T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

PARANTEZ BACAK BOZUKLUĞU İÇİN UYGULANACAK DÜZELTİCİ EGZERSİZER İÇİN MİYOFASİYAL UYGULAMALARIN ETKİSİ

EHSAN RAHİMİ ALİSHAH

DANIŞMAN
DOÇ.DR. MEHMET ÖZTÜRK

HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

İSTANBUL - 2021

ONAY SAYFASI

2702170159 Öğrenci numaralı Ehsan Rahimi ALİSHAH tarafından hazırlanan bu çalışma .28. /.12 / 2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı'nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Danışman Adı (Doç. Dr. Mehmet ÖZTÜRK)
İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Spor Bilimleri Fakültesi

Doç.Dr Özlem Kırandı
İstanbul Üniversitesi –Cerrahpaşa
Spor Bilimleri Fakültesi

Doç.Dr. Osman Ateş
İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Spor Bilimleri Fakültesi

Doç.Dr Mustafa Erol
Boğaziçi üniversitesi
Beden Eğtim ve Spor

Dr.Öğr.Üyesi Çiğdem Öner
Rümeli Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Ehsan Rahimi ALİSHAH

(İmza)

İTHAF

Sevgili eşime ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca engin bilgi ve tecrübesiyle her zaman yanımda olan ve desteğini benden eksik etmeyen İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü hocalarım Doç.Dr Özlem KIRANDI'ya, Doç.Dr. Osman ATEŞ'e, tez danışmanım Doç.Dr. Mehmet ÖZTÜRK'e ve tez savunma jüri üyelerine çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI ..... **İ**
BEYAN ..... **İİ**
İTHAF ..... **İİİ**
TEŞEKKÜR ..... **İV**
İÇİNDEKİLER ..... **V**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **Vİİİ**
ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ ..... **İX**
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... **Xİ**
ÖZET ..... **Xİİ**
ABSTRACT ..... **Xİİİ**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
1.1. Araştırmanın Amacı 2
1.2. Varsayımlar 3
2. GENEL BİLGİLER **4**
2.1. Diz Ekleminin Anatomik Yapısı 4
2.1.1. Kemik Yapılar 4
2.1.2. Diz Eklemi Yumuşak Dokuları 5
2.1.2.1. Menisküsler 5
2.1.2.2. Bursalar 7
2.1.2.3. Kapsül ve Bağlar 8
2.1.2.3.1. Çapraz Bağlar 8
2.1.2.3.2. Yan bağlar 9
2.1.3. Kaslar 9
2.1.4. Kasların ve Eklemlerin İnervasyonu 12
2.1.4.1. Kasların İnervasyonu 12
2.1.4.2. Duyu İnervasyonu 12
2.2. Diz Eklemi Patomekaniği 13
2.3. Yürüme 14
2.3.1. Yürüme Döngüsü 15
2.3.1.1. Normal Yürüme 15

2.3.2. Yürüme Döngüsünde Vücut Bölümleri Hareketleri 17
2.3.2.1. Üst Gövde.....17
2.3.2.2. Kalça 19
2.3.2.3. Bilek ve Ayak.....19
2.3.3. Yürüme Bozukluğu.....21
2.3.4. Yürüme Analizi Nasıl Yapılır? 23
2.3.5. Yürüme Bozukluğu Türleri.....24
2.4. Postür ve Postür Bozukluk Türleri.....25
2.4.1. Omurganın Postür Bozuklukları 26
2.5. Postür Problemleri ve Egzersiz.....26
2.5.1. Klasik Postür Egzersizleri.....27
2.5.2. Stabilizasyon Egzersizleri.....27
2.5.3. Miyofasyal Egzersiz.....28
2.5.4. Foam Roller.....29
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....32
3.1. Araştırma Modeli.....32
3.2. Evren ve Örneklem 32
3.3. Sınırlılıklar.....32
3.4. Veri Toplama Yöntemleri.....33
3.4.1. Yaş 34
3.4.2. Ağırlık Ölçümü 35
3.4.3. Boy Ölçümü.....35
3.4.4. P. Bacak (Parantez Bacak) Ölçümü 36
3.4.5. Femur Eklem Hareket Açılarının (Range of Motion [ROM]) Ölçümü 37
3.4.6. Q Açı Ölçümü.....40
3.4.7. E.H.A (Eklem Hareket Açısı) Ölçümü 41
3.4.8. Fonksiyonel Performans Testleri 42
3.4.9. S.L.H (Single Leg Hop [Tek Ayak Öne Sıçrama Testi]) Ölçümü.....42
3.4.9.1. 6 Metre Sıçrama Ölçümü 42
3.4.9.2. C. Over (Cross Over) Ölçümü 43
3.4.9.3. Sağ ve Sol Bacak Ön Ayak Basınç Analizi 44
3.4.10. Düzeltici Egzersiz Antrenman Protokolü 47
3.4.10.1. Esneklik Egzersizleri.....48

3.4.10.1.1. Esneklik Egzersizi -1- 48
3.4.10.1.2. Esneklik Egzersizi -2- 49
3.4.10.1.3. Esneklik Egzersizi -3- 50
3.4.10.1.4. Esneklik Egzersizi -4- 51
3.4.10.1.5. Esneklik Egzersizi -5- 52
3.4.10.1.6. Esneklik Egzersizi -6- 53
3.4.10.2. Kuvvet lendirici Egzersizler 54
3.4.10.2.1. Kuvvetlendirici Egzersiz -1- 54
3.4.10.2.2. Kuvvetlendirici Egzersiz -2- 55
3.4.10.2.3. Kuvvetlendirici Egzersiz -3- 56
3.4.10.2.4. Kuvvetlendirici Egzersiz -4- 56
3.4.10.2.5. Kuvvetlendirici Egzersiz -5- 57
3.4.10.2.6. Kuvvet lendirici Egzersiz -6- 58
3.4.10.2.7. Kuvvetlendirici Egzersiz -7- 58
3.4.10.3. Foam Roller Egzersizleri 59
3.4.11. Araştırma Kapsamında Ele Alınacak Hipotezler 63
3.4.12. Verilerin Analizi 63
4. BULGULAR 64
5. TARTIŞMA 71
KAYNAKLAR 78
FORMLAR 87
Form 1: Bilgilendirilmiş Onam Formu 87
Form 2: Ölçüm Sonuçları Kayıt Formu 88
ETİK KURUL KARARI 89
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI 91
ÖZGEÇMİŞ 92

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo. 3.1. Genu Varum (Parantez Bacak) Bozukluğunda Uzamış ve Gergin Kaslar ... 48
Tablo. 3.2. Uygulanacak Esneklik Egzersizlerinin Özellikleri ... 48
Tablo. 3.3. Uygulanacak Kuvvetlendirici Egzersizlerin Özellikleri ... 54
Tablo. 3.4. Foamroller İle Yapılacak Kuvvetlendirici Egzersizlerin Özellikleri ... 60
Tablo 4.1. Araştırma Gruplarının Tanımlayıcı İstatistikleri ... 64
Tablo 4.2. Grupların Antrenman Yapmadan Önceki Ölçüm Sonuçlarının Tanımlayıcı İstatistikleri ve Anlam Farkları ... 65
Tablo 4.3. Düzeltici Egzersizlerin Uygulandığı Foamrollerli ve Kontrol Grupların Egzersiz Sonrasındaki (Son Test) Kalça Eklem Hareket Açıları Arasındaki Farkın Analizi ... 66
Tablo 4.4. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında S.L.H Parametresi Anlam Düzeyi ... 67
Tablo 4.5. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında 6 Metre Sıçrama Parametresi Anlam Düzeyi ... 67
Tablo 4.6. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında C. Over Parametresi Anlam Düzeyi ... 68
Tablo 4.7. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında Q Açısı Parametresi Anlam Düzeyi ... 68
Tablo 4.8. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında P. Bacak Parametresi Anlam Düzeyi ... 69
Tablo 4.9. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında Sağ Bacak Ön Ayak Parametresi Anlam Düzeyi ... 69
Tablo 4.10. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında Sol Bacak Ön Ayak Parametresi Anlam Düzeyi ... 70

ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1. Menisküslerin Önden ve Üstten Görünümü 7
Resim 2.2. Diz Eklemindeki Bursaların Lateral Görünümü 8
Resim 2.3. Uyluk Kaslarının ve Bağlarının Önden Görünümü 10
Resim 2.4. Uyluk ve Bacak Kaslarının Önden ve Arkadan Görünümü 11
Resim 2.5. Alt Ekstremitenin İnervasyonunun Önden ve Arkadan Görünümü 13
Resim 2.6. Yürüme Döngüsünün Fazları 17
Resim 2.7. Yürümenin Ters Sarkaç Modeli 18
Resim 2.8. Normal Kalça Eklemi 19
Resim 2.9. Dizin Anatomik Yapısı ..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
Resim 2.10. Bilek ve Ayak Anatomisi 21
Resim 2.11. Foam Roller 29
Resim 3.1. Ağırlık Ölçme Aleti 35
Resim 3.2. Boy Uzunluk Ölçme Aleti 36
Resim 3.3. Mitutoyo Marka Kayan Kaliper 37
Resim 3.4. P. Bacak Ölçümü 37
Resim 3.5. Femur Eklem Hareket Açılarının (Range of Motion [ROM]) Ölçümü 39
Resim 3.6. Gonyometre 40
Resim 3.7. Q Açısı Ölçümü 41
Resim 3.8. S.L.H (Single Leg Hop [Tek Ayak Öne Sıçrama Testi]) Ölçümü 42
Resim 3.9. Yürüyüş Bandı ve Ön Ayak Basınç Testi 45
Resim 3.10. Sağ ve Sol Bacak Ön Ayak Basınç Testi İçin Kullanılan Koşu Bandının Özellikleri 46
Resim 3.11. Sağ ve Sol Bacak Ön Ayak Basınç Testi Sonuç Bilgisayar Görselleri 47
Resim 3.12. Esneklik Egzersizi -1- 49
Resim 3.13. Esneklik Egzersizi -2- 50
Resim 3.14. Esneklik Egzersizi -3- 51
Resim 3.15. Esneklik Egzersizi -4- 52
Resim 3.16. Esneklik Egzersizi -5- 52
Resim 3.17. Esneklik Egzersizi -6- 53
Resim 3.18. Kuvvetlendirici Egzersiz -1- 55
Resim 3.19. Kuvvetlendirici Egzersiz -2- 55

Resim 3.20. Kuvvetlendirici Egzersiz -3- 56
Resim 3.21. Kuvvetlendirici Egzersiz -4- 57
Resim 3.22. Kuvvetlendirici Egzersiz -5- 57
Resim 3.23. Kuvvetlendirici Egzersiz -6- 58
Resim 3.24. Kuvvetlendirici Egzersiz -7- 58
Resim 3.25. Foam Roller Egzersizleri 62

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür
±	Ortalama
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ark.	Arkadaşları
C. Over	Crossover
df	Serbestlik Derecesi
dk	Dakika
E.H.A	Eklem Hareket Açıklıı
kg	Kilogram
Ort.	Ortalama
p	İstatistiksel Anlam Düzeyi
P. Bacak	Parantez Bacak
Q Açısı	Quadriceps Açısı
S.L.H	Singlelop Açısı
vd.	ve diğerleri

ÖZET

RAHİMİ, E.A. (2021). TEZİN ADI: PARANTEZ BACAK BOZUKLUĞU İÇİN UYGULANACAK DÜZELTİCİ EGZERSİZER İÇİN MİYOFASİYAL UYGULAMALARIN ETKİSİ**.** İSTANBUL**.**

parantez bacak bozukluğu için uygulanacak düzeltici egzersizer için miyofasiyal uygulamaların etkisini belirlemek için yapılan çalışmaya yaşları 12-16 arasında olan 30 erkek katılmıştır. Katılımcılar rastgele olarak Foamrollerli ve Kontrol olarak iki gruba ayrılmıştır. Katılımcıların alt ekstremitesinde travma, ağrı, ameliyat geçmişi ve deformasyonu olmamasına dikkat edilmiştir. Rassal olarak oluşturulan bu iki grubun yaş, ağırlık ve boy değişkenlerinin değerlendirilmesi sonrasında, gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Uygulanan egzersiz programı sonrasında katılımcıların Parantez Bacak (P. Bacak), Q Açısı (Q Açısı), Eklem Hareket Açıklığı (E.H.A), Single Leg Hop (S.L.H), 6 Metre Sıçrama, Crossover (C. Over), sağ ve sol bacak ön ayak ölçümleri yapılmıştır.

Verilerin analizi, SPSS 22.0 paket programı kullanarak yapılmıştır. Grupların ölçüm sonuçları arasındaki analizler Bağımsız Örneklem t-Testi (Independent Samples t-Test) ile yapılmıştır. Ön - Son test değişkenlerinin farklılıklarının istatistiki açıdan anlam düzeyinin belirlenmesinde tek grup T-Testi (One Samples t-Testi) kullanılmıştır. Analiz sonuçlarının; güven aralığı yüzde 95, anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak dikkate alınmıştır.

Yapılan analizler sonucunda; düzeltici egzersizlerin katılımcıların E.H.A ($p=0,94>0,05$), C. Over ($p=0,07>0,05$), Q Açısı ($p=0,94>0,05$) ve P. Bacak ($p=0,58>0,05$) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Ancak düzeltici egzersizler sonrasında katılımcıların S.L.H ($p=0,02<0,05$) ve 6 Metre Sıçrama ($p=0,04<0,05$), sağ bacak ön ayak ($p=0,00<0,05$) ve sol bacak ön ayak ($p=0,00<0,05$) parametreleri arasında anlamlı farklılık meydana getirdiği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Parantez bacak, Miyofasyal, Foamroller, Düzeltici Egzersiz.

ABSTRACT

Rahimi, E.A. (2021). Name of Thesis: The Effect of Myofascial Release technics in the Corrective Exercises for Genu Varum Deformity. Istanbul University-Cerrahpaşa, Postgraduate Education Institute. Postgraduation. Istanbul.

Thirty men aged 12-16 participated in the study to determine the effect of myofascial studies on the corrective exercise planning of posture disorders in the lower extremities. Participants were randomly divided into two groups, with and without Foamroller. Attention was paid to the absence of trauma, pain, surgery history and deformation in the lower extremities of the participants. After evaluating the age, weight and height variables of these two randomly generated groups, no significant difference was found between the groups ($p>0.05$). After the exercise program, the participants' Bracket Leg (P. Leg), Q Angle (Q Angle), Joint Range of Motion (EHA), Single Leg Hop (SLH), 6 Meter Jump, Crossover (C. Over), right and left leg front Foot measurements were made.

Data analysis was done using SPSS 22.0 package program. Analyzes between the measurement results of the groups were made with the Independent Samples t-Test. The one-group T-Test (One Samples t-Test) was used to determine the statistical significance of the differences in the pre-post test variables. Analysis results; The confidence interval was taken into account as 95 percent and the significance level as $p<0.05$.

As a result of the analyzes made; corrective exercises of participants' ROM ($p=0.94>0.05$), C. Over ($p=0.07>0.05$), Q Angle ($p=0.94>0.05$) and P. Leg (p) $=0.58>0.05$), no statistically significant difference was found between the measurements. However, after corrective exercises, participants' SLH ($p=0.02<0.05$) and 6-meter Jump ($p=0.04<0.05$), right leg forefoot ($p=0.00<0.05$) and left leg It was found that there was a significant difference between the parameters of the leg and forefoot ($p=0.00<0.05$).

Keywords: Genu varum, Myofascial, Foamroller, Corrective Exercise.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yürümek, sağlıklı insanlar için en temel sağlık belirtilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yürüme eyleminin en önemli bölümü alt ekstremitede gerçekleşmektedir. Yürüme eylemi üç fonksiyondan oluşmaktadır. Bunlar; ayakla yere temas, vücut dengesi ve vücudu öne doğru çeken kinetik Kuvvettür (Nilsen, 2000). Aslında ayak, bir hareket serisinin en son noktasını oluşturmakta ve alt ekstremite burkulma, eğilme, kesişme ve baskı kuvvet lerini kompanse etmektedir (Rosenbaum, 1997).

Alt ekstremitede yer çekimi ve vücuttaki baskı dağıtımı ve dengesi şayet normal ve işlevsel halinde değilse yanlış yürüyüş pozisyonunda ve dengesiz baskılara yol açar. Bunun sonucunda da yumuşak dokular zarar görmüş olur ve organın işlemi bozulur (Monteiro, 2010). Bir eklemde bozulma veya anormallik meydana gelirse, aksaklık sadece o eklem grubuyla sınırlı kalmaz, etrafındaki diğer dokular ve o dokulara bağlı olarak hareket eden eklemlerin de sorun yaşamasına yol açar (Tsutomu ve ark., 2012).

Diz ekleminde en çok görülen deformasyon, bilhassa çok koşulan sporları yapan sporcularda görülen “U Bacak”tır (Genu Varum). Bu deformasyon; femur ve tibianın açısal yapısında, frontal görünümünde olan bir deformasyondur (Anbarian, 2010).

Bu çalışmanın (tez araştırmasının) konusu düzeltici egzersizlerin (corrective exercise) duruş bozuklukları (postür), ekstremitelerdeki uyumsuzluk, eklem hareket açılarındaki yetersizlikler üzerine etkisini araştırmaktır.

Bu kapsamda, araştırmamızın amacı, diz ekleminde parantez bacak (genu varum) bozukluğu olan ergenlere (12-16 yaş) uygulanacak iki farklı düzeltici egzersiz programının etkisini araştırmaktır. Uygulanacak düzeltici egzersizlerden biri Ulusal Spor Hekimlik akademisi (National Academy of Sport Medicine- NASM) tarafından önerilen egzersizleri içerecek, diğeri ise köpük silindir (foam roller) ağırlıklı egzersizlerden oluşturulacaktır.

U bacak (Genu Varum) olan kişilerde, femordaki abduksiyon hareketi de kısıtlanmış oluyor (Kakavandi ve ark. 2017). Eklem hareket açıklığı, sakatlık önleyicilik açısında birinci öncelik olarak tanımlanmıştır (Trakis ve ark. 2008). Eklem hareket açıklığı sporcuların en çok sakatlık riskini etkileyen faktör olarak görülebilse de bir çok sporcu bu özelliği ergenlik döneminde kazanamadıkları için ileri yaşlarda

kazanamayabilir. Eklem hareket açıklığının, kendi kendine yapılan miyofasyal gevşetme (self myofascial releas) (foam roller gibi) ile birlikte arttığı söylenebilir (Yoshimoro ve ark. 2021).

Foam roller kullanımı her kas grubunda aynı etkiyi yapmamaktadır. bazı kaslarda etkili olabildiği söylenebilirken bazı kaslarda ise bu etkinliğin az olabileceğine işaret edilmiştir (Miller ve Rockey, 2006). Duruş bozukluğu, bir sporcunun performansını ve hareket kabiliyetini azaltabilmektedir. Ayakta olan deformalitelerin de dengeyi bozucu etkisini göz ardı etmemek gerekmektedir (Rabiei ve ark. 2012).

Bu araştırmanın amacı foam roller kullanılarak yapılan düzeltici egzersizlerin; Parantez Bacak (P. Bacak), Q Açısı, Eklem Hareket Açıklığı (E.H.A), Single Leg Hop (SLH), 6 Metre Sıçrama, Crossover (C. Over), sağ ve sol ayakların ön bölümlerinin yere uyguladıkları basınç ölçüm sonuçları üzerine etkisini belirlemektir (Forefood Force).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın (tez araştırmasının) konusu düzeltici egzersizlerin (corrective exercise) duruş bozuklukları (postür), ekstremitelerdeki uyumsuzluk, eklem hareket açılarındaki yetersizlikler üzerine etkisini araştırmaktır. Düzeltici egzersizler, duruş ve organlardaki hareket fonksiyonlarındaki bozuklukların düzeltilmesinde kullanılmaktadır. Düzeltici egzersizlerin ana konusu kişinin fiziksel olarak dengeli bir duruşa sahip olabilmesi ve hareket etmesini sağlamaktır (Pathel, 2005).

Bu bağlamda araştırmamızın amacı; diz ekleminde parantez bacak (genu varum) bozukluğu olan ergenlere (12-16 yaş) uygulanacak iki farklı düzeltici egzersiz programının etkisini araştırmaktır. Uygulanacak düzeltici egzersizler Ulusal Spor Hekimlik Akademisi (National Academy of Sport Medicine- NASM) tarafından önerilen egzersizleri içerecek egzersizlerden oluşmaktadır. Bu egzersizlerin içeriğinde köpük silindir (foam roller) ile yapılan egzersizler ek olarak denek grubuna yaptırılacaktır. Bu nedenle araştırmamızda bir grup sadece düzeltici egzersizlere katılacak, diğer grup ise düzeltici egzersizlerin yanında ek olarak foam roller ile yapılan uygulamalara tabi tutulacaktır. Egzersizler 8 hafta boyunca devam edecektir. 8 hafta sonunda düzeltici egzersizlerin etkisinin foam rollerli ve foam rollersiz gruplar üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılacaktır.

Bu araştırmanın amacı foam roller kullanılarak yapılan düzeltici egzersizlerin; Parantez Bacak (P. Bacak), Q Açısı, Eklem Hareket Açıklığı (E.H.A), Single Leg Hop (SLH), 6 Metre Sıçrama, Crossover (C. Over), sağ ve sol ayakların ön bölümlerinin (Forefood Force) yere uyguladıkları basınç ölçüm sonuçları üzerine etkisini belirlemektir.

1.2. Varsayımlar

Düzeltici egzersizlerin; Parantez Bacak (P. Bacak), Q Açısı, Eklem Hareket Açıklığı (E.H.A), Tek ayak sıçrama (Single Leg Hop, S.L.H), 6 Metre Sıçrama, Cross Over (C. Over), sağ ve sol ayakların ön bölümlerinin yere uyguladıkları basınç ölçüm sonuçları üzerine olumlu etkileri olduğu varsayılmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Ekleminin Anatomik Yapısı

Diz eklemi, femurun distalinde, iki büyük femur kondili ve tibia kondilleri arasında ve önünde vücuttaki en büyük sesamoid kemik olan patella ile desteklenmiş olan, aslında fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin yapılmasına olanak sağlayan ve de rotasyonla beraber varus ile valgus hareketlerine yardım eden, polisentrik, bikondiler yapıdadır (Gürkan, 2008).

Femurun distal ucuna göre, tibianın proksimal ucundaki platonun, daha küçük bir anatomik yapıya sahip olması yüzünden diz eklemini çok az stabilitesi vardır ve bu stabilite statik (kapsül ve bağlar) ve dinamik (kas ve tendonlar) yapılar tarafından temin edilmektedir (Aydın, 1999).

İnsan bedeninin en uzun kemiklerinden olan (uzun kaldıraç kolları), bedenin tüm yükünü kaldırması ve büyük kuvvetlerin etkisine maruz kalabilmesi sebebiyle diz, en çok yaralanan eklemlerden biri olarak görülmektedir (Göksoy, 2002).

2.1.1. Kemik Yapılar

Tibiofemoral Eklem: İnsan bedeninin en kuvvetli ve uzun kemiği olarak kabul edilen femurun konveks kondilleriyle, bedenin en uzun ikinci kemiği olarak kabul edilen tibianın hafif bir şekilde konkav eklem yüzleri arasında bulunur (Aydın, 1999).

Femur: Femur eklemi, distal ucu iki kondilden oluşan ve interkondiler çentiğin her iki kondili birleştirdiği bir yapıdadır (Aydın, 1999). Ön kısımda kondillerin eklem yüzeylerinin birleştiği kısımda patella için eklem yüzeyi yer alır. Femurun interkondiler oluğu diz eklemi boyunca uzanan bağlara yapışır. Medial ve lateral kondiller yalnızca kaslara yapışmaz, aynı zamanda dizin iki önemli dış bağına da yapışır (Jenkins, 2002).

Tibia: Tibia üst ucu, medial ve lateral tibia kondilleriyle bunları ayıran interkondiler mesafeden (eminentia intercondylaris) meydana gelir. Medial (anterior) ve lateral (posteior) tuberküller (tuberculum intercondylare mediale ve laterale); sırayla ön çapraz bağ ve arka çapraz bağ için başlangıç noktalarıdır (Aydın, 1999).

Patella: Ekstansör mekanizma içerisinde quadriceps kası ve patellar tendon arasında yer alan ve bedenimizin en büyük sesamoid kemiğidir. Femurla beraber patellofemoral eklemini oluşturur (Aydın, 1999).

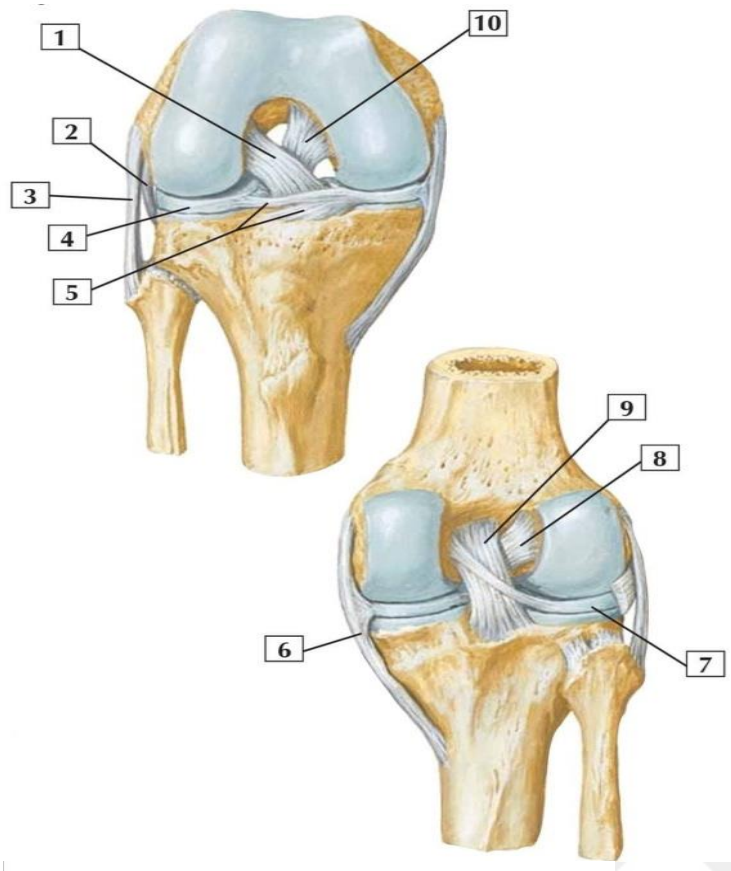
Femoral oluk içinde bu oluğa uyacak biçimde yer alıp, patella-femoral eklemini oluşturan, diz mekaniği için eksternal rotatör hareket kabiliyetini iyileştirme kabiliyeti olan ve de çok önemli bir kemik yapısıdır. Quadriceps kasının tendonunu ileride tutması nedeniyle patella ekstansiyon esnasında kasın etkin olmasına büyük destek verir. Patellanın yokluğunda ekstansiyon hareketi için %30 kadar daha çok bir kuvvete gereksinim duyulmaktadır (Hurley ve Scott, 1999).

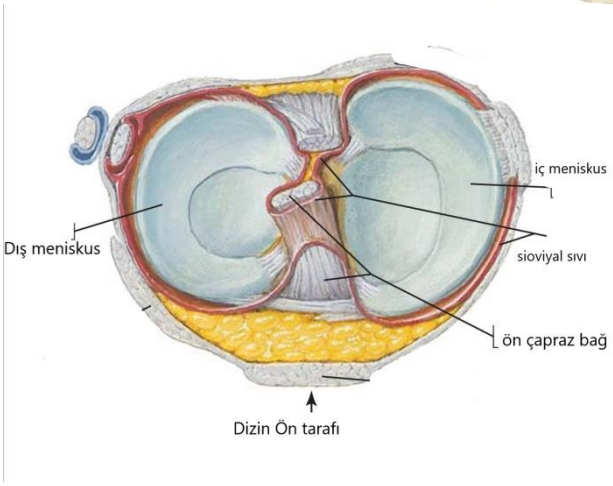
2.1.2. Diz Eklemi Yumuşak Dokuları

Diz ekleminin yumuşak dokuları; eklem kartilajı, menisküsler, bağlar ve kaslardan meydana gelmektedir.

2.1.2.1. Menisküsler

Diz ekleminde, femur ve tibia kondilleri arasındaki uyumsuzluk yüzünden meydana gelen küçük temas yüzeyi, yarım ay şeklinde fibrokartilaj diskler olan menisküsler yardımıyla az da olsa giderilmektedir.





1.ön çapraz bağ

2. poplşteus tendonu

3. fibular bağ

4. dış meniskus

5. transvers bağ dizde

6. Tibia bağı

7. dış meniskus

8. ön çapraz bağ

9. arka çapraz bağ

10. arka çapraz bağ

Resim 2.1. Menisküslerin ve bağların Önden ve Üstten Görünümü

Kaynak: Anatomy Netters 2012

Ağırlığın taşınabilmesi ve maruz kalınan darbelerin etkisinin azaltılabilmesinde, en büyük görev menisküslere düşmektedir (Aydın, 1999).

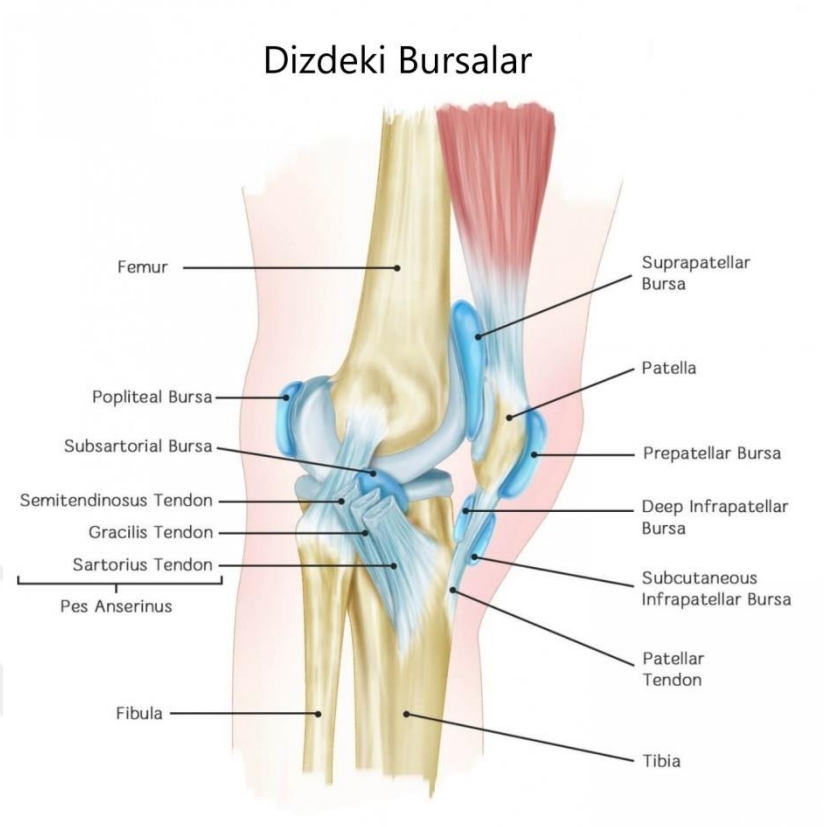
Menisküslerin innervasyon özellikleri üzerinde yapılan araştırmalar, proprioseptif reseptörlerin var olduğuna işaret etmektedir. Bundan dolayı menisküsler, eklemi aşırı zorlanmalara karşı koruma vazifesi gören bir proprioseptif duyu organı şekide de kabul edilmektedir (Gürkan, 2008).

Menisküsün ekstra sinoviyal bir yapısı vardır. Medial ve lateral genikular arterlerin, superior ve inferior dalları tarafından beslenirler (Aydın, 1999).

Yürüme esnasında dize uygulanan basınç, vücut ağırlığının neredeyse 2-3 katına yakındır. Menisküsler eklem kartilajında ortaya çıkan bu büyük basıncı oldukça aza indirir. Atılan her adımda menisküs sıkıştığı zaman dışa doğru deforme olur. Bu mekanizma dizdeki kompresyon kuvvetinin bir bölümünün her bir menisküs boyunca çevresel gerilim olarak emilmesine olanak sağlar. Ancak yırtılmış bir menisküs, bu emilim kapasitesini kaybeder (Neumann, 2002).

2.1.2.2. Bursalar

Diz ekleminde yer alan bursalar temel olarak üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar; anterior, medial ve lateral bölümler olup hepsinde 4'er bursa bulunmaktadır. Medial bölümde, m. semimembranous, m. gastrocnemius ve tibianın medial kondili arasında bulunan bursa, en sık inflamasyon ve effüzyonun oluştuğu bursadır ve bu duruma "Baker Kisti" adı verilmektedir (Göksoy, 2002).



Resim 2.2. Diz Eklemindeki Bursaların Lateral Görünümü

Kaynak: Sobotta Atlas of Human Anatomy

2.1.2.3. Kapsül ve Bağlar

2.1.2.3.1. Çapraz Bağlar

Çapraz bağlar, yoğun bağ dokusundan meydana gelen intrakapsüler ile ekstrasinovyal bir yapıya sahiptir. Çapraz bağlar; dizin tüm pozisyonlarında stabilizasyonu destekleme, tibianın ön ve arka yönde yer değiştirmesine yardım etme ve femurun tibia üzerinde yaptığı yer değiştirme hareketini sınırlandırma görevleri vardır (Jenkins, 2002).

Ön çapraz bağ; femurdan tibiaya öne ve mediale doğru ekleme çapraz bir şekilde uzanır. Bazı lifleri ise lateral menisküsün ön boynuzuyla bağlantılıdır (Aydın, 1999).

Ön çapraz bağ; tibianın aşırı bir şekilde öne doğru yer değiştirmeyi veya femurun aşırı bir şekilde arkaya yer değiştirmeyi önleyici, birçok lifi dizin tam

ekstansiyona gidişini sınırlandırma ve aşırı varus, valgus ve rotasyonunu önleme gibi görevleri vardır (Neumann, 2002).

Arka çapraz bağ; femoral eklem yüzünün medialinden başlayıp, tibianın posterior spinasına yapışır. Arka çapraz bağın ise; tibianın aşırı bir şekilde arkaya doğru yer değiştirmeyi veya femurun aşırı bir şekilde öne doğru yer değiştirmesini önleme görevi vardır. Çoğu lif, dizin tam fleksiyon hareketinde, bazı liflerse dizin hiperekstansiyonu ve aşırı varus, valgus ve rotasyonu sırasında gergin vaziyettedir. (Neumann, 2002).

2.1.2.3.2. Yan bağlar

Öncelikli olarak yan bağlar, frontal düzlemde yer alan aşırı hareketleri sınırlandırmaktadır. Dizin düz pozisyonunda medial yan bağın ön parçası valgus veya abduksiyon stresi karşısında ilk direnci gösterir. Lateral yan bağ ise varus veya adduksiyon stresi karşısıda ilk direnci gösterir. Yan bağların öteki fonksiyonu ise; dişin aşırı ekstansiyonunu sınırlandırmaktır. Bu görevi tek başına yapmaz, posterior kapsül oblik popliteal bağ, dizin fleksör kasları ve ön çapraz bağlarından yardım alır. Yan bağlar, diz belli bir açıda fleksiyondayken aşırı internal ve eksternal rotasyonunun engellenmesini sağlar (Neumann, 2002).

2.1.3. Kaslar

Diz ekleminin hareketleri toplam onüç tane kas tarafından kontrol edilmektedir. Bu kaslar;

1. Diz fleksiyonundan sorumlu olan hamstring kas grupları. Bunların üç başı vardır: M. Biceps Femoris, M. Semitendinosus, M. Semimembranosus.

2. M. Gastrocnemius

3. M. Gracilis

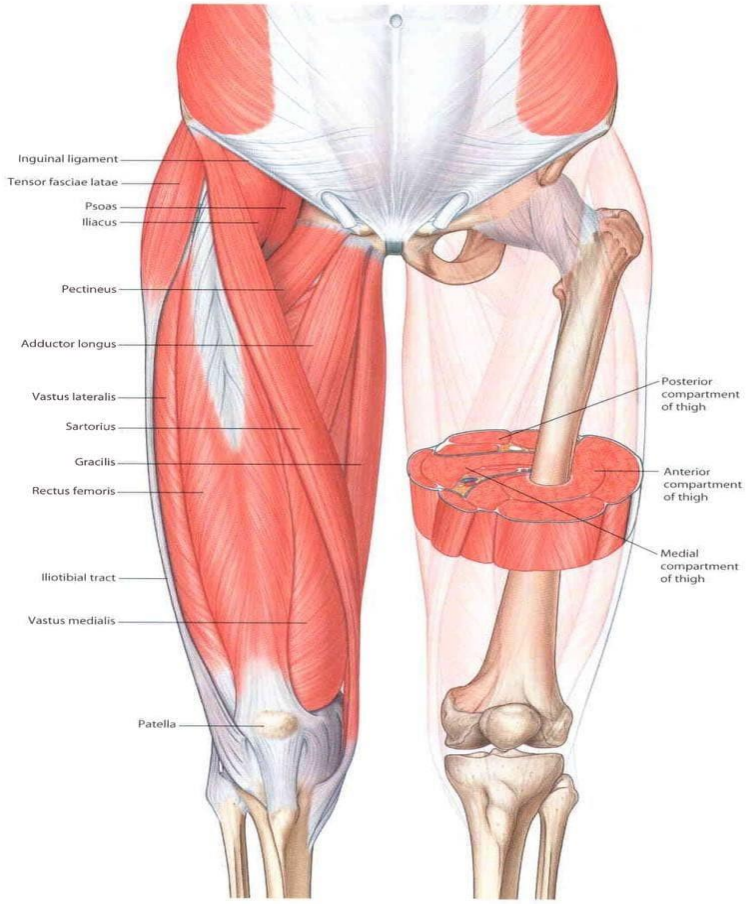
4. Diz ekstansiyonundan sorumul olan M. Quadriceps Femoris kas grupları. Bunların da dört başı vardır; M. Rectus Femoris, M. Vastus Medialis, M. Vastus Lateralis, M. Vastus İntermedius.

5. M. Sartorius

6. M. Tensor Faciae Latae

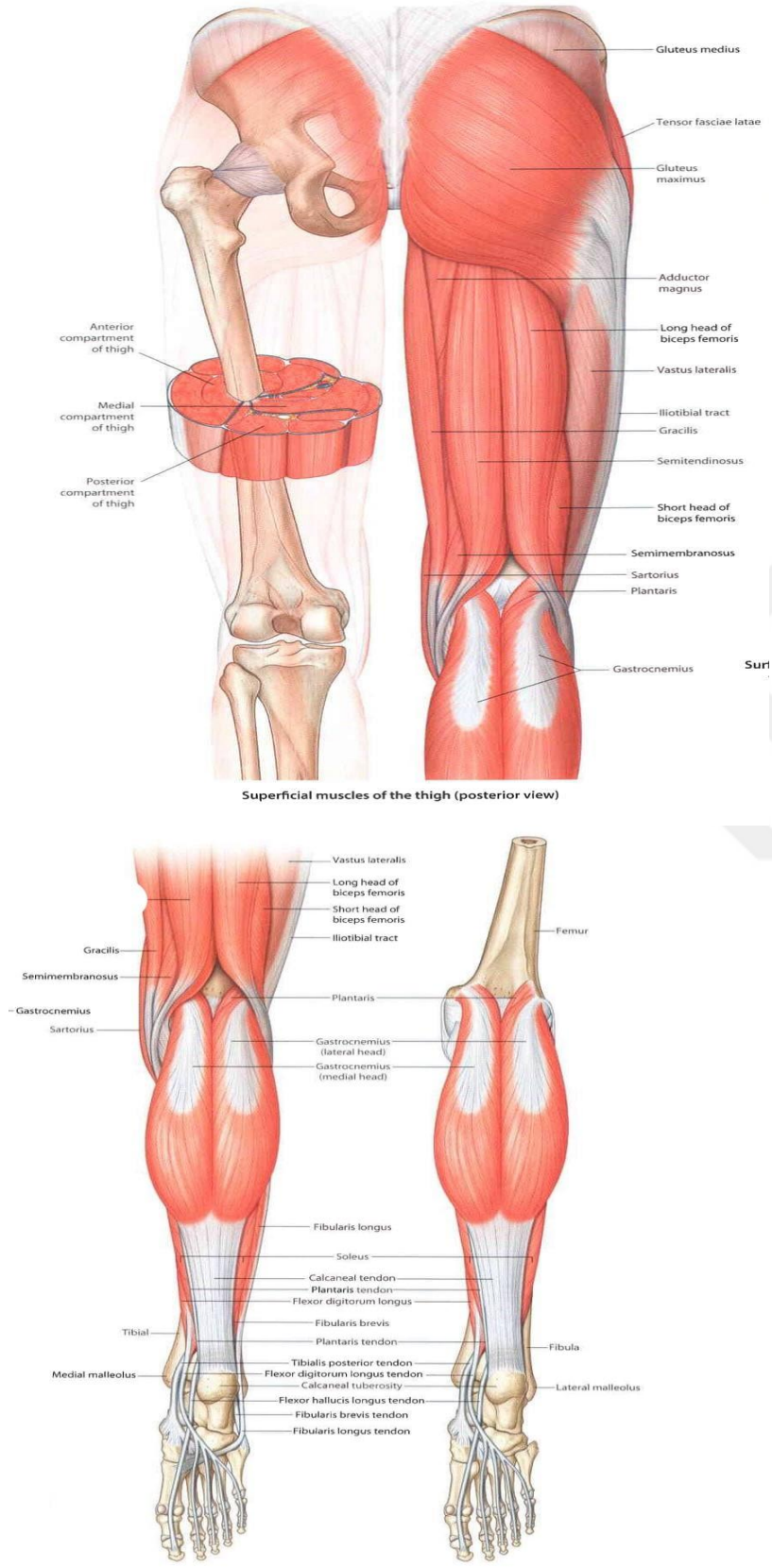
7. M. Popliteus

8. M. Plantaris



Resim 2.3. Uyluk Kaslarının ve Bağlarının Önden Görünümü

Kaynak: Atlas of Anatomy GRAYS Richard L.Darke



Resim 2.4. Uyluk ve Bacak Kaslarının Önden ve Arkadan Görünümü

Kaynak: Atlas of Anatomy GRAYS Richard L.Darke

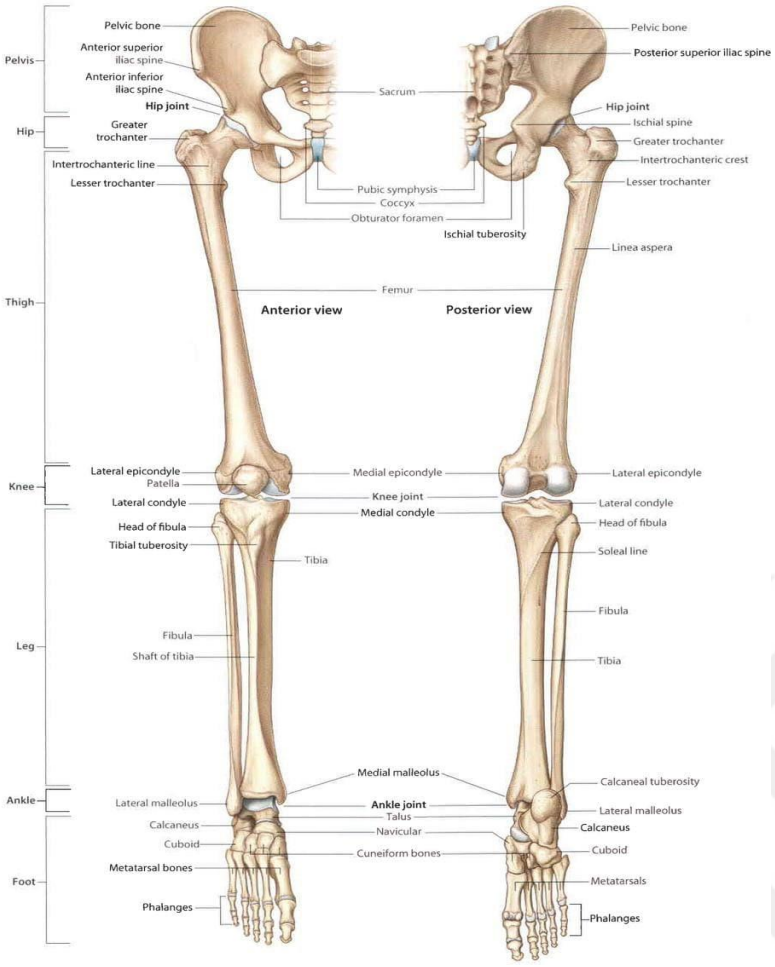
2.1.4. Kasların ve Eklemlerin İnervasyonu

2.1.4.1. Kasların İnervasyonu

Quadriceps femoris kasının uyarılmasını femoral sinir sağlar. Dizin sadece ekstansör kas grubu yalnızca bir periferal sinir eliyle uyarılması nedeniyle, yaralanma sonucu dizin ekstansiyon hareketinde paralizi meydana gelir. Dizin fleksör ve rotatör grup kasları öncelikle siyatik sinirin tibial kısmı olmak üzere lumbal ve sakral pleksusun bir çok siniri eliyle uyarılır (Neumann, 2002).

2.1.4.2. Duyu İnervasyonu

Dizin duyu inervasyonu önce L3 - L5 sinir kökleriyle olur. Posterior grup, posterior tibial ve obturator sinirden meydana gelir. Sinir diz eklemine en büyük iletimi sağlayan posterior tibial siniridir. Dizin çoğu internal yapısı, posterior kapsül ve bu kapsülle bağlantısı olan bağların duyusunu temin eder. Anterior grup öncelikle femoral sinirin duyu dallarını kapsar. Femoral sinirin eklem dalları ise çoğunlukla anterior-medial ve anterior-lateral kapsül ve alakası olan bağların duyusunu temin eder. Bu özelliklerinin yanında anterior grup ayrıca peroneal sinir ve safen sinirin duyu dallarını da kapsar (Neumann, 2002).



Resim 2.5. Alt Ekstremitenin eklem yapısı Önden ve Arkadan Görünümü

Kaynak: Atlas of Anatomy GRAYS Richard L.Darke

2.2. Diz Eklemi Patomekaniği

Diz ekleminde sık sık görülen deformasyonları; genu varum, genu valgum, genu recurvatum ve tibial torsiyon olarak ifade edebiliriz. Genu varum, tibianın anatomik ekseni ile femurun anatomik ekseni arasındaki 171 derecelik valjite açısında meydana gelen artmadır. Gravite hattı eklem odak noktasının medialine kayarak rotasyonel bir kuvvet açığı ortaya çıkarır. Tibia'nın eksternal rotasyonu önemlidir. Tibia internal rotasyonda olup, ayaklar adduksiyonda durur. Çoğunlukla genu rekurvatumla beraber izlenir. Kompansatuar genu varum öteki ekstremitenin kısalığında meydana gelir. Statik genu varumda, lateral kollateral ligamentin gevşek hale gelmesi, genu valgumdaki medial kollateral ligamentin gevşek hale gelmesine eşit bir hale gelir. Lateral instabilite mevcut değildir.

Statik stresler kemik yapısına daha çok etki etmektedir. Genu valgum, tibianın anatomik ekseni ile femurun anatomik ekseni arasında olan 171 derecelik valjite açısının azalması anlamına gelmektedir. Gravite hattının eklem merkezinin lateraline doğru kaymasına sebep olur. Büyüme çağında iki dönemde genu valgum izlenir. Bu dönemlerden ilki 2-5 yaşlarında, ikincisi ise 14 yaşından itibaren gelişmenin tamamlandığı ana kadar olan dönemlerden oluşmaktadır. Deformasyonun %90'ı tibianın üst metafizinde yer edinir. Genu valgumu 3 olay yaratır. Bunlardan ilki, medial kollateral ligamentin gevşek hale gelmesi yüzünden eklemde deformasyonun ortaya çıkmasıdır. İkincisi deformasyonun kemik yapısında meydana gelmesidir. Üçüncüsü ise öteki ekstremitenin uzunluğunun yetersiz olması yüzünden kompansatuar genu valgumun meyana gelmesidir. Genu rekurvatum, dizde meydana gelen 5 derecelik fizyolojik hiperekstansiyonun artış göstermesidir. Statik genu rekurvatum, genu varum veya genu valgumla birlikte izlenebilir.

Diz eklemi bağlarının gevşek hale gelmesi, seyrek olarak asimetrik epifizyal büyümeye dayalı ya da sıklıkla ekin deformitesine bağlı olarak gelişir. M. Quadriceps femoris paralizisiyle birlikte gövdenin öne doğru inklinasyonuyla meydana gelebilir. Gravite hattının diz eklem ekseninin ön tarafına düşmesi, dizi hiperekstansiyon yapmak için zorlar. Genu rekurvatum, diz ekleminin posterior kapsülüne ve ön çapraz bağa binen yüklenmelerde artmaya sebep vermektedir. Tibial torsiyon, tibianın neredeyse dizdeki 20 derecelik dış rotasyonunun yok olmasıdır. Genu varum, genu rekurvatum ve genu valgum ve pes planus deformiteleriyle birlikte görülebilir (Dursun, 2007).

2.3. Yürüme

Yürüme, beden ile ekstremitenin senkronize hareketleriyle bedenin ağırlık merkezinin öne doğru hareket ettirilmesidir. Sıradan bir hareket serisi gibi algılanıyor olsa da beyin, omurilik, periferik sinirler, kemikler, kaslar ve eklemler bu karaşık hareket zincirinin birer elemanıdır. Yürüme amacıyla; dengeli basabilmek, gövdeyi öne hareket ettirebilmek ve de alt ekstremite yerle temas ettiğinde oluşan şoku absorbe edebilmek lazımdır. Ayakta stabil bir vaziyette bir insanda ağırlık merkezi lumbosakral bileşke önünden başlayarak yer tabanı istikametinde bir kuvvet meydana getirir. Buna karşılık verecek şekilde temas yüzeyi, kendisine uygulanan kuvvet kadar fakat tersi yönde yer tepkimesi kuvvet vektörü ile karşılık verir. İnsan yürüme hareketi yaptığında beden ağırlık merkezinin uyguladığı kuvvetin dışında hareketi temin eden yardımcı

kuvvetler de ortaya çıkacağından yer tepkimesi kuvvet vektörü de tüm kuvvetlere karşılık olarak meydana gelir ve yürüme işlevi anında yönü ve büyüklüğü daima değişiklik gösterir. Çünkü insan hep aynı şiddette ve hızda yürüyemeyebilir (Aras, 2016).

2.3.1. Yürüme Döngüsü

Üç milyon yılda meydana gelen bir değişim sürecin sonunda insanoğlu iyi ayağı üzerinde seyahat edebilme yeteneğini kazanmıştır (Yavuzer, 2014). Yürüme eylemi bulunduğu yerden başka bir yere hareket etmek için sergilenen senkronize hareketlerin bileşenidir (Mirelman ve ark. 2018). Vücut segmentleri arasında oluşan koordineli hareket ve nöromusküler sistemin beraber çalışmasıyla oluşur (Mansfield ve Neumann 2019). Yürümek, günlük hayatımızın olmazsa olmaz fonksiyonları arasında yer alması gereken temel fonksiyonların başında gelmektedir denilebilir. Yürümek sağlıklı bir insanın en başta sergilediği davranışlardan biridir. Bir insanın günde ortalama 5 ile 10.000 adım atması normal kabul edilmektedir (Kirtley, 2006). Yürüme esnasında vücudun ağırlık merkezi; yer çekimi, kas kontraksiyonu, eylemsizlik, momentler ve yürüme siklusunun değişik fazlarındaki bacakta oluşan eklem hareket açıklıklarının açısal değerine bağlı biçimde yer değiştirir. Yürüme, ağırlık merkezini, destek yüzeyinin dışarıya taşması ve ekstremite hareketleriyle ağırlık merkezinin destek yüzeyi içinde tutulma gayretidir (Gülçimen ve Ülkü, 2008).

Yürüme döngüsü, aynı ayağın birbirini takip eden iki temas noktası arasında meydana gelen hareket serisi şeklinde tarif edilebilir. “Basma” ve “salınım” etaplarından oluşur. Yürüme döngüsü içeriğinde ayağın yere bastığı etaba “basma (stance)”, öteki ayak yere temas ettiğinde ayağın havada ilerleyerek yere basmaya hazır hale gelmesi etabına da “salınım (swing)” denilmektedir. Sağlıklı bir kişinin yürüyüş döngüsünün %60’lık kısmı basma, %40’lık kısmı ise salınım etabından oluşur. Her iki ayağın yere temas ettiği etaba ise “çift destek etabı” adı verilir ve bu da yürüme döngüsünün geri kalan %20’lik etabını tamamlar. Yürüyüş hızlandıkça çift destek etabı azalır, koşarkan ise hiç görülmez (Stouth, 2000).

2.3.1.1. Normal Yürüme

Anormal yürümenin varlığından söz edebilmek için öncelikle normal yürümenin temel fizyolojisi ve biyomekaniği hakkında bilgi sahibi olmak gereklidir (Schneck,

1998). Normal bir yürüme hareketi efektif ve koordinasyon içinde yapılmalıdır ve mümkün olan en az kuvvet sarf edilerek yapılmalıdır. Yürüme siklusu, bir ayağın topuk vurmasıyla aynı ayağın bir sonraki topuk vurması arasındaki geçen sürede sergilenen ritmik hareketlerin bir serisidir (Perry ve Burnfield, 2010).

Normal yürümede; gravite merkezinin yer değiştirmesi ile alt ekstremite, gövde ve üst ekstremitelerin simetrik, ritmik ve çok fazla kuvvet sarf etmesine gerek kalmadan bir noktadan diğer noktaya yönelmesidir. Yerçekimine karşı ayakta duruş ve yürüme, merkezi sinir sisteminin farklı bölgelerinin beraber ve normal biçimde çalışmasıyla oluşan bir durumdur.

Bu fonksiyonun yerine getirilmesinde;

- Birinci ve ikinci motor nöron; kas tonusu ve postüral kontrolden sorumlu ekstrapiramidal sistem,
- Denge ve hareketlerin koordinesi ile alakalı vestibüler ve serebellar sistemler ve bu sistemin santral bağlantıları; periferden gelen uyarıları santral sinir sistemine ulaştıran duyusal sinirler
- Proprioseptiv duyuları ileten medulla spinalisin arka kordonu ve kas-iskelet sisteminin sağlam olması zorunludur.

Yukarıda sayılan sistemlerden biri ya da birkaçı bozuk olursa yürüyüş de bozulur ve kompanse edici yeni hareketler görülür, yürüyüş için fazladan efor ve enerji tüketimi gerekir (Alsancak, 2015).

Yürüme, ardı ardına yinelenen yürüme sikluslarının bir arada yapılmasıyla meydana gelen bir eylemdir (Barr ve Koval, 2002).

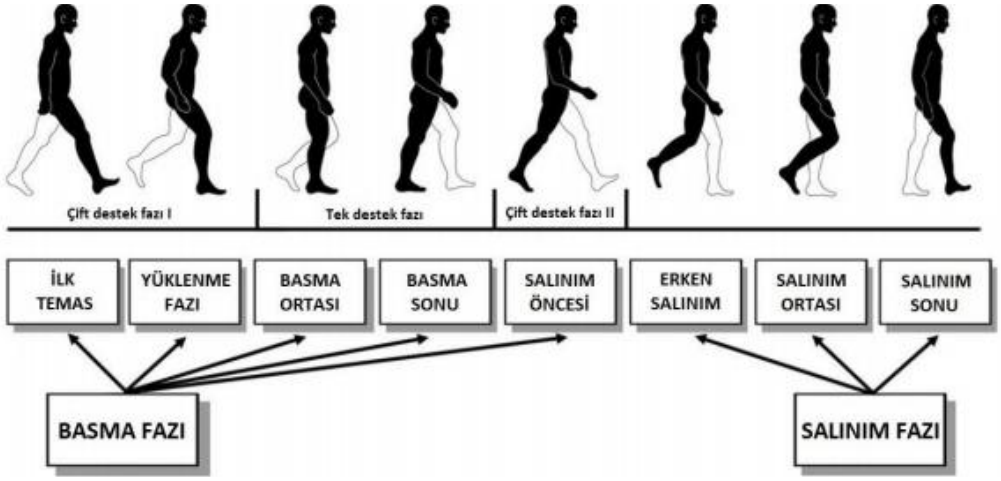
Yürüme eyleminin başlangıç noktası beyindir. Bu sebeple yürüme sorunlarının ele alınması, beyinden medulla spinalise, ordan da eklemler ve kasları kapsayan bir haritayı takip eder. Normal bir yürüyüşün beş tane ön şartı vardır. Bunlar;

1. Basma fazından önce ayağın uygun pozisyonda bulunması,
2. Basma fazı sırasında dengenin sağlanması,
3. Salınım fazında ayağın ön tarafa ivmelenmesi,
4. Adım uzunluğunun uygunluğu ve

5. Gerekli enerjinin yakımı.

Bu beş şarttan biri bile karşılanamazsa bu normal bir yürüyüş olarak kabul edilmez, patolojik bir yürüyüş olarak kabul edilir (Houglum ve Dolores, 2012).

Bir insanın yürüme evrelerini bölümlere ayırarak analiz etmek, her eklemde meydana gelen çeşitli hareketlerin işlevselliğinin önem derecesini daha doğru tarif etmeye yarar. Yürüme döngüsü; basma fazı ve salınım fazı olmak üzere iki bölümde ele alınmaktadır (Stöckel ve ark. 2015).



Resim 2.6. Yürüme Döngüsünün Fazları

Kaynak: Stöckel, T., Jacksteit, R., Behrens, M., Skripitz, R., Bader, R., Mau-Moeller, A. (2015). The mental representation of the human gait in young and older adults. Front Physiol. 6, 943.

2.3.2. Yürüme Döngüsünde Vücut Bölümleri Hareketleri

2.3.2.1. Üst Gövde

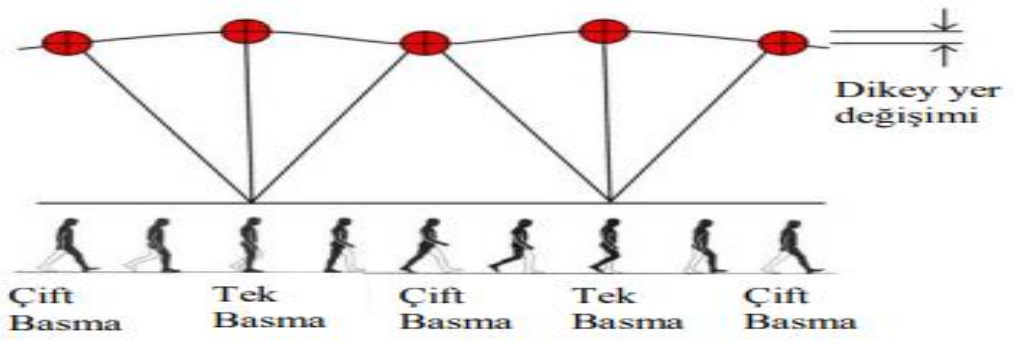
Üst gövde, vücut yürüme döngüsünün hepsinde ileriye doğru gider. Yer değişiminin hızı çift basma etabında en hızlıyken, basma ve salınım fazlarının ortasında en yavaştır. Gövde dikey eksenin etrafında dönerken, omuz kuşağı pelvise ters yönde hareket eder (Whittle, 2007).

Bütün vücut yürüme döngüsü boyunca hemen hemen 46 mm kadar yer değişikliği yapacak biçimde iki defa aşağı-yukarı hareket yapar. Çift basma fazında en düşük seviyesindeyken, basma ve salınım fazlarının ortasında en yüksek seviyesindedir. Gövde aynı zamanda, bir yürüme döngüsü süresince en az bir kere sağa-sola da hareket

eder. Gövdenin bu yan yan hareketi de hemen hemen 46 mm'lik bir yer değiştirmeye denk gelmektedir (Perry, 1992).

Pelvis de aynen gövde gibi dikey eksende dönerek, bir yöne doğru hafif bir şekilde eğilir ve öne-arkaya (lumbar eğride ortaya çıkan değişimle birlikte) ve sağa-sola olacak şekilde hareket eder. Bu esnada, spinal kaslar özel olarak kasılıp, kafanın pelvisten daha az hareket etmesini temin etmeye gayret eder (Prince ve ark. 1994). Vücut Kitle Merkezi

Ayakta duruş esnasında vücut kitle merkezi hemen hemen ikinci sakral vertebra hizasında ya da yerden boy uzunluğunun %55'i kadar yukarıda olur. Yürüme esnasındaysa beden ters bir sarkaç şeklinde hareket ederek vücut kitle merkezini her çift basma fazında inip, her tek basma fazında yükselir. Her yürüme döngüsünde iki çift basma ve iki de tek basma fazı olduğu için vücut kitle merkezi salınım frekansı yürüme döngüsünün iki katıdır (Kirtley, 2006).



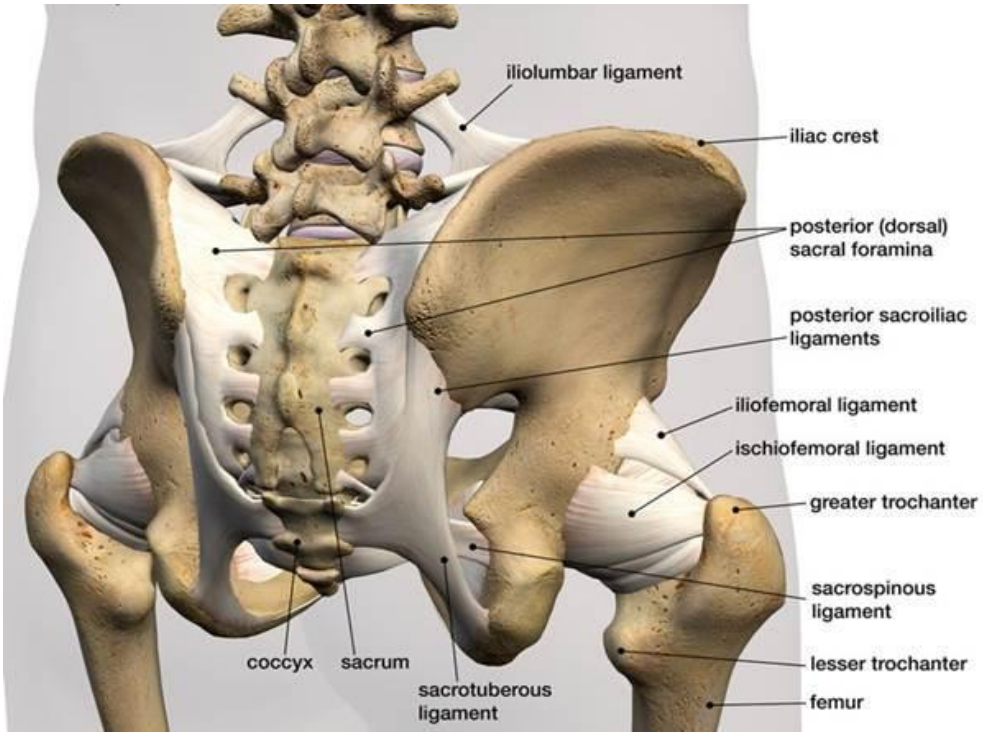
Resim 2.7. Yürümenin Ters Sarkaç Modeli

Kaynak: Lobet, S. ve Rodriguez-Merchan, E.C. (2015). Management strategies for ankle arthropathy. 5th Haemophilia Global Summit, 13-16.

Vücut kitle merkezi, üstelik mediyolateral ve anteroposteriyor yönlerinde de salınım yapar. Bir yürüme döngüsünde bir mediyolateral salınım sergileyip, ağırlığın aktarıldığı destek ayağın değişmesini izler. Anterioposteriyor salınımındaysa salınım yapan ayakla aynı yönde ileriye doğru hareketlenirken, tek basma kademesinde geriden gelen ayak yönüne geriye doğru hareket yapar. Vücut kitle merkezinin anterioposterior eksende yaptığı bu hareketin mutlak hareket ile karıştırılmaması gerekmektedir. Çünkü vücut kitle merkezinin anterioposterior eksendeki mutlak hareketi hep ileriye doğrudur (Kirtley, 2006).

2.3.2.2. Kalça

Kalça, her bir yürüme döngüsünde birer kez fleksiyona ve ekstansiyona maruz kalır. Salınım fazının ortasında fleksiyon limitine ulaşır ve topuk temasına kadar orada durur. Basma fazından hemen önceyse zirve ekstansiyonuna erişirek yine fleksiyona geçer (Whittle, 2007).



Resim 2.8. Normal Kalça Eklemi

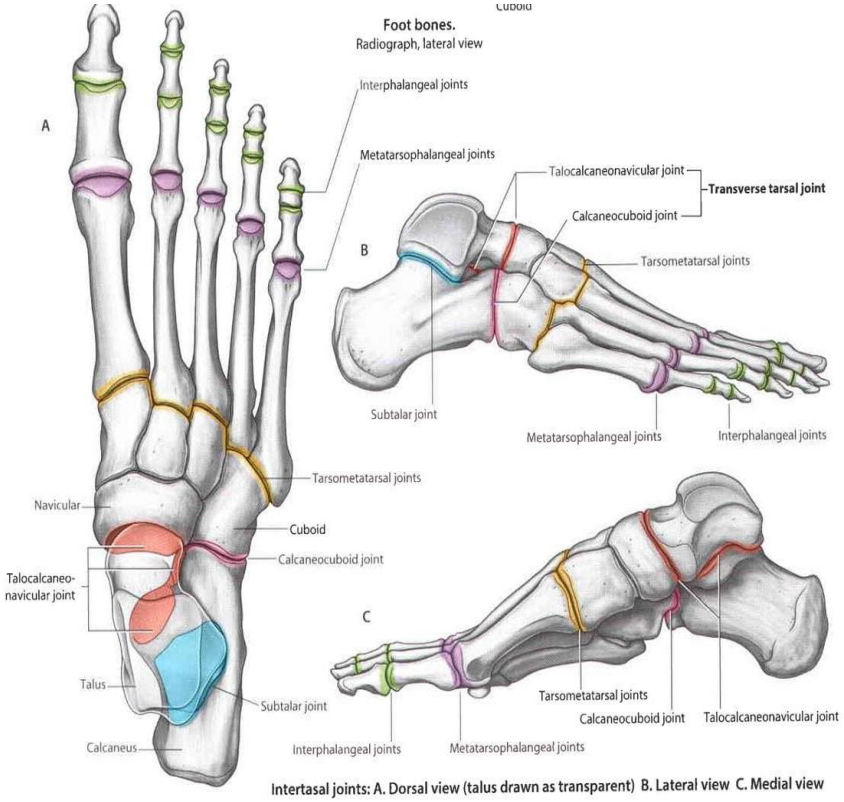
Kaynak: Atlas of Anatomy GRAYS Richard L.Darke

Diz, sergilenen bir yürüme döngüsü esnasında iki fleksiyon ve iki de ektansiyon zirve noktasına erişir. Topuk temasından önce tamamen uzanıp, yüklenme ve basma ortası evrelerinde ise fleksiyona maruz kalır. Devam eden harekette topuk temasından önce ise tekrar ektansiyona geçiş yapar (Whittle, 2007).

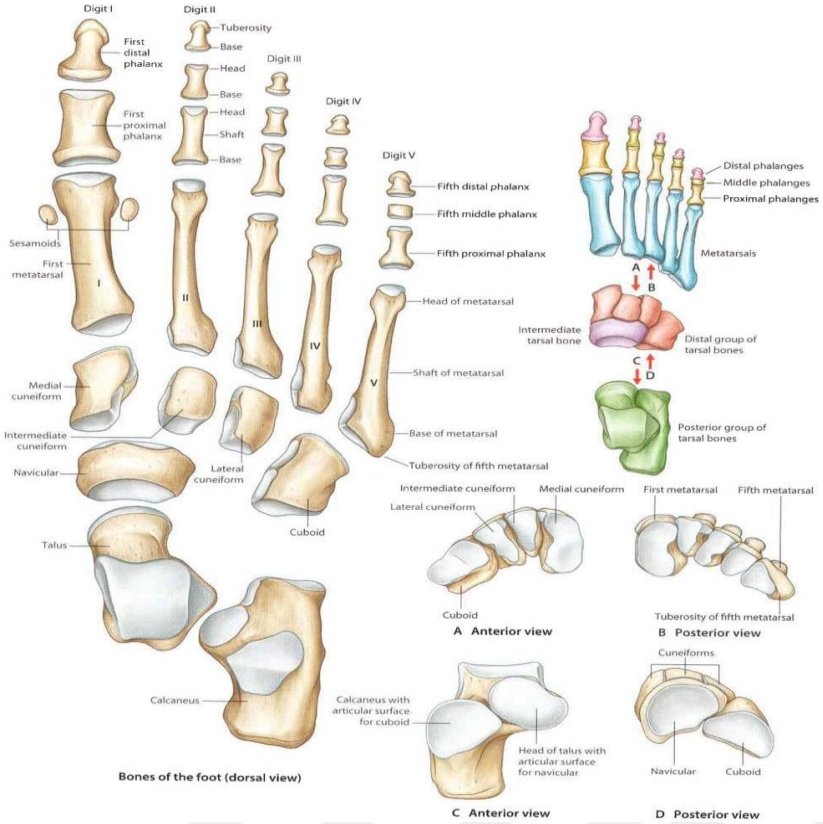
2.3.2.3. Bilek ve Ayak

Bilek; topuk temasında nötral pozisyonunda bulunurken, topuk temasından sonra planterfleksiyona uğrayarak, ayağın ön kısmının yere uzanabilmesini gerçekleştirir. Basma ortası evresinde, tibia ileriye doğru hareketlenirken, bilek dorsifleksiyondadır. Öteki ayağın topuk temasından önce, bilek açısı tekrar değişerek parmak ayrılışına kadar büyük bir oranda plantar fleksiyon meydana gelir. Salınım fazı

boyunca, ayağın ön bölümü yerle teması kesene kadar bilek tekrar dorsifleksiyona geçer ve sonrasında yapılacak olan topuk temasına kadar yaklaşık olarak nötral pozisyonunda kalır. Ayaksa; topuk teması evresinde hafif bir şekilde supinasyondayken yerle tam temasıyla pronasyona geçip, ayak bileğinin plantarfleksiyondan dorsifleksiyona geçişiyle yeniden supinasyona uğrar. Ayağın bu supinasyon pozisyonu, topuğun havalanıp parmak ayrılışına kadar sürer. Az derecede supinasyonsa salınım fazı boyunca devam ettirilir (Whittle, 2007).



Intertasal joints: A. Dorsal view (talus drawn as transparent) B. Lateral view C. Medial view



Resim 2.10. Bilek ve Ayak Anatomisi

Kaynak: Atlas of Anatomy GRAYS Richard L.Darke

2.3.3. Yürüme Bozukluğu

Yürüme bozukluğu, kişinin yürüme eylemi sergirlerken uyum ve denge bakımından problemli olduğu, dışarıdan bakıldığında da "anormal" olduğunun anlaşıldığı duruma genel olarak verilen addır. Normal olarak kabul edilen yürüme dışındaki her türlü görsel yürümenin altında çoğunlukla tıbbi nedenler bulunmaktadır. Yürüyüş bozukluğunun altında yatan tıbbi nedenler şunlar olabilir:

- İç kulağa bağlı anomaliler,
- Merkezi sinir sistemi bozuklukları (Parkinson hastalığı gibi)
- Kas distropisine benzer kas hastalıkları,
- Kırıklar nedeniyle meydana gelmiş olan kas-iskelet yapısı anormallikleri.

Yürüme bozukluğuna neden olan sorunun tespiti ve tedavisi, anormal yürüme görüntüsünün normal yürüme döngüsüne gelmesine yardımcı olabilir (Fizirem, 2020).

Yürüme esnasında kaslar belirli bir koordinasyon ve denge içindedirler. Beyin ve kaslar ile sağlanan yürüme döngüsünde vücut “adım” denilen bir düzenle ileri doğru hareket eder. Anormal bir yürüyüşe sebep olabilecek çok sayıda neden vardır, bunları aşağıda maddeler halinde verebiliriz;

Bazı Nöromüsküler Hastalıklar

- Serebral Palsi
- Spina Bifida
- Omurilik Yaralanmaları
- Müsküler Distrofiler
- Periferik Sinir Yaralanmaları
- Felç Geçirme
- Parkinson Hastalığı
- Tracmatik Beyin Yaralanmaları
- Distoni
- Lomber Disk Hernileri
- Normal Basınçlı Hidrosefali

Ortopedik Hastalıklar

- Artrit
- Skolyoz
- Ortez
- Poliomiyelit
- Amputasyonlar
- Ekstremite Deformiteleri
- Tendinit
- Bursit
- Artroplasti

- İliotibial Bant Sendromu
- Romatolojik Hastalıklar
- Osteoartrit
- Romatoid Artrit
- Ankilozan Spondilit (Spor Yaralanmaları, Acıbadem, 2020).

2.3.4. Yürüme Analizi Nasıl Yapılır?

Yürüme analizi; yürüme problemlerini değerlendirmek amacıyla, fiziksel muayene ve diğer teşhis ve tanılara yardımcı olarak kabul edilen bir yöntemdir. Normal yürümede meydana gelen sapmaların objektif olarak ele alınmasında, kişinin yürüme şekli hakkında tanı koymaya ve bu tanı sonrasında ihtiyaç duyulan uygun tedavi yönteminin belirlenmesi için önemli bir yere sahiptir. Yürüme analizinde üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizi "altın standart" olarak kabul edilmektedir. Bunun haricinde yapılan görsel yürüme analizi ise klinik bir değerlendirme yöntemidir. Üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizi görsel yürüme analizine göre daha objektif bir değerlendirme yapılmasına imkan verir. Aynı zamanda farklı eklem gruplarında, üç boyutlu hareketlerden meydana gelen yürümenin insan gözüyle belirlenmesi çok zordur. Bu yüzden görsel yürüme analizinin başarı ve güven düzeyi, yürüme analizi yapanın şahsi deneyimine bağlıdır ve primer patolojilerle bu patolojilere sekonder gelişen kompansatuvar mekanizmaların ayırt edilmesi neredeyse imkansızdır (Gage ve ark. 2009).

Gözleme dayalı yürüme analizi, çok daha ilerlemiş bir teknik olarak, video tabanlı kayıtlar alınarak uygulanabilir. Video tabanlı görsel analiz, farklı açılardan elde edilen yürüme kayıtların, normalden daha yavaş olarak ağır çekim biçiminde izlenebilmesi ve ihtiyaç duyulduğunda çekim karelerini dondurma özelliğiyle, çıplak gözle yapılan ve yapanın şahsi deneyimlerine dayalı gözleme nazaran çok daha avantajlı bir konumdadır. Video tabanlı kayıtlar görsel yürüme analizi, bu iş için özel olarak tasarlanmış ve düzenlenmiş bir yerde yapılmalıdır. Yürüme görüntülerine ait analiz kayıtları tutulurken, yürümesi değerlendirilecek hastanın yalnızca iç çamaşırı ile olması önemlidir. Kayıtlar sadece bir yönden değil; sağ, sol, ön ve arkadan ayrı ayrı yapılmalıdır. Kayıt işlemi esnasında hastanın her gün yaptığı gibi gündelik hayatındaki normal yürüyüş şeklinde ve hızında yürümesi gerekmektedir. Hasta ilk olarak

ayakkabısız yürütülmeli ve sonrasında kullandığı ortez ve protez varsa kullanmasına izin verilerek yürütülmelidir. Böylelikle hastanın kullanmış olduğu ortez ve protezlerin de yürümesi üzerindeki etkileri değerlendirilmiş olur. Genel olarak video çekimi kayıtları 1–2 dk gibi sürelerle yapılır, nadiren de olsa bu süre 3 dk ve üzerine çıkabilir. Bu kayıtlar, hastaya uygulanacak tedavinin etkinliğini belirlemek için saklanmalıdır. Şayet görsel yürüme analizine tabi tutulacak kişi 3 yaşından küçükse 6 ayda bir, 3 yaş ile 12 yaş arasında ise 12 ayda bir, 12 yaşından büyük ise 2–3 yılda bir kayıt altına alınarak izlenmelidir (Miller, 2005).

Yürüme analizi yapılırken karşılaşılan en büyük sorun; birincil patolojiyle hastanın geliştirdiği kompansatuvar mekanizmaları arasındaki farkın belirlenebilmesidir. Bu farkın belirlenebilmesi için, görsel yürüme analizinin; sistemli, kapsamlı ve çok ayrıntılı bir biçimde yapılması zorunludur. Bunun için de yürüme; alt fazlara bölünerek sagittal, frontal ve transvers planlarda gövde, kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinin duruşları ile adım uzunluğu gibi zaman-mesafe değişkenleri ele alınmalıdır (Perry ve Burnfield, 2010).

2.3.5. Yürüme Bozukluğu Türleri

En çok karşılaşılan yürüme bozukluğu türleri aşağıda kısa başlıklar halinde verilmiştir

Antaljik: Ağrılı bir bacak üzerine yüklenerek yapılan yürümeden meydana gelir. Artrit veya travmatik bir yaralanmaya bağlı olarak ortaya çıkabilir ve halk dilinde "topallama" diye anılır. Bu tür yürüme işlev bozukluğuna sahip olan bireyler kısa ve yavaş adım atarak ve ağırlıklarını ağrıyan bacaktan, ayak bileğinden ya da ayaklarından ağrısı olmayan diğer bacaya vererek yürümeye çalışırlar.

Serebellar Ataksi: Beyinciğinde hasar yaşamış, alkol veya ilaç zehirlenmesine maruz kalmış, multipl skleroz rahatsızlığı geçirmiş ya da felç geçirmiş insanlarda görülmektedir. Bu rahatsızlıktan muzdarip olan kişinin geniş tabanlı bir duruşu ve tutarsız (sarhoş gibi) bir ayak pozisyonu vardır.

Parkinson: Parkinson hastalığı ile alakalı olup, kısa ve karışık adımlar atarak yürüme şeklinde karakterize edilir.

Stepaj Yürüyüşü: Lomber radikülopati ve nöropati ile alakalı "düşük ayak" (ayak bileğini yerden kaldırmakta zorlanma) olan insanlarda görülür. Bu yürüme

şeklinde, ayak parmakları aşağı yönlüdür ve kişi ayak parmaklarını yerden kaldırmakta zorlandığı veya hiç kaldıramadığı için parmaklarını yere sürüyerek yürümek zorunda kalır.

Vestibüler Ataksi: Vertigo, Meniere hastalığı ve labirentit gibi iç kulakta meydana gelen hastalıklar sonucu yaşanmaktadır. Kişinin dengeli bir şekilde yürümesine engel olarak genellikle de bir yöne doğru evrilmesine sebep olur.

Yürümede meydana gelen bozuklukların nedeni olarak; artritten nörolojik bir olaya, düz tabanlıktan parantez bacak deformitesine kadar farklılık gösterebilir. Yürüyüş bozukluğunun tedavisi için öncelikle nedeninin bilinmesi gerekmektedir. Yürüme bozukluğu şikayetiyle fizik tedavi ve rehabilitasyon merkezlerine başvuranlara, bu bozukluğun altta yatan nedenlerine bağlı olarak özel tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Bu tedavi planlarının asıl amacı; yürüme bozukluğu sebebiyle yaşanan zorlukların üstesinden gelmek ve yaşa kalitesini fark edilecek şekilde artırmak olarak ifade edilebilir (Fizirem, 2020).

2.4. Postür ve Postür Bozukluk Türleri

Doğru postür; bedenin tüm bölümünün kendine bitişik vaziyette ve tüm vücuda oranla en ideal pozisyonda yerleşimidir. Diğer bir deyişle; vücudun her hareketinde eklemlerin aldığı pozisyonların birleşimidir. Vücut, kas aktivitesi sırasında ligamentlerin yardımıyla dengesini (stabilite) korumak yada sir hareketi yapmak için, bir dizi kas grubunun uyum içinde çalışması neticesinde düzgün bir vücut duruşu meydana gelir. Postür ya statiktir (hareketsiz) ya da dinamiktir (hareketli). Statik postürde kasların, eklemleri stabil duruma getirmeleri için hareketsiz bir biçimde kasılmaları ve graviteye karşı direnç göstermeleri gerekir. Kısaca; oturmak, ayakta dikilmek, yatmak gibi eylemler statik postür duruşudur. Dinamik postür ise herhangi bir hareketi gerçekleştirmek için yapılması gerekmektedir. Statik ve dinamik postürlerin meydana gelebilmesi için gereken kas kuvveti, postürün tipi ve hareketi yapacak olan kişinin bedensel özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Anatomik yapısıyla birlikte oturmak, çömelmek, diz çökmek, ayakta durmak, bağdaş kurmak gibi kimi hareketler kültürel farklılıklar gösterebilir. Bu hareketleri kimi kültürlr daha çok kimi kültürler daha az yapar. Bu hareketlerin az veya çok yapılıyor olması bile postür ve duruş üzerinde önemli etkilere sahip olabilir. Dünya genelinde kabul görmüş olan duruş şekli; her iki elin yanlarda serbestçe salındığı, ellerin ön veya arkada birleştirildiği

ayakta durma postürüdür. Postürün psikolojik ruh halimizden etkilendiğini söylemek de yanlı olmaz. O anki duygu durumuna göre ya ayakta durur, ya bir yerlere yaslanır, oturur, çömelir veya hareket ederiz. Postürü veya o anki davranışlarına bakarak bir insanın ruh hali hakkında yorum yapılabilir (endişeli, gergin, sinirli, sakin, saldırgan vb.). İnsanların psikolojik durumlarının iyi durumda olması, hijyen şartlarına dikkat etmesi, iyi uyuması, dengeli ve düzenli beslenebilmesi, açık ve temiz havaya erişebilme düzeyi, egzersiz yapma alışkanlığı gibi bir çok faktör, ksların ve postüral reflekslerin gelişmesine olumlu katkı eden değişkenler olarak kabul edilmektedir. İdeal postür: anterior, posterior ve lateral planda vücut bölümlerinin bir çekül hattı veya hayali bir hat üzerinde karşılaştırılması neticesinde belirlenir. Bu hayali hat üzerinde beden dengededir (Adak ve ark. 1999).

2.4.1. Omurganın Postür Bozuklukları

Kaslar, iskelet yapısı, beynin ve merkezi sinir sisteminin bir arada uyum içinde çalıştığı durumlarda herhangi bir sorundan söz edilemez. Fakat bu sayılanlar arasında çıkan bir sorun çok önemli sorunlara sebep olur. Duruş alışkanlıklarında yapılabilecek hatalar da bu uyumu bozmaya yardımcı olabilir. Sedanter yaşantı tarzının kabulü, iş hayatında yaşanan zorunlu ve sürekli duruş pozisyonu gibi hemen hemen herkesin karşılaşabileceği olumsuzluklar çok önemli postür sorunlarına sebep olabilir. Madende çalışan bir madenci ile piyano çalan bir piyanistin duruş pozisyonlarının aynı olması beklenemez. Bununla birlikte sağlıklı bir duruş ve düzgün bir yürüme için olması gereken kurallar silsilesi hem madenci hem de piyanist için aynıdır. Yetişkin insanların postürüne en çok etki eden faktörleri; ailesel ve genetik belirgin dorsal kifoz ve aşırı lordoz, doğumda veya sonrasında meydana gelen yapısal anomaliler (sinir, kas, ve bağ dokusunda gerilemiş veya bozukluklar) ve gelişme evresinde edinilen yanlış duruş alışkanlıkları şeklinde sayabiliriz (Adak ve ark. 1999).

En yaygın görülen postür bozuklukları; kifoz, skolyoz, çukur bel (lordoz), kifolordoz, düşük omuz, genu varum (“U” bacak), genu valgum (“X” bacak), hallux valgus, genu recurvatum, hallux rigidus, düz taban (pes planus), pectus carinatum.

2.5. Postür Problemleri ve Egzersiz

Postür problemlerinin tedavi yöntemleri arasında ilk olarak egzersizler gelmektedir. Klasik egzersiz uygulamalarının yanı sıra son yıllarda giderek derin kasların daha çok çalıştırılmasına yönelik yapılan stabilizasyon antrenmanları,

psikosomatik etkisi ön planda bulunan beden ve zihnin iletişim içinde olduğu ve vücut farkındalığını arttırmaya yönelik antrenman programlarının öne çıktığı görülmektedir (Uzun, 2017).

2.5.1. Klasik Postür Egzersizleri

Klasik postür egzersizlerinin amaçları arasında; aşırı aktivasyon temin eden kasların gevşemesini sağlamak, zayıf inhibe kasları daha kuvvetli hale getirmek bulunmaktadır. Başın anterior tilti, omuzların protraksiyonunda derin boyun kaslarında, skapula retraksiyonu temin eden kaslarda zayıflama izlenirken, servikal ekstansör ve pektoral kaslarda da kısalık olur. Klasik postür tedavisinde uygulanan kuvvetlendirme çalışmaları, boynun düzgün durması için genel olarak servikal retraksiyon, her yöndeki boyun hareketlerinin, izometrik, yerçekimine karşı veya antrenman lastiği ile yapılması biçimindedir. Omuz postüründeyse yine graviteye karşı skapula retraksiyonunu ortaya çıkaran kas gruplarının kuvvetli hale getirilmesi, omuz çevirme alıştırmaları yapılmaktadır. Yine klasik postür egzersizleri arasında sayılabilen fleksibilite egzersizleri, genel olarak servikal fleksiyon, üst trapez, skalen, pektoral kaslarını germek amacıyla uygulanır (Uzun, 2017).

2.5.2. Stabilizasyon Egzersizleri

İnsan vücudunda stabilizasyonu yapan daha derin kasların kuvvet ve dayanıklılığının artırılmasına yardımcı olabileceği bilinen uygulamalardır. Postürün normal görüntüsünün gelişebilmesini temin etmek için spinalde, merkez olan lumbo-pelvik stabilizasyon, servikal stabilizasyon; omuz kuşağındaysa skapulatorasik stabilizasyonun kullanıldığını görebiliriz (Savolainen ve ark. 2004).

Burada amaç; stabilizatör kasları harekete geçirerek vertebral kolona destek vermek ve kinestetik farkındalık seviyesini yükselterek postürü düzgün bir hale getirmektedir. Çalışmanın ilk amacı kesinlikle kuvvetlendirme değildir. Kas kontraksiyonunun ve spinal duruşun farkındalık seviyesini artırmaktır. Stabilizatör kasların kontraksiyonu yüzeysel kas gruplarına bağlı olmadan izole edilmiş şekilde öğretilmelidir. Basit paternlerde kontrolün ele alınması neticesinde, daha karışık olan paternlere doğru gidilir ve nihayetinde de spinal stabilite otomatik olarak devamlı hale gelir (Wegner ve ark. 2010).

2.5.3. Miyofasyal Egzersiz

Miyofasiyal salınımın; kaslarda meydana gelmiş olan dengesizliklerin düzeltilmesi, eklem hareket açıklığında artışın sağlanması, kas ağrıları ile eklem sertliğinin ve nöromüsküler artmış tonun indirgenmesi, müskülotendinöz bileşikteki esnekliğin ve nöromüsküler hareketin artmasıyla birlikte normal işlevsel kas uzunluğunun elde edilebilmesi gibi yararlarının olduğu bilinmektedir. Fakat bu yöntem hem pahalı, hem zaman isteyen ve hem de uzman bir klinisyen hekim tarafından uygulanmalıdır (Robertson, 2008).

Bu yüzden, kendi kendine uygulama yapılan miyofasiyal gevşetmenin sporculara faydalı bir alternatif tedavi yöntemi olarak tavsiye edilebilir. Kendi kendine uygulanabilen miyofasiyal gevşetmeyle miyofasiyal gevşetmenin aynı prensip üzerinde kurulu olmasına karşın, her iki teknik arasında fark vardır. Bu fark; yumuşak dokuya el yardımıyla uygulama yapan bir klinisyen yerine, kendi kendine uygulanan miyofasiyal gevşetme yönteminde köpük bir silindir üstünde, kişinin kendi vücut ağırlığı yardımıyla yumuşak doku üzerine kilosu kadar bir basınç uygulaması şeklinde yapılmaktadır. Kendi kendine yapılan miyofasial gevşetme yöntemi, kasın distal bölümüne doğru aşağı doğru çalışan kasın proksimal kısımda başlayan yoğun bir köpük silindir üstünde ileri-geri şeklinde ritmik küçük dalgalanmalardan oluşmaktadır (Power ve ark. 2004).

Yapılan bir araştırmada; antrenmandan önce kendi başına yapılan miyofasiyal gevşetme çalışmasının, miyofasiyal salınım vasıtasıyla sportif performansın artırılmasına yardımcı olabileceğini ve bu sayede de artan hareket kabiliyeti ve nöromüsküler etkinliğin elde edilebileceğine işaret etmektedir (Castiglione, 2010).

Son dönemlerde, sporcuların kendi başlarına yaptıkları miyofasyal gevşetme uygulamalarını performanslarını yükseltmek amacıyla yapılan çalışmadan önce bir teknik olarak kabul gördüğü de ifade edilmektedir (MacDonald ve ark. 2013).

Masajdaki gibi, bir antrenmandan önce köpük üzerinde yuvarlanma yapmanın kas-uzunluk-gerginlik ilişkilerine yardım ettiği ve daha iyi ısınmayı sağladığı ifade edilmektedir (Depino ve ark. 2000).

Miyofasyal gevşetme egzersizlerinin masaja benzer bir manipülasyon olduğu Allison ve Schroeder tarafından dile getirilmiştir. Foam roller kullanılarak uygulanan miyofasyal gevşetme egzersiz çalışmaları, kas fibrillerindeki spazm, şişlik ve ödem

nedeniyle oluşan kassal ağrıyı, sertliği ve kas gerilimi azaltmaya yardımcı olur. Miyofasal egzersizleri ile yumuşak dokunun yenilenmesi neticesinde tendonlar, ligamentler ve kaslardaki eklem hareket açısı ve esneklik düzeyinde artış elde edilebilmektedir. Masaj veya miyofasyal gevşetme sonrasındaki yenilenme; kasın viskoelastik yapısındaki değişimi, yeni damar oluşumunu, mitokondri oluşumundaki artışı veyahut kas kan akımında artış, kan dolaşımına kapanmış olan damarların açılmasıyla birlikte vasküler endotelyal gelişme unsurundaki yükselişle ilişkilendirilmektedir (Alison ve Schroeder, 2015).

Miyofasyal gevşetme antrenmanlarında yararlanılan foam roller yardımıyla fasya gevşer ve vücut ısısını yükselterek skar dokuyu azaltır (Yıldız, 2018).

2.5.4. Foam Roller

Foam roller, silindir rulo şeklinde bir malzeme olup, içinde boru olan, dış yüzeyi ise çeşitli köpük desenli sıkıştırılmış bir silindir rulo olup köpük silindir adıyla da anılmaktadır.



Resim 2.11. Foam Roller

Kaynak: Total Fom Rolling Techniques Stevee Barrett. Bloomsbury 2017

Foam roller uygulaması aslında o kadar eskiye dayanmaz. Bu yöntemi ilk defa 1980'lerde Feldenkrais yöntemi uygulayıcıları tatbik etmiştir. Feldenkrais yöntemi, Moshé Feldenkrais tarafından 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya konulan ve amacı "insanların ağrı ve hareketlilik sorunlarının azalmasına yardımcı olmayı gaye edinen" uygulamadır. Feldenkrais uygulayıcıları ilk olarak merdane şeklindeki köpükleri kullanmışlar ve bu yöntemin desteğiyle "ayakta denge" çalışmaları yapmışlardır. 1987'de Sean Gallagher, kendi kendine masaj yapılabilmesi amacıyla foam rolleri

kullanmayı önermiştir. 2004 yılında Stacy Barrows tarafından patenti alınmış olan foam roller, esneklik seviyesini geliştirmek, kasta meydana gelen ağrıyı azaltmak, kasların ısınması, kağ düğümlerinin ortadan kaldırılması gibi çok yönlü olarak kullanılabilen bir aparak haline gelmiştir (Foamroller Tarihçesi, 2020).

Foam roller sert süngerden yapılmış olan ve kendi kendimize vücudumuzda masaj etkisi elde edebileceğimiz bir sünger rulodur. Kaslarda var olan gerginliği azaltarak normal bir masajdan daha fazla etkiye sahip olduğu söylenebilen foam roller, kendi kendimize yapabileceğimiz bir uygulamadır. Bu uygulamayı yaparken kendi vücut ağırlığınızı foam roller üzerinde ileri-geri, sağa-sola ve yukarı-aşağı istikametlerde hareet ettirerek kasın fasyasına etki ederek, gergin ve sertleşmiş kaslara kan akışını hızlandırarak daha etkin olmalarına yardımcı olabiliriz. Foam roller; sadece egzersiz öncesi kullanılmaz, aynı zamanda egzersiz sonrası da kullanılabilir ve yardımı sayesinde sıkılaşmış kaslarda rahatlık hissi elde edilebilir (Foam Roller Nedir? http:// http://www.tedavihareketleri.com/foam-roller).

Foam roller endothelial ve miyojenik dilatasyonda da artış meydana getirmektedir (Okamoto, 2014). Roller masaj ve foam rollerin kas yenilenmesinde, eklem açıklığı ve performansta etkisine bakıldığında; foam rollerin eklem hareket açıklığına etkisinin olmadığını ancak gerileme de yapmadığını gösteren, bunun yanında kas yenilenmesi ve performans düzeyinde artışa neden olduğuna işaret eden araştırma sonuçlarına da rastlamak mümkündür (Cheatham ve ark. 2019). Yorgunluk sonrası vibrasyonlu ve normal foam rollerlerin esnekliğe, dinamik balans ve eklem stabilitesine etkisini inceleyen bir araştırmada da; her iki yöntemin öncelikli olarak en çok topuk ekleminin dorsi fleksiyonunu artırarak stabilitesine destek olduğu belirtilmiştir (Ceca ve ark. 2017).

Kimi zaman kas lifleri ve fasya o kadar birbirinin içine girerek “düğümlenme” dediğimiz olay meydana gelir (tetik nokta). Bu noktalarda meydana gelmiş olan düğüm ve gerginliği açabilmek için foam roller ile kendi vücut ağırlığı kullanılarak masaj yapmak yararlı olabilir. Buna “miyofasyal gevşetme veya miyofasyal masaj” adı verilmektedir. Düğümlü veya gergin kısımlara kendi vücut ağırlığı marifetiyle yapılan çalışmada bir parça ağrı oluşabilir. Ancak bu ağrı, çalışma sonunda elde edilen mükafatla karşılaştırıldığında göz ardı edilebilir. Düğüm ve gerilmelerden foam roller yardımıyla kurtarılan kas, yeniden esneklik kazanır. Oluşan gerilmelerden kurtularak

kasın esnekliğine, bu sayede de hareket açıklığına katkı sağlanmış olur. Foam roller; sakatlıktan korunma, hareket açıklığında artış, kasların esnekliğinin artması, sert antrenmanların kolaylaştırılması, toparlanmasını hızlandırılması, zihnin dinlendirilmesi, dolaşımın artması, bağışıklık sistemini kuvvetlendirme, kişisel olarak sportif gelişime katkı ve postürü kuvvetlendirme gibi etkilere sahip bir materyal olarak kabul edilmektedir. Foam roller uygulaması yapılırken, odak noktası olan kastaki fasya hariç diğer bağ dokularına uygulanmamalıdır. Uygulama yapılmayacak kısımlara aşil tendon ve üst bacağın dış kısmı örnek verilebilir. Uygulamanın 30 saniyeden fazla tutulmasının dokulara zarar verebileceği göz önünde tutulmalıdır. Foam roller uygulaması sırasında kendi vücut ağırlığı ile çok fazla süreli baskı uygulanır ve baştaki acı sondaki kazanca göre dikkate alınmaz diye daha fazla zorlanırsa, dokulara zarar verilebilir ve kısaltılması beklenilen toparlanma süresi uzun olabilir. Tetik noktaya yapılacak olan baskı ve süreyi kontrol altında tutmak, aşmamak ve abartmamak önemlidir. Foam roller kullanımı ve miyofasyal rahatlama söz konusu olduğunda, sabit bir şekilde ağrıyan bölge üzerinde çalışmak, bu bölgede daha fazla iltihap veya gerginliğe yol açabilir, üstelik kasları ve fasyayı da daha fazla gergin hale getirir. Unutmamak gerekir ki, ağrı hissedilen yer, her zaman sakatlık olan yer değildir (Köpük Rulo Egzersizlerinin Faydaları, https://blog.eskrim.org.tr/wp-content/uploads/2020/04/rulo_egzersizleri.pdf).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma; ön test – son test kontrol gruplu gerçek deneme modeline göre tasarlanmıştır. Bu modele göre araştırmaya katılacaklar rassal olarak iki gruba ayrılmış, bunlardan biri araştırmanın ana grubunu, diğeri kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma 3 seans olmak üzere 8 hafta sürmüş ve çalışma öncesi ve sonrası ölçümler yapılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini İstanbul ili Esenler ve Bağcılar ilçeleri oluştururmaktadır. Araştırmaya 3 bin kişi ile 5 kişi arasında katılmıştır.bu antrepometrik ölçümler 2019 yılının Güz dönemi yapılmıştır, örneklem grubunu bu ilçelerdeki çeşitli okullarda okuyan ve parantez bacak (Genu Varum) deformasyonu olan 12-16 yaş arası çocuklar oluşturmaktadır. Deneyler toplam 30 kişi üzerinde yapılmış, katılımcılar rastgele olarak iki gruba (her grup 15 kişi) ayrılmıştır. İki gruba ayrılan çocuklara grup bazında farklılık gösteren iki farklı düzeltici egzersiz programı uygulanarak, bu düzeltici egzersiz programlarının etkisi araştırılmıştır. Uygulanacak düzeltici egzersizlerden biri; Amerika Ulusal Spor Hekimlik Akademisi (National Academy of Sport Medicine-NASM) tarafından önerilen egzersizlerden oluşmaktadır. Bu egzersiz yöntemi içindeki düzeltici egzersizler foam roller kullanılarak yapılmıştır. Her iki grup için de egzersizler haftada 3 seanstan oluşan bir program verilmiş, ancak bir grupta egzersiz öncesi ve sonrası miyofasyal gevşetme yöntemlerinden en yaygın olarak kullanılan foam roller ile gevşetme uygulaması yapılmış, diğer grup ise düzeltici egzersizlerine foam roller kullanmadan devam etmiştir. Bu egzersizler 8 hafta boyunca yapılmış, ön test ve son test ölçümleri yapılmıştır.

3.3. Sınırlılıklar

Araştırmaya dahil edilecek katılımcıların sınırlılıkları aşağıdaki gibidir.

- Katılımcıların yaş aralığı 12-16 yaş arasındadır.

- Deneylerdeki araştırma hedefi parantez bacaktır.

- Mekân, ölçütler ve antrenman özellikleri bütün katılımcılara aynıdır.

- Katılımcıların günlük aktiviteleri kontrol edilecektir.

Çalışmadan dışlanma ölçütleri aşağıdaki gibidir.

- Diz ekleminde herhangi bir sakatlık olması veya daha önce yaşaması,

- Genetik olarak her türlü sakatlık ve deformasyona maruz kalan,

- Her türlü hastalığı olan (solunum, kalp, iç organlar vb.),

- Herhangi bir ortopedik sorunu olan veya ameliyat edilmiş olan,

- Dominant ayağı belli olmayan,

öğrenciler araştırmaya dahil edilmemiştir.

Araştırmaya katılanların araştırmanın amacına katkı sağlayacak yeterlikte oldukları kabul edilmiştir.

Araştırmaya katılmayı kabul eden denek sayısı 30 ile sınırlı kalmıştır. Bunun nedeni genu verum'u olan öğrencinin az olması, az sayıda olan bu öğrencilerin de gerek velileri gerekse de kendilerinin bu araştırmaya katılmayı istememeleridir.

3.4. Veri Toplama Yöntemleri

Araştırma kapsamında katılımcıların; yaş, ağırlık, boy, Parantez Bacak (P. Bacak), Q Açısı, Eklem Hareket Açıklığı (E.H.A), Single Leg Hop (S.L.H), 6 Metre Sıçrama ve Cross Over (C. Over), sağ ve sol ayak ön bacak değerleri ölçülmüştür.

Araştırmaya; 2019 yılında İstanbul Esenler ve Bağcılar Belediyesi ile yapılan bir anlaşma çerçevesinde yaklaşık 5 bin çocuk katılmıştır. Katılımcıların antropometrik ölçümleri yapılmış, ölçümler sonucunda parantez bacağı (genu varum) olduğu belirlenen 30 çocuk araştırmaya dâhil edilmiştir.

Araştırmaya katılan çocuklara; araştırmanın amacının yazılı olduğu bir onam formu verilmiştir. Araştırmanın amacının ne olduğu, ne kadar süre ile çalışabilecekleri, katılabilecek öğrenci sayısı, katılımın tamamen gönüllülük esasına ve veli iznine dayandığı, çalışmanın amacına ulaşması için kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan ona en uygun cevapları içtenlikle vermesi gerektiği, formu okuyup onaylaması gerektiği, ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir aşamasında ayrılma hakkına sahip olduğu bilgisi yer almaktadır. Bu bilgilerin yanı sıra çalışmadan elde edilecek bilgilerin yalnızca araştırma amacıyla kullanılacağı ve kesinlikle kişisel

bilgilerinin gizli tutulacağı, isim belirtilmeden yayın amacıyla kullanılabileceği de onam formunda açıklanmaktadır. İletişim bilgilerinin ise yalnızca veli iznine bağlı olarak, konu üzerinde araştırma yapmak isteyen araştırmacıların kendisi ile iletişime geçmek isteyebilir olması nedeniyle "ortak katılımcı havuzuna" aktarılabileceği, araştırmanın amacı ile ilgili verilen açıklamaların yeterli bulunmaması halinde araştırmacıya ait elektronik posta ve cep telefon numarasının da yazılı olduğu onam formunda, istenmesi halinde araştırma sonuçlarının da kendisiyle paylaşılabileceği bilgisi de yer almaktadır.

Uygulanacak olan egzersizler esneklik, kas kuvveti ve kas fasya gevşetme uygulamalarından (self myofascial release SMR) oluşacaktır. SMR uygulamasıyla yapılacak düzeltici egzersizlerde kas kılıfları (fasyaları) esnetilip rahatlatacak ve işlevleri derin masaj etkisiyle organların fonksiyonları artırılacaktır. Köpük silindir (foam roller) ile yapılacak egzersizlerle SMR uygulamasına benzer sonuçlar alınacak ve kas gerilim ve kuvvetti artırılacaktır. Bu arada kaslardaki golgi tendon organının uyarı eşiği, daha geniş hareket olanağı verecek biçimde genişletilecektir. Diz eklemine uygulanacak esneklik, kuvvet ve SMR uygulamalarıyla, dizdeki Q açısının düzeltilmesi ve dizin daha işlevsel hale gelmesi sağlanacaktır (Valmassy, 1996).

Düzeltici egzersizlerin, erken dönemlerde ve özellikle ergenlik çağında uygulanması önerilmektedir. Çünkü bu dönem, beden ölçülerinin hızlı değiştiği ve geliştiği dönemdir. Ayrıca, duruş bozukluklarının uzun süre devam etmesi sonrasında, bozukluklar fonksiyonel bozukluktan yapısal bozukluğa doğru ilerleyebilir. Bu durumda, düzeltici egzersizlerin etkisi azalır. Bu nedenle, çalışmamıza 12-16 yaşlarındaki ergenlerin alınması düşünülmüştür (Whittle, 2007).

3.4.1. Yaş

Araştırmaya katılanların yaşları, resmi kimlik belgelerine bakılarak tespit edilmiş, yaş belirlenirken doğum ay farkına bakılmamış, yıl dikkate alınmıştır. Katılımcıların yaş aralığı 12-16 yaş aralığında alınmıştır. Bu yaş aralığının seçim sebebi, erkeklerde 12-16 yaş gruplarının düzeltici egzersizlere verdikleri etki nedi ile çok önem taşımada olduğudur (Johnson, 2011).

3.4.2. Ağırlık Ölçümü

Katılımcıların ağırlıklarının ölçümünde elektronik tartı aleti kullanılmıştır. Tartı aletine sadece çorap, ince bir t-shirt ve sort ile çıkmalarına izin verilmiştir. Kilo değerleri kg olarak kayıt altına alınmıştır.



Resim 3.1. Ağırlık Ölçme Aleti

3.4.3. Boy Ölçümü

1 mm hassasiyetle tanımlanmış olan SECA 213 1817 MOBİL STADIOMETRES boy ölçüm aletini kullanarak boy ölçümü alınmıştır. Denek aletin üzerine çıplak ayakla durur ve sırtını Stand (direk) kısmına hafifçe yasladıktan sonra başının üstünde olan alet çıkıntısını (cetvel) tam olarak kafa taslağın üstüne yerleştirilmiştir. Ölçüm sonucu cm olarak kayıt altına alınmıştır.



Resim 3.2. Boy Uzunluk Ölçme Aleti

Aletin teknik özellikleri;

- Taşınabilir tip boy ölçüm sistemidir.
- 20-205 cm arasında 1 mm hassasiyetle ölçüm imkanı sunar.
- Ölçülen boy her zaman göz hizasından kolay ve net olarak okunur.
- Parçalanarak taşınmaya uygundur.
- Stabil yapıya sahip dayanıklı malzemeden imal edilmiştir.
- Ölçüleri: 337 x 2,130 x 590 mm'dir.
- SECA 213'ün ağırlığı 2,4 kg'dır.

3.4.4. P. Bacak (Parantez Bacak) Ölçümü

Bu ölçüm için katılımcılar sırtlarını duvara doğru çevirirler, ayaklar yanyana en yakın mesafededir. İstediğimiz referans pozisyonu sonrasında dizlerin içten içe kondiller arasındaki mesafe sürgülü kaliper ile ölçülür. Dizler arasındaki mesafe 2 cm altında olanlar normal kabul edilir ve araştırmaya alınmazlar. Dizler arasındaki mesafe 2-5 cm aralığında ise birinci derece (hafif), 5-10 derece arasında ise 2 derece (orta) ve

10 cm fazla ise 3 derece ya da şiddetli parantez bacak olarak kaydedilir. Ölçüm için aşağıdaki Mitutoyo 530-123 Verniyerli Kumpas kullanılmıştır.



Resim 3.3. Mitutoyo Marka Kayan Kaliper

Aletin teknik özellikleri;

- Ölçüm aralığı: 0 - 200 mm
- Derinlik çubuğu: düz
- Hassasiyet (20°C): ± 0,03 mm
- Ağırlık: 180 gr
- Fonksiyonlar: Cetvel çözünürlüğü 0,02 mm.



Resim 3.4. P. Bacak Ölçümü

3.4.5. Femur Eklem Hareket Açılarının (Range of Motion [ROM]) Ölçümü

Eklem açıklığını ölçmek için gonyometre kullanılmıştır. Bunun için kişi sırt üstü ve anatomik pozisyondadır. Normal eklem hareketleri aktif hareket ve pasif hareket olarak ikiye ayrılır. Pasif hareket, aktif harekete göre daha geniş bir sınıra sahiptir bu yüzden gonyometrik ölçümlerde genellikle aktif hareket kullanılmaktadır. Kullanım pratikliği sebebiyle kliniklerde yaygın olarak tercih edilir. Gonyometrenin 180 ya da

360 derecelik iki kolu vardır. Kolları ölçülen eklemin büyüklüğüne göre farklı boyutlarda olabilir

Sağlıklı bir gonyometrik ölçüm için dikkate alınmalıdır:

- Hareket tanımlanan düzlem içerisinde düzgün bir şekilde yapılmalı

- Hareket kompansasyon olmadan yapılmalıdır

- Gonyometrenin kolları arasındaki rotasyon ekseninin eklemin eksenine (Pivot noktası), gonyometrenin kollarının ise eklemin kollarına uygun olacak şekilde yerleştirilmesi gerekir.

Gonyometrik ölçüm kuralları:

1. Hasta düzgün ve rahat pozisyonda yatırılmalı, ekstremitesini hareket ettirirken hareketin değişmemesine dikkat edilmelidir.

2. Ölçüme başlamadan önce hareket hastaya anlatılmalı, gerekirse gösterilmeli ve düzgün yapılması için uyarıda bulunulmalıdır.

3. Bütün eklemler anatomik pozisyona göre yerleştirilir ve bu pozisyon "Sıfır Başlangıç Pozisyonu" olarak kabul edilir. Bütün eklemlerin hareketleri 0 derece başlangıç pozisyonundan 180 derece maksimuma kadar gidebilen bir hareket sınırı içerisinde değerlendirilir.

4. Hastaya pozisyon verildikten sonra ölçüm yapılacak olan ekstremite birkaç kere hareket ettirilerek eklem hareket ekseni bulunmalıdır.

5. Gonyometre genellikle eklemin lateraline yerleştirilir.

6. Gonyometrenin sabit kolu, ekstremitenin hareket etmeyen kısmına, hareketli kolu ise ekstremitede hareketi yapacak bölgeye paralel yerleştirilmelidir.

7. Gonyometrik ölçüm sırasında hareketler bilateral simetrik yaptırılırsa denge, koordinasyon ve kesinlik açısından faydalı olmaktadır.

8. Ölçüm boyunca gonyometrenin pivot noktası hareketin asıl ekseni üzerinde olmalıdır.

9. Ölçüm sırasında gonyometre hasta ile tam temas ederse gonyometre kayabilir ya da ölçüm değeri normalden ortalama 5 derece fazla görülebilir.

10. Ölçüm sırasında gonyometre sabit tutulmalı ve bunun için gerekirse kol bir yere dayanmalıdır.

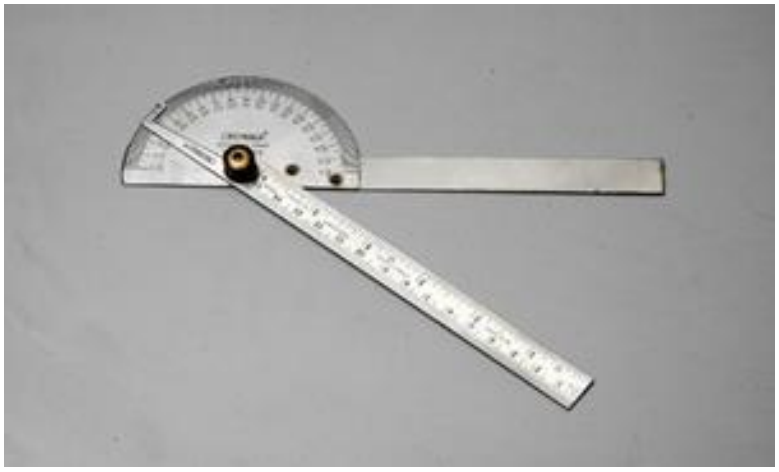
11. Çift yönlü maksimum NEH hesaplandıktan sonra asıl NEH hesaplanır. 110 derece fleksiyona giden kol ekstansiyona gidemiyor ve 25 derece fleksiyonda kalıyorsa burada asıl NEH 110-25=85 derecedir.

12. 0 derece başlangıç pozisyonundan her iki yöne hareket eden eklemlerde (kalça fleksiyon-ekstansiyonu, omuz fleksiyon-ekstansiyonu gibi) her iki yönde maksimum dereceler bulunarak NEH bulunur.

Karşılaştırma için sağlam ekstremite hareketlerinin de ölçümü yapılıp kaydedilmelidir. Gonyometrik ölçümün sağlıklı olması için işlem 2-3 kez tekrar edilmeli ancak hastanın yorulmamasına dikkat edilmelidir. Gonyometrik ölçümlerde kullanılan en yaygın referans değerler Kendall ile Amerikan Ortopedik Cerrahlar Derneğinin değerleridir.



Resim 3.5. Femur Eklem Hareket Açılarının (Range of Motion [ROM]) Ölçümü

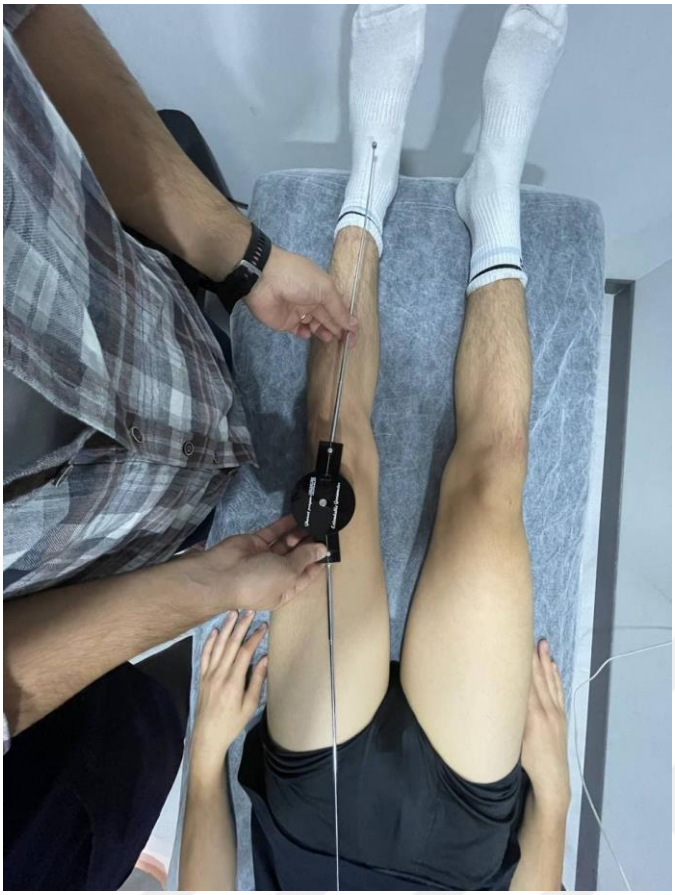


Resim 3.6. Gonyometre

3.4.6. Q Açı Ölçümü

Vücudun alt ekstremitenin biyomekanik açıdan dizilimiyle yapılan değerlendirmelerde çoğunlukla kullanılan değişkenlerden biri de Q açısıdır. Q açısı spina iliaca anterior superior'dan başlayarak patella merkezine kadar uzanan düz bir çizgiyle patella merkezinden tuberositas tibia'nın merkezine kadar uzanan çizgi arasında bulunan açıya denilir. Q açısındaki sapmalar diz ekleminde genu varum veya genu valgum şeklinde izlenmektedir. Alt ekstremite vertikal eksende meydana gelen değişiklikler çoğunlukla Q açısı üzerinde de etkili olmaktadır. Femoral anteversiyon açısı ve tibiofemoral açılarda meydana gelen değişimlerin Q açısını etkilediği de bilinmektedir. Ayak bileği ve kalça yapılarının Q açısına etki ettiği ve Q açısının da bu eklemler üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir (Elvan, 2013).

Katılımcıların Q Açısı ölçümleri, sırtüstü yatar pozisyonda ve ayakta her iki ayağa eşit yük verilerek yapılmıştır. Değerlendirmede ilk önce spina iliaka anterior superior ile patella orta noktası arasında bulunan eksene işaret konulduktan sonra patella orta noktasıyla tibial tüberkül arasında yer alan eksen belirlenir ve bu iki eksen arasında olan açı kayıt altına alındı. Her iki ölçüm de 3 defa yapıldı ve açı değeri cinsinden kayıt altına alındı. Sırtüstü ölçümde ve ayakta yapılan ölçümde elde edilen sonuçlar arasında bulunan fark kayıt altına alınmıştır (Kravus ve Veil, 2005).



Resim 3.7. Q Açısı Ölçümü

3.4.7. E.H.A (Eklem Hareket Açısı) Ölçümü

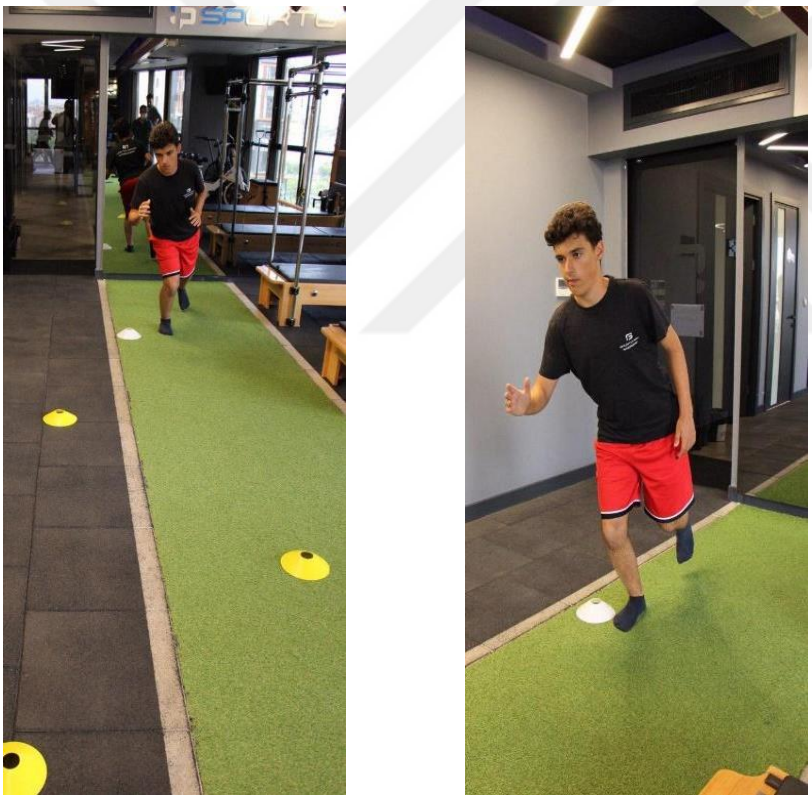
Eklem Hareket Açıklığı (E.H.A); bir veya birden fazla eklem çevresinde olan hareket arkıdır. E.H.A miktarı fonksiyonellik düzeyi ve gündelik yaşam faaliyetlerine katılma oranıyla doğrudan doğruya ilişki içindedir. Tıbbi alanda engellilik durumunun tespit edilmesinde bozukluğun anatomik ve fonksiyonel olarak ele alınmasının gerekli olması nedeniyle E.H.A ölçümü yapılmaktadır (Keleş ve ark. 2016). Yapılan eklem hareket açıklığı bu tez programında Femur abduksiyon açısıdır. Bu açının ölçüsü için gonyametrenin orta noktasını ASİS (anterior superior iliac spine) dediğimiz bölgeye yerleştireceğiz ve devamında gonyametrenin iki kolundan bir kolunu diğer ASİS noktasına bakacak şekilde tutacağız ve bir diğer kolu diz kapağının(patellar) uzuntusunda tutacağız. Kişiden sadece ayağını abduksiyona doğru götürmesini istenecek. Dikkat etmemiz gereken konu bu ölçümde gonyometrenin doğru tutuşu ve hareketi yaparken doğru düzlemde yapılmasıdır.

3.4.8. Fonksiyonel Performans Testleri

Bu testler performans testlerinin içinden en çok ölçüm güvenirliği görülen testler olarak kabul edilmektedir. Bu testler performansın kuvvet güç ve kuvvet boyutunu fonksiyonel olarak yanıt vermektedir.

3.4.9. S.L.H [Single Leg Hop (Tek Ayak Öne Sıçrama Testi)] Ölçümü

Katılımcıların S.L.H ölçümleri; katılımcı çizgi gerisinde durur ve elleri arkasında ve tek ayakla öne doğru maksimum bir sıçrama yapar. Katılımcı baskın (dominant) ayağını kullanır. Sıçrama 3 kez tekrar edilir ve en iyi derecesi kayıt altına alınır. Bu testi yapmadan önce denek, çizilen çizginin arkasında duracaktır (ayağın hepsi çizginin arkasında).



Resim 3.8. 3.4.9. S.L.H [Single Leg Hop (Tek Ayak Öne Sıçrama Testi)]

3.4.9.1. 6 Metre Sıçrama Ölçümü

Katılımcıların 6 metre sıçrama ölçümleri; tek yönlü alt ekstremitede belli bir mesafede güç, hız ve dengenin, özellikle zamana vurgu yaparak değerlendirmesidir. ESİ için sağ ve sol taraf karşılaştırması yapılabilir.

Kullanılacak Ekipman:

Başlangıç ve bitiş noktaları bantla işaretlenir. Betona yapıştırılmış, lastikle desteklenmiş halı veya lastik tipte döşeme matı ve kronometre (süre ölçer)

Test Protokolü:

1. İki sportif bant 6 m mesafeyle başlangıç ve bitiş noktalarını belirleyecek şekilde konur

2. Kişi, başlangıç çizgi veya bandın hemen arkasında konumlandırılır.

3. El duruş pozisyonu kalçada ve tekrar yaptığımızda aynı şekilde olmalıdır.

4. Kişi 6 metre mesafede tek bacak üzerinde sekme yapması istenir.

5. Bu mesafede tek bacak üzerinde büyük kuvvetli ve patlayıcı sıçrama yapılması konusunda cesaretlendirme yapılır.

6. Süre 1/100 sn hassaslıkta kaydedilir

7. ESİ belirlemek için opere bacak diğer bacak mesafesi bulunur ve 100 ile çarpılır.

Bu teste süre ne kadar kısa ise puan o kadar yüksektir. Çünkü bu test zamana karşı yapılmaktadır. Deneyler sadece hızlı hareketi tolere etmeye değil, tek bacak üzerinde büyük bir eksantrikten hemen sonra konsantrik hareketliliğinde güvenmelidirler.

3.4.9.2. C. Over (Cross Over) Ölçümü

Tek yönde alt ekstremitede belli bir mesafede kuvvetli, hız ve dengenin özellikle mesafeye vurgu yaparak değerlendirmesidir.

Kullanılacak Ekipman:

Yaklaşık 15 cm aralıkla sportif veya renkli bant yüzeye yerleştirilir. Alternatif olarak sıçrama matı kullanılabilir.

Test protokolü: Düzgün ısınmanın ardından kişi test edilecek bacağının üzerinde başlangıç çizginin hemen arkasında durur. Tek ayağı üstünde üç maksimal sekmesi istenir. El duruş pozisyonu kalçada veya arkada serbest olacak, fakat tekrarlı ölçümlerde aynı şekilde olacak.

ESİ için sağ ve sol taraf karşılaştırması yapılabilir. Bu karşılaştırmalar için toplam mesafe ölçüle bileceği gibi, özellikle bir taraf alt ekstremitede rehabilitasyon

yapılıyorsa tekrarlayan testler de karşılaştırılabilir. Sağ ve sol karşılaştırması yanında, potansiyel takip edilmesi gereken bölgelerin ve sağ-sol taraf dengesizliğinin giderilmesi için gereken gelişmenin tespiti için kullanılabilir.

3.4.9.3. Sağ ve Sol Bacak Ön Ayak Basınç Analizi

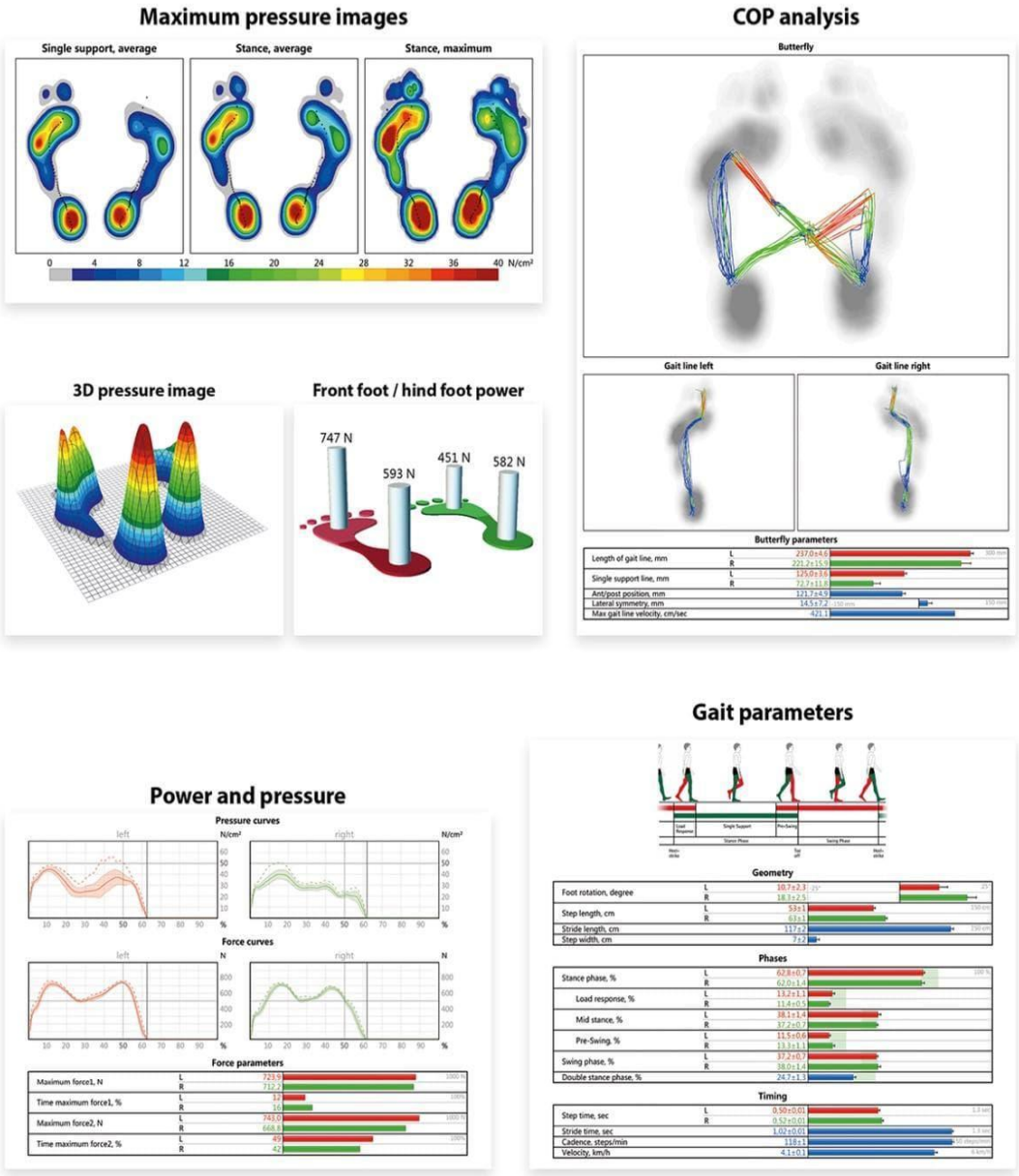
Yürüyüş platformu üzerinde, ayaktaki bası problemlerini yürüyüş esnasında tespit edilir. Sadece ayakta durarak yapılan ölçüm şekilleri, yürürken yapılan ölçüm şekillerine göre eksik kalmaktadır. Ölçüm profesyonel yürüyüş bandı üzerinde yapıldı bu yürüyüş bandı dinamik olarak basınçları ayakta bütün fazlarda veri şeklinde bize veriyor.



Resim 3.9. Yürüyüş Bandı ve Ön Ayak Basınç Testi

		PROFESSIONAL treadmill FDM-TS70 Art. no. 032110022	PROFESSIONA treadmill FDM-TS70L Art. no. 032110018
Treadmill	Dimensions (L x W x H)	189 x 84 x 137 cm	
	Step height	18 cm	
	Weight	ca. 135 kg	
	Running surface (L x W)	145 x 50 cm	
	Speed	0,8–20 km/h 0.1 km/h steps	
	Motor	2,2 kW	
	Gradient	0 – 15 %	
	Max. user weight	159 kg	
	Colour	light-grey / black	
Sensor plate	Sensor area (L x W)	108,4 x 47,4 cm	94,8 x 40,6 cm
	Number of sensors	7.168	5.376
	Resolution	1.4 sensors/cm² (1/3")	1.4 sensors/cm² (1/3")
	Measurement frequency	120 Hz optionally 240 Hz	100 Hz
	Measurement area	1–120 N/cm²	1–120 N/cm²
	Precision	±5 % (FS)	±5 % (FS)
	Sensor type	Capacitive	Capacitive
	PC interface	USB 2.0	USB 2.0

Resim 3.10. Sağ ve Sol Bacak Ön Ayak Basınç Testi İçin Kullanılan Koşu Bandının Özellikleri



Resim 3.11. Sağ ve Sol Bacak Ön Ayak Basınç Testi Sonuç Bilgisayar Görselleri

3.4.10. Düzeltici Egzersiz Antrenman Protokolü

Düzeltici egzersiz antrenmanları 8 hafta ve haftada 3 birim (seans) antrenman olarak uygulanmıştır. Birim antrenmanlarda 10 dakika ısınma, 30-45 dakika düzeltici egzersiz ve 5 dakikalık soğuma ile tamamlanmıştır. Program her iki grup için aynı olmuştur. Düzeltici egzersizler alt taraf (ekstremite) kasları hedef alarak yapılmıştır. Genu varum (parantez bacak) bozukluğunda uzamış ve gergin kasları Jane Johnson kitabı ve NASM düzeltici egzersizler kitabından alınarak aşağıda yazılmıştır.

Tablo. 3.1. Genu Varum (Parantez Bacak) Bozukluğunda Uzamış ve Gergin Kaslar

Bölüm	Kısalmış Kaslar	Esnemiş Kaslar
Diz üstü	Kalça iç rotatör kaslar Grasilis Semitendinosus semimebranosus Adduktor kasları	Quadriceps Abduksiyon kasları Dış rotatörler Biceps femoris
Diz altı	Fibolar kaslar (peroneal)	Popliteus Tibialis posterior Fleksörler

Kaynak: Postural Correction (Jane Johnson) NASM Corrective Exercise Training

3.4.10.1. Esneklik Egzersizleri

Uygulanacak esneklik egzersizlerinin özellikleri aşağıdaki gibidir.

Tablo. 3.2. Uygulanacak Esneklik Egzersizlerinin Özellikleri

Esneklik Egzersizleri	Zaman	Tekrar	Set
1. Egzersiz (kalça rotasiyon)	5-10 saniye	6	2
2. Egzersiz (snapping hip) iliopsoas	10-20 saniye	6	2
3. Egzersiz (lying bent leg biceps)	10-20 saniye	6	2
4. Egzersiz (groin and adduktor stretching) 5. Egzersiz (kalça rotasiyon) 6.Egzersiz (proneous longous)	10-20 saniye	6	2

3.4.10.1.1. Esneklik Egzersizi -1-

Kişi sırt üstü yatış pozisyonundadır. Sağ dizi bükme pozisyonunda tutarken diğer ayağı yerle temas eden ayaktakinin dizi üstüne konulur. Yukarıda olan bacak eksternal (dışa dönük) bir germe hareketi yapar. Dışa dönük en son eklem hareketinin açısında yaptığı hareketin bütün formunu koruyarak 30 saniye dışa dönük (dış rotasyon) statik formda yapar. Bu harekette sırt, bel ve kalçanın yerle temasta olmasına dikkat

etmeliyiz. Hareket; kalça internal rotatörler kaslarını (kalça içe yönelik çeviren kaslar) germeye yönelik bir egzersizdir. Hareket her iki bacak için yapılır.



Resim 3.12. Esneklik Egzersizi -1-

3.4.10.1.2. Esneklik Egzersizi -2-

Bu harekette amacımız; bacaktaki adduktor kasları ve internal rotatör kasların gerilmesidir. Kişi ayakta durur, sonra bir ayağını abduksiyon yaparak diğer ayaktan uzakta tutar ve diğer ayağıyla fleksiyon yaparken eksternal rotasyon pozisyonda kalır. Bu harekette dikkat etmemiz gereken konu kasların kontrolsüz gerilmesinden ve yanlış eklem açısına yönelik hareketten kaçınmaktır. Hareket dinamik stretching (esnetme) şeklinde yapılmaktadır. Hareketin yapılma süresi 30 saniye önerilmiştir. Hareket her iki bacak için yapılır.



Resim 3.13. Esneklik Egzersizi -2-

3.4.10.1.3. Esneklik Egzersizi -3-

Emekleme pozisyonuna (eller ve dizler üzerinde durulması) gelinir. Kişiden sağ bacağını düz ve yerden kaldırmadan geriye (ekstansiyona alınır) doğru uzatması istenir ve sol bacağı da öne doğru göğüs kafesi altına yanı ellerle paralel bir şekilde pozisyon alır. Denge sağlanırken avuç içleri yerle temas halindedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta; gövde öne doğru pozisyon alırken omurganın düzgünlüğü ve gövdenin stabilizasyonunun korunmasıdır. Pozisyonu bozmadan öne doğru esneyerek (öndeki ayak tibial fleksiyon yapar) arkadaki bacakta gerilme sağlanır. Hedeflenen ise kalçanın en kuvvetli fleksör kas grubu olan iliopsoas kasının gerilmesidir. Hareketin süresi 30 sn olarak önerilmiştir. Hareket her iki bacak için yapılır.



Resim 3.14. Esneklik Egzersizi -3-

3.4.10.1.4. Esneklik Egzersizi -4-

Kişi sırt üstü pozisyonda sol kalça ve dizini 90 derece olacak şekilde büker. Sağ bacak diğer bacağın üstüne dizi dışarı dönük olacak şekilde (eksternal) atılır. Kişi sol bacağını diz kapağının altından her iki eliyle kavrar ve kendine doğru çeker. Dizini kendine çektiği pozisyonda 30 sn germe yaptıktan sonra sol topuğunu yere koyar ve hareket tekrarlanır. Her iki bacak için yapılır. Kişi bu egzersizi yaparken bel ve sırtı yerle temas halindedir. Kişi germe yaparken kalça eklem hareket açıklığı içerisinde egzersizi tamamlamaya dikkat etmelidir. Bu egzersiz ile piriformis kasına germe yaparak esnetme amaçlanır. Hareket her iki bacak için yapılır.



Resim 3.15. Esneklik Egzersizi -4-

3.4.10.1.5. Esneklik Egzersizi -5-

Kişi sırt üstü pozisyonda yatar. Sağ kalça ve bacak yerde düz vaziyetteyken sol ayağın altından elastik bant geçirilir ve sağ el ile diz bükülmeden (diz ekstansiyonda) kalçasını yavaş bir şekilde yukarı ve kalça içeri yöne (adduksiyon) doğru çeker. Germeyi 30 sn boyunca yapması önerilir. Her iki bacak için sırayla tekrarlanır. En son eklem hareketinin açısında yaptığı hareketin bütün formunu koruyarak hareket tamamlanmadır. Kalça abduktörlerini germeye yönelik bir harekettir. Özellikle biceps femoris başta olmak üzere tensor fasia lata, gluteus medius gibi kaslarda etkilidir.



Resim 3.16. Esneklik Egzersizi -5-

3.4.10.1.6. Esneklik Egzersizi -6-

Kişi uzun oturma pozisyonundadır. Her iki bacak ekstansiyondadır. Sağ dizini 90 derece büker ve dizi dışa dönük olacak (eksternal) şekilde yerden kaldırmadan pozisyonlar. Kişinin sol ayağını kavrayacak şekilde elastik bant yerleştirilir ve iki eliyle bandın ucundan tutar. Kişi bacak düz uzatılır iken ayak bileğini yerden kaldırmadan önce içe doğru döndürür sonrasında başlangıç pozisyonuna getirir. Kişiden hareket boyunca kalça pozisyonunu ve omurga düzgünlüğünü koruması istenir. Hareket 20 tekrar 2 set ve %50 şiddet uygulanacak şekilde her iki bacak için tekrarlanır. Tibialis posterior kasını kuvvetlendirmeye yönelik bir egzersizdir.



Resim 3.17. Esneklik Egzersizi -6-

3.4.10.2. Kuvvetlendirme Egzersizler

Uygulanacak Kuvvetlendirme egzersizlerinin özellikleri aşağıdaki gibidir.

Tablo. 3.3. Uygulanacak Kuvvetlendirme Egzersizlerin Özellikleri

1. Egzersiz (kalça eksternal rotator)	%50- 60	20	3	1 dk
2. Egzersiz (northic hamstring)	%50- 60	20	3	1 dk
3. Egzersiz (tibialis osterior)	%50- 60	5	3	1 dk
4. Egzersiz ((flexor muscles)	%50- 60	20	3	1 dk
5. Egzersiz (quadriceps)	%50- 60	20	3	1 dk
6.Egzersiz (adductor)	%50- 60	20	3	1 dk
7. Egzersiz (adductor)	%50- 60	20	3	1 dk

3.4.10.2.1. Kuvvetlendirme Egzersiz -1-

Kişi uzun oturarak (bacaklar ekstansiyonda) kollarını arkaya alarak gövdesini sabitler. Sağ dizi bükerek, topuk yerden kalkmadan diz içeri doğru (internal rotasyon) getirilir. Bir ucu dize geçirilen diğer ucu sabitlenen bir elastik bant yardımıyla hareketin tersi yönünde (eksternal rotasyon) harekete direnç katılır. Hareket 20 tekrar 2 set ve %50 şiddet uygulanacak şekilde her iki bacak için tekrarlanır. Hareket esnasında kalça ve omurga düzgünlüğü korunmalıdır. Bu hareketle kalça eksternal rotatörleri kuvvetlendirme ve diz eklem mobilitesi artırılması hedeflenir. Hareket sırasında diz ve kalça eklem açıklığına dikkat edilmeli ve eklem açıklığı korunmalıdır.



Resim 3.18. Kuvvetlendirme Egzersiz -1-

3.4.10.2.2. Kuvvetlendirme Egzersiz -2-

Kişi yüz üstü pozisyonda yatar. Her iki bacak ekstansiyon pozisyondadır. Sol topuğunun altından elastik bant geçirilir ve diğer ucu sabitlenir. Kişi sol dizini bükerek kendine doğru çeker (diz fleksiyonu) ve başlangıç pozisyonuna (düz uzatır) döner. Hareket 20 tekrar 2 set ve %50 şiddet uygulanacak şekilde her iki bacak için tekrarlanır. Hamstring kasları diz fleksiyonu ve kalça ekstansiyonunda görevi bir kas grubudur. Bu egzersizle beraber diz fleksiyonuyla hamstring kaslarını kuvvetlendirme amaçlanır. Hareket sırasında gerginlik oluşmaması için yavaş ve kontrollü yapılmalıdır. Hareketin düzgünlüğü için dizi kendine çekme sırasında kalçanın yerden kalkmamasına dikkat edilmelidir.



Resim 3.19. Kuvvetlendirme Egzersiz -2-

3.4.10.2.3. Kuvvetlendirme Egzersiz -3-

Egzersizi yapacak olan kişinin dizleri üzerinde durması ve gövdesinin dik konumda olması gerekmektedir. Kişi avuç içleri karşıya bacak şekilde dirseklerini büker. Fizyoterapist kişinin ayak bileklerinden tutar ve öne doğru eğilmesini ister. Hareket 20 tekrar 2 set ve %50 şiddet uygulanacak şekilde her iki bacak için tekrarlanır. Kişi öne doğru eğilirken omurga düzgünlüğünü korumalıdır. Son aşamada eller yerle temas eder. Hamstring kas grubunu ekstantrik bir şekilde çalıştırmaya yönelik egzersizdir. Özellikle alt ekstremite yaralanmalarını engellemek ve quadriceps-hamstring kas kuvvet farkını önleyebilmek için etkilidir.



Resim 3.20. Kuvvetlendirme Egzersiz -3-

3.4.10.2.4. Kuvvetlendirme Egzersiz -4-

Kişi ayaktadır. Topukların arasında bir top yerleştirilir ve parmak uçlarında yükselir (plantar fleksiyon) ve sonrasında tekrar topuklar yerle temas eder. Hareket 20 tekrar 2 set ve %50 şiddet uygulanacak şekilde her iki bacak için tekrarlanır. Ayak bileği plantar fleksörlerini kuvvetlendirmeye yönelik bir egzersizdir. Tibialis posterior kasını kuvvetlendirmek için tercih edilir. Sıçrama, koşma gibi aktivitelerde tendon yaralanmaları ile karşılaşılabileceğinden bu egzersizle kuvvetlendirme hedeflenir.



Resim 3.21. Kuvvetlendirme Egzersiz -4-

3.4.10.2.5. Kuvvetlendirme Egzersiz -5-

Kişi düz ve uygun bir zeminde uzun oturur (bacaklar ekstansiyonda) . Elastik bant sağ ayak tabanını saracak şekilde yerleştirilir ve diğer ucunu eliyle tutarak sabitler böylelikle direnç sağlanır. Dirence karşılık yavaş ve kontrollü bir şekilde önce ayağını öne doğru iter (plantar fleksiyon), parmaklarını büker (fleksiyon). Sonra başlangıç pozisyonuna döner. Hareket 20 tekrar 2 set ve %50 şiddet uygulanacak şekilde her iki bacak için tekrarlanır. Ayak bileği plantar fleksörleri ve parmak fleksörlerini kuvvetlendirmeye yönelik bir egzersizdir.



Resim 3.22. Kuvvetlendirme Egzersiz -5-

3.4.10.2.6. Kuvvetlendirme Egzersiz -6-

Terminal ekstansiyon adlı bu egzersiz aslında rehabilitasyon için ve eklem hareket açısını dizde yükseltmek için kullanılan bir egzersizdir. Hareket bir direnç bandına karşı yapılmaktadır. Kişi ayakta dururken bir ayaktaki dizinin hemen arkasına bant yerleştirilir. Kişi dizini hafif fleksiyon yaparken (yaklaşık 30 derecelik) direnç bandı gerginleşmeye başlar. Diz ekstansiyona geçtiği zaman dirence karşı quadriceps kası dizin ekstansiyonunu korumak için gerilmiş olur. Bu harekette diz ekstansiyondayken 2 saniyelik bir bekleme yapılır. Bu hareketteki hedef kasımız quadriceps kası, hedef eklem diz eklemidir.



Resim 3.23. Kuvvetlendirme Egzersiz -6-

3.4.10.2.7. Kuvvetlendirme Egzersiz -7-

Bu egzersiz; kişinin abduktör kaslarını kuvvetlendirmek için yapılır. Kişi ayakta durur ve kişiye uygun bir direnç bandını iç taraftan ayağın dışına doğru bağlanır.



Resim 3.24. Kuvvetlendirme Egzersiz -7-

tekrar	şiddet 1RM %	Hedef	Hipertrofi
1	100	Güç, kuvvet	Fonksiyonel Hipertrofi
2	95		
3	93		
4	90		
5	87		
6	85	Kuvvette Dayanıklık	
7	83		
8	80		
9	77		Fonksyonel olmayan Hipertrofi
10	75		
11	70		
12	67		
15	65	dayanıklık	?
20	60		
30	50		
50	40		
100	30		

Egzersizlerde 1 RM hesaplaması için Serious Strenght training kitabından (Tudor O: Bompa,PhD ve arkadaşlar) alınan yukarıdaki bilgilere göre tekrar sayısı norm alarak değerlendirilmiştir. Hareketlerde kişi en fazla 20-30 aralığında yapacak şekilde seçilmiştir. Böylece hesaplamaya göre egzersizin şiddeti %50-60 yapılmıştır.

3.4.10.3. Foam Roller Egzersizleri

Kas içinde fibrozit doku ve fasyada triger point (tetik nokta) olduğu yerlerde o kısmın gevşemesi için kendi açma yöntemi ile foam roller ve benzeri ürünler desteği ile gerçekleştirilir. Foam roller egzersizlerinde TRp (tetik nokta) noktada kişinin 30-90 saniye beklenmesi yararlı olduğu görülmüştür. Aynı zamanda set sayısı da kasın ihtiyacına göre 2-4 set aralığında yapılabilir (soft tissue and trigger point release Jane Johnson). Bu programa katılanların ergen yaş grubunda olması nedeniyle en az olan yüklenmeyi seçtik (30 saniye).

Uygulanacak kuvvetlendirici egzersizlerinin özellikleri aşağıdaki gibidir.

Tablo. 3.4. Foamroller İle Yapılacak kuvvetlendirici Egzersizlerin Özellikleri

Egzersiz	Hareket Serisi	Set	Süre
1. Egzersiz	Foamroller Hamstring	2 Set	30 Saniye
2. Egzersiz	Foamroller Hip Flexor	2 Set	30 Saniye
3. Egzersiz	Foamroller Iliotibial Band	2 Set	30 Saniye
4. Egzersiz	Foamroller Adductors	2 Set	30 Saniye
5. Egzersiz	Foamroller Calves	2 Set	30 Saniye
6. Egzersiz	Foamroller Peroneal	2 Set	30 Saniye
7. Egzersiz	Foamroller Tibialis Anterior	2 Set	30 Saniye















Resim 3.25. Foam Roller Egzersizleri

3.4.11. Araştırma Kapsamında Ele Alınacak Hipotezler

Hipotez 1. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında E.H.A parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Hipotez 2. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında S.L.H parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Hipotez 3. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında 6 metre sıçrama parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Hipotez 4. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında C. Over parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Hipotez 5. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında Q Açısı parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Hipotez 6. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında P. Bacak parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Hipotez 7. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında sağ bacak ön ayak (forefoot) parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Hipotez 8. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında sol bacak ön ayak (forefoot) parametresinde anlamlı fark oluşturur.

3.4.12. Verilerin Analizi

Verilerin analizi, SPSS 22.0 paket programı kullanarak yapılmıştır. Grupların ölçüm sonuçları arasındaki analizler Bağımsız Örneklem t-Testi (Independent Samples t-Test) yapılmıştır. Ön - son test değişkenlerinin farklılıklarının istatistiki açıdan anlam düzeyinin belirlenmesinde tek grup t-Testi (One Samples t-Testi) yapılmıştır. Analiz sonuçlarının; güven aralığı yüzde 95, anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak dikkate alınmıştır.

4. BULGULAR

"Alt ekstremitede duruş bozukluk egzersizlerinin düzeltici egzersiz planlamasında miyofasyal çalışmaların etkisi" başlıklı çalışmaya katılan deneklerden elde edilen sonuçlar aşağıdaki kısımda yer verilmektedir.

Araştırmaya katılan grupların tanımlayıcı istatistikleri ve sonuçlarının farklı olup olmadığını belirleyen t testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.1. Araştırma Gruplarının Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişken	Grup	Sayı	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Yaş	Foamrollerli Grup	15	13,80	1,37	0,26	0,97
	Kontrol Grup	15	13,67	1,40		
Ağırlık	Foamrollerli Grup	15	40,27	7,39	-0,18	0,84
	Kontrol Grup	15	40,80	8,53		
Boy	Foamrollerli Grup	15	149,20	10,40	0,48	0,90
	Kontrol Grup	15	147,33	10,77		

Araştırmaya katılan ve Foamrollerli grubunu oluşturan 15 kişinin yaş ortalaması 13,80±1,37, Kontrol 15 kişilik grubun ise 13,67±1,40'dır. Her iki grubun yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (t=0,06, p=0,97>0,05). Foamrollerli grubun ağırlık değerleri 40,27±7,39, Kontrol grubun 40,80±8,53'tür. Gruplar arasında ağırlık değerleri ortalaması anlamlı bir farklılık yaratmamaktadır (t=-0,18, p=0,84>0,05). Foamrollerli grubun boy uzunluk ortalaması 149,20±10,40, Kontrol grubun 147,33±10,77'dir. Her iki grubun boy uzunluk ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık hesaplanmamıştır (t=0,48, p=0,90>0,05).

Grupların antrenman yapmadan önceki tanımlayıcı istatistikleri ve sonuçlarının farklı olup olmadığını belirleyen t testi sonuçları aşağıdaki tabloda (Tablo 4.2) yer almaktadır.

Tablo 4.2. Grupların Antrenman Yapmadan Önceki Ölçüm Sonuçlarının Tanımlayıcı İstatistikleri ve Anlam Farkları

Değişken	Grup	Sayı	Ortalama	t	p
P. Bacak	Foamrollerli grup	15	5,53	1,02	0,26
	Kontrol grup	15	4,87		
Q Açı	Foamrollerli grup	15	7,53	-2,20	0,74
	Kontrol grup	15	8,53		
E.H.A	Foamrollerli grup	15	33,53	-1,11	0,75
	Kontrol grup	15	35,27		
S.L.H	Foamrollerli grup	15	96,93	14,17	0,71
	Kontrol grup	15	83,87		
6 Metre	Foamrollerli grup	15	5,33	-1,11	0,89
	Kontrol grup	15	6,00		
C. Over	Foamrollerli grup	15	190,47	-19,04	0,18
	Kontrol grup	15	213,00		
Sağ Ayak Ön Bacak	Foamrollerli grup	15	580,20	25,11	0,19
	Kontrol grup	15	334,07		
Sol Ayak Ön Bacak	Foamrollerli grup	15	565,40	25,94	0,23
	Kontrol grup	15	322,07		

Foamroller grubunu oluşturan 15 kişinin P. Bacak ortalaması 5,53, kontrol grup 15 kişilik grubun ise 4,87'dir. Her iki grubun P. Bacak ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (t=1,02, p=0,26>0,05). Foamrollerli grubun Q Açı değerleri 7,53, Kontrol grubun 8,53'tür. Gruplar arasında Q Açı değerleri arasında anlamlı farklılık yoktur (t=-2,20, p=0,74>0,05). Foamrollerli grubun E.H.A ortalaması 33,53, Kontrol grubun 35,27'dir. Her iki grubun E.H.A ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (t=-1,11, p=0,75>0,05). Foamrollerli grubun S.L.H ölçüm ortalaması 96,93, Kontrol grubun 83,87'dir. Gruplar arasında S.L.H ölçüm ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (t=14,17, p=0,71>0,05). Foamrollerli grubun 6 metre sıçrama ölçüm ortalaması 5,33, Kontrol grubun ise 6,00'dır. Her iki grubun 6 metre sıçrama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (t=-1,11, p=0,89>0,05). Foamrollerli grubun C. Over ölçüm ortalaması 190,47, Kontrol grubun 213,00'tür. Grupların C. Over ölçüm ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur (t=-19,04, p=0,18>0,05). Foamrollerli grubun sağ ayak

ön bacak ortalaması 580,20, Kontrol grubun 334,07'dir. Her iki grubun sağ ayak ön bacak ölçüm ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (t=25,1, 1p=0,19>0,05). Foamrollerli grubun sol ayak ön bacak ölçüm ortalaması 565,40, Kontrol grubun 322,07'dir. Her iki grup arasında sol bacak ön ayak ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur (t=25,94, p=0,23>0,05) (Tablo 2).

Araştırma kapsamında oluşturulan hipotezlere ait analiz sonuçları aşağıdaki kısımda yer almaktadır.

Hipotez 1. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol Grup arasında E.H.A. parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Bu hipotezi analiz etmek için yapılan t test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.3. Düzeltici Egzersizlerin Uygulandığı Foamrollerli ve Kontrol Grupların Egzersiz Sonrasındaki (Son Test) E.H.A Arasındaki Farkın Analizi

Değişken	Grup	Sayı	İkinci Ölçüm Ort.	t	p
E.H.A	Foamrollerli grup	15	59,27	0,93	0,94
	Kontrol grup	15	53,87		

Düzeltici egzersizlerin, Foamrollerli grup ile Kontrol grubun arasında E.H.A. parametresi (abduksyon hareket açıklığı) istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını belirlemek için yapılan t test verilerine göre; femorda Abdüksiyon hareketi yapan Foamrollerli grubun ortalamasının 59,27 derece, Kontrol grubun ise 53,87 derece olduğu görülmüştür. Foamroller ile yapılan egzersizlerde Kontrol gruba göre daha fazla Abduksyon hareket açısına sahip olunmasına rağmen, yapılan düzeltici egzersizler sonrasında her iki grup arasında E.H.A parametresinde anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmüştür (t=0,93, p=0,94>0,05). **Hipotez 1 reddedilmiştir.**

Hipotez 2. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol Grup arasında S.L.H parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Bu hipotezi analiz etmek için yapılan t test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.4. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında S.L.H Parametresi Anlam Düzeyi

Değişken	Grup	Sayı	İkinci Ölçüm Ort.	t	p
S.L.H	Foamrollerli grup	15	127,73	6,20	**0,02***
	Kontrol grup	15	111,93		

**** p<0,05 düzeyinde anlamlı***

Düzeltici egzersizlerin, Foamrollerli grup ile Kontrol grubun arasında S.L.H parametresinde anlamlı farklılık meydana getirip getirmediğini belirlemek için yapılan t test analiz sonuçlarına göre; Foamrollerli grubun ortalamasının 127,73 cm, Kontrol grubun 111,93 cm olduğu görülmüştür. Foamroller ile yapılan egzersizlerde Kontrol grubun göre daha fazla S.L.H değerine ulaşıldığı ve bu değerin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (t=6,20, p=0,02<0,05). Çalışma öncesi yapılan ölçümde benzer olan S.L.H değerinin ikinci ölçümde farklı çıkması nedeniyle **hipotez 2 kabul edilmiştir.**

Hipotez 3. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol Grup arasında 6 Metre Sıçrama parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Bu hipotezi analiz etmek için yapılan t test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.5. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında 6 Metre Sıçrama Parametresi Anlam Düzeyi

Değişken	Grup	Sayı	Ort.	t	p
6 Metre Sıçrama	Foamrollerli grup	15	2,75	-1,02	**0,04***
	Kontrol grup	15	2,68		

**** p<0,05 düzeyinde anlamlı***

Düzeltici egzersizlerin, Foamrollerli grup ile Kontrol grubun arasında 6 Metre Sıçrama parametresinde anlamlı farklılık meydana çıkarıp çıkarmadığını görmek için yapılan t test analiz sonuçlarına göre; Foamrollerli grubun ortalamasının 2,75, Kontrol grubun 2,68 olduğu görülmüştür. Foamroller ile yapılan egzersizlerde Kontrol grubun göre daha fazla 6 Metre Sıçrama değerine ulaşıldığı ve bu değerin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu hesaplanmıştır (t=-1,02, p=0,04<0,05). Çalışma öncesi yapılan ölçümde

benzer olan 6 metre sıçrama değerinin ikinci ölçümde farklı çıkması nedeniyle **Hipotez 3 kabul edilmiştir.**

Hipotez 4. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol Grup arasında C. Over parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Bu hipotezi analiz etmek için yapılan t test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.6. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında C. Over Parametresi Anlam Düzeyi

Değişken	Grup	Sayı	Ort.	t	p
C. Over	Foamrollerli grup	15	327,40	1,99	0,07
	Kontrol grup	15	316,53		

Düzeltici egzersizlerin, Foamrollerli grup ile Kontrol grubun arasında C. Over parametresinde anlamlı değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla uygulanan t test analiz sonuçlarına göre; Foamrollerli grubun ortalamasının 327,40, Kontrol grubun 316,53 olduğu görülmüştür. Foamroller ile yapılan egzersizlerde Kontrol grubun göre daha iyi C. Over değerine sahip olmasına rağmen bu değerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($t=1,99$, $p=0,07>0,05$). **Hipotez 4 reddedilmiştir.**

Hipotez 5. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol Grup arasında Q Açısı parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Bu hipotezi analiz etmek için yapılan t test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.7. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında Q Açısı Parametresi Anlam Düzeyi

Değişken	Grup	Sayı	Ort.	t	p
Q Açı	Foamrollerli grup	15	8,78	0,93	0,94
	Kontrol grup	15	8,43		

Düzeltici egzersizlerin, Foamrollerli grup ile Kontrol grubun arasında Q Açısı parametresinde anlamlı değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla

uygulanan t test analiz sonuçlarına göre; Foamrollerli grubun ortalamasının 8,78, Kontrol grubun 8,43 olduğu görülmüştür. Foamroller ile yapılan egzersizlerde Kontrol grubuna göre daha iyi Q Açısı değerine sahip olmasına rağmen bu değerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratmadığı görülmüştür (t=0,93, p=0,94>0,05). **Hipotez 5 reddedilmiştir.**

Hipotez 6. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile kontrol grup arasında P. Bacak parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Bu hipotezi analiz etmek için yapılan t test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.8. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında P. Bacak Parametresi Anlam Düzeyi

Değişken	Grup	Sayı	Ort.	t	p
P. Bacak	Foamrollerli grup	15	1,99	-0,56	0,58
	Kontrol grup	15	2,05		

Düzeltici egzersizlerin, Foamrollerli grup ile Kontrol grubun arasında P. Bacak parametresinde anlamlı değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla uygulanan t test analiz sonuçlarına göre; Foamrollerli grubun ortalamasının 1,99, Kontrol grubun 2,08 olduğu görülmüştür. Foamroller ile yapılan egzersizlerde Kontrol gruba göre daha düşük P. Bacak değerine sahip olmasına rağmen bu değerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir (t=-0,56, p=0,58>0,05). **Hipotez 6 reddedilmiştir.**

Hipotez 7. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile Kontrol Grup **arasında Sağ Bacak Ön Ayak parametresinde anlamlı fark oluşturur.**

Bu hipotezi analiz etmek için yapılan t test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.9. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında Sağ Bacak Ön Ayak Parametresi Anlam Düzeyi

Değişken	Grup	Sayı	Ort.	t	p
Sağ Bacak Ön Ayak	Foamrollerli grup	15	654,60	9,25	**0,00***
	Kontrol grup	15	488,47		

**** p<0,05 düzeyinde anlamlı***

Düzeltici egzersizlerin, Foamrollerli grup ile Kontrol grup arasında sağ bacak ön ayak parametresinde anlamlı değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla uygulanan t test analiz sonuçlarına göre; Foamrollerli grubun ortalamasının 654,60, kontrol grubun 488,47 olduğu görülmüştür. Foamroller ile yapılan egzersizlerde kontrol gruba göre daha iyi sonuç elde edildiği ve bu sonucun da istatistiksel olarak anlamlı derecede olduğu hesaplanmıştır (t=9,25, p=0,00<0,05). Çalışma öncesi yapılan ölçümde benzer olan sağ bacak ön ayak değerinin ikinci ölçümde farklı çıkması nedeniyle **Hipotez 7 kabul edilmiştir.**

Hipotez 8. Düzeltici egzersizler, Foamrollerli grup ile kontrol grup arasında Sol Bacak Ön Ayak parametresinde anlamlı fark oluşturur.

Bu hipotezi analiz etmek için yapılan T test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.10. Düzeltici Egzersizlerin, Foamrollerli Grup ile Kontrol Grup Arasında Sol Bacak Ön Ayak Parametresi Anlam Düzeyi

Değişken	Grup	Sayı	Ort.	t	p
Sol Bacak Ön Ayak	Foamrollerli grup	15	642,53	9,19	**0,00***
	Kontrol grup	15	352,07		

**** p<0,05 düzeyinde anlamlı***

Düzeltici egzersizlerin, Foamrollerli grup ile kontrol grup arasında sol bacak ön ayak parametresinde anlamlı değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla uygulanan t test analiz sonuçlarına göre; Foamrollerli grubun ortalamasının 642,53, kontrol grubun 352,07 olduğu görülmüştür. Foamroller ile yapılan egzersizlerde kontrol gruba göre daha iyi sonuç elde edilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratmıştır (t=9,19, p=0,00<0,05). Çalışma öncesi yapılan ölçümde benzer olan sol bacak ön ayak değerinin ikinci ölçümde farklı çıkması nedeniyle **Hipotez 8 kabul edilmiştir.**

5. TARTIŞMA

"Alt ekstremitede duruş bozukluk egzersizlerinin düzeltici egzersiz planlamasında miyofasyal çalışmaların etkisi" başlıklı araştırma kapsamında yapılan analizler sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki kısımda yer verilmektedir.

Araştırmaya; 12-16 yaş arasında olan 30 erkek katılmıştır. Katılımcıların alt ekstremitesinde travma, ağrı, ameliyat geçmişi ve deformasyonu olmamasına dikkat edilmiştir. Katılımcılar rastgele olarak Foamrollerli ve kontrol grup olarak ikiye ayrılmıştır. Gruplar arasında yaş, ağırlık ve boy değişkenleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 1). Demografik değişkenlerden sonra katılımcıların Parantez Bacak (P. Bacak), Q Açısı, Eklem Hareket Açıklığı (E.H.A), Single Leg Hop (S.L.H), 6 Metre Sıçrama, Crossover (C. Over), Sağ Bacak Ön Ayak ve Sol Bacak Ön Ayak ölçümleri yapılmıştır. Antrenmandan önce yapılan değerlendirmede rastgele olarak iki gruba ayrılan deneklerin, bu sayılan parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür (Tablo 2).

Katılımcılara uygulanan antrenman protokolünden sonra yukarıda sayılan parametrelerin tekrardan ölçümleri yapılmıştır.

Araştırmamızda yapılan ölçümler sonucunda düzeltici egzersizlere ek olarak foamroller ile yapılan antrenmanların katılımcıların E.H.A ($p=0,94>0,05$) değişkeninde anlamlı farklılık yaratmadığı bulunmuştur (Tablo 3). Miller ve Rockey (2006); foamrollerin masaj amacıyla kullanılmasının performansa etkilerini araştırmak amacıyla, foamroller egzersizi uygulamasından önce ve sonra EHA'yı ölçmüşlerdir. 8 hafta süresince haftada 3 kez olmak üzere foamroller uygulamasını belirli bir programa bağlı olarak 23 üniversite öğrencisinin katılımıyla yapmışlar ve sonuçlarını kontrol grubunun sonuçları ile karşılaştırarak yorumlamışlardır. Sonuç olarak, foamroller uygulamasının; aktif diz ekstansiyonun açısında anlamlı bir farklılık yaratmadığını ve hamstring esneklik değeri üzerinde de herhangi bir katkısının olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmamızda foamroller uygulamasının E.H.A üzerine anlamlı bir farklılık yaratmadığı bulunmuştur. Her iki araştırma sonucu aynıdır denilebilir. Ancak literatürde bu yönde farklı sonuçlar belirtilmiş araştırmalar da mevcuttur. Sullivan ve ark. (2013); 7 erkek (22±1 yaş) ve 10 kadın (23±5 yaş) katılımcı ile yaptıkları araştırmada sabit bir basınç ile (1 set - 5 sn, 1 set - 10 sn, 2 set - 5 sn ve 2 set - 10 sn) foamroller kullanarak

hamstrings kasına bası uygulamışlardır. 9 kişiden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, foamroller uygulamasının gönüllülerin hamstring kasındaki eklem hareket açıklığında %4,3'lük bir artış elde ettiklerini belirterek çalışmamızdan farklı bir bulgu ortaya koymuşlardır. Bulut (2020); sedanter bireylerde uygulanan farklı miyofasyal gevşeme tekniklerinin esnekliğe etkisini incelediği çalışmasında, germe darbeli masaj uygulamasının, germe ve germe köpük silindir uygulamasına göre eklem hareket açıklığı, esneklik ve dikey sıçrama kuvvetine etkisinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Germe köpük silindir uygulamasının da sadece germe uygulamasına göre daha etkili olduğunu ifade ederek, köpük silindir ve darbeli masaj aleti uygulamalarının esneklik ve dikey sıçrama performansını olumlu yönde etkilediğine işaret etmiştir. MacDonald ve ark. (2013); 22 sağlıklı kadın (ortalama yaş 22, boy 176) katılmıştır. Katılımcılar ikiye ayrıldıktan sonra bir gruba (11 kişi) kontrol antrenman planlanmış diğer gruba foamroller ile antrenman yaptırmışlardır. 8 hafta yapılan antrenman sonrası foamroller ile çalışan grupta eklem hareket açıklığında artış olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma bulgularımızın aksine bu çalışmalarda düzeltici egzersizlere ek olarak foamroller ile yapılan antrenmanların eklem hareket açıklığına etkisinin olduğu belirtilmiştir. Bu farklılık araştırma örneklem grubunun yaş değişkeninden kaynaklanabilir. Anlamlı farklılık bulunan çalışmalarda yaş aralığı çalışmamızdaki yaş aralığından yüksektir.

Araştırmamızda yapılan ölçümler sonucunda düzeltici egzersizlere ek olarak foamroller ile yapılan antrenmanların C. Over ($p=0,07>0,05$) (Tablo 6), Q Açısı ($p=0,94>0,05$) (Tablo 7) ölçümünde anlamlı farklılık yaratmadığı bulunmuştur. Seyfioğlu ve Atıcı (2020); çalışmalarında adolesan voleybolcularda quadriceps femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın denge, endurans ve propriosepsiyon üzerine etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmaya adolesan 20 erkek voleybol oyuncusu katılmıştır. Sporcuların quadriceps kasını fasilite etmek amacı ile kinezyolojik bantlama uygulanmıştır. Sporcuların statik denge performansları "tek ayak üzerinde durma testi, enduransı "single leg squat testi" ve "lunge testi" ile propriosepsiyon duyusu ise "kapalı kinematik açı reprodüksiyon testi" ile bantlama öncesi ve bantlamadan 48 saat sonra değerlendirilmiştir. Kinezyolojik bantlama öncesi ve sonrası ölçüm değerleri incelendiğinde sağ ve sol alt ekstremite tek ayak üzerinde durma testi, single leg squat testi, lunge testi ve kapalı kinematik açı reprodüksiyon testlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görüldüğü belirtilmiştir ($p<0,05$). Araştırmamızda da

düzeltici egzersizler kapsamında kinezyolojik bantlama kullanılmış, ancak katılımcıların Q Açıları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Seyfioğlu ve Atıcı'nın çalışması ile çalışma sonuçlarımız aynı bulguları sunmamaktadır. Bunun nedeni de katılımcıların yaşları olabilir. Araştırmamıza katılım çocuklardan oluşmakta iken Seyfioğlu ve Atıcı'nın çalışmasına adolesan voleybolcular katılmıştır.

Araştırmamızda yapılan ölçümler sonucunda düzeltici egzersizlere ek olarak foamroller ile yapılan antrenmanların P. Bacak ($p=0,58>0,05$) (Tablo 8) ölçümleri ve S.L.H ($p=0,02<0,05$) (Tablo 4) ölçümlerinde anlamlı farklılık yaratmadığı bulunmuştur. Titiz (2018); 13-14 yaşlarında, düzenli olarak yapılan basketbol antrenmanları ile birlikte Fonksiyonel Hareket Tarama Testi sonuçlarına göre planlanan düzeltici egzersizleri yapan gelişim grubu basketbolcularının sıçrama ve belirli denge yetilerinin, kontrol grubundaki düzeltici egzersizler yapmayan basketbolcuların sıçrama ve denge yetilerinden istatistiksel olarak farklı olduğunu ifade etmiştir.

Araştırmamızda yapılan ölçümler sonucunda düzeltici egzersizlere ek olarak foamroller ile yapılan antrenmanların 6 Metre Sıçrama değişkeninde anlamlı farklılık yarattığı bulunmuştur ($p=0,04<0,05$) (Tablo 5). Peacock ve ark. (2014); bireysel miyofasyal uygulamasının dikey sıçrama, durarak uzun atlama, çeviklik, indirekt 1 Maksimum Tekrar Bench Press ve sprint performansının gelişimi açısından dinamik ısınmadan daha etkili olduğunu belirtmektedir. Bu sonuç araştırmanızla aynı yönde bulgu olarak kabul edilebilir. Ancak; Healey ve ark. (2014) ile Linderoth (2005); bizim ve Peacock ve ark. (2014) aksine bireysel miyofasyal uygulamasının yukarıda anılan değişkenler üzerinde etkilerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Araştırmamızda yapılan ölçümler sonucunda düzeltici egzersizlere ek olarak foamroller ile yapılan antrenmanların sağ bacak ön ayak ($p=0,00<0,05$) (Tablo 9) ve sol bacak ön ayak ($p=0,00<0,05$) (Tablo 10) parametreleri arasında anlamlı farklılık meydana getirdiği bulunmuştur. Ünver ve ark. (2018); pes planuslu olan toplam 41 katılımcı üzerinde çalışmıştır. Katılımcıların 6 hafta düzeltici egzersiz sonrası ön ayak gücü ve Navicular düşüklük payı ölçülmüştür. Kısa ayak egzersiz grubuna ($n = 21$) veya kontrol grubuna ($n = 20$) 6 hafta egzersiz sonrası kısa ayak egzersizleri, naviküler düşme, ayak pronasyonu, ayak ağrısı ve sakatlıkta azalma ve pes planusta medial orta ayağın plantar kuvvetinde artış elde edildiği ifade edilmiştir.

Su ve ark. (2016); köpük silindir uygulamasının, statik germenin ve ısınmanın bir parçası olarak kullanılan dinamik germenin diz fleksiyonu ve ekstansiyonunun esneklik ve kas kuvveti üzerindeki akut etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda esneklik testi, köpük silindir uygulamasından sonra statik ve dinamik gerilmeye kıyasla daha fazla gelişme gösterdiğini ifade etmişlerdir. Kas kuvveti ile ilgili olarak, sadece diz ekstansiyonu zirve torku (müdahale öncesi ve sonrası), dinamik gerilmeden ve köpük silindir uygulamasından sonra önemli ölçüde gelişme gösterdiğini fakat statik gerilmeden sonra gelişme elde edilmediğini belirtmişlerdir.

Saç ve ark. (2018); basketbolcular üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, kadın basketbolcularda köpük silindir uygulamasının esneklik, eklem hareket genişliği ve alt ekstremite patlayıcı kuvvet üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada ön test ve son test bulgularının grup içi istatistiksel analiz sonuçlarına göre foamroller uygulamasının, eklem hareket genişliği ve esneklik parametresinde anlamlı derecede farklılık yarattığı ($p<0,05$), sonuç olarak; kadın basketbolcularda köpük silindir uygulamasının, eklem hareket genişliği ve esneklik sonuçlarında olumlu artış yarattığının gözlendiğini ifade etmişlerdir.

Wilke ve ark. (2019) yaptıkları derleme çalışmasında; sağlığı yerinde olan erişkinlerde farklı köpük silindir uygulamalarının eklem hareket açısına olan akut etkilerini ele almışlardır. Çalışma sonucunda foamrollerin, statik germe uygulamasına göre eklem hareket açıklığını artırmada önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Her ne kadar çok fazla sayıda bilimsel çalışma olmasa da titreşimli ve titreşimsiz foamroller uygulamalarının eklem hareket açıklığı üzerinde etkilerinin farklı olmadığını belirtmişlerdir.

Güner (2019); pes planuslu bireylerde bilateral squat, parmak ucu yükselme, 10 m yürüme, mekik koşu ile zamanlı kalk ve yürü test sonuçları ile stabilite limitleri ve postüral salınımlar ile ilgili yapılan tüm ölçüm parametrelerinde bantlama sonrası ölçüm sonuçlarının daha iyi olduğunu, sonuç olarak pes planusta atletik bant uygulamasının, alt ekstremite performansını ve dengeyi olumlu yönde etkilediği için tedavi sırasında destekleyici bir uygulama olarak kullanılabilecek bir seçenek olduğuna işaret etmiştir.

Çolak (2016); sekiz haftalık özelleştirilmiş düzeltici egzersiz programının fonksiyonelliği belirleyen 7 adet hareket ve fonksiyonel hareket puanı üzerine oldukça etkili olduğu belirtilirken ($p<0,05$), sıradan kendi belirlediği egzersiz programına devam

eden kontrol grubunda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim olmadığını ($p>0,05$) belirtmiştir. Aynı zamanda çalışma grubunun denge testlerine ait değerlerinin de istatistiksel açıdan anlamlı gelişme gösterdiğini ifade etmiştir ($p<0,05$).

Usluer ve ark. (2021); araştırmaya katılan ve düzeltici egzersiz grubunda fonksiyonel hareket testini ait toplam puanlar ile Deutscher Motor Testi puanları ön / son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bildirilmiştir ($p<0,05$). Araştırmadan elde edilen verilere dayanılarak düzeltici egzersizlerin fonksiyonel hareket testi toplam skorlarına ve çocukların motor beceri gelişimine katkı sağladığı görüşü bildirilmiş ve düzeltici egzersizlerin antrenman içeriklerine yerleştirilmesinin çocukların motor becerilerini artırabileceği düşünülmektedir demiştir.

Caner (2020); elde ettiği sonuçlarla düzeltici egzersizlerin postür üzerine olumlu etkileri sayesinde olguların yaralanma oranlarında azalma ve performanslarında artış olacağını belirtmiştir.

Güzel (2019); yapılan çalışma ile postür düzeltici egzersizlerin ve foamroller egzersizinin (ikisinin de) denge ve performansın bazı parametreleri üzerine akut olarak pozitif etkisinin olduğu belirtilerek, foamroller, sol anterior denge testi ve izometrik kas testi dışında postür düzeltici egzersizlere göre akut olarak daha etkin olduğunu belirtmiştir.

Sherer (2013); ortalama 18 yaşında olan 8 kişiyi kontrol grubu 11 kişiyi de haftada 2 veya 3 kez foamroller ile antrenman grubu şeklinde ayırarak yaptığı çalışmada; antrenmanları 4 haftalık bir antrenman sürecinde ve bu süreçte her antrenmanda her kas grubu için 3-5 dk aralığında foamroller kullanmıştır. Araştırma sonucunda; foamroller eşliğinde yapılmış olan antrenmanlarda kas esnekliğinde (hamstring grup kası) artış olduğunu ifade etmiştir.

Şişman (1994); 20 seans tedavi sonrası, ağrı şiddeti, klinik skor ve SPECT'in tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması ile fizik tedavi uygulamasının etkinliğinin araştırıldığı, tedavi öncesi ve sonrası değerlerde istatiksel olarak anlamlı gelişme bulunduğunu belirtmiştir. Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu'nun (SED) göz ardı edilmemesi gereken kronik bel ağrısı sebepleri arasında olduğu SED'e yönelik düzeltici egzersiz programının etkin bir tedavi yöntemi olduğunun saptandığını belirtmiştir.

Öztürk (2020); sporculardaki postural asimetrinin, ilerleyen dönemlerde sakatlık, performans kaybı, hareket kısıtlılığı gibi bedenin sağlık ve performans parametrelerini olumsuz yönde etkileyebileceğinin göz önüne alınması gerektiğini belirterek, bu nedenle takım sporlarında yer alan sporcuların postural durumlarının takip edilerek, postüral yapılarında tespit edilecek sapmaların normal sınırlarına getirilmesi için gerekli düzeltici egzersiz (corrective exercise) programlarının oluşturulması gerektiğine işaret etmiştir.

Zazac (2015); miyofasyal gevşetmenin eklem hareket açıklığına ve sporcunun performans etkisini ele aldığı araştırmasında 26 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırmada miyofasyal gevşetme tekniklerinin eklem hareket açıklığında ve performansa pozitif bir etkisi olduğunu belirtmiştir.

Genç (1999); uygun egzersiz reçetesi kullanılarak oluşturulan fizyoterapi programlarının fibromiyalji tedavisinde etkili bir yöntem olarak belirtmiştir.

Tekkuş (1989); fonksiyonel skolyoz olguları üzerinde yaptığı çalışmada, düzeltici egzersizlerin fonksiyonel skolyoz tedavisinde etkin olduğunu belirtmiştir.

Heally ve ark. (2014); 23 yaşında genç kadın ve erkek olarak 2 grup üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada (13 erkek, 13 kadın) katılımcıları random olarak iki gruba ayırmıştır. Gruplardan biri foamroller kullanmış, diğeri kullanmamıştır. Araştırma sonucuna göre; foamroller kullanımının performans artışına herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir (vertical jump height and power, isometric force, and agility). Ancak aynı çalışmada kas yorgunluğu ve toparlanmasını da ele almışlar ve araştırmada foamroller kullananların daha hızlı toparlanma elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Chang ve ark. (2021); rastgele olarak seçilen 13 erkek ve 12 kadından oluşan foamroller grubu ve 12 erkek ve 13 kadından oluşan kontrol grubu ile çalışmıştır. Foamroller grubundaki katılımcılar foamroller ile hareketler yaparken, kontrol grubundaki denekler 5 dk weight-bearing lunge testine tabi tutularak 3 set 1 dakikalık bir uygulama yapmışlardır. Eklem hareket açıklığı ağırlık aktarmalı hamle (weight-bearing lunge test) testi ile yapılmıştır. Kas gerginli testi ise MYOTON Pro cihazını kullanarak gastrocnemius kasına uygulama yapılmıştı. Araştırma sonucunda müdahale sonrası gastrocnemius kasındaki sertliğin anlamlı ölçüde düşüş gösterdiği, müdahale sonrası ayak bileğinin dorsifleksiyon eklem hareket açıklığının daha büyük bulunduğu belirtilmiştir.

Yukarıdaki bilimsel yazında da belirtildiği üzere; alt ekstremitede düzeltici egzersizlerin yararlı olduğu belli bir bilimsel sonuç olarak karşımızda durmaktadır. Bölgesel olarak uygulanan düzeltici egzersizlerin, gerek lastik, gerek masaj, gerek düzenli program gerekse de foam roller kullanılsın etkili olduğu söylenebilir.

SONUÇ

Katılımcılara uygulanan antrenman protokolünden sonra düzeltici egzersizlerin katılımcıların E.H.A ($p=0,94>0,05$), C. Over ($p=0,07>0,05$), Q Açısı ($p=0,94>0,05$) ve P. Bacak ($p=0,58>0,05$) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, Tek ayak sıçrama (Single Leg hop S.L.H) ($p=0,02<0,05$) ve 6 Metre Sıçrama ($p=0,04<0,05$), sağ bacak ön ayak ($p=0,00<0,05$) ve sol bacak ön ayak ($p=0,00<0,05$) parametreleri arasında anlamlı bir farklılık oluşturduğu söylenebilir.

ÖNERİLER

Konu üzerinde yapılan bilimsel çalışmalar; antrenman öncesi ve sonrasında foam roller kullanılarak yapılan düzeltici egzersizlerin Single Leg Hop, 6 Metre Sıçrama, Sağ Bacak Ön Ayak ve Sol Bacak Ön ayak değerlerinde elde edilen son test sonuçlarının ön test sonuçlarından anlamlı derecede iyi olduğu görülmüştür. Bu sayılan parametlerin önemli olduğu spor branşlarında bu değişkenlerde eksiği görülen sporculara foam roller kullanılarak yapılacak düzeltici egzersizler yardımıyla olumlu sonuçlar alınabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

Adak, B., Önen, M.Ş., Tekeoğlu, I. ve Diğ. (1999). Van İli Merkez İlköğretim Okullarında Skolyoz Taraması. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi. Sayı: 4, Cilt: 2.12.

Allison, N. ve Schroeder, B.A. (2015). Is Self Myofascial Release an Effective Preexercise and Recovery Strategy? A Literature Review. Current Sports Medicine Reports, 200.

Alsancak, S. (2015). Ortez. 2. Baskı, Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.

Altınel, L, Çağrı Köse, K., Aksoy, Y. ve Ark. (2007). Anaokulu Çocuklarında Kalça Rotasyon Dereceleri, İçe Dönük Yürüme Sorunu ve Oturma Alışkanlıkları: Acta Orthop Traumatol Turc, 41(3):190-194.

Anbarian, M., Esmailie, H., Hosseini, N.S.E., Rabiei, M. ve Binabaji, H. (2012). Comparison of Knee Joint Muscle's Activity in Subjects With Genu Varum and The Controls During Walking And Running. 8(2): 298-309.

Aras, B. (2016). Spastik Tip Serebral Palsili Hastalarda, Parsiyel Vücut Ağırlık Destekle Yürüme Egzersizleri, Robotik Yürüme Egzersizleri ve Antigravite Yürüme Egzersizlerinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi. T.C. Genelkurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Askeri Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anailim Dalı, Ankara.

Aydın, A.T. (1999). Diz Eklemi Anatomisi. Tandoğan, R. ve Alpaslan, M. (Ed.) Diz Cerrahisi. (S. 5-18). Ankara: Haberal Eğitim Vakfı.

Barr, A.E. ve Koval, K.J. (Ed). (2002). Orthopaedic Knowledge Update: Biomechanics and Gait. (7th Ed.) Rosemont, Illinois, A.B.D: American Academy of Orthopaedic Surgeons.

Beyazova, M. ve Gökçe, K.Y. (2000). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Ankara: Güneş Kitabevi.

Bulut, Y.E. (2020). Sedanter Bireylerde Uygulanan Farklı Miyofasyal Gevşeme Tekniklerinin Esnekliğe Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Caner, Z.G. (2020). Düzeltici Egzersizlerin Çocuk ve Adolesan Bale Bölümü Öğrencilerinin Postürleri Üzerine Etkilerinin Fotogrametrik Ölçüm Yöntemi ile Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Castiglione, A. (2010). Self-Myofascial Release Therapy And Athletes. http://www.180degrees.com.au/files/self_myofascial_release_therapy_and_athletes.pdf, Erişim Tarihi: 03.06.2021.

Chang, T.T., Li, Z., Zhu, Y.C., Wang, X, Q. ve Zhang, Z.J. (2021). Effects of Self-Myofascial Release Using a Foam Roller on the Stiffness of the Gastrocnemius-Achilles Tendon Complex and Ankle Dorsiflexion Range of Motion. Front. Physiol., https://doi.org/10.3389/fphys.2021.718827.

Ceca, D., Elvira, L., Guzmán, J.F. ve Pablos, A. (2017). Benefits of A Self-Myofascial Release Program on Health-Related Quality of Life in People With Fibromyalgia: A Randomized Controlled Trial. J Sports Med Phys Fitness. Jul-Aug;57(7-8):993-1002. DOI: 10.23736/S0022-4707.17.07025-6.

Cheatham, S.W., Kolber, M.J., Cain, M. ve Lee, M. (2015). The Effects of Self-Myofascial Release Using A Foam Roll or Roller Massager On Joint Range of Motion, Muscle Recovery, and Performance: A Systematic Review. Int J Sports Phys Ther. 10(6):827-38.

Çolak, R. (2021). Hareket Bozukluğu Olan Yetişkin Bireylerde Düzeltici Egzersiz Yaklaşımı. Yüksek Lisans Tezi. Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Depino, G.M., Webright, W.G. ve Arnold, B.L. (2000). Duration of Maintained Hamstring Flexibility After Cessation of An Acute Static Stretching Protocol. J Athl Train, 35(1), 56-59.

Dursun, E. (2007). Diz Ekleminde Osteoartriti Olan Hastalarda Egzersiz Programının Etkinliği. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Elvan, A. (2013). Quadriceps Açısının (Q Açısı) Dinamik Plantar Basınç Değerleri İle İlişkisinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Fizirem, (2020). https://www.fizirem.com/yurume-bozuklugu/, Erişim Tarihi: 02.06.2021.

Foam Roller Nedir? http://www.tedavihareketleri.com/foam-roller. Erişim Tarihi: 18.09.2021.

Foam Roller Tarihçesi https://physicalculturestudy.com/2016/02/02/the-history-of-the-foam-roller/. Erişim Tarihi: 18.09.2021.

Gage, J.R., Schwartz, M.H., Koop, S.E., Novacheck, T.F. ve diğ. (2009). The Identification and Treatment of Gait Problems in Cerebral Palsy, 2nd Ed. London: Mac Keith Press; p. 198-202.

Genç, A. (1999). Fibromyalji Tedavisinde Egzersiz Programlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Göksoy, T. (2002). Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yücereklam.

Gülçimen, B. ve Ülkü, S. (2008). İnsan Ayağı Biyomekaniğinin İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi. 13, 28.

Güner, Z. (2019). Pes Planuslu Bireylerde Atletik Bantlamanın Alt Ekstremite Performansı ve Denge Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gürkan, H.S. (2008). Diz Osteoartritinde Denge ve Propriosepsiyonun Değerlendirmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Güzel, B. (2019). Kifolordotik Postüre Sahip Yetişkin Sporcularda Foam Roller ve Postür Düzeltici Egzersizlerin Denge ve Performans Üzerine Akut Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Healey, K.C., Hatfield, D.L., Blanpied, P., Dorfman, L.R. ve Riebe, D. (2014). The Effects of Myofascial Release With Foam Rolling on Performance. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(1), 61-68.

Houglum, P.A. ve Dolores, B.B. (2012), Brunnstrom's Clinical Kinesiology, Philadelphia: Davis Company.

Hurley, M.V. ve Scott, D.L. (1999). Rehabilitation Reduces Disability in Patients With Knee Osteoarthritis. International Society of Technology Assessment in Health Care, 15, 153.

Su, H., Chang, N.J., Wu, W.L., Guo, L.Y. ve Chu, I.H. (2017). Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-Ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults. Journal of Sport Rehabilitation. 26(6).

Jenkins, D.B. (2002). Functional Anatomy of The Limbs and Back. 9th Edition. ISBN-13: 978-1416049807.

Johnson, J. (2011). Postural Assessment (Hands-On Guides for Therapists). Hands on Guides for Theraphists. Human Kinetics. ISBN-10: 1-4504-0096-5.

Kakavandi, H.T., Sadeghi, H. ve Abbasi, A. (2017). The Effects of Genu Varum Deformity on the Pattern and Amount of Electromyography Muscle Activity Lower Extremity during the Stance Phase of Walking. Researchgate. DOI:10.22037/jcpr.v2i3.17703.

Keleş, E., Şimşek, E., Salmani, M. ve Tarsuslu Şimşek, T. (2016). Eklem Hareket Açıklığı Ölçümünde Kullanılan İki Akıllı Telefon Uygulamasının Uygulayıcı İçi ve Uygulayıcılar Arası Güvenirliğinin İncelenmesi. Journal Of Exercise Therapy And Rehabilitation. 3(1): p. 21-29.

Kirtley, C. (2006). The Temporal-Spatial Parameters in Clinical Gait Analysis: Theory and Practice. Philadelphia: Churchill Livingstone-Elsevier.

Köpük Rulo Egzersizlerinin Faydaları, https://blog.eskrim.org.tr/wp-content/uploads/2020/04/rulo_egzersizleri.pdf. Erişim Tarihi: 18.09.2021.

Kraus, V.B. ve Veil, T.P. (2005). A Comparative Assessment of Alignment of The Knee By Radiographic and Physical Examination Methods. Arthritis & Rheumatism. Vol. 52, No 6, June, p. 1730-35.

Linderoth, F. (2015). Foam Rolling Compared to Dynamic Stretch and 20-Meter Sprint Time Performance. Halmstad University, Egzersiz Biyomedikal Yüksek Lisans Tezi.

Lobet, S. ve Rodriguez-Merchan, E.C. (2015). Management Strategies for Ankle Arthropathy. 5th Haemophilia Global Summit, 13-16.

MacDonald, G.Z., Penney, M.D., Mullaley, M.E., Cuconato, A.L. ve diğ. (2013). An Acute Bout of Selfmyofascial Release Increases Range of Motion Without A Subsequent Decrease in Muscle Activation or Force. J Strength Cond Res, 27(3), 812-21.

Mansfield, P.J. ve Neumann D.A. (2019). Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant (3rd Ed.).

Miller, F. (2005). Cerebral Palsy, 1st Edition. Wilmington, DE: Springer; p. 276.

Miller, J.K. ve Rockey, A.M. (2006). Foam Rollers Show No Increase in The Flexibility of The Hamstring Muscle Group. Uw-L Journal of Undergraduate Research, 9, 1-4.

Mirelman, A., Shema, S., Maidan, I. ve Hausdorff, J.M. (2018). Handbook of Clinical Neurology: Gait. Elsevier B.V.

Monteiro, M., Gabriel, R., Aranha, J., Neves, C.M. ve diğ. (2010). Influence of Obesity and Sarcopenic Obesity on Plantar Pressure of Postmenopausal Women. Clinical Biomechanics; 25(5): 461-467

Neumann, A.D. (2002). Kinesiology of The Musculoskeletal System. ISBN: 9780323287531.

Nielsen, C.C. (2000) Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation: The Multidisciplinary Approach. 1nd Ed. Waburn: Butterworth Heinemann. Orth & Prosthetics in Reha; P. 3-10.

Okamoto, T. (2014). Acute Effects of Self-Myofascial Release Using A Foam Roller On Arterial Function. 69-73.

Öztürk, B. (2020). Takım ve Bireysel Sporcuların Fonksiyonel Hareket Analizi, Postür ve Dinamik Dengelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Pathel, K. (2005). Corrective Exercise: A Practical Approach. Routhledge, USA.

Peacock, C.A., Krein, D.D., Silver, T.A., Sanders, G.J. ve Von Carlowitz, K.P.A. (2014). An Acute Bout of Self-Myofascial Release in the Form of Foam Rolling Improves Performance Testing. International Journal of Exercise Science, 7 (3), 202.

Perry, J. ve Burnfield, J.M. (2010). Gait Analysis: Normal and Pathological Function. (2nd Ed.). ABD: SLACK Incorporated.

Perry, J., Thorofare, S. ve John, D. (1992). Gait Analysis: Normal and Pathological Function. Journal of Pediatric Orthopaedics: November, Volume 12 - Issue 6 - P 815.

Power, K., Behm, D., Cahill, F., Carroll, M. ve Young, W. (2004). An Acute Bout of Static Stretching: Effects on Force and Jumping Performance. Med Sci Sports Exerc, 36: 1389–96.

Prince, F., Winter, D.A. ve Stergiou, P. (1994). Anticipatory Control of Upper Body Balance During Human Locomation. Gait & Posture, 2:19-25.

Rabiei, M., Jafarnejhad-Grot, Binabaji, H., Hosseininejad, E. ve Anbarian, M. (2012). Assessment of Postural Response After Sudden Perturbation in Subjects With Genu Valgum. J Shahrekord Univ Med Sci. May, June; 14(2), p: 90- 100, (in Persian).

Robertson, M. (2008). Self-Myofascial Release Purpose, Methods and Techniques. Indianapolis: Indianapolis Fitness and Sports Training.

Rosenbaum, D. ve Becker, H.P. (1997). Plantar Pressure Distribution Measurements. Technical Background And Clinical Applications. Foot And Ankle Surgery, 3(2):1-14.

Saç, A., Aktaş, M. ve Çolak, H. (2018). Foam Roller Uygulamasının Kadın Basketbolcularda Eklem Hareket Genişliği, Esneklik ve Alt Ekstremite Patlayıcı kuvvet Üzerine Etkileri. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi.

Savolainen, A., Ahlberg, J., Nummila, H. ve Nissinen, M. (2004). Active or Passive Treatment for Neck–Shoulder Pain in Occupational Health Care? A Randomized Controlled Trial Occup Med, 54: 422 – 424.

Sherer, E (2013). Effects of Utilizing a Myofascial Foam Roll on Hamstring Flexibility. Eeastern Illinois University Masters Theses, USA. https://thekeep.eiu.edu/theses/1140.

Schneck, C. (1998). Normal and Abnormal Gait. Ninth Annual Review Course in Physical Medicine and Rehabilitation. West Orange, NJ. West Orange; NJ: Kessler Institute for Rehabilitation.

Seyfioğlu, M.S. ve Atıcı, E. (2020). Adolesan Voleybolcularda Quadriseps Femoris Kasına Uygulanan Kinezyolojik Bantlamanın Statik Denge, Endurans ve Propriosepsiyon Üzerine Etkileri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt: 18, Sayı: 1, s. 253 - 263. DOI: 10.33689/spormetre.65747.

Spor Yaralanmaları (Acıbadem, 2020). https://www.acibadem.com.tr/acibadem-de/yurume-analizi/#genel-tanitim, Erişim Tarihi: 31.05.2021.

Su, H., Chang, N.J., Wu, W.L., Guo, L.Y. ve Chu, I.H. (2017). Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-Ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults. Journal of Sport Rehabilitation, 26(6), 469-477.

Sullivan, K.M., Silve, D.M. Button D.C. ve Behm, D.G. (2013). Roller-Massager Application To The Hamstrings Increases Sit-And-Reach Range Of Motion Within Five To Ten Seconds Without Performance Impairments. International Journal Of Sports Physical Therapy, 8(3), 228.

Stouth, J.L.G. (2000). Development and Analysis. Campbell Physical Therapy For Children. S.88-104.

Şişman, Ş. (1994). Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Sakroiliak Eklem Disfonksiyonu ve Tedavisi. Tıpta Uzmanlık Tezi. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Kayseri.

Stöckel, T., Jacksteit, R., Behrens, M., Skripitz, R. ve diğ. (2015). The Mental Representation of the Human Gait in Young and Older Adults. Front Physiol. 6, 943.

Tekkuş, B. (1989). 10-13 Yaş Grubu Çocuklarda Skolyoz İnsidansı ve Egzersiz Tedavisinin Etkinliği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Titiz, T. (2018). Gelişim Grubu Basketbolcularında Fonksiyonel Hareket Tarama Testi Sonuçlarına Göre Planlanan 16 Haftalık Düzeltici Egzersizlerin Sıçrama ve Denge Yetilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Trakis, J.E., McHugh, M.P., Caracciolo, P.A., Busciacco, L., Mullaney, M. ve Nicholas, S.J. (2008). Muscle Strength and Range of Motion in Adolescent Pitchers With Throwing-Related Pain: Implications for Injury Prevention. Am J Sports Med, 36(11):2173-8. DOI: 10.1177/0363546508319049.

Tsutomu, M., Hirofumi, T., Shuya, I., Masaaki, M. ve Takao, H. (2012). Foot Pressure Distribution in Patients With Gonarthrosis. The Foot; 22 (2): 70-73.

Usluer, N.Ş., Aktuğ, Z.B., İbiş, S. ve Aka. H. (2021). Düzeltici Egzersizlerin Fonksiyonel Hareket Tarama Testi ve Motor Beceri Üzerine Etkisi. Journal of Human Sciences 18(3):390-399. DOI:10.14687/jhs.v18i3.6154.

Uzun, M. (2017). Omuz-Boyun Postür Problemi Olan Yetişkin Hastalarda Klinik Pilates Egzersizlerinin Postüre Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Ünver, B., Erde, E.U. ve Akbaş, E. (2018). Effects of Short-Foot Exercises on Foot Posture, Pain, Disability, and Plantar Pressure in Pes Planus. J Sport Rehabil, 2019 Oct 18;29(4):436-440. PMID: 30860412 DOI: 10.1123/jsr.2018-0363.

Valmassy, R. (1996). Clinical Biomechanics of the Lower Extremities, 1st Edition - September 1, Hardcover, ISBN: 9780801679865.

Wegner, S., Jull, G., O'Leary, S. ve Johnston, V. (2010). The Effect of a Scapular Postural Correction Strategy on Trapezius Activity in Patients With Neck Pain. Manuel Therapy, 15(6), 562-6.

Whittle, M.W. (2007). Gait Analysis, an Introduction. 4th. Ed. Elsevier.

Wilke, J., Müller, A., Giesche, F., Power, G., Ahmed, H. ve Behm, D. (2019). Accute Effects of Foam Rolling on Range of Motion in Health Adults: A Systematic Review With Multilevel Meta-Analysis. Sport Medicine.

Yavuzer, G. (2014). Yürüme Analizi ve Temel Kavramlar, TOTBİD Dergisi 13, 304–308.

Yıldız Mehmet, S.G. (2018). Egzersiz Öncesi Titreşimli Foam Roller Uygulamasının Sürat Çeviklik, Dikey Sıçrama ve Esneklik Üzerine Etkisi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 222.

Yoshimoro, A., Inami, T., Scheleip, R., Mineta, S., Shudo, K ve Hirose, N. (2021). Effects of Self-Myofascial Release Using a Foam Roller on Range of Motion and Morphological Changes in Muscle: A Crossover Study. J Strength Cond Res. Sep 1;35(9):2444-2450. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003196.

Zazac, A. (2015). Literature Review: Effects of Myofascial Release on Range of Motion And Athletic Performance. The University of Akron Honors Research Projects, USA. http://ideaexchange.uakron.edu/honors_research_projects/67.

FORMLAR

Form 1: Bilgilendirilmiş Onam Formu

T.C. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi; Ehsan Rahimi Alishah tarafından yürütülen "Alttaraf Duruş Bozukluğu Olan Ergenler İçin Foam Roller Düzeltici Egzersiz Programının Geliştirilmesi" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz.

Araştırmada sizden tahminen 1 saat ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 30 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır.

Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için "ortak katılımcı havuzuna" aktarılabilir.

Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya ehsan.alishah7@gmail.com e-posta adresi ve 5319760898 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının
Adı-Soyadı:.....
İmzası:
İletişim Bilgileri: e-posta: Telefon:
İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için "ortak araştırma havuzuna" aktarılmasını; □ kabul ediyorum □ kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin
Veli veya Vasisinin
Adı-Soyadı:.....
İmzası:

Araştırmacının
Adı-Soyadı:.....
İmzası:

Şahidin:
Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Form 2: Ölçüm Sonuçları Kayıt Formu

Adı – Soyadı:		
İrtibat Telefon Numarası:		
Yaş (Yıl):	Boy (cm):	Kilo (kg):
	Ölçümler	
1	Parantez Bacak	
2	ROM Femor	
3	Q Açısı	
4	S.L.H Test	
5	6 Metre Sıçrama	
6	Cross Over	
7	Sağ Ayak Basınç	
8	Sol Ayak Basınç	

ETİK KURUL KARARI

İÜC Tarih ve Sayı: 16/03/2020-21376

* B E 8 A 7 R R K Y *

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı :74555795-050.01.04-
Konu :2020/07 Sayılı Etik Kurul Kararı

Sayın Ehsan Rahimi ALİSHAH
İÜC Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Spor Bilimler Fakültesi
Hareket Ve Antrenman Bilimleri Doktora Öğrencisi

İlgi :23.01.2020 tarihli proje başvurunuz.

Yürütücülüğünü üstlendiğiniz **"Alttaraf Duruş Bozukluğu Olan Ergenler İçin Foam Roller Düzeltici Egzersiz Programının Geliştirilmesi"** başlıklı proje, Etik Kurul'umuzun 04.02.2020 tarihli toplantısında görüşülmüş olup, Etik Kurul Onayı ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Selçuk HÜNERLİ
Başkan

EK :
1 Etik Kurul Onayı

13/03/2020 V.Haz.Kont.İş. : C.SÖNMEZTÜRK

Doğrulamak için:http://dogrulama.istanbulc.edu.tr/enVision.sorgula/belgedogrulama.aspx?v=BE8A7RRKY

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Canan SÖNMEZTÜRK
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Rektörlüğü, 34320 Avcılar-İstanbul
Tel : 0212 404 03 00 Faks : 0212 404 07 01
Elektronik Ağ : www.istanbulc.edu.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Yayınları:

1. The Effects of Attentional Focus on The Performance of Volleyball Jump Serve in Elite Players. European Journal of Physical Education and Sport Science, Volume 3, Issue 12, 2017.

2. Uzman Gözetmenliğinde Yapılan Düzenli Egzersizin 20-30 Yaş Grubu Kadınların Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisinin Araştırılması (Brain Research Bulletin, 67, 304-309).

3. The Assesment and Comparison of Motor Performances and Technical Skill Level of Soccer Players After 3 Months Transition Phase, Gazi Sağlık Bilimleri 3, Sayı: 1, 2017.

4. Circuit Antrenmanlarında Kombine Olarak Kullanılan Aerobik Egzersiz ve Kuvvet Antrenmanlarının Yüzde Yağ Oranına Etkisinin İncelenmesi. Research Quarterly for Exercise and Sport, 72, 335-344, 2013.

Ödülleri, Sertifikaları:

- 2014 yılında Akıllı Walker tasarımı icadı, Nürenberg Üniversitesi tarafından onaylandı ve ödüllendirildi.
- Yüzme Antrenörü 2006 - 2010 (100 m Kurbağalama ve Kral'da toplam 5 madalya)
- Düzeltici Egzersizler konusunda SCHROTH sertifikası ve 2013 yılından beri bu alanda çalışmalar yapma (ISSOCT)

Özel İlgi Alanları (Hobileri):

- Takım fizyoterapisti olarak İran'ın Voleybol Süper Lig takımında 2011 ve 2014 yıllarında çalışma.
- Düzeltici Egzersizler konusunda SCHROTH sertifikası alma, 2013 ten beri bu alanda çalışıyorum (İSSOCT)
- Sporcu rehabilitasyonu ve sahaya dönüş antrenman peryotlaması
- Spor hekimliği (FİFA)
- Kas sinir değerlendirmesi ve hareketi (DNS)
- Performance Specialist Certification (EXOS)
- Sporcu rehabilitasyonu (EXOS)
- Performance Specialist (EXOS)