer", *Journal of Sport Sciences*, Vol. 17 No.10, pp.757-786.
83. Svensson, M. and Drust, B. (2005) "Testing Soccer Players", *J Sports Sci.* Jun;23 (6), 601-618.
84. Şimşek, B. , Ertan, H. , Göktepe, A.S. , Yazıcıoğlu, K. (2007) Bayan Voleybolcularda Diz Kas Kuvvetinin Sıçrama Yüksekliğine Etkisi. Egzersiz Sayı 1. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayını*
85. Tamer, K.(2000) :Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: *Bağrgan Yayınevi*
86. Tansel, R.S., Salci, Y., Yildirim, Ahmet., Kocak, Settar., Korkusuz, Feza. (2008) To investigate the effects of eccentric hamstring training on strength measures and vertical jumping performance. *Isokinetics and Exercise Science* 0959-3020 (Print) 1878-5913 (Online) 75-149
87. Topkaya ve Tekin, T.A. (1996) "Amatör Futbol Takımı Antrenmanlarının Antrenman ilkeleri Açısından Gözlenmesi (TFF Amatör Çalıştırıcı Kursları Üzerine Bir Ön Arastırma)", *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3, 24-26.
88. Wade, A. (1979) The F.A. *Guide to Training and Coaching*. Heineman: London
89. Walmsley, R.P. (1996) Pitfalls in isokinetics *Isokinetics Sci. Exerc.* 5:127-129.

90. Worrell, TW., Perrin, DH., Gansneder, BM., Gieck, JH. (1991);13(3):118-25.
Comparison of isokinetic strength and flexibility measures between hamstring injured and noninjured athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.*
91. Wilk, K.E., W.T. Romaniello, and S.M. Soscia. (1994) 20:60–73. The relationship between subjective knee scores, isokinetic testing, and functional testing in the ACL reconstructed knee. *J.Orthop Sports Phys Ther.*
92. Yeefun, Sompong., Yeefun ,Sirirat, Hirunrat, Thyon Chentanez Chitanongk Gaogasigam (2002) Hamstring to Kuadriseps Strength Ratio in Mahidol University Soccer Players *Journal of Health Science* Vo 11No5
93. Zakas, A. Galazoulas, C., Doganis, G, Zakas, N. (2005), Bilateral Peak Torque of the Knee Extensor and Flexor Muscles in Elite and Amateur Male Soccer Players, *Physical Training*, Greece
94. Zorba, E., Ziyagil, MA., Çolak, H, Kalkavan A, Kolukisa Ş, Torun K, Özdağ S. (1995) 12-15 yaş grubu futbolcuların antropometrik ve fiziksel uygunluk değerlerinin sedanter grupla karşılaştırılması. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*,; 3, 17-22.

EKLER

BİLGİLENDİRİLMİŞ AİLE ONAYLI GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Konusu

Bu araştırma 15-16 yaş grubu genç futbol oyuncularında izokinetik kas kuvvetinin sıçrama yüksekliğine etkisini belirlemek amacıyla yapılacaktır.

Cybex Norm 6000 izokinetik (Ronkonkoma NewYork A.B.D.)test aleti ile izokinetik ölçümler yapılacaktır.

Newtest (Filand) cihazı kullanılarak sıçrama testi yapılacaktır.

10 ve 30 metre sürat testi Newtest (Filand) cihazı fotoselleri ve el bilgisayarı kullanılarak tespit edilecektir.

Gönüllüler istedikleri zaman testten ayrılacaklardır

Araştırmanın Yürütücüleri

Bu araştırma, Antrenman ve Hareket Anabilim öğretim üyesi Yrd.Doç. Dr. Fatma ÜNVER KOÇAK ile Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisi Özay BAŞPINAR tarafından yürütülecektir.

Yukarıda, gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Araştırma hakkında bana yeterli yazılı ve sözlü açıklama yapıldı. Bu koşullarda söz konusu Bilimsel Araştırma'ya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı Soyadı :

İmzası :

Adresi :

Tel (varsa) :

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin

Adı Soyadı :

İmzası :

Adresi :

Tel (varsa) :

Açıklamayı yapan araştırmacının

Adı Soyadı :

İmzası :

Rıza alma işleminde baştan sona tanıklık eden kuruluş görevlisinin

Adı Soyadı :

İmzası :

Görevi :

ÖZGEÇMİŞ

08.05.1978 tarihinde Ankara'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İzmir Emlak Bankası ilköğretim okulunda, , lise öğrenimini İzmir Atakent Lisesinde, yüksek öğrenimini ise Celal Bayar Üniversitesi B.E.S.Y.O da 2000 yılında tamamladı. 2000-2004 yılları arasında Van Şehit İbrahim Karaoğlanoğlu Lisesi'nde beden eğitimi öğretmeni olarak görev yaptı. 2006 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenman ve Hareket Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Halen İstanbul Kurtuluş İlköğretim okulunda beden eğitimi öğretmeni olarak görev yapmaktadır.