



GENÇLERDE EKLEM MOBİLİTE DÜZEYİNİN FİZİKSEL UYGUNLUĞA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Erdal ÇELİK

**Aralık, 2006
DENİZLİ**

**GENÇLERDE EKLEM MOBİLİTE DÜZEYİNİN FİZİKSEL
UYGUNLUĞA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı**

Erdal ÇELİK

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

**Aralık, 2006
DENİZLİ**

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

İmza :
Öğrenci Adı Soyadı : Erdal ÇELİK

TEŞEKKÜR

Tezin planlanmasında, içeriğinin düzenlenmesinde, tez sonuçlarının yorumlanmasında, tez çalışması için ortamın sağlanmasında ve tezin her aşamasındaki destekleri olduğu kadar, lisans eğitimin sürecindeki desteklerinden de dolayı tez danışmanım Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Müdür Yardımcısı Sayın Yrd. Doç. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN'a,

Tezin her aşamasında ve araştırma görevlisi olarak Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na kabulümden bugüne kadar olan desteklerinden dolayı Yüksekokulumuz Müdürü Sayın Doç. Dr. Uğur CAVLAK'a,

Tezin hazırlık sürecinde olduğu kadar lisans eğitimin boyunca da verdikleri eğitim ve desteklerinden dolayı Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nun değerli öğretim üyeleri ve öğretim görevlilerine,

Teze alınan olguların değerlendirilmesi aşamasındaki yardımları ve dostlukları için Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu değerli araştırma görevlilerine,

Tezin istatistiksel olarak yorumlanmasında öneri ve katkılarından dolayı Pamukkale Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı Başkanı Sayın Yrd. Doç. Dr. Beyza AKDAĞ'a,

Tezin her aşamasında destekleri ve sevgileri ile beni yalnız bırakmayan sevgili eşim Hilal Gökçe Çelik, oğlum Salih Efe Çelik ve aileme,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET**GENÇLERDE EKLEM MOBİLİTE DÜZEYİNİN FİZİKSEL UYGUNLUĞA ETKİSİNİN İNCELENMESİ****Çelik, Erdal****Yüksek Lisans Tezi****Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı****Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Ummuhan Baş Aslan****Aralık 2006, 59 Sayfa**

Bu çalışmanın amacı sağlıklı gençlerde eklem hipermobilitésinin sağlıklı ilişkili fiziksel uygunluk üzerindeki etkilerini incelemektir.

Bu çalışmaya yaşları 17 ile 26 arasında değişen 146 fizyoterapi öğrencisi katılmıştır. Olguların %52'si kızlardan oluşmaktadır. Eklem mobilitesi Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksi (BHEMİ) kullanılarak değerlendirilmiştir. Olgular BHEMİ puanlarına göre hipomobil (0-2 puan), normal mobil (3-4 puan) ve hiper mobil (5-9 puan) olmak üzere üç grupta incelenmiştir. Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluğun komponentleri olan vücut kompozisyonu, esneklik, kardiyorespiratuvar endurans, kassal kuvvet ve kassal endurans değerlendirilmiştir. Fiziksel uygunluk parametrelerini değerlendirmek için vücut kitle indeksi, skinfold ölçümleri, otur ve uzan testi, gövde lateral fleksiyonu testi, Queen's Kolej Basamak testi, kavrama kuvveti ve mekik testleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları tek yönlü varyans analizi, *t*-test ve Kruskal-Wallis varyans analizi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Kız öğrenciler (%42) erkek öğrencilere (%18) göre daha fazla hiper mobil bulunmuştur. Hiper mobil gruptaki kız ve erkek öğrencilerin otur ve uzan testi ile gövde lateral fleksiyonu ile değerlendirilen esneklik test değerlerinin diğer gruplar ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p \leq 0.05$). Diğer yandan kız ve erkeklerde hiper mobil bireyler ile normal ve hipomobil bireylerin mekik testi, dominant ve dominant olmayan taraf ekstremite kavrama kuvveti, tahmini vO_{2maks} , vücut kitle indeksi ve skinfold ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0.05$).

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar, eklem hiper mobilitésinin esnekliği artırdığı, ancak vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuvar endurans, kas kuvveti ve enduransını içeren diğer fiziksel uygunluk parametreleri üzerinde etkili olmadığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sağlıklı Gençler, Eklem Mobilitesi, Fiziksel Uygunluk, Beighton Puanı

ABSTRACT**ANALYSIS OF THE EFFECTS OF JOINT MOBILITY ON PHYSICAL FITNESS LEVEL IN YOUNG ADULTS****Celik, Erdal****M. Sc. Thesis in****Physical Therapy and Rehabilitation****Supervisor: Assist. Prof. Ummuhan BAS ASLAN****December 2006, 59 Pages**

The aim of this study was to investigate the effects of joint mobility on health-related physical fitness in healthy young adults.

One-hundred and forty-six undergraduate physiotherapy students, aged 17 and 26 years participated in this study. Fifty two percentage of the sample was female. Joint mobility was assessed by using Beighton and Horan Joint Mobility Index (BHJMI). All subjects were divided into three groups according to the their BHJMI scores; hypomobil (0 to 2 score), normal (3 to 4 score) and hypermobil (5 to 9 score). Health-related physical fitness parameters of the sample, including body composition, flexibility, cardiorespiratory endurance, muscular strength and endurance were also assessed. The physical fitness parameters were measured by using BMI, skinfold measurements, sit and reach test, trunk lateral flexion test, Queen's Colloge Step Test, hand grip strength test, and sit up test. One-way ANOVA, *t*-test and Kruskal-Wallis tests were used for statical analysis when appropriate.

Female students (42%) were much more hypermobile compared with male students (18%). Both female and male hypermobile students' flexibility test scores including sit and reach and trunk lateral flexion were higher compared with other groups ($p \leq 0.05$). On the other hand, group differences were not found in terms of the results of sit up test, dominant side grip strength, non-dominant side grip strength, predicted $\dot{V}O_{2\text{maks}}$, BMI, and skinfold measures in both female and male students ($p \geq 0.05$).

Consequently, joint hypermobility leads to increase young adults' flexibility. On the other hand, the results show that joint hypermobility is not an effective factor on other health-related physical fitness parameters including body composition, cardiorespiratory endurance, muscle strength and endurance.

Keywords: Healthy Young Adults, Joint Mobility, Physical Fitness, Beighton Score

İÇİNDEKİLER

Teşekkürler.....	i
Özet.....	ii
Abstract.....	iii
İçindekiler.....	iv
Şekiller Dizini.....	vi
Resimler Dizini.....	vii
Tablolar Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	3
2.1. Fiziksel Uygunluk.....	3
2.1.1. Fiziksel Uygunluk, Sağlık ve İyilik Arasındaki İlişki.....	4
2.1.2. Kardiyorespiratuvar Uygunluk.....	5
2.1.3. Vücut Kompozisyonu.....	7
2.1.4. Kassal Kuvvet ve Endurans.....	8
2.1.5. Esneklik.....	10
2.2. Eklem Hiper mobilitesi.....	10
2.2.1. Tanım.....	10
2.2.2. Tarihçe.....	11
2.2.3. Terminoloji.....	12
2.2.4. Eklem Hiper mobilitesinin Değerlendirmesi.....	13
2.2.5. Hiper mobilite Faktörlerinin Tanımlanması.....	14
2.2.6. Etnik ve Irksal Farklılıklar.....	14
2.2.7. Eklem Hiper mobilitesini Etkileyen Genetik ve Biyomekanik Defektler.....	14
2.2.8. Hiper mobilite ile Birlikte Görülen Semptomlar.....	15
3. MATERYAL VE METOT.....	17
3.1. Amaç.....	17
3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	17
3.3. Çalışmanın Süresi.....	17
3.4. Çalışmanın Dizayn.....	17
3.5. Değerlendirmeler.....	18
3.5.1. Fiziksel Aktivite Hazırlık Anketi (PAR_Q).....	18
3.5.2. Queen’s Kolej Basamak Testi.....	18
3.5.3. Vücut Kitle İndeksi.....	20
3.5.4. Skinfold Ölçümü.....	21
3.5.5. Otur ve Uzan (Sit and Reach) Testi.....	23
3.5.6. Mekik (Sit Up) Testi.....	25
3.5.7. Gövde Lateral Fleksiyonu.....	26
3.5.8. Kavrama Kuvveti.....	27
3.5.9. Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksi.....	29
3.5.9.1. Gövde ve Kalça Fleksiyonu.....	30

3.5.9.2. El Bileği Fleksiyonu ve Başparmak Opozisyon.....	30
3.5.9.3. Beşinci Parmak Hiperekstansiyonu.....	30
3.5.9.4. Dirsek Hiperekstansiyonu	32
3.5.9.5. Diz Hiperekstansiyonu.....	32
3.6. İstatistiksel Analiz.....	33
4. BULGULAR.....	34
4.1. Tanımlayıcı Veriler.....	34
4.2. BHEMİ Sonuçlarına Göre Belirlenen Eklem Mobilite Düzeyi için Cinsiyetler Arası Fark.....	36
4.3. Eklem Mobilite Düzeyinin Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Olan Etkisinin Değerlendirilmesi.....	37
5. TARTIşMA.....	41
6. SONUÇ.....	47
7. KAYNAKLAR.....	48
EKLER.....	56
Ek-1.....	56
ZGEMİş.....	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.5.2.1 Queen' s Kolej Basamak Testi basamak ölçüleri.....	19
Şekil 3.5.5.1 Otur ve uzan testi ölçüm tahtası ölçüleri.....	24
Şekil 4.2.1 Erkeklerde mobilite düzeylerinin dağılımı.....	36
Şekil 4.2.2 Kızlarda mobilite düzeylerinin dağılımı.....	37

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 3.5.2.1 Metronom.....	19
Resim 3.5.2.2 Queen's Kolej Basamak Testi uygulanişı.....	20
Resim 3.5.4.1 JAMAR IL 604440 skinfold kaliper.....	21
Resim 3.5.4.2 (A) Suprailiak skinfold ölçümü, (B) Triceps skinfold ölçümü.....	22
Resim 3.5.4.3 (A) Uyluk skinfold ölçümü, (B) Subskapular skinfold ölçümü.....	22
Resim 3.5.5.1 Otur ve uzan testi uygulanişı.....	25
Resim 3.5.6.1 Mekik testi uygulanişı.....	26
Resim 3.5.7.1 Gövde lateral fleksiyon testi uygulanişı.....	27
Resim 3.5.8.1 Kavrama dinamometresi.....	28
Resim 3.5.8.2 Kavrama kuvveti testi uygulanişı.....	28
Resim 3.5.9.1 (A) Gövde ve kalça fleksiyonu, (B) Başparmak opozisyonu.....	31
Resim 3.5.9.2 (A) Beşinci parmak hiperekstansiyonu, (B) Dirsek hiperekstansiyonu.....	31
Resim 3.5.9.3 Diz hiperekstansiyonu.....	32

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.2.4.1 Beighton ve ark., Carter ve Wilkinson, Bulbena ve ark. tarafından tanımlanan hipermobilite kriterleri.....	13
Tablo 2.2.8.1 Eklem hipermobilitesinde muhtemel klinik bulgular.....	16
Tablo 3.5.4.1 Skinfold ölçümü için standart sahalara.....	23
Tablo 3.5.9.1 Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksi puanlama sistemi.....	30
Tablo 4.1.1 Kız ve erkeklerin tanımlayıcı bilgileri.....	34
Tablo 4.1.2 Kızlarda ve erkeklerde fiziksel uygunluk değerlerinin dağılımı.....	35
Tablo 4.3.1 Farklı BHEMİ skorlarına sahip kızlarda fiziksel uygunluk değerlendirme sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.3.2 Farklı BHEMİ skorlarına sahip erkeklerde fiziksel uygunluk değerlendirme sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırılması.....	40

SİMGELER ve KISALTMALAR

VKİ	Vücut kitle indeksi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
vd	Ve diğerleri
ark	Arkadaşları
vO_{2maks}	Maksimal oksijen tüketim
ml	Mililitre
kg	Kilogram
dk	Dakika
O_2	Oksijen
%	Yüzde
EHA	Eklem hareket açıklığı
1-RM	Bir maksimum tekrar
M.Ö.	Milattan önce
yy	Yüzyıl
\leq	Küçük eşit
\geq	Büyük eşit
°	Derece
MCP	Metakarpofalangeal
MTP	Metatarsofalangeal
DNA	Deoksiribonükleik asit
RNA	Ribonükleik asit
vb	Ve benzeri
PAR_Q	Fiziksel Aktivite Hazırlık Anketi
cm	Santimetre
KH	Kalp hızı
bpm	Dakikadaki kalp atımı sayısı

r	Korelasyon katsayısı
p	İstatistiksel yanılma düzeyi
mm	Milimetre
D	Yağ dansitesi
% VY	Vücut yağ yüzdesi
sn	Saniye
n	Olgu sayısı
X	Aritmetik ortalama
SD	Standart sapma
TENS	Transkutaneal elektriksel sinir stimülasyonu
TVC	Toplam vital kapasite
RV	Rezidüel kapasite
EMG	Elektromyografi

1. GİRİŞ

Sistemik eklem laksitesi olarak da bilinen eklem hipermobilitesi bireyin sinovyal eklemlerinin normal sınırlarından daha fazla hareket genişliğine sahip olması durumu olarak tanımlanır. Bu sendrom ilk kez Kirk ve arkadaşları (1967) tarafından tanımlanmıştır.

Eklem hipermobilitesi genetik yapı, yaş, cinsiyet, etnik köken, hormonal faktörlerden etkilenebilmektedir.

Eklem hipermobilitesinin belirlenmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Eklem hipermobilitesinin değerlendirilmesi için kriterler ilk kez Carter ve Wilkinson (1964) tarafından tanımlanmıştır. Son dönemlerde eklem mobilitesinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biri Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksidir.

Literatürde eklem hipermobilitesiyle ilgili olarak genel populasyon için prevelans çalışmaları, hipermobil bireylerde yaralanma ve/veya hastalık insidansı ile ilgili çalışmalar, eklem hipermobilitesinin primer bulgu olduğu herediter konnektif doku hastalıkları ile ilgili çalışmalar ve değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yer almaktadır. Eklem hipermobilitesinin sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamıza 17-26 yaş grubunda olan sağlıklı 77 kız ve 69 erkek üniversite öğrencisi katılmıştır. Eklem hipermobilitésinin değerlendirilmesinde Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksi kullanılmıştır. Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk için öğrencilerin vücut kompozisyonları (VKİ, skinfold ölçümü), esneklikleri (otur ve uzan testi, gövde lateral fleksiyonu testi), kardiyorespiratuvar enduransları (Queen's Kolej Basamak Testi), kassal kuvvetleri (kavrama kuvveti) ve kassal enduransları (sit up testi) değerlendirilmiştir.

Üniversite öğrencilerinde eklem hipermobilitésinin sağlıkla ilgili fiziksel uygunluğa etkisinin incelenmesini amaçlayan bu çalışmanın hipotezleri şunlardır:

HİPOTEZ 1: Hipermobilité oranı kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha yüksektir.

HİPOTEZ 2: Hipermobil kız ve erkek öğrencilerin esneklikleri hipomobil ve/veya normal eklem mobilitesine sahip öğrencilerden daha fazladır.

HİPOTEZ 3: Hipermobil kız ve erkek öğrencilerin kassal kuvvet ve enduransları hipomobil ve/veya normal eklem mobilitesine sahip öğrencilerden daha azdır.

HİPOTEZ 4: Hipermobil kız ve erkek öğrencilerin kardiyorespiratuvar enduransları hipomobil ve/veya normal eklem mobilitesine sahip öğrencilerden daha azdır.

Bu çalışma yukarıda belirtilen hipotezleri test etmek için Pamukkale Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda sağlıklı genç üniversite öğrencilerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler eklem mobilite düzeylerine göre gruplandırılmıştır. Grupların sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk düzeylerine ait verileri uygun istatistiksel yöntemler ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular konuyla ilgili literatürle birlikte tartışılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Fiziksel Uygunluk

Fiziksel uygunluk geçtiğimiz yüz yıl süresince farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanımlar;

-İş yapabilme ve fiziksel aktiviteler için enerji sağlayabilme yeteneğidir (Howley 2001).

-Aşırı derecede yorgunluk meydana gelmeden mesleki, rekreasyonel ve günlük yaşam aktivitelerini uygulayabilme yeteneğidir (Heyward 2002).

-Sosyal, mental ve fiziksel iyilik hali. Ayrıca mesleki, günlük yaşam ve boş zaman aktivitelerini yorgunluk oluşmadan yapabilme yeteneğidir (WHO 2002).

Fiziksel uygunluk, sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk ve performans ile ilişkili fiziksel uygunluk olarak iki gruba ayrılmaktadır (Ensel ve Lin 2004).

Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk komponentleri:

kardiyorespiratuvar endurans

vücut kompozisyonu

kassal kuvvet

kassal endurans

esneklik (Morrow vd. 2000).

Performansla ilişkili fiziksel uygunluk komponentleri:

Farklı spor dallarındaki performans ile ilişkili komponentlerden oluşur.

sağlık ile ilişkili fiziksel uygunluk komponentleri

çeviklik

hız

güç

reaksiyon zamanı

denge ve koordinasyon (Ergun ve Baltacı 1997, Ensel ve Lin 2004).

2.1.1. Fiziksel uygunluk, sağlık ve iyilik arasındaki ilişki

Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk, fiziksel nitelikler kadar yaşam stilini de yansıtmaktadır. Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk komponentleri hastalıklardan korunmak, sağlığı geliştirmek ve iyilik haliyle ilişkilidir (Ensel ve Lin 2004).

Egzersiz terimi; iyilik halini geliştirmek için kullanılan enerjik aktiviteler (koşma, yüzme, germe ve aerobik gibi), hafif enerji harcayan aktiviteler (bahçe golfü, bowling gibi) ve diğer bireysel ve takım sporlarını içeren fiziksel aktivitelerin geniş yelpazesini ifade etmek için kullanılır (Nieman 2001). Fiziksel uygunluk ve fiziksel sağlık arasındaki pozitif ilişki vardır. Sağlıklı kalabilmek veya sağlığı geliştirebilmek için egzersiz yapma alışkanlığı temel konulardan biridir (Ensel ve Lin 2004).

Günümüze kadar sağlık, iyilik ve fiziksel uygunluk arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda araştırma yapılmıştır. Yaşam tarzı ile ilişkili olarak kardiyovasküler hastalık, kanser ve tip II diyabet gibi kronik dejeneratif hastalıklar endüstriyel toplumlarda büyük sağlık problemleri oluşturmaktadır (Blair vd. 1989, 1996).

Kronik hastalıklar için iki önemli risk faktörü obezite ve fiziksel uygunluk seviyesinin düşük olmasıdır. Fiziksel aktivite hem fiziksel uygunluk hem de vücut yağ kitlesini etkileyebilir (Minck vd. 2000). Fiziksel olarak aktif olan bireyler daha iyi seviyede kardiyovasküler enduransa sahiptirler (Morrow vd. 2000). Epidemiyolojik çalışmaların çoğunda fiziksel olarak aktif olan grupların sedanter gruplardan daha az kardiyovasküler hastalık riskine sahip oldukları bildirilmektedir (Ensel ve Lin 2004).

Kardiyorespiratuvar uygunluk düzeyinin erişkinlerde hipertansiyon, koroner kalp hastalığı, obesite, diyabet, kanserin bazı formları (Blair vd. 1989, Nieman 2001, Web 1), stroke, osteoporoz, depresyon, anksiyete ve diğer sağlık problemlerinin riskini azalttığı gösterilmiştir (Nieman 2001). Ölüm oranı ve kardiyorespiratuvar endurans arasındaki zıt ilişki belirlenmiştir (Blair vd. 1989, 1996). Kardiyorespiratuvar enduransı düşük düzeyde olan bireylerdeki ölüm oranı, yüksek olanlara göre 8.5 kat daha fazla bulunmuştur (Morrow vd. 2000). Bunun yanı sıra düşük fiziksel uygunluk seviyesi, kardiyovasküler hastalık ve tüm mortalite nedenleri ile ilişkili olarak görülmüştür (Pate vd. 1995, Blair vd. 1996, Minck vd. 2000).

Obesite kronik hastalıkların gelişiminde bir risk faktörüdür (Minck vd 2000) ve kardiyovasküler hastalık mortalitesi, tip II diyabetes mellitus ve hipertansiyon ile lineer bir ilişkiye sahiptir (Pate vd. 1995). Beunen ve ark. (1983) ve Malina ve ark. (1995) 7-17 yaş arası kızlarda fiziksel uygunluk seviyesi ve subkuten yağ doku oranı ile ilgili olarak yaptıkları kesitsel bir çalışmada fiziksel uygunluk ile subkuten yağ dokusu arasında ters bir ilişki bulmuşlardır (Minck vd. 2000).

Fiziksel uygunluğun mental sağlığa olan ilişkisini inceleyen araştırmalar da vardır. Orta veya yüksek seviyede egzersiz yapan bireylerde düşük seviyede egzersiz yapan bireylerden depresyonun daha düşük seviyede olduğu gösterilmiştir. Yüksek seviyede fiziksel aktivite yapma alışkanlığına sahip bireylerin depresyon riskleri ve depresif semptomları seviyesi düşük seviyede fiziksel aktiviteye sahip bireylerinkinden daha düşük seviyede bulunmuştur. Benzer bulgular diğer bazı epidemiyolojik çalışmalarda da bulunmuştur (Nieman 2001).

Kassal kuvvet ve enduransın düzeyinin artışı bel problemleri ve osteoporoz gelişimi riskini azaltmakta ve yorgunluğa karşı direnci artırmaktadır (Web 1, Nieman 2001).

2.1.2. Kardiyorespiratuvar Uygunluk

Fiziksel aktivite süresince akciğer, kalp ve damar sisteminin çalışan kaslara oksijen sağlayabilme yeteneği veya bireyin aerobik kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (LaPorte vd. 1985, Blair vd. 1989, Ainsworth 1993, Hillegas ve Sadowsky 1994, Heyward

1998, 2002, Morrow vd. 2000, Nieman 2001, Web 1). Maksimal oksijen tüketimi (vO_{2maks}) aerobik egzersiz toleransının üst limitini göstermektedir (Maud ve Foster 1995). Aerobik kapasite kardiyovasküler ve respiratuvar sistemlerin tüm kapasitesini gösterdiği için fiziksel uygunluğun önemli bir komponentidir ve uzun süren eforlu egzersizi devam ettirebilme yeteneğini de ifade etmektedir (Web 1).

vO_{2maks} büyüklüğü akciğer kapillerlerinde hava ve kan arasında oksijen değişimini gösteren akciğer kapasitesine, kaslara oksijen taşınmasını sağlayan kardiyovasküler sistemin kapasitesine, uygun kan komponentlerine (kırmızı kan hücre sayısı, hemoglobin, hemotokrit, kan volümü) (Pollock ve Wilmore 1990) ve kasların oksijen kullanma kapasitesine (Web 1) bağlı olarak değişim göstermektedir (Pollock ve Wilmore 1990, Sharkey 2002).

Kardiyorespiratuvar uygunluğu etkileyen faktörler; kalıtım, fiziksel eğitim, cinsiyet, yaş, vücut kompozisyonu ve kişinin aktivite düzeyidir (LaPorte vd. 1985, Pols vd. 1998, Sharkey 2002). Ayrıca kardiyorespiratuvar uygunluk düzeyi bireyin fiziksel aktivite şekli hakkında da bilgi vermektedir (Haskell vd. 1992).

Kardiyorespiratuvar uygunluğun ölçümünde altın standart maksimal oksijen tüketiminin maksimal iş yükü sırasında direkt olarak ölçülmesidir. Ancak bu yöntemin pahalı ekipman gerektirmesi, zaman alıcı bir yöntem olması, deneyimli ekip gerektirmesi, test uygulanan bireyin büyük efor sarf etmesi, risk taşınması ve büyük popülasyon çalışmalarına uygun olmaması nedeniyle submaksimal test protokolleri geliştirilmiştir (Haskell vd. 1992, Morrow vd. 2000). Egzersiz testleri fonksiyonel aerobik kapasiteyi objektif olarak değerlendirmek için kullanılır (Hillegas ve Sodowsky 1994). Maksimal oksijen tüketimini tahmini olarak ölçen submaksimal testlerin protokolleri koşu bandında yürüme, bisiklet ergometresi, basamak testi, sahada yürüme ve koşma testlerini içermektedir (George vd. 1993, Noonan ve Dean 2000, Morrow vd. 2000, Howley 2001). Laboratuar dışında kullanılan testler saha testleri olarak adlandırılır ve laboratuar testlerinden daha ucuz ve daha az ekipman gerektiren testlerdir. Saha testleri de kendi içerisinde mesafe koşuları ve basamak testleri olarak iki grupta toplanabilir (Morrow vd. 2000). En geçerli ölçüm birimi, maksimal oksijen tüketimi (vO_{2maks}) olarak kabul edilir. Burada bir dakikalık egzersiz süresince vücut

ağırlığının her gramı için harcanan oksijen miktarı ml cinsinden ölçülür ve $\text{ml.kg}^{-1}.\text{dk}^{-1}$ olarak ifade edilir (Heyward 1998, Nieman 2001).

Yüksek şiddetli fiziksel aktivitenin kardiyorespiratuvar enduransı geliştirdiği bilinmektedir (Pollock vd. 1998) ve fiziksel uygunluğun değerlendirilmesinde, maksimal oksijen tüketimi miktarının belirlenmesi için bir yöntem olarak kabul edilmektedir (LaPorte vd. 1985, Blair vd. 1989, Ainsworth 1993). Dereceli egzersiz testlerinden elde edilen O_2 alımı oranları ve kalp atım oranı uygun egzersiz programlarının planlanmasında kullanılır. Gelişmiş kardiyorespiratuvar endurans aerobik egzersiz eğitim programlarının en önemli etkilerinden birisidir (Heyward 2002). Dünya çapında kardiyorespiratuvar uygunluğu düzeyi en yüksek olan atletlerin $v\text{O}_{2\text{maks}}$ değerlerinin $65\text{-}94 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{dk}^{-1}$ olduğu bildirilmektedir (Heyward 2002).

2.1.3. Vücut Kompozisyonu

Vücutta bulunan yağın yağsız ağırlığa olan oranı olarak tanımlanmaktadır (Nieman 2001). Vücut ağırlığı bireyin hacim veya kütlesini temsil ederken, vücut kompozisyonu ise kesin veya rölatif olarak kas, yağ ve kemik dokunun ağırlığı kapsamaktadır (Heyward 2002, Web 1). Ayrıca organlar, deri ve sinir dokusunu da içermektedir. Vücudun ortalama yağ içeriği erkeklerde %15 ve kızlarda %25 (Nieman 2001) normal kabul edilirken, en alt ve en üst sınırları da erkeklerde %10-25 ve kızlarda %18-32 arasında değerlendirilmektedir (Nieman 2001, Web 1). Vücut yağ yüzdesinin erkeklerde %25 ve üstü olması, kadınlarda ise %32 ve üstü olması obes olarak kabul edilmektedir. Endurans atleti birçok erkeğin vücut yağı %4-%15 arasında, kadınlarda ise bu sınır %12-%26 arasında yer almaktadır (Nieman 2001).

Vücut kompozisyonun ölçülmesinde değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar antropometrik ölçümler ve vücut yağ dağılımı indeksleridir. Antropometrik ölçümler; çevre ölçümü ve iskelet çap ölçümü, vücut ağırlığı, boy ve vücut kitle indeksidir. Vücut yağ dağılımı indeksleri ise bel-kalça oranı, konik indeks, somatogram, beden hacmidir (Heyward ve Stolarczyk 1996). Bu testler saha ve klinik çalışmalar için uygun testlerdir, çünkü kullanımı kolay ve ucuz yöntemlerdir (Heyward ve Stolarczyk 1996). Vücut yoğunluğu ve yağ yüzdesinin ölçümünde hidrostatik ağırlık, helyum seyreltme,

radıyografik analiz, K^{40} sayımı (radıyasyon emisyonu), toplam vücut suyu, ultrason, biyoelektrik impedans, toplam vücut elektriksel iletkenliği ve infrare etkileşimi yöntemleri de kullanılabilir (Morrow vd. 2000).

2.1.4. Kassal Kuvvet ve Endurans

Kassal uygunluk deyimi kas ve iskelet sisteminin iş yapabilme yeteneğini tanımlamakta kullanılmaktadır. Bu da kassal kuvvet, kassal endurans ve kemik kuvvetini gerektirmektedir. Kassal kuvvet, istemli kontraksiyonda açığa çıkartılabilen maksimal kuvveti (Nieman 2001, Sharkey 2002, Saris vd. 2003); kassal endurans, uzamış periyotta kasın submaksimal kuvvet düzeyini devam ettirebilme yeteneğini ifade etmektedir (Nieman 2001, Sharkey 2002, Heyward 2002); kemik kuvveti ise direkt olarak kemiğin kırılma riski ile ilişkilidir ve kemik dokunun mineral içeriği ve yoğunluğunun bir fonksiyonu olarak yorumlanmaktadır (Heyward 2002).

Kassal kuvvet tipleri:

1. Dinamik kuvvet: izotonik kuvvet olarak da tanımlanan dinamik kuvvet bir defada kaldırılabilen maksimal ağırlık ile tanımlanmaktadır.
2. Statik kuvvet: izometrik kuvvet olarak da tanımlanan statik kuvvet spesifik bir açıda hareketsiz bir objeye karşı bir defada açığa çıkartılabilen maksimal kuvveti ifade etmektedir.
3. İzokinetik kuvvet: kontraksiyonun hızını da kontrol ederek eklem hareket sınırı boyunca açığa çıkartılabilen maksimal kuvveti ifade eder (Heyward 1998, Sharkey 2002).

Kassal kuvvet ve endurans genel olarak cinsiyet, yaş ve kas fibril tiplerine bağlı olarak değişim göstermektedir (Sharkey 2002).

Statik kuvvet ve endurans; dinamometreler, kablolu tansiyometreler ve ağırlıklar kullanılarak ölçülebilmektedir. Dinamik kuvvet ve endurans ise serbest ağırlıklar (halter ve dambıl) ve sabit dirençli, değişken dirençli veya izokinetik egzersiz aletleri ile ölçülmektedir. Ayrıca izokinetik ve omnikinetik dinamometreler de dinamik kuvvet ve enduransı değerlendirmek için kullanılmaktadır (Heyward 1998).

Statik kavrama kuvvet ve enduransını ölçmek için izometrik dinamometreler kullanılmaktadır. İzometrik dinamometreler ile ayrıca alt ekstremitte ve sırt kasları da değerlendirilebilmektedir (Heyward 2002).

Handgrip dinamometreler ele uyum sağlayabilen kavrama parçasına sahiptir ve 0 ile 100 kg arasında ölçüm yapabilmektedir. Kavrama enduransını ölçmek için bireyden dinamometreyi tuttuktan sonra tutacağı bir dakikaya kadar sıkmaya devam etmesi istenilir. İlk andaki ve birinci dakika sonundaki kavrama kuvveti kaydedilir. Endurans puanı bir dakika sonundaki kuvvetin, ilk kuvvetin 100 ile çarpımına bölümü ile elde edilmektedir (Nieman 2001, Heyward 2002).

Dinamik (konsentrik ve eksentrik) kas kuvvet ve enduransı sabit dirençli veya değişken dirençli egzersiz şekli ile ölçülebilir. Ayrıca serbest ağırlıklar da kullanılabilir. Serbest ağırlıkların, dambılların ve sabit dirençli egzersiz aletlerinin en büyük avantajı EHA sırasında hareketin en zayıf olduğu noktada ölçüm yapılmasıdır. Bunun nedeni direncin kas kuvvetindeki mekanik (kasın çekme açısı tarafından oluşturulan) ve fizyolojik (kasın boyu) değişikliklere uyum sağlayamamasıdır. Bu problemle başa çıkmak için araştırmacılar değişik dirençli aletler geliştirmişlerdir. Değişik dirençli aletler direnç ve kuvvet uygulama noktası arasında hareket eden bir bağlantıya sahiptirler. Ağırlık kaldırıldığı zaman aletin dezavantajı azalmaktadır. Ancak çoğu alet kişinin gösterdiği dirence göre kendisini ayarlayamamaktadır (Heyward 1998). Bazı özel testler kassal kuvvet ve kassal enduransının ölçülmesi için geliştirilmiştir. Bunların bazıları çok gelişmiş cihazlardır ancak sit up, curl up, pull up, push up, kavrama kuvveti, kol basma ve vertikal sıçrama gibi kullanılan genel testler de iyi sonuçlar verebilmektedir (Nieman 2001, Doymaz 2005). Push-up üst gövde kas kuvvet ve enduransını değerlendirmede genelde kullanılan test olma özelliğine sahiptir (Nieman 2001). Göğüs ve kolların kassal kuvveti bir maksimum tekrar (1-RM) bench press testi ile değerlendirilebilir. Ağırlık makinelerinin kullanımı testin daha kolay ve daha güvenli olmasına olanak sağlar. En iyi kaldırma puanı saptanan ağırlığın vücut ağırlığına bölünmesi ile elde edilir (Nieman 2001).

2.1.5. Esneklik

Esneklik eklem mobilitesi ve kas elastikiyeti ile belirlenen bükülebilme yeteneği (Saris vd. 2003) veya eklemin seri ve akıcı bir şekilde normal eklem hareket sınırını tamamlayabilme yeteneğidir (Heyward 2002, Sharkey 2002). Esneklik eklemin kemik yapısı, kas kuvveti ve hacmi, ligamentler, yağ doku ve diğer konnektif dokular gibi faktörlerden dolayı kısıtlanmaktadır. Bununla birlikte inaktivite esneklik üzerinde negatif bir etki oluşturmaktadır. Yapılan bir çok çalışmada yaşlanma ile birlikte esneklikte azalma meydana geldiği görülmüştür. Ayrıca konnektif doku üzerinde ısının etkileri, eklem sertliği incelemeleri ve kullanmama sendromları üzerinde sıklıkla durulmaktadır (Nieman 2001, Heyward 2002, Sharkey 2002, Holland vd. 2002).

Esneklik veya EHA vücudun her eklemi için özel olan bir kavramdır (Nieman 2001, Saris vd. 2003).

Esnekliğin kaybına eşlik eden EHA azalması yaşam kalitesi için önemlidir, çünkü günlük yaşam aktiviteleri, mobilite ve fonksiyonel gerileme oranı üzerinde etkili olabilir. Ayrıca yapılacak bazı EHA ve germe egzersizleri muskuloskeletal yaralanma risklerini azaltacaktır (Holland vd. 2002).

Değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler; sırt korumalı otur ve uzan, V-otur uzan, gonyometrik ölçüm, schober testi, gövde lateral fleksiyonudur. Hamstring ve alt sırt esnekliğini değerlendirmek için en sık kullanılan standart testlerden biri otur ve uzan testidir (Nieman 2001).

2.2. Eklem Hiper mobilitesi

2.2.1. Tanım

Normal bir eklemle karşılaştırıldığında eklemde görülen aşırı harekettir (Larsson vd. 1993, Roberto vd. 2002, Jansson vd. 2004, Ofluoglu vd. 2006).

Bireyin sinovyal eklemlerinin birçoğunun normal sınırların üzerinde hareket açıklığına sahip olmasıdır (Boyle vd. 2003, Smith vd. 2005).

Eklemlerin gevşek oluşu ve birçoğunda hareket sınırının normal kabul edilenden daha fazla oluşudur (Rikken-Bultman vd. 1997, Russek 2000).

2.2.2. Tarihçe

En eski klinik tanımlama

Hipokrat

M.Ö. 4. yy

Klinik teşhis konulması

konstitutionelle Bindegewebenschwache

20. yy başında, Almanya

İlk kitap

Anomalies and Curiosities of Medicine

Goud ve Pyle (1896)

İlk araştırma raporları

Yayınlar:

Finkelstein (1916), Key (1927)

Değerlendirilmesi

Lumbal bölge radyografi

Wiles (1935)

Eklem dislokasyonu ile ilişkilendirilmesi

Yayınlar:

Bowker ve Thompson 1964; Carter ve Sweetnam 1958, 1960; Carter ve Wilkinson 1964; Massie ve Howarth 1951 (Alter 1996, Keer ve Grahame 2003, Bird^a 2005, Bravo ve Wolff 2006).

2.2.3. Terminoloji

Günümüze kadar bu durum için farklı terimler kullanılmıştır. Bunlar;

- Aşırı eklem hareket açıklığı
- Ligamentöz laksite,
- Gevşek eklem,
- Eklem hipertoni,
- Eklem gevşekliği,
- Eklem laksitesi,
- Hipermobilit,
- Genel eklem laksitesi (Biro vd. 1983, Birrell vd. 1994, Alter 1996, Sauers vd. 2001, Olshan vd. 2003, Hakim ve Grahame 2003, Jansson vd. 2004).

Son dönemlerde literatürde yaygın olarak genel eklem laksitesi veya eklem hipermobilitesi terimleri kullanılmaktadır. Eklem hipermobilitesi ile hipermobilit sendromu farklı durumları ifade etmektedir. Hipermobilit sendromunda eklem hipermobilitesine artralji, dislokasyon, yumuşak doku travması, deri hiperekstensibilitesi, varikoz venler, Marfanoid özellikler, gözle ilgili belirtiler gibi bazı semptomlar eşlik etmektedir. Hipermobilit sendromunun teşhisi için majör ve minör kriterler Ghent (1996) ve Villefranche (1998) tarafından belirtilmiştir (Decoster vd. 1997, Barron vd. 2002, Hakim 2003, Hakim ve Grahame 2003, Keer ve Grahame 2003, Hamel 2004, Zweers vd. 2004).

2.2.4. Eklem Hipermobilitesinin Değerlendirilmesi

Hipermobilit veya genel eklem laksitesinin belirlenmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler;

- Basit klinik testler,
- Modifiye sistemler,
- Global indeksler,
- Radyolojik değerlendirme,

- Fotografik teknikler,
- Pendulum makinesi,
- Sabitlenmiş tork ölçüm cihazı (Alter 1996, Verhoeven vd. 1999, Russek 2000, Keer ve Grahame 2003, Hakim ve Grahame 2003, Jansson vd. 2004).

Günümüze kadar çok sayıda diyagnostik tanımlama sistemi geliştirilmekle birlikte (Alter 1996) yaygın olarak Carter ve Wilkinson, Beighton ve Horan, ve Bulbena ve ark.'larının geliştirdiği kriterler kullanılmaktadır (Tablo2.2.4.1) (Alter 1996, Verhoeven vd. 1999, Russek 2000, Keer ve Grahame 2003, Hakim ve Grahame 2003, Jansson vd. 2004).

Tablo 2.2.4.1 Beighton ve ark., Carter ve Wilkinson ve Bulbena ve ark. tarafından tanımlanan hipermobilitate kriterleri (Russek 2000).

	Kriterler	Beighton	Carter ve Wilkinson	Bulbena ve ark.
Başparmak	Önkola opozisyonu	√	√	√
MCP eklem	Hiperekstansiyon	√	√	√
Dirsek	Hiperekstansiyon $\geq 10^\circ$	√	√	√
Diz hiperekstansiyon	Hiperekstansiyon $\geq 10^\circ$	√	√	
Gövde	Avuç içleri yere temas edinceye kadar fleksiyon	√		
Ayak/Ayak bileği	Aşırı dorsifleksiyon ve eversiyon		√	√
Omuz	Dış rotasyon $\geq 85^\circ$			√
Kalça	Abduksiyon $\geq 85^\circ$			√
Patella	Kenarlara kolay yer değiştirme			√
MTP eklem	Dorsifleksiyon $\geq 90^\circ$			√
Diz fleksiyonu	Topuğun kalçaya teması			√
Ekimoz	Minimal travma sonrası ekimoz			√
	Mümkün olan toplam puanlar	9	5	10
	Hipermobilitate için en az puanlar	5/9	3/5	5/10 kız
				4/10 erkek

2.2.5. Hipermobilité Faktörlerinin Tanımlanması

Genel populasyonda hipermobilité prevelansı yaş, cinsiyet ve etnik kökene bağı olarak % 0.6-36 arasında değışmektedir (Larsson^a vd. 1993, Mallik vd. 1994, Alter 1996, Rikken- Bultman vd. 1997, El-Garf vd. 1998, Qvindesland ve Jonsson 1999, Dequeker 2001, Şahin ve Kavuncu 2001, Hassoon ve Kulkarni 2002, Didia vd. 2002, Hakim ve Grahame 2003, Engelbert vd. 2003, Boyle vd. 2003, Jansson vd. 2004, Hakim vd. 2004, Gulpek vd. 2004, Zweers vd. 2004, Seçkin vd. 2005, Bird^b 2005, Ofluoglu vd. 2006). Ayrıca eklem mobilitesini dominantlık (Horan ve Beighton 1973, Pountain 1992, Larsson^b vd. 1993, Rikken-Bultman vd. 1997, El-Garf vd. 1998, Verhoeven vd. 1999), kalıtsal (Horan ve Beighton 1973, Biro vd. 1983, Hakim ve Grahame 2003, Jansson vd. 2004, Karan vd. 2004, Zweers vd. 2004, Malfait vd. 2006), hormonal (Alter 1996, Jansson vd. 2004), çevre ve vücut ısısı ile egzersiz/spor yapma gibi etkenlerde etkileyebilmektedir (Alter 1996, Boyle vd. 2003).

2.2.6. Etnik ve Irksal Farklılıklar

En çok Asyalılarda, takiben Afrikalılarda ve en az sıklıkta Avrupalılarda görülmektedir (Larsson^{a, b} vd. 1993, Hudson vd. 1995, Alter 1996, Klemp 1997, Keer ve Grahame 2003, Hakim ve Grahame 2003, Jansson vd. 2004, Bravo ve Wolff 2006).

2.2.7. Eklem Hipermobilitésini Etkileyen Genetik ve Biyomekanik Defektler

Eklem hipermobilitésini bazı nedenlerden dolayı meydana gelebilir. Normal eklem hareket açıklığını sınırlayan üç önemli faktör eklem anatomik yapısı, eklem hareketini limitleyen kas tonusunun varlığı ve eklem konnektif dokularının mekanik özelliklerinde ekstraselüler matriks komponentinin rolü olarak söylenebilir (Alter 1996). Günümüzdeki çalışmalarda bu faktörler tartışılmıştır, Alter (1996) tarafından üçüncü faktörün en önemli faktör olduğunu savunulmuştur.

Konnektif doku hücreleri yapılarında bulunan DNA genlerindeki yapıyla ilişkili olarak kollojen sentezlerler. Bu protein sentezindeki bazı anormallikler zayıflık ile sonuçlanır ve sonuç olarak gevşek konnektif doku meydana gelir. Beighton, Grahame

ve Bird (1983) hipermobilité fenomeni ile açıklanabilen takip eden metabolizmanın hipotetik deviasyonlarını kurmuşlardır. Bunlar şunları içermektedir:

1. Kollojen için özel mesajcı olan RNA'nın sentezinde (genetik kod bilgilerini taşıyan nükleik asit) aminoasit içeriğinde varyasyonlara neden olabilecek anormallikler;
2. Aminoasit içeriğinde varyasyonlara neden olabilecek genetik kopyalama seviyesinde meydana gelebilecek hatalar;
3. Bireylerin kollojen dokularındaki aminoasit içeriği benzerlik göstermekle birlikte çok az farklılıklarla doğal ve hormonal adaptasyonlarla oluşan varyasyonlar;
4. Prokollojeni kollojene bağlayan boşluğun oluşum sürecinde meydana gelebilecek defektler;
5. Kollojen fibrillerinin düzeni ve kuvvetini ilgilendiren iyonik bağlantılarda meydana gelebilen varyasyonlar;
6. Fibriller arası çapraz bağlantılarda meydana gelebilecek defektler;
7. Kollojenin rölatif olarak sabit olmasına rağmen bazı bireylerde kollojen metabolizmasının hızında varyasyonlar (Alter 1996).

2.2.8. Hipermobilité ile Birlikte Görülen Semptomlar

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda eklem hipermobilitesi olan bireylerde eklem hipermobilitesine eşlik eden birçok klinik bulgu rapor edilmiştir (Tablo 2.2.8.1) (Grahame vd. 1981, Pitcher ve Grahame 1982, Biro vd. 1983, Handler vd. 1985, Hall vd. 1995, Mishra vd. 1996, Dolan vd. 1997, Martin-Santos vd. 1998, Wilmink vd. 2000, Benjamin vd. 2001, Chaves vd. 2001, Beghton vd. 2002, Gazit vd. 2003, Hakim ve Grahame 2003, Keer ve Grahame 2003, Hakim ve Grahame 2004, Bulbena^a vd. 2004, Mayr vd. 2004, Yazıcı vd. 2004, Gulpek vd. 2004, Bird^a 2005, Araujo ve Chaves 2005, Ofluoglu vd. 2006, Gulbahar vd. 2006). Her şeye rağmen eklem hipermobilitesi dansçı, müzisyen ve bazı atletler için yararlı olabilir (Klemp ve Learmonth 1984, Larsson^b ve ark. 1993) ve palyaço veya contortionist gibi sıklere işe alımlarda avantaj sağlayabilmektedir (Larsson^b vd. 1993, Grahame^a 2000). Ancak eklem hipermobilitesi

beraberinde bazı sağlık sorunlarının gelişiminde risk faktörü olabilmektedir. Proprioseptif duyarlılığın azalması (Mallik ve ark. 1994), artmış eklem travma riski (sprain vb.), tekrarlayan dislokasyon, efüzyon ve prematür osteoartroz (Grahame 1971) olumsuz etkilerine örnek olarak verilebilir. Sağlık üzerine oluşturduğu negatif etkilerin miktarı hipermobilitenin derecesi, bireyin fiziksel kondisyonu ve bireyin yetenek ve yeteneksizliği gibi bazı faktörlere bağlı olduğu belirtilmektedir (Larsson vd. 1993^b, Alter 1996).

Tablo 2.2.8.1 Eklem hipermobilitesinde muhtemel klinik bulguları.

Eklem	Yumuşak doku	Omurga	Ekstraartikuler
Kalça displazisi	Ligament/kas/menisküs yırtığı	Gevşek sırt sendromu	Gergin cilt
Geç yürüme	Epikondilit	Disk prolapsı	Cilt skarları
Büyüme ağrısı	Tendinit/kapsülit	Pars defektleri	Herniasyon
Artralji/miyalji	Tenosinovit	Spondilolizis-Olistezis	Varikoz venler
Dislokasyon/subluksasyon	Fibromiyalji	Spinal anomaliler	Fraktürler
Eklem sinoviti	Baker kisti	Spinal stenoz	Uriner ve rektal prolapslar
Kondromalazi patella	Tuzak nöropati	Sakroiliak eklem instabilitesi	Kronik ağrı sendromu
Osteoartrit	Sakroiliak eklem problemleri	Disotonamia	Depresyon anksiyete

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Amaç

Bu çalışmanın amacı gençlerde eklem mobilite düzeyinin fiziksel uygunluk komponentleri olan aerobik endurans, vücut kompozisyonu, esneklik, kassal kuvvet ve kassal endurans üzerine etkilerini incelemektir.

3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışmamız Denizli Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda gerçekleştirilmiştir.

3.3. Çalışmanın Süresi

Bu çalışma Kasım 2005- Mayıs 2006 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.4. Çalışmanın Dizaynı

Araştırma kesitsel tanımlayıcı ve karşılaştırmalı bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma örneklemimizi Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda öğrenim gören 17-26 yaş arası sağlıklı gençler oluşturmuştur. Öğrencilerin eğitime devamlılığını sağlamak, çalışmada giyilmesi gereken sportif konularda olguları bilgilendirmek ve ortam ısı farkını minimale indirmek amacı ile çalışmanın yapılacağı saatler katılımcılarla birkaç gün öncesi kararlaştırılmıştır. Bununla birlikte test öncesi katılımcılardan herhangi bir ısınma hareketi yapmamaları ve sportif aktivitelere katılmamaları istenmiştir.

Katılımcılara tüm testler aynı fizyoterapist tarafından uygulanmıştır.

Olgularından tamamından “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” alınmıştır.

3.5. Değerlendirmeler

3.5.1. Fiziksel Aktivite Hazırlık Anketi (PAR_Q)

Katılımcılara çalışmanın başlangıcında çalışmaya katılıma engel olabilecek herhangi bir durumun varlığını belirlemek amacı ile PAR_Q uygulanmıştır. PAR_Q British Columbia Ministry of Health tarafından (Morrow vd. 2000) fiziksel uygunluk testleri ve egzersiz programlarına başlamadan önce bireyin medikal ihtiyaçları olup olmadığını anlamak (Heyward 1998, 2002, Tremblay ve Chiasson 2002) amacı ile yedi sorudan oluşan bir ankettir (Heyward 1998). Yedi adet sorudan herhangi bir soruya “evet” cevabı verdiğinde katılımcıya testler uygulanmamıştır (Ek-1).

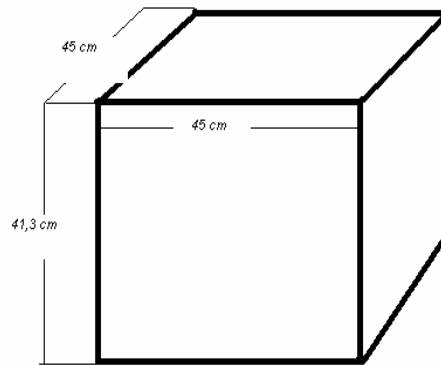
3.5.2. Queen’s Kolej Basamak Testi

Bireylerin kardiyorespiratuvar uygunluğunu değerlendirilmek için kullanılmıştır. Bireyler test için dizayn edilmiş basamağı 3 dakika süresince dakikada 22 basamak (kızlar) veya 24 basamak (erkekler) hızında olacak şekilde inip çıkmışlardır. Basamağa çıkma ve inme hızının belirlenmesi için metronom kullanılmıştır (Resim 3.5.2.1). Basamak yüksekliği 41.3 cm’dir (Şekil 3.5.2.1). Test sonrasında bireyler ayakta durarak 5 saniye bekletilmiş ve hemen sonrasında 15 saniye süresince kalp hızı radial arterden sayılarak kaydedilmiştir (Resim 3.5.2.2). Bireylerin tahmini vO_{2maks} ’ın $ml.kg^{-1}.dk^{-1}$ cinsinden hesaplanabilmesi için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Heyward 2002, Chatterjee vd. 2004).

$$\text{Erkekler: } vO_{2maks} = 111.33 - (0.42 KH \text{ bpm})$$

$$\text{Kızlar: } vO_{2maks} = 65.81 - (0.1847 KH \text{ bpm})$$

(Heyward 1998, Hebbelinck vd. 1999, Chatterjee vd. 2004, Web 3)



Şekil 3.5.2.1 Queen's Kolej Basamak Testi basamak ölçüleri.



Resim 3.5.2.1 Metronom.

Bu test için toparlanma kalp hızının test-tekrar test güvenilirliği $r = 0.92$ olarak elde edilmiştir. Geçerliliği için yapılan çalışmada Balke koşu bandı protokolü ile hesaplanan vO_{2maks} ile arasındaki ilişkiye bakılmış ve r değeri 0.75 olarak bulunmuştur (Maud ve Foster 1995). Chatterjee ve arkadaşlarının (2004) yaptığı çalışmada ise toparlanma kalp hızı ile maksimal oksijen tüketimi arasında yüksek korelasyon ($r = 0.96$, $p \leq 0.001$) elde edilmiştir. Bu formül ile vO_{2maks} hesaplanmasında standart hata %16'dır (Heyward 2002).



Resim 3.5.2.2 Queen's Kolej Basamak Testi uygulaması.

3.5.3. Vücut Kitle İndeksi

Vücut kitle indeksi (VKİ) vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi amacıyla hesaplanmıştır. Kilogram olarak vücut ağırlığının metre olarak boyun karesine bölümü (kg/m^2) ile elde edilmiştir (Nieman 2001, Heyward 2002, Web 3). Vücut ağırlığı bir tartı ile bireyler ayakkabısız ve hafif bir kıyafetli iken ölçülmüştür. Benzer şekilde ayakkabı giyilmesine izin verilmeden mazura ile boy ölçümü yapılmıştır.

VKİ'nin kullanımı basit, hızlı ve pahalı değildir ve bireyin az kilolu, normal kilolu, aşırı kilolu veya obes gibi sınıflandırmasında kolaylık sağlamaktadır (Nieman 2001). Nevill ve ark. (2006) VKİ'yi skinfold ve antropometrik yöntemler kadar değerli bir yöntem olarak tanımlanırken; Fonseca ve ark.(2004) tarafından yapılan çalışmada VKİ hassasiyeti çeşitli kategorilerde % 80 civarında, spesifikliği ise %92'ye yakın olarak elde edilmiştir.

3.5.4. Skinfold Ölçümleri

Skinfold ölçümleri yağ kitlesi, yağsız kitle ve ideal vücut ağırlığını hesaplamak amacıyla kullanılmıştır. Ölçümlerde Jamar marka skinfold kaliper (Resim 3.5.4.1) kullanılmıştır. Skinfold ölçümünde subkuten doku sol elin baş ve işaret parmağı arasında sıkıca tutulmuş ve altta uzanan kaslardan uzaklaştırılmıştır. Kaliperin kollarının ucunda bulunan plakların uçları yağ kalınlığını okumadan önce cilt tam basınç altında tutulmuştur. Skinfold ölçümü vücudun sağ yarısından alınmıştır. Bireyler ayakta rahat bir şekilde durur pozisyonda iki ölçüm alınmıştır. Ölçümler arasında 1 mm'den fazla fark olduğunda üçüncü bir ölçüm daha alınmıştır (Nieman 2001, Web 2). Çalışmamızda kızlarda ise suprailiak ve triceps (Resim 3.5.4.2), erkeklerde subskapular ve uyluk bölgesinden (Resim 3.5.4.3) ölçümler alınmıştır. Ölçümlerin yapılaş şekli Tablo 3.3.4.1'de açıklanmıştır. Bireylerin yağ yoğunluğunu (D) ve vücut yağ yüzdesini (%VY) belirlemek amacı ile aşağıda belirtilen formüller kullanılmıştır.



Resim 3.5.4.1 Jamar IL604440 skinfold kaliper.

Erkeklerde:

$$D = 1.1043 - (0.001327 \times \text{uyluk}) - (0.00131 \times \text{subskapular}) \text{ (Web3)}$$

$$\%VY = (4.99/D) - 4.55 \text{ (Heyward 1998)}$$

Kızlarda:

$D = 1.0764 - (0.00081 \times \text{suprailiak}) - (0.00088 \times \text{triceps})$ (Wilmore ve Behnke 1970, Brandon 1998, Wong vd. 2000, Web 3)

$\%VY = (5.05/D) - 4.62$ (Heyward 1998, Brodie vd. 1998)

Desport ve arkadaşları (2000) skinfold ölçümlerinin klinik uygulamalarda kullanılabilir bir yöntem olduğunu savunmuşlardır. Young ve arkadaşları (1998) ise bu tekniği hesaplanabilir, yönetimi kolay, ucuz ve diğer tekniklere oranla hata yapma olasılığı daha düşük bir yöntem olarak tanımlamışlardır. Bunun yanı sıra skinfold ölçümleri vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde altın standart olan hidrostatik ağırlık yöntemi ile de benzer sonuçlar vermektedir (Young 1998).



Resim 3.5.4.2 (A) Suprailiak skinfold ölçümü



(B) Triceps skinfold ölçümü.



Resim 3.5.4.3 (A) Uyluk skinfold ölçümü,



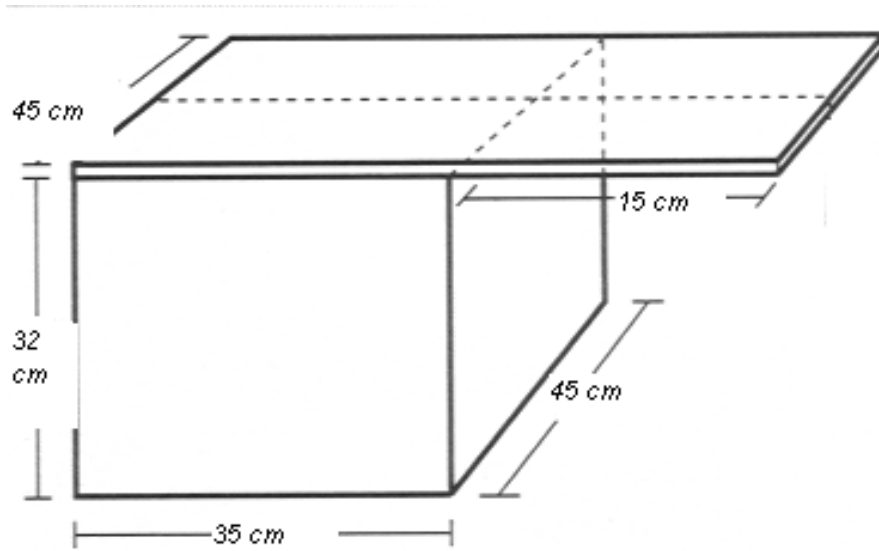
(B) Subskapular skinfold ölçümü.

Tablo 3.5.4.1 Skinfold ölçümü için standart sahalara (Otman vd. 1995, Web 3).

Saha	Tutuş yönü	Anatomik referans	Ölçüm
Subskapular	Diagonal	Skapulanın inferior açısı	Skapulanın inferior açısının hemen atından tutulur, parmakların 1 cm altından kaliper ile ölçüm yapılır.
Suprailiak	Oblik	İliak krest	İliak krestin superiorundan, midaksillar hattın posteriorundan tutulur ve parmakların 1 cm altından ölçüm yapılır.
Triceps	Vertikal	Ulnanın olekranon prosesi ve skapulanın akromion prosesi	Akromial prosesin lateral projeksiyonu ile olekranon prosesinin inferior ucu arasındaki uzaklık dirsek 90 derece fleksiyonda iken ölçülür. Orta nokta kolun lateral kenarında işaretlenir. Kolun posterior yüzünde tutulan kısmın 1 cm altından kaliper uygulanır.
Uyluk	Vertikal	İnguinal bölge ve patella	Patellanın proksimal sınırı ile inguinal bölge arası uyluğun anterior yüzeyinin orta noktası işaretlenir. Vücut ağırlığı sol bacağı aktarılır ve kaliper parmakların 1 cm altından uygulanır.

3.5.5. Otur ve Uzan (Sit and Reach) Testi

Gövde fleksiyonu ve hamstring kas grubunun esnekliğinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır (Mikkelsen vd. 2006, Web 3). Test aleti; 35 cm uzunluğunda, 45 cm genişliğinde, 32 cm yüksekliğindedir. Üst parçanın ölçüleri ise 50 cm uzunluğunda, 45 cm genişliğindedir. Bu üst parça ayak desteği üzerinde 15 cm daha öne doğru uzanmaktadır (Şekil 3.5.5.1). 0 dan 50 cm'ye kadar olan mezura üst parçanın ortasında yer alır (Web 2).



Şekil 3.5.5.1 Otur ve uzan testi ölçüm tahtası ölçüleri.

Test yapılacak birey yere uzun oturur pozisyonda test aletine ayak tabanlarını temas edecek şekilde oturtulmuştur. Aletin kaymasını engellemek amacı ile test aleti duvar ile temasta olacak şekilde pozisyonlanmıştır. Gövde fleksiyonu sırasında kişinin dizlerinin bükülmesini engellemek amacı ile test yapan kişi tarafından dizlerden destek verilmiştir. Test edilen bireyden mümkün olduğu kadar öne doğru uzanması istenilmiş ve ulaşılan son noktada en az 2 sn durması söylenerek uzanılabilen mesafe cm cinsinden kaydedilmiştir (Resim 3.5.5.1). Test üç kez tekrarlanmış en iyi puan analiz için kullanılmıştır (Mikkelsen^b vd. 2006, Web 3).

Otur ve uzan testi ile ilgili yapılan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları testin kullanılabilirliğini göstermektedir (Chung ve Yuen 1999, Baltacı vd. 2003, Mikkelsen^b vd 2006, Mikkelsen^a vd. 2006, Web 1).



Resim 3.5.5.1 Otur ve uzan testi uygulaması.

3.5.6. Mekik (Sit Up) Testi

Kassal enduransın değerlendirilmesi amacı ile kullanılmıştır. Vaka sırtı yerde olacak şekilde yere uzanır pozisyonda, dizler bükülü ve eller boynun arkasında kenetlidir (Ekblom vd. 2001, Nieman 2001, Mikkellsson^b vd. 2006). Dirsekler ön tarafı işaret eder pozisyonda tutulmuştur (Ekblom vd. 2001, Aslan 2003). Testi uygulayan kişi vakanın topuklarının zeminle temasta kalmasını sağlamak için vakanın ayakucunda durmuştur. Dirsekleri dizlerine temas ederek gövde fleksiyonu yapılması istenmiş ve bu hareketin 30 saniye süresince tekrarlanması söylenmiştir (Mikkellsson^b vd. 2006). 30 saniye süresince tamamlanan (horizontal pozisyondan dirsekler dizlere dokununcaya kadar) mekik sayısı kaydedilmiştir (Resim 3.5.6.1) (Ekblom vd. 2001, Aslan 2003).

Test değişik yaş gruplarında 15, 30 ve 60 saniye olacak şekilde uygulanabilmektedir (Hebbelinck vd. 1999, Lefevre vd. 2000, Harbin vd. 2006, Mikkellsson^b vd. 2006) ve iyi derecede güvenilirliğe sahip bir test olarak tanımlanmaktadır (Alaranta vd. 1994, Ekblom vd. 2001, Mikkellsson^b vd. 2006, Mikkellsson^a vd. 2006).



Resim 3.5.6.1 Mekik testi uygulanişı.

3.5.7. Gövde Lateral Fleksiyonu

Gövdenin lateral yöne olan esnekliğini değerlendirmek amacı ile kullanılmıştır (Web 3). Gövde lateral fleksiyonu sağ ve sola ölçümü torasik bölge, lumbal bölge ve pelvisin lateral fleksiyonunun toplam sınırı ölçümünde kullanılmaktadır. Bireyler sırtı duvardan 15 cm ayırık olarak ayakta dururken, kollarını gövdelerinin yanında düz olacak şekilde tutmuşlardır. Bireyler sağ tarafa doğru ve sonra sol tarafa doğru mümkün olduğu kadar eğilerek, uyluğun yan orta hattında kayarak aşağı doğru ilerlemişlerdir. Parmak ucunun maksimal ilerleyebildiği nokta ölçülmüştür (Resim 3.5.7.1). Sağ ve sol yan taraf için ikişer kez ölçüm alınmış ve ortalama değerler hesaplanmıştır (Otman vd. 1995, Suni vd. 1998, Web 3).



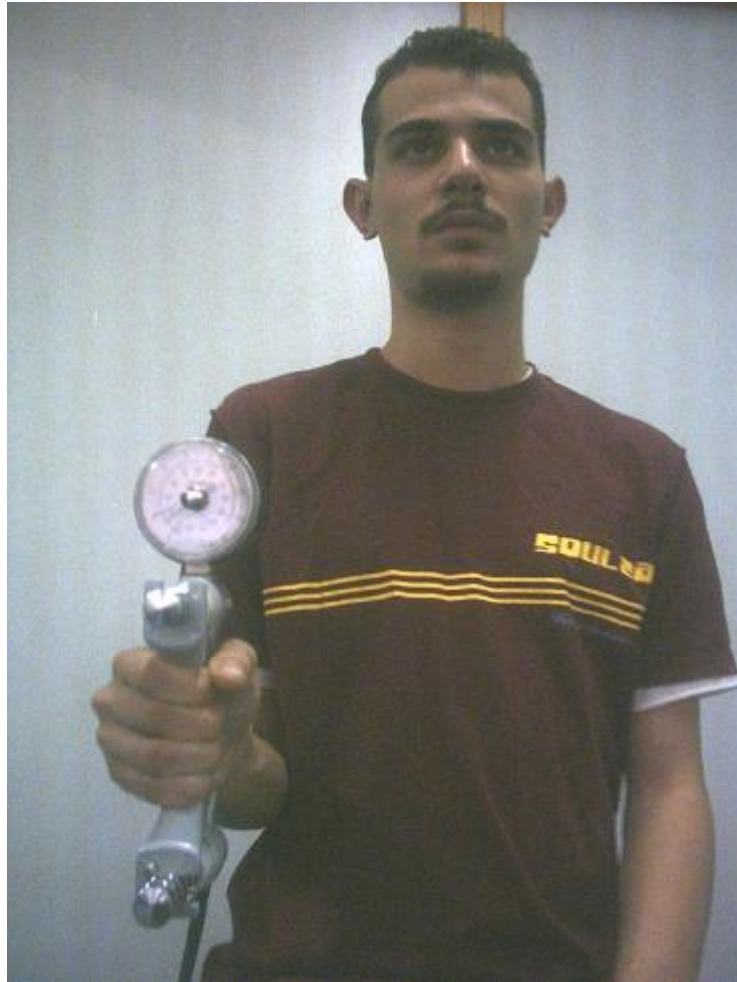
Resim 3.5.7.1 Gövde lateral fleksiyonu uygulaması.

3.3.8. Kavrama Kuvveti

Kavrama kuvvetinin değerlendirilmesi amacı ile kavrama dinamometresi (Sammons Preston S.№: 10704831) kullanılarak değerlendirilmiştir (Resim 3.5.8.1) (Mikkelsen^b vd. 2006). Kavrama dinamometresi kullanılmadan önce, bireyin rahat kavrayabilmesi için kavrama hacmi kişiye göre pozisyonlanmıştır. Birey oturur pozisyonda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda, el bileği hafif ekstansiyonda (0-30°) olacak şekilde pozisyonlanmıştır. Vücutta başka hiçbir hareket olmaksızın dinamometreyi bir defada olabildiğince kuvvetli sıkılması istenmiştir (Resim 3.5.8.2). Her iki el için 3 tekrar yapılmıştır ve denemeler arasında 1 dakika dinlenme süresi verilmiştir. Her iki taraf için en iyi puan istatistiğe yansıtılmıştır (Heyward 2002, Web 2, Web 3).



Resim 3.5.8.1 Kavrama dinamometresi.



Resim 3.5.8.2 Kavrama kuvveti testi uygulanışı.

El kavrama testi tekrarlanabilirliği erkekler ve kadınlar arasında sırasıyla 0.93 (%95 güven aralığında, 0.86-0.97) ve 0.91 (%95 güven aralığında, 0.84-0.96) olarak bulunmuştur (Mikkelsson^b vd.2006). Yapılan güvenilirlik çalışmalarında da kavrama kuvveti testi puanlarının güvenilirlik düzeyi iyi bulunmuştur (Philippaerts vd. 1999, Schaubert ve Bohannon 2005).

3.5.9. Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksi

Tüm testler, diz hiperekstansiyon ve dirsek hiperekstansiyon testi hariç, vaka ayakta durur pozisyonda ya da oturmada uygulanmıştır. Ölçümlerde beşinci parmak ekstansiyonunda, plastik 8 inçlik (20,32 cm), 2° aralıklı gonyometre; diz ve dirsek ekstansiyonunda geniş, plastik, 1° aralıklı 12 inçlik (30,48 cm) gonyometre kullanılmıştır (Boyle vd. 2003). Tüm prosedürler için, gonyometre yerleşiminde Norkin ve White tarafından yayınlanan rehberler kullanılmıştır (Otman vd. 1995). Gövde ve kalça fleksiyonu ve başparmak opozisyonu spesifik olarak yapılması istenen hareketi tamamlama yeteneği ile değerlendirilmiştir (Boyle vd. 2003). Tüm ölçümler gövde fleksiyonu hariç bilateral olarak uygulanmıştır. Beşinci parmak ekstansiyon testi araştırmacı tarafından gösterildikten sonra vaka tarafından beşinci parmağın pasif olarak ekstansiyona getirilmesi ile tamamlanmıştır.

Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksi'nin (BHEMİ) tüm beş komponenti ölçülmüş ve 0 veya 1 değerleri verilmiştir. Puanlar, BHEMİ'nin her komponenti için verilen 0 veya 1 değerleri, birleşik puanın elde edilmesi için toplanmıştır. Olgular BHEMİ'den aldıkları pualara göre hipomobil (0-2 puan), normal (3-4 puan) ve hiper mobil (5-9 puan) olarak üç gruba ayrılmıştır (Mishra vd. 1996, Boyle vd. 2003, Aslan vd. 2006).

BHEMİ'nin toplam puanları ve sınıflandırılmış puanlarının interrater ve intrarater güvenilirliği Boyle ve ark. (2003) tarafından mükemmel olarak bulunmuştur.

Tablo 3.5.9.1 Beighton ve Horan Eklem Mobilite İndeksi puanlama sistemi.

	Puan	
	Sol	Sağ
Gövde ve kalça fleksiyonu ile yere dokunma	1	
Başparmağı önkola dokundurma	1	1
Beşinci parmak hiperekstansiyonu	1	1
Dirsek hiperekstansiyonu	1	1
Diz hiperekstansiyonu	1	1
TOPLAM	9	

3.5.9.1. Gövde ve kalça fleksiyonu

Gövde fleksiyon testi araştırmacı tarafından gösterildikten sonra vaka tarafından tekrar edilmiştir. Vaka her iki dizini de ekstansiyonda yada hiperekstansiyonda tutarak elinin palmar kısmı ile zemine dokunmaya çalışmıştır. Eğer vaka elinin palmar kısmı ile yere değebilecek kadar fleksiyon yapabilirse gövde fleksiyonuna 1 puan verilmiştir: aksi halde 0 puan işaretlenmiştir (3.5.9.1 (A)).

3.5.9.2. El bileği fleksiyonu ve başparmak opozisyonu

Başparmak opozisyon testi araştırmacı tarafından gösterildikten sonra vaka tarafından pasif olarak tamamlanmıştır. Vaka karşı elin başparmağı ile önkolun distalini stabilize ettikten sonra başparmak testini fleksiyondaki el bileğini önkolun volar yüzeyine doğru karşı elin parmakları ile pasif olarak abduksiyona getirilerek yapılmıştır. Başparmak önkola dokunacak şekilde abduksiyon yapabilirse 1 puan verilmiştir. Opozisyon bundan az ise 0 verilmiştir (3.5.9.1 (B)).

3.5.9.3. Beşinci parmak hiperekstansiyonu

Beşinci metakarpalin (MCP) distal kısmı diğer elin başparmağı ile stabilize edilmiş ve beşinci parmak ucu ağrısız olarak mümkün olduğu kadar işaret veya orta parmak kullanılarak vaka tarafından ekstansiyona getirilmiştir. Gonyometrik ölçümler, MCP eklem merkezi üzeri merkez noktası alınarak, distal kol parmak boyunca ve proksimal kol beşinci metakarp boyunca paralel tutularak yapılmıştır. Beşinci parmak



Resim 3.5.9.1 (A) Gövde ve kalça fleksiyonu, **(B)** Başparmak opozisyonu.

hiperekstansiyonu 90° den büyük olursa 1 puan verilmiştir. 90° veya daha az hiperekstansiyon olursa ise 0 puan verilmiştir (Şekil 3.5.9.2 (A)).



Resim 3.5.9.2 (A) Beşinci parmak hiperekstansiyonu,

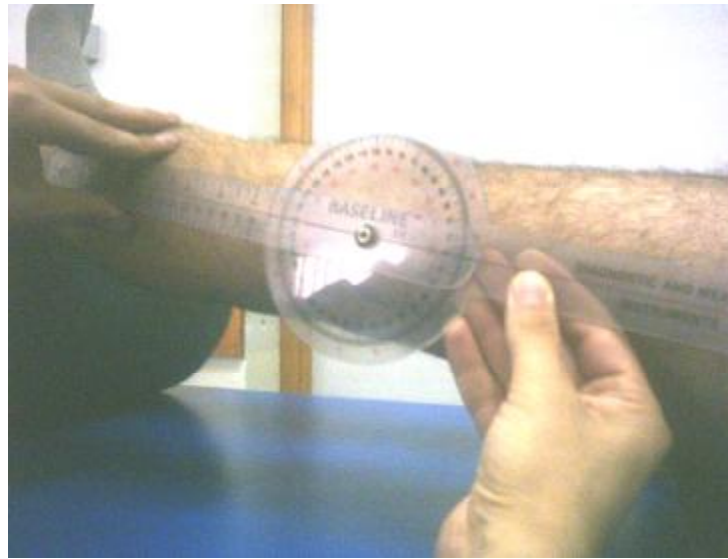
(B) Dirsek hiperekstansiyonu.

3.5.9.4. Dirsek hiperekstansiyonu

Dirsek ekstansiyon testi vakanın omuzu yaklaşık 80° abduksiyonda ve önkol supinasyonda uygulanmıştır. Daha sonra araştırmacı pasif son nokta ekstansiyonunu sağlamak için vakanın el bileği palmar bölgesine hafif kuvvet uygulanırken posterior kısımdan dirsek proksimalini stabilize etmiştir. Gonyometre merkezi humerus lateral epikondili üzerine yerleştirilmiş, gonyometrenin distal kolu önkol lateral orta hattı boyunca ve radial stiloid processe doğru pozisyonlanmıştır. Proksimal kol vakanın humerusunun lateral orta hattını takip edecek şekilde pozisyonlanmıştır. Dirsek hiperekstansiyonu 10° den daha fazla olduğunda 1 puan verilmiştir. Dirsek hiperekstansiyonu 10° den daha az olduğunda ise 0 puan verilmiştir (şekil 3.5.9.2 (B)).

3.5.9.5. Diz hiperekstansiyonu

Diz ekstansiyon testi topuk altına yerleştirilen 1 veya 2 havlu rulo ile supin pozisyonda yapılmıştır. Gonyometre merkezi femurun lateral epikondili üzerine yerleştirilmiş ve proksimal kol femur lateral orta hattına hizalanmış, referans için büyük tüberkül kullanılmıştır. Distal kol lateral malleol ile hizalanmıştır. Diz hiperekstansiyonu 10° den daha fazla olduğunda 1 puan verilmiştir. Diz hiperekstansiyonu 10° den daha az olduğunda ise 0 puan verilmiştir (şekil 3.5.9.3).



Resim 3.5.9.3 Diz hiperekstansiyonu.

3.6. İstatiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler için SPSS for Windows (version 11.05) bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler, aritmetik ortalama \pm standart sapma ($X \pm SD$) veya yüzde (%) olarak gösterilmiş ve istatistiksel anlamlılık düzeyi $p \leq 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Çalışmanın istatistiksel analizlerinde *t*-test, tek yönlü varyans analizi ve Kruskal-Wallis varyans analizi yöntemleri kullanılmıştır (Kabukçu 1998, Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2002).

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Veriler

Bu çalışmaya Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda öğrenim gören ve PAR_Q anketine göre herhangi bir muskuloskeletal ve kardiyorespiratuvar şikayeti olmadığı belirlenen 18-26 (21 ± 1.53) yaşları arasındaki 77 (%52) kız ve 69 (%48) erkekten oluşan toplam 146 üniversitesi öğrencisi dahil edilmiştir.

Kızların yaş ortalaması 21 ± 1.57 yıl ve erkeklerin yaş ortalaması 21 ± 1.50 yıl'dır. Kızların boy uzunlukları ortalaması 163 ± 5.11 cm ve erkeklerin boy uzunlukları ortalaması 178 ± 5.30 cm'dir. Kızların kilo ortalaması 54 ± 7.12 kg ve erkeklerin kilo ortalaması ise 73 ± 9.34 kg'dır. VKİ değerleri ortalamaları kızlarda 20 ± 2.44 kg/m² ve erkeklerde 23 ± 2.53 kg/m² olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.1.1).

Tablo 4.1.1 Kız ve erkeklerin tanımlayıcı bilgileri.

Değişken	Kız (n = 77)	Erkek (n = 69)
	X ± SD	X ± SD
Yaş (yıl)	21.07 ± 1.57	21.28 ± 1.50
Boy (cm)	163.26 ± 5.11	178.17 ± 5.30
Kilo (kg)	54.64 ± 7.12	73.30 ± 9.34
VKİ (kg/m ²)	20.49 ± 2.44	23.06 ± 2.53

Otur ve uzan testi, sağa ve sola gövde lateral fleksiyonu, mekik testi, dominant taraf ve dominant olmayan taraf kavrama kuvveti, maksimal oksijen tüketimi, vücut kitle indeksi (VKİ) ve yağ yoğunluğu değerlerinin dağılımı Tablo 4.1.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.2 Kızlarda ve erkeklerde fiziksel uygunluk değerlerinin dağılımı.

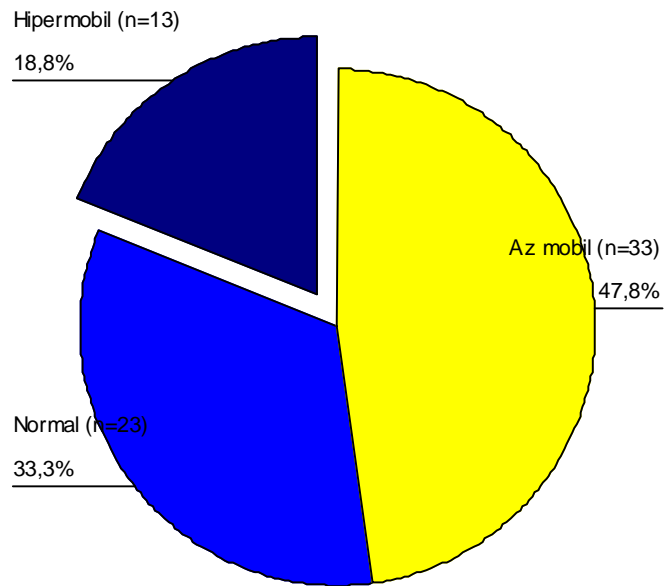
Değişken		X ± SD	Median	Maksimum	Minimum	p Değerleri
Otur ve uzan testi (cm)	Kız	20.21 ± 8.72	22.00	36.00	0.00	.126
	Erkek	18.06 ± 8.21	18.00	36.00	0.00	
Sağa gövde lateral fleksiyonu (cm)	Kız	21.74 ± 3.73	22.00	34.00	13.00	.646
	Erkek	22.01 ± 3.46	23.00	29.00	9.00	
Sola gövde lateral fleksiyonu (cm)	Kız	22.05 ± 3.67	22.00	34.00	14.00	.693
	Erkek	21.82 ± 3.21	22.00	28.00	10.00	
Mekik testi (tekrar/30 sn)	Kız	11.68 ± 4.23	12.00	25.00	0.00	.000*
	Erkek	18.85 ± 4.03	19.00	31.00	9.00	
Dominant taraf kavrama kuvveti (kg)	Kız	28.21 ± 5.91	28.00	64.00	16.00	.000*
	Erkek	48.10 ± 6.93	48.00	68.00	35.00	
Dominant olmayan taraf kavrama kuvveti (kg)	Kız	26.35 ± 4.76	26.00	46.00	16.00	.000*
	Erkek	45.24 ± 7.62	45.00	72.00	29.00	
Oksijen tüketimi (ml.kg ⁻¹ .dk ⁻¹)	Kız	37.85 ± 3.80	38.10	47.34	30.35	.000*
	Erkek	48.15 ± 9.32	47.49	69.33	27.33	
VKİ (kg/m ²)	Kız	20.49 ± 2.44	19.97	29.52	15.63	.000*
	Erkek	23.06 ± 2.53	22.72	30.19	18.72	
Vücut yağ yüzdesi	Kız	0.17 ± 0.03	0.18	0.24	0.14	.144
	Erkek	0.16 ± 0.06	0.15	0.34	0.07	

* = p ≤ 0.05 (t-test)

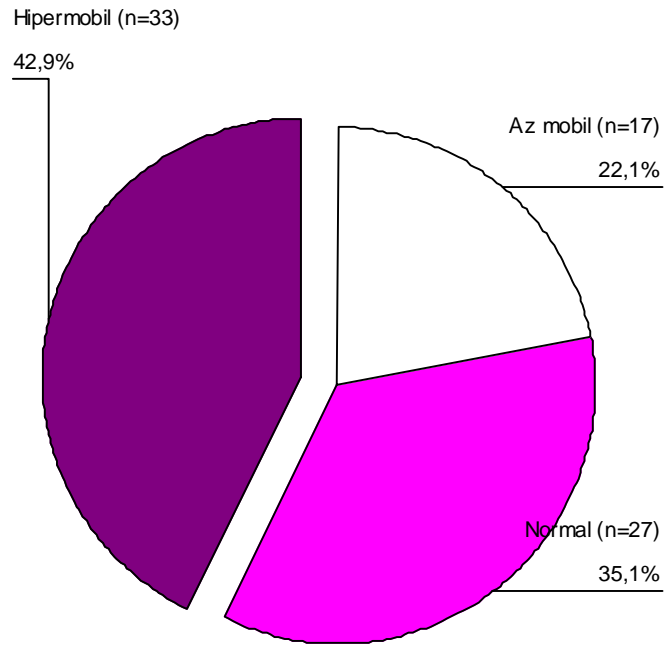
4.2. BHEMİ Sonuçlarına Göre Belirlenen Eklem Mobilite Düzeyi İçin Cinsiyetler Arası Fark

Eklem mobilite düzeyi sınıflandırıldığında kızların %42.9'unun hipermobil, %35.1'inin normal ve %22.1'inin hipomobil olduğu belirlenmiştir. Erkekler için ise bu oranların dağılımı incelendiğinde olguların %18.81'inin hipermobil, %33.3'ünün normal ve %47.8'inin hipomobil olduğu görülmüştür.

Kızlarda ve erkeklerde BHEMİ sonuçlarına göre eklemlerin mobilite düzeylerinin oranları Şekil 4.2.1 ve Şekil 4.2.2'de verilmektedir.



Şekil 4.2.1 Erkeklerde eklem mobilite düzeylerinin dağılımı.



Şekil 4.2.2 Kızlarda eklem mobilite düzeylerinin dağılımı.

4.3. Eklem Mobilite Düzeyinin Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Olan Etkisinin Değerlendirilmesi

BHEMİ puanlarına göre sınıflandırılan farklı eklem mobilite düzeyindeki gruplarda sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk değerlerinin dağılımı incelenmiştir. Kızlarda otur ve uzan testi sonuçları için gruplar arasında fark bulunmuştur ($p \leq 0.05$). Eklem mobilite düzeyinin ve test sonuçlarının artışının birlikte olduğu görülmüştür. Otur ve uzan testi sonuçları hipomobil kişilerden oluşan grup I' de en az ve hipermobil kişilerden oluşan grup III'te en yüksek değerleri almıştır. Gruplar arasındaki farkın hangi gruptan kaynaklandığı incelendiğinde ise grup I ve grup II ile grup I ve grup III arasında fark olmadığı ($p \geq 0.05$), farkın grup I ve grup III arasındaki farktan kaynaklandığı saptanmıştır ($p \leq 0.05$). Sağa ve sola gövde lateral fleksiyonu değerleri incelendiğinde ise otur ve uzan testi sonuçlarına benzer şekilde en yüksek değerlerin grup III'e ait olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0.05$). Ancak gövde lateral fleksiyonu değerlerinin grup I ve grup II'de istatistiksel farklılık göstermediği bulunmuştur ($p \geq 0.05$). Gruplar arasındaki

anlamli farklilikin ise grup III ile grup I ve II arasindaki farkliliklardan kaynaklandigi belirlenmistir (Tablo 4.3.1).

Kizlarda mekik testi, dominant taraf kavrama kuvveti, dominant olmayan taraf kavrama kuvveti, vO_{2maks} , VKI ve yag yogunlugu degerlerinin gruplar arasinda farklilik göstermediği bulunmuştur ($p \geq 0.05$) (Tablo 4.3.2).

Erkeklerde fiziksel uygunluk parametrelerinin dagilimleri gruplara göre karšilastirildiğında kizlardan elde edilen sonuçlara benzer bulgular elde edilmiştir. Otur ve uzan testi sonuçlarının kizlarda olduğu gibi yine en yüksek degerlerin Grup III'e ait olduğu ve eklem mobilitesindeki artışın otur ve uzan testi sonuçlarına yansdığı bulunmuştur. Grup II ve III'ün sonuçları farklilik göstermemekle ($p \geq 0.05$) birlikte grup I ve II ile grup I ve III arasında istatistiksel farklilik belirlenmiştir ($p \leq 0.05$). Sağa ve sola gövde lateral fleksiyonu degerleri incelendiğinde otur ve uzan testi sonuçlarına benzer şekilde en yüksek degerlerin grup III'e ait olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0.05$). Ancak gövde lateral fleksiyonu degerlerinin grup I ve grup II arasında istatistiksel farklilik göstermediği bulunmuştur. Gruplar arasindaki anlamli farklilikin ise grup III ile grup I ve II arasindaki farkliliklardan kaynaklandigi belirlenmiştir (Tablo 4.3.2).

Erkeklerde mekik testi, dominant taraf kavrama kuvveti, dominant olmayan taraf kavrama kuvveti, vO_{2maks} , VKI ve yag yogunlugu degerlerinin gruplar arasinda farklilik göstermediği belirlenmiştir ($p \geq 0.05$). Ancak aritmetik ortalama degerleri incelendiğinde normal eklem mobilitesine sahip olgulardan oluşan grubun mekik testi, dominant ve dominant olmayan taraf kavrama kuvveti degerlerinin diğeri iki gruba karšilastirildiğında daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4.3.2).

Tablo 4.3.1 Farklı BHEMİ puanlarına sahip kızlarda fiziksel uygunluk değerlendirme sonuçlarının gruplara göre karşılaştırılması.

Değişken	Grup I 0-2 puan (n = 17)	Grup II 3-4 puan (n = 27)	Grup III 5-9 puan (n = 33)	P	Gruplar	Gruplararası p değerleri
	X ± SD	X ± SD	X ± SD			
Öbür ve uzan testi (cm) ^a	14.61 ± 7.99	19.34 ± 9.68	23.86 ± 6.26	.001*	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.147 .090 .001
Sağa gövde lateral fleksiyonu (cm) ^a	18.94 ± 3.38	21.18 ± 2.96	23.32 ± 3.05	.000*	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.078 .015 .000
Sola gövde lateral fleksiyonu (cm) ^b	19.88 ± 2.47	21.33 ± 3.41	23.58 ± 3.19	.000*	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	
Melkük testi (tekrar/30 sn) ^b	11.35 ± 2.71	10.92 ± 4.96	12.48 ± 4.30	.092	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	
Dominant taraf kavram a kuvveti (kg) ^b	29.41 ± 3.35	27.88 ± 8.48	27.75 ± 4.33	.154	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	
Dominant olmayan taraf kavrama kuvveti (kg) ^b	27.47 ± 4.12	26.11 ± 5.35	25.83 ± 4.61	.409	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	
vO _{2max} (ml.kg ⁻¹ .dk ⁻¹) ^a	37.45 ± 3.28	38.00 ± 3.88	37.91 ± 4.07	.896	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.893 .995 .922
V KI (kg/m ³) ^a	20.46 ± 1.59	20.60 ± 2.95	20.21 ± 2.31	.955	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.981 .953 .998
Vücut Yağ Yüzde ^b	0.17 ± 0.03	0.17 ± 0.03	0.18 ± 0.03	.663	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	

^a = Tekyönlü Varyans Analizi, ^b = Kruskal-Wallis Varyans Analizi, * = p < 0.05

Tablo 5.3.2 Farklı BHEMİ puanlarına sahip erkeklerde fiziksel uygunluk değerlendirme sonuçlarının gruplara göre karşılaştırılması.

Değişken	Grup I 0-2 puan (n= 33)	Grup II 3-4 puan (n= 23)	Grup III 5-9 puan (n= 13)	p	Gruplar	Gruplararası p değerleri
	X ± SD	X ± SD	X ± SD			
Otur ve uzan testi (cm) ^a	14.14 ± 6.68	20.06 ± 8.14	23.38 ± 7.63	.001*	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.024 .415 .002
Sağa gövde lateral fleksiyonu (cm) ^b	21.18 ± 3.13	21.91 ± 4.18	24.07 ± 1.93	.015*	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	
Sola gövde lateral fleksiyonu (cm) ^a	21.25 ± 2.46	21.39 ± 4.21	23.92 ± 2.01	.030*	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.994 .055 .032
Mekik testi (tekrar/30 sn) ^a	18.62 ± 3.87	19.47 ± 4.40	18.76 ± 3.74	.651	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.626 .870 .970
Dominant taraf kavrama kuvveti (kg) ^a	47.21 ± 7.34	49.13 ± 7.31	48.46 ± 5.56	.599	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.583 .959 .856
Dominant olmayan taraf kavrama kuvveti (kg) ^a	44.96 ± 7.67	46.56 ± 8.52	43.69 ± 6.11	.533	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.716 .529 .873
vO_{2max} ($ml.kg^{-1}.dk^{-1}$) ^a	48.15 ± 8.04	46.38 ± 11.23	51.41 ± 8.66	.329	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.770 .295 .556
VKI (kg/m^3) ^a	23.09 ± 2.96	23.05 ± 2.41	23.13 ± 1.65	.994	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	1.000 .995 .994
Vücut Yağ Üzdesi ^a	0.15 ± 0.06	0.17 ± 0.06	0.16 ± 0.06	.435	Grup I – II Grup II – III Grup I – III	.409 .907 .810

^a = Tekyönlü Varyans Analizi, ^b = Kruskal-Wallis Varyans Analizi, * = $p \leq 0.05$

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı genç bireylerde eklem mobilite düzeyinin fiziksel uygunluk üzerine olan etkilerinin incelenmesidir.

Çalışmamızda kız ve erkeklerde görülen hipermobilité oranı incelendiğinde literatürde yer alan önceki çalışmalara (Biro vd. 1983, Larssonb vd. 1993, Larsson^a vd. 1993, Birrell vd. 1994, Hudson vd. 1998, Varhoeven vd. 1999, Gannon ve Bird 1999, Hasson ve Kulkarni 2002, Zweers vd. 2004, Bravo ve Wolff 2006, Simpson 2006) uyumlu olarak kızlarda hipermobilité görülme oranının daha fazla olduğu bulunmuştur. Türk popülasyonunda yapılan bir çalışmada da Seçkin ve ark. (2005) 13-19 yaş aralığındaki 433 kız ve 428 erkekte Beighton puanı ile hipermobilité prevalansını incelemiştir. Hipermobilité oranı kızlarda %16,2 ve erkeklerde %7,2 olarak belirlenmiştir. Cinsiyet farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p \leq 0.05$).

Literatür incelendiğinde mitral kapak problemleri, pnömotoraks gibi kardiyorespiratuvar rahatsızlıklar; fibromiyalji, osteoartrit, osteoporoz, yumuşak doku yaralanmaları (tendinit, overuse yaralanmaları, menisküs yırtıkları, tendon yaralanmaları vb) gibi kas iskelet sistemi problemleri; anksiyete, panik atak gibi psikolojik rahatsızlıkların eklem mobilitesi fazla olan bireylerde normal popülasyona oranla daha sıklıkla rastlanıldığına dair çok fazla çalışma yayınlanmıştır (Grahame vd. 1981, Biro vd. 1983, Handler vd. 1985, Hall vd. 1995, Mishra vd. 1996, Martin-Santos vd. 1998, Wilmink vd. 2000, Benjamin vd. 2001, Chaves vd. 2001, Hakim ve Grahame 2003, Gazit vd. 2003, Keer ve Grahame 2003, Hakim ve Grahame 2004, Mayr vd. 2004, Yazıcı vd. 2004, Bulbena^b vd. 2004, Gulpek vd. 2004, Bird^a 2005, Ofluoglu vd. 2006, Gulbahar vd. 2006). Prevelans çalışmalarının yanı sıra eklem hipermobilitésinin kalıtsal geçişi, hormonal mekanizmalar, sporda ve sanatta eklem hipermobilitésinin sağladığı avantaj ve dezavantajlar gibi bir çok çalışma da literatürde yerlerini almıştır

(Rikken-Bultman vd. 1997, Engelbert vd. 2003, Uiterwall vd. 2003, Giske vd. 2003, McCormack vd. 2004, Peeters vd. 2004, Bravo ve Wolff 2006). Bu çalışmaların yanı sıra eklem hipermobilitésinin primer bulgu olduğu herediter konnektif doku hastalığı sınıfına giren Marfan Sendromu, Ehlers-Danlos Sendromu, Eklem Hipermobilité Sendromu gibi sendromlarda araştırmalar yapılmıştır (Handler vd. 1985, Dolan vd. 1997, Beighton vd. 1998, Didia vd. 2002, Gazit vd. 2003, Takken vd. 2004, Bravo ve Wolff 2006, Malfait vd. 2006).

Fizyoterapi alanında eklem hipermobilitésini yakın dönemde dikkati çeken bir konudur (Russek 2000). Oysa eklem hipermobilitésini bazı problemlerde risk faktörü olabilmektedir (Keer ve Grahame 2003). Ayrıca eklem hipermobilitésine sahip hastalar için tedavi yaklaşımları planlanırken bu konu dikkate alınmalıdır. Eklem hipermobilitésine sahip hastalarda fizyoterapi yaklaşımları; yaşam tarzı modifikasyonu (ağır sporlardan kaçınmak, meslekte değişim veya iş yaşamında modifikasyon), eklem koruma prensiplerinin öğretilmesi, vücut ağırlığını kontrol etmek, kas ve ligament desteğini maksimum seviyede tutabilmek için orta derecede egzersiz yapılması, postüral eğitim verilmesi, eklemleri korumak amacıyla gerektiğinde brace, destek splintleri ve cerrahi korselerin kullanımı, hidroterapi uygulamaları, ağrı varlığında TENS ve diğer elektrik stimülasyonu tiplerini içeren modalitelerin uygulanmasını içermektedir (Alter 1996, Boyle vd. 2003). Manuel tedavi yaklaşımlarından masaj ve hafif mobilizasyon teknikleri tedavi için seçilebilecek diğer tedavi yaklaşımlarıdır. Ancak manipülasyon tekniklerini hipermobil hastalarda uygulanmaktan kaçınılmalıdır (Alter 1996).

Fizyoterapi alanında bazı problemler için risk faktörü oluşu ve tedavide dikkate alınması gereken bir konu olan eklem hipermobilitésinin fiziksel uygunluğa olan etkisi henüz açıklanmamıştır. Hipermobilitenin kassal kuvvet, kassal endurans, kardiyorespiratuvar enduransa olan etkisi Eklem Hipermobilité Sendromu, Marfan Sendromu, Osteogenesis İmperfekta, Ehlers-Danlos Sendromu, gibi eklem hipermobilitésinin görüldüğu herediter konnektif doku hastalıklarında incelenmiştir (Engelbert vd.2003, Uiterwall vd. 2003, Giske vd. 2003, Gazit vd. 2003, Takken vd. 2004, Stewart ve Burden 2004).

Eklem hipermobilité sendromu teşhisi konulan bireylerde mitral kapak prolapsı, aort dilatasyonu, disotonomi, pulmoner sorunların görülme sıklığının normal popülasyon ile

karşılaştırıldığında, aksini savunan çok az çalışma olmakla birlikte (Jessee vd. 1980), daha fazla olduğu görülmüştür (Grahame vd. 1981, Mishra vd. 1996, Beighton vd. 1998, Chaves vd. 2001, Gazit vd. 2003, Yazıcı vd. 2004, Araujo ve Chaves 2005). Mitral kapak problemi ve damar duvarının esnekliğinin bu bireylerde fazla oluşu, bunun yanı sıra pulmoner problemlerin varlığı teorik olarak bu bireylerde oksijen tüketiminin daha az hesaplanabileceğini düşündürmektedir.

Giske (2003) Marfan Sendromlu bireylerde pulmoner fonksiyonlar ve aerobik kapasite üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu olgularda spirometrik ölçümlerin yanı sıra bisiklet ergometre testi, laktat konsantrasyonu testleri kullanılmıştır. Spirometrik ölçümlerde TVC ve RV Marfan Sendromlu olgularda normal popülasyona oranla daha yüksek elde edilmiştir. Bisiklet ergometresi ölçümü sonuçlarında ise Marfan Sendromlu bireylerde oksijen tüketiminin %20-30 oranında azalmış olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak egzersiz yapmayan normal popülasyon ile karşılaştırıldığında maksimal oksijen tüketiminde erkeklerde % 50 ve bayanlarda %30 oranında azalma meydana geldiği belirtilmiştir.

Takken ve ark.(2004) Osteogenesis İmperfektalı çocuklarda yaptıkları çalışmada sağlıklı olgularla karşılaştırdıklarında istirahat kan basıncının daha düşük olduğunu ve yine aynı olgularda kardiyorespiratuvar uygunluğun da anlamlı düzeyde daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Kardiyorespiratuvar enduranstaki düşüş de bireyin egzersiz toleransını olumsuz yönde etkilemektedir.

Çalışmamızda hiper mobil olan öğrencilerin esneklikleri hipomobil ve normal eklem mobilitesine sahip olan öğrencilerden daha fazla bulunmuştur. Bu sonuç beklenen bir sonuçtu ve ikinci hipotezimizin doğruluğunu göstermiştir. Günümüze kadar yapılan çalışmalarda eklem hiper mobilitesinin fizyolojik temelleri konnektif dokunun gevşek olmasına bağlanmaktadır (Grahame^b 2000, Dequeker 2001, Guma vd. 2002, Hakim ve Grahame 2003, Manning vd. 2003, Uiterwall vd. 2003, Gazit vd. 2003, Zweers vd. 2004, Yazıcı vd. 2004, Engelbert vd. 2005).

Hiper mobil bireylerde eklem içi ve ekstraartikuler yumuşak doku travmaları sık görülmektedir. Travmaya açık olan bu bireylerde eklemlerdeki laksitenin negatif etkilerinin azaltılmasında kuvvetlendirme eğitimini tavsiye edilmektedir (Sharma vd.

2003). Yapılan bazı çalışmaların sonuçları hipermobil bireyler ile normal eklem mobilitesine sahip bireyler arasında ne kas kuvveti açısından ne de yaralanma insidansı açısından anlamlı fark olmadığını göstermiştir (Nicholas 1970, Stewart ve Burden 2004). Bununla birlikte Kronberg ve ark. (1991) genel eklem laksitesi olan bireylerde yaptıkları EMG çalışmasında normal olgularla karşılaştırıldığında omuz abduksiyonu ve fleksiyonu süresince deltoid kasının anterior ve orta parçasının aktivitesinde anlamlı düşüş ve subskapularis kasınında da internal rotasyon süresince kas aktivitesinde artış olduğunu bulmuşlardır. Benzer şekilde Warner ve ark. (1990) omuz laksitesi olan bireylerde yaptıkları izokinetik kuvvet testlerinde laksitesi olan bireylerin rotator kas kuvvetinde anlamlı düzeyde azalma olduğunu açıklamışlardır. Takken (2004) ise yaptığı araştırmada Osteogenezis İmperfektalı olguların kas kuvvetlerinde anlamlı düşüş elde etmiştir. Takken'e göre bu kas kuvvetindeki azalma; değerlendirilen bireylerin sedanter yaşam sürmeleri nedeni ile kasların kısmen atrofiye gidişi ve oksidatif enzim düzeylerinin düşük oluşu ve bu bireylerde görülen düşük istirahat kan basıncı nedeni ile kaslara yeterli oranda kan pompalanamaması ile açıklanmaktadır. Çalışmamızda ise elde ettiğimiz verilere göre kassal kuvvet ve kassal endurans düzeyleri hipomobil, normal mobil ve hipermobil bireyler arasında anlamlı bir fark göstermemektedir. Böyle bir sonuca ulaşmamızın nedeni örneklemimizdeki bireylerin genç oluşu ve asemptomatik oluşları olabilir. Hipermobilitate ile birlikte görülen şikayetler, özellikle de akut ve kronik ağrı kişinin günlük fiziksel aktivite düzeyini olumsuz yönde etkiler (Keer ve Grahame 2003) ve bu durum da kassal kuvvet ve enduransı uzun dönemde azaltabilir. Hipermobilitateye bağlı kas-iskelet sistemine ait problemlerin daha sık görüldüğü daha ileri yaş gruplarında kassal kuvvet ve endurans daha çok etkilenebileceği için genç yetişkinlik döneminde olan olgularımızda kassal kuvvet ve enduransın hipermobiliteden etkilenmemiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Konnektif doku sentezinin DNA ile kontrol edildiği düşünüldüğünde, eklem mobilitesine neden olan ligament, kapsül, kas ve tendonun yanı sıra vücudumuzdaki diğer bölgelerde de (kemik, damar duvarı, kalp kapakları vs) yer alan konnektif dokunun esnek olması kaçınılmaz bir sonuçtur. Yukarıda belirtildiği gibi hipermobil bireylerde kas-iskelet sistemi ve dolaşım sisteminin etkileneceği düşünüldüğünde hipermobil bireylerin kassal kuvveti, kassal enduransı ve kardiyorespiratuvar enduransının olumsuz yönde etkileneceği düşünülmüş ve bu yönde hipotezlerimiz kurulmuştu. Ancak elde ettiğimiz sonuçlar bu hipotezlerimizi çürütmüş ve eklem

mobilité düzeyinin kassal kuvvet ve enduransa, kardiyorespiratuvar enduransa etkisinin olmadığını göstermiştir. Eklem mobilité düzeyine göre oluşturulan gruplar arasında fark bulunmayışının nedenleri kassal uygunluk ve kardiyorespiratuvar uygunluğun egzersiz alışkanlığı, genetik faktörlerden etkilenmesi (LaPorte vd. 1985, Pols vd. 1998, Minck vd. 2000, Nieman 2001, Heyward 2002, Sharkey 2002, Ensel ve Lin 2004) olabilir. Ayrıca rneklemimizde yer alan birey sayısının az oluşunun bu sonuçlara ulaşmada bir diğer etken olabileceğini düşünmekteyiz.

Eklem mobilitesini değerlendirmek için kullandığımız Beighton ve Horan Eklem Mobilité İndeksi kullanımı kolay, pahalı değerlendirme araçları gerektirmeyen, çok fazla zaman kaybına neden olmayan yöntemdir (Boyle vd. 2003). İndeksin toplam puan ve sınıflandırılmış puanları göz önüne alınarak intrarater ve interrater güvenilirliği incelendiğinde bayan fizyoterapi đrencilerinde iyi ve mkemmell arasında bulunmuştur. Aslan ve ark.(2006) tarafından bu çalışma için yapılan n çalışmada ise indeksin interrater güvenilirliğinin iyi ve intrarater güvenilirliğinin de yüksek olduğu belirlenmiştir.

Eklem mobilitesinin değerlendirilmesinde manuel yöntemlerin dışında enstrumental ve radyografik yöntemler kullanılabilir. Cımbız ve ark.(2006) tibianın vertikal eksenindeki rotasyon miktarını ölçmek için geliştirdikleri aletin güvenilirliğini incelemişlerdir. alışmalarının sonuçları tibia ve subtalar eklem rotasyonunun ölçümünde geliştirdikleri aletin güvenilir olduğu ve bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer şekilde kıızlardaki eklem mobilitesinin daha fazla olduğunu göstermiştir. nceki dönemde yapılan bir çalışmada da eklem mobilitesinin değerlendirilmesinde BHEMI'nin duyarlılığı enstrumental bir ölçüm yöntemi ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bu alışmada Sauers ve ark. (2001) uzun süre düzenli olarak baş üzeri aktivitesi yapan herhangi bir omuz yaralanma hikayesi olmayan 51 rekreasyonel sporcuda Beighton puanı ile farklı glenohumeral eklem laksitesi ölçüm yöntemleri arasındaki uyum değerlendirmiştir. Bu çalışmada özel bir enstruman ile belirlenen eklem laksitesi, pasif hareket sınırı ile Beighton puanına göre belirlenen genel eklem laksitesi arasında zayıf bir korelasyon bulunmuştur ve sporcularda bu konuda ileri çalışmaların yapılması önerilmiştir. Bu alışmada BHEMI puanları ve omuz eklemindeki anteroposterior yönde artokinematik hareket miktarı arasında ilişki ıkmayışının nedeni olguların düzenli olarak omuz eklemi çevresi kaslarının ve konnektif dokunun kuvvetini artıran

sporlarla uğraşmalarının olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca bu çalışmada sadece omuz eklemi değerlendirilmiştir. Oysa BHEMI ile birden fazla eklem incelenmektedir. Omuz hareketlerini içeren sporlarla uğraşan kişilerin omuz çevresi kas ve konnektif dokusundaki kuvvet artışı bu eklemdaki mobilitayı etkilemiş olabilir.

Eklem hipermobilitésinin potansiyel sonucu hipermobilité sendromudur. Genel eklem laksitesi kas iskelet sistemi şikayetleri ve yaralanmalarının çoğunda bir risk faktörü olması, klinik kararlar vermede, özellikle terapatik egzersiz ve eğitim, eklem hipermobilitésinin varlığının etkili olabilmesi ve ayrıca yaralanmalar sonrası bireyin iyileşmesini etkileyebilmesi nedeniyle fizyoterapi alanında önemli bir konu olan eklem hipermobilitésinin fiziksel uygunluğa olan etkisinin incelendiği bu çalışmanın bazı güçlü ve zayıf yönleri vardır. Eklem hipermobilitésinin sağlıkla ilgili tüm fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi aynı anda incelenmesi çalışmamızın güçlü yönüdür. Ancak örnekleminizin çok büyük sayıda olgu içermemesi, yaş aralığının büyük olmayışı ve kardiyorespiratuvar endüransın saha testi ile değerlendirilmesi de zayıf yönlerini oluşturmaktadır.

6. SONUÇ

Bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar kızlarda eklem hipermobilitésinin daha yaygın olduğunu göstermiştir. Eklem hipermobilitésinin esnekliği artırdığını, ancak vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuvar endurans, kassal kuvvet ve kassal endurans üzerinde etkili olmadığını düşündürmüştür. Eklem hipermobilitésinin belirlenmesi fizyoterapi alanında önemli bir konudur. Fizyoterapistlere hastalara uygulayacakları rehabilitasyon programına yön vermede etkili olduğu ve bazı problemler için hipermobilitenin hazırlayıcı bir faktör olduğu göz önünde tutulmalıdır. Bunun yanı sıra eklem hipermobilitésine sahip fizyoterapistlerin de hastalara uyguladıkları tedaviler süresince kendi eklem biyomekaniklerine dikkat etmeleri gerekmektedir.

Bu konuda daha büyük örneklerde, farklı yaş gruplarında ileri araştırmaların yapılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Ainshworth, B. E., Jacobs, D. R. and Leon, A. S. (1993) Validity and Reliability of Self-reported Physical Activity Status: The Lipid Research Clinics Questionnaire. *Med Sci Sports Exerc.*, 25: 92-98.
- Alaranta, H., Huri, H., Heliovaara, M., Soukka, A., Harju, R. (1994) Non-dynamometric Trunk Performance Tests: Reliability and Normative Data. *Scand J Rehabil Med.*, 26(4): 211-215.
- Alter, M. J. (1996) Science of Flexibility (2nd edit), *Human Kinetics*, USA, s372.
- Araujo, C. G. S. and Chaves, C. P. G. (2005) Adult Women with Mitral Valve Prolapse are More Flexible. *Br J Sports Med*, 39: 720-724.
- Aslan, U. B. (2003) Fiziksel Aktivite Düzeyinin Farklı Yöntemlerle Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı*, Ankara, s69.
- Aslan, U. B., Celik, E., Cavlak, U., Akdag, B. (2006) Evaluation of Interrater and Intrarater Reliability of Beighton and Horan Joint Mobility Index. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 17(3): 113-119.
- Baltaci, G., Un, N., Tunay, V., Besler, A. and Gerçeker, S. (2003) Comparison of Three Different Sit and Reach Tests for Measurement of Hamstring Flexibility in Female University Students, *Br J Sports Med.*, 37: 59-61.
- Barron, D. F., Cohen, B. A., Geraghty, M. T., Violand, R. and Rowe, P. C. (2002) Joint Hypermobility is More Common in Children with Chronic Fatigue Syndrome Than in Healthy Controls. *J Pediatr.*, 141: 421-425.
- Beighton, P., De Paepe, A., Steinmann, B., Tsipouras, P. and Wenstrup, R. J. (1998) Ehlers-Danlos Syndromes: Revised Nosology, Villefranche, 1997. *American Journal of Medical Genetics*, 77: 31-37.
- Benjamin, J., Ben-Zion, I. Z., Dannon, P., Schreiber, S., Meiri, G., Ofek, A. and Palatnik, A. (2001) Lack of Association Between Joint Hyperlaxity and, I: Panic Disorder, and II: Reactivity to Carbon Dioxide in Healthy Volunteers. *Hum Psychopharmacol Clin Exp.*, 16: 189-192.
- Bird^a, H. A. (2005) Heritable Collogen Disorders. *Reports on the Rheumatic Diseases Series*, 5: 1-12.
- Bird^b, H. A. (2005) Joint Hypermobility in Children. *Rheumatology*, 44: 703-704.
- Biro, F., Gewanter, H. L. and Baum, J. (1983) The Hypermobility Syndrome. *Pediatrics*, 72: 701-706.
- Birrell, F. N., Adebajo, A. O., Hazleman, B. L., and Silman, A. J. (1994) High Prevalence of Joint Laxity in West Africans. *British Journal of Rheumatology*, 33: 56-59.
- Blair, S. N., Kohl, H. W., Paffenbarger, R. S., Clark, D. G., Cooper, K. H., Gibbons, L. W. (1989) Physical Fitness and All-Cause Mortality. A Prospective Study of Healthy Men and Women. *JAMA*, 262: 2395-2401.

- Blair, S. N., Kampert, J. B., Kohl, H. W. III, Barlow, C. E., Macera, C. A., Paffenbarger, R. S., Gibbons, L. W. (1996) Influences of Cardiorespiratory Fitness and Other Precursors on Cardiovascular Disease and All-cause Mortality in Men and Women. *JAMA*, 276: 205-210.
- Boyle, K. L., Witt, P., Riegger-Krugh, C. (2003) Intrarater and Interrater Reliability of the Beighton and Horan Joint Mobility Index. *Journal of Athletic Training*, 38(4): 281-285.
- Brandon, L. J. (1998) Comparison of Existing Skinfold Equations for Estimating Body Fat in African American and White Women. *Am J Clin Nutr.*, 67: 1155-1161.
- Bravo, J. F. and Wolff, C. (2006) Clinical Study of Hereditary Disorders of Connective Tissues in a Chilean Population. Joint Hypermobility Syndrome and Vascular Ehlers-Danlos Syndrome. *Arthritis & Rheumatism*, 54(2): 515-523.
- Brodie, D., Moscrip, V., Hutcheon, R. (1998) Body Composition Measurement: A Review of Hydrodensitometry, Anthropometry and Impedance Methods. *Nutrition*, 14(3): 296-310.
- Bulbena; A., Agullo, A., Pailhez, G., Martin-Santos, R., Porta, M., Guitart, J., Gago, J. (2004) Is Joint Hypermobility Related to Anxiety in a Nonclinical Population Also? *Psychosomatics*, 45: 432-437.
- Bulbena, A., Pailhez, G., Gago, J. (2004) "Connective Tissue" Between Panic Disorder and Dysautonomia. *The American Journal of Medicine*, 116: 783-784.
- Chatterjee, S., Chatterjee, P., Mukherjee, P. S. and Bandyopadhyay A. (2004) Validity of Queen's College Step Test for Use with Young Indian Men. *Br J Sports Med.*, 38: 289-291.
- Chaves, C. P. V., Araújo, D. S. M. S. and Araújo, C. G. S. (2001) Kinanthropometric and Clinical Characteristics in Adult Women with Mitral Valve Prolapse. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(5): s75.
- Chung, P. K., Yuen, C. K. (1999) Criterion-related Validity of Sit-and-reach Tests in University Men in Hong Kong. *Percept Mot Skills*, 88(1): 304-316.
- Cimbiz, A., Cavlak, U., Sari, M., Hallaceli, H., Beydemir, F. (2006) A New Clinical Design Measuring the Vertical Axial Rotation Through Tibial Shaft Resulting from Passive Knee and Subtalar Joints Rotation in Healthy Subjects: A Reliability Study. *J. Med. Sci.*, 6(5): 751-757.
- Decoster, L. C., Vailas, J. C., Lindsay, R. H., Williams, G. R. (1997) Prevalence and Features of Joint Hypermobility Among Adolescent Athletes. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 151(10): 989-992.
- Dequeker, J. (2001) Benign Familial Hypermobility Syndrome and Trendelenburg Sign in a Painting "The Three Graces" by Peter Paul Rubens. *Ann Rheum Dis.*, 60: 894-895.
- Desport, J. C., Preux, P. M., Guinvarc'h, S., Rousset, P., Salle, J. Y., Daviet, J. C., Dudognon, P., Munoz, M., Ritz, P. (2000) Total Body Water and Percentage Fat Mass Measurements Using Bioelectrical Impedance Analysis and Anthropometry in Spinal Cord-injured Patients. *Clin Nutr.*, 19(3): 185-90.
- Didia, B. C., Dapper, D. V., Boboye, S. B. (2002) Joint Hypermobility Syndrome Among Undergraduate Students. *East Afr Med J.*, 79(2): 80-81.
- Dolan, A., Mishra, M. B., Chambers J. B. and Grahame R. (1997) Clinical and Echocardiographic Survey of the Ehlers-Danlos Syndrome. *British Journal of Rheumatology*, 36: 459-462.
- Doymaz, F. (2005) Sağlık Bireylerde Fiziksel Özelliklerin Gövde ve Alt Ekstremitte Kas Endüransına Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi*

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı,
Denizli, s

- Eklblom, Ö., Oddsson, K. and Eklblom, B. (2001) Health-related Fitness in Swedish Adolescents Between 1987 and 2001. *Acta Paediatr.*, 93: 681-686.
- El-Garf, A. K., Mahmoud, G. A., Mahgoub, E. H. (1998) Hypermobility Among Egyptian Children: Prevalence and Features. *Journal of Rheumatology*, 25(5): 1003-1005.
- Engelbert, R. H. H., Bank, R. A., Sakkers, R. J. B., Helders, P. J. M., Beemer, F. A. and Uiterwaal, C. S. P. M. (2003) Pediatric Generalized Joint Hypermobility With and Without Musculoskeletal Complaints: A Localized or Systemic Disorder? *Pediatrics*, 111: 248-254.
- Engelbert, R. H. H., Kooijmans, F. T. C., van Riet, A. M. H., Feitsma, T. M., Uiterwaal, C. S. P. M., Helders, P. J. M. (2005) The Relationship Between Generalized Joint Hypermobility and Motor Development. *Pediatric Physical Therapy*, 17(4): 258-263.
- Ensel, W. M., Lin, N. (2004) Physical Fitness and the Stress Process. *Journal of Community Psychology*, 32(1): 81-101.
- Ergun, N., Baltacı, G. (1997) Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. *Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları*, 20, Ankara, 36-112.
- Fonseca, M. de J., Faerstein, E., Chor, D., Lopes, C. S. (2004) Validity of Self-reported Weight and Height and the Body Mass Index within the "Pro-saude" Study. *Rev Saude Publica.*, 38(3): 392-398.
- Gannon, L. M. and Bird, H. A. (1999) The Quantification of Joint Laxity in Dancers and Gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 17: 743-750.
- Gazit, Y., Nahir, A. M., Grahame, R., Jacob, G. (2003) Dysautonomia in the Joint Hypermobility Syndrome. *Am J Med.*, 115: 33- 40.
- George, J. D., Vehr, P. R., Allsen, P. E., Fellingham, G. W., Fisher, A. G. (1993) VO₂max Estimation from a Submaximal 1-mile Track Jog for Fit College-age Individuals. *Med Sci Sports Exerc.*, 25: 401-406.
- Giske, L., Stanghelle, J. K., Rand-Hendrikssen, S., Strøm, V., Wilhelmsen, J.-E. and Røe, C. (2003) Pulmonary Function, Working Capacity and Strength in Young Adults with Marfan Syndrome. *J Rehabil Med.*, 35: 221-228.
- Grahame, R., Edwards, J. C., Pitcher, D., Gabell, A. and Harvey, W. (1981) A Clinical and Echocardiographic Study of Patients with the Hypermobility Syndrome. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 40: 541-546.
- Grahame^a, R. (2000) Pain, Distress and Joint Hyperlaxity. *Joint Bone Spine*, 67(3): 157-163.
- Grahame^b, R. (2000) Heritable Disorders of Connective Tissue. *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 14(2): 345-361.
- Gulbahar, S., Şahin, E., Baydar, M., Bircan, Ç., Kızıl, R., Manisalı, M., Akalın, E., Peker, Ö. (2006) Hypermobility Syndrome Increases the Risk for Low Bone Mass. *Clinical Rheumatology*, 25(4): 511-514.
- Gulpek, D., Bayraktar, E., Akbay, S. P., Capaci, K., Kayıkcıoğlu, M., Aliyev, E., Soydas, C. (2004) Joint Hypermobility Syndrome and Mitral Valve Prolapse in Panic Disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 28: 969-973.
- Guma, M., Olive, A., Roca, J., Forcada, J., Duro, J. C., Holgado, S., Casado, E., Mezquiriz, X., Tena, X. (2002) Association of Systemic Lupus Erythematosus and Hypermobility. *Ann Rheum Dis.*, 61: 1024-1026.

- Hakim, A., Grahame, R. (2003) Joint Hypermobility. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17(6): 989–1004.
- Hakim, A. J., Cherkas, L. F., Grahame, R., Spector, T. D., MacGregor, A. J. (2004) The Genetic Epidemiology of Joint Hypermobility: A Population Study of Female Twins. *Arthritis Rheum.*, 50(8): 2640-2644.
- Hakim, A. J., Grahame, R. (2004) Non-musculoskeletal Symptoms in Joint Hypermobility Syndrome. Indirect Evidence for Autonomic Dysfunction? *Rheumatology*, 43: 1194-1195.
- Hall, M. G., Ferrell, W. R., Sturrock, R. D., Hamblen, D. L. and Baxendale, R. H. (1995) The Effect of the Hypermobility Syndrome on Knee Joint Proprioception. *British Journal of Rheumatology*, 34: 121-125.
- Hamel, B. C. J. (2004) Ehlers-Danlos Syndrome. *The Journal of Medicine*, 62(5): 140-142.
- Handler, C. E., Child, A., Light, N. D. and Dorrance, D. E. (1985) Mitral Valve Prolapse, Aortic Compliance, and Skin Collagen in Joint Hypermobility Syndrome. *British Heart Journal*, 54: 501-508.
- Harbin, G., Shenoy, C. and Olson J. (2006) Ten-Year Comparison of BMI, Body Fat, and Fitness in the Workplace. *American Journal of Industrial Medicine*, 49: 223-230.
- Haskell, W. H., Leon, A. S., Caspersen, C. J., Froelicher, V. F., Hagberg, J. M. ve ark. (1992) Cardiovascular Benefits and Assessment of Physical Activity and Physical Fitness in Adults. *Med Sci Sports Exerc.*, 24: 201-220.
- Hassoon, A. and Kulkarni, J. (2002) Association Between Hypermobility and Congenital Limb Deficiencies. *Clinical Rehabilitation*, 16: 12-15.
- Hebbelinck, M., Clarys, P. and De Malsche, A. (1999) Growth, Development, and Physical Fitness of Flemish Vegetarian Children, Adolescents, and Young Adults. *Am J Clin Nutr.*, 70: 579-585.
- Heyward, V.H., Stolarczyk, L. M. (1996) Applied Body Composition Assessment, *Human Kinetics*, USA, s221.
- Heyward, V. H. (1998) Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription (3rd edit.), *Human Kinetics*, USA, s322.
- Heyward, V. H. (2002) Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription (4th edit.), *Human Kinetics*, USA, s369.
- Hillegas, E. A, Sadowsky, H. S. (1994) Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy (1st edit.). *Saunders Company*, s333-343.
- Holland, G. J., Tanaka, K., Shigematsu, R. and Nakagaichi, M. (2002) Flexibility and Physical Functions of Older Adults: A Review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10: 169-206.
- Horan, F. T. and Beighton P. H. (1973) Recessive Inheritance of Generalized Joint Hypermobility. *Rheumatol. and Rehab.*, 12: 47-49.
- Howley, E. T. (2001) Type of Activity: Resistance, Aerobic and Leisure Versus Occupational Physical Activity. *Med Sci Sports Exerc.*, 33: 364-369.
- Hudson, N., Fitzcharles, M.-A., Cohen, M., Star, M. R. and Esdaile, J. M. (1998) The Association of Soft-Tissue Rheumatism and Hypermobility. *British Journal of Rheumatology*, 37: 382-386.
- Jansson, A., Saartok, T., Werner, S. and Renstrom, P. (2004) General Joint Laxity in 1845 Swedish School Children of Different Ages: Age- and Gender-specific Distributions. *Acta Paediatr.*, 93: 1202-1206.
- Jessee, E. F., Owen, D. S. Jr., Sagar, K. B. (1980) The Benign Hypermobility Joint Syndrome. *Arthritis Rheum.*, 23(9): 1053-1056.

- Kabukçu, M. A. (1998) Sağlık, Sosyal ve Fen Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik, *Damla Ofset*, Konya, 270s.
- Karan, A., Isikoglu, M., Aksac, B., Attar, E., Eskiyurt, N., Yalcin, O. (2004) Hypermobility Syndrome in 105 Women with Pure Urinary Stres Incontinence and in 105 Controls. *Arch Gynecol Obstet.*, 269: 89–90.
- Keer, R. and Grahame, R. (2003) Hypermobility Syndrome Recognition and Management for Physiotherapists, *Elsevier Limited*, Philadelphia, 176s.
- Klemp, P., Learmonth, I. D. (1984) Hypermobility and Injuries in a Professional Ballet Company. *Br J Sports Med.*, 18(3): 143-148.
- Klemp, P. (1997) Hypermobility. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 56: 573-575.
- Kronberg, M., Brostrom, L.-A., Nemeth, G. (1991) Differences in Shoulder Muscle Activity Between Patients With Generalized Joint Laxity and Normal Controls. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 269: 181-192.
- LaPorte, R. E., Montoye, H. J. and Caspersen, C. J. (1985) Assessment of Physical Activity in Epidemiologic Research: Problems and Prospects. *Public Health Reports*, 100: 131-147.
- Larsson^a, L. G., Baum, J., Mudholkar, G. S. and Srivastavaj, D. K. (1993) Hypermobility: Prevalence and Features in a Swedish Population. *British Journal of Rheumatology*, 32: 116-119.
- Larsson^b, L. G., Baum, J., Mudholkar, G. S. and Kollia, G. D. (1993) Benefits and Disadvantages of Joint Hypermobility Among Musicians. *The New England Journal of Medicine*, 329(15): 1079-1082.
- Lefevre, J., Philippaerts, R. M., Delvaux, K., Thomis, M., Vanreusel, B., Eynde, B. V., Claessens, A. L., Lysens, R., Renson, R. Beunen, G. (2000) Daily Physical Activity and Physical Fitness from Adolescence to Adulthood: A Longitudinal Study. *American Journal of Human Biology*, 12: 487-497.
- Malfait, F., Hakim, A. J., De Paepe, A. and Grahame, R. (2006) The Genetic Basis of the Joint Hypermobility Syndromes. *Rheumatology*, 45: 502-507.
- Mallik, A. K., Ferrell, W. R., McDonald, A. G. and Sturrock, R. D. (1994) Impaired Proprioceptive Acuity at the Proximal Interphalangeal Joint in Patients with the Hypermobility Syndrome. *British Journal of Rheumatology*, 33: 631-637.
- Manning, J., Korda, A., Benness, C., Solomon, M. (2003) The Association of Obstructive Defecation, Lower Urinary Tract Dysfunction and the Benign Joint Hypermobility Syndrome: A Case–control Study. *Int Urogynecol J.*, 14: 128-132.
- Martín-Santos, R., Bulbena, A., Porta, M., Gago, J., Molina, L. and Duro, J. C. (1998) Association Between Joint Hypermobility Syndrome and Panic Disorder. *Am J Psychiatry*, 155: 1578-1583.
- Maud, P. J., Foster, C. (1995) Physiological Assessment of Human Fitness, *Human Kinetics*, USA, s344.
- Mayr, H., Skoumal, M., Haberhauer, G. (2004) Benign Joint Hypermobility Syndrome: Clinical Features, Diagnosing, Physical Therapy Options *Physikalische Medizin Rehabilitations Medizin Kurortmedizin*, 14(2): 82-91.
- McCormack, M., Briggs, J., Hakim, A., Grahame, R. (2004) Joint Laxity and the Benign Joint Hypermobility Syndrome in Student and Professional Ballet Dancers. *J Rheumatol.*, 31(1): 173-178.
- Mikkelsen^a, L. O., Nupponen, H., Kaprio, J., Kautiainen, H., Mikkelsen, M. and Kujala, U. M. (2006) Adolescent Flexibility, Endurance Strength, and Physical Activity as Predictors of Adult Tension Neck, Low Back Pain, and Knee Injury: a 25 Year Follow Up Study. *Br J Sports Med.*, 40: 107-113.

- Mikkelsson^b, L., Kaprio, J., Kautiainen, H., Kujala, U., Mikkelsson, M. and Nupponen H. (2006) School Fitness Tests as Predictors of Adult Health-Related Fitness. *American Journal of Human Biology*, 18: 342-349.
- Minck, M. R., Ruiter, L. M., van Mechelen, W., Kemper, H. C. G. and Twisk, J. W. R. (2000) Physical Fitness, Body Fatness, and Physical Activity: The Amsterdam Growth and Health Study. *American Journal of Human Biology*, 12: 593-599.
- Mishra, M. B., Ryan, P., Atkinson, P., Taylor, H., Bell, J., Calver, D., Fogelman, L., Child, A., Jackson, G., Chambers, J. B. and Grahame, R. (1996) Extra-articular Features of Benign Joint Hypermobility Syndrome. *British Journal of Rheumatology*, 35: 861-866.
- Morrow, J. R., Jr, Jackson, A. W., Disch, J. G., Mood, D. P. (2000) Measurement and Evaluation in Human Performance (2nd edit), *Human Kinetics*, USA, s382.
- Nevill, A. M., Stewart, A. D., Olds, T., Holder, R. (2006) Relationship Between Adiposity and Body Size Reveals Limitations of BMI. *Am J Phys Anthropol.*, 129(1): 151-156.
- Nieman, D. C. (2001) The exercise test as a component of the total fitness evaluation. *Primary Care*, 28(1): 119-135.
- Nicholas, J. A. (1970) Injuries to Knee Ligaments: Relationship to Looseness and Tightness in Football Players. *JAMA*, 212: 2236-2239.
- Noonan, V., Dean, E. (2000) Submaximal Exercise Testing: Clinical Application and Interpretation. *Phys Ther.*, 80: 782-807.
- Ofluoglu, D., Gunduz, O. H., Kul-Panza, E., Guven, Z. (2006) Hypermobility in Women with Fibromyalgia Syndrome. *Clin Rheumatol.*, 25(3): 291-3.
- Olshan, A. F., Schroeder, J. C., Alderman, B.W. and Mosca, V. S. (2003) Joint Laxity and the Risk of Clubfoot. *Birth Defects Research*, 67: 585-590.
- Otman, A. S., Demirel, H., Sade, A. (1995) Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. *Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: 16*, Ankara, s.....
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., Ettinger, W., Heath, G. W., King, A. C., Kriska, A., Leon, A. S., Marcus, B. H., Morris, J., Paffenbarger, R. S., Patrick, K., Pollock, M. L., Rippe, J. M., Sallis, J., Wilmore, J. H. (1995) Physical Activity and Public Health. A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*, 273:402-407.
- Peeters, A. C. T. M., Kucharekova, M., Timmermans, J., van den Berkmortel, F. W. P. J., Boers, G. H. J., Nováková, I. R. O., Egging, D., den Heijer, M., Schalkwijk, J. (2004) A Clinical and Cardiovascular Survey of Ehlers-Danlos Syndrome Patients with Complete Deficiency of Tenascin-X. *The Journal of Medicine*, 62(5): 160-162.
- Philippaerts, R. M., Lefevre, J., Delvaux, K., Thomis, M., VanReusel, B., van den Eynde, B., Claessens, A. L., Lysens, R. and Beunen, G. (1999) Associations Between Daily Physical Activity and Physical Fitness in Flemish Males: A Cross-Sectional Analysis. *American Journal of Human Biology*, 11: 587-597.
- Pitcher, D. and Grahame, R. (1982) Mitral Valve Prolapse and Joint Hypermobility: Evidence for a Systemic Connective Tissue Abnormality? *Annals of the Rheumatic Diseases*, 41: 352-354.
- Pountain, G. (1992) Musculoskeletal Pain in Omanis, and the Relationship to Joint Mobility and Body Mass Index. *British Journal of Rheumatology*, 31: 81-85.

- Pollock, L. M., Wilmore, J. H. (1990) Exercise in Health and Disease. Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation (2nd edit), **W.B. Saunders Company**, USA, s741.
- Pollock, M. L., Gaesser, G. A., Butcher, J. D., Despres, J.-P., Dishman, R. K., Franklin, B. A., Garber, C. E. (1998) ACSM Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness in Health Adults. *Med Sci Sports Exerc.*, 22: 265-274.
- Pols, M. A., Peeters, P. H. M., Kemper, H. C. G., Grobbee, D. E. (1998) Methodological Aspects of Physical Activity Assessment in Epidemiological Studies. *European J Epidemiology*, 14: 63-70.
- Qvindesland, A. and Jonsson, H. (1999) Articular Hypermobility in Icelandic 12-Years-Old. *Rheumatology*, 38: 1014-1016.
- Rikken-Bultman, D. G. A., Wellink, L., van Dongen, P. W. J. (1997) Hypermobility in Two Dutch School Poulations. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 73: 189-192.
- Roberto, A. M., Terreri, M. T. R. A., Szejnfeld, V., Hilário, M. O. E. (2002) Bone Mineral Density in Children. Association with Musculoskeletal Pain and/or Joint Hypermobility. *Jornal de Pediatria.*, 78(6): 523-528.
- Russek, L. N. (2000) Examination and Treatment of a Patient with Hypermobility Syndrome. *Physical Therapy*, 80(4): 386-398.
- Saris, W. H. M., Antoine, J.-M., Brouns, F., Fogelholm, M., Gleeson, M., Hepsel, P., Jeukendrup, A. E., Maughan, R. J., Pannemans, D., Stich, V. (2003) PASSCLAIM1 – Physical Performance and Fitness. *Eur J Nutr.*, 42(1): 50-95.
- Sauers, E. L., Borsa, P. A., Herling, D. E. and Stanley, R. D. (2001) Instrumented Measurement of Glenohumeral Joint Laxity and its Relationship to Passive Range of Motion and Generalized Joint Laxity. *The American Journal of Sports Medicine*, 29: 143-150.
- Schaubert, K. L., Bohannon, R. W. (2005) Reliability and Validity of Three Strength Measures Obtained from Community-dwelling Elderly Persons. *J Strength Cond Res.*, 19(3): 717-720.
- Seçkin, Ü., Tur, B. S., Yılmaz, Ö., Yağcı, İ., Bodur, H., Arasıl, T. (2005) The Prevalence of Joint Hypermobility Among High School Students. *Rheumatol Int.*, 25: 260-263.
- Sharkey, B. J. (2002) Fitness and Health (5th Edit.), **Human Kinetics**, USA, s437.
- Sharma, L., Dunlop, D. D., Cahue, S., Song, J. and Hayes, K. W. (2003) Quadriceps Strength and Osteoarthritis Progression in Malaligned and Lax Knees. *Ann Intern Med.*, 138: 613-619.
- Simpson, M. R. (2006) Benign Joint Hypermobility Syndrome: Evaluation, Diagnosis, and Management. *J Am Osteopath Assoc.*, 106: 531-536.
- Smith, R., Damodaran, A. K., Swaminathan, S., Campbell, R. and Barnsley, L. (2005) Hypermobility and Sports Injuries in Junior Netball Players. *Br J Sports Med.*, 39: 628-631.
- Stewart, D. R. and Burden, S. B. (2004) Does Generalised Ligamentous Laxity Increase Seasonal Incidence of Injuries in Male First Division Club Rugby Players? *Br J Sports Med.*, 38: 457-460.
- Stone, M. H. (1988) Implications for Connective Tissue and Bone Alterations Resulting from Resistance Exercise Training. *Med Sci Sports Exerc.*, 20(5): 162-168.
- Suni, J. H., Oja, P., Miilunpalo, S. I., Pasanen, M. E., Vuori, I. M., Biis, K. (1998) Health-Related Fitness Test Battery for Adults: Associations with Perceived

- Health, Mobility, and Back Function and Symptoms. *Arch Phys Med Rehabil.*, 79: 559-569.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (2002) Biyoistatistik, *Hatiboğlu Yayınları*, Ankara, 269s.
- Şahin, S., Kavuncu, V. (2001) Hipermobilité Sendromunun Klinik Özellikleri. *Romatizma*, 16(3): 169-176.
- Takken, T., Terlingen, H. C., Helders, P. J. M., Pruijs, H., van der Ent, C. K. And Engelbert, R. H. H. (2004) Cardiopulmonary Fitness and Muscle Strength in Patients with Osteogenesis Imperfecta Type I. *J Pediatr.*, 145: 813-818.
- Tremblay, A. and Chiasson, L. (2002) Physical Fitness in Young College Men and Women. *Can J Appl Physiol.*, 27(6): 563-574.
- Uiterwaal, C. S. P. M., Grobbee, D. E., Sakkars, R. J. B., Helders, P. J. M., Bank, R. A., Engelbert, R. H. H. (2003) A Relation Between Blood Pressure and Stiffness of Joints and Skin. *Epidemiology*, 14(2): 223-227.
- Verhoeven, J. J., Tuinmana, M., Van Dongen, P. W. J. (1999) Joint Hypermobility in African Non-pregnant Nulliparous Women. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 82: 69-72.
- Warner, J. J., Micheli, L. J., Arslanian, L. E., Kennedy, J. and Kennedy, R. (1990) Patterns of Flexibility, Laxity, and Strength in Normal Shoulders and Shoulders with Instability and Impingement. *American Journal of Sports Medicine*, 18(4): 366-375.
- WHO (Dünya Sağlık Örgütü) Avrupa Bölge Ofisi. (2002) Dünya Sağlık Günü Broşürü. Fiziksel Aktivite Hakkında Yanlış Düşünceler. *Dünya Sağlık Örgütü Türkiye İrtibat Ofisi*.
- Wilmink, A. B. M., Quick, C. R. G., Hubbard, C. Sff. and Day, N. E. (2000) The Association Between Connective Tissue Laxity and the Risk of an Abdominal Aortic Aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 20: 290-295.
- Wilmore, J. H. and Behnke A. (1970) An Anthropometric Estimation of Body Density and Lean Body Weight in Young Women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 23(3): 267-274.
- Web1. (2006). Cooper Institute's web site. www.cooperinst.org, 09.12.2005.
- Web2. (2004). Council of Europe's web site. www.coe.int/t/e/cultural_co-operation/sport/sport_for_all/Eurofit/, 12.12.2005.
- Web3. (2006) Rob Wood's web site. <http://www.topendsports.com/testing/index.htm>, 03.12.2006.
- Wong, W. W., Stuff, J. E., Butte, N. F., Smith, E. O. and Ellis, K. J. (2000) Estimating Body Fat in African American and White Adolescent Girls: A Comparison of Skinfold-thickness Equations with a 4-compartment Criterion Model. *Am J Clin Nutr.*, 72: 348-354.
- Yazici, M., Ataoglu, S., Makarc, S., Sari, I., Erbilen, E., Albyrak, S., Yazici, S., and Uyan, C. (2004) The Relationship Between Echocardiographic Features of Mitral Valve and Elastic Properties of Aortic Wall and Beighton Hypermobility Score in Patients With Mitral Valve Prolapse. *Jpn Heart J.*, 45: 447-460.
- Young, H., Porcari, J., Terry, L., Brice, G. (1998) Validity of Body Composition Assessment Methods for Older Men with Cardiac Disease. *J Cardiopulm Rehabil.*, 18(3): 221-227.
- Zweers, M. C., Hakim, A. J., Grahame, R. and Schalkwijk, J. (2004) Joint Hypermobility Syndromes. The Pathophysiologic Role of Tenascin-X Gene Defects. *Arthritis & Rheumatism*, 50(9): 2742-2749.

EKLER

Ek-1:

DEĞERLENDİRME FORMU**TARİH:**

ADI SOYADI :.....
YAŞ :.....
CİNSİYET KIZ ERKEK
BOY :.....cm
KİLO :.....kg

PAR-Q

Evet	Hayır	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1- Doktorunuz geçmişte kalp probleminiz olduğunu ve sadece doktorunuz tarafından tavsiye edilen fiziksel aktivitelere/egzersizlere katılmanızı söyledi mi?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2- Fiziksel aktivite/egzersiz yaparken göğsünüzde ağrı hissediyor musunuz?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3- Geçen ay içerisinde fiziksel aktivite/egzersiz yapmadığınız anlarda göğüs ağrınız oldu mu?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4- Geçmişte bilinç kaybı veya baş dönmesi nedeni ile dengenizi kaybettiğiniz anlar oldu mu?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5- Fiziksel aktivite/egzersize bağlı daha da kötüleşen kemik veya eklem probleminiz oldu mu?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6- Kan basıncı veya kalp sorununuz için doktorunuz devamlı olarak bir ilaç kullanmanızı söyledi mi?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7- Fiziksel aktivite/egzersize katılmanıza engel olabilecek bildiğiniz başka bir sebep var mı?

BEIGHTON VE HORAN EKLEM MOBİLİTE İNDEKSİ

	SKOR	
	SOL	SAĞ
GÖVDE FLEKSİYONU	1	
BAŞPARMAK OPOZİSYONU	1	1
BEŞİNCİ PARMAK EKSTANSİYONU	1	1
DİRSEK EKSTANSİYONU	1	1
DİZ EKSTANSİYONU	1	1
TOPLAM SKOR		

KATEGORİ:

- I ► 1-2 PUAN
 II ► 3-4 PUAN
 III ► 5-9 PUAN

FİZİKSEL UYGUNLUĞUN DEĞERLENDİRİLMESİ**VÜCUT KOMPOZİSYONU:**

- VKİ : :
- SKINFOLD ÖLÇÜMLERİ:

CİNSİYET	BÖLGE	I. DENEME	II. DENEME	III. DENEME	D
♂	SUBSKAPULAR				
	UYLUK				
♀	SUPRAILIAK				
	TRICEPS				

- %VY :

ESNEKLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ:

- OTUR VE UZAN TESTİ:

1.cm
2.cm
3.cm

- GÖVDE LATERAL FLEKSİYONU:

1. sağ _____ cm sol _____ cm
2. sağ _____ cm sol _____ cm
3. sağ _____ cm sol _____ cm

KASSAL ENDURANS:• **MEKİK TESTİ:**

1. _____adet/30sn

KASSAL KUVVET:• **KAVRAMA KUVVETİ:**

	I. DENEME	II. DENEME	III. DENEME
SAĞ			
SOL			

QUEEN'S KOLEJ BASAMAK TESTİ: _____ bpm **vO_{2maks} :**

ÖZGEÇMİŞ

10.04.1978 Manisa'nın Salihli ilçesinde doğdu. İlkokulu Hacıdır Köyü İlkokulu, İzmir Fırat İlkokulu ve Beş Eylül İlkokulu'nda, Ortaokulu Salihli 50. Yıl Ortaokulu'nda, lise öğrenimini Salihli Lisesi'nde tamamladı. Üniversite öğrenimine 1995 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda başladı ve 1999 yılında bu okuldan lisans diploması ile mezun oldu.

Mezun olduktan sonra bir yıla yakın bir süre Denizli Özel Ege Zihinsel Engelliler Rehabilitasyon Merkezi'nde çalıştıktan sonra Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi'nde bir yıllık görevinin ardından Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na araştırma görevlisi olarak kabul edildi.

2005 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda sportif rehabilitasyon alanında yüksek lisans öğrenimine başladı. Evli ve bir çocuk babası olan Erdal Çelik halen, Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.