

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HİPERMOBİL SENDROMLU BİREYLERDE PLİYOMETRİK AKTİVİTE VE YORGUNLUK SONRASI TABANALTI BASINÇ DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ

MEHMET ALPHAN ÇAKIROĞLU

PROTEZ-ORTEZ YÜKSEKLİSANS
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2019

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2016970025

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HİPERMOBİL SENDROMLU BİREYLERDE PLİYOMETRİK AKTİVİTE VE YORGUNLUK SONRASI TABANALTI BASINÇ DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ

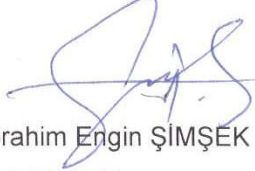
PROTEZ-ORTEZ YÜKSEKLİSANS
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET ALPHAN ÇAKIROĞLU

Doç. Dr. İbrahim Engin Şimşek

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2016970025

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, Protez-Ortez Yüksek Lisans programı öğrencisi Mehmet Alphan
Çakıroğlu '**Hipermobil Sendromlu Bireylerde Pliometrik Aktivite ve Yorgunluk
Sonrası Tabanaltı Basınç Değerlerinin İncelenmesi**' konulu Yüksek Lisans tezini
02.07.2019 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.



Doç. Dr. İbrahim Engin ŞİMŞEK

BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO
Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Ahmet Merih BİRLİK

ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi

İç Hastalıkları AD

İmmunoloji - Romatoloji BD

Öğretim Üyesi



Prof. Dr. Yavuz YAKUT

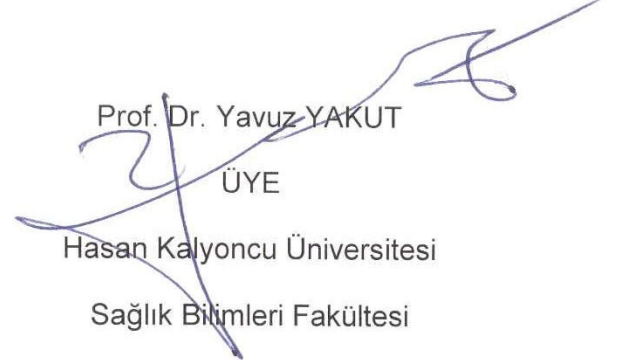
ÜYE

Hasan Kalyoncu Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Fakültesi

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Öğretim Üyesi



Prof. Dr. Suat EREL

YEDEK ÜYE

Pamukkale Üniversitesi

Ortopedik Rehabilitasyon AD

Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi

Öğretim Üyesi



Doç. Dr. Selnur NARİN

YEDEK ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO

Ortopedik Fizyoterapi AD

Öğretim Üyesi



İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ	5
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	5
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Hipermobilité	7
2.1.1. Hipermobilitenin Tanımı	7
2.1.2. Hipermobilitenin Tipleri	8
2.1.2.1. Lokalize Eklem Hipermobilitesi	8
2.1.2.2. Genel Eklem Hipermobilitesi.....	8
2.1.2.2.1. Tanımı	8
2.1.2.2.2. Epidemiyolojisi.....	8
2.1.3. Eklem Hipermobilité Sendromu.....	9
2.1.3.1. Tanımı	9
2.1.3.2. Epidemiyolojisi	9
2.1.3.3. Patofizyolojisi.....	9
2.1.3.3.1. Genetik Faktörler.....	9
2.1.3.3.2. Çevresel Faktörler	10
2.1.4. Eklem Hipermobilité Sendromunda Görülen Semptomlar.....	10
2.1.5. Hipermobilitenin Değerlendirilmesi.....	11
2.1.5.1. Beighton Skorlaması.....	12
2.1.5.2. Brighton Kriterleri	12
2.2. Tabanaltı Basınç ve Salınım	13
2.2.1. Tabanaltı Basınç ve Salınımın Tanımı	13
2.3. Pliometrik Aktivite	14
2.3.1. Pliometrik Aktivitenin Tanımı	14
2.3.2. Pliometrik Aktivitenin Fazları.....	17

2.3.2.1. Uzama Öncesi Eksentrik Faz.....	17
2.3.2.2. Amortizasyon Fazı	18
2.3.2.3. Konsentrik Kısalma Fazı	18
2.3.3. Pliometrik Aktivite Olarak Derinlik Sıçrayışı.....	19
2.4. Yorgunluk.....	19
2.4.1. Yorgunluğun Tanımı	19
2.4.2. Yorgunluğun Tipleri.....	19
2.4.3. Yorgunluk Oluşturma Protokolleri	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. Araştırmanın Tipi.....	21
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	21
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	21
3.3.1. Araştırmanın Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri	21
3.4. Çalışma Materyali.....	22
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	22
3.5.1. Bağımsız Değişkenler.....	22
3.5.2. Bağımlı Değişkenler.....	23
3.6. Veri Toplama Araçları	23
3.6.1. Bilgisayar Tabanlı Objektif Tabanaltı Basınç Değerlendirmesi.....	23
3.7. Araştırma Planı ve Takvimi	32
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi	33
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	33
3.10. Etik Kurul Onayı	33
4. BULGULAR	34
5. TARTIŞMA.....	65
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
7. KAYNAKLAR.....	76
8. EKLER	82
EK 1. ETİK KURUL ONAYI	82
EK 2. ÖZGEÇMİŞ	88
EK 3. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU.....	90
EK 4. KURUMLARDAN ALINAN İZİN BELGELERİ.....	94

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Araştırma Planı ve Takvimi	32
Tablo 2. Hipermobil ve Kontrol Gruplarının Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	35
Tablo 3. Hipermobil ve Kontrol Gruplarının Pliometrik Yorgunluk Protokolü Öncesinde Statik Duruşta Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması.....	36
Tablo 4. Hipermobil ve Kontrol Gruplarının Pliometrik Yorgunluk Protokolü Öncesi Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması	37
Tablo 5. Hipermobil ve Kontrol Gruplarının Pliometrik Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması	39
Tablo 6. Hipermobil ve Kontrol Gruplarında Tabanaltı Basınç Verilerinin Gruplar İçerisinde Karşılaştırması	41
Tablo 7. Hipermobil ve Kontrol Gruplarında Salınım Verilerinin Gruplar İçerisinde Karşılaştırılması	43
Tablo 8. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif Ve Negatif Olan Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması	45
Tablo 9. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Statik Duruştaki Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması.....	46
Tablo 10. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Yorgunluk Öncesinde Basamaktan Düşme Aktivitesi Sonunda Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması.....	47
Tablo 11. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Yorgunluk Sonrasında Basamaktan Düşme Aktivitesi Sonunda Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması.....	49
Tablo 12. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Farklı Yükseklikte Basamaktan Düşme Aktivitesi ve Yorgunluk Durumlarında Tabanaltı Basınç Verilerinin Grup İçi Karşılaştırması....	51
Tablo 13. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Salınım Verilerinin Karşılaştırılması	53
Tablo 14. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif	

Olan Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	55
Tablo 15. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Statik Duruşta Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması.....	56
Tablo 16. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Yorgunluk Öncesinde Basamaktan Düşme Aktivitesi Sonunda Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması.....	57
Tablo 17. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Yorgunluk Sonrası Basamaktan Düşme Aktivitesi Sonunda Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması	59
Tablo 18. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Farklı Basamaktan Düşme Aktivitesi ve Yorgunluk Durumlarında Tabanaltı Basınç Verilerinin Grup İçi Karşılaştırması.....	61
Tablo 19. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Salınım Verilerinin Karşılaştırılması.....	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Tekscan MatScan™ Pressure Mat	24
Şekil 2. Statik duruşta tabanaltı basınç değerlendirmesi	25
Şekil 3. 20 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesinde tabanaltı basınç değerlendirmesinde başlangıç pozisyonu	26
Şekil 4. 20 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesinde tabanaltı basınç değerlendirmesinde yere düşüş anı	27
Şekil 5. 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesinde tabanaltı basınç değerlendirmesinde başlangıç pozisyonu	28
Şekil 6. 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesinde tabanaltı basınç değerlendirmesinde yere düşüş anı	29
Şekil 7. Tekrarlı pliometrik aktivite ile oluşturulan yorgunluk protokolü	30

KISALTMALAR

EH: Eklem Hiper mobilitesi

HM: Hiper mobilit 

LEH: Lokalize Eklem Hiper mobilitesi

GEH: Genel Eklem Hiper mobilitesi

EHS: Eklem Hiper mobilit  Sendromu

UKD: Uzama Kıs alma D ng s 

BS: Beighton Skorlaması

BK: Brighton Kriterleri

EHA: Eklem Hareket A ıklı ı

NEHA: Normal Eklem Hareket A ıklı ı

BS-DH: Beighton Skorlaması Diz Hiper ekstansiyonu Parametresi

BS- E: Beighton Skorlaması  ne E ilme Parametresi

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde emeği geçen ve beni bu günler için gerekli bilgiler ile donatan Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu hocalarıma ve asistanlarına minnetlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve bu tez çalışmasının hazırlanmasında bilgi ve deneyimi ile bana kılavuz olurken usanmadan sorularıma cevap veren, bana bildiklerimle bilmediklerimi öğreten sayın danışman hocam Doç. Dr. İbrahim Engin ŞİMŞEK'e sonsuz saygı, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Sonsuz anlayışı, tecrübesi ve bilgisi ile bu tez çalışmasının hazırlanmasında büyük katkıları olan sayın Prof. Dr. Yavuz YAKUT hocama saygılarımı sunar, teşekkürü bir borç bilirim.

Ben ihtiyacım olduğunu fark etmeden, tecrübesi ve bilgisiyle her zaman yardıma gelen sayın hocam Prof. Dr. Salih ANGİN'a saygı, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimime başladığım andan itibaren beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, bilgisi ve tecrübesi ile bir önder farklı tarzı ve sohbeti ile –zorla da olsa- bir “abi” olan Dr. Fzt. Ata ELVAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

İhtiyacım olduğunda yardımlarını hiçbir zaman esirgemen sevgili Fzt. Ahsen Gülçin PARĞAN'a, Uzm. Fzt. Müge KIRMIZI'ya, Fzt. Kezban Ümrhan KÖMÜR'e ve Fzt. Tuğba ERKOCAOĞLU'na teşekkür ederim.

Beni yetiştiren ve yanlarına gidemesem de hep yanı başımda hissettiğim anneanneme, anneme ve babama minnetlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ne zaman sıkılıp hayaller kurmak istesem bir gülüşü ile beni kalbimden tutarak bambaşka diyarlara ve hayallere götüren, sadece bu hayallerde değil, hayatımda da bana eşlik eden ve beni hiç sıkılmadan dinleyebilen altın kalpli sevgili Fzt. Dilara SABANCI'ya en içten sevgilerimi, teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.

Fizyoterapist

Mehmet Alphan Çakıroğlu

2019

ÖZET

HİPERMOBİL SENDROMLU BİREYLERDE PLİYOMETRİK AKTİVİTE VE YORGUNLUK SONRASI TABANALTI BASINÇ DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet Alphan ÇAKIROĞLU, alphancakiroglu@gmail.com

Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İzmir

Amaç: Eklem hipermobilité sendromu, eklemlerde anormal yüklenmeyle karakterize bir klinik tablodur. Bu çalışmanın amacı eklem hipermobilité sendromlu bireylerin pliyometrik aktivite ile kas yorgunluğu oluşturulmadan önce ve sonra tabanaltı basınç değerlerinin incelenmesi idi.

Yöntem: Çalışmaya yaşları 19-28 arasında değişen 68 birey dahil edildi. Katılımcılar Brighton Kriterlerine göre eklem hipermobilité sendromu tanısı alan hipermobil grup (n=34) ve hipermobil olmayan kontrol grubu (n=34) şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Bireylerin ilk olarak statik duruşta tabanaltı basınç değerlendirmeleri Tekscan MatScan Pressure Mat System bilgisayarlı tabanaltı basınç değerlendirme cihazı ile yapılmıştır. Değerlendirmeler statik ayakta duruş, 20 cm ve 40 cm yükseklikteki basamaktan düşme aktivitesi sırasıyla yapıldı. Bu değerlendirmeleri takiben bireylerde pliyometrik aktivite (derinlik sıçrayışı) ile yorgunluk oluşturulmuştur. Yorgunluk oluşturulmasından sonra değerlendirme 20 ve 40 cm yükseklik için tekrarlandı.

Bulgular: Değerlendirme sonunda ölçümlerde hiçbir parametrede gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Her iki grupta gruplar içerisinde ise yorgunluk sonrasındaki 20 ve 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ve sağ ayakta pik basınç değerleri ile ağırlık merkezinin salınım hızı, varyansı parametrelerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak eklem hipermobilite sendromlu bireylerin yorgunluk öncesi ve sonrasında sağlıklı kontrol grubu ile çoğunlukla benzer şekilde davrandığı görülmüştür. Eklem mobilitesinin dengeye etkisinin eklem düzeyinde araştırılmasının yararlı olacağı düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Eklem hipermobilite sendromu, genel eklem hipermobilitesi, tabanaltı basınç, yorgunluk, Beighton Skorlaması, Brighton Kriterleri



ABSTRACT

INVESTIGATING THE EFFECTS OF PLYOMETRIC ACTIVITY AND FATIGUE ON PLANTAR PRESSURE VALUES IN INDIVIDUALS WITH HYPERMOBILITY SYNDROME

Mehmet Alphan ÇAKIROĞLU, alphancakiroglu@gmail.com

Dokuz Eylul University, Institute of Health Sciences, Izmir

Objective: Joint hypermobility syndrome is a clinical condition which is characterized by abnormal loading in joints. The aim of this study was to investigate plantar pressure parameters before and after creating muscle fatigue with plyometric activity in individuals with joint hypermobility syndrome.

Method: Sixty-eight volunteers with age between 19-28 were included in this study. Individuals diagnosed with joint hypermobility syndrome by using Brighton Criteria formed hypermobile group (n=34) where those who do not formed non-hypermobile control group (n=34). Plantar pressure assessments were conducted by using Tekscan MatScan Pressure Mat System computerized plantar pressure assessment device. Assessments were conducted with the following order: static upright standing, drop from stair with 20 cm and 40 cm height. Following aforementioned assessments fatigue was created by using plyometric activity (depth jump). After creating fatigue assessments of stair drop from 20 cm and 40 cm were performed again.

Results: According to results there was also no significant difference in any parameter in any condition between two groups ($p>0,05$). However in-group results indicate that there is significant difference in the end of 20 and 40 cm height stair drop activity after fatigue in both feet peak pressure in addition to sway velocity, variance of center of force parameters ($p<0,05$).

Conclusion: It was observed that individuals with joint hypermobility syndrome indicate similar patterns to those in control group before and after fatigue. It would be beneficial to investigate the effect of joint hypermobility on balance in joint level.

Key Words: Joint hypermobility syndrome, generalized joint hypermobility, plantar pressure, fatigue, Beighton Scoring, Brighton Criteria



1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Hipermobilite veya eklem hipermobilitesi, adölesan popülasyonunda %40'a yakın bir oranda görülen fakat artan yaş ile birlikte görülme sıklığı azalan çoğunlukla semptom vermeyen ya da kişilerin hekime başvurmadiğı klinik bir tablodur. Hipermobilite bireyin eklemlerinin normal eklem hareket açıklığı (NEHA)'nın ötesinde hareket edebilmesi ile fark edilmektedir. Hipermobilite çoğu zaman gözden kaçmakta veya diğer patolojiler ile karıştırılmaktadır. Hipermobil bireylerin NEHA dışında hareket edebilen eklemleri 4 veya daha fazla olduğunda bu tablo genel eklem hipermobilitesi (GEH) olarak adlandırılmaktadır. GEH, basit 5 manevranın yapıldığı, Beighton Skorlaması (BS) ile değerlendirilmektedir. Bireyin BS'den aldığı puan 4 ve üzeri olduğunda Brighton Kriterleri (BK) sözel şekilde sorgulanmaktadır. Romatolog tarafından sorgulanan BK sonucu pozitif olan bireyler ise Eklem Hipermobilite Sendromu (EHS) tanısı almaktadır. EHS eklem kapsülü, ligament ve tendon gibi konnektif dokuyu ilgilendiren genetik problemler nedeniyle özellikle ağrı ve yorgunluğun da eşlik ettiğı konnektif doku patolojisi şeklinde tanımlanmıştır. EHS'li bireyler günlük yaşam aktiviteleri sırasında eklemlerini kontrol etmede zorlanabilmektedirler. Stabil olmayan bu eklemleri kontrol etmek için fazladan kas kuvveti üretmek zorunda kalabilmektedirler. Sonuç olarak bu bireylerde artmış kas aktivitesine bağılı yorgunluk ve eklemlerin NEHA dışında hareket etmesi nedeniyle de eklem ağrıları görülmektedir. Zorlayıcı aktiviteler (örn: pliyometrik aktiviteler) ve yorgunluk, dinamik kontrolü (kas kökenli) zayıflatırken statik yapıların hareket paterninin düzgünlüğünün sağlanmasındaki rolünü daha önemli hale getirmektedir. EHS'li bireylerin dinamik bir aktivite sırasında artan bu statik kontrol gereksinimine nasıl bir tepki verdiği bilinmemektedir. Çalışmamızın amacı EHS'li bireylerin pliyometrik aktivite ile kas kökenli yorgunluk oluşturulmadan öncesi ve sonrasında hipermobil olmayan bireylerle karşılaştırmalı olarak tabanaltı basınç ve salınım verilerinin incelenmesidir.

Çalışmanın Hipotezleri:

H0= EHS'li kişiler ve sağlıklı kişiler arasında pliyometrik yorgunluk protokolü öncesinde statik duruştaki tabanaltı basınç parametreleri açısından anlamlı fark yoktur.

H1= EHS'li kişiler ve sağlıklı kişiler arasında pliyometrik yorgunluk protokolü öncesinde statik duruştaki tabanaltı basınç parametreleri açısından anlamlı fark vardır.

H2= EHS'li kişiler ve sağlıklı kişiler arasında pliyometrik yorgunluk protokolü öncesinde tabanaltı basınç parametreleri açısından anlamlı fark yoktur.

H3= EHS'li kişiler ve sağlıklı kişiler arasında pliyometrik yorgunluk protokolü öncesinde tabanaltı basınç parametreleri açısından anlamlı fark vardır.

H4= EHS'li kişiler ve sağlıklı kişiler arasında pliyometrik yorgunluk protokolü sonrasında tabanaltı basınç parametreleri açısından anlamlı fark yoktur.

H5= EHS'li kişiler ve sağlıklı kişiler arasında pliyometrik yorgunluk protokolü sonrasında tabanaltı basınç parametreleri açısından anlamlı fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hipermobilité

2.1.1. Hipermobilitenin Tanımı

Hipermobilité (HM) veya eklem hipermobilitesi (EH) bir eklem “normal” kabul edilen eklem hareket açıklığından (EHA) aktif ve/veya pasif olarak daha fazla hareket edebilmesi durumu şeklinde tanımlanmaktadır (1). Eklem hipermobilitesi, azalmış eklem kapsülü, tendon ve/veya ligament “stiffness”ı nedeniyle ortaya çıkabilen eklem laksitesi (gevşekliğı) veya hiperlaksite gibi kavramlarla da ifade edilmektedir (2). EH kişinin kendisinden ziyade eklemleri ile ilgili bir kanıdır. Önceki yıllarda EH’nin, kişinin birçok eklemının NEHA sınırları ve anatomik eksenler dışında hareket ettirebilmesi ile karakterize bir durum olan “akrobat görüntüsü” veya “çift yönlü eklemlilik” ile karışan bir tablo olduğu belirtilmiştir (2). Klinikte ise “akrobat görüntüsü” bulunan kişilerde genel eklem hipermobilitesi (GEH) olduğu görülmüştür. Akrobat görüntüsü kalıtsal olarak aktarılabileceğı gibi kişinin yaptığı yoğun antrenman veya fiziksel aktiviteye bağılı edinsel şekilde de ortaya çıkabilmektedir (2).

Bireyler akrobat görüntüsüne sahip olmadan da tek eklemde hipermobilité gösterebilmektedir. Bu nedenle literatürde EH ve GEH aynı terimler olmaktan ziyade ilişkili terimler olarak kabul görmektedir. EH, ele alınan popölasyona göre değışmekle birlikte belirli oranlarda görülebilmektedir. Kadın cinsiyette ve çocuklarda daha çok görüldüğü çalışmalarda bildirilmiştir. EH kadınlarda 6-57%, erkeklerde ise 2-34% gibi geniş aralıklı bir oranda görülmektedir (3). Benzer oranlar GEH’de de bulunmasına karşın GEH’nin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin homojen olmayışı nedeniyle sonuçlar net değildir (3). EH standardize edilen NEHA dereceleri göz önünde bulundurularak yapılan gonyometrik ölçümler ile kolaylıkla belirlenebilmektedir (4). GEH ise üzerinde halihazırda tartışmaların devam ettiğı Beighton Skorlaması (BS) (5) ile belirlenmektedir (2).

2.1.2. Hipermobilitenin Tipleri

2.1.2.1. Lokalize Eklem Hipermobilitesi

Eklem hipermobilitesi olan bireylerde NEHA'nın ötesinde hareket edebilen eklem sayısı birkaç eklem ile sınırlıdır. Bu durum lokalize eklem hipermobilitesi (LEH) olarak tanımlanmaktadır. Hem büyük hem de küçük eklemlerde görülebilen bu durum aynı zamanda tek taraflı veya bilateral de olabilmektedir (1). LEH'ye örnek olarak bireyin dirseklerinde görülen hiperekstansiyon veya dizlerinde görülen "genu recurvatum" tablosu verilebilmektedir. LEH'nin bireylerde görülme sebebi farklılık göstermektedir. LEH'nin görüldüğü farklı tablolar arasında kalıtsal aktarımın yanı sıra şiddetli ve ani travma içeren kazalar, eklem rahatsızlıkları, cerrahi müdahaleler veya antrenman (bale, jimnastik vb.) da yer almaktadır.

2.1.2.2. Genel Eklem Hipermobilitesi

2.1.2.2.1. Tanımı

Genel eklem hipermobilitesi (GEH) bireyin normal EHA'nın dışında hareket edebilen eklem sayısının 4 veya daha fazla olması ile karakterize bir klinik tablodur. GEH'de kas-iskelet sistemi semptomlarının eşlik ettiği durumlar kadar etmediği durumlar da görülmektedir. Bu semptomlar arasında en yaygın olanı ağrı olarak rapor edilmektedir (6). GEH'nin varlığı, eklem hipermobilité sendromu tanısı konması için ön şart olduğundan semptomların doğru bir şekilde değerlendirilip diğer bağ doku problemlerinden ayırt edilmesi gerekmektedir.

Çalışmalarda, genel eklem hipermobilitésinin yetişkin popülasyonda %2 ila %57 arasında değişen bir görülme oranının olduğundan bahsedilmektedir (7). Bu geniş spektrumdaki görülme oranının genel eklem hipermobilitésinin değerlendirilmesi ve tanımlanmasında kullanılan ölçeklerin farklılığından kaynaklandığı rapor edilmiştir (8).

2.1.2.2.2. Epidemiyolojisi

Diğer hipermobilité tipleri ile kıyaslandığında daha yüksek bir prevalansa sahip olduğu, özellikle de çocuk, erişkin, kadın, Asyalı ve Batı Afrikalı popülasyonda prevalansın pik yaptığı belirtilmiştir (9). Tek ve çift yumurta ikizlerinde yapılan bir çalışmada GEH'nin kadınlarda görülme sıklığının %20'ye kadar olabileceği belirtilmiştir (10). Buna ek olarak GEH'nin atletlerde daha sık görüldüğü, artmış

esnekliğin özellikle jimnastik, yüzme gibi sporlarda avantaj sağladığı ifade edilmiştir (11).

2.1.3. Eklem Hiper mobilit e Sendromu

2.1.3.1. Tanımı

Eklem hiper mobilit e sendromu (EHS) diğ er bir deyiş le benign eklem hiper mobilit e sendromu veya hiper mobilit e sendromu, kollaj en, elastin ve tenascin'i kodlayan gende meydana gelen mutasyon sonucu oluş an ve eklemlerdeki artmış hareket açıklığına bağı lı ağ rı ile karakterize bir konnektif doku problemi olarak tanımlanmıştır (12, 13).

2.1.3.2. Epidemiyolojisi

Eklem hiper mobilit e sendromunun prevelansı Birleş ik Krallık'ta 2013 yılında yapılan bir anket sonucuna göre %3 olarak bulunmuştur (14). Ancak EHS'nin tanı konulurken göz ardı edilmesi bu oranın daha yüksek olabileceğı ile ilgili spekülasyonlara da neden olmuştur (6). Yapılan epidemiyolojik çalış malarda tüm etnik köken ve yaş gruplarından olan bireylerde bu klinik tablonun görülebildiğı ortaya konulsa da görölme sıklığı olarak, eklem hareket açıklığı akranlarına göre artmış çocuklar ve yetişkinlerde daha fazla olduğı belirtilmiştir (3).

2.1.3.3. Patofizyolojisi

Klinikte kesin olarak doğrulanamayan tanı kriterleri içermesi ve belirli biyo-iş aretleycilerin yokluğu nedeniyle literatürdeki çalış malar EHS'nin oluş umunu gösteren net bir patofizyolojik mekanizma ortaya koyamamışlardır (12). Ek olarak GEH'si olan bireylerin küçük bir kısmının kas-iskelet sistemi ile ilişkili ağ rı ve yorgunluk tariflemesi bu klinik tablonun geliş iminde diğ er faktörlerin etkisinin olabileceğini düş ündürmektedir (12).

2.1.3.3.1. Genetik Faktörler

Eklem hiper mobilit e sendromunun ortaya çıkması ile ilgili genetik çalış malar tartışmalıdır. Günümüzde genetik alanında ilerlemeler kaydedilse de bu alanda yapılan çalış maların çoğı EHS ile ilişkili belirgin bir gen mutasyonu bulamamıştır. Fakat bazı soy çalış malarında zayıf otozomal dominant geç iş paterninden

bahsedilmiştir (15). Vakaların 10%'undan daha az bir kısmında, ekstraselüler matriks glikoproteini olan Tenascin X'i kodlayan TNXB geninde mutasyon saptandığı belirtilmiştir. Bu gen aynı zamanda EHS ile çok benzeyen fakat daha ağır bir konnektif doku patolojisi olan Ehler Danlos tip III için de geçerlidir (15). Bu hastalarda artmış deri esnekliği, yumuşak deri ve kolay yaralanan cilt gibi semptomların daha belirgin gözüktüğü ifade edilmiştir (16). Daha ender mutasyonlar da tespit edilmesine rağmen bu konudaki genetik tanılama testleri istatistiksel anlamlılık açısından hala bilinmezliğini korumaktadır (17, 18).

2.1.3.3.2. Çevresel Faktörler

Kollajen yapısında meydana gelen farklılıklardan dolayı genetik yatkınlığın yanında segmetlerdeki aşırı mekanik yüklenmeye ve kronik yumuşak doku yaralanmalarına bağlı olarak geliştiği düşünülen eklem laksitesi ve instabilitesi de EHS'nin çevresel faktörleri arasında yer almaktadır. Tekrarlı mikro travmalar, diğer eklemlerdeki yüklenmeyi arttırarak yumuşak doku yaralanmasını hızlandırmakta ve bu sebeple özellikle eklem bölgelerinde yoğunlaşan kas-iskelet sistemi ağrıları ortaya çıkaran değişikliklere neden olmaktadır.

2.1.4. Eklem Hiper mobilité Sendromunda Görülen Semptomlar

Bazı çalışmalar EHS'nin varlığında kişilerin bozulmuş yürüyüş paternlerine ve postürlere sahip olduğundan bahsetmiştir. GEH'li bireyler ile EHS'li bireylerin karşılaştırıldığı çalışmalarda EHS'li bireylerin alt ekstremité eklem momentlerinin azaldığı ve buna bağlı olarak dengeyi sağlamak için daha büyük kuvvetler ortaya çıkarmaları gerektiği vurgulanmıştır (18, 19). Bu sonuçlar üzerinde fikir birliği olmamasının nedeni ise literatürdeki benzer çalışmaların bu etkiyi güvenilir bir şekilde ortaya koyamaması ve bulguların tartışmaya açık olmasıdır.

Tüm bunların yanında EHS'li bireylerin propriyosepsiyon duyuları ile ilgili problemler olduğu literatürde belirtilmiştir (20, 21). Propriyosepsiyon duyusu eklemlerde pozisyon hissi olarak tanımlanmaktadır (22). Propriyosepsiyon duyusu sayesinde eklemün hangi pozisyonda olduğu algılanmakta ve eklem ile ilgili stabilizatör ve koruyucu mekanizmalar devreye sokulmaktadır. Bu mekanizmalar doğru şekilde çalışmadığında ise birey yaralanmalara daha açık hale gelmektedir. Yapılan bir sistematik derleme sonucunda EHS'li bireylerin diz eklem

yaralanmalarına maruz kalma riski daha fazla bulunmuş fakat aynı çalışmada ayak bileği eklemine anlamlı bir fark bulunamamıştır (20).

EHS'li bireylerde yapılan çalışmalarda bu kişilerin azalmış kas kütlesi ve kas kuvvetine sahip olduğu gösterilmiştir (23). Bu durumun nedeni olarak tendonların artmış elastikiyeti sonucu kasların ortaya çıkardığı kuvveti etkin şekilde iletememesi gösterilmiştir (24). Dahası bu etkin olmayan kuvvet üretiminin nedeni EHS tablosunun çocukluk dönemlerine kadar uzandığı durumlarda birey ağrı ve yaralanma ortaya çıkarması nedeniyle fiziksel aktiviteden uzak kalmaya ve bu sürecin uzun dönemde kas atrofilerine ve kuvvetsizliklerine de neden olabileceği belirtilmiştir (24).

Çalışmalarda EHS'li bireylerde görülen hiperaljezinin azalmış propriyosepsiyon duyusunu kompanse eden bir eklem instabilitesini önleyici mekanizma olduğu iddiası ortaya atılmıştır (25).

2.1.5. Hipermobilitenin Değerlendirilmesi

Hipermobilitenin değerlendirilmesi hipermobilitenin tipine göre değişmekle birlikte basit birkaç gonyometrik ölçüm ve manevradan, semptom sorgulama ve biyoişaretleyiciye kadar uzanmaktadır. Öncelikle hipermobil olduğu düşünülen bireyin belli başlı eklemlerindeki NEHA ölçülmektedir. Bu eklemler BS'de de yer alan dirsek ve diz eklemleridir. BS'de de yer aldığı için bu parametreler bireye doğrudan BS yapılarak da değerlendirilebilmektedir. BS toplamda 5 manevra içeren ve tüm manevraların yapılabildiği (pozitif olduğu) durumda maksimum 9 puan alınan bir değerlendirme metodudur. BS'den 4 ve üzeri puan alan bireyin GEH'si olduğu belirlenmektedir. Sonrasında ise bu bireyin EHS olup olmadığını belirlemek için romatolog tarafından Brighton Kriterleri (BK) kullanılmaktadır. BK bireye sözel olarak sorulan kriterlerin "Var" veya "Yok" olarak işaretlenmesi sonucunda EHS tanısının varlığını belirten bir ölçektir.

Düşünülenin aksine eklem hipermobilitesi ve genel eklem hipermobilitesi bir hastalık değildir ve bu bağlamda Beighton Skorlaması da bu klinik tablolar için "teşhis koyucu" bir ölçek değildir.

2.1.5.1. Beighton Skorlaması

Hipermobilitenin derecesi ya da genel eklem hipermobilitesinin varlığı basit 5 manevrayı sorgulayan Beighton Skorlaması (BS) ile belirlenmektedir. BS'de değerlendirilen bireyden istenen manevralar şu şekilde sıralanmaktadır: 1) Başparmağın ön kol iç yüzüne dokundurulması, 2) avuç içi yere bakacak şekilde serçe parmağın metakarpofalangeal eklemine 90 dereceden fazla ekstansiyona getirilmesi, 3) ayaklar omuz genişliğinde açık ve dizleri bükmeden avuç içleriyle yere dokunulması, 4) dirsek eklemine 10 dereceden fazla hiperekstansiyonu, 5) diz eklemine 10 dereceden fazla hiperekstansiyonu. Birey, öne eğilme manevrası haricindeki manevraları her iki ekstremitesinde de yaparak, tamamladığı her bir manevra için +1 puan almaktadır. Toplamda 9 puan üzerinden değerlendirilen BS sonucunda GEH varlığı kaynaklara ve popülasyon özelliklerine (yaş, ırk, cinsiyet) göre değişmekle beraber 4, 5, veya 6 üzerinde puan alınması şeklinde tanımlanmaktadır (4, 5, 26).

GEH olan bireyler ile olmayan bireyleri ayırt etmede kullanılan BS hipermobilitenin şiddetinden ziyade sadece varlığını sorgulamaktadır. Bu ölçeğin doğru kullanımı ile ilgili önerilerin en son yaklaşık 8 yıl önce yayınlandığı göz önünde bulundurulduğunda ölçekle ilgili farklı düşüncelerin olduğu anlaşılabilmektedir (26). Bu duruma ek olarak ölçekte kullanılan manevraların da kas tonusu, fiziksel aktivite, travma, inflamatuvar hastalıklar ve cerrahi gibi faktörlerden etkilenmeye oldukça açık olması bu ölçekle ilgili günümüzde de devam eden tartışmaları alevlendirmektedir. Bahsi geçen problemlere rağmen BS hipermobilitayı değerlendiren en etkin ölçeklerden biridir (2).

2.1.5.2. Brighton Kriterleri

Bir patoloji olan EHS'nin tanısının konulması için BS yeterli olmamaktadır. BS ile bireyde var olan hipermobil segmentlerin sayısı belirlenerek GEH varlığı belirlenmektedir. Fakat birçok semptomun eşlik ettiği EHS'nin tanısının konulması için bu semptomların sorgulandığı bir başka ölçek olan BK'ye ihtiyaç vardır. BK bireylerdeki klinik bir sendrom olan EHS varlığını sorgulamaktadır. BK içerisinde 2 adet majör 8 adet minör kriter bulunmaktadır.

Majör kriterler:

- BS'den 4 veya üzerinde puan almak
- 4 veya daha fazla eklemden 3 aydan uzun süren ağrı varlığı şeklindedir.

Minör kriterler ise:

- BS'nin 1, 2 veya 3 (50 yaşın üzerindeki bireylerde 0,1 veya 2) puan olması
- 1 ila 3 eklemden ağrısı veya bel ile ilgili spondiloz, spondilolizis, spondilolistezis gibi problemlerin varlığı
- Birden çok eklemden dislokasyon veya bir eklemden birden fazla kez dislokasyon
- 3 veya daha fazla dokuda yumuşak doku lezyonu (epikondilit, bursit, tenosinovit)
- Marfanoid görünüm (Uzun kollu, üst/alt ekstremiteler oranı 0,89'dan küçük olması, araknodaktili)
- Deride strialar, hiperekstansiyon yeteneği, ince deri veya anormal skarlaşma
- Göz anomalileri (düşük göz kapakları, miyopluk, göz lateralinin medialine göre daha aşağıda olması)
- Variköz venler, herniasyon veya uterus/rektal prolapsus varlığı

olarak sıralanmaktadır.

Brighton Kriterleri'nden 2 majör veya 1 majör ve 2 minör veya 4 minör kriteri sağlayan bireyler EHS tanısı almaktadır.

2.2. Tabanaltı Basınç ve Salınım

2.2.1. Tabanaltı Basınç ve Salınımın Tanımı

Tabanaltı basınç ve salınım parametreleri dengenin ve postüral kontrolün değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerdir (27). Tabanaltı basınç bireyin statik ya da dinamik durumda tabanaltında meydana gelen kuvvetleri inceleyerek denge hakkında bilgi vermektedir. Bu değerlendirmeden sadece basınç değerleri değil aynı zamanda kuvvet, yüzey alanı ve salınım değerleri de elde edilmektedir (28).

Bünyesinde barındırdığı parametrelerden hakkında en çok yorum yapılanlar pik basınç, maksimum kuvvet, kuvvet-zaman ve basınç-zaman integralleri şeklinde sıralanabilir. Bu veriler incelenirken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta basınç ile kuvvet değerleri arasındaki farktır. Basınç değeri birey ölçüm cihazı ile ("mat", platform vb.) etkileşime geçtiği anda sensörler yükü algılamaktadır. Yükü algılayan sensörler yük miktarı ile ilgili bilgiyi gönderirken aynı zamanda platform üzerinde eşik değeri aşan en uç sensörleri birleştiren kapalı bir alan değeri tanımlamaktadır. Bireyin ayağını yerleştirdiği bu alan yük ölçümü ile eşzamanlı gerçekleşerek yükün alana oranı şeklinde ifade edilerek basınç değeri adını almaktadır. Basınç değeri Newton/santimetre kare (N/cm²), kilopaskal (KPa) gibi birimler ile ifade edilmektedir. Öte yandan kuvvet ise belirli bir kütlenin yerçekimi ivmesi ile oluşturduğu etki şeklinde belirtilmektedir. Tabanaltı basınç değerlendirme verisi olarak bireyin vücut ağırlığı ve/veya platform üzerinde oluşturduğu ekstra kuvvetlerin (zıplama, çömelme) kümülatif olarak ölçülmesi ile elde edilen bir veri olarak kabul görmektedir.

Salınım bireyin platform ile temas eden ayaklarının referans alınarak oluşturulan ağırlık merkezi izdüşümünün hareketlerini içeren bir parametredir (29). Belirli bir aktivite sırasında vücut ile segmentlerinin göreceli şekilde hizalanmış ve oryante olmuş bir postür sergilerken yaptığı titreşim hareketlerine verilen ad olarak tanımlanabilir. Bu parametre bazı cihazlarda bireylerin boy uzunluklarına göre önceden girilmiş oran referans alınarak oluşturulurken bazı cihazlarda ise sadece temas alanı kullanılmaktadır (30, 31). Ağırlık merkezi ve basınç merkezinin hayali bir değer olması bu parametrelerin birbirleri ile hareket paterni benzerliği tartışmaları sürmektedir (32). Bu tartışmalara rağmen klinikte sıklıkla kullanılan ve bireyin postüral kontrolü ile ilgili primer veri sağlayan kısacası vücudun ne kadar hazır ve stabil olduğu hakkında bilgi veren sistematik bir değerlendirmedir parametrelerden biridir. Tabanaltı basınç ve salınım değerleri birçok farklı popülasyonda ve klinik tabloda değerlendirme amacı ile kullanılmaktadır (33-35).

2.3. Pliometrik Aktivite

2.3.1. Pliometrik Aktivitenin Tanımı

Pliometrik aktivite ve eğitimin dikkat çekmesi ve literatüre girmesi 1970'li yıllara dayanmaktadır. Bu dönemde, Doğu Avrupa ülkelerini temsil eden sporcuların

olimpiyat oyunlarında güce bağlı branşları domine etmesinden sonra pliyometrik eğitimin popüleritesi artmıştır (36). Pliometrik aktivitenin egzersiz programlarında tercih edilmesi ve diğer aktivitelere kıyasla daha zorlu olmasının belli başlı nedenleri bulunmaktadır. Bu nedenlerden ilki pliyometrik aktivitenin uzama-kısalma döngüsünü aktif biçimde kullanmasından kaynaklanmaktadır. Pliometrik aktivite sırasında kaslar, öncelikle kısa süren bir eksentrik (uzama) kasılma hareketi yapmakta daha sonra bu kasılmayı takip eden ani ve patlayıcı bir konsentrik kasılma hareketi ortaya çıkarmaktadır (37).

Pliometrik aktiviteyi diğer aktivite tiplerinden ayıran temel özelliği uzama kısalma döngüsüdür. Uzama kısalma döngüsü (UKD) pliyometrik aktivite sırasında kasın non-kontraktıl elemanlarının enerji depoladığı eksentrik uzama fazı ile başlayıp bu elde edilen tüm enerjinin açığa çıkarıldığı konsentrik kısalma fazının sonuna kadar olan bölümünü ifade etmektedir. UKD aynı zamanda pliyometrik aktivite sonucunda açığa çıkan kuvvet miktarını değiştiren parametreleri de içerisinde barındırması nedeniyle egzersiz programlarında şiddet belirleme ve progresyon sağlamak adına primer müdahale edilen bir değişken olarak kullanılmaktadır.

Pliometrik aktivite, tek tip kasılma içeren diğer aktiviteler ile karşılaştırıldığında son derece zorlu olduğu görülmektedir. Klinikte egzersiz programlarında yer aldığı spora dönüş evresinin hemen öncesinde kullanılmaktadır (36, 38). Yapılan çalışmalarda pliyometrik egzersizlerin zorlu aktiviteler olmalarına rağmen sıklıkla tercih edilmesinin sebebi olarak kuvvet kazanımının son derece fazla olması gösterilmektedir (39). Her ne kadar kuvvet kazanımının fazla olması her üç tip kasılmayı da içinde barındırması gibi avantajları bulunsun da pliyometrik aktivitenin egzersiz olarak tercih edildiğinde bazı olumsuz yanlarının da bulunduğu belirtilmektedir.

Pliometrik aktivitedeki en belirgin olumsuz kısmı temelde bu aktivitenin en önemli ve özgün özelliği olan UKD'nin bir sonucu şeklinde göze çarpan "Gecikmiş Kas Ağrısı" (GKA, Delayed Onset Muscle Soreness-DOMS)'dır. GKA pliyometrik aktivitenin eksentrik uzama evresinde kas yapısında gerilmeye bağlı gelişen mikro yırtıkların oluşturduğu geçici bir semptomdur. Pliometrik aktiviteyi barındıran

Çalışmalarda GKA'nın aktiviteyi takiben ortalama 24. saatte ortaya çıktığı 72. saatte ise ortadan kaybolduğunu göstermektedir (40).

Kasın kontraktıl elemanlarından olan aktin miyozin çapraz kprleşmeleri pliyometrik aktivitede önemli bir yere sahiptir. Bu yapılar pliyometrik aktivite sırasında hem kuvvetin oluşturulmasında hem de motor kontrolün sağlanmasında görev almaktadır. Bu görev kas tendon bileşkesinin uzunluk-gerim eğrisine göre elastik elemanlardan biri olan kas liflerinin gerilmesi ile elde edilen potansiyel enerjinin kuvvet üretiminde kullanılmasına dayanmaktadır (41, 42). Elftman'ın önerilerine göre kontraksiyon yapan kasın oluşturduğu kuvveti tahmin ederken kullanılan bir hiyerarşik sıralama vardır. Bu hiyerarşik sıralamaya göre bir kas en fazla kuvveti eksentrik kontraksiyonda daha sonra izometrik kontraksiyonda en az ise konsentrik kontraksiyonda açığa çıkarmaktadır (43). Fakat pliyometrik aktivite düşünüldüğünde üretilen kuvvetin en fazla olduğu kasılma anının konsentrik kasılmanın olduğu an olduğu bilinmektedir. Bu durum konsentrik kasılmanın öncesinde gerçekleştirilen manevranın mekanik ve fizyolojik etkileri ile konsentrik kasılmayı güçlendirmesinden kaynaklanmaktadır. Pliyometrik aktivitede kasın normal kasılmasına ek olarak seri elastik ve paralel elastik elemanların uzaması ile depolanan enerji de konsentrik fazdaki kas kasılmasının şiddetini arttırmaktadır (44).

Pliyometrik aktivitenin nörofizyolojik arka planına bakıldığında kas iğciği, golgi tendon organı (GTO), ligament ve eklem kapsülündeki mekanoreseptörleri içeren propriyoseptrler üzerine kurulu olduğu görülmektedir. Bu reseptörlerin çeşitli yollar ile uyarılması özellikle hedef kaslarda birtakım değişikliklere neden olarak pliyometrik aktivitenin performansını değiştirebilmektedir.

Kas iğcikleri kas boyundaki değişimi algılayan reseptörlerdir. Kas iğcikleri kas gövdesi boyunca ektrafzal liflere paralel şekilde yerleşim göstermektedir. Kas uzadığında kas içciklerinin içindeki intrafüzal liflerin kontraktıl protein olmayan merkezi kısmını uzamaktadır. Merkezi bölge uzadığında bu bölgeyi çevreleyen duysal afferent dendritler de mekanik olarak uyarılarak iyon kanallarını açmakta ve aksiyon potansiyeli oluşurmaktadır. İtrafzal lifler efferent gama motor nöronlar tarafından innerve edilmektedir. Gama motor nöronların asıl görevi kas iğciğinin hassasiyetini korumaktır. Kas iğciğinin hassasiyeti ise kasın ektrafzal liflerinin boy

değişiminden bağımsız olarak kendi boylarını düzenlemesi ve bu sayede doğru ölçüm yapabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Özet olarak gama motor nöronlar intrafüzal liflerin merkezi bölümlerini gergin tutarak doğru ölçüm yapılmasını sağlar. Bu yüzden ektrafüzal lifleri innerve eden alfa motor nöron uyarıldığında eşzamanlı olarak gama motor nöron da uyarılmakta ve intrafüzal liflerin pozisyonu ayarlanmaktadır (45).

Golgi tendon organı (GTO) kas gerimindeki değişimleri algılayan bir propriyoseptördür. Kas içciklerinin aksine GTO kas liflerine paralel değil seri olarak yerleşim göstermektedir. GTO'nun afferentlerinin duyusal dendritleri tendondaki kollajen fibriller ile iç içe geçmektedir. Bu nedenle kas kasıldığı zaman kollajen fibriller gergin hale gelmekte ve bu dendritleri aktive etmektedir. Kasın tendon üzerindeki çekiş etkisi değiştiğinde GTO'nun ölçtüğü kas geriminde meydana gelen değişiklik de farklı olmaktadır. GTO sahip olduğu bu mekanizma ile kasın aşırı uzaması ve gerilmesini modüle etmek adına pliyometrik aktivitedeki uzama-kısalma döngüsü (UKD)'ne primer olarak müdahale edebilmekte, elde edilen enerjiyi ve performansı düşürebilmektedir. Bu nedenle pliyometrik aktivite ve egzersizde performans artışının nörolojik reseptörlerin uyarılabilirliğinin ve nöromuskuler kontrolün artırılmasının yanı sıra GTO'nun desensitizasyonuna da bağlı olduğu belirtilmektedir (46-49).

2.3.2. Pliyometrik Aktivitenin Fazları

2.3.2.1. Uzama Öncesi Eksentrik Faz

Uzama öncesi eksentrik faz aynı zamanda hazırlık fazı olarak da tanımlanmaktadır. Farklı çalışmalarda hazırlık fazı yerine; yüklenme öncesi faz, karşıt-kuvvet fazı, karşıt hareket fazı gibi terimler de kullanılmaktadır. Uzama öncesi eksentrik fazda kas-tendon bileşkesindeki kas içciği ve kas içerisindeki non-kontraktıl (paralel elastik ve seri elastik) elemanlar uzatılır. Kasın bu şekilde uyarılması bazı nörofizyolojik-biyomekanik yanıtlara neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar konsentrik kasılmanın hemen öncesindeki eksentrik kasılmanın konsentrik kasılma performansını arttırdığını ortaya koymuştur. Uzama öncesi eksentrik fazda aktivitenin temel olarak gerçekleştirileceği kasın (örn. alt ekstremite için gastrocnemius kası) antagonist kasın konsentrik kasılması, dışarıdan gelen bir kuvvet ya da önceden kazandırılmış potansiyel enerjinin bu kasın kas-tendon bileşkesinde uzamaya neden

olarak depolanması ile gerçekleşmektedir (39). Uzama öncesi eksentrik kasılma fazı kas-tendon bileşkesinin negatif iş yapması ile başlamaktadır (50). Bu fazın bitişi kaynaklarda ağırlık merkezinin düşeyde en alt düzeye indiği an, ağırlık merkezinin düşeyde hızının sıfır olduğu an, yer reaksiyon kuvveti eğrisinin ters yöne dönüğü an gibi farklı şekillerde ifade edilmektedir (51-54). Bu fazda hedef kasta meydana gelen uzama UKD ile ilişkili 2 mekanizma ile açıklanmaktadır. Bu mekanizmalardan birincisi olan “kasta enerji depolanması” kasın daha fazla kuvvet açığa çıkarmasını sağlayan, kontraktıl elemanlarda meydana gelen değişiklik olarak tanımlanmaktadır (53, 55). Kas uzadığı sırada aktine bağlanan çapraz köprüleşmelerde artış ve çapraz köprüleşmelerin ayrılmasında azalma olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (56, 57). Kas uzamasının bir diğer önemli noktası kas içiğinin uyarılmasıdır. Uyarılan kas içiği aynı kasa uyarıcı etki ile geribildirim yaparak gerilme refleksi açığa çıkarır (58). Kasın gerilme refleksi gerilen kasın uzama şiddetine bağlı olarak hasarlanma ihtimaline karşı bu gerilmeyi engelleyici yönde konsentrik kasılma emri verilmesini sağlayan bir yanıt şeklinde açığa çıkmaktadır (58). Kas içciklerinin uzama şiddetine ve miktarı ile doğru orantılı olarak uyarılmalarının artması bu refleksin yanıtının da daha şiddetli ortaya çıkmasına dolayısıyla açığa çıkan konsentrik kuvvetin artmasına neden olmaktadır. Özet olarak uzama öncesi eksentrik fazdaki uzama miktarı ya da eksentrik kasılmanın uzama şiddeti, uzama süresi, uzama hızı gibi birçok faktör depolanan enerji miktarına, verilen fizyolojik yanıtlara ve konsentrik kasılmanın kuvvetine dolayısıyla doğrudan pliyometrik aktivitenin performansına etki etmektedir.

2.3.2.2. Amortizasyon Fazı

Pliometrik aktivitenin amortizasyon fazı basit olarak negatif işin sonlandığı an ile pozitif işin başladığı an arasında geçen süre olarak tanımlanabilmektedir. Buradaki negatif iş eksentrik uzama yapan kastan kaynaklanmaktadır. Pozitif iş ise aynı kasın konsentrik kontraksiyonun başladığı an ile başlamaktadır. Amortizasyon fazı diğer fazlara oranla daha kısa olmasına rağmen pliyometrik aktivite ve performansındaki önemi büyüktür. Bu fazın süresi ile performansın doğrudan ilişkisi olduğu gösterilmiştir (41). Amortizasyon fazının uzun sürmesi depolanan enerjinin ısı şeklinde kaybolmasına ve gerilme refleksinin istenen düzeyde aktive olmamasına neden olarak konsentrik kontraksiyonun etkinliğini düşürmektedir (41).

2.3.2.3. Konsentrik Kısalma Fazı

Konsentrik kısalma fazı pliometrik aktivitenin ilk fazında depolanan enerjiyi kullanarak patlayıcı bir güç ortaya çıkarılan faz olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda bu faz kas-tendon biriminin kısılmaya başladığı an ile aktivitenin patlayıcı gücünün son noktası (örn. alt ekstremité için parmakların yer ile temasının kesilmesi, üst ekstremité için topun elden çıktığı an) olarak sınırlandırılmaktadır (53). Bu faz, daha önceki fazlarda birçok biyomekanik, fizyolojik ve nörofizyolojik mekanizma ile elde edilen kazanımların hareket olarak ortaya çıkarıldığı son faz şeklinde tanımlanmaktadır (59, 60).

2.3.3. Pliometrik Aktivite Olarak Derinlik Sıçrayışı

Derinlik sıçrayışı literatürde yer alan pliometrik aktivitelerden biridir. Derinlik sıçrayışının tanımlanmış birçok farklı türü bulunmasına rağmen bu tanımlamaların tamamında uzama-kısalma döngüsü tamamlanmakta fakat aktivite yüksekliği açısından farklılıklar barındırmaktadır (38, 44). Derinlik sıçrayışı aktivitesinde aktiviteyi gerçekleştirecek kişi belirli bir yükseklikten zemine atladıktan sonra diz fleksiyonu yaparak uzama-kısalma döngüsünün eksentrik fazını (uzama kasılmasını) gerçekleştirir ve bu evrede depolanan enerji patlayıcı bir konsentrik kasılma ile mümkün olan en kısa sürede ortaya çıkarılmasını içermektedir.

2.4. Yorgunluk

2.4.1. Yorgunluğun Tanımı

Yorgunluğun nöromuskuler tanımı olarak belirli durumlar sonucunda performansta meydana gelen azalma şeklinde yapılmıştır (61). Örnek olarak sürekli kasılma durumunda kas kuvvetinde dereceli olarak meydana gelen azalma aktivitenin başlangıç anından itibaren kolaylıkla tespit edilebilmektedir (62).

2.4.2. Yorgunluğun Tipleri

Yorgunluk fizyolojik veya patolojik (63), dinlenimde veya egzersizde ortaya çıkan (64), akut veya kronik (65), algılanan (subjektif) veya ölçülebilen (objektif), primer (nörolojik) veya sekonder (nörolojik olmayan) (66), fiziksel veya mental (67, 68) gibi birçok tipte tanımlanmaktadır. Fizyolojik yorgunlukta birey bozulan vücut iç dengesini regüle etmek için performansını düşürür iken patolojik yorgunluk bu

dengenin bozulmadan önce açığa çıkması olarak tanımlanmaktadır (63). Özellikle egzersiz ile ortaya çıkan yorgunluk fizyolojik yorgunluğa benzemekle birlikte protokoller ile oluşturulan tükenmişlik ile aynı anlamda kullanılmaktadır (64). Nörolojik yorgunluk Parkinson Hastalığı gibi nörolojik problemlerin görüldüğü vakalarda merkezi sinir sistemindeki bozukluklara bağlı olarak gelişen yorgunluk olarak tanımlanmaktadır (66). Mental yorgunluk ise anketler ile değerlendirilebilen daha çok bireyin kognitif fonksiyon performansı açısından yorgunluğunu ifade etmektedir (68).

2.4.3. Yorgunluk Oluşturma Protokolleri

Literatürde yorgunluk oluşturma protokolleri temel olarak ilgili bölgenin izokinetik sistem ile tekrarlı aktivitesini içermekle birlikte aerobik aktiviteler de yorgunluk oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır (69-71). Bununla birlikte plyometrik aktivitelerin zorlu doğası nedeniyle ortaya çıkardıkları yorgunluk ile ilgili bilgi literatürde mevcuttur (40). Yorgunluk protokolleri arasındaki ortak nokta belirli bir aktiviteyi belirli bir şiddette tekrarlı olarak gerçekleştirmeyi içermeleridir. Bu bağlamda çalışmalarda hangi segment üzerinde çalışıldığına bağlı olarak tek bir eklem veya tüm vücut yorgunluk protokolleri uygulanabilmektedir (72, 73).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma tek kör, prospektif, kontrollü bir araştırmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Eylül 2017 – Mayıs 2019 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Yüksekokulu Hareket Analizi Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi. Gönüllüler Dokuz Eylül Üniversitesi Romatoloji Anabilim Dalı polikliniğinde uzman romatolog tarafından değerlendirildikten sonra fizyoterapistler tarafından öncelikle çalışma hakkında bilgilendirilip onayları alınmasını takiben demografik bilgilerinin kaydedilmesi ve ölçümlerinin yapılması için Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'na yönlendirildi.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmanın evrenini Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Kampüsü'nde bulunan gönüllüler oluşturmaktaydı. Çalışmaya katılmayı kabul eden ve dahil olma kriterlerine uygun gönüllüler çalışmaya dahil edildi. Çalışmada ilk grup katılımcıları ile yapılan öncül analizler sonucunda öngörülen değerler ile %80 gücün elde edilememesi nedeniyle çalışmadaki en düşük etki büyüklüğü olan $f=0,135$, değerine göre katılımcı sayısı güncellendi. Güncellenen katılımcı sayısı ile ilgili gerekli ek izin ve etik kurul onayı alındı. Sonuç olarak etki büyüklüğü $f=0,135$, $\alpha=0,05$, güç %80 olarak belirlendikten sonra çalışmaya 12 ek gönüllü daha alınarak toplam 68 birey dahil edildi. Çalışmada 2 grup oluşturuldu. Her grupta 34 birey yer aldı.

Hipermobil Grup: 34 birey

Kontrol Grubu: 34 birey

3.3.1. Araştırmanın Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Romatoloji İmmünoloji Anabilim Dalı'nda uzman romatolog tarafından BK ile değerlendirilen EHS tanısı almış bireylerin oluşturduğu hipermobil grubu ve Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve

Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda Dr. fizyoterapist tarafından BS ile değerlendirilen GEH tablosu olmayan bireylerin oluşturduğu Kontrol grup üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya katılmayı kabul eden bireylerden demografik bilgileri alınmıştır. Daha sonra sırasıyla statik, yorgunluk öncesi farklı yükseklikte basamaktan düşme aktivitesi sonunda ve yorgunluk sonrasında farklı yükseklikte basamaktan düşme aktivitesi sonunda ölçümleri yapılarak değerlendirme tamamlanmıştır. Çalışmaya katılmayı kabul eden gönüllülerin çalışmaya dahil edilme kriterleri şu şekildedir:

Dahil Edilme Kriterleri:

- Eklem Hipermobilité Sendromu açısından Beighton Skorlaması ve Brighton Kriterleri'ne göre uzman romatolog hekim tarafından değerlendirilip HS tanısı almış olmak
- Sağlıklı grup ve Hipermobilité Sendromu tanısı alan bireyler için, zıplama aktivitelerini (plyometrik aktivite) etkileyen herhangi bir hastalık hikayesi olmamak,

Dışlama Kriterleri:

- Denge ve dengesel reaksiyonları etkileyecek herhangi bir rahatsızlığın bulunması
- Son 6 ay içerisinde geçirilmiş kas-iskelet sistemi yaralanması
- Daha önceden geçirilmiş kas iskelet sistemi cerrahisi varlığı
- Hamilelik

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmada hücre hattı, deney hayvanı vb. materyal kullanılmamıştır. Çalışma kapsamında dahil edilme kriterlerine uygun olan gönüllülerin demografik bilgileri alınarak değerlendirmeleri yapılmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1. Bağımsız Değişkenler

Yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kütle indeksi, Beighton Kriterleri, Brighton Kriterleri

3.5.2. Bağımlı Değişkenler

Tabanaltı basınç verileri; Sol ayak pik basınç değerleri, sağ ayak pik basınç değerleri, Sol ayak maksimum kuvvet değeri, sağ ayak maksimum kuvvet değeri

Salınım verileri; Ağırlık merkezinin gezindiği alan, ağırlık merkezinin kat ettiği mesafe, ağırlık merkezinin varyansı, ağırlık merkezinin gezindiği alanın anteroposterior çapı, ağırlık merkezinin gezindiği alanın mediolateral çapı, ağırlık merkezinin salınım hızı

3.6. Veri Toplama Araçları

Katılımcıların demografik bilgileri yüz yüze görüşme yöntemiyle sorgulanarak alındı. Boy uzunluğu çelik metre yardımıyla, vücut ağırlığı ise elektronik baskül yardımıyla çıplak ayakla ve kişinin üzerinde minimal kıyafet olan durumda ölçüldü.

3.6.1. Bilgisayar Tabanlı Objektif Tabanaltı Basınç Değerlendirmesi

Tabanaltı basınç değerleri kişinin bir aktivite sırasında ya da belirli bir postürü korurken ayak tabanında meydana gelen kuvvetleri tanımlamak için kullanılan bir ifadedir. Tabanaltı basınç değerleri sensörler içeren “mat”, platform ve plaka gibi bilgisayarlı sistemler ile dinamik olarak ölçülüp kaydedilmektedir. Bu cihazlarla yapılan ölçümler sonucu kişinin ayak tabanında meydana gelen kuvvetlerin miktarının sayısal olarak ifade edilmesinin yanı sıra ayağın hangi bölümüne ne kadar yük bindiği renklendirme metodu ile ayak tabanının topografik basınç haritası şeklinde ortaya çıkarılabilmektedir. Elde edilen veriler ile sol ve sağ ayak arasındaki plantar basınç profili asimetrisi, ayak fonksiyonunun analizi, dinamik ağırlık transferleri ve lokal basınç yoğunlaşmaları, duruş aşamasında asimetrisi, ayak tabanındaki pik basınç noktaları, ağırlık merkezinin hareketleri (salınım) ve ayağın bölümlerindeki basınç profilleri (topuk, ayak bileği, ön ayak) gibi birçok parametre değerlendirilebilmektedir. Tabanaltı basınç ölçüm cihazları belirtilen bu parametreleri kişinin statik ayakta duruşta kaydedebilmesine ek olarak yürüyüş, zıplama, yüksekte düşme, zıplama sonrası konma, koşma gibi dinamik aktivitelerde de ölçümleyebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında tabanaltı basınç değerlendirme Tekscan MatScan™ Pressure Mat System (Tekscan Inc. Boston, USA) bilgisayarlı tabanaltı basınç ölçüm cihazı kullanılarak yapıldı (Şekil 1) (31). Tekscan MatScan™ Pressure Mat System

(Tekscan Inc. Boston, USA) bilgisayarlı tabanaltı basınç ölçüm cihazı literatürde sıklıkla kullanılmaktadır (28, 31, 74). İki farklı “mat” modeli ile sunulan sistemde bu çalışma için daha yüksek çözünürlüklü ölçüm yapan “HR MAT” seçilmiştir.



Şekil 1. Tekscan MatScan™ Pressure Mat

Tabanaltı basınç değerlendirmesi kapsamında katılımcılara öncelikle cihazın kalibrasyonu ve doğru ölçüm için yapmaları gerekenler fizyoterapist tarafından sözlü ve gösterim ile anlatıldı. Bu bilgilendirmeyi takiben değerlendirmenin ilk adımı olan cihazın kişiye özgü kalibrasyonu yapıldı. Kişiye özgü kalibrasyon için katılımcı tabanaltı basınç “mat”inin önünde çıplak ayakla dik bir şekilde beklerken karşısındaki bilgisayar ekranında yer alan kalibrasyon sayacı terapist tarafından başlatıldı. Sayaç kırmızı renkten yeşil renge döndüğü anda katılımcıdan mümkün olan en hızlı şekilde adım atarak her iki ayağı ile tabanaltı basınç “mat”inin üzerine çıkıp hareketsiz biçimde durması istendi. Kalibrasyonun herhangi bir sebepten ötürü tamamlanamadığı durumda aynı adımlar tekrarlandı.

Kişiye özgü kalibrasyon tamamlandıktan sonra katılımcılardan tabanaltı basınç “mat”inin üzerine çıkması ve kendilerini rahat hissettiği şekilde ayaklarını

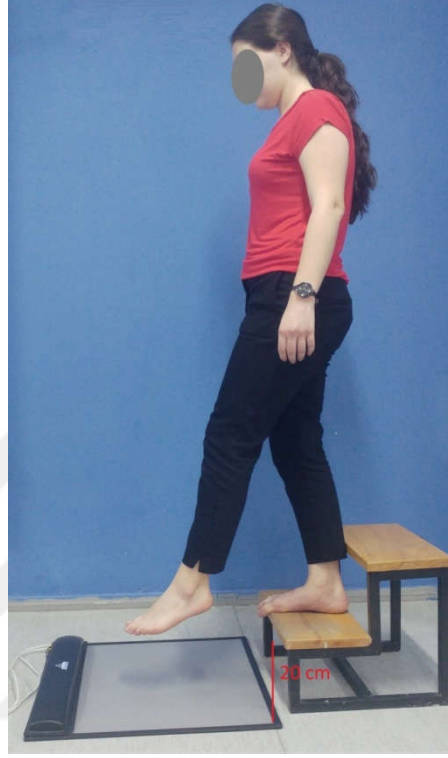
yerleştirmeleri istendi. Katılımcılara, bu pozisyonu aldıktan sonra mümkün olan en hareketsiz şekilde durmaları gerektiği anlatıldı ve 30 saniyelik kayıt başlatıldı. 30 saniyenin sonunda katılımcıdan gevşemesi ve ayaklarını kaldırması tekrar rahat ettiği şekilde yerleştirmesi istendi. Ölçüm üç kez tekrarlandı ve ortalama değerler alındı (şekil 2).



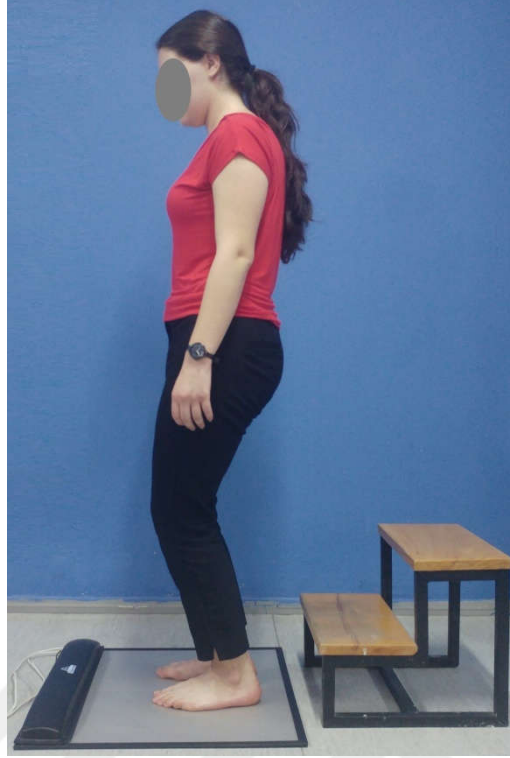
şekil 2. Statik duruşta tabanaltı basınç değerlendirmesi

Statik duruşta ölçümün tamamlanmasından sonra yerden yüksekliği 20 cm olan taşınabilir bir basamak üzerine çıkarılan katılımcıdan, tabanaltı basınç “mat”inin üzerine gelecek şekilde basamaktan düşme aktivitesi yapması istendi. Basamaktan düşme aktivitesi fizyoterapist tarafından önce sözlü ve sonrasında gösterilerek anlatıldı. Bu ölçüm için katılımcıdan 20 cm yüksekliğinde taşınabilir basamak üzerinde beklerken gelen işaret ile dominant ekstremitelerini öne doğru atarak kendini boşluğa bırakması ve iki ayak ile tabanaltı basınç “mat”inin üzerine inerek ayaklarının yerini değiştirmeden mümkün olan en kısa sürede dik duruş pozisyonuna gelmesi ve sonrasında kayıt bitene dek mümkün olan en hareketsiz şekilde durması istendi. Ölçüm üç kez tekrarlandı ve ortalama değerler alındı. Ölçümün herhangi bir

nedenden dolayı geçersiz olduğu durumda doğru şekilde ölçüm alınana kadar denemeler tekrar edildi. Denemeler arasında yorgunluk oluşmaması için 30 saniyelik dinlenme araları verildi (Şekil 3).

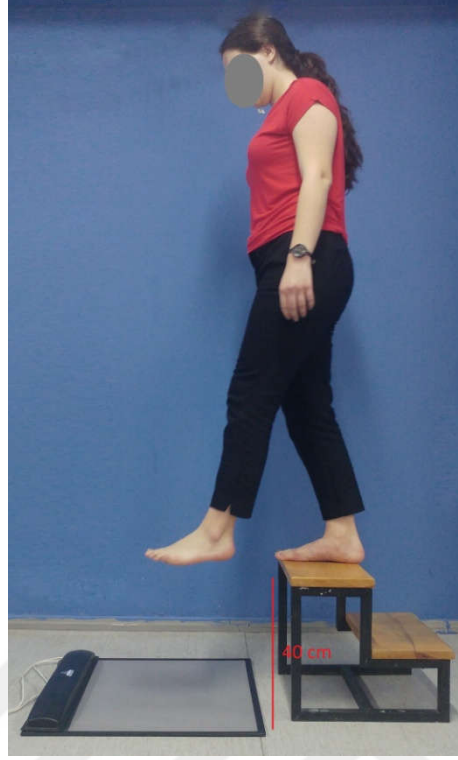


Şekil 3. 20 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesinde tabanalrı basınç değerdendirilmesinde başlangıç pozisyonu

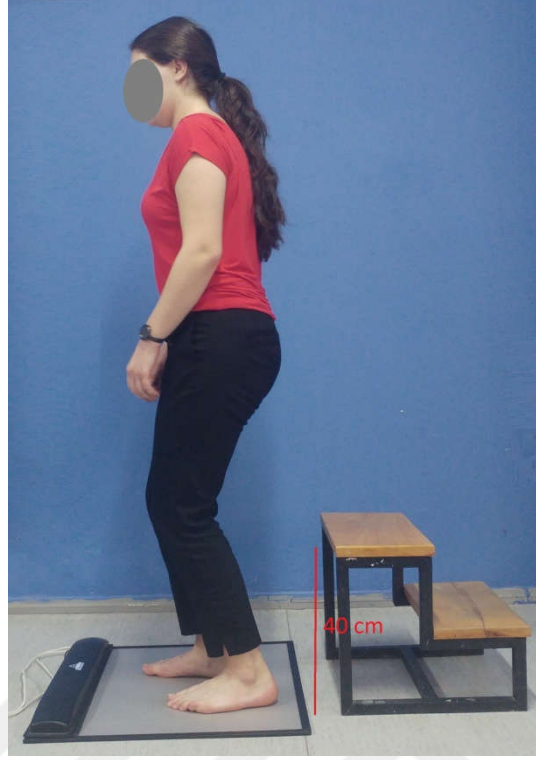


Şekil 4. 20 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesinde tabanalrı basınç değerdendirilmesinde yere düşüş anı

Yirmi cm'lik yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi ölçümünün tamamlanmasından sonra yerden yüksekliğı 40 cm olan taşınabilir basamağın üzerine çıkarılan katılımcıdan buradan tabanalrı basınç "mat"inin üzerine gelecek şekilde basamaktan düşüş aktivitesi yapması istendi. Basamaktan düşüş aktivitesi fizyoterapist tarafından tekrar tanımlandı ve gösterilerek anlatıldı. Bu ölçüm için katılımcıdan 40 cm yüksekliğinde taşınabilir basamak üzerinde beklerken gelen işaret ile dominant ekstremitelerini öne doğru atarak kendini boşluğa bırakması tabanalrı basınç "mat"inin üzerine inerek ayaklarının yerini değıştirmeden mümkün olan en kısa sürede dik duruş pozisyonuna gelmesi ve sonrasında kayıt bitene dek mümkün olan en hareketsiz şekilde durması istendi. Ölçüm üç kez tekrarlandı ve ortalama değerdler alındı. Ölçümün herhangi bir nedenden dolayı geçersiz olduğı durumda aktivite doğru şekilde ölçüm alınana kadar tekrar edildi. Denemeler arasında yorgunluk oluşmaması için 30 saniyelik dinlenme araları verildi (Şekil 4).



Şekil 5. 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesinde tabanaltı basınç değerlendirmesinde başlangıç pozisyonu



Şekil 6. 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesinde tabanaltı basınç değerlendirmesinde yere düşüş anı

Statik ölçüm, 20 cm yükseklikten basamaktan yapılan düşme aktivitesi ve 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi ölçümleri arasında yorgunluk oluşmaması adına 1'er dk'lık dinlenme araları verildi.

Yapılan bu üç değerlendirmenin ardından katılımcılara uygulanacak yorgunluk protokolü hakkında fizyoterapist tarafından bilgi verildi. Yorgunluk, günlük yaşamda sıkça karşılaşılan bir tablo olan “belirli aktivitenin tekrarlı şekilde yapılması”nı da simüle edecek biçimde oluşturuldu. Bu bağlamda çalışmada katılımcılara pliometrik bir aktivite olan derinlik sıçrayışı sözlü ve gösterilerek anlatıldı. Anlatımda “Seçtiğiniz yükseklikteki basamaktan başlayarak, dominant ayağınızı öne doğru atın ve kendinizi boşluğa bırakın. Yere inerek diğer basamağa zıplayın. Bu aktiviteyi tamamladıktan sonra karşınızdaki basamağa çıkarak aynı aktiviteyi yapın. Bu döngüyü mümkün olan en kısa sürede bir kez daha yapamayacağınız ana dek tekrarlayın.” ifadesi kullanıldı. Yorgunluğun oluştuğunu tespit ederken bireyin beyanının yanında, aktivite sırasında katılımcının art arda 3 tekrarda aktiviteyi yanlış veya eksik yapması (örn: katılımcının yere inerken destek almayı gerektirecek şekilde dengesinin bozulması) durumunda

protokol sonlandırıldı ve katılımcının yorulduğu kabul edildi. Yorgunluk protokolü sırasında ölçümleri etkilememesi adına her iki farklı yükseklikte (20 cm ve 40cm) basamak alternatifli şekilde kullanıldı (Şekil 5).



Şekil 7. Tekrarlı plyometrik aktivite ile oluşturulan yorgunluk protokolü

Tabanaltı basınç değerlendirmesinin altında bulunan tabanaltı basınç verileri ve ağırlık merkezinin salınım verileri cihaz ile birlikte gelen yazılım kullanıldı. Bu cihaz ile ölçülen parametreler ve açıklamaları aşağıda yer almaktadır.

Tabanaltı basınç verileri;

- *Left Average Peak Pressure Total Foot (Sol ayak pik basınç-LPB):* Sol ayağın tabanında meydana gelen ortalama pik basınç.
- *Right Average Peak Pressure Total Foot (Sağ ayak pik basınç-RPB):* Sağ ayağın tabanında meydana gelen ortalama pik basınç.
- *Left Average Maximum Force Total Foot (Sol ayak maksimum kuvvet-LMK):* Sol ayağın tabanında meydana gelen ortalama maksimum kuvvet.
- *Right Average Maximum Force Total Foot (Sağ ayak maksimum kuvvet-RMK):* Sağ ayağın tabanında meydana gelen ortalama maksimum kuvvet.

Salınım verileri;

- *Center of Force Distance (Ağırlık merkezi mesafesi-AMM)*: Ağırlık merkezi izdüşümünün kat ettiği mesafe
- *Center of Force Area (Ağırlık merkezi alanı-AMA)*: Ağırlık merkezi izdüşümünün gezindiği alan
- *Center of Force Anterior-Posterior (Excursion Ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı-AMAAPÇ)*: Ağırlık merkezi izdüşümünün gezindiği alanın anteroposterior çapı
- *Center of Force Medial-Lateral Excursion (Ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı-AMAMLÇ)*: Ağırlık merkezi izdüşümünün gezindiği alanın mediolateral çapı
- *Center of Force Variance (Ağırlık merkezi varyansı-AMV)*: Ağırlık merkezi izdüşümünün birim zamanda kat ettiği mesafe

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

Tablo 1. Araştırma Planı ve Takvimi

	2017		2018						2019			
	Eylül-Ekim	Kasım-Aralık	Ocak-Şubat	Mart-Nisan	Mayıs-Haziran	Temmuz-Ağustos	Eylül-Ekim	Kasım-Aralık	Ocak-Şubat	Mart-Nisan	Mayıs-Haziran	Temmuz
Kaynak tarama												
Planlama												
Ön çalışma												
İzinler ve onaylar												
Veri toplama ve değerlendirme												
İstatistiksel çözümleme												
Yazım												
Basım												
Sunum												

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Science for Windows) versiyon 22.0" istatistik programı ile analiz edildi. Yapılan ölçümler sonucunda elde edilen verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edildi. Gruplardaki verilerin normal dağıldığı tespit edildi ve analizler için parametrik testler kullanıldı. Gruplar arasındaki aynı ölçümlerin karşılaştırılmasında bağımsız t testi kullanıldı. Bağımsız t testi yapılan karşılaştırma tablolarında verilerin değerleri; ortalama, standart sapma (SS) minimum değer (Min.) ve maksimum değer (Maks.) şeklinde verildi. Grupların iki farklı durumda grup içi karşılaştırılmasında ise eşleştirilmiş t testi kullanıldı. Eşleştirilmiş t testi kullanılan karşılaştırma tablolarında değerler; fark (F), farkın standart sapması (SS (F)) ve anlamlılık düzeyi (p) şeklinde verildi.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmada tabanaltı basınç ve postüral salınım hakkında yorum yapmak için gerekli verilerde olan minimum etki büyüklüğü ve güç (%80) değerleri sağlanmasına rağmen 1 parametre (Ağırlık merkezi izdüşümünün gezindiği alanın mediolateral çapı-AMAMLÇ) için katılımcı sayısı yeterli güce ulaşamamıştır. Bu kapsamda tüm veriler için minimum %80 gücün sağlandığı ve katılımcı sayısının daha fazla olduğu çalışmalar yapılması gerekmektedir.

3.10. Etik Kurul Onayı

Araştırmanın son etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (17.04.2019 tarih ve 3536-GOA protokol numaralı 2019/10-25 karar numarası) alındı (EK-1.1 ve EK 1.2.).

4. BULGULAR

Çalışma Eylül 2017 – Mayıs 2019 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Yüksekokulu Hareket Analizi Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi.

Çalışmada Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Kampüsü'ndeki 19-28 yaş arasındaki gönüllüler katıldı. Çalışma hakkında bilgilendirilen ve çalışmaya katılmayı kabul eden gönüllülere Dr. fizyoterapist tarafından Beighton Skorlaması yapıldı. BS'den negatif alan bireyler kontrol grubunu oluşturdu. BS'den pozitif alan bireyler ise Brighton Kriterleri ile değerlendirilmek üzere ilgili uzman romatoloğa yönlendirildi. Uzman romatolog tarafından yapılan değerlendirmeler sonucunda BK'den de pozitif olarak EHS tanısı koyulan gönüllüler hipermobil grubu oluşturdu. Çalışmada hipermobil grupta 34 ve kontrol grubunda 34 birey olmak üzere toplam 68 birey yer almıştır. Çalışmada alt ekstremité parametrelerinin tabanaltı basınç ve salınım üzerine olan etkilerini incelemek için katılımcılar BK sonucuna ek olarak Beighton Skorlaması Diz Hiperekstansiyonu (BS-DH) ve Beighton Skorlaması Öne Eğilme (BS-ÖE) alt skorlarına göre de ikiye ayrılarak aynı analizler yapılmıştır.

Çalışmada veriler tüm bireylerin dominant alt ekstremitesi "sağ ayak" olacak şekilde girilmiştir. Okuyucunun "sağ ayak" şeklinde görülen verilerin aynı zamanda dominant ayağı, "sol ayak" şeklinde görülen verilerin ise dominant olmayan ayağı temsil ettiğini aklında bulundurarak verileri yorumlaması önerilmektedir.

Çalışmada yapılan öncül ve son analizler sonucunda ağırlık merkezi izdüşümünün gezindiği alanın mediolateral çapı (AMAMLÇ) verileri için etki büyüklüğünün düşük olması ve %80 gücü sağlayamaması nedeniyle bu veriler ile ilgili yorum yapılırken okuyucunun dikkatli olması önerilmektedir.

Tablo 2. Hiperomobil ve Kontrol Gruplarının Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

	Hiperomobil Grup (n=34)				Kontrol Grubu (n=34)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
Yaş (yıl)	22,38	1,63	19	26	22,65	1,91	20	28	-0,615	0,541
Vücut Ağırlığı (kg)	63,21	10,68	47	90	67,12	12,43	45	95	-1,392	0,169
Boy Uzunluğu (m)	1,71	0,09	1,57	1,85	1,72	0,09	1,57	1,86	-0,522	0,603
BKİ (kg/m²)	21,62	2,42	16,71	27,14	22,57	2,60	17,58	27,77	-1,547	0,127

Bağımsız gruplarda t-testi. *:p<0,05. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer.

BKİ: Beden kütle indeksi.

Hiperomobil ve kontrol grubundaki katılımcıların yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, beden kütle indeksi parametreleri Tablo 2.'de karşılaştırılmıştır. Demografik bilgiler açısından hiperomobil grup ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 3. Hiper mobil ve Kontrol Gruplarının Pliyometrik Yorgunluk Protokolü Öncesinde Statik Duruşta Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	Hiper mobil Grup (n=34)				Kontrol Grubu (n=34)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
SAMA (cm²)	1,23	0,91	0,36	4,53	1,84	1,62	0,27	7,01	-1,903	0,061
SAMM (cm)	43,09	15,61	24,8	98,83	40,79	13,17	25,17	78,66	0,657	0,514
SAMV (cm)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,06	-0,148	0,883
SAMAAPÇ (cm)	1,98	0,61	1,12	3,65	2,29	0,97	1,01	5	-1,584	0,118
SAMAMLÇ (cm)	1,26	0,44	0,7	2,89	1,60	0,91	0,54	5,42	-1,940	0,057
SAMSH (m/sn)	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03	0,661	0,511
SLPB (N/cm²)	17,11	5,594	9,63	38,367	16,967	4,837	9,667	34,4	0,119	0,905
SLMK (%VA)	60,22	6,18	50,03	75,4	61,16	7,66	48,77	81,6	-0,558	0,579
SRPB (N/cm²)	14,73	3,536	9,53	23,367	15,501	3,710	10,333	25,36	-0,877	0,384
SRMK (%VA)	58,14	4,65	48,67	71,7	59,24	6,13	51,4	79,8	-0,836	0,406

Bağımsız gruplarda t-testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. SAMA: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı. SAMM: Statik duruşta ağırlık merkezi mesafesi. SAMV: Statik duruşta ağırlık merkezi varyansı. SAMAAPÇ: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. SAMAMLÇ: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. SAMSH: Statik duruşta ağırlık merkezinin salınım hızı. SLPB: Statik duruşta sol ayak pik basınç. SLMK: Statik duruşta sol ayak maksimum kuvvet. SRPB: Statik duruşta sağ ayak pik basınç. SRMK: Statik duruşta sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 3'e bakıldığında hiper mobil ve kontrol grupları arasında pliometrik yorgunluk protokolü öncesinde statik ölçümlerde hiçbir tabanaltı basınç ve salınım parametresinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p > 0,05$).

Tablo 4. Hiper mobil ve Kontrol Gruplarının Pliyo metrik Yorgunluk Protokolü Öncesi Tabanal tı Basıncı ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	Hiper mobil Grup (n=34)				Kontrol Grubu (n=34)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
20AMA (cm²)	11,88	8,36	2,15	39,48	11,03	6,66	2,26	27,88	0,464	0,644
20AMM (cm)	89,01	23,77	56,4	155,23	83,39	16,61	59,64	145,13	1,129	0,263
20AMV (cm)	0,37	0,12	0,14	0,66	0,36	0,12	0,22	0,79	0,248	0,805
20AMAAPÇ (cm)	13,30	3,74	8,64	22,89	12,21	2,52	8,47	18,14	1,407	0,164
20AMAMLÇ (cm)	14,56	3,38	7,64	23,77	14,50	2,73	9,49	21,19	0,083	0,934
20AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	1,127	0,264
20LPB (N/cm²)	27,27	9,73	16,8	54,9	25,58	9,39	14,16	49,33	0,726	0,470
20LMK (%VA)	75,82	15,84	53,13	127,27	80,75	51,39	55,2	365,67	-0,534	0,595
20RPB (N/cm²)	33,52	14,58	13,8	86,2	31,98	12,86	11,16	79,7	0,461	0,646
20RMK (%VA)	84,97	30,44	49,37	193,73	80,12	20,23	53,4	132,1	0,774	0,442
40AMA (cm²)	10,45	7,16	4,08	39,36	12,98	8,77	1,7	41,12	-1,303	0,197
40AMM (cm)	90,22	22,44	57,9	152	86,55	19,74	53,55	145,2	0,716	0,476
40AMV (cm)	0,39	0,14	0,11	0,77	0,37	0,10	0,11	0,59	0,480	0,633
40AMAAPÇ (cm)	13,01	3,23	6,36	20,7	12,33	2,98	7,24	21,92	0,900	0,372
40AMAMLÇ (cm)	13,82	3,92	8,11	24,23	13,96	3,74	6,85	22,11	-0,151	0,881
40AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	0,720	0,474
40LPB (N/cm²)	31,98	14,28	15,5	67,36	29,05	11,11	15,06	53,3	0,943	0,349
40LMK (%VA)	77,43	16,07	54,6	122,7	75,31	12,14	55,9	102,9	0,616	0,540
40RPB (N/cm²)	34,74	16,32	15,93	75,56	35,01	12,83	12,8	66,13	-0,073	0,942
40RMK (%VA)	76,02	17,70	52,27	131,97	78,12	17,44	51,55	114,8	-0,493	0,624

Bağımsız gruplarda t-testi, *: p<0.05. SS: Standart sapma. Min: Minimum değ er. Maks: Maksimum değ er. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığ ının yüzdesi. 20AMA: 20 cm basamaktan düş me aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 20AMM: 20 cm basamaktan düş me aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 20AMV: 20 cm basamaktan düş me aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 20AMAAPÇ: 20 cm basamaktan düş me aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior ç apı. 20AMAMLÇ: 20 cm basamaktan düş me aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral ç apı. 20AMSH: 20 cm basamaktan düş me aktivitesi sonunda

ağırlık merkezi salınım hızı. 20LPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 20LMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 20RPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 20RMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. 40AMA: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 40AMM: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 40AMV: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 40AMAAPÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 40AMAMLÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 40AMSH: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. 40LPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 40LMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 40RPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 40RMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 4'te yer alan veriler doğrultusunda hpermobil ve kontrol grupları arasında yorgunluk öncesinde yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda herhangi bir tabanaltı basınç ve salınım parametresinde anlamlı fark bulunmadığı göze çarpmaktadır ($p>0,05$).

Tablo 5. Hiper mobil ve Kontrol Gruplarının Pliometrik Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	Hiper mobil Grup (n=34)				Kontrol Grubu (n=34)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
Y20AMA (cm²)	10,81	6,11	3,41	26,33	10,83	7,32	2,72	33,12	-0,011	0,991
Y20AMM (cm)	89,70	20,97	60,69	149,5	84,21	20,55	56,61	148,27	1,090	0,280
Y20AMV (cm)	0,38	0,12	0,14	0,71	0,37	0,11	0,23	0,77	0,302	0,763
Y20AMAAPÇ (cm)	12,89	2,75	5,12	16,58	11,80	2,80	7,72	19,27	1,623	0,109
Y20AMAMLÇ (cm)	14,00	3,16	5,65	21,24	14,14	3,58	7,18	23,15	-0,168	0,867
Y20AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	1,100	0,275
Y20LPB (N/cm²)	27,06	9,14	16,0	55,1	23,79	7,27	14,0	43,0	1,631	0,108
Y20LMK (%VA)	74,44	14,30	48,53	112,3	72,40	10,13	56,4	99,63	0,681	0,498
Y20RPB (N/cm²)	26,25	11,55	16,83	79,76	26,74	9,59	14,6	54,96	-0,188	0,851
Y20RMK (%VA)	71,95	24,04	1	131,6	76,32	18,86	48,7	127,35	-0,833	0,408
Y40AMA (cm²)	12,57	8,13	1,5	29,76	12,33	8,82	2,23	40,39	0,114	0,909
Y40AMM (cm)	90,54	24,25	51,46	149,5	89,59	20,71	47,77	160,27	0,175	0,862
Y40AMV (cm)	0,38	0,14	0,12	0,67	0,39	0,12	0,09	0,79	-0,474	0,637
Y40AMAAPÇ (cm)	12,88	3,46	4,8	19,16	12,33	2,38	5,15	16,46	0,766	0,446
Y40AMAMLÇ (cm)	13,17	4,58	5,81	31,9	14,10	2,97	6,43	20,67	-1,001	0,320
Y40AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	0,179	0,858
Y40LPB (N/cm²)	35,85	19,45	13,86	78,56	31,46	13,67	13,43	67,1	1,075	0,286
Y40LMK (%VA)	78,45	33,15	51,13	245,9	74,38	12,66	50,4	109,93	0,668	0,506
Y40RPB (N/cm²)	40,80	21,80	12,9	88,6	36,09	15,83	13,23	76,5	1,018	0,312
Y40RMK (%VA)	81,04	28,72	53,75	192,9	77,83	18,24	51,63	126,87	0,550	0,584

Bağımsız gruplarda t- testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. Y20AMA: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y20AMM: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y20AMV: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y20AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y20AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda

ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y20AMSH: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y20LPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y20LMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y20RPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y20RMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. Y40AMA: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y40AMM: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y40AMV: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y40AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y40AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y40AMSH: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y40LPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y40LMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y40RPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y40RMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet

Tablo 5'te yer alan hipermobil ve kontrol gruplarının yorgunluk sonrasında basamaktan düşme aktivitesi sonucu tabanaltı basınç ve salınım değerlendirmesinde anlamlı bir farklılık bulunmadığı gözükmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 6. Hiper mobil ve Kontrol Gruplarında Tabanaltı Basınç Verilerinin Gruplar İçerisinde Karşılaştırması

	Hiper mobil Grup (n=34)				Kontrol Grubu (n=34)			
Parametreler	Fark	SS	t	p	Fark	SS	t	p
20LPB-40LPB (N/cm²)	-4,71	18,39	-1,494	0,145	-3,47	12,55	-1,613	0,116
Y20LPB-Y40LPB (N/cm²)	-8,78	18,14	-2,822	0,008*	-7,66	13,84	-3,229	0,003*
20LPB-Y20LPB (N/cm²)	0,20	13,72	0,086	0,932	1,78	8,13	1,282	0,209
40LPB-Y40LPB (N/cm²)	-3,86	17,98	-1,253	0,219	-2,40	12,90	-1,088	0,285
20LMK-40LMK (%VA)	-1,61	19,53	-0,481	0,633	5,44	53,25	0,596	0,556
Y20LMK-Y40LMK (%VA)	-4,00	34,73	-0,672	0,506	-1,98	11,45	-1,010	0,320
20LMK-Y20LMK (%VA)	1,38	16,36	0,491	0,626	8,35	50,34	0,967	0,341
40LMK-Y40LMK (%VA)	-1,01	36,10	-0,163	0,871	0,93	9,39	0,576	0,569
20RPB-40RPB (N/cm²)	-1,22	18,53	-0,386	0,702	-3,02	14,45	-1,221	0,231
Y20RPB-Y40RPB (N/cm²)	-14,54	20,60	-4,115	0,000**	-9,35	12,48	-4,367	0,000**
20RPB-Y20RPB (N/cm²)	7,26	12,06	3,510	0,001*	5,23	13,37	2,284	0,029*
40RPB-Y40RPB (N/cm²)	-6,05	18,99	-1,858	0,072	-1,08	14,42	-0,439	0,664
20RMK-40RMK (%VA)	8,95	31,15	1,675	0,103	2,00	21,53	0,541	0,592
Y20RMK-Y40RMK (%VA)	-9,09	32,60	-1,626	0,114	-1,52	18,65	-0,474	0,639
20RMK-Y20RMK (%VA)	13,02	30,08	2,523	0,017*	3,80	27,23	0,815	0,421
40RMK-Y40RMK (%VA)	-5,02	26,89	-1,088	0,284	0,29	13,63	0,124	0,902

Eşleştirilmiş t-testi, *: $p < 0.05$. **: $p < 0.001$. SS: Standart sapma. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. 20LPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 20LMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 20RPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 20RMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. 40LPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 40LMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 40RPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 40RMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. Y20LPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y20LMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y20RPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y20RMK: Yorgunluk sonrası 20 cm

basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet Y40LPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y40LMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y40RPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y40RMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 6 incelendiğinde farklı yükseklikte basamaktan düşme aktivitesi ve yorgunluk durumlarında hipermobil ve kontrol grupları arasındaki tabanaltı basınç verilerinin analizleri görülmektedir. Yorgunluk sonrası 20 cm ve 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda dominant olmayan ayaktaki ortalama pik basınç verileri arasında her iki grup içinde anlamlı farklılık bulunmaktadır. Ortalama pik basıncın sırasıyla hipermobil ($p=0,008$) ve kontrol ($p=0,003$) grubunda 40 cm yükseklikte daha fazla olduğu görülmektedir. Benzer durum aynı ölçümlerde her iki grupta ($p<0,001$, $p<0,001$) dominant ayakta da görülmektedir.

Yorgunluk öncesi ve sonrası 20 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonundaki pik basıncın ise her iki grup için yorgunluk sonrasında anlamlı düzeyde daha fazla bulunduğu göze çarpmaktadır ($p=0,001$, $p=0,029$). Bunun yanında sadece hipermobil grup içerisinde yorgunluk öncesi 20 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda yorgunluk sonrasına kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmektedir ($p=0,017$). Tabloda yer alan diğer verilerde ise anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 7. Hiper mobil ve Kontrol Gruplarında Salınım Verilerinin Gruplar İçerisinde Karşılaştırılması

	Hiper mobil Grup (n=34)				Kontrol Grubu (n=34)			
Parametreler	Fark	SS	t	p	Fark	SS	t	p
20AMA-40AMA (cm ²)	1,42	9,76	0,851	0,401	-1,96	8,10	-1,408	0,168
Y20AMA-Y40AMA (cm ²)	-1,75	8,12	-1,259	0,217	-1,50	9,19	-0,952	0,348
20AMA-Y20AMA (cm ²)	1,07	7,89	0,787	0,437	0,20	6,56	0,174	0,863
40AMA-Y40AMA (cm ²)	-2,11	10,44	-1,180	0,247	0,65	8,12	0,469	0,642
20AMM-40AMM (cm)	-1,21	11,15	-0,635	0,530	-3,16	15,85	-1,161	0,254
Y20AMM-Y40AMM (cm)	-0,84	14,05	-0,350	0,729	-5,38	9,86	-3,179	0,003*
20AMM-Y20AMM (cm)	-0,69	9,61	-0,421	0,676	-0,82	10,91	-0,438	0,665
40AMM-Y40AMM (cm)	-0,32	11,84	-0,159	0,875	-3,04	20,54	-0,863	0,394
20AMV-40AMV (cm)	-0,02	0,09	-1,377	0,178	-0,01	0,10	-0,821	0,418
Y20AMV-Y40AMV (cm)	0,00	0,12	-0,145	0,886	-0,03	0,07	-2,047	0,049*
20AMV-Y20AMV (cm)	-0,01	0,05	-1,257	0,218	-0,01	0,07	-0,762	0,452
40AMV-Y40AMV (cm)	0,01	0,10	0,461	0,648	-0,02	0,12	-1,014	0,318
20AMAAPÇ-40AMAAPÇ (cm)	0,29	2,82	0,595	0,556	-0,12	2,39	-0,298	0,768
Y20AMAAPÇ-Y40AMAAPÇ (cm)	0,01	3,82	0,018	0,986	-0,53	2,40	-1,284	0,208
20AMAAPÇ-Y20AMAAPÇ (cm)	0,41	3,08	0,772	0,446	0,41	2,35	1,024	0,313
40AMAAPÇ-Y40AMAAPÇ (cm)	0,13	3,24	0,236	0,815	0,01	3,34	0,009	0,993
20AMAMLÇ-40AMAMLÇ (cm)	0,74	3,41	1,270	0,213	0,54	3,43	0,918	0,365
Y20AMAMLÇ-Y40AMAMLÇ (cm)	0,83	3,83	1,270	0,213	0,03	2,31	0,087	0,932
20AMAMLÇ-Y20AMAMLÇ (cm)	0,56	2,59	1,262	0,216	0,36	3,11	0,674	0,505
40AMAMLÇ-Y40AMAMLÇ (cm)	0,65	4,02	0,946	0,351	-0,15	3,56	-0,239	0,812
20AMSH-40AMSH (m/sn)	<0,01	<0,01	-0,651	0,520	<0,01	0,01	-1,157	0,256
Y20AMSH-Y40AMSH (m/sn)	<0,01	<0,01	-0,343	0,734	<0,01	<0,01	-3,183	0,003*
20AMSH-Y20AMSH (m/sn)	<0,01	<0,01	-0,435	0,666	<0,01	<0,01	-0,416	0,680
40AMSH-Y40AMSH (m/sn)	<0,01	<0,01	-0,149	0,883	<0,01	0,01	-0,857	0,397

Eşleştirilmiş t-testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. 20AMA: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 20AMM: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 20AMV: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 20AMAAPÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 20AMAMLÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 20AMSH: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. 40AMA: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 40AMM: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 40AMV: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 40AMAAPÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 40AMAMLÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 40AMSH: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y20AMA: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y20AMM: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y20AMV: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y20AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y20AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y20AMSH: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y40AMA: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y40AMM: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y40AMV: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y40AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y40AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y40AMSH: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı.

Tablo 7’de farklı basamaktan düşme aktivitesi ve yorgunluk durumlarında hipermobil ve kontrol gruplarının grup içi karşılaştırmaları yer almaktadır. Tablo incelendiğinde kontrol grubunda yorgunluk sonrası basamaktan düşme aktiviteleri sonunda ağırlık merkezinin kat ettiği mesafenin 40 cm’den yapılan aktivite sonunda 20 cm’ye kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla olduğu görülmektedir ($p=0,003$). Ek olarak kontrol grubunda yorgunluk sonrası basamaktan düşme aktiviteleri sonunda ağırlık merkezi varyansının 40 cm’den yapılan aktivite sonunda 20 cm’ye kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($p=0,049$). Son olarak yine kontrol grubunda yorgunluk sonrası basamaktan düşme aktiviteleri sonunda ağırlık merkezi salınım hızının 40 cm’den yapılan aktivite sonunda 20 cm’ye kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla olduğu saptanmıştır ($p=0,003$). Hiperobil grup içerisinde bu ve tabloda yer alan diğer parametreler açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 8. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif Ve Negatif Olan Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

	BS-DH Pozitif Grup (n=19)				BS-DH Negatif Grup (n=49)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
Yaş (yıl)	22,47	1,68	20	26	22,53	1,82	19	28	0,971	0,335
Vücut Ağırlığı (kg)	62,16	12,87	47	90	66,33	11,08	45	95	0,118	0,906
Boy Uzunluğu (m)	1,69	0,09	1,57	1,85	1,72	0,08	1,57	1,86	1,330	0,188
BKİ (kg/m²)	21,48	2,99	16,71	27,14	22,33	2,33	17,58	27,77	0,979	0,331

Bağımsız t-testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. BS-DH: Beighton Skoruması diz hiperekstansiyonu. Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer.

Tablo 8'de BS-DH'ye göre yapılan gruplandırmada gruplar arasında demografik bilgiler açısından anlamlı fark olmadığı görülmektedir ($p > 0,05$).

Tablo 9. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Statik Duruştaki Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	BS-DH Pozitif Grup (n=19)				BS-DH Negatif Grup (n=49)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
SAMA (cm²)	1,46	1,13	0,36	4,53	1,56	1,42	0,27	7,01	1,249	0,216
SAMM (cm)	45,29	17,54	25,57	98,83	40,63	12,93	24,8	78,66	0,293	0,770
SAMV (cm)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,06	-1,203	0,233
SAMAAPÇ (cm)	2,21	0,66	1,34	3,65	2,11	0,88	1,01	5	-0,739	0,462
SAMAMLÇ (cm)	1,32	0,53	0,7	2,89	1,47	0,79	0,54	5,42	-0,480	0,633
SAMSH (m/sn)	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03	0,732	0,467
SLPB (N/cm²)	16,52	4,51	11,23	27,46	17,24	5,46	9,63	38,36	-1,207	0,232
SLMK (%VA)	61,12	6,06	50,97	75,4	60,53	7,28	48,77	81,6	0,510	0,612
SRPB (N/cm²)	14,49	3,20	9,53	20,2	15,35	3,76	10,33	25,36	-0,315	0,754
SRMK (%VA)	57,19	3,99	48,67	66,97	59,27	5,82	50,4	79,8	0,887	0,378

Bağımsız gruplarda t-testi *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer. BS-DH: Beighton Skoruması diz hiperekstansiyonu. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. SAMA: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı. SAMM: Statik duruşta ağırlık merkezi mesafesi. SAMV: Statik duruşta ağırlık merkezi varyansı. SAMAAPÇ: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. SAMAMLÇ: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. SAMSH: Statik duruşta ağırlık merkezinin salınım hızı. SLPB: Statik duruşta sol ayak pik basınç. SLMK: Statik duruşta sol ayak maksimum kuvvet. SRPB: Statik duruşta sağ ayak pik basınç. SRMK: Statik duruşta sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 9 incelendiğinde BH-DH pozitif ve negatif gruplar arasında yorgunluk öncesi statik duruş değerlendirmesinde tabanaltı basınç ve salınım parametrelerinde anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı görülmektedir ($p > 0,05$).

Tablo 10. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Yorgunluk Öncesinde Basamaktan Düşme Aktivitesi Sonunda Tabanaltı Basıncı ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	BS-DH Pozitif Grup (n=19)				BS-DH Negatif Grup (n=49)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
20AMA (cm²)	10,67	6,48	2,15	24,97	11,76	7,92	2,26	39,48	1,424	0,159
20AMM (cm)	90,29	24,59	65,64	155,23	84,61	18,80	56,4	150,1	0,532	0,597
20AMV (cm)	0,37	0,12	0,14	0,66	0,36	0,11	0,21	0,79	-1,023	0,310
20AMAAPÇ (cm)	13,55	3,56	8,71	21,9	12,45	3,05	8,47	22,89	-0,389	0,699
20AMAMLÇ (cm)	14,34	3,86	7,64	23,77	14,60	2,71	9,49	21,19	-1,279	0,205
20AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	0,322	0,749
20LPB (N/cm²)	27,33	9,12	16,8	54,7	26,07	9,75	14,16	54,9	-1,017	0,313
20LMK (%VA)	79,34	17,92	60	127,27	77,87	43,31	53,13	365,67	-0,485	0,629
20RPB (N/cm²)	29,23	9,89	13,8	48,1	34,11	14,74	11,16	86,2	-0,142	0,887
20RMK (%VA)	87,70	34,48	52,5	193,73	80,55	21,59	49,37	132,1	1,328	0,189
40AMA (cm²)	9,70	5,43	4,08	25,7	12,50	8,78	1,7	41,12	-1,028	0,308
40AMM (cm)	91,55	21,30	68,34	152	87,16	21,06	53,55	152	1,294	0,200
40AMV (cm)	0,38	0,14	0,11	0,77	0,38	0,12	0,11	0,76	-0,770	0,444
40AMAAPÇ (cm)	13,51	3,01	8,88	20,7	12,35	3,11	6,36	21,92	-0,180	0,857
40AMAMLÇ (cm)	13,70	3,76	8,59	19,56	13,96	3,86	6,85	24,23	-1,394	0,168
40AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	0,254	0,800
40LPB (N/cm²)	33,91	15,19	15,5	64,6	29,20	11,63	15,06	67,36	-0,774	0,442
40LMK (%VA)	80,81	18,33	61,6	122,7	74,65	11,99	54,6	102,9	-1,371	0,175
40RPB (N/cm²)	32,62	16,03	16,2	75,56	35,75	14,04	12,8	66,13	-1,628	0,108
40RMK (%VA)	75,82	21,39	52,27	131,97	77,56	15,92	51,55	114,8	0,793	0,431

Bağımsız t-testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. 20AMA: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 20AMM: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 20AMV: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 20AMAAPÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 20AMAMLÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi

sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 20AMSH: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. 20RPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 20RMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 20RPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 20RMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. 40AMA: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 40AMM: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 40AMV: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 40AMAAPÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 40AMAMLÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 40AMSH: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. 40RPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 40RMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 40RPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 40RMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 10'daki verilerde BH-DH pozitif ve negatif olan gruplar arasında yorgunluk öncesi yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonundaki verilerde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 11. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Yorgunluk Sonrasında Basamaktan Düşme Aktivitesi Sonunda Tabanalrı Basıncı ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	BS-DH Pozitif Grup (n=19)				BS-DH Negatif Grup (n=49)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
Y20AMA (cm ²)	10,62	5,79	3,41	22,91	10,90	7,06	2,72	33,12	0,365	0,716
Y20AMM (cm)	91,31	20,62	64,25	136,47	85,26	20,82	56,61	149,5	0,153	0,879
Y20AMV (cm)	0,38	0,14	0,14	0,71	0,37	0,10	0,23	0,77	-1,078	0,285
Y20AMAAPÇ (cm)	13,51	2,56	7,72	16,49	11,89	2,80	5,12	19,27	-0,365	0,717
Y20AMAMLÇ (cm)	13,37	3,14	5,65	18,54	14,34	3,42	7,18	23,15	-2,181	0,033*
Y20AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	1,079	0,285
Y20LPB (N/cm ²)	24,84	7,72	16,0	42,63	25,66	8,66	14,0	55,1	-1,084	0,283
Y20LMK (%VA)	74,25	12,67	55,77	106,13	73,10	12,33	48,53	112,3	0,357	0,723
Y20RPB (N/cm ²)	24,47	7,50	16,83	48,4	27,28	11,48	14,6	79,76	-0,342	0,733
Y20RMK (%VA)	72,19	29,62	1	131,6	74,89	17,82	48,7	127,35	0,987	0,327
Y40AMA (cm ²)	13,08	7,72	1,5	29,76	12,20	8,74	2,23	40,39	0,461	0,646
Y40AMM (cm)	91,99	22,18	67,36	148,33	89,32	22,65	47,77	160,27	-0,383	0,703
Y40AMV (cm)	0,36	0,13	0,18	0,67	0,40	0,13	0,09	0,79	-0,439	0,662
Y40AMAAPÇ (cm)	13,32	3,65	4,8	19,16	12,32	2,64	5,15	16,46	0,957	0,342
Y40AMAMLÇ (cm)	12,14	2,77	7,25	18,87	14,21	4,09	5,81	31,9	-1,251	0,215
Y40AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	2,030	0,046*
Y40LPB (N/cm ²)	34,18	17,07	13,86	72,56	33,45	16,91	13,43	78,56	-0,441	0,661
Y40LMK (%VA)	72,19	14,92	57,23	121,57	78,05	27,90	50,4	245,9	-0,160	0,874
Y40RPB (N/cm ²)	39,97	20,26	14,8	82,93	37,85	18,75	12,9	88,6	0,867	0,389
Y40RMK (%VA)	75,35	17,29	54	114,6	81,02	26,04	51,63	192,9	-0,408	0,684

Bağımsız t-testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer. BS-DH: Beighton Skorlaması diz hiperekstansiyonu. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. Y20AMA: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y20AMM: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y20AMV: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y20AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası

20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y20AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y20AMSH: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y20LPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y20LMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y20RPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y20RMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. Y40AMA: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y40AMM: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y40AMV: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y40AAPÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y40AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y40AMSH: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y40LPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y40LMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y40RPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y40RMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 11’de yer alan verilerde yorgunluk sonrasında BH-DH negatif grupta ağırlık merkezi izdüşümünün gezindiği alanın mediolateral çapı anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur ($p=0,033$). Aynı zamanda bu grupta yorgunluk sonrası 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonundaki ağırlık merkezi izdüşümünün salınım hızı anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0,046$).

Tablo 12. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Farklı Yükseklikte Basamaktan Düşme Aktivitesi ve Yorgunluk Durumlarında Tabanaltı Basınç Verilerinin Grup İçi Karşılaştırması

	BS-DH Pozitif Grup (n=19)				BS-DH Negatif Grup (n=49)			
Parametreler	Fark	SS	t	p	Fark	SS	t	p
20LPB-40LPB (N/cm²)	-65,81	188,91	-1,518	0,146	-31,29	142,95	-1,532	0,132
Y20LPB-Y40LPB (N/cm²)	-9,33	15,10	-2,694	0,015*	-7,79	16,50	-3,305	0,002*
20LPB-Y20LPB (N/cm²)	2,48	12,42	0,872	0,395	0,41	10,80	0,271	0,788
40LPB-Y40LPB (N/cm²)	-0,27	14,89	-0,079	0,938	-4,24	15,80	-1,881	0,066
20LMK-40LMK (%VA)	-1,47	21,57	-0,298	0,769	3,23	45,26	0,499	0,620
Y20LMK-Y40LMK (%VA)	2,06	10,43	0,861	0,400	-4,95	29,43	-1,178	0,245
20LMK-Y20LMK (%VA)	5,09	14,43	1,538	0,141	4,78	43,19	0,774	0,443
40LMK-Y40LMK (%VA)	8,62	16,15	2,328	0,032	-3,40	28,61	-0,832	0,409
20RPB-40RPB (N/cm²)	-3,38	13,22	-1,116	0,279	-1,63	17,73	-0,646	0,521
Y20RPB-Y40RPB (N/cm²)	-15,49	17,68	-3,820	0,001*	-10,56	16,86	-4,387	0,000*
20RPB-Y20RPB (N/cm²)	4,76	10,62	1,953	0,067	6,82	13,44	3,554	0,001*
40RPB-Y40RPB (N/cm²)	-7,35	15,42	-2,077	0,052	-2,10	17,40	-0,846	0,402
20RMK-40RMK (%VA)	11,88	36,40	1,423	0,172	2,99	21,99	0,951	0,346
Y20RMK-Y40RMK (%VA)	-3,16	30,92	-0,445	0,661	-6,13	25,09	-1,712	0,093
20RMK-Y20RMK (%VA)	15,51	36,51	1,852	0,080	5,66	25,19	1,572	0,123
40RMK-Y40RMK (%VA)	0,48	12,83	0,162	0,873	-3,46	23,84	-1,017	0,314

Eşleştirilmiş t-testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. 20LPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 20LMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 20RPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 20RMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. 40LPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 40LMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 40RPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 40RMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. Y20LPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y20LMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y20RPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y20RMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. Y40LPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme

aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y40LMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y40RPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y40RMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 12’de her iki grup içerisinde yorgunluk sonrası yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda 40 cm’de 20 cm’ye kıyasla artan dominant olmayan ve dominant ayaktaki ortalama pik basınçları göze çarpmaktadır ($p=0,015$, $p=0,002$, $p=0,001$, $p=0,000$). Ek olarak BS-DH negatif grupta grup içerisinde yorgunluk sonrası 20 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda yorgunluk öncesine oranla dominant ayakta anlamlı düzeyde artmış ortalama pik basınç değeri görülmektedir ($p=0,001$).



Tablo 13. Beighton Skorunun Diz Hiperekstansiyon Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	BS-DH Pozitif Grup (n=19)				BS-DH Negatif Grup (n=15)			
Parametreler	Ortalama	SS	t	p	Ortalama	SS	t	p
20AMA-40AMA (cm ²)	0,97	6,40	0,661	0,517	-0,75	9,92	-0,527	0,601
Y20AMA-Y40AMA (cm ²)	-2,46	7,55	-1,420	0,173	-1,30	9,04	-1,010	0,317
20AMA-Y20AMA (cm ²)	0,05	6,67	0,032	0,975	0,86	7,47	0,802	0,426
40AMA-Y40AMA (cm ²)	-3,38	9,67	-1,523	0,145	0,30	9,17	0,228	0,821
20AMM-40AMM (cm)	-1,26	11,23	-0,489	0,630	-2,54	14,55	-1,224	0,227
Y20AMM-Y40AMM (cm)	-0,68	13,27	-0,222	0,827	-4,05	11,85	-2,394	0,021*
20AMM-Y20AMM (cm)	-1,02	11,46	-0,389	0,702	-0,65	9,79	-0,467	0,643
40AMM-Y40AMM (cm)	-0,44	11,71	-0,162	0,873	-2,16	18,35	-0,825	0,413
20AMV-40AMV (cm)	-0,01	0,08	-0,760	0,457	-0,02	0,10	-1,337	0,188
Y20AMV-Y40AMV (cm)	0,02	0,12	0,619	0,544	-0,03	0,08	-2,282	0,027*
20AMV-Y20AMV (cm)	-0,01	0,05	-0,742	0,467	-0,01	0,06	-1,131	0,264
40AMV-Y40AMV (cm)	0,02	0,08	1,136	0,271	-0,02	0,12	-0,995	0,325
20AMAAPÇ-40AMAAPÇ (cm)	0,04	2,83	0,066	0,948	0,10	2,54	0,273	0,786
Y20AMAAPÇ-Y40AMAAPÇ (cm)	0,18	3,11	0,257	0,800	-0,43	3,22	-0,936	0,354
20AMAAPÇ-Y20AMAAPÇ (cm)	0,04	2,74	0,071	0,944	0,55	2,72	1,417	0,163
40AMAAPÇ-Y40AMAAPÇ (cm)	0,19	3,73	0,217	0,830	0,02	3,11	0,051	0,960
20AMAMLÇ-40AMAMLÇ (cm)	0,64	2,98	0,934	0,362	0,64	3,57	1,259	0,214
Y20AMAMLÇ-Y40AMAMLÇ (cm)	1,22	3,04	1,757	0,096	0,13	3,19	0,281	0,780
20AMAMLÇ-Y20AMAMLÇ (cm)	0,97	2,58	1,639	0,119	0,26	2,94	0,623	0,536
40AMAMLÇ-Y40AMAMLÇ (cm)	1,56	3,31	2,049	0,055	-0,25	3,87	-0,457	0,650
20AMSH-40AMSH (m/sn)	<0,01	<0,01	-0,513	0,614	<0,01	<0,01	-1,219	0,229
Y20AMSH-Y40AMSH (m/sn)	<0,01	<0,01	-0,215	0,832	<0,01	<0,01	-2,395	0,021*
20AMSH-Y20AMSH (m/sn)	<0,01	<0,01	-0,406	0,690	<0,01	<0,01	-0,446	0,658
40AMSH-Y40AMSH (m/sn)	<0,01	<0,01	-0,151	0,881	<0,01	0,01	-0,819	0,417

Eşleştirilmiş t-test, *: $p < 0.05$. BS-DH: Beighton Skorlaması diz hiperekstansiyonu. SS: Standart sapma. 20AMA: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 20AMM: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 20AMV: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 20AMAAPÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 20AMAMLÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 20AMSH: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. 40AMA: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 40AMM: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 40AMV: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 40AMAAPÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 40AMAMLÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 40AMSH: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y20AMA: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y20AMM: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y20AMV: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y20AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y20AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y20AMSH: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y40AMA: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y40AMM: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y40AMV: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y40AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y40AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y40AMSH: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı.

Tablo 13'de BS-DH negatif grupta yorgunluk sonrası 40 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda 20 cm'ye kıyasla ağırlık merkezi izdüşümünün kat ettiği mesafe, varyansı ve salınım hızı parametrelerinde anlamlı artış bulunmaktadır ($p=0,021$, $p=0,027$, $p=0,021$).

Tablo 14. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

	BS-ÖE(+) Grup (n=32)				BS-ÖE(-) Grup (n=36)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
Yaş (yıl)	22,22	1,60	19	26	22,78	1,88	19	28	1,310	0,195
Vücut Ağırlığı (kg)	63,12	12,57	45	95	66,97	10,65	50	93	1,366	0,177
Boy Uzunluğu (m)	1,69	0,09	1,57	1,86	1,73	0,08	1,58	1,86	1,621	0,110
BKİ (kg/m²)	21,82	2,51	17,58	27,46	22,34	2,57	16,71	27,77	0,854	0,396

Bağımsız grup t-testi, *: $p < 0.05$. BS-ÖE: Beighton Skoruması öne eğilme. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer.

Tablo 14'te yer alan değerler incelendiğinde BS-ÖE pozitif grup ile negatif grup arasında yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve beden kütle indeksi açısından anlamlı bir fark bulunmadığı anlaşılmaktadır ($p > 0,05$).

Tablo 15. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Statik Duruşta Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	BS-ÖE(+) Grup (n=32)				BS-ÖE(-) Grup (n=36)					
Parametreler	Ort.	SS	Min	Maks	Ort.	SS	Min	Maks	t	p
SAMA (cm²)	1,59	1,50	0,27	7,01	1,48	1,20	0,38	5,4	-0,345	0,731
SAMM (cm)	41,69	12,54	24,8	62,4	42,15	16,01	25,39	98,83	0,132	0,895
SAMV (cm)	0,03	0,01	0,02	0,04	0,03	0,01	0,02	0,06	0,861	0,392
SAMAAPÇ (cm)	2,13	0,75	1,01	4,27	2,14	0,89	1,26	5	0,038	0,970
SAMAMLÇ (cm)	1,38	0,63	0,54	2,89	1,47	0,81	0,7	5,42	0,455	0,651
SAMSH (m/sn)	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,124	0,902
SLPB (N/cm²)	17,18	5,36	9,63	38,36	16,91	5,10	9,66	34,4	-0,215	0,830
SLMK (%VA)	61,69	7,04	50,97	75,4	59,81	6,79	48,77	81,6	-1,122	0,266
SRPB (N/cm²)	14,81	2,98	9,53	21,3	15,38	4,12	9,96	25,36	0,654	0,515
SRMK (%VA)	60,25	6,35	48,67	79,8	57,30	4,05	51,33	65,97	-2,306	0,024*

Bağımsız t-testi, Ort: Ortalama. *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer. BS-ÖE: Beighton Skoruması öne eğilme. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. SAMA: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı. SAMM: Statik duruşta ağırlık merkezi mesafesi. SAMV: Statik duruşta ağırlık merkezi varyansı. SAMAAPÇ: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. SAMAMLÇ: Statik duruşta ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. SAMSH: Statik duruşta ağırlık merkezinin salınım hızı. SLPB: Statik duruşta sol ayak pik basınç. SLMK: Statik duruşta sol ayak maksimum kuvvet. SRPB: Statik duruşta sağ ayak pik basınç. SRMK: Statik duruşta sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 15'e bakıldığında yorgunluk öncesi statik ölçümlerde BS-ÖE negatif grupta dominant ayak maksimum kuvvet değeri anlamlı düzeyde düşük çıkmıştır ($p=0,024$).

Tablo 16. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Yorgunluk Öncesinde Basamaktan Düşme Aktivitesi Sonunda Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	BS-ÖE Pozitif Grup (n=32)				BS-ÖE Negatif Grup (n=36)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
20AMA (cm²)	12,95	9,07	2,15	39,48	10,12	5,60	2,26	27,77	-1,566	0,122
20AMM (cm)	88,72	23,42	56,4	155,23	83,96	17,65	59,64	145,13	-0,952	0,345
20AMV (cm)	0,37	0,13	0,14	0,66	0,35	0,11	0,22	0,79	-0,631	0,530
20AMAAPÇ (cm)	13,37	3,72	8,64	22,89	12,21	2,61	8,47	19,9	-1,499	0,139
20AMAMLÇ (cm)	14,25	3,53	7,64	23,77	14,78	2,57	9,49	21,19	0,712	0,479
20AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	-0,951	0,345
20LPB (N/cm²)	27,64	11,02	14,16	54,9	25,34	7,98	15,0	49,33	-0,992	0,325
20LMK (%VA)	84,69	53,29	53,13	365,67	72,59	12,34	54,07	121,15	-1,325	0,190
20RPB (N/cm²)	34,14	14,88	13,8	86,2	31,51	12,58	11,16	79,7	-0,787	0,434
20RMK (%VA)	86,84	31,29	50,6	193,73	78,73	19,29	49,37	119,55	-1,302	0,197
40AMA (cm²)	13,14	8,75	4,08	39,36	10,46	7,26	1,7	41,12	-1,379	0,173
40AMM (cm)	94,69	23,53	69,26	152	82,78	17,02	53,55	133,7	-2,411	0,019*
40AMV (cm)	0,41	0,14	0,11	0,77	0,35	0,09	0,11	0,59	-2,196	0,032*
40AMAAPÇ (cm)	13,36	2,86	7,83	20,7	12,06	3,22	6,36	21,92	-1,748	0,085
40AMAMLÇ (cm)	14,09	3,47	9,45	24,23	13,71	4,12	6,85	22,11	-0,411	0,682
40AMSH (m/sn)	0,032	0,01	0,02	0,05	0,028	0,01	0,02	0,04	-2,408	0,019*
40LPB (N/cm²)	30,37	11,41	15,5	57,4	30,65	14,05	15,06	67,36	0,091	0,928
40LMK (%VA)	76,47	10,84	58,3	104,37	76,28	16,75	54,6	122,7	-0,055	0,957
40RPB (N/cm²)	34,68	15,22	16,2	66,13	35,05	14,18	12,8	75,56	0,103	0,918
40RMK (%VA)	76,40	16,30	52,27	114,8	77,67	18,65	51,55	131,97	0,299	0,766

Bağımsız t-testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer. BS-ÖE: Beighton Skoruması öne eğilme. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. 20AMA: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 20AMM: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 20AMV: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 20AMAAPÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı.

20AMAMLÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 20AMSH: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. 20LPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 20LMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 20RPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 20RMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. 40AMA: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 40AMM: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 40AMV: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 40AMAAPÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 40AMAMLÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 40AMSH: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. 40LPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 40LMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 40RPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 40RMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 16'da BS-ÖE negatif grupta diğer gruba oranla anlamlı düzeyde daha düşük ağırlık merkezi izdüşümünün kat ettiği mesafe, varyansı ve salınım hızı değerleri görülmektedir ($p=0,019$, $p=0,032$, $p=0,019$).

Tablo 17. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Yorgunluk Sonrası Basamaktan Düşme Aktivitesi Sonunda Tabanaltı Basınç ve Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	BS-ÖE Pozitif Grup (n=32)				BS-ÖE Negatif Grup (n=36)					
Parametreler	Ortalama	SS	Min	Maks	Ortalama	SS	Min	Maks	t	p
Y20AMA (cm²)	12,41	7,52	3,41	33,12	9,42	5,60	2,72	30,5	-1,874	0,065
Y20AMM (cm)	89,85	22,91	60,69	149,5	84,38	18,66	56,61	143,8	-1,083	0,283
Y20AMV (cm)	0,38	0,14	0,14	0,77	0,36	0,09	0,23	0,64	-0,619	0,538
Y20AMAAPÇ (cm)	12,64	2,71	5,12	16,58	12,08	2,90	7,72	19,27	-0,813	0,419
Y20AMAMLÇ (cm)	13,89	3,51	5,65	21,24	14,23	3,24	7,18	23,15	0,424	0,673
Y20AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	-1,086	0,281
Y20LPB (N/cm²)	25,94	9,31	16,36	55,1	24,97	7,53	14,0	43,0	-0,476	0,636
Y20LMK (%VA)	76,68	12,53	55,77	112,3	70,52	11,58	48,53	106,13	-2,108	0,039*
Y20RPB (N/cm²)	28,13	13,37	16,83	79,76	25,05	7,06	14,6	42,3	-1,204	0,233
Y20RMK (%VA)	77,12	22,47	53,1	131,6	71,48	20,66	1	123,93	-1,079	0,284
Y40AMA (cm²)	14,00	8,31	1,5	29,76	11,07	8,39	2,23	40,39	-1,444	0,154
Y40AMM (cm)	94,67	25,85	54,85	160,27	85,97	18,19	47,77	139,33	-1,620	0,110
Y40AMV (cm)	0,41	0,15	0,12	0,79	0,37	0,11	0,09	0,62	-1,446	0,153
Y40AMAAPÇ (cm)	13,41	3,13	4,8	19,16	11,89	2,64	5,15	16,78	-2,173	0,033*
Y40AMAMLÇ (cm)	13,96	4,52	5,81	31,9	13,35	3,21	6,03	20,67	-0,647	0,520
Y40AMSH (m/sn)	0,03	0,01	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,05	-1,624	0,109
Y40LPB (N/cm²)	35,99	19,53	13,43	78,56	31,58	13,96	14,0	67,1	-1,079	0,285
Y40LMK (%VA)	81,00	32,62	57,23	245,9	72,33	14,72	50,4	121,57	-1,439	0,155
Y40RPB (N/cm²)	42,69	22,26	12,9	88,6	34,67	15,00	14,8	82,93	-1,759	0,083
Y40RMK (%VA)	82,43	29,53	54	192,9	76,78	17,57	51,63	126,87	-0,971	0,335

Bağımsız t- testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. Min: Minimum değer. Maks: Maksimum değer. BS-ÖE: Beighton Skorlaması öne eğilme. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. Y20AMA: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y20AMM: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y20AMV: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y20AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm

basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y20AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y20AMSH: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y20LPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y20LMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y20RPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y20RMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. Y40AMA: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y40AMM: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y40AMV: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y40AAPÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y40AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y40AMSH: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y40LPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y40LMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y40RPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y40RMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet

Tablo 17'de BS-ÖE negatif grupta diğer gruba oranla yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda dominant olmayan ayaktaki maksimum kuvvet değeri ve yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezinin gezindiği alanın anteroposterior çapı parametreleri anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p=0,039$, $p=0,033$).

Tablo 18. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Farklı Basamaktan Düşme Aktivitesi ve Yorgunluk Durumlarında Tabanaltı Basınç Verilerinin Grup İçi Karşılaştırması

	BS-ÖE Pozitif Grup (n=32)				BS-ÖE Negatif Grup (n=36)			
Parametreler	Fark	SS	t	p	Fark	SS	t	p
20LPB-40LPB (N/cm²)	-2,72	17,45	-0,883	0,384	-5,30	13,97	-2,279	0,029*
Y20LPB-Y40LPB (N/cm²)	-10,04	18,04	-3,148	0,004*	-6,61	14,06	-2,820	0,008*
20LPB-Y20LPB (N/cm²)	1,69	14,33	0,670	0,508	0,37	7,64	0,292	0,772
40LPB-Y40LPB (N/cm²)	-5,61	15,38	-2,066	0,047	-0,92	15,57	-0,358	0,723
20LMK-40LMK (%VA)	8,22	56,47	0,824	0,416	-3,69	12,82	-1,729	0,093
Y20LMK-Y40LMK (%VA)	-4,32	35,89	-0,681	0,501	-1,81	10,93	-0,996	0,326
20LMK-Y20LMK (%VA)	8,01	53,57	0,846	0,404	2,07	10,29	1,206	0,236
40LMK-Y40LMK (%VA)	-4,53	35,75	-0,717	0,479	3,95	12,12	1,955	0,059
20RPB-40RPB (N/cm²)	-0,54	16,41	-0,187	0,853	-3,53	16,72	-1,268	0,213
Y20RPB-Y40RPB (N/cm²)	-14,56	20,37	-4,043	0,000*	-9,61	13,44	-4,292	0,000*
20RPB-Y20RPB (N/cm²)	6,01	12,80	2,656	0,012*	6,46	12,74	3,042	0,004*
40RPB-Y40RPB (N/cm²)	-8,01	17,91	-2,529	0,017*	0,37	15,16	0,150	0,882
20RMK-40RMK (%VA)	10,44	31,76	1,860	0,072	1,05	20,96	0,302	0,765
Y20RMK-Y40RMK (%VA)	-5,30	31,08	-0,966	0,342	-5,30	22,43	-1,419	0,165
20RMK-Y20RMK (%VA)	9,72	33,28	1,652	0,109	7,25	24,70	1,761	0,087
40RMK-Y40RMK (%VA)	-6,03	27,19	-1,255	0,219	0,90	13,88	0,387	0,701

Eşleştirilmiş t-testi, *: $p < 0.05$. SS: Standart sapma. N/cm²: Newton/santimetre kare. %VA: Vücut ağırlığının yüzdesi. 20LPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 20LMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 20RPB: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 20RMK: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. 40LPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. 40LMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. 40RPB: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. 40RMK: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. Y20LPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y20LMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y20RPB: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y20RMK: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet. Y40LPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme

aktivitesi sonunda sol ayak pik basınç. Y40LMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sol ayak maksimum kuvvet. Y40RPB: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak pik basınç. Y40RMK: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda sağ ayak maksimum kuvvet.

Tablo 18 dikkatle incelendiğinde BS-ÖE negatif grupta yorgunluk öncesinde 20 ve 40 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda 40 cm'de anlamlı düzeyde daha yüksek dominant olmayan ayak ortalama pik basıncı değeri bulunmuştur ($p=0,029$). Bunun yanında yorgunluk sonrası 40 ve 20 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda 40 cm'de anlamlı düzeyde daha yüksek dominant olmayan ayak ortalama pik basıncı, dominant ayak ortalama pik basıncı değerleri görülmektedir ($p=0,004$, $p=0,008$, $p=0,000$, $p=0,000$). Ek olarak 20 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda yorgunluk sonrasında öncesine oranla anlamlı düzeyde daha fazla dominant ayak ortalama pik basıncı değerine rastlanmaktadır ($p=0,012$, $p=0,004$). Ayrıca BS-ÖE pozitif grup içerisinde 40 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda yorgunluk sonrasında anlamlı düzeyde yüksek dominant ayak ortalama pik basınç değeri gözükmemektedir.

Tablo 19. Beighton Skorunun Öne Eğilme Parametresi Pozitif ve Negatif Olan Grupların Salınım Verilerinin Karşılaştırılması

	BS-ÖE Pozitif Grup (n=32)				BS-ÖE Negatif Grup (n=36)			
Parametreler	Ort	SS	t	p	Ort	SS	t	p
20AMA-40AMA (cm ²)	-0,19	9,98	-0,106	0,916	-0,34	8,31	-0,244	0,809
Y20AMA-Y40AMA (cm ²)	-1,60	8,54	-1,057	0,299	-1,66	8,80	-1,129	0,266
20AMA-Y20AMA (cm ²)	0,55	7,51	0,411	0,684	0,71	7,05	0,601	0,552
40AMA-Y40AMA (cm ²)	-0,86	11,31	-0,432	0,669	-0,61	7,44	-0,493	0,625
20AMM-40AMM (cm)	-5,98	14,45	-2,339	0,026*	1,18	12,09	0,588	0,561
Y20AMM-Y40AMM (cm)	-4,83	10,59	-2,578	0,015*	-1,58	13,54	-0,702	0,487
20AMM-Y20AMM (cm)	-1,13	8,82	-0,726	0,473	-0,42	11,40	-0,222	0,825
40AMM-Y40AMM (cm)	0,02	16,94	0,006	0,996	-3,19	16,56	-1,156	0,256
20AMV-40AMV (cm)	-0,04	0,07	-3,249	0,003*	0,00	0,11	0,189	0,851
Y20AMV-Y40AMV (cm)	-0,03	0,08	-2,107	0,043*	0,00	0,11	-0,090	0,929
20AMV-Y20AMV (cm)	-0,01	0,05	-1,019	0,316	-0,01	0,07	-0,917	0,366
40AMV-Y40AMV (cm)	0,00	0,09	0,243	0,809	-0,02	0,13	-0,685	0,498
20AMAAPÇ-40AMAAPÇ (cm)	0,01	2,51	0,022	0,983	0,15	2,72	0,328	0,745
Y20AMAAPÇ-Y40AMAAPÇ (cm)	-0,77	3,09	-1,407	0,169	0,20	3,22	0,365	0,717
20AMAAPÇ-Y20AMAAPÇ (cm)	0,73	3,16	1,306	0,201	0,13	2,26	0,334	0,740
40AMAAPÇ-Y40AMAAPÇ (cm)	-0,05	2,51	-0,113	0,910	0,17	3,85	0,271	0,788
20AMAMLÇ-40AMAMLÇ (cm)	0,16	2,87	0,312	0,757	1,07	3,79	1,696	0,099
Y20AMAMLÇ-Y40AMAMLÇ (cm)	-0,07	3,70	-0,111	0,913	0,88	2,57	2,064	0,047*
20AMAMLÇ-Y20AMAMLÇ (cm)	0,36	2,70	0,760	0,453	0,55	3,00	1,091	0,283
40AMAMLÇ-Y40AMAMLÇ (cm)	0,13	3,28	0,228	0,821	0,36	4,23	0,510	0,613
20AMSH-40AMSH (m/sn)	0,00	0,00	-2,344	0,026*	0,00	0,00	0,586	0,562
Y20AMSH-Y40AMSH (m/sn)	0,00	0,00	-2,572	0,015*	0,00	0,00	-0,702	0,487
20AMSH-Y20AMSH (m/sn)	0,00	0,00	-0,729	0,472	0,00	0,00	-0,211	0,834
40AMSH-Y40AMSH (m/sn)	0,00	0,01	0,010	0,992	0,00	0,01	-1,146	0,259

Eşleştirilmiş t-test, *: $p < 0.05$. BS-DH: Beighton Skorlaması diz hiperekstansiyonu. SS: Standart sapma. 20AMA: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 20AMM: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 20AMV: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 20AMAAPÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 20AMAMLÇ: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 20AMSH: 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. 40AMA: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. 40AMM: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. 40AMV: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. 40AMAAPÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. 40AMAMLÇ: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. 40AMSH: 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y20AMA: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y20AMM: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y20AMV: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y20AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y20AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y20AMSH: Yorgunluk sonrası 20 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı. Y40AMA: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı. Y40AMM: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi mesafesi. Y40AMV: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi varyansı. Y40AMAAPÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı anteroposterior çapı. Y40AMAMLÇ: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi alanı mediolateral çapı. Y40AMSH: Yorgunluk sonrası 40 cm basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi salınım hızı.

Son tablo olan Tablo 19'da ise BS-ÖE pozitif grupta yorgunluk sonrasında 20 ve 40 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda 40 cm'de 20 cm'ye kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek ağırlık merkezi izdüşümünün kat ettiği mesafe, varyansı ve salınım hızı değerleri bulunmuştur ($p=0,015$, $p=0,043$, $p=0,015$). Bunun yanında yorgunluk öncesi 20 ve 40 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda 40 cm'de 20 cm'ye kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla ağırlık merkezi izdüşümünün kat ettiği mesafe, varyansı ve salınım hızı değerleri gözükmemektedir ($p=0,026$, $p=0,003$, $p=0,026$). Son olarak BS-ÖE negatif grupta yorgunluk sonrası 20 ve 40 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda 40 cm'de 20 cm'ye oranla anlamlı düzeyde daha yüksek ağırlık merkezinin gezindiği alanın mediolateral çapı değeri tespit edilmiştir ($p=0,047$).

5. TARTIŞMA

EHS'li bireylerde olduğu iddia edilen denge ve postüral kontrol problemlerinin bu çalışma dahilinde gruplar arasında yapılan analizlerde sonucunda hiçbir veri tarafından desteklenmemesi son derece çarpıcıdır. Literatürde EHS'li bireylerde denge ve postüral kontrol problemleri olduğu sonucuna varan çalışmalarda bu problemleri bireylerde görülen propriyosepsiyon bozuklukları, kronik yorgunluk ve ağrı nedeniyle meydana gelen kinezyofobi gibi durumlara bağlamaktadır (75). Fakat bu çalışmada hipermobil bireylerin sağlıklı bireylerden hiçbir farklılık göstermemesi hipermobil bireylerin henüz farkına varılmamış bazı kompensatuar mekanizmalar geliştirdiği fikrini akla getirmektedir.

Bu olası kompensatuar mekanizmalardan birincisi tartışmaya açık olmakla birlikte ağrının motor kortekste uyarılabilirliği arttırıp koruyucu stratejilerin devreye girmesi sonucu vücudun “daha az” hareket etmesi emri olabilir (76). Literatürde hipermobilite sendromu ile ilgili yapılan çoğu çalışma statik veya yürüyüş gibi günlük yaşamda bulunan zorlayıcı olmayan aktiviteleri içermektedir (19, 77). Bireyler ağrı tecrübe etmesine rağmen bu aktivitelerin günlük yaşamda monoton bir biçimde gerçekleştirilmesi nedeniyle motor korteksin bu aktivitelerde devreye girmemesi buna bağlı olarak eklemler üzerindeki kontrolü arttırmaması sonucu EHS'li bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla postüral salınım farklılıklarının olağan şekilde görülebileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmada postüral cevaplar açısından 4 parametre dışında kontrol grubu ile benzerlik gösteren hipermobil bireylerde ölçüm için seçilen aktivitenin (basamaktan düşüş aktivitesi) eklemleri zorlayıcı ve motor korteksi harekete geçirici olması elde edilen veriler de incelediğinde bu olası mekanizmayı daha da muhtemel kılmaktadır. Hem basamaktan düşüş aktivitesinin hem de pliyometrik yorgunluk protokolünün bitirilme kriterleri arasında dayanılmaz ağrı olmasına rağmen bireyler bu ağrı düzeyine ulaşmadan aktiviteleri tamamlamışlardır. Fakat ölçümleme sırasında “dayanılmaz ağrı” düzeyine ulaşılmaması motor korteksin uyarılıp uyarılmadığı hakkında net bir bilgi vermemektedir. Bireylerdeki algılanan ağrı ve motor korteksin uyarılabilirliği bireye

özgü değişebildiği ve bu çalışma kapsamında değerlendirilmediği için bu konu ile ilgili net bir yargı ortaya konamamıştır.

Tabanaltı basınç değerlendirmesinde farklılık olmamasına neden olan mekanizmalar arasında bireylerin yoğun plyometrik aktiviteye verdikleri akut cevaplar sayılabilir. Plyometrik aktivite sonrasında gecikmiş kas yorgunluğu (Delayed Onset Muscle Soreness) bulgularının görüldüğü literatürde belirtilmiştir (40, 78). Bu bulgular ilk 24 saatte pik yaparak 72 saat içerisinde azalmaktadır. Fakat plyometrik aktivitelerin düzenli plyometrik egzersiz yapan bireylerde çok daha kısa, plyometrik aktivite ile antrene olmayan sağlıklı bireylerde ise çok daha erken başlayıp uzun sürdüğü belirtilmiştir (78). Bu bilgilerden hareketle gecikmiş kas yorgunluğunun bireylerde tonus artışına neden olarak eklem stabilizasyonunu dolaylı yünden arttırdığı vücut hareketlerini kısıtladığı ve kişilerin plyometrik aktivite açısından antrene olmadığı da düşünüldüğünde benzer postüral yanıtlar sergilemeleri fikri son derece olasıdır.

Kayda değer -ve literatürde halihazırda tartışılması nedeniyle daha olası gözükken- bir diğer neden ise EHS'li bireyler ile sağlıklı bireyleri ayıran ölçekler ile ilgili ciddi bir geçerlilik problemi olmasıdır. Literatürde, GEH'yi tanımlamak için kullanılan BS'nin geçerlilik ve güvenilirliğin tutarsız olmasının nedeni, bu skarlama sistemini kullanırken farklı kriterler seçmesi olabilir. Bazı çalışmalara göre BS'nin "cut off" değerinin çalışmalarda 4,5 veya 6 gibi farklı değerler alabilmektedir (77, 79-81). Bir çalışmada, literatürde yaygın olarak kullanılan ve bu çalışma için de tercih edilen "cut off" 4 değerinin düşük hassasiyete yüksek özgüllüğe ve %60 yanlış pozitif oranına sahip olduğu belirtilmiştir (82). Daha net ifade etmek adına örnek vermek gerekirse; BS'den 4 puan alan iki birey aynı düzeyde GEH ile nitelendirilmekte ve BK'den elde ettiği skor ile EHS tanısı almaktadır. Fakat bu bireylerden biri 4 puanı üst ekstremitte kriterlerinden (dirsek hiperekstansiyonu, başparmağın kolun ön iç yüzüne dokundurulması veya beşinci parmağın hiperekstansiyonu) alırken diğer birey ise alt ekstremitteyi ilgilendiren kriterlerden (diz hiperekstansiyonu, öne eğilerek avuç içlerini yere dokundurma) 3 puan alıp kalan 1 puanı herhangi bir parametreden alabilir. Bu şekilde incelendiğinde puanlarını üst ekstremiteden alan birey için ,hipermobilitenin büyük oranda alt ekstremitteyi ilgilendiren, postüral kontrol, salınım ve denge

parametreleri açısından önemi, bu puanları alt ekstremiteden alan bireyler ile karşılaştırıldığında düşük kalabilir. Bu çalışmada bahsi geçen durum ile ilgili oluşturulan hipotez hakkındaki merakı gidermek ve sonraki çalışmalara ışık tutmak adına katılımcıların tamamı için iki yeni gruplandırma yapılmıştır. Bu gruplandırmalar literatüre bu konuda öncü olmak, ışık tutmak amacıyla ve dengeyi etkilemesi muhtemel kriterlerin bu iki alt başlıkta toplanmış olabileceği düşüncesiyle, bireylerin BS'nin diz hiperekstansiyonu (BS-DH) ve öne eğilme (BS-ÖE) alt başlıklarına göre de yapılmıştır. Yapılan yeni gruplandırmada gruplar arasında pliyometrik yorgunluk öncesinde 40 cm'den yapılan Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular bahsedilen bu durumu destekler niteliktedir. Öyle ki bulgular sonucunda katılımcılar arasında en fazla parametrenin anlamlı düzeyde farklı olduğu durum BS'nin öne eğilme parametresi olduğu açıktır. Bu nedenle alt ekstremita, denge ve postüral kontrol ile ilgili değerlendirmelerde BK yerine BS'nin öne eğilme alt skoru dikkate alınarak gruplar oluşturulması daha objektif sonuçlar verebilir.

Grup içerisinde iki durum arasında yapılan karşılaştırmalara bakıldığında hhipermobil ve kontrol grubu içerisinde yorgunluk sonrasında yapılan basamaktan düşme aktiviteleri sonunda dominant ve dominant olmayan ayaktaki ortalama pik basınç değerinin yükseklik arttığında artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar bireylerin yorgunluk sonrasında yükseklik artışı ile beraber daha kontrolsüz yere iniş yaptığı düşüncesini akla getirirse de ortaya çıkan bu farkın kontrol mekanizmalarının yorgunluk ve ağrı ile bozulmasından ziyade aktiviteyi gerçekleştirirken artan ivme olabileceği de unutulmamalıdır. Yükseklik seçiminde bireyleri aşırı yorgunluğa neden olmaması için pliyometrik protokollerde belirtilen yükseklikten daha az yükseklik seçildiği önceki bölümlerde belirtilmiştir. Yorgunluk sonrasında yükseklik ile beraber ortaya çıkan anlamlı artış yükseklik tercihini yaparken düşünülen hipotezin doğru olabileceğini göstermektedir. 20 ve 40 cm olarak belirlenen yüksekliğin bireylerin pliyometrik yorgunluk (derinlik sıçrayışı) protokolü için tolere edebildiği yüksekliğe yakın veya daha fazla olduğunu düşünülebilir. Bu nedenle sonraki çalışmalarda bireyin boy uzunluğuna ve cinsiyetine bağlı yükseklik belirleyen protokollerin (38), bireye özgü ve grup içerisindeki farklılıkları hakkında daha net yorum yapılabilmesi açısından tercih edilmesi önerilmektedir.

Yorgunluk sonrasında 20 cm ve 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktiviteleri sonunda kontrol grubundaki grup içi analizlerde ağırlık merkezi izdüşümünün kat ettiği mesafe açısından anlamlı bir fark bulunmaktaydı. Bu anlamda hipermobil olmayan bireylerin yorulduktan sonra basamaktan düşme aktivitesi yükseliği arttığında ağırlık merkezlerinin anlamlı düzeyde daha fazla yol kat ettiği diğer bir deyişle daha fazla salınım yaptıkları anlaşılmaktadır (bkz. Tablo 7.). Öte yandan aynı verinin hipermobil gruptaki grup içi analizinde anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Bunun nedeni olarak EHS'li bireylerin hali hazırda semptomlarından biri olan yorgunluğun varlığını düşündürmektedir. Hipermobil bireylerin kronik yorgunluğunun aktiviteyi limitleyici hatta tükenmişlik sonrasında da toparlanmayı geciktirici rolü olduğu bilinmektedir (60). Bu çalışmada EHS'li bireylerin kontrol grubundakilerin aksine salınım miktarında değişiklik olmayışı ağrı ve kronik yorgunluğa bağlı gelişen kinezyofobiden kaynaklanabileceğini akla getirmektedir (83). Bu farkın yorgunluk öncesinde görülmeyip yorgunluk sonrasında ve sadece kontrol grubunda görülmesinin nedenlerinden bir diğeri de hipermobil bireylerin pertürbasyonlara karşı gerekli nöromusküler cevap veremeyip kötü performans sergilemesi öte yandan kontrol grubundaki bireylerin belirli bir pertürbasyonu tolere edebilmesi fakat bu değer üzerine çıkıldığında deviasyonların başlaması olabilir. Literatürde yapılan çalışmalarda kronik yorgunluk ve ağrı gibi nedenlerden ötürü hipermobil bireylerin yorgunluk eşiklerinin düşük olduğu ve yorulduktan sonra toparlanmalarının daha uzun sürdüğü bilgileri yer almaktadır (84). Bu tabloya propriyosepsiyon bozuklukları da eklendiğinde böyle bir sonuç son derece olasıdır. Bu çalışma kapsamında değerlendirilmeyen propriyosepsiyon duyusunun yapılacak çalışmalarda etkisinin daha iyi anlaşılması ve diğer etkenlerden ayrı olarak ne düzeyde farklılık yarattığını belirlemek amacıyla değerlendirilmesi önerilmektedir.

Yorgunluk sonrasında yapılan basamaktan inme aktivitesi sonunda yükseklik miktarı arttığında kontrol grubunda salınım hızı parametresi açısından anlamlı düzeyde artış görülmektedir (bkz. Tablo 7.). Öte yandan EHS'li bireylerde iki durum arasında salınım hızında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Önceki bölümlerde bahsedilen salınım miktarının artması ile paralel olan salınım hızının artışı bu iki parametrenin birbirleri arasında sıkı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Salınım verilerini değiştiren temel parametrelerden bir diğeri yaş olduğu gösterilmiş ve

yaşlı bireylerde mediolateral salınım miktarı, ağırlık merkezinin gezindiği alan ve ortalama salınım hızının daha fazla olduğu belirtilmiştir (85). Çalışmada yaş açısından anlamlı farklılık bulunmadığından (bkz. Tablo 2) bu parametredeki farklılığın yaştan kaynaklanmadığı açıktır.

Yorgunluk sonrasında yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda yükseklik miktarı arttığında her iki grupta da dominant olmayan ayaktaki pik basınç değerleri 40 cm'de 20 cm'ye göre anlamlı düzeyde fazladır. Bu durumun temel nedeni olarak 40 cm'den yapılan basamaktan düşme aktivitesinin yükseklik ile beraber vücudun ivmelenmesinin arttığı ve tabanaltında daha büyük basınçlara ve kuvvetlere neden olduğu gösterilebilir (38). Yükseklik artışı daha fazla pertürbasyon oluşturacağından dengenin tekrar sağlanması adına dominant olmayan alt ekstremiteye daha fazla ihtiyaç duyulduğu bu nedenle de bu ekstremitte üzerine düşme eğilimi gösterdiği fikri akla gelmektedir. Mevcut durumda birden fazla değişkenin etken olması net yorum yapmayı mümkün kılmamaktadır.

Yorgunluk öncesi ve sonrasında 20 cm yükseklikten gerçekleştirilen basamaktan düşme aktivitesi sonunda elde edilen dominant ayaktaki maksimum kuvvet sonuçlarında hipermobil grupta yorgunluk sonrası verilerinin anlamlı düzeyde daha fazla olması fakat kontrol grubunda benzer farklılığın görülmemesi hipermobil bireylerin düşük yorgunluk eşiklerinin bu parametre üzerinde bir etkisi olduğunu düşündürmektedir. Dominant ekstremitede ortaya çıkan bu farkın yorgunluk sonrası 40 cm yükseklikte çıkmaması bu bireylerin hali hazırda maksimum tükenmişliğe 20 cm düzeyinde ulaştıkları fikrini akla getirmektedir. Buna karşın aynı iki durum arasında hipermobil grupta dominant olmayan ayaktaki maksimum kuvvetin anlamlı farklılık göstermemesi kinezyofobinin sonucunda kendini güvende hissetmediği dominant olmayan ayağın yardımına başvurmak istememesi olabilir.

Yukarıda bahsedilen parametreler katılımcıların BS-DH ve BS-ÖE pozitif-negatifliğine ayrıldığında BS-DH'ye göre gruplandırma BK'ye göre sınıflandırma ile benzer sonuçlar verdiği görülmektedir. Diğer yandan BK ve BS-ÖE kıyaslandığında parametrelerin yarısında BK'ye göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Örnek olarak yorgunluk sonrası 20 ve 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonundaki ağırlık merkezinin kat ettiği mesafe BK' ye göre kontrol grubunda 40

cm'de daha fazla iken BS-ÖE'ye göre pozitif olan grupta daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sadece BS-ÖE'ye göre gruplandırmada grup içerisinde anlamlı düzeyde farklılık gösteren parametre sayısı bir hayli fazladır (bkz. Tablo 18, 19.)

BS-DH(+) olan grupta yorgunluk sonrasında ağırlık merkezi izdüşümünün gezindiği alanın mediolateral çapının anlamlı düzeyde daha büyük olduğu belirlenmiştir. Her ne kadar bu sonuç istatistiksel açıdan anlamlı fark barındırsa da yapılan öncül ve son analizlerden elde edilen veriler bu parametre için etki büyüklüğünün düşük olmasından ötürü %80 güce ulaşamadığından, yorum yapmayı kısıtlamaktadır. Bu nedenden ötürü okuyucuyu yanlış yönlendirmemek adına bu parametrenin daha yüksek vaka sayısı ile yapılan sonraki çalışmalarda tartışılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

BS-ÖE grupları arasında en fazla sayıda anlamlı düzeyde farklılık gösteren parametreler yorgunluk öncesinde 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda ortaya çıkmıştır (bkz. Tablo 16). BS-ÖE(+) grupta anlamlı düzeyde yüksek çıkan bu parametreler sırasıyla ağırlık merkezi izdüşümünün kat ettiği mesafe, varyansı ve salınım hızıdır. Ağırlık merkezi izdüşümünün kat ettiği mesafe temel olarak bireyin yaptığı salınım miktarının fazla olması ile aynı bilgidir. Tablo 16'ya tekrar dönüldüğünde diğer yükseklik veya yorgunluk değerlerinde bu parametreler açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Salınım hızının değişimini etkileyen birçok faktörden biri olan vücut ağırlığının salınım hızını arttırdığı literatürde bildirilmiştir (86). Fakat mevcut çalışmada gruplar arasında demografik özellikler açısından anlamlı fark bulunmadığı hatırlandığında vücut ağırlığının salınım hızını değiştirmede olduğu açıktır. Salınım hızı parametresindeki bu değişimin anlaşılabilmesi için anlamlı düzeyde farklılığın olduğu diğer iki parametre ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Literatürde bu parametrelerin değerlendirme süresi uzadıkça artış gösterdiği bildirilmiştir (87). Ayrıca çarpıcı olarak bu bilgi şu şekilde ayrıntılandırılmıştır; normal bir değerlendirmede bireyler kendilerine bir merkez üssü belirleyerek bu nokta etrafında salınım yapmaktadır, fakat değerlendirme süresi uzadıkça birey bu merkez üssü kaybederek kendine yeni bir merkez üssü belirlemek ve yeni nokta etrafında salınım yapmaktadır (87). Ayrıca bireylerin kayıt süresi uzadıkça "zamanla" yeni merkez üsler belirleyerek daha stabil

hale geldikleri belirtilmiştir (87). Bu bilgiden sonra tekrar veriler üzerine düşünüldüğünde ağrı, kronik yorgunluk gibi hali hazırda semptomlar ve ilgili bölgedeki laksiteye bağlı normalden fazla hareket açıklıkları göz önünde bulundurulduğunda BS-ÖE(+) grubun ilgili segmentlerdeki azalmış kontrolü nedeniyle daha fazla salınım gerçekleştirdiği bu yüzden yeni merkez üssü bulma sürecinin geciktiği ve aynı stabilite düzeyine ilgili segmentte hipermobilite bulundurmayan bireylere göre daha geç ulaştığı sonucuna varılabilir.

Yorgunluk sonrası 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda ağırlık merkezi izdüşümünün gezindiği alanın anteroposterior çapı BS-ÖE(+) grupta anlamlı düzeyde fazla bulunmuştur. Literatürde lumbal bölge ve kalçadan gelen postüral düzeltmelerin özellikle hızlı pertürbasyonlar sırasında önceliğinin olduğu belirtilmiştir (88). Hatta bireylerin lumbal bölge ve kalçadan gelen düzeltmeler ile sadece anteroposterior yönde değil mediolateral yöndeki salınımları da kontrol altında tutmaya çalıştığı belirtilmiştir (88). BS-ÖE(+) grupta öne eğilmede primer olarak görev alan segmentler olan lumbal bölge ve kalçanın hipermobilitesi nedeniyle bu bireylerin buradaki kontrolünün az olduğu hatırlandığında bu parametrenin ilgili segmentleri pozitif olan bireylerde fazla çıkması son derece akla yatkındır. Fakat bu sonucun tüm durumlarda değil de sadece bu maksimum pertürbasyon durumunda (yorgunluk sonrası ve 40 cm yükseklikten basamaktan inme aktivitesi sonunda) ortaya çıktığı göz önünde bulundurulduğunda bu konuya ışık tutabilmesi için daha şiddetli pertürbasyon durumlarında değerlendirme içeren çalışmaların yapılması gerekliliği önemli yer tutmaktadır.

Ayrıca, çoğu eklemden, EHA ve eklem hipermobilitesi yaş, cinsiyet, ırk ve yaşam tarzı (antrenman durumu, bale ve jimnastik gibi rekreasyonel aktiviteler) gibi değişkenlerden etkilendiği belirtilmiştir (3). Çalışmaya dahil edilen bireyler arasında antrene olmalarını sağlayan aktiviteler nedeni ile hipermobilite gösterebilecekleri unutulmamalıdır. Bu aktiviteleri gerçekleştiren bireyler hipermobil grupta yer almalarına rağmen somatoduyu ve kas eğitimleri nedeniyle sonuçlara etki etmiş olabilir. Hipermobiliteye neden olabilecek aktiviteleri yapmayan fakat travmaya bağlı hipermobilite gelişen bireyler de aynı oranda çalışma sonuçlarını değiştirmiş olabilir. Bu nedenle literatürle belirtildiği gibi hipermobil bireyler ile çalışırken bu

popülasyonda mevcut olan klinik semptom yelpazesi ve nedenlerinin farkında olmalı ayrıca bu bilgileri sorgulayan detaylı bir hikaye olarak değerlendirme prosedürlerini daha kapsayıcı ve detaylı bir şekilde yapmalıdır (6). Örnek olarak Grahame'nin yaptığı çalışmada BS'de yer almayan diğer eklemlerin (distal ve proksimal interfalangeal eklemler, omuz eklemi, servikal spinal kolon ve 1. metatarsofalangeal eklem) GEH tablosu için her zaman incelenmeye değer olduğu gösterilmiştir (89).

Kas yorgunluğunun, eklemler üzerindeki stabilizasyon etkisinde ve nöromusküler eferent ve aferent yolaklarda bozulmalara sebep olduğu bilinmektedir (90). Kas yorgunluğunun hareket koordinasyonunu ve reaksiyon zamanını olumsuz etkilediği bildirilmekte ve denge postüral kontrol üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Literatürde ayak bileği ve diz eklemine instabilite durumlarında yorgunluk sonrası postüral kontrol parametrelerinde anteroposterior ve mediolateral yönlerde olası değişimler incelenmiştir (90, 91). Bu bilgilerden hareketle yorgunluk sonrası hiper mobil bireyler ile kontrol grubu arasında farklılık bulunması olasıdır. Fakat çalışma sonucunda böyle bir farkın ortaya çıkmadığı görülmektedir. Çalışma kapsamında taranan literatüre göre hiper mobilite sendromuna özel olarak yorgunluğun etkilerine ilişkin çalışma bulunmadığından yorgunluk ile ilgili çıkarımlar hakkında okuyucunun dikkatli olması önerilmektedir. Çalışmalarda yorgunluğun ölçümü ise izokinetik sistemlerde kuvvette meydana gelen sapmaları, kişinin beyanı veya anketlerle ölçülmüştür. Bu çalışma kapsamında yorgunluğun tabanaltı basınç ve postüral kontrol üzerine olası etkileri araştırıldığı için alt ekstremitenin kas kökenli yorgunluğu hedeflenmiştir. Bu bağlamda ilgili alternatif yüksekliklerden gerçekleştirilen pliyometrik aktivite (derinlik sıçrayışı), yorgunluk protokolü olarak belirlenmiştir. Bu konu ile ilgili ilk çıkarım tercih edilen yorgunluk protokolünün literatürdeki izokinetik yöntemlere göre standardizasyonunun düşük olması olabilir (92). Çalışmada kullanılan yorgunluk protokolünün altın standart olmayışı etkin yorgunluğun oluşturulmasında yetersiz kalınması ve sonuçlara etki edemeyişini düşündürebilir fakat ölçümler incelendiğinde iki grup arasında benzerliğin yorgunluk öncesinde de mevcut olduğu görüldüğünden seçilen yorgunluk protokolünün ölçüm sonuçlarında yanlılığa neden olmadığını açıklar niteliktedir. Ölçüm durumları için ise pertürbasyon aktivitesi olarak basamaktan yere düşüş aktivitesi seçilmiştir. Çalışma kapsamında pliyometrik aktivite ve basamaktan düşüş aktiviteleri için belirlenmiş

bireyin boyuna oranla belirlenen yükseklik protokolü yerine sabit iki farklı (20 cm ve 40 cm) yükseklik kullanılmıştır. Bu iki yüksekliğin seçilme nedeni günlük yaşamda karşılaşılabilecek fonksiyonel bir yükseklik ile bu sınırların dışında fakat aşırı olmayan bir yükseklik belirlemektir. Bu bağlamda birçok hükümet düzenlemesi ve şehir planlaması kaynağında da geçen standart kaldırım yüksekliği (4-12 inç, 10-30 cm) kriter alınarak 20 cm ve 40 cm'lik yükseklik değerleri belirlenmiştir (38, 93).



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm bu veriler düşünüldüğünde bu çalışmadan çıkarılan sonuçlar aşağıda listelenmiştir.

Gruplar pliyometrik yorgunluk protokolü öncesi statik dik duruşta tabanaltı basınç parametreleri bakımından benzer özellik göstermektedir.

Hipermobil grup; pliyometrik yorgunluk protokolü öncesinde 20 cm ve 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda tüm tabanaltı basınç parametreleri bakımından grup içerisinde benzer özellik göstermektedir.

Kontrol grubu; pliyometrik yorgunluk protokolü öncesinde 20 cm ve 40 cm yükseklikten yapılan basamaktan düşme aktivitesi sonunda tüm tabanaltı basınç parametreleri bakımından grup içerisinde benzer özellik göstermektedir.

Hipermobil grup ve kontrol grubu arasında literatürde de iki grup arasında anlamlı farklılık olduğu belirtilen parametrelerde sadece gruplar BS-ÖE alt başlığına göre ayrıldıklarında görülmektedir.

1- EHS'nin belirlenmesinde kullanılan ölçeklerin tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu ölçeklerde her bir parametrenin ayıricılığı göz önünde bulundurularak mevcut kriterlerin revize edilmesi, yeni kriterler eklenmesi veya yeni ölçek hazırlanması bu alanda daha objektif değerlendirme ve yorumlamayı mümkün kılabilir.

2- EHS'li bireylerde denge ve postüral kontrolün, tutarlı bir şekilde sağlıklı bireylere kıyasla problemlili olmamasının altında yatan bu ve literatürdeki diğer çalışmalarda gösterilemeyen veya açıklanamayan kompensatuar mekanizmaların tanımlanması gerekmektedir.

3- EHS'li bireylerde tabanaltı basınç, denge ve postüral kontrol alanlarında çalışma yapılırken var olduğu düşünülen denge problemlerinin olup olmadığını, eğer varsa bunların açığa çıkartılmasını hedefleyen dinamik aktiviteler seçilmelidir.

4- EHS'li bireylerde tabanaltı basınç, denge ve postüral kontrol alanlarında çalışma yapılırken var olduğu düşünülen denge problemlerinin olup olmadığını, eğer varsa bunların açığa çıkartılmasını hedefleyen ekstra pertürbasyonlar (yorgunluk, ikili görevler, dinamik zemin vb.) seçilmelidir.

5- EHS tanısının daha objektif ve isabetli şekilde belirlenmesi ve diğer konnektif doku problemlerinden ayrılması ile klinikte etkin tedavinin en kısa sürede verilmesi bu alandaki maliyetleri azaltabilir.

Bu çalışma mevcut bilgiler dahilinde BS'nin alt parametrelerinden bazılarının denge ve postüral kontrol hakkında yorum yapılabilmesi için temel alınması gerektiğini vurgulayan ilk çalışmadır. Bu çalışma ayrıca literatürde son derece sınırlı bilginin olduğu EHS'li bireylerin denge ve postüral kontrol açısından neden farklılık göstermeyebileceği ile ilgili tartışılan çalışmalardan biridir.

Sonraki çalışmalarda etkin ölçekler oluşturulması ve kullanılması ile ölçüm durumları için zorlayıcı ve pertürbe edici aktivitelerin seçilmesinin ile mevcut literatürde EHS'li bireylerdeki varlığı ve sırrı tam olarak çözölememiş kompensatuar mekanizmalara ışık tutulabileceğini düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Castori M, Tinkle B, Levy H, Grahame R, Malfait F, Hakim A. A framework for the classification of joint hypermobility and related conditions. *American journal of medical genetics Part C, Seminars in medical genetics*. 2017;175(1):148-57.
2. Guarnieri V, Castori M. Clinical Relevance of Joint Hypermobility and Its Impact on Musculoskeletal Pain and Bone Mass. *Current osteoporosis reports*. 2018;16(4):333-43.
3. Remvig L, Jensen DV, Ward RC. Epidemiology of general joint hypermobility and basis for the proposed criteria for benign joint hypermobility syndrome: review of the literature. *The Journal of rheumatology*. 2007;34(4):804-9.
4. Juul-Kristensen B, Rogind H, Jensen DV, Remvig L. Inter-examiner reproducibility of tests and criteria for generalized joint hypermobility and benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatology (Oxford, England)*. 2007;46(12):1835-41.
5. Beighton P, Solomon L, Soskolne CL. Articular mobility in an African population. *Annals of the rheumatic diseases*. 1973;32(5):413-8.
6. Grahame R. Hypermobility: an important but often neglected area within rheumatology. *Nature clinical practice Rheumatology*. 2008;4(10):522-4.
7. Ross J, Grahame R. Joint hypermobility syndrome. *BMJ*. 2011;342:c7167.
8. Tinkle BT, Bird HA, Grahame R, Lavalley M, Levy HP, Silience D. The lack of clinical distinction between the hypermobility type of Ehlers-Danlos syndrome and the joint hypermobility syndrome (a.k.a. hypermobility syndrome). *American journal of medical genetics Part A*. 2009;149a(11):2368-70.
9. Hakim A, Grahame R. Joint hypermobility. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2003;17(6):989-1004.
10. Hakim AJ, Cherkas LF, Grahame R, Spector TD, MacGregor AJ. The genetic epidemiology of joint hypermobility: a population study of female twins. *Arthritis and rheumatism*. 2004;50(8):2640-4.
11. Baeza-Velasco C, Gely-Nargeot MC, Pailhez G, Vilarrasa AB. Joint hypermobility and sport: a review of advantages and disadvantages. *Current sports medicine reports*. 2013;12(5):291-5.
12. Kumar B, Lenert P. Joint Hypermobility Syndrome: Recognizing a Commonly Overlooked Cause of Chronic Pain. *The American journal of medicine*. 2017;130(6):640-7.
13. Sahin N, Baskent A, Cakmak A, Salli A, Ugurlu H, Berker E. Evaluation of knee proprioception and effects of proprioception exercise in patients with benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatology international*. 2008;28(10):995-1000.
14. Mulvey MR, Macfarlane GJ, Beasley M, Symmons DP, Lovell K, Keeley P, et al. Modest association of joint hypermobility with disabling and limiting musculoskeletal pain: results from a large-scale general population-based survey. *Arthritis care & research*. 2013;65(8):1325-33.
15. Castori M, Sperduti I, Celletti C, Camerota F, Grammatico P. Symptom and joint mobility progression in the joint hypermobility syndrome (Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type). *Clinical and experimental rheumatology*. 2011;29(6):998-1005.

16. Bristow J, Carey W, Egging D, Schalkwijk J. Tenascin-X, collagen, elastin, and the Ehlers-Danlos syndrome. *American journal of medical genetics Part C, Seminars in medical genetics*. 2005;139c(1):24-30.
17. Malfait F, Hakim AJ, De Paepe A, Grahame R. The genetic basis of the joint hypermobility syndromes. *Rheumatology (Oxford, England)*. 2006;45(5):502-7.
18. Chiarelli N, Carini G, Zoppi N, Dordoni C, Ritelli M, Venturini M, et al. Transcriptome-Wide Expression Profiling in Skin Fibroblasts of Patients with Joint Hypermobility Syndrome/Ehlers-Danlos Syndrome Hypermobility Type. *PloS one*. 2016;11(8):e0161347.
19. Nikolajsen H, Larsen PK, Simonsen EB, Alkjær T, Falkerslev S, Kristensen JH, et al. Gait pattern in 9-11-year-old children with generalized joint hypermobility compared with controls; a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:341-.
20. Jerosch J, Prymka M. Knee joint proprioception in patients with posttraumatic recurrent patella dislocation. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 1996;4(1):14-8.
21. Mallik AK, Ferrell WR, McDonald AG, Sturrock RD. Impaired proprioceptive acuity at the proximal interphalangeal joint in patients with the hypermobility syndrome. *British journal of rheumatology*. 1994;33(7):631-7.
22. Riemann BL, Lephart SM. The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability. *J Athl Train*. 2002;37(1):80-4.
23. Pacey V, Nicholson LL, Adams RD, Munn J, Munns CF. Generalized joint hypermobility and risk of lower limb joint injury during sport: a systematic review with meta-analysis. *The American journal of sports medicine*. 2010;38(7):1487-97.
24. Rombaut L, Malfait F, De Wandele I, Mahieu N, Thijs Y, Segers P, et al. Muscle-tendon tissue properties in the hypermobility type of Ehlers-Danlos syndrome. *Arthritis care & research*. 2012;64(5):766-72.
25. Rombaut L, Scheper M, De Wandele I, De Vries J, Meeus M, Malfait F, et al. Chronic pain in patients with the hypermobility type of Ehlers-Danlos syndrome: evidence for generalized hyperalgesia. *Clinical rheumatology*. 2015;34(6):1121-9.
26. Smits-Engelsman B, Klerks M, Kirby A. Beighton score: a valid measure for generalized hypermobility in children. *The Journal of pediatrics*. 2011;158(1):119-23, 23.e1-4.
27. Gefen A. Pressure-sensing devices for assessment of soft tissue loading under bony prominences: technological concepts and clinical utilization. *Wounds : a compendium of clinical research and practice*. 2007;19(12):350-62.
28. Zammit GV, Menz HB, Munteanu SE. Reliability of the TekScan MatScan(R) system for the measurement of plantar forces and pressures during barefoot level walking in healthy adults. *J Foot Ankle Res*. 2010;3:11-.
29. Morasso PG, Schieppati M. Can muscle stiffness alone stabilize upright standing? *Journal of neurophysiology*. 1999;82(3):1622-6.
30. Chaudhry H, Bukiet B, Ji Z, Findley T. Measurement of balance in computer posturography: Comparison of methods—A brief review 2011. 82-91 p.
31. Goetschius J, Feger MA, Hertel J, Hart JM. Validating Center-of-Pressure Balance Measurements Using the MatScan(R) Pressure Mat. *Journal of sport rehabilitation*. 2018;27(1).

32. Morasso P, Bottaro A, Casadio M, Sanguineti V. Preflexes and internal models in biomimetic robot systems 2005. 25-36 p.
33. Gerych D, Tvrznik A, Prokesova E, Nemeckova Z, Jelen K. Analysis of peak pressure, maximal force, and contact area changes during walking and running with conventional and shock-absorbing insoles in the combat boots of the Czech army 2013.
34. Huang P, Liang M, Ren F. Assessment of Long-Term Badminton Experience on Foot Posture Index and Plantar Pressure Distribution. *Appl Bionics Biomech.* 2019;2019:8082967-.
35. Giacomozzi C, Sartor CD, Telles R, Uccioli L, Sacco ICN. Ulcer-risk classification and plantar pressure distribution in patients with diabetic polyneuropathy: exploring the factors that can lead to foot ulceration. *Annali dell'Istituto superiore di sanita.* 2018;54(4):284-93.
36. Chu DA. *Jumping Into Plyometrics: Human Kinetics*; 1998.
37. Phillips JH, Flanagan SP. Effect of Ankle Joint Contact Angle and Ground Contact Time on Depth Jump Performance. *Journal of strength and conditioning research.* 2015;29(11):3143-8.
38. Chu DA, Myer G. *Plyometrics: Human Kinetics, Inc.*; 2013.
39. Chmielewski TL, Myer GD, Kauffman D, Tillman SM. Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 2006;36(5):308-19.
40. Drinkwater EJ, Lane T, Cannon J. Effect of an acute bout of plyometric exercise on neuromuscular fatigue and recovery in recreational athletes. *Journal of strength and conditioning research.* 2009;23(4):1181-6.
41. Davies GJ, Matheson JW. Shoulder Plyometrics. *Sports Medicine and Arthroscopy Review.* 2001;9(1).
42. Davies G, Riemann B, Manske R. Current concepts of plyometric exercise 2015. 760-86 p.
43. Elftman H. Biomechanics of muscle with particular application to studies of gait. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1966;48(2):363-77.
44. Davies G, Riemann BL, Manske R. CURRENT CONCEPTS OF PLYOMETRIC EXERCISE. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(6):760-86.
45. PURVES D, AUGUSTINE GJ, FITZPATRICK D, HALL WC, LAMANTIA A-S, MCNAMARA JO, et al. *Neuroscience.* 3 ed. PURVES D, AUGUSTINE GJ, FITZPATRICK D, HALL WC, LAMANTIA A-S, MCNAMARA JO, et al., editors. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.; 2004.
46. Åstrand P-O, Rodahl Kr. *Textbook of Work Physiology.* New York: McGraw Hill; 1970.
47. Ebben WP, Vanderzanden T, Wurm BJ, Petushek EJ. Evaluating plyometric exercises using time to stabilization. *Journal of strength and conditioning research.* 2010;24(2):300-6.
48. Rowinski M. Afferent neurobiology of the joint. In: Gould JA, Davies GJ, editors. *Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* St. Louis: CV Mosby Co; 1985. p. 50-65.
49. Buchwald JS. Exteroceptive reflexes and movement. *American journal of physical medicine.* 1967;46(1):121-8.
50. Kubo K, Kanehisa H, Takeshita D, Kawakami Y, Fukashiro S, Fukunaga T. In vivo dynamics of human medial gastrocnemius muscle-tendon complex during

- stretch-shortening cycle exercise. *Acta physiologica Scandinavica*. 2000;170(2):127-35.
51. Kurokawa S, Fukunaga T, Nagano A, Fukashiro S. Interaction between fascicles and tendinous structures during counter movement jumping investigated in vivo. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md : 1985). 2003;95(6):2306-14.
 52. Komi PV, Bosco C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Medicine and science in sports*. 1978;10(4):261-5.
 53. Bosco C, Komi PV, Ito A. Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. *Acta physiologica Scandinavica*. 1981;111(2):135-40.
 54. Bobbert MF, Huijing PA, van Ingen Schenau GJ. Drop jumping. I. The influence of jumping technique on the biomechanics of jumping. *Medicine and science in sports and exercise*. 1987;19(4):332-8.
 55. Kilani HA, Palmer SS, Adrian MJ, Gapsis JJ. Block of the stretch reflex of vastus lateralis during vertical jumps. *Human Movement Science*. 1989;8(3):247-69.
 56. Rassier DE, Herzog W. Force enhancement and relaxation rates after stretch of activated muscle fibres. *Proc Biol Sci*. 2005;272(1562):475-80.
 57. Rassier DE, Herzog W. Relationship between force and stiffness in muscle fibers after stretch. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md : 1985). 2005;99(5):1769-75.
 58. Pearson K, Gordon J. Spinal reflexes. In: Jessel TM, editor. *Principles of Neural Science*. New York: McGraw-Hill; 2000. p. 713-36.
 59. Fukunaga T, Kawakami Y, Kubo K, Kanehisa H. Muscle and tendon interaction during human movements. *Exercise and sport sciences reviews*. 2002;30(3):106-10.
 60. Fatouros I, Jamurtas T, Leontsini D, Taxildaris K, Aggeloussis N, Kostopoulos N, et al. Evaluation of Plyometric Exercise Training, Weight Training, and Their Combination on Vertical Jumping Performance and Leg Strength 2000.
 61. Edwards RH. Human muscle function and fatigue. Ciba Foundation symposium. 1981;82:1-18.
 62. Merton PA. Voluntary strength and fatigue. *J Physiol*. 1954;123(3):553-64.
 63. Davis MP, Walsh D. Mechanisms of fatigue. *The journal of supportive oncology*. 2010;8(4):164-74.
 64. Kluger BM, Krupp LB, Enoka RM. Fatigue and fatigability in neurologic illnesses: proposal for a unified taxonomy. *Neurology*. 2013;80(4):409-16.
 65. Tanaka M, Watanabe Y. Supraspinal regulation of physical fatigue. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2012;36(1):727-34.
 66. Skorvanek M, Nagyova I, Rosenberger J, Krokavcova M, Ghorbani Saeedian R, Groothoff JW, et al. Clinical determinants of primary and secondary fatigue in patients with Parkinson's disease. *Journal of neurology*. 2013;260(6):1554-61.
 67. Dittner AJ, Wessely SC, Brown RG. The assessment of fatigue: a practical guide for clinicians and researchers. *Journal of psychosomatic research*. 2004;56(2):157-70.
 68. de Raaf PJ, Sleijfer S, Lamers CH, Jager A, Gratama JW, van der Rijt CC. Inflammation and fatigue dimensions in advanced cancer patients and cancer survivors: an explorative study. *Cancer*. 2012;118(23):6005-11.
 69. Güler Ö, Atli A, Şahin FN, Ersoz G. THE EFFECTS OF AEROBIC FATIGUE ON DYNAMIC BALANCE ABILITY IN SOCCER PLAYERS JOIMAR; 2017;4 (2): 26-34 p.

70. Brouner J, Ramdharry G, Swann N. An isokinetic method for inducing a localised fatigue effect in the plantarflexors and dorsiflexors of the ankle. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2014;24(6):841-7.
71. Johnston W, Dolan K, Reid N, Coughlan GF, Caulfield B. Investigating the effects of maximal anaerobic fatigue on dynamic postural control using the Y-Balance Test. *Journal of science and medicine in sport*. 2018;21(1):103-8.
72. Saenz A, Avellanet M, Hijos E, Chaler J, Garreta R, Pujol E, et al. Knee isokinetic test-retest: a multicentre knee isokinetic test-retest study of a fatigue protocol. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2010;46(1):81-8.
73. Baghbani F, Woodhouse LJ, Gaeini AA. Dynamic Postural Control in Female Athletes and Nonathletes After a Whole-Body Fatigue Protocol. *Journal of strength and conditioning research*. 2016;30(7):1942-7.
74. Brenton-Rule A, Mattock J, Carroll M, Dalbeth N, Bassett S, Menz HB, et al. Reliability of the TekScan MatScan® system for the measurement of postural stability in older people with rheumatoid arthritis. *J Foot Ankle Res*. 2012;5:21-.
75. Ulus Y, Akyol Y, Tander B, Durmuş D, Bilgici A, Kuru O. Is There a Balance Problem in Hypermobile Patients with Fibromyalgia? *Turk J Rheumatol*. 2013;28(1):10-5.
76. Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Driving plasticity in the motor cortex in recurrent low back pain. *European journal of pain (London, England)*. 2010;14(8):832-9.
77. Juul-Kristensen B, Johansen K, Hendriksen P, Melcher P, Sandfeld J, Jensen BR. Girls with generalized joint hypermobility display changed muscle activity and postural sway during static balance tasks. *Scandinavian journal of rheumatology*. 2016;45(1):57-65.
78. Chatzinikolaou A, Fatouros IG, Gourgoulis V, Avloniti A, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, et al. Time course of changes in performance and inflammatory responses after acute plyometric exercise. *Journal of strength and conditioning research*. 2010;24(5):1389-98.
79. Schmidt H, Pedersen TL, Junge T, Engelbert R, Juul-Kristensen B. Hypermobility in Adolescent Athletes: Pain, Functional Ability, Quality of Life, and Musculoskeletal Injuries. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2017;47(10):792-800.
80. Juul-Kristensen B, Schmedling K, Rombaut L, Lund H, Engelbert RH. Measurement properties of clinical assessment methods for classifying generalized joint hypermobility-A systematic review. *American journal of medical genetics Part C, Seminars in medical genetics*. 2017;175(1):116-47.
81. Grahame R, Bird HA, Child A. The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). *The Journal of rheumatology*. 2000;27(7):1777-9.
82. Singh H, McKay M, Baldwin J, Nicholson L, Chan C, Burns J, et al. Beighton scores and cut-offs across the lifespan: cross-sectional study of an Australian population. *Rheumatology (Oxford, England)*. 2017;56(11):1857-64.
83. Celletti C, Castori M, Morico G, Camerota F. Joint hypermobility syndrome/Ehlers–Danlos syndrome hypermobility type: constructing a rehabilitative approach *Int J Clin Rheumatol*. 2014. 103-6 p.

84. Krahe AM, Adams RD, Nicholson LL. Features that exacerbate fatigue severity in joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome - hypermobility type. *Disability and rehabilitation*. 2018;40(17):1989-96.
85. Riley PO, Benda BJ, Gill-Body KM, Krebs DE. Phase plane analysis of stability in quiet standing. *Journal of rehabilitation research and development*. 1995;32(3):227-35.
86. Teasdale N, Hue O, Marcotte J, Berrigan F, Simoneau M, Dore J, et al. Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *International journal of obesity (2005)*. 2007;31(1):153-60.
87. Le Clair K, Riach C. Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clinical Biomechanics*. 1996;11(3):176-8.
88. Henry SM, Fung J, Horak FB. EMG responses to maintain stance during multidirectional surface translations. *Journal of neurophysiology*. 1998;80(4):1939-50.
89. Grahame R. Heritable disorders of connective tissue. *Bailliere's best practice & research Clinical rheumatology*. 2000;14(2):345-61.
90. Rozzi SL, Lephart SM, Fu FH. Effects of muscular fatigue on knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female athletes. *J Athl Train*. 1999;34(2):106-14.
91. Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, Buckley WE. The Effects of Fatigue and Chronic Ankle Instability on Dynamic Postural Control. *J Athl Train*. 2004;39(4):321-9.
92. Barber-Westin SD, Noyes FR. Effect of Fatigue Protocols on Lower Limb Neuromuscular Function and Implications for Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Training: A Systematic Review. *The American journal of sports medicine*. 2017;45(14):3388-96.
93. American Planning A. Planning and urban design standards. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons; 2006.

8. EKLER

EK 1. ETİK KURUL ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3536-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hipermobil Sendromlu Bireylerde Pliyometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basıncı Değerlerinin İncelenmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr.İ.Engin ŞİMŞEK FTR Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/21-27	Tarih:07.09.2017
	Doç.Dr.İ.Engin ŞİMŞEK'in sorumlusu olduğu "Hiper mobil Sendromlu Bireylerde Pliometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç Değerlerinin İncelenmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, aşağıdaki eksikliklerin tamamlanmasından sonra tekrar görüşülmesine karar verilmiştir -Hiper mobil sendromlu bireylere nereden ulaşılabileceğinin belirtilmesi, -Kurum izni alınması.	
	ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BILGIN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3536-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hipermobil Sendromlu Bireylerde Pliometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç Değerlerinin İncelenmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr.İ.Engin ŞİMŞEK FTR Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/23-29	Tarih:28.09.2017
	Doç.Dr.İ.Engin ŞİMŞEK'in sorumlusu olduğu "Hiper mobil Sendromlu Bireylerde Pliyometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanalıtı Basınç Değerlerinin İncelenmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURALI (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	Katılamadı
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılamadı
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	Katılamadı
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	Katılamadı
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Doç.Dr.İ.Engin ŞİMŞEK

Araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3536-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hipermobil Sendromlu Bireylerde Pliometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç Değerlerinin İncelenmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KCDU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr.İ.Engin ŞİMŞEK FTR Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	Araştırmacı Dilekçesi	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2019/10-25	Tarih:17.04.2019
	Doç.Dr.İ.Engin ŞİMŞEK'in sorumluluğu olduğu "Hiper mobil Sendromlu Bireylerde Pliometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanalıt Basınc Değerlerinin İncelenmesi " isimli klinik araştırmaya ait araştırıcı dilekçesine ilişkin; -Çalışmaya yardımcı araştırıcı olarak Uzm. Dr. Pervin Demir'in eklenmesi, -Çalışmadaki katılımcı sayının 56'dan 70'e yükseltilmesi, ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIşMA ESASI	Dokuz Eylöl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Sadık Kıvanç METİN (Başkan)	Kalp ve Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakóltesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Serkan YENER (Başkan Yardımcısı)	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakóltesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Arzu GENÇ	Nörolojik Fizyoterapi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Sermin ÖZKAL	Tıbbi Patoloji	DEU Tıp Fakóltesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Pınar TUNCEL	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakóltesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoğlu AKSAY	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakóltesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAş	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakóltesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Tufan ÇANKAYA	Tıbbi Genetik	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayfer DAYI	Davranış Fizyolojisi	DEU Tıp Fakóltesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Korcan DEMİR	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakóltesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Mahmut Cem ERGÖN	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakóltesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç YÜKSEL	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakóltesi Biyoistatistik ve Biliřim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Av.Esra FIRTINA	Avukat	DEU Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği	Kadın	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakóltesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

EK 2. ÖZGEÇMİŞ

1.GENEL

T.C: Kimlik No:	63433284980
Doğum Yılı:	1992
Ünvanı Adı Soyadı:	Fizyoterapist Mehmet Alphan ÇAKIROĞLU
Yazışma Adresi:	Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu İnciraltı/İZMİR 35340 İzmir/Türkiye
Telefon:	+90 507 944 36 47
e-posta:	alphancakiroglu@gmail.com

2.EĞİTİM

Ülke	ÖĞRENİM KURUMU	Fakülte/Enstitü	ÖĞRENİM ALANI	DERECE	MEZUNİYET YILI
Türkiye	Dokuz Eylül Üniversitesi	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Lisans	2016
Türkiye	Kadıköy Anadolu Lisesi			Lise	2011

3.YABANCI DİL

İngilizce

4.MESLEKİ DENEYİM

5. ÜYE OLDUĞU DERNEKLER

Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği

Ağustos 2017 – Devam Ediyor

6. KATILDIĞI KURSLAR VE EDİNİLEN SERTİFİKALAR

- EMBS Çalıştayı, İzmir, Nisan 2019 (İzlenimci – Katılımcı Olarak)

- 1st International Conference on Scoliosis Management, İstanbul, Nisan 2019 (İzlenimci – Katılımcı Olarak)
- “Evaluating Suitability of Brace Workshop”, 1st International Conference on Scoliosis Management, İstanbul, Nisan 2019
- International 9th Biomechanics Congress, Eskişehir, Eylül 2018, (Tebliğ / Bildiri Sunma (Sözlü))
- Fizyoterapist Araştırma Görevlileri Sempozyumu (Fargös), İzmir, Mart 2017 (İzlenimci – Katılımcı Olarak)
- Spor Fizyoterapistleri Derneği Kinezyolojik Elektromiyografi Kursu, Ankara, 2016
- “Has – Kal Creative Writing & Translation Workshop, Poetic Licence”, İstanbul, Mayıs 2010

7. YAYIN BİLGİLERİ

ISI indeksine kayıtlı dergilerde yayınlanan	1
Diğer indekslere kayıtlı / Hakemli dergilerde yayınlanan	3
İndeksle kayıtlı / Hakemli konferans kitaplarında yayınlanan	12
Diğer yayınlar	2
TOPLAM	18

Tezden Yapılan Diğer Yayınlar

Çakıroğlu MA, Elvan A, Parğan AG, Kömür KÜ, Birlik AM, Şimşek İE, Angın S. Investigating Plantar Pressure Values Before And After Fatigue During Depth Jump in Individuals with Hypermobility Syndrome. 9th International Biomechanics Congress, Anadolu University, Eskişehir, Turkey. 19-22th September 2018 (Sözlü Sunum). Abstract Book, pg.113-115.

EK 3. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU (Çalışma Grubu)

Araştırmanın adı: Hiper mobil Sendromlu Bireylerde Pliometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç Değerlerinin İncelenmesi

Günlük yaşamınızın büyük bir kısmını ayakta durarak ve yürüyerek geçiriyorsunuz. Bu günlük aktiviteleriniz sırasında farklı yükseklikteki basamaklara çıkıp aşağı iniyorsunuz. Vücudunuz üzerinde yüksek şiddette yük oluşturan bu aktiviteler sırasında vücudunuzda bazı değişiklikler görülebilmektedir.. Araştırmamızın amacı hiper mobil bireylerinin taban altı basınç değerlerinin sağlıklı bireylerle karşılaştırılarak araştırılmasıdır.

Araştırmamız; Hiper mobilite Sendromu tanısı alan bireyler ve sağlıklı bireyler üzerinde yapılacaktır.

Bu çalışmaya katıldığınız takdirde, sizden şunları yapmanız istenecektir:

1. Araştırmada değerlendirmelerden önce demografik bilgileriniz kaydedilecektir.
2. Daha sonra statik ayakta duruşta tabanaltı basınç değerleriniz kaydedilecektir.
3. Yapılacak değerlendirmelerin hepsi aynı gün içerisinde yapılacaktır ve sizden istenilecekler aşağıdaki sıra ile olacaktır.
 - a. Öncelikle nasıl yapmanız gerektiği tarafınıza anlatıldıktan sonra belirli bir yüksekliğe sahip basamak üzerinden zemine atlamamız istenecektir. Bu aktivite sırasında taban altı basınç değerlendirmeniz yapılacaktır.
 - b. Daha sonra ise bir protokol çerçevesinde yorgunluk oluşturularak, taban altı basınç değerlendirmeniz size nasıl yapılacağı tekrar anlatıldıktan sonra belirli bir yüksekliğe sahip basamak üzerinden tekrar zemine atlamamız istenecektir.
4. Yukarıda bahsedilen değerlendirmeler (a ve b maddesindeki) farklı yüksekliğe sahip başka bir basamak ile tekrarlanacaktır.

Bu çalışmaya katılmak ve yukarıdaki aktiviteleri yapmak size hiçbir zarar vermeyecek ve bir ağrı ortaya çıkarmayacak, **maddi ve manevi yük getirmeyecek, sigorta kuruluşunuzdan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.**

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiç bir bilgi açıklanmayacak ve isminiz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

<u>Katılımcının;</u> Adı-Soyadı: Adres: Tel-Fax: Tarih: İmza:	<u>Yazılı açıklamaları yapan araştırmacının;</u> Adı Soyadı: Fzt. M. Alphan ÇAKIROĞLU Telefon Numarası: 0507 944 36 47 Tarih: İmza: <u>Tanıklık eden kişinin :</u> Adı-Soyadı: Doç. Dr. İ. Engin ŞİMŞEK Tel: 0232 412 49 35 Tarih: İmza:
--	---

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU (Kontrol Grubu)

Araştırmanın adı: Hiper mobil Sendromlu Bireylerde Pliometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç Değerlerinin İncelenmesi

Günlük yaşamınızın büyük bir kısmını ayakta durarak ve yürüyerek geçiriyorsunuz. Bu günlük aktiviteleriniz sırasında farklı yükseklikteki basamaklara çıkıp aşağı iniyorsunuz. Vücudunuz üzerinde yüksek şiddette yük oluşturan bu aktiviteler sırasında vücudunuzda bazı değişiklikler görülebilmektedir. Araştırmamızın amacı hiper mobil bireylerinin taban altı basınç değerlerinin sağlıklı bireylerle karşılaştırılarak araştırılmasıdır.

Araştırmamız; Hiper mobilite Sendromu tanısı alan bireyler ve sağlıklı bireyler üzerinde yapılacaktır.

Bu çalışmaya katıldığınız takdirde, sizden şunları yapmanız istenecektir:

5. Araştırmada değerlendirmelerden önce demografik bilgileriniz kaydedilecektir.
6. Daha sonra statik ayakta duruşta tabanaltı basınç değerleriniz kaydedilecektir.
7. Yapılacak değerlendirmelerin hepsi aynı gün içerisinde yapılacaktır ve sizden istenilecekler aşağıdaki sıra ile olacaktır.
 - a. Öncelikle nasıl yapmanız gerektiği tarafınıza anlatıldıktan sonra belirli bir yüksekliğe sahip basamak üzerinden zemine atlamamız istenecektir. Bu aktivite sırasında taban altı basınç değerlendirmeniz yapılacaktır.
 - b. Daha sonra ise bir protokol çerçevesinde yorgunluk oluşturularak, taban altı basınç değerlendirmeniz size nasıl yapılacağı tekrar anlatıldıktan sonra belirli bir yüksekliğe sahip basamak üzerinden tekrar zemine atlamamız istenecektir.
8. Yukarıda bahsedilen değerlendirmeler (a ve b maddesindeki) farklı yüksekliğe sahip başka bir basamak ile tekrarlanacaktır.

Bu çalışmaya katılmak ve yukarıdaki aktiviteleri yapmak size hiçbir zarar vermeyecek ve bir ağırı ortaya çıkarmayacak, **maddi ve manevi yük getirmeyecek, sigorta kuruluşunuzdan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.**

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiç bir bilgi açıklanmayacak ve isminiz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

<u>Katılımcının;</u> Adı-Soyadı: Adres: Tel-Fax: Tarih: İmza:	<u>Yazılı açıklamaları yapan araştırmacının;</u> Adı Soyadı: Fzt. M. Alphan ÇAKIROĞLU Telefon Numarası: 0507 944 36 47 Tarih: İmza: <u>Tanıklık eden kişinin :</u> Adı-Soyadı: Doç. Dr. İ. Engin ŞİMŞEK Tel: 0232 412 49 35 Tarih: İmza:
--	---

EK 4. KURUMLARDAN ALINAN İZİN BELGELERİ

 **T.C.**
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Müdürlüğü 

Sayı : 54347125 / 2055
Konu :

20/09/2017

Sayın, Doç.Dr. İ. Engin ŞİMŞEK
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Öğretim Üyesi

İLGİ : 19.09.2017 tarih ve 1946 sayılı dilekçeniz.

İlgi yazınız gereğince belirtmiş olduğunuz Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu 2017/21-27 karar sayılı *"Hipermobil Sendromlu Bireylerde Piyometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç Değerlerinin İncelenmesi"* isimli çalışmanın Eylül 2017 – Eylül 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilmesi için Yüksekokulumuz bünyesinde bulunan Hareket Analiz Laboratuvarını (Fizik Tedavi 5 Odası) Yüksek Lisans öğrencisi Mehmet ALPHAN'ın kullanabilmesi uygundur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nihal GELECEK
Müdür

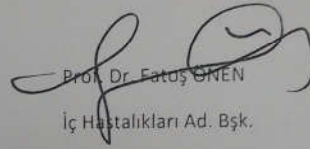
Adres : D.E.Ü.Sağlık Yerleşkesi Mithatpaşa Cad. No:56/15
İnciraltı 35340 – İZMİR
Telefon : +90 (232) 277 87 14 +90 (232) 277 50 30
Faks : +90 (232) 412 49 46
E-mail : fiziktedavi@deu.edu.tr
<http://web.deu.edu.tr/ftryo>

 Bilgi : N. ÖZDEMİR
+90 (232) 412 49 11

İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
İMMUNOLOJİ – ROMATOLOJİ BİLİM DALI BAŞKANLIĞI

SAYIN PROF. DR. MERİH BİRLİK

Araştırmacısı olduğunuz “Hiperomobil Sendromlu Bireylerde Pliyometrik Aktivite ve Yorgunluk Sonrası Tabanaltı Basınç Değerlerinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans tez çalışmasının Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Dahili Tıp Bilimleri İç Hastalıkları Anabilim Dalı İmmunoloji – Romatoloji Bilim Dalı’nda yapılması Bilim Dalımızca uygun görülmüştür.


Prof. Dr. Fatoş ÖNEN
İç Hastalıkları Ad. Bşk.

Romatoloji – İmmünoloji BD. Bşk.