

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AKUT FOAM ROLLER VE MASAJ TABANCASI UYGULAMASININ
RECTUS FEMORİS KAS SERTLİĞİNE ETKİSİ**

MARYAM YEKTAEI

**DANİŞMAN
DOÇ.DR. ÖZLEM KIRANDI**

HAREKET VE ANTREMAN ANABİLGİM DALI

İSTANBUL-2021

4801180634 Öğrenci numaralı Maryam YEKTAEI tarafından hazırlanan bu çalışma / / 2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Anabilim Dalı programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Danışman Adı (Danışman
Üniversite
Fakülte

ÜYE
Üniversite
Fakülte

ÜYE
Üniversite
Fakülte

ÜYE
Üniversite
Fakülte

ÜYE
Üniversite
Fakülte

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 olmadığını beyan ederim.

Maryam YEKTAEI (İmza)

ĞTHAF

*Hayatımın her döneminde varlıklarıyla daima yüzümü güldürdükleri gibi tez çalışmam
boyunca da her zaman yanımda olan, benle üzölüp benle gülen sevgili aileme ithaf
ediyorum.*

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyuncaengin bilgi ve tecrübesiyle her zaman yanımda olan ve desteğini benden eksik etmeyen danışman hocam İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü Başkanı Doç.Dr. Özlem Kırandı'ya, yoğun çalışmalarım sırasında sabır gösterdiği ve bana katlandığı, motivasyon desteği için sevgilim Nurettin Yener'e, değerli arkadaşlarım, İbrahim Anıl Akın ve Furkan Övün'e, çalışmanın uygulama aşamasında bana desteklerini esirgemeyen ve Covid-19 pandemi döneminde mükemmel çalışma ortamı sağlayıp benden bilgi ve yardımlarını eksik etmeyen, bütün ölçüm aşamalarında büyük katkılarını ekşit etmeyen hocalarıma Dr. Öğr. Üyesi Orkun Akkoç ve Dr. Serger Devran'a,

Çalışmam sırasında küçük veya büyük yardımını esirgemeyen herkese, Teşekkürü borç bilirim.

2.9.3. Kuru İğneleme	17
2.9.4. Ultrason.....	18
2.9.5. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS)	20
2.9.6. Yüzeysel Isı Uygulaması (Sıcak Torba-Hot Pack).....	21
2.9.7. Egzersiz.....	22
2.9.8. Germe ve Sprey Tekniği	23
2.9.9. Masaj.....	25
2.9.10. Bio-Feedback	26
2.9.11. Lazer	26
2.9.12. İnterferansiyel Akımlar	27
2.9.13. İlaç Tedavisi.....	28
2.9.14. Akupunktur	29
2.10. Foam Roller’la Uygulanan Miyofasyal Gevşetme	31
2.11. Masaj Tabancası.....	33
2.11.1. Antrenmandan Önce Kullanımı	34
2.11.2. Antrenman Sırasında Kullanımı	34
2.11.3. Antrenman Sonrasında Kullanımı.....	34
2.11.4. Kas Gerilmelerinde Kullanımı	35
2.11.5. Uyku Kalitesini Yükseltmek Amacıyla Kullanımı	35
2.11.6. Masaj Tabancasının Kullanılmaması Gereken Durumlar	35
2.12. Kas Sertliği.....	36
2.13. Miyofasyal Gevşetme	37
2.14. Kasların Mimari Özellikleri.....	39
2.14.1. Apanevroz Açısı.....	41
2.14.2. Kas Kesit Alanı (Enine Kesit Alanı).....	43
2.14.3. Pennasyon Açısı (Kas Liflerinin Tendona Geliş Açısı).....	43
2.15. Kasın Mimari Yapısının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler	44
2.15.1. Kadavralar Üzerinde Yapılan İncelemeler.....	44
2.15.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme İle Yapılan İncelemeler.....	44
2.16. Shear Wave Elastografi.....	45
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	47
3.1. Araştırma Modeli	47
3.2. Evren ve Örneklem	47

3.2.1. Sınırlıklar	47
3.2.2. Veri Toplama Yöntemleri	47
3.2.3. Antropometrik Ölçümler	48
3.2.4. Egzersiz Protokolü	49
3.3. Verilerin Analizi	53
4. BULGULAR	54
5. TARTIĞMA	73
KAYNAKLAR	81
FORMLAR	98
Form 1: Katılımcı Bilgi Formu	98
ETĞK KURUL KARARI	102
ĞNTĞHAL RAPORU	106
ÖZGEÇMĞğ	108

TABLOLAR LGSTESİ

Tablo 3.1. Katılımcı Grup Değişim Kontrol Tablosu	47
Tablo 4.1. 1. Hafta Yapılan Ölçümlerin Tanımlayıcı İstatistikleri	54
Tablo 4.2. 1. Hafta Yapılan Ölçümlerin Varyans Dağılım Analiz Sonuçları	56
Tablo 4.3. 1. Hafta Yapılan Ölçümlerin ANOVA Test Sonuçları	57
Tablo 4.4. 1. Hafta Yapılan Ölçümlerin Anlam Farkı Çoklu Karşılaştırmalar Tukey HSD Test Sonuçları	58
Tablo 4.5. 1. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Tanımlayıcı İstatistikleri	58
Tablo 4.6. 1. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Varyans Dağılım Analiz Sonuçları	61
Tablo 4.7. 1. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası ANOVA Test Sonuçları	61
Tablo 4.8. 1. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Yapılan Ölçümlerin Anlam Farkı Çoklu Karşılaştırmalar Tukey HSD Test Sonuçları	62
Tablo 4.9. 2. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Tanımlayıcı İstatistikleri	63
Tablo 4.10. 2. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Varyans Dağılım Analiz Sonuçları	66
Tablo 4.11. 2. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası ANOVA Test Sonuçları	66
Tablo 4.12. 2. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Yapılan Ölçümlerin Anlam Farkı Çoklu Karşılaştırmalar Tukey HSD Test Sonuçları	68
Tablo 4.13. Tüm Grup Bazında Tanımlayıcı İstatistikler	68
Tablo 4.14. Tüm Grup Bazında Varyans Dağılım Analiz Sonuçları	71

Tablo 4.15. Tüm Grup Bazında ANOVA Test Sonuçları.....	71
--	----

ĖEKĖLLER VE RESĖMLER LĖSTESĖ

Resim 2.1. Fasya	2
Resim 2.2. Deri Altı Doku Yapısı.....	8
Resim 2.3. Quadriceps Kasları.....	11
Resim 2.4. Quadriceps Femoris	12
Resim 2.5. MTN'nin En Sık Rastlandığı Bölgeler	13
Resim 2.6. MAS'da Ağrının Yansıması	15
Resim 2.7. Lokal Enjeksiyon	17
Resim 2.8. Kuru İğneleme	18
Resim 2.9. Ultrason.....	20
Resim 2.10. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS).....	21
Resim 2.11. Yüzeyel Isı (Sıcak Torba-Hot Pack).....	22
Resim 2.12. Egzersiz.....	23
Resim 2.13. Sprey	24
Resim 2.14. İskemik Kompresyon (Shi-Atsu).....	25
Resim 2.15. Masaj.....	25
Resim 2.16. Bio-Feedback.....	26
Resim 2.17. Lazer	27
Resim 2.18. İnterferansiyel Akımlar.....	28
Resim 2.19. Farmakolojik Ajanlar	29
Resim 2.20. Akupunktur	29
Resim 2.21. Foam Roller Uygulama Temsilleri	32
Resim 2.22. Masaj Tabanası	36
Resim 2.23. Alt Eksremite Kaslarının Mimari Özellikleri Tablosu	40
Resim 2.24. Kasın Mimari Yapısı.....	41

Resim 2.25. Aponevroz Açısı (AA), Pennasyon Açısı (PA) ve Kas Kalınlığı (MT) Ultrason Görsele	42
Resim 2.26. Kas Kesit Alanı (CSA) Ultrason Görsele.....	43
Resim 2.27. Pannasyon Açısı.....	44
Resim 2.28. Kas Doku Sertliği (Elastografi) Ultrason Görsele.....	45
Resim 2.29. Share Wawe İşleyişi	46
Resim 3.1. Boy Uzunluk Ölçme Aleti	48
Resim 3.2. Kilo Ölçüm Aleti	49
Resim 3.3. Femur Kası Ultrason Uygula Noktası Belirleme Çizimi.....	50
Resim 3.4. Patella Superior-Trochanter Major	50
Resim 3.5. Toshiba Aplio 500 Platinum Ultrasound Machine	51
Resim 3.6. Ultrason Uygulama.....	51
Resim 3.7. Diesel Phoenix Masaj Aleti (1DIMSPHNX).....	52
Resim 3.8. Masaj Tabancası Uygulaması.....	53
Resim 3.9. Foam Roller Nyamba.....	53
Resim 3.10. Foam Roller Uygulaması.....	53

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

%	Yüzde
&	ve
<	Küçüktür
>	Büyüktür
±	Ortalama
°C	Santigrat Derece
µm	Mikrometre
AA	Apenevroz Açısı
ark.	Arkadaşları
bpm	Kalp Atım Hızı
cm	Santimetre
cm ²	Santimetre Kare
CSA	Kas Kesit Alanı
df	Serbestlik Derecesi
dk	Dakika
DOMS	Gecikmiş Kas Ağrısı
Elestografi	Kas Doku Sertliği
EMG	Elektromiyografi
FL	Fasikül Uzunluğu $[\sin(\gamma + 90^\circ) \times MT / \sin(180^\circ - (\gamma + 180^\circ - \theta))]$
FNC	Fasya Nonemklatür Komitesi
kg	Kilogram
MAS	Miyofasyal Ağrı Sendromu
mg	Miligram
MHZ	Megahertz
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
ms	Milisaniye
MT	Kas Kalınlığı
MTN	Miyofasyal Tetik Nokta
N	Denek Sayısı
Ort.	Ortalama
p	İstatistiksel Analiz Anlam Düzeyi
PA	Pennasyon Açısı
ROM	Eklem Hareket Açıklığı
sn	Saniye
Std.S.	Standart Sapma
Std.S.H	Standart Sapma Hatası
TENS	Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu
USG	Ultrasonografik Görüntüleme
vb.	ve benzeri
β	Beta

ÖZET

Yektaei. M. (2021). Tezin Adı: Akut Foam Roller ve Masaj Tabancası Uygulamasının Rectus Femoris Kas Sertliğine Etkisi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Yüksek Lisans. İstanbul.

Akut foam roller ve masaj tabancası uygulamasının rectus femoris kas sertliğine etkisini belirlemek için yapılan çalışmaya 27 denek dahil edilmiştir. Bu denekler ilk hafta sayı eşitliği göz önünde tutularak foam roller, masaj tabancası ve kontrol grubu şeklinde ayrılmıştır. Bir sonraki hafta denek ilk hafta katıldığı gruptan başka bir gruba katılmış. Üçüncü hafta ise birinci ve ikinci hafta katıldığı gruptan başka bir gruba katılmıştır. Katılımcıların Kas Doku Sertliği (Elastografi), Pennasyon Açısı (PA), Apenevroz Açısı (AA), Kas Kesit Alanı (CSA), Kas Kalınlığı (MT) ve Fasikül Uzunluğu (FL) değerleri ölçülmüştür. Verilerin homojen dağıldığı görülerek ANOVA testi uygulanmış, anlamlı farklılık gösteren grupların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD testi uygulanmıştır. Bulgular 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; ilk ölçümlerde rast gele gruplara dağılanların AA 2 ölçümlerinde masaj tabancası grubuna dahil olanların lehine olacak şekilde foam roller grubunda dahil olanlara göre daha fazla AA 2 değerine sahip olduğu, ikinci ölçümlerde AA 1 ve AA 2 ölçümlerinde kontrol grubuna dahil olanların lehine olacak şekilde masaj tabancası grubuna dahil olanlardan daha fazla AA 1 ve AA 2 değerine sahip olduğu, üçüncü ölçümlerde Elastografi 2 ölçümlerinde foam roller grubuna dahil olanların lehine olacak şekilde kontrol grubundan daha fazla Elastografi 2 değerine sahip olduğu, PA 2 ölçümlerinde kontrol grubuna dahil olanların lehine olacak şekilde foam roller grubuna dahil olanların PA 2 değerlerinden daha fazla olduğu hesaplanmıştır. Katılımcılardan farklı haftalarda foam roller, masaj tabancası ve kontrol grubunda yer alan 27 deneğin Elastografi, PA, AA, CSA, MT ve FL ilk ve ikinci ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Foam Roller, Masaj Tabancası, Apenevroz Açısı, Pennasyon Açısı, Kas Doku Sertliği, Kas Kesit Alanı, Kas Kalınlığı, Fasikül Uzunluğu.

ABSTRACT

Yekteai, M. (2021). Name of Thesis: Investigation the effect of Myofascial release methods with Massage Gun and Foam roller on rectus femoris muscle tissue stiffness Istanbul University-Cerrahpaşa Postgraduate Education Institute. Postgraduation. Istanbul.

Twenty-seven subjects were included in the study to determine the effects of acute foam roller and massage gun application on rectus femoris muscle stiffness. These subjects were divided into foam roller, massage gun and control group considering the equality of number in the first week. The following week, the subject joined another group than the one they joined in the first week. On the third week, they joined another group from the group they joined in the first and second weeks. Muscle Tissue Stiffness (Elastography), Pennation Angle (PA), Aponeurosis Angle (AA), Muscle Cross-Sectional Area (CSA), Muscle Thickness (MT) and Fascicle Length (FL) values of the participants were measured. It was seen that the data was distributed homogeneously and ANOVA test was applied, multiple comparisons Tukey HSD test was applied to determine which groups differed significantly. Findings were considered significant at the 0.05 level. As a result of the analysis made; In the first measurements, those who were randomly distributed to the groups in AA 2 measurements had more AA 2 values than those included in the foam roller group in favor of those included in the massage gun group, in the second measurements AA 1 and AA 2 were included in the massage gun group in favor of those included in the control group. Those who were included in the foam roller group in favor of those included in the control group in the PA 2 measurements, had higher AA 1 and AA 2 values than the ones, had more Elastography 2 values than the control group in favor of those included in the foam roller group in the third measurements. It had been calculated to be higher than the PA 2 values. It was observed that there was no statistically significant difference between the first and second measurement results of 27 subjects in the foam roller, massage gun and control group on different weeks.

Keywords: Foam Roller, Massage Gun, Aponeurosis Angle, Pennation Angle, Muscle Tissue Stiffness, Muscle Cross-Sectional Area, Muscle Thickness, Fascicle Length.

1. GÖRÜŞ VE AMAÇ

Fasya temelli çalışmalar 1500’l   yıllara dayanmasına karşın, özellikle son yıllarda bu konuyla ilgili literatürün sayısı gittikte artış göstermiştir. Bu artışın nedenini; en fazla 2 mm kalınlığa sahip olabilen fasyanın yapısın incelemek için gerekli elektronik cihazların yetersizliği olarak açıklayabiliriz. X-Ray cihazları ile kemikler, elektromiyografi cihazları ile kaslarla   alışılabiliyorken, yetersiz teknolojik alt yapının olmaması nedeniyle fasyayı konu edinen literatürün oldukça az kaldığı görülmektedir. Kalınlığında meydana gelen %20’lik bir artışın bile ultrason cihazlarıyla teşhis edilmesinin zor olması da fasyanın bu konudaki şansızlı  ına katkı sunmaktadır (Tozzi ve ark., 2011).

Ultrason haricine bioelektrik empedans ve miyometre gibi görüntüleme cihazlarının teknolojik olarak ileri düzeye getirilmesi ile fasya hakkındaki literatürün de artış gösterdiği bir gerçektir (Kim ve ark., 1997).

Fasya; Fasya Araştırma Kongresi’nde, “bütün beden boyunca germe şiddetini aktaran bir ağ faktörü şeklinde işlev gören tüm kollajen fibröz konnektif dokular” şeklinde tarif edilmiştir (Langevin ve Huijing, 2009).

Bu çalışmada; akut foam roller ve masaj tabancası uygulamasının rectus femoris kas sertliğine etkisi araştırılacaktır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Rectus Femoris kası doku sertliği üzerine yapılmış çalışmalara ek olarak masaj tabancası ve foam roller ile yapılan miyofasyal gevşeme yöntemlerin etkisi araştırılarak, literatüre katkı sağlanmasıdır.

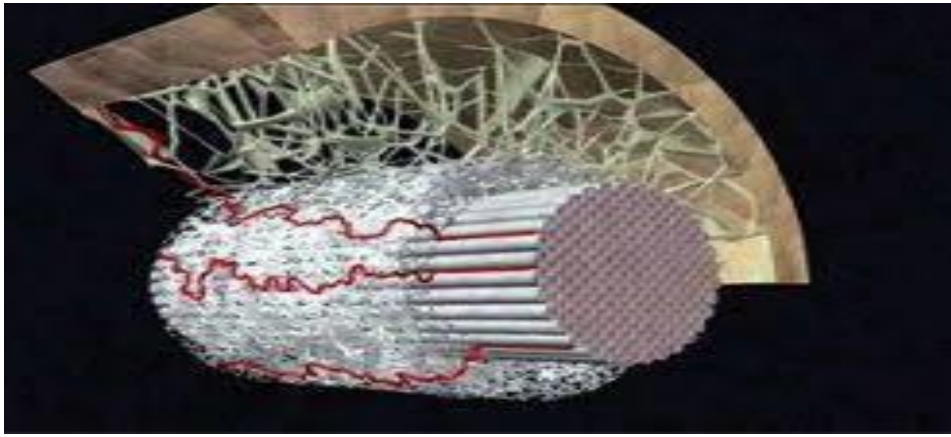
1.2. Varsayımlar

Akut foam roller ve masaj tabancası uygulamasının rectus femoris kas sertliğine etkisini araştırmak amacıyla araştırmaya dahil olan katılımcıların, konu hakkında yapılan çalışmalara tam konsantre oldukları ve bilinçli bir şekilde çalışmalara katıldıkları, çalışmanın amacını kavradıkları varsayılmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Fasya

Fasya; kas grupları arasında bulunan ve kas kılıflarını meydana getiren veya daha içlerdeki sinir, damar gibi yapıları saran lifsi bağdoku katmanının genel adıdır. Fasya; insan bedenindeki bağ dokularında yer alan tüm lifsel dokuları tarif etmek için kullanılan bir terimdir. Yerel gerilim ihtiyacına uyacak şekildeki lif yoğunluğu mevcut olan ve birbiri ile bağlantılı olan gerilin ağına “fasya” denilir (Paoletti, 2009).



Resim 2.1. Fasya

Kaynak: (Berova Klinik, 2017)

Her vücut tipi fasya ile çevrilidir ve gerek her doku gerekse de organ için fasyalar, form ve işlev temin eden bir süreklilik arz ederler. Fasyaları birbiri ile etkileşim içinde olan bir işlevsel ünite şeklinde kabul etmek yanlış olmaz (Bardoni ve Zanier, 2014).

Fasyal doku eşit bir biçimde bütün vücuda yayılmış olup özellikle sinir ve damarlar ile etkileşim içindedir. İç organlar, kemik ve kasların iç yapılarında bir tabaka meydana getirir ve üç boyutlu mekanik ve metabolik bir matriks ortaya çıkarır. Bu yüzden fasya, insanın sağlığına etki edebilecek bir organdır (Bardoni ve Zanier, 2015).

Fasyanın temel bileşeni, non-kollajen ekstraselüler matriks olarak da anılır ve proteoglikan, glikoprotein ve ekstraselüler sıvıdan meydana gelir (Lindsay ve Robertson, 2008).

Ekstraselüler matriks, dokulara mekanik destek ve elastisite vermektedir. Fibroblastlardan sentezlenen yeni kollajen molekülleri matriksin içine salgılanır ve bu moleküllerin bir arada yer alma şekil ve oranlarını belirtir. Temel maddenin akışkanlığı içeriğindeki moleküllerin derişimine ve sıcaklık gibi fiziksel faktörlere dayalı olarak yumuşak ve akışkandan sert ve katı forma kadar değışken bir hal alır. Bağ dokusu akışkanlık kıvamı sertleştikçe, dokunun sertliği de artmakta ve hareketliliği azalmaktadır (Shah ve Bhalara, 2012).

Fasyanın tüm vücuttaki sürekliliği ve oynadığı mekanik rol, fibroblastların birbirleri ile iletişim kurma yeteneği, fasyanın sinir sistemine benzer bir entegrasyona sahip olduğu yönündeki görüşlere olan inancı kuvvetlendirir (Benjamin, 2009).

2.2. Fasyanın Tanımı

Fasyanın tanımı, kalınlığına, işlevine, bileşimine ve yönüne göre değışiklik gösterir (Findley ve Shalwala, 2013).

1956 yılında George Snyder “bağ dokusu yalnızca vücudun bütün kısımlarını bağlamaz, öte yandan tıbbın bütün kısımlarını bağlar.” Bu şekilde bağ dokusu bedenimizin önemli bir bölümüdür. Sinir ve damarlar kadar önemi bulunan fasya, aslında bedenimizdeki en hassas ve önemli yapısıdır. Bu sebeple fasya, tüm bedenin bütün organlarını ve kaslarını en küçük miyofibrillerine bağlayan yoğun, belli bir düzende olmayan yapıdaki bir bağ dokusudur (Schleip, 2003).

Fasya sıkça kullanılan bir bilimsel tabir olmasına rağmen tam ve net tanım birliği yoktur. Fasyanın ne olduğu zaman içinde farklı şekillerde yorumlanmıştır. Fasya içerikli ilk tanımını 1651’de Crooke “zararlı bir tendon yapısı” şeklinde yapmıştır. 1788 yılında Slon “membran bir bölüm” diye tarif ederken 1824 yılında Godman “yoğun fibröz doku yapısının farklı bir kısmı ve iç organları çevreleyen bağ dokusu” şeklinde bir tarif geliştirmiştir. 1840’da da Cruveilhier “güçlü bir aponörotik bant” tarifini yapmayı tercih etmiştir. Ellis 1844’de “değişik yüzeysel ve derin bağ doku katmanı” derken tıp biliminde modern oteopati feslesinin kurucusu kabul edilen Still 1899’da “küresel bağ doku yapı sistemi” tarifini literatüre kazandırmıştır. Bu tarifler bilimsel yazında uzun yıllar kullanılmıştır. Bu tanımlar 2007’de Findley & Schleip tarafından daha da kapsamlı hale getirilerek “bağ doku yapısının yumuşak doku bileşeni, vücuda devamlı üç boyutlu yapısal bir destek matriksi sağlar” demişlerdir. Biraz daha yakın

geçmişe baktığımızda fasyaların morfolojik ve fonksiyonel olacak şekilde tanımları ifade edilmiş ve bu ifadeler anatomi yayınlarında bolca yer almıştır. Bu yayınlardan biri olan Stedman Tıbbi Sözlük fasyayı “fasya derinin alt katmanında deriyi çevreleyen doku grubudur. Kas ve kas gruplarını içerir ve birkaç katman yada gruba ayırır” tanımını yazmıştır (Stegman ve ark. 2006).

Fasya, bütün bedeni gergin bir ağ şeklinde sarmalayan, fibröz kollajen yapılu kemik, kas, eklem, kan, sinir gibi konnektif dokuların bütününe kapsayan ve soluk görünümün bir anatomik yapıya sahiptir (Schleip ve Baker, 2015).

Fasya, insan teninden periosteuma kadar farklı derinlikleri olan, birbirlerine bağlı, farklı tabakalardan meydana gelmektedir. Superfisyal, Derin ve Subseröz şeklinde üç tabakalı yapısı olan fasya, bütün organ ve kasları sarmalayıp, birbirlerine bağlar (Ajimsha ve ark., 2015).

Superfisyal Katman; insan derisinin altında bulunan adipoz konnektif doku tabakasıdır. Hareket kabiliyetine yardımcı olur ve altında yer alan yapıları mekanik etkiler karşısında korumaya alır. Superfisyal katmanın bir altında bulunan ve kasların içine gömülü olduğu Derin Katmanın ise yoğun fibröz kılıflara ve bantları vardır. Bu yapı şekli ile sinerjist kas hareketlerine yardımcı olur (Benjamin, 2008). Subseröz katman ise iç organları, kan damarları, sinir fibrilleri ve vücut içi boşluklarının etrafını sarmalar (Grevious ve ark., 2006). Fasyal katmanların birbirleri arasında bağlantıları vardır ve birbirleri ile bağlantılı olup kollajen, elastik fibrillerle temel maddeden (ground substance) meydana gelir (Shah ve Bhalaria, 2012). Bilhassa derin tabaka zengin sinir ağları ile çevrelenmiş ve değişik reseptörler kapsamaktadır (Hoheisel ve ark., 2012).

Fasya ile ilgili çalışmaların temeli 1500’lü yıllara dayanmasına karşılık, sağlık çalışanları tarafından (doktor, terapist vb.) fasya’nın dikkate alındığı ve üzerinde yoğun araştırmaların yapıldığı dönem Dr. Janet Travell’le 1901 ile 1997 yılları arasında başlamıştır (Cohen ve Gibbons, 1998).

2015’de Fasya Araştırma Kurumu, fasya hakkındaki terimler üzerinde anlam bütünlüğünü sağlamak amacıyla “Fasya Nomenklatür Komitesi (FNC)”ni oluşturarak yapılan farklı tanımları tek bir tanım altında birleştirmeyi amaçlamıştır. 10 Eylül 2015 tarihinde yapılan toplantıda; fasyal sistem “bedeni çevreleyen, yumuşak, kollajen yapıdaki gevşek kılıfları, aponevroslar, epineryum, eklem kapsülleri, bağlar,

membranlar, meninksler, myofasyal dokular, periost, retinakula, septa, tendonlar, visseral kılıflar ve tüm intramuskuler endo / peri / epimis de dahil olmak üzere intermuskuler bağ dokuları” şeklinde tarif edilmiştir. Fasyal sistem, vücudun bütün organlarını, kaslarını, kemiklerini ve sinir liflerini birbirleri ile iletişime geçirir ve yoğun bağ dokularının üç boyutlu sürekliliğinden meydana gelir. Sinir, damar ve yağları çevreler. Vücuda işlevsel bir yapı temin eder ve bütün vucut sistemlerinin tam bir uyum içinde çalışmasını sağlayan bir ortam teşkil eder (Adstrum ve ark. 2016).

Fasya yapısındaki kimyasal ve mekanik reseptör sayısının kastakinden on kat daha fazla olduğu araştırmacılar tarafından yazılmıştır (Freiwald ve ark., 2016). Tüm konnektif dokuda olduğu gibi fasyada da çokça Golgi Reseptörü, Paccini ve Ruffini korpuskülleri yer almaktadır (Stecoe ve ark., 2007).

İnsan vücudunda devamlı üç boyutlu yapısal destek matriksi meydana getirir. Bütün organları, kasları, kemikleri ve sinir liflerini birleştirir ve vücut sistemlerinin düzenli çalışabilmesi için eşsiz bir ortam oluşturur (Findley ve Schleip, 2007).

Fasya; kesintisiz ve işlevsel olarak tepeden tırnağa kadar üç boyutlu bir ağ yapısı biçiminde vücuda dağılmış oldukça sert bir bağ doku yapısıdır. Fasyal sistem etrafı sarabilir, içine sıkıştırabilir ve her kas, kemik, sinir, kan damarını etkileyebilme gücü vardır. Üstelik bütün herşeyi ayırır, destek verir, bağlar ve korur. Bu üç boyutlu bağ dokusu canlı bir yapıdır ve vücudun istekleri doğrultusunda devamlı değişiklik gösterir. Bu şekilde organizmadaki her yapı, sistem ve hücreye etki edebilen bir bilgi alışveriş ağıdır (Barnes, 1990).

Fasya, kas iskelet sisteminin biyomekanik yapısında çok önemli bir yeri vardır. Kas ve fasya birbiri ile myofasyal sistemi meydana getirirler ve fasyada oluşabilecek fonksiyon kayıpları kas kuvveti ve güç üretimine de doğrudan etki etmektedir (Beardsley ve Skarabot, 2015).

Fasya’nın; myofasyal hatları meydana getirdiği düşünülmesine karşılık altı hattan sadece üçünün var olduğu (yüzeyel sırt hattı, fonksiyonel sırt hattı ve ön fonksiyonel hat) ile ilgili delillere ulaşılabilmektedir. Spiral ve lateral myofasyal hatlar için “tamamen yok” demek yanlış olmakla birlikte varlıkları ile ilgili delilleri güçlü tutmaktan uzak bir noktadır (Wilke ve ark., 2016). Fasya; subseröz (vücut boşluklarını döşeyen, organlar, kan damarları ve sinirleri çevreleyen fasya), superfisyal (cildimizin hemen altındaki fasya) ve derin fasya (kasların içine gömülü fasya) olmak üzere üç

kattan meydana gelmektedir. Sağlıklı fasya; yumuşak, bükülebilir kıvamdadır ve kas fibrillerinin kasma-uzayabilme yapmasına imkan verir (Boehme ve Boehme, 1991).

2.3. Fasya Anatomisi

Anatomik olarak iki tür fasya vardır.

1. Gevşek bağ dokusu, kayan doku da denir. Bunlar kasların ve tendonların birbirine ve diğer yapılara karşı kaymasını sağlar.

2. Komşu kas liflerinin içine giren intermuskuler ve epimisyal fasyalar da mevcuttur. Bunlar bir kemiğe bağlı kalmadan iskelet görevi görebilirler (Wan Der Wal, 2009).

Fascia Aponevrotica: Aponevrotika “yaprak şeklinde örten” manasına gelmektedir. Örnek vermek gerekirse Torakolumbal fasya; Aponevrotik fasya içinde birçok fibroz lif çeşitli yönlerde doğru hareket eden gruplar biçimindedir. Bu yüzden de belli bir düzende olmayan “yoğun bağ doku yapıları” şeklinde sınıflandırmaya tabi tutulur. Aponevrotik fasya iki ya da üç katmandan meydana gelir. Aponevrotik fasya yapısında bulunan lif yapısı birbiri ile 75 ile 80 derecelik bir açı yaparlar. Alt kısmında bulunan kas yapısının çekişinden etkilenecek şekilde hassas bir biçimde sarmalayan fasya gergin hale gelir ve bu da mekanik olarak alıcıları uyaran bir etki yapar. Kısaca kasa karşı duyarlı bir yapıdadır. Bu önerme, embriyo-genetik araştırmalarla da kanıtlanmıştır. Şayet; fasya yapıda bir gerilme meydana gelirse onun altında bulunan kas yapısı da tam olarak koordineli işlev görme ve giderek zayıf bir hal alır. Kas yapısı kasılmaya başladığı anda fasyal kısımlar genişler ve kasılmaya başlayan kasların aktif olarak çalışabilmeleri için onlara yer sağlarlar (Stecco ve ark. 2013).

2.4. Fasya Fizyolojisi

Fasya, dalgalı kollajen ve elastin liflerin farklı tabakalardan oluşmasıyla meydana gelir ve her katmanda lifler farklı bir yönde hizalanır. Dalgalı kollajen liflerden dolayı fasya gerilebilir ve elastik lifler sayesinde daha sonra orijinal istirahat durumuna geri dönebilir (Stecco ve ark. 2008).

Myofasiyal ağrı, sporcuların karşılaştığı ve bilhassa zayıf ve hemen yorulabilen kas gruplarında fasyaya da etki eden bir ağrı sorunudur. Ağrıya neden olan esas sorun; kas dokudaki tetik noktalar ve bunların sahip olduğu hassasiyet düzeyidir. Tetik

noktaların aşırı derecede uyarılmış fasyal bölgeler olduğu kanaati vardır. Genel olarak etkiye maruz kalabilen) anatomik kısımlardaki bir-iki tetik nokta ve bu noktaların refleks arkuslarıyla alakasının olduğu düşüncesi hakimdir. Yoğun çalışma temposu ile antrenman yapan sporcuların çoğunda bu şekildeki tetik noktalar ve bunlarla ilişkili ağrı görülmesi muhtemeldir. Teşhis aşamasında tetik noktalar sert bant biçiminde palpe yapılabilir. Tetik noktaya baskı uygulanırsa ağrı meydana gelir. Ağrı yalnızca tetik noktada değil, aynı zamanda yansıyan ağrı biçiminde ilişkili ve ilişkisiz olarak diğer vücut kısımlarında da hissedilebilir. Bu tetik noktalar, dinlenmede, kontraksiyonda ve germe yapılan antrenmanlar esnasında meydana gelir. Bu durum tıbbi olarak kasın tam uzanmasına imkan tanımayacak şekilde ciddi derecede olabilir. Bunun yanında, sporcunun yorgun olmasına sebep olabilir ve kuvvetin tam manasıyla sergilenmesini önler. Çoğunlukla boyun kısmında, omuzda, sırtta, belde ve kalça kaslarında görünen bu ağrı, sporcunun performans düzeyinde azalmaya yol açar. (Sportif Yaralanmaları Sınıflandırılması, İyileşme Fazları ve Tedavi Yaklaşımları, n.d.).

2.5. Fasya Histolojisi

Fasya, bolca elastin lif içermektedir ve sıkı olmayan bir şekilde paketlenen iç içe geçmiş kolagin liflerinden meydana gelmektedir. Çoğu sinir lifleri yüzeysel fasyanın içinde bulunmaktadır. Yüzeysel fasya; özellikle ve ve lenf damarları gibi deri altı yapılarında işlevlerini yerine getirmeyi yapacak biçimde açıklık temin ederek onlara destekleyici bir rol üstlenebilir. Bu anatomik veriler ışığında venöz ve lenfatik geri dönüşlerde fasyanın yararları ispat edilmiştir (Steco ve Day, 2010).

Bütün fasya katmanları myofibroblastalar olarak tarif edilen kontraksiyon gösterme kabiliyetine haiz farklı oranlarda fibroblasttan oluşur. Bunlar sindirim sistemimizde bulunan kaslarda olduğu gibi aktin muhteva eder (Tozzi, 2012).

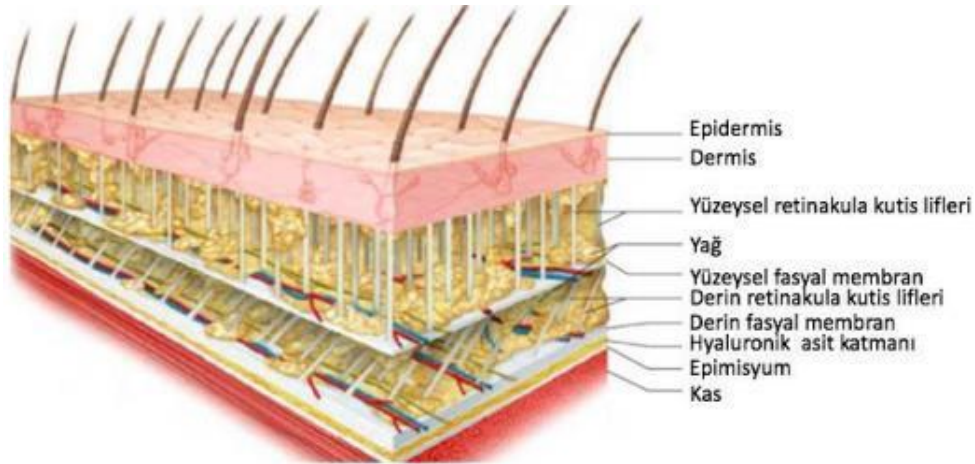
Yapılan bilimsel çalışmalar neticesinde fasyaların otonom sempatik sinir sistemine uyarıcı etkisi olduğu bulunmuştur (Bardonu ve Zanier, 2015). Derin fasya; yağı içinde barındırmayan ve keçe benzeri bir doku şeklinde tarif edilen, çoğunlukla koyu maviye çalan, beyaz ve daha kalın ve yoğundur. Bu tabaka, tüm kemikler, tendon yapısı, ligamentler ve vücuttati tüm kasları sarar. Derin fasya kemik yapısında periostuya, iskelet-kas yapısında epimisyuma ve tendonlara dahil karışır (Willard ve ark. 2012). Fasyal yapıda bulunan cinsellik hormonu reseptörlerinin var olduğuna, miyofasyal ağrı prevalansındaki cinsiyet farkını izah etmek için kullanılabilir (Minasny,

2009). Fasyal yapıda setleşme fazla bir oranda meydana gelirse diğer fasya yapılarındaki nosiseptörler daha hassas bir hal alarak altlarında yatan diğer kasların da sert bir hale gelmesine yol açabilir (Schleip ve ark. 2006).

Willard ve arkadaşları ise fasyaları 4 başlık altında sınıflandırmıştır.

1. Yüzeysel fasya: cildi çevreler. Cildin en alt tabakasıdır. Retiküler dermis katmanına entegre olur. Vücudun hemen tamamında mevcuttur. Yüzeysel fasya, areolar ve yağlı adipoz bağ dokusundan meydana gelir. Bu nedenle yüzeysel fasyaya günlük konuşma dilinde “ciltaltı yağ dokusu” da denilmektedir. Göz kapağı ve kulakta yüzeysel fasya yağ dokusu bulunmaz (Fasya Nedir? <https://www.turkcerrahi.com/tip-sozlugu/fasya/>, Erişim Tarihi: 12.01.2020).

Yüzeysel fasya makroskopik olarak incelenirken “sınırları belirli bir zar” olarak görülürken mikroskopy altında incelenirken “oldukça sert veya çok sık bir bal peteğine benzeyen bir yapı” şeklinde görülmektedir. Yüzeysel venler ve lenfatik damarlar ile yakın ilişkisi olan yüzeysel fasyanın içerisinde termoregülasyonda vazife yapan subkutanöz plexus bulunur (Resim 2.2).



Resim 2.2. Deri Altı Doku Yapısı

Kaynak: (Joe Muscolino, n.d)

2. Derin fasya: kas iskelet sistemini çevreler. Derin fasya kaslar ile etkileşim ile etkileşim içinde bulunan, iyi bir şekilde organize olmuş, yoğun fibröz yapılardır. Kas-iskelet yapısının çeşitli kısımlarını birbirlerine bağlayarak kas kuvvetinin iletilmesine yardım eder. Kalınlığı ve altındaki kaslar ile temasına dikkat edildiğinde “aponörotik” ve “epimisyal” olmak üzere iki farklı derin fasya kası bulunur (Stecco ve ark. 2015).

3. Meningeal fasya: merkezi sinir sistemini çevreler. Meningeal fasya, merkezi sinir sistemini çevreler ve periferik siniri kaplayan epinörium ile biter.

4. Visseral fasya: vücut boşluklarını ve organları çevreler (Willard ve ark. 2012).

Yaralanmalar, aktif olmama, enflamasyon, zorlama, (antrenman, müsabaka, vb.) fasya'nın normal yapısından uzaklaşmasına, dehidratasyon (sıvı kaybı) meydana gelmesine sebep olur. Elastikiyet yeteneğini yitiren fasya kalınlaşır, bu kalınlaşma elastikiyet seviyesine, eklem hareket açıklığında (ROM), kassal kuvvet ve güç üretiminde kayıplara yol açar. Üstelik fasya'da tetik noktalar (trigger points) olarak adlandırılan fibröz yapışıklıklar vardır (MacDonald ve ark., 2013). Örnek vermek gerekirse; kimi yazarlar bilhassa eksantrik kasılmalardan sonra meydana gelen gecikmiş kas ağrısının (DOMS) kas dokudan daha çok konnektif doku (ki fasya da bir konnektif doku yapısıdır) kaynaklı olabileceğini iddia etmektedirler (Cheatham ve ark., 2015).

2.6. Quadriceps Femoris

Quadriceps femoris, insan vücudunun en çok yer kaplayan kası olarak bilinir (Bordoni ve Varacallo, 2020).

Quadriceps femoris kası (Latince: Musculus quadriceps femoris), uyluğun önündeki dört kası kapsayan büyük bir kas grüdur. Üstelik bu kaslar, diz eklemine önden saran kaslar olarak da bilinir. Musculus quadriceps femoris adı; Latince "uyluğun dört başlı kası" manasını taşımaktadır. Bu kasları rectus femoris ile vastus lateralis, medialis ve intermedius meydana getirir (Quadriceps Femoris, Wikipedia, 2021).

Quadriceps kasları uyluğun ön bölümünde femoral arter ve sinir ile birlikte bulunurlar. Quadricepsin dört kasının da tümü, patellaya yapışık ortak bir tendon eklemesi meydana getirmek amacıyla birleşir. Quadriceps tendonunun üç farklı katmanı vardır: en üst katman, rektus femoristen, orta katman vastus lateralis ve medialisten ve en derin katman ise vastus intermedius'tur. Rektus femoris, iliumdan köken alır ve dört kasın en yüzeysel olanıdır. Diğer üç quadriceps kasına yüzeysel bulunan ön pozisyonu, onun künt kuvvet travmasına karşı oldukça duyarlı bir hal almasına yol açar ve bu yüzden de en sık yaralanan kaslardan biri olarak öne çıkar. Lateralden mediale kadar uzanan üç derin bileşenin hepsi femurda kökleri olan vastus lateralis, vastus intermedius ve vastus medialis'dir (Walton ve Rothwell, 1983).

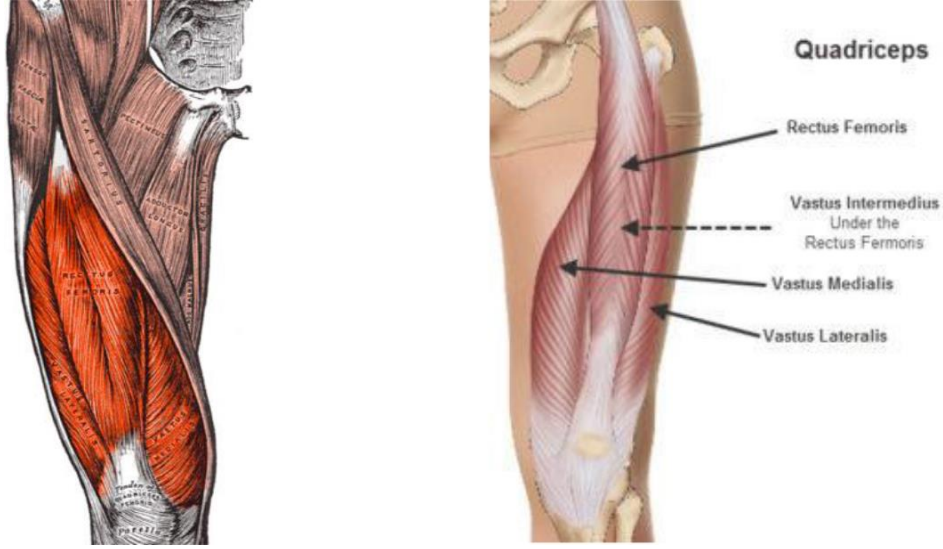
Quadriseps kasları, patella ve patella tendonu dizin ekstansör sistemini meydana getirir. Quadrisepte üretilmiş olan gerginlik daha sonra aşağı tarafa yönlendirilir. Patella tendonu ve tibial tüberkül boyunca kuvveti çoğaltmak amacıyla bir pivot noktası görevi gören patella, quadriseps kasları diz kontrolü için birlikte hareket eder. Diz eklemine yüklenme yapılması esnasında stabilite, darbe kuvvetlerini en aza indirme, stabil kalma, yürüyüş, koşu ve zıplama dahil olmak üzere alt ekstremitenin aktif hareketlerinde kritik rol oynamaktadır (Lewek ve ark. 2002; Tuong ve ar. 2011).

Quadriceps femoris, 4 adet farklı kas veya kafadan meydana gelir: Rectus femoris, üst bacağın ortasında yer alır ve quadricepsin diğer 3 kasının çoğunluğunu örter. Anterior kafasının orjini ilium'da yer alan spina iliaca anterior inferior'da, posterior kafasınıninkisi ise ilium'un asetabulum'un üzerine bulunan bölümde yer alan kas olup düz giden bir yapıya sahip olması sebebiyle bu şekilde isimlendirilmiştir. Öteki üç kas rectus femoris'e nazaran daha içeride bulunur ve orjinleri femurun gövdesidir (Thigh to Foot Musculature, 2021).

Vastus lateralis: femurun lateral kısmında bulunur. Orjini trochanter major, linea aspera'nın lateral kısmı ve septum intermusculare femoris laterale olmaktadır. Vastus medialis: femurun medial bölümünde bulunur. Orjinini linea intertrochanterica ve linea aspera'nın medial bölümü meydana getirir.

Vastus intermedius: vastus lateralis ile vastus medialis arasında, femurun frontal bölümünde bulunur. Orjini femurun anterolateral gövdesidir. Genel olarak rectus femoris kası uzaklaştırılmadan görülmesi mümkün olmaz.

Tüm bu kaslar quadriceps tendonu yardımıyla diz kapağına, oradan da patellar tendonla tibiada yer alan tuberositas tibiae yapısına bağlanır. Bu kaslara yardımcı olacak şekilde bu komplekste bulunan ancak quadricepse genel olarak dahil edilmeyen articularis genus ve tensor vastus intermedius adındaki küçük kaslar da bulunmaktadır (Grob ve ark. 2016).



Resim 2.3. Quadriceps Kasları

Kaynak: (“Quadriceps femoris”,2020)

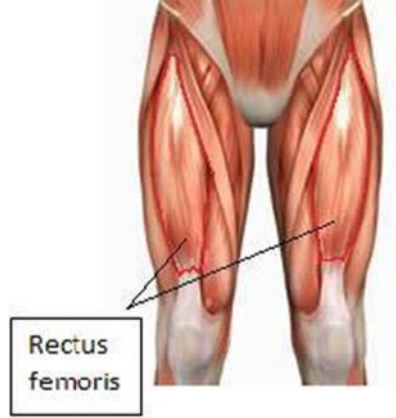
Normal yürüme esnasında medialis ve rektus femorisin kalça fleksiyon aktivitesi adım atarken bacağına ileri doğru sallamaya yardım eder (Hardy ve ark. 2005).

Rektus femoris, quadriceps kas grubunun bir elemanıdır. Uyluğun üst, ön orta bölümünde bulunur ve quadriceps grubundaki kalçadan geçen tek kas olarak dikkat çekmektedir (Drake ve ark. 2010).

Vastus intermedius kasından ve Vastus lateralis ve Vastus medialis’in superior-medial bölümünün üzerindedir. Rectus kelimesi “düz” anlamına gelen Latince bir kelimedir. Rektus femoris, uyluktan aşağı doğru aktığı için bu adla anılmıştır. (Moore ve ark. 2014).

Quadriceps kası, kalça ve diz eklemi üzerinden geçen iki yönlü bir kastır; bu özelliği nedeniyle de 90° diz fleksiyonuna destek vererek kalça fleksiyonunda iliopsoas’a yardım eder (Page ve ark. 2010; Drake ve ark. 2010).

Rectus Femoris, lomber sinir 2, 3 ve 4 sinir köklerinden köken alan femoral sinir tarafından innerve edilir. Yani rectus femoris, lomber 2,3,4’ünü köklerinden innerve edilir yani o sinirle doğrudan irtibatı vardır.



Resim 2.4. Quadriceps Femoris

Kaynak: (Ralph Rogers, 2019)

Rektus Femori kası, özellikle diz fleksiyonda yani kalça fleksiyonu oluşturmak için iliopsoas ile birlikte hareket eder (Moore ve ark. 2014). Yürüme esnasında kalça fleksörü olarak iliopsoas ile “Toe off” aşamasında hareket eder. Quadriceps femoris’in parçası olan diğer kaslarla birlikte diz ekstansiyonuna kolaylık sağlar. Terminal salınım fazında, rektus femoris, quadriceps grubundaki bir kas olup, dizin ekstansörü olarak görev yapar, duruş fazında yükleme için (ayak düz fazı) gereken kuvveti üretir (Rectus Femoris Muscle, (“Quadriceps femoris”,2020) Rectus femoris, kalça hiper-ekstansiyonu ve diz fleksiyonunu birleştiren veya diz ekstansiyonu ve kalça fleksiyonu pozisyonundan harekette, örneğin bir futbol topun tekme atarken daha etkilidir (Moore ve ark. 2014).

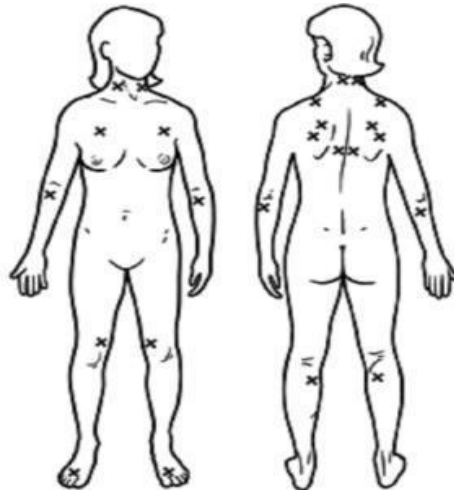
2.7. Miyofasyal Ağrı Sendromu (MAS)

Miyofasyal Ağrı Sendromu (MAS); çok yaygın görülen bir kas-iskelet sistemi sorunudur. Alan yazınında miyofasyal ağrıyla kas-iskelet sistemi ağrısı aynı şekilde kullanılıyor olsa da, miyofasyal ağrı, kas ve fasya içinde olan lokal ağrıyı ifade etmektedir. MAS; yalnızca tek bir kasta veya kas grubunda olan ağrı ve hassasiyet, kasın gerilmesi, eklemlerin hareketlerindeki açının sınırlanması, tutukluk, yorgunluk, kas içinde gergin bant ve tetik noktalarla palpasyonla yansıma yapan ağrının ortaya çıktığı yerel ağrı sendromu olarak tarif edilir (Friction, 1994; David ve Simons 1988).

MAS’ın etyolojisi üzerinde halen tartışmalar yapılmaktadır ve net olarak tanımlanamamıştır. Halen Simons’un yaptığı tanım en yaygın kullanılan MAS tanımıdır. Simons MAS’ı; “miyofasyal tetik noktaların sebebiyet verdiği karışık duyuşal, motor

ve otonomik belirtilerdir. Bununla birlikte, tetik noktalar, kaslar yada fasyalardaki palpe yapılabilir ve gergin bantlarda yerel, hassasiyeti artmış ve bu nedenle de çok aşırı bir biçimde duyarlı hale gelmiş noktalar” şeklinde tarif etmektedir. Tetik noktalarda palpasyon altında yerek sıçrayış yanıtı elde edilir. Tetik noktalardan belirli bir arayla, “hedef bölge” şeklinde tarif edelin kısımda motor fonksiyon bozukluğu, otonomik değişimler ve bununla birlikte de “ağrı” meydana gelir. Miyofasiyal Tetik Noktalar (MTN), hareketli veya hareketsiz (gizli) durumda bulunabilirler. Hareketli MTN’ler MAS’ın sorumlusu olup, kendiliğinden bir anda plansız bir biçimde ağrı oluşturan noktalar diye tarif edilmiştir. Hareketsiz (gizli) MTN’ler ise; tetik noktaların diğer bütün özelliklerini kapsar ancak kendiliğinden gelişen plansız bir şekilde belirti göstermez. Hareketsiz (gizli) MTN’lerin MAS’nin asemptomatik aşamısını meydana getirdiği belirtilmektedir. Bu yüzden zamanla aktif hale gelmesine önlem almak amacıyla erkenden teşhisi çok önemlidir. Bir MTN akut veya kronik aşırı yük altına girme ya da tekrar eden aşırı kullanıma bağlı olarak oğrudan etki ettiği kasta “primer”, derin somatik yahut visceral oluşumlardaki nosiseptif odak noktaların mekanik veya nörojenik şekilde aktif edilmesi neticesinde kaslarda meydana gelirse “sekonder” denir (Simons, 1990; Gervin, 2001).

MTN’ler her kişide aynı şekilde olmayıp, değişiklikler gösterebilir. 103 erkek ve 214 kadınla yapılan bir araştırmada, MTN en fazla; baş, boyun, omuz kuşağı ile bel bölgesinde bulunduğu belirtilmiştir (Resim 2.2) (Han ve Harrison, 1997).



Resim 2.5. MTN’nin En Sık Rastlandığı Bölgeler

Kaynak: Garipoğlu, I. (n.d).

Miyofasyal Ağrı Sendromu (MAS) Tanı Kriterleri

Miyofasyal tanı kriterleri Travell ve Simons tarafından kriterize edilmiştir. Belirledikleri kriterlere göre bir kişiye MAS tanısı konulabilmesi için 5 majör 1 de minör kritere ihtiyaç duyulmaktadır (Bradley ve ark. 1999).

Bu kriterler arasında bulunan majör kriterler aşağıdaki gibidir.

1. Yerel ağrı şikayetleri.
2. MTN'den belli bir bölgeye yansıyan ağrı şikayeti ve duyuşsal değişim.
3. Ulaşılabilmesi mümkün olan kaslarda palpe edilebilir gergin bant.
4. Gergin bant boyunca belli bir yerde çok fazla hassas olma.
5. Hareket açısının görülebilir derecede azalması.

Bu kriterler arasında bulunan minör kriterler aşağıda sunulmuştur.

1. MTN'ye yapılan bası ile birlikte ağrının ve beraberinde duyuşsal şikayetlerin çoğalması.
2. Gergin bantta mevcut olan duyarlı noktanın palpasyonu ve MTN'ye uygulanan iğne batırma sonucunda yerel seğirme tepsikinın meydana gelmesi.
3. MTN'nin enjeksiyonu veya kasın gerilmesi ile ağrının rahatlıyor olması.

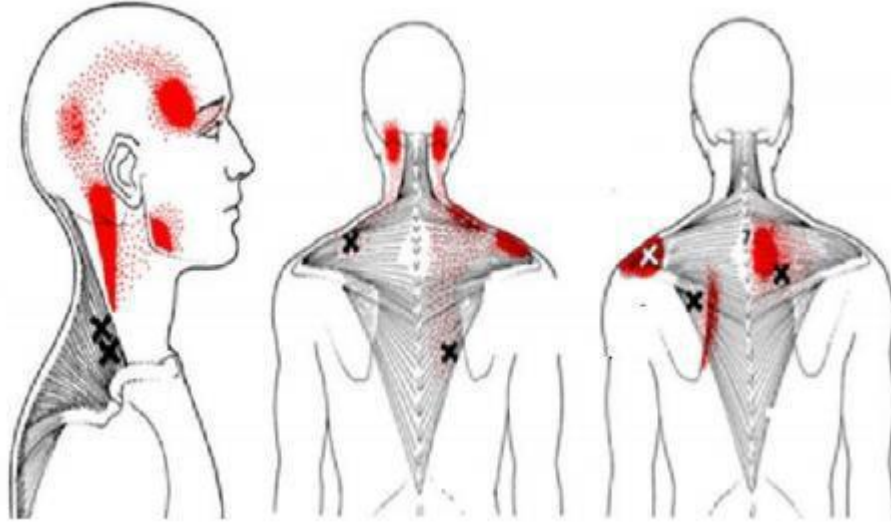
2.8. Miyofasyal Ağrı Sendromu (MAS) Nedenleri

MAS'ın sebepleri hakkında farklı görüşler mevcuttur. Kaslara yüklenilmesi ile travmanın MTN oluşmasına neden olabilen etkili bir değişken olduğu varsayılmaktadır. Üstelik; günlük hayatta yaşanan stresin olumsuz etkisi, gün içinde yorulma, genetik yapı ve postürel bozukluklar, enfeksiyon geçmişı, psiko-sosyal sebepler, vitamin ve mineral azlığı da MTN oluşumuna etki eden faktörler arasında yer almaktadır (Uyar ve Aydın, 2007).

MAS'a neden olan faktörler aşağıda kısa başlıklar halinde ele alınmaktadır.

2.8.1. Ağrı

MAS'ın en belirgin özelliği ağrının aralıklarla veya devamlı olabilmesi, gizli başlayabilir olması veya kalıcı olabilmesidir. Genelde, yerel, yeri tam olarak belirlenemeyen, yanma hissi olan, sızlayan ve künt biçiminde bir ağrı biçiminde karşımıza gelebilir. Yorgunluk, duygusal stres, havanın çok soğuk olması ve enfeksiyonlar miyofasyal ağrının artmasına neden olan faktörler arasında sayılabilir. MTN'ya yapılan basınç ile meydana gelen ağrı deride yayılmaz. Her kasın yansıması spesifiktir. Yansıma alanına bakılarak MTN'nın bulunması mümkündür (Hong ve Simons, 1998).



Resim 2.6. MAS'da Ağrının Yansıması

Kaynak: (Doç. Dr. Hüsnü Süslü, n.d)

2.8.2. Eklem Hareket Açısının Daralması

MTN'ler, kaslara etki yaparak eklem hareket açısının daralmasına yol açar. Hasta olan kişilerde özellikle sabahları tutukluk ve hareket açısı darlığı meydana gelir. Tutukluk ve ağrının bir arada olması gergin bantların gerilmesi ile yakından ilgilidir (Özgül ve Adıgüzel, 2014).

2.8.3. Güçsüzlük Hissi

MTN'ler kas atrofiye uğramadan önce kaslarda güçsüzlük hissine yol açar. Santral inhibisyon sistemi, kası koruma altına alarak atrofiye engel olur, ancak güçsüzlük hissini hastalardan almaz (Aydın ve ark. 2000).

2.8.4. Depresyon

MAS'den muzdarip olan kişilerde ağrının yanında depresyon da MAS'ın bir sonucu olarak ortaya çıkabilir. Depresyon ağrı eşiğinde değişiklik yaparak tedavide elde edilmesi beklenen tıbbi sonucu olumsuz etkileyebilir. Kronik ağrısı olan hastaların depresyon teşhis ve tedavi aşamaları önemli bir faktördür (Mathers ve ark. 2011).

2.8.5. Uyku Düzensizliği

Uyku bozukluğu MNT'nin aktif hale gelmesine yol açabilirken aynı zamanda da MAS da uyku bozukluğuna yol açabilir (Bal ve Baş, 2002).

2.8.6. Otonomik Fonksiyon Bozukluğu

MAS'dan muzdarip olanlarda kulakta çınlama, kulakta dolgunluk algısı, baş dönmesi, dengesizlik, görmede bozukluk, derinin kızarması, pareteziler, hipersalivasyon, hiperesteziler, normal olmayan şekilde aşırı terleme, lakrimasyon artışı, refleks vazokonstriksiyona dayalı olarak ekstremitelerde soğukluk algısı şeklinde otonomik fonksiyon bozuklukları gibi bulgular görülebilir (Friction, 1994).

2.9. Miyofasyal Ağrı Sendromu (MAS) Tedavi Yöntemleri

MAS'da tedavi yöntemleri aşağıdaki başlıklar halinde ele alınabilir (Aydın ve ark. 2000).

2.9.1. MAS'a Neden Olan Faktörlerin Ortadan Kaldırılması

MAS'a neden olan faktörler; Mekanik Stres Faktörleri (yapısal asimetri, bacak boyunun eşit olmaması, küçük hemipelvis), Metabolik ve Endokrin Faktörler (hipotiroidi, hipoglisemi, hiperürisemi), Sekonder Psiko-Bosyal Faktörler (depresyon, psikosomatik yada somatoform bozuklukları, sekonder kazanım), Kronik Hastalık Faktörü, Düzensiz Uyku Faktörü, Nörolojik Hastalıklar Faktörü (Radikülopati, tuzak nöropatileri, periferik nöropatiler, pleksopati, multipl skleroz), Romatolojik Hastalık Faktörü (Osteoartrit, romatoid artrit, sistemik lupus) Vitamin ve Mineral Faktörü (bilhassa B1, B6, B12 ve folik asit noksanlıkları) (Tüzün, 1997).

2.9.2. MTN'ye Yapılacak Lokal Enjeksiyon Uygulamaları

MAS için en etkili yöntemler arasında sayılmaktadır ve olası etkileri şunlardır (Han ve Harrison, 2000): normal olmayan normal kontraktillerin mekanik bir biçimde bozulmasıyla birlikte kas gerginlik düzeyi ve hassasiyetin normale dönmesi, sinir uçlarının uyarılması, kas liflerinin zararıyla potasyumun meydana gelmesi nedeniyle sinir liflerinin bir depolarizasyon katmanına dönüşmesi, lokal kan dolaşımı seviyesinde artış, anestezi ajanının yol açtığı fokal nekroz sebebiyle MTN'nin lokal yıkım işlemine kolaylık sağlamak ve merkezi sinir sistemiyle MTN arasındaki ağrıyı çoğaltan geri bildirim sistemini bozar.



Resim 2.7. Lokal Enjeksiyon

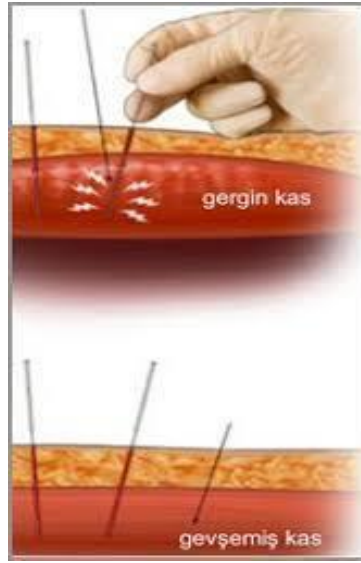
Kaynak: (İstanbul ağrı merkezi, n.d)

2.9.3. Kuru İğneleme

Kuru iğne yönteminin terapötik etkisi, MTN'lerin mekanik bir biçimde hasarlı olmasına dayalıdır. MTN'ya iğne ile yapılan müdahaleden hemen sonra meydana gelen analjezik duruma “iğne etkisi” adı verilmektedir.

En etkili kuru iğneleme yöntemi; ağrıyan noktaya akupunktur iğnesi gibi ince uçlu iğneler ile yapılan müdahale ile elde edilir (Gunn, 1996: Han ve Harrison, 1997). Ağrıyan noktaları desensitize yapmanın ideal yöntemi intramusküler bir yöntem uygulanmasıdır. Steroidli veya steroidsiz yerel anestezi uygulaması; salin enjeksiyonları enfeksiyon, bozulmaya yüz tutmuş iyileşme, dokunun zayıf hale gelmesi, yağ dokusunun yerel bozukluğu, ciltte meydana gelen depigmentasyon, kristal depozitlerine dayalı bozulma, hipotalamo-pituiter aksın süpresyonu, yerel olarak kanama, pnömotoraks, avasküler nekroz ile eklem zararı şeklinde yan tesirleri olabilir. Ancak kuru iğnelemenin ise; yalnızca bir iki küçük tiyatrogenik (çok küçük yerel bölge

kanaması, pnömotoraks vb.) yan tesiri meydana gelir (Han ve Harrison, 1997). Kuru iğneleme uygulaması, herhangi bir ile etkileşim yapmaz, fakat bu uygulamanın yapılabilmesi için iğne yapılacak alanın net olarak belirlenmesi gerekir. İğne, normal olmayan işlev sergileyen kontraktıl faktörleri ya da MTN ya ait aktiviteye destek veren sinir sonlanmalarının bilişsel veya motor komponentlerini mekanik bir biçimde bozarak etkiler. Nöromusküler fonksiyon bozukluğunun durması, kas liflerinin palpabl gergin bantlarını ve yansıyan ağrı ve yerel hassasiyet durumundan sorumlu duyusal sinirlerin hiperirritabilitesini eksiltir. İğneyle kas liflerinin hasarına dayalı şekilde yerel intrasellüler potasyumun salınması, ekstrasellüler potasyumun yeteri kadar ulaştığı noktalarda sinir liflerinin depolarizasyon katmanına sebep verir. MTN'nin kuru iğne ile tedavi edilmesi, ağrının dindirilmesinde lidokainli enjeksiyonların yapmış olduğu etkiye benzer yarar gösterebilir, fakat enjeksiyon sonrası ağrı meydana gelebilir. İğnelemenin etkin olduğu, yerel seyirme görülürse söylenebilir (Hong, 1994).



Resim 2.8. Kuru İğneleme

Kaynak: (Prof.Dr. Burhanettin uludağ kuru iğne tedavisi, n.d)

2.9.4. Ultrason

Noninvaziv tedavi yöntemlerinden biri olan ultrason tedavisi, gösterdiği termal ve biyofiziksel etkiler sebebiyle yoğun bir şekilde tercih edilen bir terapötik ağıdır. Kas, tendon şeklindeki yoğun protein içeren dokular, yağ içeriği daha yoğun olan dokulara nazaran daha kolayca enerji absorpsiyonu temin edebilirler. Ultrason yöntemiyle tercihen ısınmış olan dokular; periost, süperfisial kortikal kemik, eklem

menisküsü, fibrotik kaslar, tendon ve büyük sinir kökleri yanında kasların birbirlerini gören taraflarıdır (Basford, 1993).

Isınma yoluyla yeteri kadar terapötik etki elde edebilmek için, dokunun ısısı minimum 5 dakika 40-45°C olarak sağlanmalıdır. Bu şekilde yoğun kollajenözlerde esneme kabiliyetinin belli bir süre için artış göstermesi (tendon, ligament ve eklem kapsülü), eklem sertliğinin azalması, ağrı ve kas spazmının düzmesi ve de beraberinde kan akımında da belli bir süreli yükseliş elde edilebilir. Ultrasonun kollajen esneklik düzeyini artıran etki, bilhassa MTN, gergin tendonlar ve kapsüller doku yapılarının tedavisi için kullanılmaktadır.

Ultrasonun gösterdiği analjezik etki, farklı mekanizmalarla izah edilebilir. Isı etkisine dayalı metabolizmada meydana gelen değişimler neticesinde kan damarlarının dilatasyonu ile birlikte kan akımında artış, kapiller duvar ile hücre membranları arasında yer alan maddesel değişimin hızlanması neticesinde, aljezik maddelerin azalması ve bölgeden uzaklaştırılmasıyla birlikte doku tamir sürecinde hızlanma ve beraberinde iyileşmeye dayalı analjezik etkinin çok daha kalıcı bir hale gelmesi; iki ana sistem şeklinde görülebilir. Ultrasonun sinirler üzerine uygulanması ile, sodyum iyonlarına karşı membran geçirgenlik düzeyinde değişimler meydana getirmesi, elektriksel hareketliliğe etki edebilir, böylece de bu tarz değişimlerin ağrıyı azalttığı etkisinin olması mümkün olabilir. Bunun yanında; endorfin salgısının artmasına da neden olabilir.

Ultrason yöntemi, MAS azaltıcı ve doku kompliansını artıran net bir görev yerine getirmektedir. Ancak, MAS'ın tedavisi için uygulanan kontrstimülasyon yöntemleriyle yalnızca belirli süreli bir rahatlama elde edilebilir. Tedavi uygulanırken yalnızca ağrının azaltılmasına odaklanmak, predispozan etkenlerin modifikasyonunu göz ardı etmek, ağrının yinelenmesine yol açacaktır. Uzun vadeli terapötik etki elde edebilmek için, tedavi uygulanan kişilerin, bu tedavinin uygulanmasını gerektiren olumsuz öğelerden uzak durması gerekmektedir. Tedavi uygulanan kişilerin hastalık durumlarını devam ettirebilecek nedenlerin baskı altına alınması, vücudu düz ve dengede tutabilmeler için bu konuda eğitimlere tabi tutulmaları, gergin ve kısa kas yapıları için açma-germe ve kuvvetlendirme egzersizlerinin ev ortamında yapılabilmesi bu tedavi yöntemine artı bir katkı sağlayacaktır (Kısaoğlu ve ark. 2000).



Resim 2.9. Ultrason

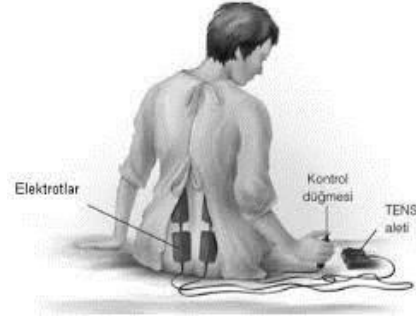
Kaynak: (Halil Dülger Fizyoterapist, 2018)

2.9.5. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS)

TENS yöntemi yani “Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu” ilk defa 1965’de Melzack ve Wall tarafından bulunmuş olun “kapı kontrol kuramı” sayesinde TENS yönteminin ağrının tedavi edilmesindeki değeri yükselmiş, ağrıya yol açan faktörlerin anlaşılmaya başlamasıyla da yaygın bir şekilde uygulaması yapılmıştır (Akyüz, 2001).

TENS, deri üstüne yerleştirilmiş olan yüzeyel elektrotlar yardımıyla yapılan, ağrıyı yok etmek amacıyla uygulanan yöntem olup, temelinde vücuda belirli bir akımda elektrik akımı verilmesidir (Yoleri ve ark. 1996). TENS’in ağrı hissini algılanmasında ne şekilde değişiklik gösterdiğini izah etmek amacıyla bazı teoriler kurgulanmıştır (Long, 1991). Bu konudaki ilk teori olarak kabul edilen ve aynı şekilde TENS’in gelişmesinde de katkısı bulunan “kapı kontrol” teorisidir. Kapı kontrol teorisine göre TENS; duyuşal A beta liflerini yüksek frekans stimulasyonu yardımıyla uyarır. Bu stimulasyonun impulsları beyine gidiş engelleyerek ilgili medulla spinalis segmentinde kapıyı ağrı duyusunu taşıyan diğer impulsların geçişi için kapalı tutar. Bilhassa hızlı ileten afferent liflerin ağrısız elektriksel uyarımı, santral sinir sisteminin farklı seviyelerinde, ağır iletebilen afferent ağrı sisteminin gelişmesini önler. Özetlemek gerekirse TENS: periferik A beta liflerini harekete geçirerek dorsal boynuz düzeyinde ağrıyı hissettiren A delta ve C liflerini düzenler. TENS hakkında kugulanan ikinci teori; vücutta yer olan doğal opiyatların duyuşal sinirlerin düşük düzeyli TENS yardımıyla uyarılması β endorfin ve enkefalinlerin salınmasını başlatarak ağrının algı düzeyine etki eder. TENS’in üçüncü teoriyse, TENS stimulasyonunun miyofasiyal belirtili kişilerde yerel vazodilatasyon meydana getirdiği ve MTN’ler yardımıyla meydana getirilen

ağrıyı, yerel vazodilitasyona etki ettiği şeklindedir. TENS'in dördüncü teori ise akupunkturla ilişkisine dayalıdır. TENS'in enerji akışına etki edebilecek akupunktur noktalarını uyarmak maksadıyla yapıldığı ve bu sayede ağrıya sebep olan faktörlerin değişmesine yol açtığı öne sürülmektedir (Graff-Radford ve ark. 1989).



Resim 2.10. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS)

Kaynak: (Erden.S ve Çelik. S. Ş, n.d).

2.9.6. Yüzeysel Isı Uygulaması (Sıcak Torba-Hot Pack)

Yüzeysel olarak tatbik edilen sıcak torba uygulamaları 60-70°C'ye kadar ısıtılıp havluyla yapılır ve dokunun ısınmasını sağlar. 20-30 dk kadar bir uygulama, dokunun ısınması için yeterli olabilir. Fakat bilhassa cilt ısısının 44°C'yi geçmesinin iyi sonuçları olmadığını bilmek gereklidir. Sıcak paket uygulamaları deri üzerindeki ısı derecesini 42°C, kası 32°C'ye çıkartabilir. Tedavi boyunca dokunun ısınma ve bölgenin çapına göre göstereceği etki farklılık göstermektedir. Hoff; "her 10°C'lik yükselişte kimyasal tepkimeler 2-3 daha hızlı artar" demektedir. Pratikte uygulanması için herhangi bir uzmanlık gerektirmemesi nedeniyle kolaylıkla tüm hastalarda uygulanabilir (Apelyan, 2002). Kas spazmının ısı yardımıyla çözülmesi sonucunda ağrının azaltılması istenmektedir. MTN'si olan kasın gerilimi düşürülerek kasın gevşek duruma gelmesini sağlamak amacıyla ısının fizyolojik etkisinden yardım alınır ve bu sayede kasın içindeki kan akımı artırılır. Böylece MTN'lerin duyarlılık ve hassasiyet düzeyleri ve ağrının şiddedi azaltılabilir (Ardıç ve Küçüktaş, 1994).



Resim 2.11. Yüzeyel Isı (Sıcak Torba-Hot Pack)

Kaynak: (Fizyobilim, 2019).

2.9.7. Egzersiz

MAS'ın tedav ed lmes nde egzers z yöntemler kullanılab l r. Bunlar arasında; germe ve postür egzers zler , gevşeme çalışmaları, dayanıklılığı ve gücü artırmak ç n yapılan çalışma yöntemlerini sayabiliriz. Kısaca değinecek olursak; germe, MAS'nın tedavizi için ilk önerilen egzersizdir. MTN'da ağrının yok edilebilmesi veya normalinden kısa kalmış olan kas boyunun normal boyuta gelmesini temin eder ve bu sayade eklem hareket açısı elde edilir. Germe egzersizleri ile ATP tüketilmeden akt n ve m yoz n başları arasındaki mesafa uzar, birbirlerinden uzak bir konum alırlar. Bu şekilde kas içi gerilim azaltılmış olur. Tutulmuş olan kasta sarkomerler n eş t hale getirilmesi ile kısır döngü kırılmış olur. Germe egzersiz çalışmaları yalnızca tedavi amaçlı olarak kullanılmaz, koruyucu etkisi de vardır. Üstelik ağrısı çok olan MTN'lerde en uzun süreli etki için bu egzersiz yöntemi uygulanabilir. Kolay uygulanabilir olma özelliği ile de hastane sonrası evde yapılabilecek egzersiz programlarına dahil edilir. Postür iyileştirilmesi için ise, bu amaçla yapılacak postür egzersiz programları verilir. Bu sayede de üzerinde çalışılan kasın mekanik sterisinin minimuma indirilmesine gayret edilir (Thompson, 2012).



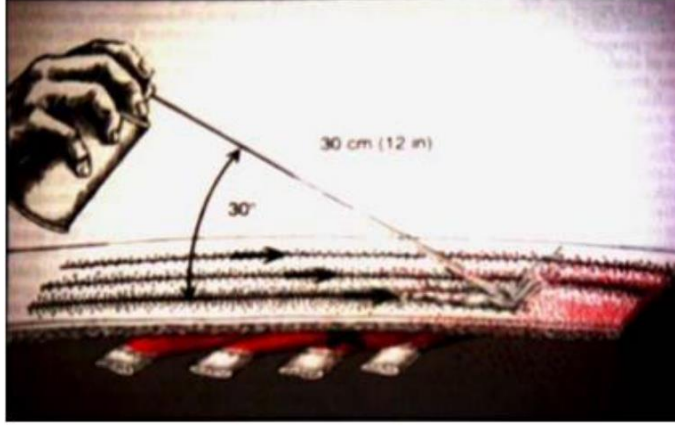
Resim 2.12. Egzersiz

Kaynak: (Abidin Tanrıkut, 2011)

2.9.8. Germe ve Sprey Tekniği

Germe ve sprej yöntemi, MTN'lerin olduğu kas üstünde soğuk olarak uygulama yapıp kasın uzamasını ve MTN'lerin inaktivasyon edilmesini gaye edinen bir tekniktir. Noninvaziv olan bu uygulama, ağrı vermez ve kolaylıkla tatbik edilebilir bir özelliğinden dolayı MAS tedavilerinde yoğun bir şekilde tercih edilir. MTN'ye uygulanan enjeksiyon yöntemine ek olarak aynı kastaki enjeksiyon uygulanmamış MTN'lerin aktif hale getirilmesini sağlamak için de uygulanabilir. Uygulama aşamasında; üzerinde çalışılacak kasın uzamış pozisyonda olması sağlanarak gerilir ve liflerine paralel duracak biçimde hızlıca floramethan sprej püskürtülür. Sprej uygulamasının yönü, kasın origosundan MTN'ye doğru olacak ve de saniyedeki hızı 10 cm kadar ilerleyebilecek biçimde olmalıdır. Hastayanın en rahat pozisyonda durması ve gevşemesi sağlanır. Pasif olarak germe yapabilmek amacıyla kasın bir ucu sabit hale getirilir. Germe ve sprej tekniği uygulaması yapılacak olan kas, ilk önce iyi bir şekilde gerdirilecek ve ya da presyon yardımıyla gerilmesi temin edilecektir. Sonrasında yaklaşık en az 30, en çok 45 cm'lik bir mesafeden deri üzerine 30° açıyla sprej püskürtülür. MTN üzerindeki deriye ağrının yayıldığı düşünülen yönüne doğru saniyede 10cm olacak yekilde hızla paralel geçiş yapılarak bir iki defa sprej püskürtülür. En sonunda da sprej uygulaması yapılan kasa sıcak havlu, torba vb. ile ısıtma işlemi yapılarak uygulama tamamlanır. Ağrının azaldığını hisseden kas, normal uzunluğuna

geri döner. Böylelikle de MTN'lerin inaktive hale gelerek kas spazm ve ağrı azalır (Travell ve Simons, 1992).



Resim 2.13. Sprey

Kaynak: (Ülkü Akarırmak, n.d)

İskemik Kompresyon

Akupressure, parmakla uygulanan basınç, shi-atsu ya da iskemik kompresyon şeklinde adlandırılan bu yöntem, MTN'ler üstüne uzunca basınç uygulama yöntemidir. Bu yöntemin kolay uygulanabilir olması nedeniyle yöntem hakkında bildirilen hastanın evinde de uygulama yapması tavsiye edilebilir (Akarırmak, 1997). İskemik kompresyon tedavi yönteminin uygulansındaki gaye; kompres uygulanan yerdeki kan akımını bloke etmek ve basınç sonunda kan akış hızının daha hızlı olması neticesinde dokudaki iyileşmenin hızlı bir şekilde oluşmasını temin etmektir. İskemik kompresyon yöntemini uygulamak için bu iş için tasarlanmış özel aletlere gerek yoktur. Bu uygulamanın hem tolerasyonu kolay olup hem de fiziksel manada yorgunluk vermez (Montañez-Aguilera ve ark. 2010).

Kompres tedavi yöntemleri, MTN'lere çok sık yapılan terapötik yöntemler içinde yer almaktadır. Simons ve arkadaşları bölgesel kompres uygulamalarının MTN'lerdeki karkomer boylarında denge yaptığı, bu nedenle de ağrının azaldığını belirtmişlerdir. Hou ve arkadaşları, MTN'ler üzirene yaptıkları bölgesel kompresler neticesinde kan akış hızının artması ve bunun sonucu olarak da dokunun iyileşmesinin daha hızlı olduğunu, kas içindeki motor hareketlerin yerine getirilmesinde normal davranışlar sergilendiğini belirtmişlerdir (Berangrad ve Kamalı, 2017).



Resim 2.14. Ğskemik Kompresyon (Shi-Atsu)

Kaynak: (Win Health Medical, n.d).

2.9.9. Masaj

Klasik masaj uygulaması, zihinsel olarak gevşeme, relaksasyon ve dokunun iyileşme durumu gibi kazanımlar edinmek için yumuşak doku üzerine el yardımıyla temas ve manipule etmedir (Yüksel, 2016).

MAS için yapılan masaj uygulamasının kan akışını hızlandığı iddia edilse de bunun MTN üzerinde çok fazla etkisi olmadığını ileri süren literatüre rastlamak mümkündür. Masaj uygulamasının, inflamatuvar sitokinlerin eksiltilmesi ve mitokondriyal biyogenezis sistemini aktif hale getirerek ağrıyı azalttığı bildirilmiştir. MTN’ler üstündeyse mitokondriyal biyogenezisle mitokondri derecesinin artması nedeniyle, kasın enerji metabolizmasını aktif hale getirerek “enerji krizi teorisi”ndeki kasılma ve spazm döngüsünü kırmak için etkili bir yöntemdir (Crane ve ark. 2012).



Resim 2.15. Masaj

Kaynak: (Birleşik basın, 2018).

2.9.10. Bio-Feedback

Farkına varılamayan ve kişinin normal veya anormal fizyolojik durumları hakkında, genel olarak elektronik teçhizatlar yardımıyla ve çokça belirli bir şiddet derecesinde, hatta uygulama yapılan kişiyi rahatsız hissettirecek şekilde ses ya da görüntü sinyalleri göndererek bilgilendiren, böylece de yalnızca uygulama yapılan bireyin beden işlevlerinin farkına varmasını ve de bu işlevleri kendi isteğiyle değiştirebilmesine olanak veren bir uygulama yöntemidir. EMG biofeedback elektrodları masseter kasa ya da frontal kasların 2-3 cm dış kısmına konulur (Karan ve Aksoy, 2004).

Dohram ve Laskin tarafından yapılan bir çalışmada; miyofasial ağrıdan muzdarip olanlarda massetere yerleştirilmiş olan bir EMG biofeedback yardımıyla, uygulama yapılan kişinin ağrı şiddeti ve yoğunluğunu azalmış hissettiğini, ağız açıklığında da bir artış elde edildiğini belirtmişlerdir (Dohram ve Laskin, 1978).



Resim 2.16. Bio-Feedback

Kaynak: (PNGWing, n.d).

2.9.11. Lazer

Düşük yoğunluğu olan lazerin muskuloskeletal sistem hastalıkları üzerinde yoğun bir şekilde uygulandığı ve lazerin antienflamatuvar ve yarayı çabuk iyi etme özelliklerinden yararlanıldığı bilinen bir gerçektir. Kısa dönemde etkili bir şekilde ağrının dindirilmesinde etkili olduğu bildirilmi olsa da kesin bir bilimsel kanıtlar yüksek düzeye sahip değildir. Kuru iğneleme yöntemiyle kıyaslandığında ise lazerle yapılan tedavi uygulamasının daha iyi sonuç verdiği yazılmıştır. Synder-Machler helyum neon

lazer tedavisi ile dokularda bulunan MTN’lerde cilt direncinin arttığını ifade etmişlerdir. Waylonis ve arkadaşları da MAS MTN’lere düşük şiddetli lazer uygulamışlar ve uygulama sonucunda anlamlı ve etkili sonuçlar bulmadıklarını bildirmişlerdir (İlbuldu ve ark. 2004).



Resim 2.17. Lazer

Kaynak: (Ftrsağlık, 2017)

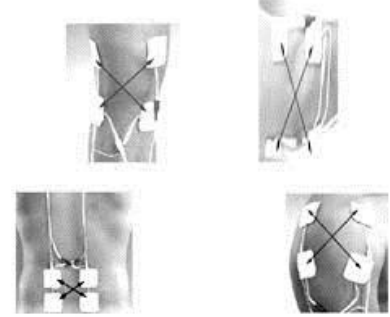
2.9.12. İnterferansiyel Akımlar

İnterferansiyel akım uygulaması ilk olarak 1950’li yılların başında Dr. Hans Nemec tarafından Viyana’da yapılmış olup (Low ve Reed. 2003) ve 1970’li yıllarda ise İngiltere’de daha çok kullanılmaya başlamıştır. Alan yazınında interferansiyel akımın tanımı hakkında birbiriyle tutarlılık yoktur. Ancak genel olarak, “alternatif orta frekanstaki elektrik akımlarının transkutaneöz uygulaması” şeklinde bir tanım kullanılmaktadır. Akımın amplitüdü terapötik maksatlara yönelik olarak düşük frekanslarda farklılık göstermektedir. İnterferansiyel akımın cildin dayanırlılığına olumsuz etki yaptığını ve meydana gelen orta frekanslı akım cilt içine tesir ederken, geleneksel olarak düşük frekans akımlarının yaptığı gibi bir olumsuzluk yaratmadığı ifade edilmektedir. İnterferansiyel akımın derin dokulara kadar işleyecek biçimde uygulama yapılmasının mümkün olması da ayrı bir üstünlüğüdür. Uygulama yöntemi olarak 4 farklı elektrot, 4 kutuplu bir elektrot, “Y” biçimli 3 kutuplu iki elektrot yada 2 kutuplu iki elektrottan faydalanılabilir. Kullanılan elektrotlar doğrudan yada vakum yapan yarım daire biçimindeki lastik aparatlara konularak uygulama yapılabilir. Vakum elektrotlar;



elektrotun deri üstüne belirlenmesi temin eder tespit edilmesini sağlarken diğer yandan da vakum özelliğiyle masaj yapılmış hissi verir. İnterferansiyel akım

uygulamaları, doğrudan doğruya kasları, sinirleri ve sellüler metabolizmayı uyarıp fazladan da sellüler bölgede çoğalan iyonik değişikliklere mahal verirken permabiliteyi yükseltir ve lenfatik sistemi harekete geçirirler (Karacan ve Koyuncu, 2003).



Resim 2.18. Ğnterferansiyel Akımlar

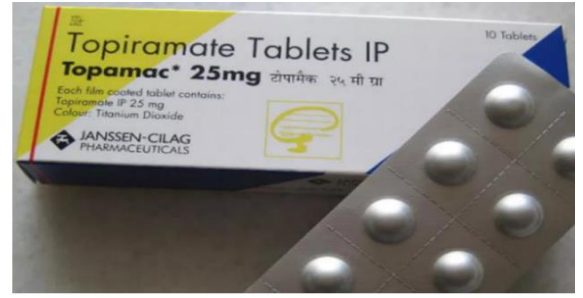
Kaynak: (Elsa, n.d) , (Alpözgen, A. Z, n.d).

2.9.13. Ğlaç Tedavisi

Karbamazepin, MTN'nin tıbbi tedavisisi için reçete edilen en etkili ilaç olarak kabul edilmektedir. Bu ilaç, İngiltere'de MTN'da nükseden ağrıyı yok etmek için satış günde 1600 mg. kadar kullanılabilecek şekilde üretim lisansı üretim izni alabilmiştir (Hanry ve ark. 1995).

Bunun yanında İngiltere'de antiepileptiklerin, MTN haricindeki ağrılar için tedavi için kullanma izni bulunmamaktadır. Farmakolojik olarak yapılan çalışmalarda bu konu çok fazla ele alınmamış olmasına rağmen; lamotrijin, fenitoin, gabapentin, oksikarbamazepin, topiramat, baklofen ve klonazepam gibi bazı farmakolojik ajanların MAS tedavisi için yararlı olduğu bildirilmiştir. Karbamazepin'i günde 600-800 mg/gün kullananların %69'unun tamamen veya kısmen düzelmesine yardım ettiği bildirilmiştir. Bu ilaç kullanılıyor olmasına rağmen bir düzelme ve ağrıda geçme yoksa, MAS tanısının bir daha değerlendirilmesi gerekebilir (Andria ve ark. 2003).

Karbamazepin kullanıldıktan sonra gerekli iyileşme elde edilemiyorsa, bu ilaca ek olarak karbamazepine baklofen veya klonazepam da kullanılabilir. Alınan takviyeye rağmen yine başarı elde edilemiyorsa bu defa da fenitoin, pimozid ya da valproik asit bireysel uygulaması tercih edilebilir (Sjoqvist, 1938).



Resim 2.19. Farmakolojik Ajanlar

Kaynak: (Jennifer Bowles, 2018), (Buddy, T. 2019, May, 06).

2.9.14. Akupunktur

Bu tedavi yöntemleri ile tetik nokta eliminasyonu ve ağrı siklusu kırılmaya çalışılır. Tedavi yöntemlerinin altında yatan çoğu teori bütün semptom kompleksinin tetik nokta ile provoke olan refleks mekanizma olduğu ve bir kısır döngü olarak devam ettiğidir. Bu ağrı siklusunun tetik nokta eliminasyonu ile kırılması bu refleksi bozar (Aydın ve ark. 2000).



Resim 2.20. Akupunktur

Kaynak: (Sağlık Ocağım, 2014)

Foam Roller

Equilibrium Total Balance'ın kurucu ortaklarından ve aynı zamanda bir antrenör olan Niko Algieri, foam rollerin doğru kullanılmasıyla gerili fasya dokunun ve hareket açısını engelleyen adezyonların gevşediğini belirtmiştir. Fasya, derinin hemen alt tabakasında bulunan, kasları, kemikleri, sinirleri, organları ve damarları birbirlerine bağlayan yumuşak bağ dokudur. Miyofasyal salınım uygulamaları da kuvvetlendirme

ve düzleştirmeye fasya dokuyu koruma amacıyla kurgulanmıştır. Kimi zaman kaslar ile fasya dokusu normal bir durum göstermeyerek birbirlerine yapışırlar ve bu bağ dokuları “adezyon” olarak tanımlanır. Adezyonlar, hakeret kabiliyetimizi sınırlar ve sonucunda ağrı ve sızı verir. Foamrollar da tam bu esnada yardıma koşar ve hem antrenmanlardan önce ve sonra kullanılabilir.

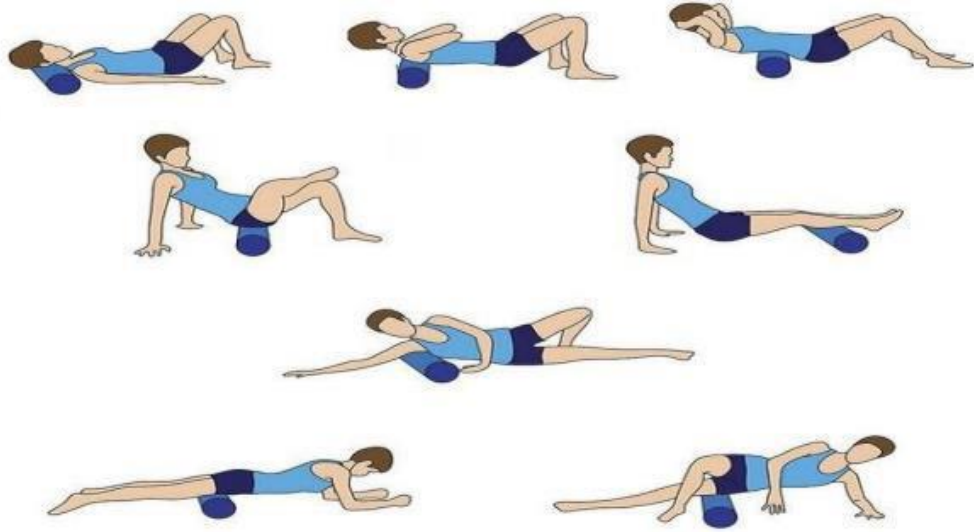
Foamrollar, gevşetilmek istenilen yumuşak doku bölgesinin altına yerleştirilir. Beden ağırlığıyla çok fazla bastırmadan ve abanmadan yumuşak bir şekilde ileri-geri doğru hareket edilerek hedef alınan kas üzerine uygulama yapılır. Özellikle ağrı hissedilen noktaya rastlanması halinde -ki bu tetik nokta denilir- burası yumuşak bir hal alana kadar pozisyon korunmalıdır. Çok hızlı hareket etmeden yavaş hareketlerle vücudun merkezinden dışa doğru çalışılır. Kaslara birer birer odaklanmaktansa birden fazla kas grubu hedef alınabilir. Örnek vermek gerekirse; hamstring, kalf, quadriceps, üst bacağı dış tarafı, kalça, göğüs ve sırt kaslarına masaj yapılabilir. Ancak her bir kas grubu en fazla 2 dakika hedef alınabilir. Tannahill, yuvarlanma işleminin en fazla 20-30 saniye yapılması gerektiğini belirtmiştir Her bir kas grubunu iki dakikaya kadar hedef alabilinirken yuvarlanma işlemi en fazla 20-30 sn kadar yapılmalıdır.

Kimileri tarafından umursanmayan kimileri tarafından da onsuz yapılamayan bir spor aleti olan foamrollar, amacına uygun kullanıldığı zaman fitness seviyesinin yükselmesine yardım edebilir. Foam rollerin etkisini daha iyi anlayabilmek için fasyayı biraz daha tanımlamak gerekir. Fasya kas ve organ yapısının daha stabil olmasını, uygun olarak çalışmasını ve birbirlerine tutunmasını temin eden bağ doku yapısı olup, vücudumuza olmadığı bir alan yoktur. Fasyanın sınırlandırılmış olması demek ağrı, hareket kısıtlılığı, yürüyüş bozukluğu ve sonrasında da olasıdır ki sakatlığa yol açabilir. Kimi zaman kas lifleri ve fasya o kadar iç içedir ki, bu kısımlarda “dügümlenme” diye tabir edilen bölümler ortaya çıkar (MTN diye anılan noktalar buralarıdır). Bu MNT’lerdeki düğümlenme ve gerilmeyi yok etmek amacıyla foam rollerla bası şeklinde masaj uygulama gerekebilir. Bu uygulamaya “miyofasyal masaj” da denilmektedir. MTN’lere bası yapmak ağrıya sebep olur. Fakat sonrasında elde edilecek olan sonuç bu ağrının boşa çekilmediğini gösterir. Düğümlenme ve gerilmeden foam roller ile kurtulmayı başaran kasın esneklik seviyesine katkı verilmiş olur. Meydana çıkan gerilme ve düğümlenmelerden kurtulup kasın esnek olmasına ve de hareket açısının artmasına da yardımcı olunur (Türkiye Eksrim Federasyonu, 2020,04,16).

2.10. Foam Roller’la Uygulanan Miyofasyal GevGetme

Amerikan Masaj Terapi Birliği, miyofasyal uygulamalarının masajla aynı etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Başka bir söylemle foam roller kullanılarak yapılan miyofasyal gevşetme uygulamaları, masaj benzeri bir rehabilitasyondur. Bireysel miyofasyal uygulamaları, kas fibrillerinin içindeki ödem, şişlik ve spazm sebepli olan kasın geilimini, sertliğini ve ağırlıyı azaltır. Bunun neticesinde yumuşak dokunun restorasyonu sonrası (kas, ligament ve tendonlar), esneklik düzeyi ve eklem hareket açıklılığının artmasına yol açar. Bireysel miyofasyal uygulaması veya masaj sonrası reterasyon; kasın esnek yapısında değışilik yapar, mitokondri oluşumunu artırır (biyojenez), yeni damarların oluşmasını (anjiyojenez) veya kapalı damarların yeniden kan dolaşımı yapmasını sağlayarak kaslara kan akımını artırır (Schroeder ve Best, 2015). Bununla birlikte masaj; kasın gevşemesini kolaylaştırır, gerilimi azaltır ve bu da duyu durumuna olumlu etki yapar. Bunlar masaj uygulamasının psikolojik kazanımları olarak kabul edilmektedir (Arroyo-Morales ve ark., 2008).

Bir köpük rulo veya rulo ile bireysel miyofasyal uygulaması yapılabilir. Bu yöntemin çok uzun zamandır kullanıldığı bilimsel alan yazınında belirtilmiştir. Bireysel miyofasyal uygulaması üzerinde çok fazla bilimsel yazın olmamına rağmen bu uygulamanın teorik olarak fasyal kas yapışıklarını tedavi ettiğı ve normal hale gelmesine yardımcı olduğu yumuşak doku genişliğini artırdığı belirtilmiştir (Crane ve ark. 2012). Bireysel miyofasyal uygulamasının masaj benzeri etkileri vardır. Amerikan Masaj Terapisi Derneğine göre masaj; kas gerginliğı ve sertliğı, kas ağrısı, şişlik ve spazm, daha fazla eklem esnekliğı ve hareket açısı, daha hızlı iyileşme, gergin kaslar ve burkulan ligamentler ve bunun yanında gelişmiş atletik performans elde etmek için kullanılabilir. Bireysel miyofasyal uygulaması ise yumuşak yumuşak doku yapışıklıklarının tedavisinde, ağrıyı hafifletmek için ve doku hassasiyetini, ödemi ve iltihabı azaltırken kas kurtarma değerinin yükselmesi için kullanılabilir (Paolini, 2009).



Resim 2.21. Foam Roller Uygulama Temsilleri

Kaynak: (Türkiye Eksrim Federasyonu, 2020,04,16)

Masaj ile bireysel miyofasyal uygulamasının birbirine üstünlüğü olmayabilir. Fakat literatüre göre bireysel miyofasyal uygulamasını masaj karşısında üstün kılan sebep; fizyotepist veya alanında uzman bir uygulayıcıya ihtiyaç duyulmadan kişinin kendi kendisine uygulayabilmesi denilebilir (Kurt ve Kafkas, 2018).

Son zamanlarda spor bilim uzmanları ve antrenörler, miyofasyal gevşeme tekniğini giderek daha yaygın kullanmaya başlamıştır (Boyle, 2006). Bu yöntemin uygulaması genelde “foam rollerlar” ile yapılır. Bu uygulamayla bireyler kendi vücutlarını foam roller üzerinde ileri-geri hareket ettirerek kas üzerine sarılmış fasyaya basınç uygular ve fasyanın gevşemesi amaçlanır (Healey ve ark. 2014).

Foam roller masaj uygulaması yapılan kasları; quadrisepsler, hamstringler, kalf kasları, gluteal kaslar, adduktorler ve trapeziuslar gibi büyük kas ve kas grupları oluşturmaktadır (Behm ve Chaouachi, 2011).

Miyofasyal uygulamasının esneklik ve hareket açısı üzerinde olumlu etkileri olduğu artık kabul edilmektedir. Bunun yanında foamrolleler fasyayı esneterek skar dokuların azaltılmasını sağlar (Schroeder ve Best, 2015).

Bu yüzden miyofasyal gevşeme uygulaması genel olarak antrenman veya maç sonrasında toparlanma ve terapi amacıyla da kullanılmakta olmasına rağmen, günümüzde antrenman ve maç öncesinde de ısınma amacıyla da kullanıldığı görülmektedir (MacDonald ve ark. 2013).

Dinamik germeler benzeri foam roller uygulaması kas uzaması ve gerilimi arasındaki ilişkinin olumlu yönde olduğunu, bu yönde olumlu katkı sağladığını ve çok daha iyi bir ısınma yöntemi olarak kullanıldığını söyleyebiliriz (Clark ve Russell, 2009). Bunun nedeni olarak da foamrollar uygulaması, miyojenik ve endothelial dilatasyonun artmasına yardım etmektedir (Okamoto ve ark. 2014).

2.11. Masaj Tabancası

Masaj tabancasının kullanılma oranı özellikle son yıllarda gerek sporcular, gerek antrenörler gerekse de fizyoterapistler tarafından oldukça fazla kullanılır hale gelmiştir. Bu kadar popüler olmasının belki de en önemli nedenleri arasında sportif performansın artırılmasını sağlamak ve esneklik seviyesinin artmasına yardımcı olmak şeklinde betimleyebiliriz. Sadece bu kadarla kalmayıp antrenmandan sonraki toparlanma sürecine de olumlu katkıları olduğu bilinmektedir. Masaj tabancası kullanılarak 16 gönüllü üzerinde yapılan 5 dk süreli bir uygulama sonucunda; uygulamanın baldır kasının hareket eklem açısında artış meydana getirdiği ancak maksimal planter fleksör kasılmasından meydana gelen kuvvette herhangi bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmiştir (Konrad ve ark. 2020).

Son zamanlarda kullanımı giderek daha popüler olan masaj tabancaları hem profesyonel sporcular hem de ağrı sorunu yaşayan sıradan insanlar için yararlı bir alettir. Kullanımı, ne için kullanılıyor olmasına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Masaj tabancaları kas ağrılarının dindirilmesini, antrenman veya maç sonrası iyileşme süresinin kısılmasını, kan dolaşımının artmasını, kas spazmlarının önlenmesini ve gelişimini destekleme gibi faydalı yönleri bulunmaktadır. Bütün bu yararların ele edilebilmesi için masaj tabancasının ne şekilde ve ne süre ile kullanıldığı önem taşımaktadır. Masaj tabancası kullanımı çok basittir. Sadece uygulama yapılacak istenilen kasın üzerine getirilmesi ve başlama tuşuna basmak yeterlidir. Cihaz başlığı uygulama yapılacak alan üzerinde kimi zaman basınç uygulanarak kimi zaman gevşek bir bizimde gezdirilir. Sorunlu olduğu düşünülen yani MTN’de biraz daha uzun süre durmak gerekebilir (Masaj Tabancası, (Pluspor, n.d).

Perküsyon yani titreşim uygulanarak yapılan terapi, bu amaçla tasarlanmış bir cihaz yardımıyla vücudun belli bölgelerine titreşim verilerek yapılan uygulamadır. Bütün vücuda titreşim terapisi yapmak için kişinin titreşen bir platform üzerinde yatması veya ayakta durması gerekirken, yerel bölgeye yapılacak olan titreşim

tedavisinde elde tutulabilecek ergonomide olan bir cihazın, uygulama yapılmaya ihtiyaç duyduğu bilinen bir noktaya titreşim uygulaması yeterlidir. Titreşim terapisi masaj tabancaları ile yapılabilir ve bu uygulama kişiyi olduğundan daha işi hissettirmesine yol açabilir. Titreşim verilerek yapılan tedavi uygulamasının; ağrı ve acıyı azaltma, egzersiz sonrası yaşanan ağrıları azaltma, kas gerginliğini azaltma, gerilme refleksinin kuvvetlenirilmesi, yumuşak doku hasarlarını iyileştirme, eklem hareket açısında artış sağlama, dokulara daha fazla kan akışı ve bareberinde oksijen ve besin iletimi yoluyla toksinlerin temizlenmesine yardımcı olmak gibi faydaları olduğu söylenebilir (Therabody, 2020).

2.11.1. Antrenmandan Önce Kullanımı

Masaj tabancaları günümüzde hem iyileşme hem de ısınma aracı olarak kullanılabilir. Gerçekte ısınma aracı olarak kullanıldığı zaman sportif sakatlıkların önlenmesinde oldukça yararlı olduğu görülmektedir. Perküsyon terapisi ile ısınma aşamasında hedef alınan kas grubunun kan akışı artar, vücut aktif edilerek spor yapmaya hazır hale gelir. Isınmak maksadıyla kullanılmak isteniyorsa buna uygun başlık kullanılması ve bu başlık ısıtılmak istenilen kas grubuna doğrudan doğruya en fazla 30 sn kadar ileri geri hareketler şeklinde uygulanır. Böylece ısınma süresi kısalmış olur (Pluspor, n.d).

2.11.2. Antrenman Sırasında Kullanımı

Masaj tabancası hem antrenmandan önce hem de antrenmandan sonra kullanılabilen bir alettir. Antrenmanlarda setler arasında giderek gerilen ve ağrıya yüz tutan kas gruplarına 15 sn kadar masaj tabancası ile uygulama yapılması, MTN'deki kan akış hızının artmasına ve kaslara oksijen iletimini kolaylaştırır. Bu işlem sonucunda kaslar gevşer ve antrenmanın setlerine hazır hale gelmiş olur (Pluspor, n.d).

2.11.3. Antrenman Sonrasında Kullanımı

Yoğun geçmiş bir antrenman sonrasında kaslarda lifler yırtılmış olabilir. Liflerin zarar görmesi nedeniyle hem o bölgede toksinler birikir hem de ağrıyabilir. Antrenman sonrası kasın iyileşme aşamasında; gerek protein bakımından zengin besinler alınması hem de dinlenilmesi gerekmekte olup ayrıca da kaliteli bir uyku sürecine ihtiyaç vardır. Bu aşamada da masaj tabancasının yararı olduğu söylenebilir. Alan yazınında masaj tabancaları ile antrenmandan sonra yapılan uygulamaların kasın iyileşme sürecini

kısalttığına işaret etmektedir. Kasların tamir edilme aşamasında ortaya çıkan hızlı ve sağlıklı iyileşme durumunun en etkin sebeplerinden birinin de masaj tabancaları ile yapılan uygulama esnasında, tabancanın yaydığı titreşimler neticesinde MTN'ye daha çok kan akışı olmasıdır. Kanın içinde kas liflerine besin sağlayan oksijen, mineraller ve vitaminlerin bulunması nedeniyle lifler, kendileri için gerekli olan besinlere kolayca ulaşabilirler (Pluspor, n.d).

2.11.4. Kas Gerilmelerinde Kullanımı

Yapılan yoğun bir antrenmandan sonra ya da herhangi bir anda yapılan yanlış bir hareket sonucunda kasta gerginlik ve çekilme duygusu hissedilebilir. Gerek ağrı gerekse de buna sebep olan ve ister istemez hareket açısını daraldan bu olumsuz duruma masaj tabancası yardımı ile son verilebilir. Kas gerginliğini gidermek için çok fazla baskı yapmadan 1-2 dk kadar uygulama yapılması yeterli olabilir. Masaj tabancası ile yapılan titreşim terapisi etkisiyle kas lifleri arasında toplanan toksinlerin dağıtılması mümkün olabilir. Bu toksinlerin kas kramplarına yol açması nedeniyle dağıldıkları anda birden şiddetli ağrıların ortadan kalktığı söylenebilir (Pluspor, n.d).

2.11.5. Uyku Kalitesini Yükseltmek Amacıyla Kullanımı

Günlük hayatın koşturmacası içinde sürekli bir stres baskısı altında yaşamak artık olağan bir görüntü haline gelmiştir. Bu stres hem fiziksel hem de ruhsal olarak bize olumsuz geri bildirimler verebilir. Hele bir de stres eşiğimiz düşükse ve stresi olumlu yönde kullanamıyorsak bu durum sizi daha fazla etkisi altına alabilir. Stresle baş edebilmenin en kolay ve bildik yolu kaliteli bir uykudur. Bunu temin etmek için de masaj tabancası kullanılabilir. Sakin ve dingin bir bedeni hale gelmek ruh halimizi de sakin ve dingin bir hale getirir. Bu amaçla kol, bacak ve kalçalara 1-2 dk kadar uygulanacak olan masaj tabancası uygulaması genel bir rahatlama sağlayabilir. Gerginliğin yok edilebilmesi için ağrıyan ve strese girmiş kas gruplarına masaj tabancası ile uygulam yapmak düğümleme ve gerilmeyi yok edebilir (Pluspor, n.d).

2.11.6. Masaj Tabancasının Kullanılmaması Gereken Durumlar

Her şeyde olduğu gibi masaj tabancasını kullanırken de dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Masaj tabancasının kasları iyileştirme, uyku kalitesini artırma, kas düğümlemesini çözme gibi faydalarının yanında doğru kullanılmaması halinde olumsuz etkileri olabileceğine de dikkat etmek yerinde olacaktır. MTN'lerin giderilmesi

için yapılan uygulamalar sonucunda büyük bir yararı olduğu bilinen masaj tabancası, burkulma, yaralanma, kırıklarda ve enflamasyonlarda kullanılırsa olumsuz etkiler yaratabilir.

Bu aleti kullanmadan önce bir uzmana başvurulması gerekmektedir. Kronik rahatsızlığı olan kişilerin masaj tabancasının olumlu etkilerini yeteri kadar hissetmelerinde sorunlar olabileceği gibi ağrıların azalması bir yana artabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Gebe ve gebelik ihtimali olanların da masaj tabancasının verdiği titreşimin kendilerine zarar verip vermeyeceği konusunda mutlaka kadın doğum uzmanından görüş almaları önemlidir. Kullanılması esnasında büyük bir konfor sağlayan masaj tabancasının 3 dakikadan fazla kullanılmaması gerektiği uyarısını dikkate almak yerinde olacaktır. Bilhassa kırık şüphesi olan durumlarda masaj tabancasının kullanılması kırık kemiklerin birbirinden daha da uzaklaşarak tedavi sürecinin hem daha zor hem de daha uzun sürmesine yol açabilir (Pluspor, n.d).



Resim 2.22. Masaj Tabanası

2.12. Kas Sertliği

Kas sertlik durumu, ekstrinsik kuvvetler karşısında kasın direnç kabiliyetidir. Sertlik, sadece bir yapı için geçerli değildir. Aynı zamanda; kas-eklem, dikey (vertikal) ve eklem sertliğinden bahsedilebilir (Brazier ve ark. 2014). Belli miktarlardaki sertlik durumunun sportif performansa katkısının olduğu bilinmektedir. Ancak bu sertlik düzeyinin aşırı derecede artması veya azalmış olması da sportif performansı olumsuz yönde etkileyerek sporcu yaralanmasına yol açabilecek bir faktör olarak kabul edilmektedir (Butler ve ark. 2003). Yaş ile doğru orantılı olduğu bilinen kas sertliği, çok fazla hareket etmeyen kişilerde daha hızlı meydana gelirken, faal bir yaşam süren ve

spor yapanlarda daha yavaş meydana gelmektedir. Bu nedenle, hareketli bir yaşam tarzı benimsemek kas sertliği seviyesini en az seviyede tutabilir (Gervasi ve ark. 2018). Spor yapmaya ve hareket etmeye alışkın bir kas, bunun tam tersi bir durumda olan kasa nazaran fazla miktarda kontraktıl doku yapısına sahiptir (Ryu ve ark. 2013). Kas kontraksiyonu esnasında aktin ve miyozin köprü sayıları fazlalaşır, bu durumda da kas yapısı oldukça sert bir hale gelir (Ford ve ark. 1981).

Yaşlılıkla birlikteyse, kas liflerinin sayı ve boyutları küçülmeye ve fibro-tendinoz yapısında oluşan artış nedeniyle kontraktıl doku yüzdesi düşer (Perkisas ve ark. 2016). Bu sebeptendir ki yaşı ilerlemiş kişilerde, yaş nedeniyle kas sertlik seviyesinde azalmayı tarif eden bir etken; lif boyundaki eksilmeye dayalı sarkomer sayısının azalması kabul edilebilir (Gervasi ve ark. 2017).

2.13. Miyofasyal Gevşetme

İnsan derisine uygulanan masaj tekniklerinden birisi olan “Miyofasyal (miyo-bağ dokusal) gevşetme”, kullanım olarak yeni bir uygulama olmayıp, geçmişe dayanan bir uygulamadır. Bu uygulamanın Barnes (1997) tarafından fizik tedavi ve rehabilitasyon amaçlı kullanıldığı bildirilmiştir. Günümüzde “miyofasyal gevşetme” tekniği adı altında literatürde yer almaktadır. Teknik manada miyofasyal gevşetme, bir terapist yardımıyla yumuşak dokulara uygulama yapılan ve bu uygulamanın yapıldığı kişinin kaslarındaki geri bildirim cevabına bağlı olarak uygulama açısı, kuvveti ve uygulama süresi değişkenlik gösterebilen, yumuşak dokulardaki kasılmaları azaltmak veya tamamen kaldırmak amacıyla tatbik edilen kademeli germe (stretch) şeklinde tanımlanmaktadır (Manheim, 2008).

Miyofasyal gevşetme, miyofasyanın esneklik kabiliyetini geliştiren, optimal uzunluğunu korumasına yardım eden, ağrı ve acıyı azaltan ve fonksiyonu geliştiren, az yüklenmeyle uzun süre uygulaması yapılan bir tekniktir (Ateş Numanoğlu, 2019).

Alanyazında mevcut bir kaynaktaki; bedenin bir kısmında mevcut olan fasya nedeniyle meydana gelmiş hareket kabiliyeti zorluklarının, bedenin diğer bölümlerinde bulunan başka kaslara aşırı gerginlik yükleyebileceği, bunun da yumuşak dokularda ve yapılarında strese yol açabileceği ifade edilmiştir (Ajimsa, 2011).

Miyofasyal salınımın kas dengesizliğini koordine etmesi, eklemlerin hareket kabiliyetinin artması, kas ağrısı ve eklem sertliğinin ve nöromüsküler artmış tonun

düşürülmesi, müskülotendinöz bileşikteki elastikiyetin ve nöromüsküler faaliyetin yükseltilmesi ve de normal fonksiyonel kas uzunluğunun elde edilebilmesi gibi katkılarının olduğu bilinen bir gerçekliktir. Fakat bu teknik parasal yönden belli bir yükü olan, uygulama olarak da fazlaca bir zaman alan teknik olup, en önemlisi de alan uzmanı bir terapist eşliğinde uygulanması gereken bir yöntemdir (Robertson, 2008).

Miyofasyal gevşetme uygulaması, kas ve fasyaya aynı anda basınç yapılan birçok değişik bireysel uygulama yöntemleri için ortak bir ifade olarak kullanılmaktadır (McKenney ve ark., 2013).

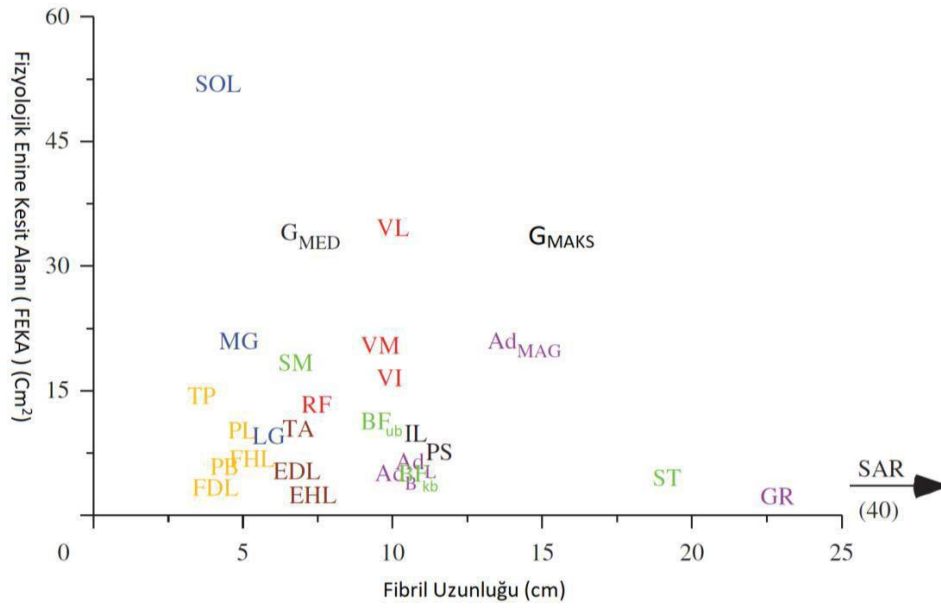
Sportif performansın artırılması amacıyla kullanılan foam rollerler yardımıyla kişinin kendi kendine yaptığı masaj yöntemin “kendi kendine yapılan miyofasyal gevşetme” denilir. Kendi kendine yapılan miyofasyal gevşetme uygulayanlar, seçtikleri alana basınç tatbik ederken ağırlıkları kadar basınç yapabilirler. Son günlerde farklı spor türlerinin ünlü temsilcilerinin de bu yöntemi kullandığı görülmektedir. Kendi kendine yapılan miyofasyal gevşetme uygulaması artık antrenmanların bir rutini haline gelmiştir (Behara ve Jackson, 2017).

Miyofasyal gevşeme yönteminin bu kısıtlı fasyaya etki edip harekete geçirerek hareketleri düzenli bir şekilde yapabilmesini sağladığı sinir ve kan damarları gibi ağrıya hassas yapılardaki baskıyı azalttığı bilinen bir gerçektir. Bu fasyal kısıtlamalar ağrı karşısında hassasiyete sahip olan nöromüsküler yapılarla yumuşak dokunun üstünde baskı yaparak uygulanan tedaviye olumlu cevap vermeyebilir. Bu yüzden, tedaviye başlamadan önce spazm geçirmiş ve gerilmiş fasyanın gevşemesini sağlamak tedavide daha çok yarar sağlayacaktır. Alan yazınında ayrıca miyofasyal gevşetme tekniğinin uygulanması ile kas-iskelet sisteminde meydana gelmiş olan bozuklukların da olumlu yönde iyileşme gösterdikleri, ağrının azaldığı, hareket kabiliyetinin arttığı, açısız hareket genişliği ele edildiği ve bunların bir sonucu olarak da daha rahat hissedildiği belirtilmektedir. Bu teknik, miyofasyal komplekse tatbik edilen düşük şiddetli ve uzun vadeli mekanik kuvvetle fasyal yapışıklıklarının çözümünü, kasın ideal uzunluğunu geri veren, ağrıyı azaltan ve fonksiyonelliğin artmasını sağlamayı isteyen bir yöntem olarak kabul edilmektedir (LeBauer ve ark. 2008).

2.14. Kasların Mimari Özellikleri

Kasları daha iyi anlayabilmek için, kas kasılmasındaki değişimlerin neler olduğuna yani kısaca kasın mimari özelliklerine bakılmalıdır. Kasın daha hızlıca kontraksiyonunun (maksimal ekskürsiyonunun) altında yer alan özelliği, kas fibrillerinin uzunluğu yani seri sarkomer sayısıdır. Fibril uzunluğu fazlalaştıkça, kasın kontraksiyon hızının da arttığı söylenebilir. Kas tarafından üretilen kuvvetin ise kasın fizyolojik enine kesit alanıyla alakalıdır. Örnek verecek olursak; uzunca bir süre ayakta dikilme ve itme fazında çalışarak yüksek derecede kuvvet meydan getirmesi beklenen soleus kası, alt ekstremitenin en yüksek fizyolojik enine kesit alanına sahip kasıyken, hızlı şekilde dizin bükülmesini ve koşma benzeri hareketler için gereken hızı temin eden, hamstring kasından semitendinosus ise en uzun lif boyu olan kaslardan bir tanesidir (Woodley ve Mercer, 2005).

Kas mimarisinin en önemli iki elemanı; lif uzunluğu ve kasın fizyolojik enine kesit alanıdır. Semimembranosus'un, göreceli bir şekilde daha kısa fasikül uzunluğu varken, (± 5 cm), daha büyük fizyolojik enine kesit alanı ($\pm 15,74 \text{ cm}^2$) vardır. Semimembranosus'un fizyolojik enine kesik alanı ve kısa fasikül uzunluğunun olması, hamstring kasları arasında Semimembranosus'un ekskürsiyondan daha fazla kuvvet oluşturmak için yaratıldığı söylenebilir. Söz konusu olan Semimembranosus ise; proksimal ve distal tendonlar (kas uzunluğunun %72-%52'sine uzanırlar), kasın gövdesinde biraz üst üste binmiştir. Bu uzun tendonlu bölüm, yüksek kuvvetler çıkaran Semimembranosus kasının yük aktarma ve taşıma kapasitesinin çoğalmasını temin eder. Bununla birlikte Hamstring kasının yaralandığı yerlerin, kas tendon bileşkesinde ya da kas tendon yapısını kapsayan bölgeler olması yüzünden, kasın mimari yapısının yaralanmadaki önemine işaret eder (Koulouris ve Connell, 2003).

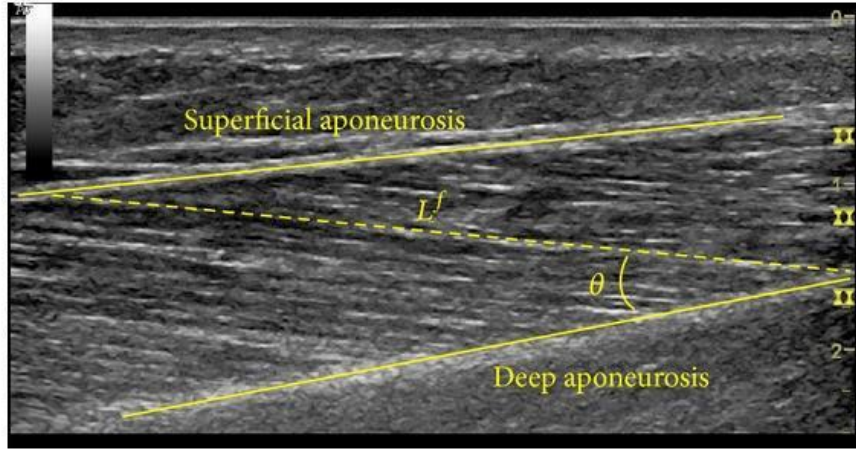


Resim 2.23. Alt Eksremite Kaslarının Mimari Özellikleri Tablosu
(Koulouris ve Connell, 2003)

“Kısaltmalar: AdB: adductor brevis; AdL: adductor longus; AM: adductor magnus; BFub: biceps femoris, uzun başı; BFkb: biceps femoris kısa başı; EDL: extensor digitorum longus; EHL: extensor hallucis longus; FDL: flexor digitorum longus; Gmaks: gluteus maximus; GMED: gluteus medius; GR: gracilis; FHL: fleksör hallucis longus; ILPS: iliopsoas; LG: lateral gastrocnemius; MG: medial gastrocnemius; PEC: pectineus; PB: peroneus brevis; PL: peroneus longus; RF: Rectus femoris; SAR: sartorius; SM: semimembranosus; SOL: soleus; ST: semitendinosus; TA: tibialis anterior; TP: tibialis posterior; VI: vastus intermedius; VL: vastus lateralis; VM: vastus medialis”.

Kasın mimari yapısı, genellikle iskelet kasları, insan bedenini en büyük organı olarak görülmekte ve kadınların tüm vücut ağırlıklarının % 25-35’ini, erkeklerin ise % 40-50’sini kaplamaktadır. İskelet kasları “uzun kaslar” ve “silindirik kas lifleri” diye iki başlık altında ele alınabilir. Birbirlerinden farklı kas lifleri, yaygın bir şekilde fasikül diye adlandırılan bloklarla bir arada topluca bulunurlar. Ancak tek tek kasları meydana getirmek için birden fazla fasikülün bir araya gelmesi gerekmektedir. Kas liflerinin boyları ve kesitleri her kas için aynı olmayıp, farklılık göstermektedir. Fasiküller büyük kaslarda kalın olabileceği gibi, ince motor becerileri koordine eden küçük kaslarda ise küçük olabilirler. Kas lifleri metabolik ve işlevsel davranış göstermeleri bakımından değişik yapı şekillerine sahip oldukları için “Tip I” ve “Tip II” diye iki grup altında yer alırlar (Bianchi ve Martinoli, 2007).

Kas yapısını inceleyebilmek için bir çok değişkenin dikkate alınması gerekmektedir. Bunlar; kas yapısının içindeki liflerin tip olarak bilinmesi, pennasyon açısının tespiti, kası kalınlığının ölçülmesi, kas kesit alanının ölçülmesi ve kasların içindeki yağı ve bağ doku oranlarının belirlenmesidir. Kasın mimari özellikleri aşağıdaki resimde yer almaktadır.



Resim 2.24. Kasın Mimari Yapısı

Kaynak: (Ramsay, J. W., Buchanan, T. S., & Higginson, J. S. 2014).

2.14.1. Aponevroz Açısı

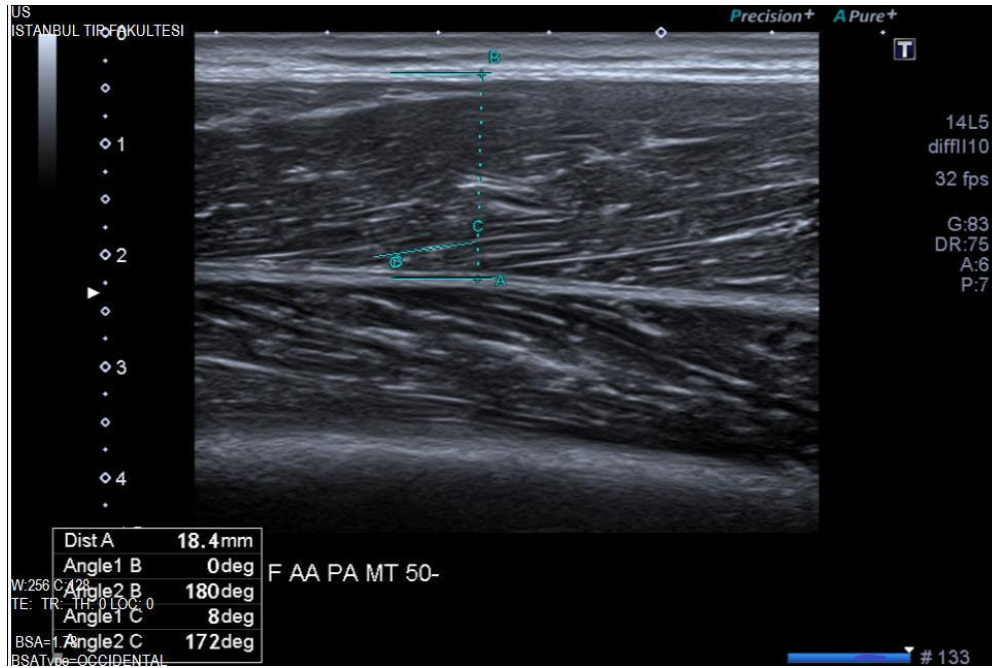
Aponevroz, tıbbi terimler sözlüğünde; “kasla tutunduğu bölüm arasında tendon biçiminde yardımcı hizmet yapan ya da fasya biçimindeki kasların üstünü örten yoğun kollajen liflerden meydana gelmiş, beyaz renkli bağ dokusu şeridi” olarak tarif edilmektedir (Tıbbi terimler sözlüğü, n.d).

Tıppopedi ise bu tarife ek olarak aponevrozu üç başlık halinde ele almıştır: Levator kasının aponevrozis zayıflaması; Ptozis yani göz kapağını düşük olmasının nedenleri arasındadır ve bu durumun düzeltilebilmesi için levator aponevroz’un güçlendirilmesine yönelik ameliyat yapılması gerekmektedir. Palmar aponevroz kalınlaşması: Palmar fasya ve palmar aponevroz olarak adlandırılan zarın el bileğinden başlayarak parmaklara kadar uzanan ve elin sağlamlık durumunu, damar ve sinirlerin muhafaza edilmesini temin eden bir katmandır. Bu zarın kalın hale gelmesiyle dupuytren kontraktürü meydana gelmekte olup, parmaklarda kasılmayla birlikte işlev eksikliği ve hareket kabiliyeti kısıtlılığı görülmektedir. Bicipital aponevroz: M. biceps brachii dirsek ekleminde, ana tendonuyla tuberositas radii’ye bu tendondan ayrılan

aponeurosis bicipitalis vasıtasıyla da ön kol derin fasyasına (fascia antebrachii) yapışır. Aponeurosis bicipitalis'in altından a. brachialis ve n. medianus, üstünden v. mediana cubiti geçer (Tıplopedi tıp ansiklopedisi, 2020).

Aponevroz, ana vazifesi kasları birbirine tutturmak olan, lifli ve beyaz renkli bir derin fasya katmanıdır. Bu dokunun birinci görevi, kemik veya kasları diğer vücut parçalarına bağlamaktır. Minimum kan damarı ve sinir ihtiva eden, parlak, beyazımsı-gümüşü renkli doku yapısı, histolojik olarak tendon benzeri bir yapıya sahiptir. Kalın aponöroz olan birincil bölgeler, ventral karın bölgesi, dorsal lumbal bölge ile palmar (avuç içi) ve plantar (ayak tabanı) bölgeleridir. Pennat kaslarına bağlı olan aponevrozlar, tendonlar gibi kasın kasılması anında gerilerek tıpkı bir yay gibi enerjiyi absorbe edebilir ve kasın gevşemesi ile birlikte bu enerjiyi geri iade edebilirler. Üstelik bunun yanında latissimus dorsi gibi kimi kaslar için kaynak bölgesi olma vazifesi de görebilirler ("Aponöroz", 2020).

Aponevroz Açısı (AA), Pennasyon Açısı (PA) ve Kas Kalınlığı (MT) ultrason görseli aşağıdaki gibidir.

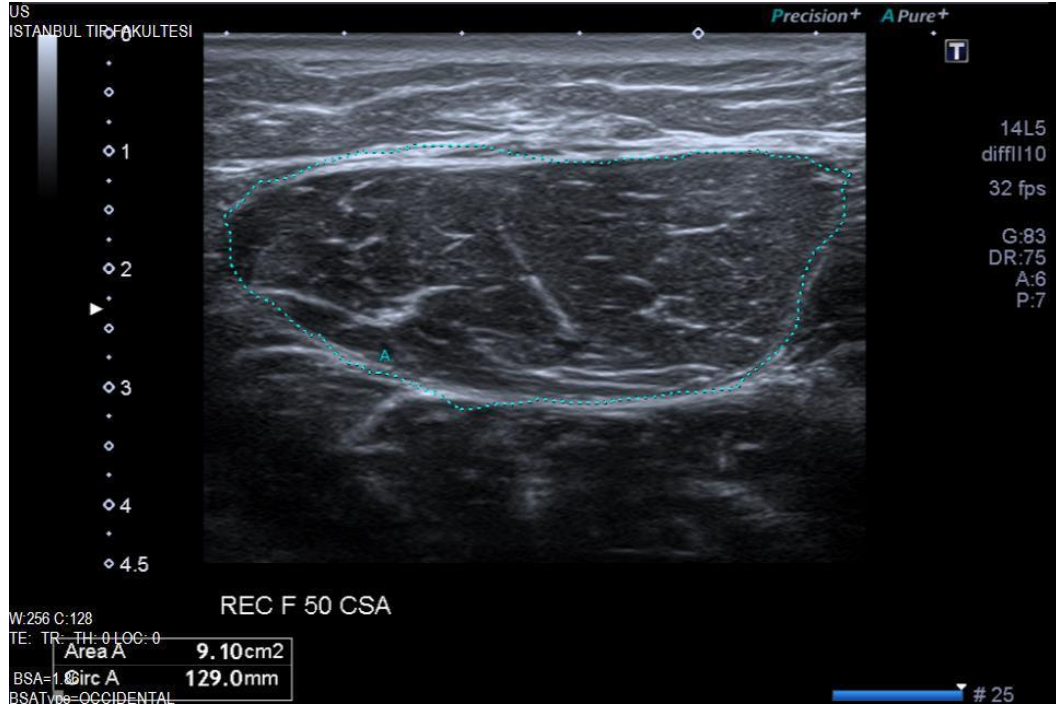


Resim 2.25. Aponevroz Açısı (AA), Pennasyon Açısı (PA) ve Kas Kalınlığı (MT) Ultrason Görseli

2.14.2. Kas Kesit Alanı (Enine Kesit Alanı)

Kasın en yüksek kuvvet üretebilme becerisinin kas yapısının enine kesit alanıyla ilgisi olduğu bilinmektedir (Bruce ve ark. 1997). Bu alanın çapı sarkomerin sayısı ile doğru orantılıdır. Bu da çok daha fazla miyozin başının aktin ile bağlanması ve daha fazla kuvvet üretilmesi manasını taşımaktadır (Adaş, 2008).

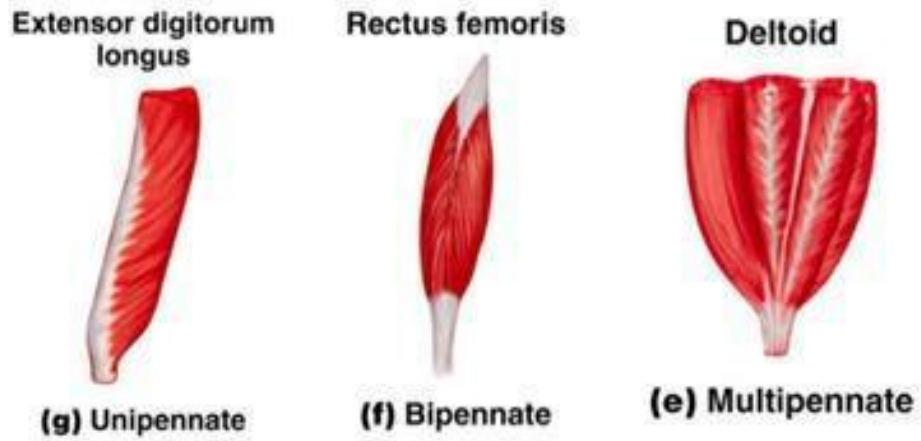
Kas Kesit Alanı (CSA) ultrason görseli aşağıdaki gibidir.



Resim 2.26. Kas Kesit Alanı (CSA) Ultrason Görseli

2.14.3. Pennasyon Açısı (Kas Liflerinin Tendona Geliş Açısı)

Bütün kasların sarkomerleri kasın uzun ekseninde yer almaz. Bazılarında kas fibrillerinin tendona oblik şeklinde geldiği bilinir. Bu kaslara “pennat kaslar” adı verilir. Kas liflerinin tendonla olan açısı, bütün enine kesit bölgeye düşen sarkomer sayısına etki ettiği için kuvvet meydana getirme kabiliyetine de etki etmektedir. Pennat kaslarda enine kesit bölgesine düşen sarkomerin sayıca daha fazla olması nedeniyle pennat kaslar daha çok kuvvet meydana getirirler fakat kısalma hızları pennate olmayan kaslara göre daha az orandadır (Richard, 2002).



Resim 2.27. Pannesyon Açısı

Kaynak: (jramos69, n.d)

2.15. Kasın Mimari Yapısının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Tarihsel gelişimine bakıldığında, kas mimari yapısının değerlendirilmesi, ilk önce kadavralar kullanılarak yapılmıştır. Günümüzde, Ultrasonografik (USG) ve Manyetik Rezonans (MRG) görüntüleme teknikleri kullanılarak yapılabilmektedir (Timmins ve ark. 2016).

2.15.1. Kadavralar Üzerinde Yapılan İncelemeler

Kadavralardan alınan dokular yardımıyla sarkomer uzunluğu kullanılarak genel bir kas mimari incelenmiştir. Fakat bu incelemeler sırasında doku sayısının kısıtlı olmasının yanında kadavraların da yaşlarının 65-90 arasında bir yaş grubunda yoğunluk kazanması engel teşkil etmekteydi. Bu nedenle de 45 yaşın altındaki kişilere ait kas mimari yapısı hakkındaki araştırma sonucuna rastlamak mümkün olmamıştır (Timmins ve ark. 2016).

2.15.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Yapılan İncelemeler

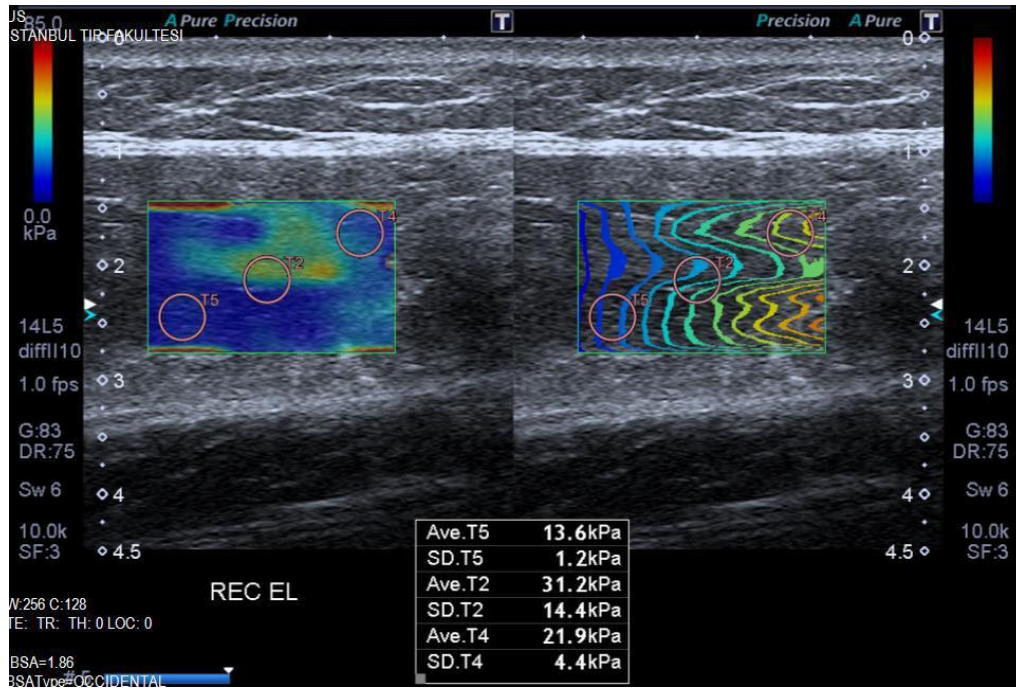
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG); adipoz, sinir ve kemik dokusu şeklindeki bazı anatomik bileşikleri net bir şekilde tarif ederek kas morfolojisinin ölçülmesi amacıyla tercih edilen bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Yüksek çözünürlüğe sahip olan cihazlar kullanılarak, kasların tanımlanması daha kolay ve kesin olmuştur. Bunun yanında kasların morfolojik parametreleri (örneğin, hacim ve CSA) belirlenebilir ve hesaplanabilir. Bu yöntemle kem kas kalınlığı ile kas kesit alanı

belirlenerek gerek kas içi gerekse de bağ doku miktarı doğru ve net bir şekilde hesaplanabilir (Timmins ve ark. 2016).

2.16. Shear Wave Elastografi

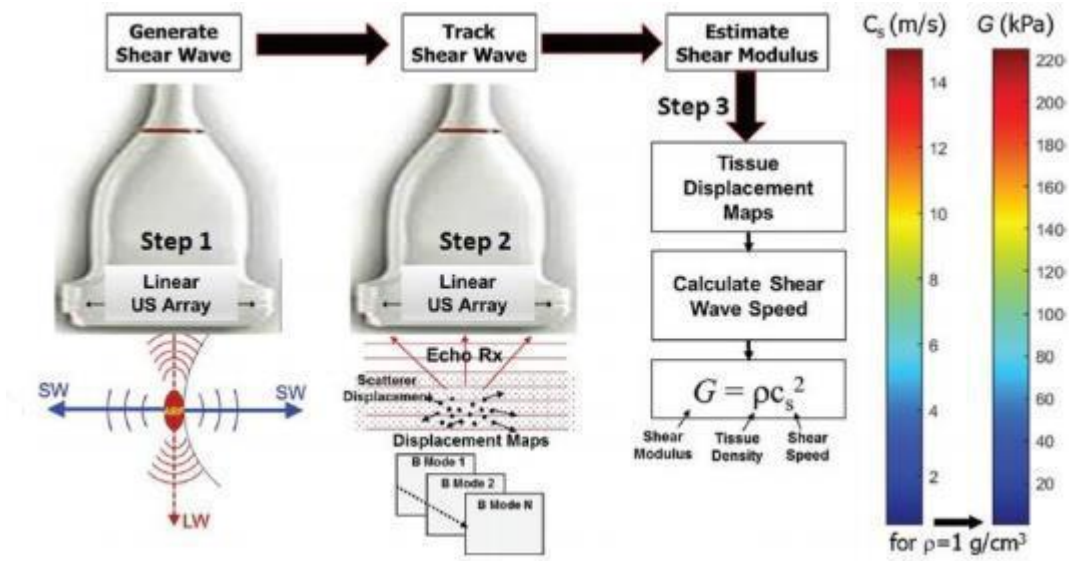
Yeni nesil ultrasonografi aletlerde mevcut olan, kompresif elastografiye nazaran oldukça fiyatı yüksek bir elastografi teknolojisidir. Bu modülde; dış kompresyona siyade ultrasonografi problemleriyle doku kısa süreli (0,03-0,4 ms), yüksek güçlü (frekans 2,67 MHz) akustik itici radyasyon kuvvetine maruz kalmaktadır. Bu kuvvet, küçük bir oranda da olsa dokunun yer değiştirmesine yol açar (1-10 μ m). Horizontal kısımda bulunan bu yer değişimlerine “shear wave” adı verilmektedir. Yüksek hızı olan kaliteli ultrasonografi görüntüleme yöntemleri ile bu dalgaların doku içinde ilerleyiş hızları ölçülebilir. “Shear wave” hızıyla, doku sertliği arasında m/s yada kilopaskal olarak doğrusal bir ilişki vardır. Dokuya yapılan kuvvet değişkenlik göstermezken tek değişkenlik gösteren “shear wave”in ilerlemesine ait hız derecesidir. Haliyle sağlanan hız limitleri gerçek elastisite değerlerini ifade etmektedir. Kompresif elastografide bulunan kullanan kişiye bağımlılık derecesi yok olmaktadır. Fakat dışardan fazlaca baskı yapılırsa, elastisite değerlerinde sahte bir yükseliş görülebilir (Balleyguier ve ark. 2013).

Kas Doku Sertliği (Elastografi) ultrason görseli aşağıdaki gibidir.



Resim 2.28. Kas Doku Sertliği (Elastografi) Ultrason Görseli

Shear wave elastografi, dokunun esneme kabiliyetinin sayısal olarak ölçümüne imkan veren kullanıyı bağımlılığının en az bulunduğu bir yöntemdir. Strain elastografi uygulamasında dış ve iç şeklinde tatbik edilen bası yerine dokuya itme puls kuvveti yapılmaktadır. Bu da dokunun yer değiştirmesine sebep olarak, uygulanan pulsa dik, transvers düzlemde yaygın hale gelen “shear wave” oluşumu için fırsat vermekte olup aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Shear wawenin hızı doku sertliği ile doğru orantıda olacak şekilde değişiklik göstermektedir. Bunun yanında longitudinal ekseninde ilerleyen ultrason dalgalarından 10^3 kat daha yavaşken, atenuasyonları 10^4 kat daha hızlı hareket etmektedir (Shiina ve ark. 2015).



Resim 2.29. Share Wawe ĞleyiĞi

Kaynak: (Taljanovic ve ark. 2017).

Dokuya, itici puls kuvveti yapılarak, primer ultrasonografi dalgasını dik gelecek şekilde düşük bir hız ile yayılmaya başlayan shear waveler oluşturulur. Yapılan kuvvet sonucunda dokuda meydana gelir lokal değışiklikler hesap edilir. Shear wawenin hızıyla shear modulusünün hesabı, dokuda yer değışikliğinin hesaplanmasıyla elde edilir (Taljanovic ve ark. 2017).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

“Masaj Tabancası ve Foam roller Miyofasyal Gevşeme Yöntemlerinin Rectus Femoris Kası Doku Sertliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı araştırmada, denek ve kontrol grubuyla çalışılmıştır. Gruplardan birine masaj tabancası ile diğerine foam roller ile uygulama yapılmış ve etkileri karşılaştırılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma 18-30 yaş arası 37 erkek katılımcı ile yapılmıştır. Katılımcılara araştırma nedeni açıkça belirtilerek aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır.

3.2.1. Sınırlıklar

Araştırma; 09.01.2021 tarihinden itibaren 3 hafta, haftanın 1 günü olacak şekilde yapılmıştır.

Alt ekstremitelerinden yaralanmış veya ameliyat geçirmiş, kronik herhangi bir haratsızlığı olan, hipotroid hastalığı olan ve quadriceps kasında herhangi bir yırtığı olanlar dahil edilmemiştir (Çalışkan ve ark. 2019).

3.2.2. Veri Toplama Yöntemleri

Çalışmamıza 30 kişi gönüllü olarak katılmıştır. Ancak bunlardan 3’ü tüm ölçümlere katılamadığı için analizlere dahil edilmemiştir. Böylece çalışma 3 grup 9’ar katılımcıdan 27 kişi ile yapılmıştır. Katılımcılar rastgele olarak üç gruba ayrılmıştır: 9 kişi kontrol, 9 kişi masaj tabancası ve 9 kişi de foam roller grubu. Katılımcılara 3 hafta boyunca ayrı grup üyesi gibi uygulama yapılmıştır. Örnek vermek gerekirse; katılımcı X, birinci hafta foam roller, ikinci hafta masaj tabancası, üçüncü hafta kontrol grubuna dahil edilmiştir. Bu sayede her bir katılımcının her üç grupta da yer alması sağlanmış, gelişiminin hangi uygulama neticesinde daha iyi sonuç verdiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu uygulama aşağıdaki şekilde kontrol edilmiştir.

Tablo 3.1. Katılımcı Grup Değişim Kontrol Tablosu

Denek	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Denek X	Foam Roller	Masaj Tabancası	Kontrol Grubu

Denek Y	Masaj Tabancası	Kontrol Grubu	Foam Roller
Denek Z	Kontrol Grubu	Foam Roller	Masaj Tabancası

Araştırmaya başlamadan önce katılımcılara araştırmanın amacı açık bir biçimde izah edilmiş, sonrasında gönüllü onam formu imzalatılmıştır.

Katılımcılar, 3 hafta boyunca yalnızca cumartesi günleri olacak şekilde uygulamanın yapılacağı alana alınmıştır.

Katılımcılara araştırma yapılacağı günden 48 saat yani 2 gün önce herhangi bir spor yapmamaları tembih edilmiştir.

3.2.3. Antropometrik Ölçümler

Katılımcıların boy uzunlukları (cm) ve vücut ağırlıkları (kg) ölçülmüştür.

Boy uzunluğunu ölçerken ölçüm aletine sadece çorap ile çıkmalarına izin verilmiş, kafalarının üzerinde ölçü yüksekliği sağlayacak herhangi bir şey olmamasına (bandana, toka vb.) dikkat edilmiştir. Boyları cm cinsinden kayıt altına alınmıştır.



Resim 3.1. Boy Uzunluk Ölçme Aleti

Kilo ölçümlerinde de tartı aletine yalnızca çorap, hafif bir tişört ve şort ile çıkmalarına izin verilmiştir. Kiloları kg cinsinden kayıt altına alınmıştır.



Resim 3.2. Kilo Ölçüm Aleti

3.2.4. Egzersiz Protokolü

Katılımcıların ilk olarak femor kasının üzerine ultrason ve uygulama yapılacak yerin belirlenmesi amacıyla çizik atılmıştır.





Resim 3.3. Femur Kası Ultrason Uygula Noktası Belirleme Çizimi

Çizgi atılan ve uygulama yapılacak olan alan, ultrason uygulaması yapılacak olan alanı göstermektedir. Bu alan patella superior-trochanter major'un orta noktasıdır.



Resim 3.4. Patella Superior-Trochanter Major

Kaynak: (Peter de Souza, n.d)

Ultrason uygulaması; Toshiba Aplio 500 Platinum Ultrasound Machine kullanılmıştır.



Resim 3.5. Toshiba Aplio 500 Platinum Ultrasound Machine

Ön test uygulaması; rectus femoris dominant bacak üzerinde yapılmıştır. Ön test sonuçları kayıt formuna kayıt edilmiştir. Ultrason uygulaması alanında en az 5 yıllık tecrübesi olan fizyoterapis tarafından yapılmıştır.



Resim 3.6. Ultrason Uygulama

Masaj tabancası uygulaması için Diesel Phoenix Masaj Aleti (1DIMSPHNX) kullanılmıştır.



Resim 3.7. Diesel Phoenix Masaj Aleti (1DIMSPHNX)

Masaj tabancası uygulaması, 2 dk boyunca rectus femorisin orta noktasına yapılmıştır. Masaj tabancası 3 mavi ışık açık şekilde yani 3üncü viteste uyarı frekansı 3200 dönüş/dk olarak kullanılmıştır. 20 bpm metronom kullanarak yapılan uygulamalardan hemen sonra katılımcıya ultrason yapılarak sonuçlar kayıt altına alınmıştır. Form örneği ekte sunulmuştur.



Resim 3.8. Masaj Tabancası Uygulaması

Foam roller uygulaması için 38 cm'lik köpük Foam Roller Nyamba plates rulosu kullanılmıştır.



Resim 3.9. Foam Roller Nyamba

Kaynak: (Decathlon, n.d)

Foam roller uygulaması 40 bpm tempoyla 2 dk boyunca yapılmıştır.



Resim 3.10. Foam Roller Uygulaması

3.3. Verilerin Analizi

Çalışmada, öncelikle grupların ölçüm bazında ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Analiz aşamasında Anova testi, anlamlı çıkan sonuçların karşılaştırılmasında Tukey testi kullanılmıştır. Sonuçlar $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmaya katılan 27 deneğin 1. Haftada rastgele olarak katıldıkları grup değişkeni bakımından tanımlayıcı istatistikleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.1. 1. Hafta Yapılan Ölçümlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçümler	Ölçüm Grupları	N	Ort.	Std. S	Std. S. H	95% Güven Aralığında		En Az	En Yüksek
						En Düşük	En Yüksek		
Elastografi 1	Foam Roller	9	13,43	1,53	0,51	12,25	14,61	10,50	15,00
	Masaj Tabancası	9	15,14	4,27	1,42	11,86	18,42	9,60	23,90
	Kontrol Grubu	9	14,99	2,96	0,99	12,72	17,26	10,20	18,90
	Toplam	27	14,52	3,10	0,60	13,29	15,75	9,60	23,90
Elastografi 2	Foam Roller	9	12,41	1,10	0,37	11,56	13,25	10,65	13,87
	Masaj Tabancası	9	13,61	1,58	0,53	12,40	14,82	11,70	16,57
	Kontrol Grubu	9	13,50	1,93	0,64	12,02	14,98	11,00	16,47
	Toplam	27	13,17	1,61	0,31	12,54	13,81	10,65	16,57
PA 1	Foam Roller	9	10,83	1,58	0,53	9,62	12,05	8,50	13,00
	Masaj Tabancası	9	9,78	1,80	0,60	8,39	11,16	7,50	12,50
	Kontrol Grubu	9	11,11	1,58	0,53	9,90	12,32	9,00	13,50
	Toplam	27	10,57	1,70	0,33	9,90	11,25	7,50	13,50
PA 2	Foam Roller	9	11,72	2,54	0,85	9,77	13,67	8,50	16,50
	Masaj Tabancası	9	11,50	1,66	0,55	10,23	12,77	8,50	14,00
	Kontrol Grubu	9	9,83	1,58	0,53	8,62	11,05	6,50	12,00
	Toplam	27	11,02	2,08	0,40	10,19	11,84	6,50	16,50
AA 1	Foam Roller	9	1,78	1,58	0,53	0,56	2,99	0,00	4,00
	Masaj Tabancası	9	2,22	1,80	0,60	0,84	3,61	0,00	5,50
	Kontrol Grubu	9	2,28	2,15	0,72	0,62	3,93	0,00	5,50
	Toplam	27	2,09	1,80	0,35	1,38	2,81	0,00	5,50
AA 2	Foam Roller	9	0,89	1,96	0,65	-0,62	2,40	0,00	6,00
	Masaj Tabancası	9	3,39	2,16	0,72	1,73	5,05	0,00	7,00
	Kontrol Grubu	9	2,00	1,52	0,51	0,83	3,17	0,00	4,00
	Toplam	27	2,09	2,10	0,40	1,26	2,92	0,00	7,00
CSA 1	Foam Roller	9	7,82	5,94	1,98	3,26	12,39	0,00	13,47
	Masaj Tabancası	9	7,87	4,63	1,54	4,32	11,43	0,00	11,95
	Kontrol Grubu	9	5,73	5,49	1,83	1,51	9,95	0,00	11,33
	Toplam	27	7,14	5,27	1,01	5,06	9,23	0,00	13,47
CSA 2	Foam Roller	9	7,22	5,54	1,85	2,96	11,48	0,00	13,00
	Masaj Tabancası	9	7,96	4,62	1,54	4,41	11,51	0,00	11,62
	Kontrol Grubu	9	5,76	5,57	1,86	1,47	10,04	0,00	12,84
	Toplam	27	6,98	5,14	0,99	4,95	9,01	0,00	13,00
MT 1	Foam Roller	9	23,13	2,73	0,91	21,04	25,23	19,65	28,20
	Masaj Tabancası	9	22,81	3,48	1,16	20,13	25,48	17,35	27,25
	Kontrol Grubu	9	23,41	3,59	1,20	20,64	26,17	18,60	28,35
	Toplam	27	23,11	3,17	0,61	21,86	24,37	17,35	28,35
MT 2	Foam Roller	9	22,42	2,89	0,96	20,20	24,64	18,55	25,85
	Masaj Tabancası	9	22,73	2,49	0,83	20,82	24,64	18,55	25,80
	Kontrol Grubu	9	22,91	3,07	1,02	20,54	25,27	18,15	27,30
	Toplam	27	22,69	2,72	0,52	21,61	23,76	18,15	27,30
FL 1	Foam Roller	9	160,33	50,20	16,73	121,74	198,91	94,46	243,16
	Masaj Tabancası	9	186,13	68,84	22,95	133,21	239,04	105,02	332,48

	Kontrol Grubu	9	161,81	56,79	18,93	118,15	205,46	95,05	283,00
	Toplam	27	169,42	58,06	11,17	146,45	192,39	94,46	332,48
FL 2	Foam Roller	9	127,06	38,10	12,70	97,77	156,34	65,31	204,83
	Masaj Tabancası	9	167,86	38,99	13,00	137,88	197,83	112,04	246,85
	Kontrol Grubu	9	175,39	90,67	30,22	105,70	245,09	11,42	312,46
	Toplam	27	156,77	62,55	12,04	132,03	181,51	11,42	312,46

Araştırmaya katılan deneklerin;

Elastografi değerlerine bakıldığında; foam roller grubunun ilk ölçüm değerlerinin $13,43 \pm 1,53$, ikinci ölçüm değerlerinin $12,41 \pm 1,10$ olduğu, masaj tabancası grubunun ilk ölçüm değerlerinin $15,14 \pm 4,27$, ikinci ölçüm değerlerinin $13,61 \pm 1,58$ olduğu, kontrol grubunun ise ilk ölçüm değerlerinin $14,99 \pm 2,96$, ikinci ölçüm değerlerinin $13,50 \pm 1,93$ olduğu görülmüştür. Tüm katılımcıların Elastografi ilk ölçümü $14,52 \pm 3,10$, ikinci ölçümü $13,17 \pm 1,61$ olarak hesaplanmıştır.

PA değerlerinde; foam roller grubunun ilk ölçümü $10,83 \pm 1,58$, ikinci ölçümü $11,72 \pm 2,54$, masaj tabancası grubunun ilk ölçümü $9,78 \pm 1,80$, ikinci ölçümü $11,50 \pm 1,66$, kontrol grubunun ilk ölçüm sonucu $11,11 \pm 1,58$, ikinci ölçüm sonucu $9,83 \pm 1,58$ bulunmuştur. Tüm grup bazında PA ilk ölçümü $10,57 \pm 1,70$, ikinci ölçümü $11,02 \pm 2,08$ olarak bulunmuştur.

AA değerlerine bakıldığında foam roller grubu ilk ölçümü $1,78 \pm 1,58$, ikinci ölçümü $0,89 \pm 1,96$, masaj tabancası grubunun ilk ölçümü $2,22 \pm 1,80$, ikinci ölçümü $3,39 \pm 2,16$, kontrol grubunun ilk ölçümü $2,28 \pm 2,15$, ikinci ölçümü $2,00 \pm 1,52$ bulunmuştur. Tüm katılımcıların AA ilk ölçüm sonuçları $2,09 \pm 1,80$, ikinci ölçüm sonuçları $2,09 \pm 2,10$ olarak hesaplanmıştır.

MT değerlerine bakıldığında; foam roller grubunun ilk ölçümlerinin $23,13 \pm 2,73$, ikinci ölçümlerinin $22,42 \pm 2,89$, masaj tabancası grubunun ilk ölçümlerinin $22,81 \pm 3,48$, ikinci ölçümlerinin $22,73 \pm 2,49$, kontrol grubun ise ilk ölçümlerinin $23,41 \pm 3,59$, ikinci ölçümlerinin $22,91 \pm 3,07$ olduğu bulunmuştur. Genel katılımcıların MT değerleri ilk ölçümleri $23,11 \pm 3,17$, ikinci ölçümleri $22,69 \pm 2,72$ olarak hesaplanmıştır.

CSA değerlerinde; foam roller grubunun ilk ölçümlerini $7,82 \pm 5,94$, ikinci ölçümlerinin $7,22 \pm 5,54$, masaj tabancası grubunun ilk ölçüm sonuçlarının $7,87 \pm 4,63$, ikinci ölçüm sonuçlarının $7,96 \pm 4,62$, kontrol grubunu oluşturanların ilk ölçüm sonuçlarının $5,73 \pm 5,49$, ikinci ölçüm sonuçlarının $5,76 \pm 5,57$ olduğu görülmüştür. Tüm

katılımcıların CSA değerleri ilk ölçüm sonuçlarının $7,14 \pm 5,27$, ikinci ölçüm sonuçlarının $6,98 \pm 5,14$ olduğu görülmüştür.

FL değerlerine bakıldığında; foam roller grubunun ilk ölçüm değerlerinin $160,33 \pm 50,20$, ikinci ölçüm değerlerinin $127,06 \pm 38,10$, masaj tabancası grubunun ilk ölçümlerinin $186,13 \pm 68,84$, ikinci ölçümlerinin $167,86 \pm 38,99$, kontrol grubunun ilk ölçüm değerlerinin $161,81 \pm 56,79$, ikinci ölçüm değerlerinin $175,39 \pm 90,67$ olduğu bulunmuştur. Genel katılımcı grup bazında FL değerlerinin ilk ölçüm sonuçlarının $169,42 \pm 58,06$, ikinci ölçüm sonuçlarının $156,77 \pm 62,55$ olduğu görülmüştür.

1. hafta yapılan ölçüm sonuçlarının gruplar arasında anlam düzeyini belirlemek için yapılması düşünülen ANOVA testi için, öncelikle varyansların eşit dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.2. 1. Hafta Yapılan Ölçümlerin Varyans Dağılım Analiz Sonuçları

Test of Homogeneity of Variances				
Ölçümler	Levene Statistic	df1	df2	p
Elastografi 1	1,94	2	24	0,17
Elastografi 2	1,84	2	24	0,18
PA 1	0,45	2	24	0,64
PA 2	2,37	2	24	0,11
AA 1	0,74	2	24	0,49
AA 2	0,70	2	24	0,51
CSA 1	1,88	2	24	0,17
CSA 2	1,40	2	24	0,27
MT 1	0,70	2	24	0,51
MT 2	0,92	2	24	0,41
FL 1	0,20	2	24	0,82
FL 2	2,04	2	24	0,15

Varyansların eşit dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan tabloya göre: 1. Hafta yapılan ölçümlere ait varyans analizlerinde anlam düzeyinin tüm boyutlarda 0,05'den büyük olduğu, bunun da varyansların eşit dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz.

Bu sonuçlardan sonra gruplar arasındaki ölçüm sonuçlarının anlam düzeyini belirlemek için yapılan ANOVA test analiz sonucunu gösterir tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.3. 1. Hafta Yapılan Ölçümlerin ANOVA Test Sonuçları

ANOVA						
		Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p
Elastografi 1	Gruplar Arası	16,25	2	8,12	0,83	0,45
	Gruplar İçi	234,36	24	9,77		
	Toplam	250,61	26			
Elastografi 2	Gruplar Arası	7,98	2	3,99	1,61	0,22
	Gruplar İçi	59,32	24	2,47		
	Toplam	67,30	26			
PA 1	Gruplar Arası	8,91	2	4,45	1,62	0,22
	Gruplar İçi	65,94	24	2,75		
	Toplam	74,85	26			
PA 2	Gruplar Arası	19,19	2	9,59	2,46	0,11
	Gruplar İçi	93,56	24	3,90		
	Toplam	112,74	26			
AA 1	Gruplar Arası	1,35	2	0,68	0,20	0,82
	Gruplar İçi	83,17	24	3,47		
	Toplam	84,52	26			
AA 2	Gruplar Arası	28,24	2	14,12	3,91	0,03*
	Gruplar İçi	86,78	24	3,62		
	Toplam	115,02	26			
CSA 1	Gruplar Arası	26,82	2	13,41	0,46	0,63
	Gruplar İçi	694,52	24	28,94		
	Toplam	721,34	26			
CSA 2	Gruplar Arası	22,69	2	11,34	0,41	0,67
	Gruplar İçi	664,83	24	27,70		
	Toplam	687,51	26			
MT 1	Gruplar Arası	1,62	2	0,81	0,08	0,93
	Gruplar İçi	259,60	24	10,82		
	Toplam	261,23	26			
MT 2	Gruplar Arası	1,08	2	0,54	0,07	0,93
	Gruplar İçi	191,86	24	7,99		
	Toplam	192,94	26			
FL 1	Gruplar Arası	3778,21	2	1889,11	0,54	0,59
	Gruplar İçi	83872,84	24	3494,70		
	Toplam	87651,05	26			
FL 2	Gruplar Arası	12173,77	2	6086,89	1,63	0,22
	Gruplar İçi	89537,07	24	3730,71		
	Toplam	101710,84	26			

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Tabloya göre AA ikinci ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($p=0,03<0,05$). Diğer gruplar ve ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). AA ikinci ölçüm sonuçlarının hangi gruplar arasında anlamlı farklılık

yarattığını belirlemek için yapılan çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.4. 1. Hafta Yapılan Ölçümlerin Anlam Farkı Çoklu Karşılaştırmalar Tukey HSD Test Sonuçları

Bağımlı Değişken	(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. S. H	P	95% Güven Aralığında	
						En Düşük	En Yüksek
AA 2	Masaj Tabancası	Foam Roller	2,50*	0,90	0,03*	0,26	4,74
		Kontrol Grubu	1,39	0,90	0,29	-0,85	3,63

* The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tabloya göre AA ikinci ölçümünde masaj tabancası grubunun değerlerinin foam roller grubunun değerlerinden yüksek olduğu ve bu yüksekliğin de istatistiksel olarak anlamlı farklılık yarattığı söylenebilir ($p=0,03<0,05$).

İlk ölçümlere katılan denekler ikinci ölçümlerde farklı gruplara dağıtılmıştır. İlk ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası, ilk ölçümlerde masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu ve ilk ölçümlerde kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubuna dahil edilerek yapılan değerlendirmeler aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.5. 1. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçümler	Ölçüm Grupları	N	Ort.	Std. S	Std. S. H	95% Güven Aralığında		En Az	En Yüksek
						En Düşük	En Yüksek		
Elastografi 1	Foam Roller	9	14,32	1,75	0,58	12,98	15,67	11,95	17,50
	Masaj Tabancası	9	13,68	2,19	0,73	12,00	15,36	11,30	16,65
	Kontrol Grubu	9	14,18	2,79	0,93	12,03	16,32	10,13	18,62
	Toplam	27	14,06	2,21	0,43	13,18	14,93	10,13	18,62
Elastografi 2	Foam Roller	9	12,71	1,99	0,66	11,19	14,24	10,21	16,50
	Masaj Tabancası	9	14,24	3,12	1,04	11,84	16,64	10,46	19,66
	Kontrol Grubu	9	14,85	2,74	0,91	12,74	16,96	11,58	20,00
	Toplam	27	13,93	2,71	0,52	12,86	15,01	10,21	20,00
PA 1	Foam Roller	9	11,56	1,93	0,64	10,07	13,04	9,00	15,00
	Masaj Tabancası	9	11,11	2,26	0,75	9,37	12,85	9,00	15,50
	Kontrol Grubu	9	11,98	2,45	0,82	10,10	13,86	8,00	16,00
	Toplam	27	11,55	2,17	0,42	10,69	12,40	8,00	16,00
PA 2	Foam Roller	9	11,89	1,67	0,56	10,60	13,17	8,50	14,50
	Masaj Tabancası	9	10,44	1,93	0,64	8,96	11,93	8,50	13,50
	Kontrol Grubu	9	11,87	2,26	0,75	10,14	13,61	7,50	15,87
	Toplam	27	11,40	2,01	0,39	10,61	12,20	7,50	15,87
AA 1	Foam Roller	9	1,83	1,73	0,58	0,50	3,16	0,00	5,00
	Masaj Tabancası	9	0,33	0,56	0,19	-0,10	0,76	0,00	1,50
	Kontrol Grubu	9	2,00	1,60	0,53	0,77	3,23	0,00	5,00
	Toplam	27	1,39	1,55	0,30	0,78	2,00	0,00	5,00

AA 2	Foam Roller	9	1,72	1,92	0,64	0,24	3,20	0,00	5,00
	Masaj Tabancası	9	0,28	0,67	0,22	-0,23	0,79	0,00	2,00
	Kontrol Grubu	9	2,19	1,53	0,51	1,01	3,36	0,00	5,00
	Toplam	27	1,40	1,64	0,31	0,75	2,04	0,00	5,00
CSA 1	Foam Roller	9	6,29	6,05	2,02	1,64	10,94	0,00	13,58
	Masaj Tabancası	9	4,84	5,76	1,92	0,41	9,26	0,00	11,92
	Kontrol Grubu	9	9,50	5,74	1,91	5,09	13,91	0,00	15,47
	Toplam	27	6,87	5,96	1,15	4,52	9,23	0,00	15,47
CSA 2	Foam Roller	9	6,05	5,87	1,96	1,54	10,57	0,00	13,63
	Masaj Tabancası	9	4,93	5,88	1,96	0,41	9,45	0,00	12,54
	Kontrol Grubu	9	9,44	5,58	1,86	5,15	13,73	0,00	14,78
	Toplam	27	6,81	5,89	1,13	4,48	9,14	0,00	14,78
MT 1	Foam Roller	9	25,26	3,08	1,03	22,89	27,62	20,15	29,30
	Masaj Tabancası	9	25,59	4,44	1,48	22,18	29,01	22,15	36,50
	Kontrol Grubu	9	24,81	2,76	0,92	22,69	26,92	20,65	27,40
	Toplam	27	25,22	3,38	0,65	23,88	26,56	20,15	36,50
MT 2	Foam Roller	9	24,27	3,29	1,10	21,74	26,80	19,95	29,70
	Masaj Tabancası	9	28,21	10,23	3,41	20,34	36,07	22,80	55,10
	Kontrol Grubu	9	24,58	2,98	0,99	22,29	26,87	19,70	27,50
	Toplam	27	25,69	6,45	1,24	23,13	28,24	19,70	55,10
FL 1	Foam Roller	9	161,04	30,84	10,28	137,34	184,75	107,41	198,38
	Masaj Tabancası	9	2164,22	6088,82	2029,61	-2516,06	6844,50	95,95	18401,00
	Kontrol Grubu	9	147,30	31,30	10,43	123,24	171,36	105,32	199,96
	Toplam	27	824,19	3512,88	676,05	-565,46	2213,84	95,95	18401,00
FL 2	Foam Roller	9	142,90	35,46	11,82	115,64	170,15	102,71	216,91
	Masaj Tabancası	9	166,68	71,77	23,92	111,51	221,85	103,87	338,84
	Kontrol Grubu	9	152,49	35,37	11,79	125,31	179,68	120,05	219,88
	Toplam	27	154,02	49,56	9,54	134,42	173,63	102,71	338,84

İlk ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası, masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubuna dahil edildikten sonraki tanımlayıcı istatistik tablosuna göre;

Elastografi ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $14,32 \pm 1,75$, ikinci ölçümleri $12,71 \pm 1,99$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $13,68 \pm 2,19$, ikinci ölçümleri $14,24 \pm 3,12$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $14,18 \pm 2,79$, ikinci ölçümleri $14,85 \pm 2,74$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda Elastografi birinci ölçüm sonuçları $14,06 \pm 2,21$, ikinci ölçüm sonuçları $13,93 \pm 2,71$ olarak bulunmuştur.

PA ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $11,56 \pm 1,93$, ikinci ölçümleri $11,89 \pm 1,67$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $11,11 \pm 2,26$, ikinci ölçümleri $10,44 \pm 1,93$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $11,98 \pm 2,45$, ikinci ölçümleri $11,87 \pm 2,26$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda PA birinci ölçüm sonuçları $11,55 \pm 2,17$, ikinci ölçüm sonuçları $11,40 \pm 2,01$ olarak bulunmuştur.

AA ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $1,83 \pm 1,73$, ikinci ölçümleri $1,72 \pm 1,92$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $0,33 \pm 0,56$, ikinci ölçümleri $0,28 \pm 0,67$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $2,00 \pm 1,60$, ikinci ölçümleri $2,19 \pm 1,53$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda AA birinci ölçüm sonuçları $1,39 \pm 1,55$, ikinci ölçüm sonuçları $1,40 \pm 1,64$ olarak hesaplanmıştır.

CSA ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $6,29 \pm 6,05$, ikinci ölçümleri $6,05 \pm 5,87$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $4,84 \pm 5,76$, ikinci ölçümleri $4,93 \pm 5,88$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $9,50 \pm 5,74$, ikinci ölçümleri $9,44 \pm 5,58$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda CSA birinci ölçümlerinin $6,87 \pm 5,96$, ikinci ölçümlerinin $6,81 \pm 5,89$ olduğu görülmüştür.

MT ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $25,26 \pm 3,08$, ikinci ölçümleri $24,27 \pm 3,29$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $25,59 \pm 4,44$, ikinci ölçümleri $28,21 \pm 10,23$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $24,81 \pm 2,76$, ikinci ölçümleri $24,58 \pm 2,98$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda ML birinci ölçüm sonuçları $25,22 \pm 3,38$, ikinci ölçüm sonuçları $25,69 \pm 6,45$ olduğu görülmektedir.

FL ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $161,04 \pm 30,84$, ikinci ölçümleri $142,90 \pm 35,46$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $2164,22 \pm 6088,82$, ikinci ölçümleri $166,68 \pm 71,77$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $147,30 \pm 31,30$, ikinci ölçümleri $152,49 \pm 35,77$ olarak bulunmuştur. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda FL birinci ölçüm sonuçları $824,19 \pm 3512,88$, ikinci ölçüm sonuçları $154,02 \pm 49,56$ olduğu görülmektedir.

İlk ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası, masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu kontrol grubunu oluşturan deneklerin ölçüm sonuçlarının gruplar arasında anlam düzeyini belirlemek için yapılması düşünülen ANOVA testi için, öncelikle varyansların eşit dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.6. 1. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Varyans Dağılım Analiz Sonuçları

Test of Homogeneity of Variances				
Ölçümler	Levene Statistic	df1	df2	p
Elastografi 1	0,85	2	24	0,44
Elastografi 2	1,03	2	24	0,37
PA 1	0,35	2	24	0,71
PA 2	0,27	2	24	0,77
AA 1	3,59	2	24	0,04
AA 2	4,76	2	24	0,02
CSA 1	0,97	2	24	0,39
CSA 2	0,98	2	24	0,39
MT 1	0,23	2	24	0,80
MT 2	1,51	2	24	0,24
FL 1	5,15	2	24	0,01
FL 2	1,26	2	24	0,30

Varyansların eşit dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan tabloya göre: varyans analizlerinde anlam düzeyinin AA 3 ve FL 1 hariç diğer tüm boyutlarda 0,05'den büyük olduğu, bunun da varyansların eşit dağılım gösterdiği görülmektedir.

Bu sonuçlardan sonra gruplar arasındaki ölçüm sonuçlarının anlam düzeyini belirlemek için yapılan ANOVA test analiz sonucunu gösterir tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.7. 1. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası ANOVA Test Sonuçları

ANOVA						
		Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p
Elastografi 1	Gruplar Arası	2,04	2	1,02	0,20	0,82
	Gruplar İçi	125,21	24	5,22		
	Toplam	127,25	26			
Elastografi 2	Gruplar Arası	21,70	2	10,85	1,53	0,24
	Gruplar İçi	169,75	24	7,07		
	Toplam	191,46	26			
PA 1	Gruplar Arası	3,38	2	1,69	0,34	0,71
	Gruplar İçi	118,55	24	4,94		
	Toplam	121,93	26			
PA 2	Gruplar Arası	12,39	2	6,20	1,60	0,22
	Gruplar İçi	92,95	24	3,87		
	Toplam	105,34	26			
AA 1	Gruplar	15,17	2	7,58	3,87	0,03*

	Arası					
	Gruplar Ğçi	47,00	24	1,96		
	Toplam	62,17	26			
AA 2	Gruplar	17,87	2	8,93	4,14	0,03*
	Arası					
	Gruplar Ğçi	51,78	24	2,16		
	Toplam	69,65	26			
CSA 1	Gruplar Arası	102,38	2	51,19	1,49	0,24
	Gruplar Ğçi	821,94	24	34,25		
	Toplam	924,32	26			
CSA 2	Gruplar Arası	99,18	2	49,59	1,48	0,25
	Gruplar Ğçi	801,83	24	33,41		
	Toplam	901,02	26			
MT 1	Gruplar Arası	2,82	2	1,41	0,11	0,89
	Gruplar Ğçi	294,43	24	12,27		
	Toplam	297,25	26			
MT 2	Gruplar Arası	86,18	2	43,09	1,04	0,37
	Gruplar Ğçi	994,59	24	41,44		
	Toplam	1080,77	26			
FL 1	Gruplar Arası	24242709,44	2	12121354,72	0,98	0,39
	Gruplar Ğçi	296605219,71	24	12358550,82		
	Toplam	320847929,15	26			
FL 2	Gruplar Arası	2577,46	2	1288,73	0,50	0,61
	Gruplar Ğçi	61273,53	24	2553,06		
	Toplam	63850,99	26			

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

İlk ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası, masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu, kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubunu oluşturduğu grupların ölçümleri arasındaki anlam düzeyine bakılan ANOVA test sonucunda; AA 1 ($p=0,03<0,05$) ve AA 2 ($p=0,03<0,05$) ölçümlerinde denekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu, diğer alt boyutlarda ise anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. AA 1 ve AA 2 ölçümlerinde olduğu görülen farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan çoklu karşılaştırmalar Tukey LSD test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.8. 1. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Yapılan Ölçümlerin Anlam Farkı Çoklu Karşılaştırmalar Tukey HSD Test Sonuçları

Bağımlı Değişken	(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Farkı (I-J)	Std. S. H	p	95% Güven Aralığında	
						En Düşük	En Yüksek
AA 1	Kontrol	Foam Roller Grubu	0,17	0,66	0,97	-1,48	1,81
	Grubu	Masaj Tabancası Grubu	1,67*	0,66	0,05*	0,02	3,31
AA 2	Kontrol	Foam Roller Grubu	0,47	0,69	0,78	-1,26	2,20
	Grubu	Masaj Tabancası Grubu	1,91*	0,69	0,03*	0,18	3,64

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

İlk ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası, masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu, kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubunu oluşturduğu deneklerin ölçümleri arasında olduğu görülen AA 1 ve AA 2 ölçümleri anlam farkının hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD test sonuçlarına göre; AA 1 ölçümlerinde kontrol grubunu oluşturan deneklerin AA 1 değerlerinin masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin ölçüm değerlerinden yüksek olduğu ve bu yüksekliğin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,05 \leq 0,05$). AA 2 ölçüm sonuçlarına göre de yine kontrol grubunu oluşturan deneklerin ölçüm sonuçlarının masaj tabancası grubunu oluşturanların ölçüm sonuçlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir ($p=0,03 < 0,05$). Hem AA 1 hem de AA 2 ölçümlerinde kontrol grubunu oluşturanların (ilk ölçümde masaj tabancası grubundaydılar) ölçüm sonuçları masaj tabancası grubunu oluşturanların (ilk ölçümlerinde foam roller grubundaydılar) ölçüm sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Üçüncü ölçümlere katılan denekler farklı gruplara dağıtılmıştır. İkinci ölçümlerde masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu, ikinci ölçümlerde kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubu ve ikinci ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası grubuna dahil edilerek yapılan değerlendirmeler aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.9. 2. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçümler	Ölçüm Grupları	N	Ort.	Std. S	Std. S. H	95% Güven Aralığında		En Az	En Yüksek
						En Düşük	En Yüksek		
Elastografi 1	Foam Roller	9	13,38	2,57	0,86	11,41	15,36	10,35	17,51
	Masaj Tabancası	9	13,06	1,59	0,53	11,84	14,28	11,00	15,43
	Kontrol Grubu	9	12,75	1,59	0,53	11,53	13,97	9,81	14,25
	Toplam	27	13,06	1,91	0,37	12,31	13,82	9,81	17,51
Elastografi 2	Foam Roller	9	14,53	2,39	0,80	12,69	16,36	11,26	18,46
	Masaj Tabancası	9	13,32	1,17	0,39	12,42	14,22	11,25	15,50
	Kontrol Grubu	9	12,32	1,29	0,43	11,33	13,31	10,58	15,18
	Toplam	27	13,39	1,88	0,36	12,64	14,13	10,58	18,46
PA 1	Foam Roller	9	10,67	1,60	0,53	9,44	11,90	8,50	13,50
	Masaj Tabancası	9	10,72	1,12	0,37	9,86	11,58	9,00	13,00
	Kontrol Grubu	9	11,50	1,20	0,40	10,58	12,42	9,50	13,00
	Toplam	27	10,96	1,33	0,26	10,44	11,49	8,50	13,50
PA 2	Foam Roller	9	10,00	1,60	0,53	8,77	11,23	7,50	12,50
	Masaj Tabancası	9	10,44	0,85	0,28	9,79	11,09	9,50	11,50
	Kontrol Grubu	9	11,68	1,56	0,52	10,48	12,87	9,50	14,00
	Toplam	27	10,71	1,51	0,29	10,11	11,30	7,50	14,00

AA 1	Foam Roller	9	2,44	2,80	0,93	0,29	4,60	0,00	7,00
	Masaj Tabancası	9	1,44	1,24	0,41	0,49	2,39	0,00	4,00
	Kontrol Grubu	9	1,67	1,71	0,57	0,35	2,98	0,00	4,00
	Toplam	27	1,85	1,99	0,38	1,06	2,64	0,00	7,00
AA 2	Foam Roller	9	0,94	1,45	0,48	-0,17	2,06	0,00	3,50
	Masaj Tabancası	9	1,00	1,98	0,66	-0,53	2,53	0,00	4,50
	Kontrol Grubu	9	1,49	1,62	0,54	0,25	2,74	0,00	4,00
	Toplam	27	1,15	1,65	0,32	0,49	1,80	0,00	4,50
CSA 1	Foam Roller	9	10,12	4,22	1,41	6,88	13,37	0,00	14,00
	Masaj Tabancası	9	4,60	5,49	1,83	0,38	8,83	0,00	11,30
	Kontrol Grubu	9	9,41	5,57	1,86	5,13	13,69	0,00	15,85
	Toplam	27	8,05	5,53	1,06	5,86	10,23	0,00	15,85
CSA 2	Foam Roller	9	9,79	4,05	1,35	6,68	12,90	0,00	14,40
	Masaj Tabancası	9	4,74	5,66	1,89	0,39	9,09	0,00	11,80
	Kontrol Grubu	9	8,76	5,02	1,67	4,90	12,61	0,00	12,72
	Toplam	27	7,76	5,25	1,01	5,68	9,84	0,00	14,40
MT 1	Foam Roller	9	24,14	3,07	1,02	21,78	26,51	18,50	27,95
	Masaj Tabancası	9	24,11	3,77	1,26	21,21	27,00	17,75	29,60
	Kontrol Grubu	9	24,32	2,55	0,85	22,36	26,28	20,20	27,35
	Toplam	27	24,19	3,05	0,59	22,98	25,39	17,75	29,60
MT 2	Foam Roller	9	23,76	3,12	1,04	21,36	26,15	17,60	27,55
	Masaj Tabancası	9	24,81	2,97	0,99	22,52	27,10	19,90	29,50
	Kontrol Grubu	9	24,78	2,32	0,77	23,00	26,57	21,50	28,60
	Toplam	27	24,45	2,76	0,53	23,36	25,54	17,60	29,50
FL 1	Foam Roller	9	198,73	110,57	36,86	113,74	283,73	116,58	461,79
	Masaj Tabancası	9	157,95	36,07	12,02	130,22	185,68	103,35	203,16
	Kontrol Grubu	9	148,25	39,09	13,03	118,20	178,29	102,20	227,79
	Toplam	27	168,31	71,62	13,78	139,98	196,64	102,20	461,79
FL 2	Foam Roller	9	158,13	49,14	16,38	120,36	195,90	121,88	262,49
	Masaj Tabancası	9	155,70	35,30	11,77	128,57	182,83	124,00	233,81
	Kontrol Grubu	9	143,04	33,53	11,18	117,27	168,81	103,48	219,88
	Toplam	27	152,29	38,96	7,50	136,88	167,70	103,48	262,49

İkinci ölçümlerde masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu, ikinci ölçümlerde kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubu ve ikinci ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası grubuna dahil edilen deneklerin tanımlayıcı istatistik tablosuna göre;

Elastografi ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $13,38 \pm 2,57$, ikinci ölçümleri $14,53 \pm 2,39$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $13,06 \pm 1,59$, ikinci ölçümleri $13,32 \pm 1,17$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $12,75 \pm 1,59$, ikinci ölçümleri $12,32 \pm 1,29$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda Elastografi birinci ölçüm sonuçları $13,06 \pm 1,91$, ikinci ölçüm sonuçları $13,39 \pm 1,88$ olarak bulunmuştur.

PA ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $10,67 \pm 1,60$, ikinci ölçümleri $10,00 \pm 1,60$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $10,72 \pm 1,12$, ikinci ölçümleri $10,44 \pm 0,85$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $11,50 \pm 1,20$, ikinci ölçümleri $11,68 \pm 1,56$ olarak hesaplanmıştır.

Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda PA birinci ölçüm sonuçları $10,96 \pm 1,33$, ikinci ölçüm sonuçları $10,71 \pm 1,51$ olarak bulunmuştur.

AA ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $2,44 \pm 2,80$, ikinci ölçümleri $0,94 \pm 1,45$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $1,44 \pm 1,24$, ikinci ölçümleri $1,00 \pm 1,98$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $1,67 \pm 1,71$, ikinci ölçümleri $1,49 \pm 1,62$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda AA birinci ölçüm sonuçları $1,85 \pm 1,99$, ikinci ölçüm sonuçları $1,15 \pm 1,65$ olarak hesaplanmıştır.

CSA ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $10,12 \pm 4,22$, ikinci ölçümleri $9,79 \pm 4,05$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $4,60 \pm 5,49$, ikinci ölçümleri $4,74 \pm 5,66$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $9,41 \pm 5,57$, ikinci ölçümleri $8,76 \pm 5,02$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda CSA birinci ölçümlerinin $8,05 \pm 5,53$, ikinci ölçümlerinin $7,76 \pm 5,25$ olduğu görülmüştür.

MT ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $24,14 \pm 3,07$, ikinci ölçümleri $23,76 \pm 3,12$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $24,11 \pm 3,77$, ikinci ölçümleri $24,81 \pm 2,97$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $24,32 \pm 2,55$, ikinci ölçümleri $24,78 \pm 2,32$ olarak hesaplanmıştır. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda ML birinci ölçüm sonuçları $24,19 \pm 3,05$, ikinci ölçüm sonuçları $24,45 \pm 2,76$ olduğu görülmektedir.

FL ölçümlerinde; foam roller grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçüm sonuçları $198,73 \pm 110,57$, ikinci ölçümleri $158,13 \pm 49,14$, masaj tabancası grubunu oluşturanların ilk ölçümleri $157,95 \pm 36,07$, ikinci ölçümleri $155,70 \pm 35,30$, kontrol grubunu oluşturan deneklerin ilk ölçümleri $148,25 \pm 39,09$, ikinci ölçümleri $143,04 \pm 35,33$ olarak bulunmuştur. Tüm grup olarak katılımcıları ele aldığımızda FL birinci ölçüm sonuçları $168,31 \pm 71,62$, ikinci ölçüm sonuçları $152,29 \pm 38,96$ olduğu görülmektedir.

İkinci ölçümlerde masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu, ikinci ölçümlerde kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubu ve ikinci ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası grubuna dahil edilen deneklerin ölçüm sonuçlarının gruplar arasında anlam düzeyini belirlemek için yapılması düşünülen ANOVA testi için, öncelikle varyansların eşit dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.10. 2. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Varyans Dağılım Analiz Sonuçları

Test of Homogeneity of Variances				
Ölçümler	Levene Statistic	df1	df2	p
Elastografi 1	3,17	2	24	0,06
Elastografi 2	2,13	2	24	0,14
PA 1	0,87	2	24	0,43
PA 2	1,22	2	24	0,31
AA 1	9,16	2	24	0,00
AA 2	0,30	2	24	0,74
CSA 1	1,77	2	24	0,19
CSA 2	2,86	2	24	0,08
MT 1	0,36	2	24	0,70
MT 2	0,39	2	24	0,68
FL 1	3,61	2	24	0,04
FL 2	0,69	2	24	0,51

Varyansların eşit dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan tabloya göre: varyans analizlerinde anlam düzeyinin AA 1 ve FL 1 hariç diğer tüm boyutlarda 0,05'den büyük olduğu, bunun da varyansların eşit dağılım gösterdiği görülmektedir.

Bu sonuçlardan sonra gruplar arasındaki ölçüm sonuçlarının anlam düzeyini belirlemek için yapılan ANOVA test analiz sonucunu gösterir tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.11. 2. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası ANOVA Test Sonuçları

ANOVA						
		Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p
Elastografi 1	Gruplar Arası	1,79	2	0,90	0,23	0,80
	Gruplar İçi	92,98	24	3,87		
	Toplam	94,77	26			
Elastografi 2	Gruplar Arası	22,04	2	11,02	3,78	0,04*
	Gruplar İçi	69,95	24	2,91		
	Toplam	91,99	26			
PA 1	Gruplar Arası	3,91	2	1,95	1,11	0,34
	Gruplar İçi	42,06	24	1,75		
	Toplam	45,96	26			
PA 2	Gruplar Arası	13,60	2	6,80	3,58	0,04*
	Gruplar İçi	45,62	24	1,90		
	Toplam	59,22	26			
AA 1	Gruplar Arası	4,96	2	2,48	0,60	0,55

	Gruplar İçi	98,44	24	4,10		
	Toplam	103,41	26			
AA 2	Gruplar Arası	1,65	2	0,83	0,29	0,75
	Gruplar İçi	69,27	24	2,89		
	Toplam	70,92	26			
CSA 1	Gruplar Arası	162,20	2	81,10	3,08	0,06
	Gruplar İçi	632,11	24	26,34		
	Toplam	794,30	26			
CSA 2	Gruplar Arası	128,19	2	64,10	2,61	0,09
	Gruplar İçi	588,73	24	24,53		
	Toplam	716,92	26			
MT 1	Gruplar Arası	0,23	2	0,11	0,01	0,99
	Gruplar İçi	241,41	24	10,06		
	Toplam	241,64	26			
MT 2	Gruplar Arası	6,51	2	3,26	0,41	0,67
	Gruplar İçi	191,75	24	7,99		
	Toplam	198,27	26			
FL 1	Gruplar Arası	12919,22	2	6459,61	1,29	0,29
	Gruplar İçi	120448,28	24	5018,68		
	Toplam	133367,51	26			
FL 2	Gruplar Arası	1181,34	2	590,67	0,37	0,69
	Gruplar İçi	38276,07	24	1594,84		
	Toplam	39457,41	26			

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

İkinci ölçümlerde masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu, ikinci ölçümlerde kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubu ve ikinci ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası grubuna dahil edilen deneklerin ölçüm sonuçları arasındaki anlam düzeyine bakılan ANOVA test sonucunda; Elastografi 2 ($p=0,04<0,05$) ve PA 2 ($p=0,04<0,05$) ölçümlerinde denekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu, diğer alt boyutlarda ise anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Elastografi 2 ve PA 2 ölçümlerinde olduğu görülen farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan çoklu karşılaştırmalar Tukey LSD test sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.12. 2. Ölçüm Sonrasında Grubu Değiştirilen Deneklerin Ölçüm Grubu Değişimi Sonrası Yapılan Ölçümlerin Anlam Farkı Çoklu Karşılaştırmalar Tukey HSD Test Sonuçları

Bağımlı Değişken	(I) Grup	(J) Grup	Ortalama		p	95% Güven Aralığında	
			Farkı (I-J)	Std. S. H		En Düşük	En Yüksek
Elastografi 2	Foam	Masaj Tabancası	1,21	0,80	0,31	-0,80	3,22
	Roller	Kontrol Grubu	2,21*	0,80	0,03*	0,20	4,22
PA 2	Kontrol Grubu	Foam Roller	1,68*	0,65	0,04*	0,05	3,30
		Masaj Tabancası	1,23	0,65	0,16	-0,39	2,86

*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

İkinci ölçümlerde masaj tabancası grubunu oluşturan deneklerin kontrol grubu, ikinci ölçümlerde kontrol grubunu oluşturan deneklerin foam roller grubu ve ikinci ölçümlerde foam roller grubunu oluşturan deneklerin masaj tabancası grubuna dahil edilen deneklerin ölçümleri arasında olduğu görülen Elastografi 2 ve PA 2 ölçümleri anlam farkının hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD test sonuçlarına göre; Elastografi ölçümlerinde foam roller grubunu oluşturan deneklerin Elastografi 2 değerlerinin kontrol grubunu oluşturan deneklerin ölçüm değerlerinden yüksek olduğu ve bu yüksekliğin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,03<0,05$). PA 2 ölçüm sonuçlarına göre kontrol grubunu oluşturan deneklerin ölçüm sonuçlarının foam roller grubunu oluşturanların ölçüm sonuçlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir ($p=0,04<0,05$).

Analiz sonuçlarına ölçüm yapılan grup bazında değil de tüm grup bazında değerlendirme yapacak olursak aşağıdaki tanımlayıcı istatistik tablosunu kullanabiliriz.

Tablo 4.13. Tüm Grup Bazında Tanımlayıcı İstatistikler

Ölçümler	Ölçüm Grupları	N	Ort.	Std. S	Std. S. H	95% Güven Aralığında		En Az	En Yüksek
						En Düşük	En Yüksek		
Elastografi 1	Foam Roller	27	13,71	1,97	0,38	12,93	14,49	10,35	17,51
	Masaj Tabancası	27	13,96	2,94	0,57	12,80	15,12	9,60	23,90
	Kontrol Grubu	27	13,97	2,60	0,50	12,95	15,00	9,81	18,90
	Toplam	81	13,88	2,51	0,28	13,33	14,44	9,60	23,90
Elastografi 2	Foam Roller	27	13,22	2,06	0,40	12,40	14,03	10,21	18,46
	Masaj Tabancası	27	13,72	2,08	0,40	12,90	14,55	10,46	19,66
	Kontrol Grubu	27	13,55	2,25	0,43	12,66	14,45	10,58	20,00
	Toplam	81	13,50	2,12	0,24	13,03	13,97	10,21	20,00
PA 1	Foam Roller	27	11,02	1,69	0,33	10,35	11,69	8,50	15,00
	Masaj Tabancası	27	10,54	1,81	0,35	9,82	11,25	7,50	15,50
	Kontrol Grubu	27	11,53	1,78	0,34	10,82	12,24	8,00	16,00
	Toplam	81	11,03	1,79	0,20	10,63	11,42	7,50	16,00
PA 2	Foam Roller	27	11,20	2,10	0,40	10,37	12,03	7,50	16,50

	Masaj Tabancası	27	10,80	1,57	0,30	10,18	11,42	8,50	14,00
	Kontrol Grubu	27	11,13	1,99	0,38	10,34	11,92	6,50	15,87
	Toplam	81	11,04	1,88	0,21	10,63	11,46	6,50	16,50
AA 1	Foam Roller	27	2,02	2,05	0,39	1,21	2,83	0,00	7,00
	Masaj Tabancası	27	1,33	1,48	0,28	0,75	1,92	0,00	5,50
	Kontrol Grubu	27	1,98	1,78	0,34	1,28	2,69	0,00	5,50
	Toplam	81	1,78	1,79	0,20	1,38	2,17	0,00	7,00
AA 2	Foam Roller	27	1,19	1,77	0,34	0,49	1,88	0,00	6,00
	Masaj Tabancası	27	1,56	2,15	0,41	0,71	2,41	0,00	7,00
	Kontrol Grubu	27	1,89	1,53	0,29	1,29	2,50	0,00	5,00
	Toplam	81	1,55	1,83	0,20	1,14	1,95	0,00	7,00
CSA 1	Foam Roller	19	11,48	1,54	0,35	10,74	12,22	8,80	14,00
	Masaj Tabancası	15	10,39	1,15	0,30	9,75	11,03	8,50	11,95
	Kontrol Grubu	20	11,09	3,23	0,72	9,58	12,60	0,00	15,85
	Toplam	54	11,03	2,25	0,31	10,42	11,65	0,00	15,85
CSA 2	Foam Roller	19	10,92	1,61	0,37	10,15	11,70	8,69	14,40
	Masaj Tabancası	15	10,58	1,09	0,28	9,98	11,18	8,80	12,54
	Kontrol Grubu	19	11,35	1,56	0,36	10,60	12,10	8,60	14,78
	Toplam	53	10,98	1,46	0,20	10,57	11,38	8,60	14,78
MT 1	Foam Roller	27	24,18	2,98	0,57	23,00	25,36	18,50	29,30
	Masaj Tabancası	27	24,17	3,94	0,76	22,61	25,73	17,35	36,50
	Kontrol Grubu	27	24,18	2,94	0,57	23,01	25,34	18,60	28,35
	Toplam	81	24,17	3,28	0,36	23,45	24,90	17,35	36,50
MT 2	Foam Roller	27	23,48	3,09	0,59	22,26	24,70	17,60	29,70
	Masaj Tabancası	27	25,25	6,49	1,25	22,68	27,82	18,55	55,10
	Kontrol Grubu	27	24,09	2,84	0,55	22,97	25,21	18,15	28,60
	Toplam	81	24,27	4,46	0,50	23,29	25,26	17,60	55,10
FL 1	Foam Roller	27	173,37	71,86	13,83	144,94	201,80	94,46	461,79
	Masaj Tabancası	27	836,10	3510,72	675,64	-552,70	2224,90	95,95	18401,00
	Kontrol Grubu	27	152,45	42,54	8,19	135,62	169,28	95,05	283,00
	Toplam	81	387,31	2027,31	225,26	-60,97	835,58	94,46	18401,00
FL 2	Foam Roller	27	142,69	41,76	8,04	126,18	159,21	65,31	262,49
	Masaj Tabancası	27	163,41	49,67	9,56	143,76	183,06	103,87	338,84
	Kontrol Grubu	27	156,98	58,75	11,31	133,74	180,22	11,42	312,46
	Toplam	81	154,36	50,66	5,63	143,16	165,56	11,42	338,84

Araştırmaya katılanları ayrı ayrı gruplar halinde değil de (9’ar kişilik 3 ayrı grup yapmayarak) toplamda 27 kişinin hepsini bir grup halinde değerlendirmek için yapılan ölçüm analizi sonucunda elde edilen tanımlayıcı istatistiklere göre;

Elastografi ölçümlerinde; farklı haftalarda foam roller grubunda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $13,71 \pm 1,97$, ikinci ölçümleri $13,22 \pm 2,06$, masaj tabancası grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $13,96 \pm 2,94$, ikinci ölçümleri $13,72 \pm 2,08$, kontrol grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $13,97 \pm 2,60$, ikinci ölçümleri $13,55 \pm 2,25$ olarak hesaplanmıştır. Elastografi ölçümüne 3 hafta boyunca 3 farklı grupla katılan tüm deneklerin ($27 \times 3 = 81$) Elastografi birinci ölçüm sonuçları $13,88 \pm 2,51$, ikinci ölçüm sonuçları $13,50 \pm 2,12$ olarak bulunmuştur.

PA ölçümlerinde; farklı haftalarda foam roller grubunda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçüm sonuçları $11,02 \pm 1,69$, ikinci ölçümleri $11,20 \pm 2,10$, masaj tabancası grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $10,54 \pm 1,81$, ikinci

ölçümleri $10,80 \pm 1,57$, kontrol grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $11,53 \pm 1,78$, ikinci ölçümleri $11,13 \pm 1,99$ olarak hesaplanmıştır. PA ölçümüne 3 hafta boyunca 3 farklı grupta katılan tüm deneklerin ($27 \times 3 = 81$) birinci ölçüm sonuçları $11,03 \pm 1,79$, ikinci ölçüm sonuçları $11,04 \pm 1,88$ olarak bulunmuştur.

AA ölçümlerinde; farklı haftalarda foam roller grubunda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçüm sonuçları $2,02 \pm 2,05$, ikinci ölçümleri $1,19 \pm 1,77$, masaj tabancası grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $1,33 \pm 1,48$, ikinci ölçümleri $1,56 \pm 2,15$, farklı haftalarda kontrol grubunu oluşturan toplam 27 denegin birini ölçümleri $1,98 \pm 1,78$, ikinci ölçümleri $1,89 \pm 1,53$ olarak hesaplanmıştır. AA ölçümüne 3 hafta boyunca 3 farklı grupta katılan tüm deneklerin ($27 \times 3 = 81$) birinci ölçüm sonuçları $1,78 \pm 1,79$, ikinci ölçüm sonuçları $1,55 \pm 1,83$ olarak bulunmuştur.

CSA ölçümlerinde; farklı haftalarda foam roller grubunda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçüm sonuçları $11,48 \pm 1,54$, ikinci ölçümleri $10,92 \pm 1,61$, masaj tabancası grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $10,39 \pm 1,15$, ikinci ölçümleri $10,58 \pm 1,09$, kontrol grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $11,09 \pm 3,23$, ikinci ölçümleri $11,35 \pm 1,56$ olarak hesaplanmıştır. CSA ölçümüne 3 hafta boyunca 3 farklı grupta katılan tüm deneklerin ($27 \times 3 = 81$) birinci ölçüm sonuçları $11,03 \pm 2,25$, ikinci ölçüm sonuçları $10,98 \pm 1,46$ olarak bulunmuştur.

MT ölçümlerinde; farklı haftalarda foam roller grubunda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçüm sonuçları $24,18 \pm 2,98$, ikinci ölçümleri $23,48 \pm 3,09$, masaj tabancası grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $24,17 \pm 3,94$, ikinci ölçümleri $25,25 \pm 6,49$, kontrol grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $24,18 \pm 2,94$, ikinci ölçümleri $24,09 \pm 2,84$ olarak hesaplanmıştır. MT ölçümüne 3 hafta boyunca 3 farklı grupta katılan tüm deneklerin ($27 \times 3 = 81$) birinci ölçüm sonuçları $24,17 \pm 3,28$, ikinci ölçüm sonuçları $24,27 \pm 4,46$ olarak bulunmuştur.

FL ölçümlerinde; farklı haftalarda foam roller grubunda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçüm sonuçları $173,37 \pm 71,86$, ikinci ölçümleri $142,69 \pm 41,76$, masaj tabancası grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $836,10 \pm 3510,72$, ikinci ölçümleri $163,41 \pm 49,67$, kontrol grubunda farklı haftalarda yer alan toplam 27 kişinin ilk ölçümleri $152,45 \pm 42,54$, ikinci ölçümleri $156,98 \pm 58,75$ olarak hesaplanmıştır. FL ölçümüne 3 hafta boyunca 3 farklı grupta katılan tüm

deneklerin ($27 \times 3 = 81$) birinci ölçüm sonuçları $387,31 \pm 2027,31$, ikinci ölçüm sonuçları $154,36 \pm 50,66$ olarak bulunmuştur.

Araştırmaya katılanları ayrı ayrı gruplar halinde değil de (9'ar kişilik 3 ayrı grup yapmayarak) toplamda 27 kişinin hepsini bir grup halinde ele alarak yapılan ölçüm sonuçlarının gruplar arasında anlam düzeyini belirlemek için yapılması düşünülen ANOVA testi için, öncelikle varyansların eşit dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.14. Tüm Grup Bazında Varyans Dağılım Analiz Sonuçları

Test of Homogeneity of Variances				
Ölçümler	Levene Statistic	df1	df2	p
Elastografi 1	1,38	2	78	0,26
elastografi 2	0,15	2	78	0,86
PA 1	0,05	2	78	0,95
PA 2	0,97	2	78	0,38
AA 1	2,25	2	78	0,11
AA 2	2,12	2	78	0,13
CSA 1	1,80	2	51	0,18
CSA 2	1,22	2	50	0,30
MT 1	0,13	2	78	0,88
MT 2	0,50	2	78	0,61
FL 1	4,07	2	78	0,02
FL 2	0,63	2	78	0,54

Varyansların eşit dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan tabloya göre: varyans analizlerinde anlam düzeyinin FL 1 hariç diğer tüm boyutlarda 0,05'den büyük olduğu, bunun da varyansların eşit dağılım gösterdiği görülmektedir.

Bu sonuçlardan sonra gruplar arasındaki ölçüm sonuçlarının anlam düzeyini belirlemek için yapılan ANOVA test analiz sonucunu gösterir tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 4.15. Tüm Grup Bazında ANOVA Test Sonuçları

ANOVA						
		Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p
Elastografi 1	Gruplar Arası	1,17	2	0,59	0,09	0,91
	Gruplar İçi	501,34	78	6,43		
	Toplam	502,51	80			
Elastografi 2	Gruplar Arası	3,61	2	1,80	0,40	0,67
	Gruplar İçi	355,42	78	4,56		
	Toplam	359,03	80			

PA 1	Gruplar Arası	13,30	2	6,65	2,14	0,12
	Gruplar İçi	242,42	78	3,11		
	Toplam	255,72	80			
PA 2	Gruplar Arası	2,54	2	1,27	0,35	0,70
	Gruplar İçi	281,32	78	3,61		
	Toplam	283,85	80			
AA 1	Gruplar Arası	8,02	2	4,01	1,26	0,29
	Gruplar İçi	248,98	78	3,19		
	Toplam	257,00	80			
AA 2	Gruplar Arası	6,80	2	3,40	1,01	0,37
	Gruplar İçi	261,78	78	3,36		
	Toplam	268,58	80			
CSA 1	Gruplar Arası	10,10	2	5,05	0,99	0,38
	Gruplar İçi	259,40	51	5,09		
	Toplam	269,50	53			
CSA 2	Gruplar Arası	5,02	2	2,51	1,18	0,32
	Gruplar İçi	106,46	50	2,13		
	Toplam	111,49	52			
MT 1	Gruplar Arası	0,00	2	0,00	0,00	1,00
	Gruplar İçi	859,87	78	11,02		
	Toplam	859,88	80			
MT 2	Gruplar Arası	43,52	2	21,76	1,09	0,34
	Gruplar İçi	1551,06	78	19,89		
	Toplam	1594,58	80			
FL 1	Gruplar Arası	8163250,06	2	4081625,03	0,99	0,38
	Gruplar İçi	320635781,62	78	4110715,15		
	Toplam	328799031,68	80			
FL 2	Gruplar Arası	6071,49	2	3035,75	1,19	0,31
	Gruplar İçi	199223,09	78	2554,14		
	Toplam	205294,59	80			

Araştırmaya katılanları ayrı ayrı gruplar halinde değil de (9'ar kişilik 3 ayrı grup yapmayarak) toplamda 27 kişinin hepsini bir grup halinde ele alarak yapılan ölçüm sonuçlarının gruplar arasında anlam düzeyini belirlemek için yapılan ANOVA testi sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

5. TARTIĞMA

Akut foam roller ve masaj tabancası uygulamasının rectus femoris kas sertliğine etkisini belirlemek için yapılan araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre;

- İlk ölçümlerde rast gele gruplara dağılanların AA 2 ölçümlerinde masaj tabancası grubuna dahil olanların lehine olacak şekilde foam roller grubunda dahil olanlara göre daha fazla AA 2 değerine sahip olduğu,

- İkinci ölçümlerde AA 1 ve AA 2 ölçümlerinde kontrol grubuna dahil olanların lehine olacak şekilde masaj tabancası grubuna dahil olanlardan daha fazla AA 1 ve AA 2 değerine sahip olduğu,

- Üçüncü ölçümlerde Elastografi 2 ölçümlerinde foam roller grubuna dahil olanların lehine olacak şekilde kontrol grubundan daha fazla Elastografi 2 değerine sahip olduğu, PA 2 ölçümlerinde kontrol grubuna dahil olanların lehine olacak şekilde foam roller grubuna dahil olanların PA 2 değerlerinden daha fazla olduğu hesaplanmıştır.

- Katılımcılardan farklı haftalarda foam roller, masaj tabancası ve kontrol grubunda yer alan 27 deneğin Elastografi, PA, AA, CSA, MT ve FL ilk ve ikinci ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Miyofasyal sistem yani kas ve fasyadan oluşan sistemin bir bütünlük meydana getirdiği, fasyada ortaya çıkan adezyonların eklem hareket açısıyla birlikte kas, ligament ve tendon gibi yumuşak doku yapılarında hareket açısı kısıtlılığına neden olduğu ve bunun da kas tarafından üretilmesi gereken güçte azalma meydana getirebileceği söylenebilir (Beardsley ve Škarabot, 2015).

Su ve arkadaşları tarafından 2017 yılında yapılan bir çalışmada; ısınma çalışmalarında uygulanan statik ve dinamik germe ile foam rollerin esneklik ve diz fleksiyon / ekstansiyon kuvvetine (izometrik dinamometre 60°/sn hızda) olan etki düzeylerinde karşılaştırma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda; esnekliğin gelişmesi bakımından foam roller ile yapılan uygulamanın, statik ve dinamik germeden daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Diz uç fleksiyon momenti yapılan 3 uygulama sonunda da sabit bulunmuşken yani değişiklik göstermemişken, foam roller ve dinamik

germeden sonra diz ekstansiyonuna ait kuvvet verilerinde gelişme elde edildiğini belirtmişlerdir (Su ve ark. 2017).

Sullivan ve arkadaşlarının 2013 yılında yaptıkları çalışmada; miyofasyal gevşeme yöntemleri kullanılarak eklem hareket açısı ve esneklik düzeylerinde artış meydana geldiğini ve yine miyofasyal gevşeme yöntemleri uygulandıktan sonra maksimal istemli izometrik kuvvetteki gelişmelere olumlu yönde katkı sunduğunu belirtmişlerdir (Sullivan ve ark. 2013).

MacDonald ve arkadaşları ile Sullivan ve arkadaşlarının 2013 yılında yaptıkları çalışmalarda; benzer sonuçlar elde edilmiştir. Her iki çalışmada akut serbest miyofasyal gevşeme yöntemleri uygulamalarının dizdeki eklem hareket açısının gelişmesine yardımcı olduğu, serbest miyofasyal gevşeme yöntemleri uygulamasından sonra diz ekstansiyonun kuvvet değerlendirmede azalma meydana gelmediğini, yani olumsuz yönde etkisinin olmadığına işaret etmişlerdir (MacDonald ve ark. 2013, Sullivan ve ark. 2013). Öte yandan Sağiroğlu ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptıkları çalışmada ise; serbest miyofasyal gevşeme yöntemlerinin esneklik düzeyinin artmasında sağladığı katkının statik germe antrenmanları kadar etkili olmadığı, serbest miyofasyal gevşeme yöntemleri uygulamasından sonra uygulanacak olan “sıçrama” biçimindeki alıştırmaların ise kas performansı negatif olarak etkileyebileceğini belirtmiştir (Sağiroğlu ve ark. 2017). MacDonald ve arkadaşlarına (2013) göre serbest miyofasyal gevşeme yöntemlerinin kas performansını olumsuz etkilemeden, eklem hareket açısında iyileşmeye (artışa) katkı sağlayacak olmasının, fasyada bulunan “Thixotropy” özelliğiyle açıklanacağını belirtmişlerdir. Burada anılan fasyanın Thixotropy özelliği; fasya gibi yumuşak bir doku üzerine ısı yada titreşim gibi bir bası yapıldığında onun yoğunluğunda azalma olması ve beraberinde akışkanlığın artması şeklinde tarif edilmektedir (Schleip, 1989).

Yine Sullivan ve arkadaşlarına göre (2013); serbest miyofasyal gevşeme yöntemlerinin miyofasyal sistem üzerinde “klasik masaj” etkisinin olduğunu belirtirlerdir. Yine aynı çalışmada serbest miyofasyal gevşeme yöntemlerinden sonra kasın kan akımı, esnekliği ve eklem hareket açısında da olumlu katkıları olduğunu ifade etmişlerdir (Sullivan ve ark. 2013).

Barnes (1997); fasya’ya serbest miyofasyal gevşeme yöntemlerindeki gibi, baskı yapıldığında fasyanın yumuşayarak, bükülebilme ve uzayabilme kabiliyetlerini geri

kazandığını, üstelik kasların esneklik ve eklem hareket açısında olumlu katkıları olduğuna işaret etmiştir (Barnes, 1977).

Yapılan araştırmalar arasında bulunan sonuçlarda farklılık olduğu açıktır. Bu farklılığın nedenleri olarak; miyofasyal gevşeme yöntemlerinin uygulama süresi (Sullivan ve ark., 2013; Grace ve ark., 2015), uygulama yapılan miyofasyal bölgelerin nereler olduğu ve uygulama şiddeti yani ritmi (Grace ve ark., 2015), yapılan uygulamadaki basınç (Couture ve ark., 2015), miyofasyal uygulamasında kullanılan köpük silindirin sertlik düzeyi, ebatı, yüzey şekli (Grace ve ark., 2015) sayılabilir (Couture ve ark. 2015).

Alan yazınına göre; kısa süreli yapılan (3 haftalık, 2 haftalık veya daha az) araştırmalarda elde edilen sonuçlara göre miyofasyal gevşeme yöntemleri uygulamasının fizyolojik özellikler üzerinde anlamlı etkileri olmadığı, ancak kendi kendine uygulanan miyofasyal gevşeme uygulamalarının çoğunca antrenmanlar sonrasında toparlanma ve rehabilitasyon amaçlı kullanılması gerektiğine işaret edilmektedir. Kuvvet antrenmanları ve kondisyonun gelişmesi için yapılan çalışmalarda, kendi kendine yapılan miyofasyal gevşeme yöntemleri uygulamasının antrenmandan önce yapılan ısınma alıştırmalarına ek bir yardımcı uygulama olarak ele alınabileceği söylenebilir (Peacock ve ark., 2014).

Miyofasyal gevşetme yöntemleri uygulamasının vasküler sisteme yaptığı olası etkileri araştırmak için yapılan çalışmalarda; merkezi sinir sistemi yardımıyla damar içinde bulunan baroreseptörler tarafından basınç uygulama yapılması sonrasında kan içerisinde bulunan nitrik oksit miktarında artış olduğu, bu artış neticesinde de damar iç yüzünün poiseuille yasasına dayanılarak damar içinde 256 kat daha çok kanın damarların içinde geçtiği belirtilmektedir (Hall ve ark., 2011; Okamoto ve ark. 2014).

Perküsyon yani vurmali yöntemlerle yapılan masaj terapisi, yoğun egzersizler sonrasında sportif rehabilitasyon ve toparlamanın kısa sürede elde edilmesi için uygulanabilen yöntemler arasında sayılmaktadır. Perküsyon uygulaması yapabilen aletlerde son yıllarda oldukça yoğun gelişmeler elde edilmekte, bu amaçla yapılan masaj tabancalarında giderek daha etkili makineler yapılmaktadır.

Macaulay ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptıkları çalışmada; 41 katılımcıdan kadın olan 23 kadına ($25,1 \pm 3,0$ yaş, vücut yağ yüzdesi $23,8 \pm 7,9\%$) 2 dakika boyunca masaj tabancası ile terapi yapılmıştır. Bu işlem sırasında iki farklı masaj tabancası

kullanılmıştır: TheraGun G2PRO ve HyperIce Hypervolt. Her iki cihazında hız ayarları saniyede 40 vuruş yapabilecek özelliği sahipti. Katılımcıların rastgele seçilen bir bacağına yapılan uygulama sırasında bir termal kamera yardımıyla (FLIR C2) kan akışı izlenmiştir. Yapılan uygulamadan sonra her iki uyluğun da taban çizgilerinin karşılaştırılmaları sonucunda yüzey sıcaklıkları arasında bir fark olmadığı, her iki masaj tabancasının aynı etkiyi yaptığı belirtilmiştir. Ancak, her iki uyluktaki sıcaklığın, uygulamanın 3üncü ve 8inci dakikalarında başlangıç taban çizgisinden daha yüksek olduğu ($\sim 3^{\circ}\text{F}$) yani; uygulama süresi arttıkça kas ısısının arttığı belirtilmiştir (Macaulay ve ark. 2019).

Çeşitli bilimsel sonuçlar, foam roller uygulamasının egzersiz sonrası 72 saat boyunca kas hassasiyetinden ve ilişkili dinamik performans ölçümlerinde iyileşmeyi artırdığını işaret etmiştir. En çok görülen olumlu sonuçları; ödemin azalması, artmış kan laktat uzaklaştırılması ve doku iyileşmesi süresinin kısalması (Baechle ve Earle 2008) olarak ifade edebiliriz. Bu da esasen kas kan akımı sayesinde elde edilen olumlu gelişmeler olarak kabul edilmektedir (Cafarelli ve Flint 1992, Hovind ve Nielsen 1974).

Ancak sonuçlarına ne kadar temkinli yaklaşılsa yaklaşılsın foam roller benzeri miyofasyal gevşetme yöntemleri uygulamalarının kastaki kan akımını hızlandırabildiği ve kas kasılmasını azaltabildiği, eklem hareket açısını genişlettiği yönündeki çalışmaları destekleyici bulguların olduğu araştırma bulgularına güvenmek gerektiği söylenebilir (Crane ve diğ. 2012).

Balanchest ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmaya göre; masaj tabancasının kasta kan akımı, kas oksijen satürasyonu, konsantrasyon ve kırmızı kan hücrelerinin hareketlerinde hızlanmaya pozitif yönde katkı sağladığını belirtmişler ancak bu sonuçlar üzerinde kesin bir söylemde bulunabilmek için daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulabileceğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada masaj tabancasının olumlu etkilerinin olmasına rağmen kanda kırmızı kan hücrelerindeki konsantrasyonun 5inci dakikadan sonra olumsuz yönde ilerlediği belirtilmiştir (Balanchest ve ark., 204).

Yoshiura ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmaya; 22 genç erkek sporcu katılmıştır. Katılımcılara kalf kasın üzerinde 3 dakika boyunca foam roller uygulaması yapılmış ve dorsifleksiyon ve planter fleksiyon eklem hareket açıklığı değerlerini belirlemek için ön - son test ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler sırasında aynı zamanda kalf kasında, kas kalınlığını ölçmek için ultrason cihazı kullanılmıştır. Sonuç olarak;

araştırmaya katılan 22 genç erkek sporcunun dorsifleksiyon ve planter fleksiyon eklem hareket açılarında son testler sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir artışın elde edildiği bulunmuştur. Fakat aynı araştırmada ön test ve son test ölçümleri sonrasında fasya uzunluğunda herhangi bir değişikliğin olmadığı belirtilmiştir (Yoshimura ve ark. 2019).

Özellikle son dönemlerde foam roller kullanılarak yapılan kendi kendine miyofasyal gevşee yöntemlerinin gerek antrenmanlar öncesinde gerekse de antrenmanlar sonrasında yaygın olarak kullanıldığı gözlenmektedir. Ancak foam roller ile yapılan kendi kendine miyofasyal gevşeme uygulamalarının anaerobik güç üzerine olan etkilerini araştıran çalışmaların sayısı oldukça yetersizdir. Mehmet Yıldız ve diğerleri tarafından yapılan çalışmada; antrenman öncesi dinamik ısınmalara yardımcı olmak amacıyla yapılan foam roller uygulamalarının anaerobik güce akut etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. 13 erkek (Yaş: 20.43 ± 1.53 yıl, boy: 176.84 ± 8.23 cm, kilo: 74.89 ± 15.72 kg) ve 8 kadın (yaş: 21.32 ± 1.62 yıl, boy: 170.79 ± 9.02 cm, kilo: 67.98 ± 13.62 kg) gönüllü olarak katıldığı çalışmada, katılımcılar iki gün arayla önce dinamik ısınma sonra dinamik ısınmaya ek olarak foam roller uygulaması ve uygulamalardan sonra anaerobik güç (Wingate bisiklet testi) testine katılmışlardır. Uygulatılan protokoller sonrası anaerobik güç değerlerinin istatistiksel açıdan karşılaştırılması için Paired Samples T Testi kullanılmıştır. Dinamik ısınmaya ek olarak kendi kendine miyofasyal gevşetme yöntemi uygulatılmış erkek grubundaki zirve güç (sırayla $889,50 \pm 232,80$ karşın $793,71 \pm 224,84$ Watt, $p < 0,05$) değerleri sadece dinamik ısınma yapmış gruba oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmuştur. Kadın katılımcıların ölçüm değerleri üzerinde ise anlamlı bir farklılığın olmadığı belirtilen çalışmada sonuç olarak; antrenman öncesi dinamik ısınmayla birlikte yapılan kendi kendine miyofasyal gevşeme yöntemini yapan deneklerin yalnızca dinamik ısınma uygulaması yapan deneklere oranla güç parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede yükselme olduğu bildirilmiştir (Yıldız v ark. 2018).

Ateş ve Yitik tarafından yapılan çalışmada; titreşimli foam roller kullanılarak kendi kendine yapılan miyofasiyal gevşeme yöntemlerinin alt ekstremité gücü ve esneklik performansı üzerine akut etkisi incelenmiştir. Çalışmaya, fiziksel olarak aktif 12 gönüllü sağlıklı genç erkek futbolcu (ortalama yaş: 20.6 ± 0.4 yıl) katılmıştır. Çapraz randomize olarak tasarlanan çalışmada, sporcuların 5 gün arayla üç farklı egzersiz

grubunda yer almaları sağlanmış ve her bir denemenin günün aynı saatinde yapılmasına özen gösterilmiştir. Çalışmanın başladığı gün alıştırma örnekleri ile antropometrik ölçümler yapılmıştır. İkinci günde; sporcular aerobik koşu ve dinamik gerdirmeye (AR+DG) egzersizleri yaptıktan sonra sıçrama ve esneklik şeklindeki performans testleri uygulanmıştır. Son günde de sporcular aerobik koşu ve kendi kendine uygulanan miyofasial gevşeme (AR+KKMG) uygulamalarından sonra aynı testleri tekrar uygulamışlardır. Alt ekstremitte kaslarının kalça, sırt ve arka esneklik düzeyini belirlemek için otur-uzan testi ve alt ekstremitte gücü aktif sıçrama (AS) ve squat sıçrama (SS) ile Smartjump (Fusionsport) yardımıyla ölçülmüştür. Performans farklılıklarını belirlemek için Wilcoxon Signed-Rank testini kullanmışlardır. AR+DG ve AR+KKMG ısınma protokolleri arasında sadece alt ekstremitte aktif sıçrama performansında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu belirtmişlerdir ($z = -2.67, p < 0.05$). Alt ekstremitte sıçrama performansının aerobik koşu ve dinamik gerdirmeye uygulamalarından daha yüksek olduğu, sonuç olarak; alt ekstremitteye yapılan 30 sn'lik kendi kendine miyofasial gevşeme yöntemlerinin dikey sıçrama ve esneklik performansı üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir (Ateş ve Yitik, 2018).

Lim ve Park tarafından yapılan araştırmada; titreşimli foam roller ve titreşimsiz foam rollerin etkilerini hamstring kas esnekliğinin üzerinde incelemesini amaçlamıştır. Araştırma kapsamında 22 kişi rast gele olarak titreşimli foam roller ve titreşimsiz foam roller grupları şeklinde belirlenmiştir. Titreşimli foam rollerin titreşim gücü 32 HZ olarak belirmiştir. Tüm katılımcılar 10 dk boyunca bulundukları gruplarda foam roller uygulaması yapmışlar, Active Straight Raising (ASLR) sırt üstü pozisyonda ve Active Knee Extension (AKE) testi oturarak hamstring esnekliği ve dikey sıçrama performansı ön –test ve son – test olarak yapılmıştır. ASLR ve AKE test sonuçlarında titreşimli ve titreşimsiz foam roller aralarında anlamlı sonuçların olduğu görülmüş olmasına rağmen sağ hamstring kasta her hangi bir değişiklik olmamıştır. ASLR ve AKE test sonuçlarında titreşimli foam rollerin titreşimsiz foam rollere göre performans üzerinde daha olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir. Dikey sıçrama performansında ise her iki grupta da anlamlı değişikliğin ortaya çıktığı bulunmuştur (Lim ve Park, 2019).

SONUÇ

Konu üzerinde yapılan bilimsel araştırmalar hem foam roller uygulamasının hem de masaj tabancası uygulamasının antrenman öncesinde ve sonrasında toparlanma süresinin kıaldığı ve atletik perforansın olumlu yönde etkilendiğine işaret etmiştir.

Çalışma kapsamında yapılan analizler sonucunda; ilk ölçümlerde masaj tabancası grubunda olan 9 kişinin AA 2 ölçüm sonucunun foam roller grubunda olan 9 kişinin değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede iyi olduğu bulunmuştur. İkinci ölçümlerde kontrol grubunu oluşturan 9 kişinin AA 1 ve AA 2 ölçüm sonuçlarının masaj tabancası grubunu oluşturan 9 kişinin değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Üçüncü ölçümlerde 9 kişilik foam roller grubunu oluşturanların Elastografi 2 ölçüm sonuçlarının kontrol grubunu oluşturan 9 kişinin sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu, kontrol grubuna dahil olan 9 kişinin PA 2 ölçüm sonuçlarının foam roller grubuna dahil olan 9 kişinin sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede iyi olduğu hesaplanmıştır. Hafta hafta yapılan ölçümlerde yukarıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Ancak katılımcılardan farklı haftalarda olmak üzere foam roller, masaj tabancası ve kontrol grubuna dahil edilen tüm deneklerin (27 kişi) Elastografi, PA, AA, CSA, MT ve FL ilk ve ikinci ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Genel olarak; ilk hafta yapılan AA 2 ölçümlerinde masaj tabancasının foam rollerden, ikinci hafta yapılan AA 1 ve 2 ölçümlerinde kontrol grubunun masaj tabancası grubundan, üçüncü hafta yapılan Elastografi ölçümlerinde kontrol grubunun foam roller grubundan ve PA 2 ölçümlerinde kontrol grubunun foam roller grubundan daha iyi sonuçlara sahip olduğu görülmüştür.

Yukarıdaki paragrafta ta izah edildiği gibi, çalışmamızda katılımcılar çapraz olarak foam roller, masaj tabancası ve kontrol grubu olarak üç ayrı uygulamaya birden katılmışlardır. Genel olarak foam roller uygulamasının masaj tabancasına üstün geldiği veya altta kaldığı bir ölçüm alt parametresine rastlanmamıştır. Bunun yanında her iki uygulamanın kontrol grubundan daha kötü değerlere sahip olduğu sonuçlar da elde edilmiştir. Genel olarak AA ve Elastografi üzerinde etkisi olduğu belirlenen masaj tabancası ve foam roller uygulamalarının, diğer parametrelerde etkil olmadığı belirlenmiştir. Bu da bizlere; gerek masaj tabancası uygulaması gerekse de foam roller uygulamasının rectus femoris kas doku sertliği üzerindeki etkisinin birbirine üstün

taraflarının çok fazla olmadığına işaret edebilir. Ancak yapılan alan yazınında da belirtildiği gibi sonuçlar; masaj tabancası türü, saniyedeki vuruş sayısı, kullanılan foam rollerin sertliği, yüzeyi, kullanan kişinin uyguladığı basıncı ve uygulayıcının cinsiyeti dahil olmak üzere farklı değişkenlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bu nedenlerden dolayı araştırma kapsamında elde etmiş olduğumuz bulgulara kesin bir dille doğrulamak hatalı olabilir. Konu üzerinde kesin bir söylemde bulunabilmek için daha çok deneğin katılımıyla daha uzun süreli yapılan araştırmalara ihtiyaç duyulabilir.

ÖNERGİLER

Konu üzerinde yapılan bilimsel çalışmalar; antrenman öncesi ve sonrasında foam roller veya masaj tabancası uygulamalarının olumlu etkilerine işaret etmektedir. Yapılacak olan antrenmanlar öncesinde ısınma çalışmasına başlamadan saha kenarında gerek foam roller gerekse de masaj tabancası ile yapılan uygulamalar hem ısınma süresinin kısalmasına, kasların yapılacak olan antrenmana daha kolay adapde olabilmelerine, bu yolla da sakatlanma riskinin azaltılabilmesine yardımcı olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Acarkan, T. ve Nazlıkul, H. (2017). Depresyona Tamamlayıcı Tıp Yaklaşımı. *Journal Of Complementary Medicine, Regulation And Neural Therapy*, 11(1).
- Adaş, R.T. (2008). İzokinetik Dinamometre İle Yapılan Ölçümlerde Farklı Eklemlere Ait Yük Aralığının Tespiti. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Adstrum, S., Hedley, G., Schleip, R., Stecco, C. ve Yücesoy, C.A. (2016). Defining the Fascial System. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, Volume 21, Issue 1, Pages 173-177.
- Ajimsha, M. (2011). Effectiveness of Direct vs Indirect Technique Myofascial Release in the Management of Tension-Type Headache. *Journal of Bodywork And Movement Therapies*. 15(4):431-435.
- Ajimsha, M.S., Al-Mudahka, N.R. ve Al-Madzhar J.A. (2015). Effectiveness of Myofascial Release: Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. Jan; 19(1):102-112.
- Akarırmak, Ü. (1997). Miyofasiyal Ağrı Sendromları. *Lökomotor*. 1(3): 12-18.
- Akarırmak, Ü.(n.d). *slideplayer*. Erişim Tarihi: 08.12.2020 <https://slideplayer.biz.tr/slide/2980690/>
- Akyüz, G. (2001). Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu. (Ed. Tuna, N.). *Elektroterapi*. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 163-176.
- Alpözgen, A. Z. (n.d.). Orta Frekanslı Akımlar Enterferansiyel Akımlar (EFA).
- Andria, F., Merrison, A. ve Geraint, F. (2003). Treatment Options for Trigeminal Neuralgia. *BMJ*, 327:1360-1361.
- Aponöroz. (2020.Aralık.02). *içinde wikipedia*. Erişim Tarihi: 22.01.2021. <https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Apon%C3%B6roz&action=history>
- Apaneuroz Nedir? Erişim Tarihi: 23.01.2021. <https://tiplopedi.com/Aponevroz>.
- Apaneuroz Nedir? Erişim Tarihi: 23.01.2021. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Apon%C3%B6roz>.

- Apelyan, A. (2002). Boyun Ağrılarında Biofeedback İle Kas Gevşetme Eğitiminin Etkinliği. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ardıç, F. ve Küçüktaş, F. (1994). İyontoforez. Ege Fiz. Tıp Reh. Derg., 1(1): 61-64.
- Arroyo-Morales, M., Olea, N., Martínez, M.M., Hidalgo-Lozano, A., Ruiz-Rodríguez, C. ve Díaz-Rodríguez, L. (2008). Psychophysiological Effects of Massage-Myofascial Release After Exercise: A Randomized Sham-Control Study. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 14(10), 1223-1229.
- Ateş Numanoglu, E. (2019). Gelişimsel Kalça Displazili Bireylerde Core Stabilizasyon Eğitiminin Yürüyüş, Denge, Kas Kuvveti, Fonksiyonlar, Hareket Korkusu ve Yaşam Kalitesi Üzerine Olan Etkilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ateş, B. ve Yitik R. (2018). Foam Roller Kullanılarak Gerçekleştirilen Kendi Kendine Miyofasiyal Gevşetme Egzersizlerinin Esneklik ve Alt Ekstremité Gücü Üzerine Akut Etkisi. DergiPark. Cilt 13 , Sayı 2, 310-317.
- Aydın, R., Şen, N. ve Ellialtıoğlu, A. (2000). Eklem Dışı Romatizmal Hastalıklar. (Ed. Diniz, F. ve Ketenci, A.) İstanbul: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi. 299-320.
- Baechle, T.R., Earle, R.W., and National Strength & Conditioning Association (US) (2008). Essentials of Strength Training and Conditioning. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bal, S. ve Baş, Ç.R. (2002). Boyun (Miyofasiyal Ağrı Sendromu). Yumuşak Doku Romatizmaları, Ankara: Güneş Kitabevi. 1-12.
- Balanchest, D.A., Guzman, S., Cook, L., Herrera S., McCauley M. ve Pritchard W. (Mentor: Eddie Jo). (2014). Acute Skeletal Muscle Hemodynamic Response to a Single Percussive Therapy Application. Kellogg Honors College Capstone Project. California State Polytechnic University, Pomona, Department of Kinesiology and Health Promotion Human Performance Research Lab.
- Balleyguier C, Ciolovan L, Ammari S, Canale S, Sethom S, Al Rouhbane R, et al. Breast elastography: the technical process and its applications. Diag Interv Imaging 2013; 94: 503-13.

- Barnes, M.F. (1997). The Basic Science of Myofascial Release: Morphologic Change in Connective Tissue. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 1(4), 231-238.
- Basford, J.R. (1993). Physical Agents. In: DeLisa, J.A. ve Gans, BM. *Rehabilitation Medicine*. Philadelphia: J B Lippincott Company, 404-425.
- Beardsley, C. ve Škarabot, J. (2015). Effects of Self-Myofascial Release: A Systematic Devew. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 747-758.
- Behara, B. ve Jacobson, B.H. (2017). Acute Effects of Deep Tissue Foam Rolling and Dynamic Stretching on Muscular Strength, Power, and Flexibility in Division I Linemen. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 888-892.
- Behm, D.G. ve Chaouachi, A.A. (2011). Review of the Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Performance, *Eur J Appl Physiol*, 111: 2633-2651.
- Behrangrad, S. ve Kamalı, F (2017). Therapies m. Comparison of Ischemic Compression and Lumbopelvic Manipulation as Trigger Point Therapy for Patellofemoral Pain Syndrome in Young Adults: A Double-Blind Randomized Clinical Trial. 21(3):554- 564.
- Benjamin, M. (2008). The Fascia of the Limbs and Back – A Review. *Journal of Anatomy*. 214(1):1-18. DOI. 10.1111/j.1469-7580.2008.01011.
- Bianchi, S. ve Martinoli C. (2007). *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Springer, 551-610.
- Birleşik basın (2018, Ekim, 10). *Birleşikbasın*. <http://www.birlesikbasin.com/article/bel-ve-boyun-agrilarinizdan-manuel-terapi-ile-kurt.html>
- Boehme, R. ve Boehme, J. (1991). Myofascial Release and Its Application to Neuro-Developmental Treatment. 5-8,11-16,80.
- Bordoni, B. ve Varacallo, M. (2020). *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Thigh Quadriceps Muscle*. Erişim Tarihi: 26.01.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513334/>.
- Bordoni, B. ve Zanier, E. (2014). Clinical and Symptomatological Reflections: the Fascial System. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 7:401-411. doi: 10.2147/JMDH. S68308.

- Bordoni, B. ve Zanier, E. (2015). Understanding Fibroblasts in Order to Comprehend the Osteopathic Treatment of the Fascia. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : eCAM. 2015:860934. DOI. 10.1155/2015/860934.
- Boyle, M. (2006). Foam Rolling. In: Training and Conditioning Magazine, E. Frankel, ed. Ithaca, NY:Momentum Media Sports Publishing.
- Bowles, J. (28 November 2018). *Pocketdrugguide*. <https://pocketdrugguide.com/antiepileptics/carbamazepine.html#Drug-Nomenclature>
- Bradley, L.A, Sotolongo, A., Alberts, K.R., Alarcón, G.S. ve diğ. (1999). Abnormal Regional Cerebral Blood Flow in the Caudate Nucleus Among Fibromyalgia Patients and Non-Patients is Associated With Insidious Symptom Onset. Journal of Musculoskeletal Pain. 7(1-2):285-292.
- Brazier, J., Bishop, C., Simons, C., Antrobus, M., Read, P.J. ve Turner A.N. (2014). Lower Extremity Stiffness: Effects on Performance and Injury and Implications for Training. Strength & Conditioning Journal. 36(5):103-112.
- Bruce, S.A., Phillips, S.K. ve Woledge, R.C. (1997). Interpreting the Relation Between Force and Crosssectional Area in Human Muscle. Med. Sci. Sport. Exerc. 29(5).
- Buddy, T,(2019, may, 06). *Using topiramate to treat alcohol and other addictions*. Erişim Tarihi: 10.12.2020, <https://www.verywellmind.com/topiramate-effective-for-reducing-alcohol-consumption-67518677-683>.
- Butler, R.J., Crowell III, H.P. ve Davis, I.M. (2003). Lower Extremity Stiffness: Implications for Performance and Injury. Clinical Biomechanics. 18(6):511-517.
- Cafarelli, E. ve Flint, F. (1992). The Role of Massage in Preparation for and Recovery From Exercise. An Overview. Sports Med.14(1):1-9, August, DOI: 10.2165/0000 7256-199214010-00001.
- 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. International Journal of Sports Physical Therapy, 10(6), 827.
- Clark, M. ve Russell, A. (2009). Self-Myofascial Release Techniques. Integrated Training for the New Millennium.

- Cohen, J.H. ve Gibbons, R.W. (1998). Raymond L. Nimmo and the Evolution of Trigger Point Therapy, 1929-1986.
- Couture, G., Karlik, D., Glass, S.C. ve Hatzel, B.M. (2015). The Effect of Foam Rolling Duration on Hamstring Range of Motion. *The Open Orthopaedics Journal*. 9: 450-455. DOI: 10.2174/1874325001509010450.
- Crane, J.D., Ogborn, D.I. ve Cupido, C. (2012). Massage Therapy Attenuates Inflammatory Signaling After Exercise - Induced Muscle Damage. *Sci Transl Med*. 4 (119): 119–123.
- Curran, P.F., Fiore, R.D. ve Crisco, J.J. (2008). A Comparison of the Pressure Exerted on Soft Tissue by 2 Myofascial Rollers. *J. Sports Rehabil*. 17:432-442.
- Çalışkan, E., Akkoç, O., Bayramoğlu, Z., Gözübüyük ve diğ. (2019). Effects of Static Stretching Duration on Muscle Stiffness and Blood Flow in the Rectus Femoris in Adolescents. *Medical Ultrasonography*, 21(2), 136-143. doi:10.11152/mu-1859.
- David, G. ve Simons, M.D. (1988). Myofascial Pain Syndomes: Where Are We? Where Are We Going. *Arch Phys Med Rehabil*. 69:207-212.
- De Souza, P.(n.d). *Anatomyzone*. Erişim Tarihi: 03.03.2021
<https://anatomyzone.com/articles/rectus-femoris/>
- Decathlon, (n.d). Nyamba mini foam roller, 15" x 5". Erişim Tarihi: 02.02.2021,
<https://www.decathlon.com/products/pilates-mini-foam-roller-15-inches-ss19?variant=18520243503166>.
- Doç. Dr. Hüsnü Süslü (n.d) *Miyofasiyal Ağrı Sendromu*. Erişim Tarihi: 06.03.2021.
<https://www.husnususlu.com/agrilar/miyofasiyal-agri-sendromu/>
- Dohrmann, R. ve Laskin, D.M. (1978). A Evulation of Electromyographic Biofeedback in Treatment of Myofascial Pain Syndrome. *JADA*, Sayı: 96, Nisan.
- Drake, R.L., Vogl, W., Mitchell, A.W. ve Gray, H. (2010). *Gray's Anatomy for Students* 2nd ed. Philadelphia : Churchill Livingstone/Elsevier.
- Erden. S, ve Çelik, S.Ş. (n.d.). Bir Elektro Analjezi Yöntemi: Transkütan Elektriksel Sınır Stimülasyonu ve Hemşirenin Rollerleri An Electroanalgesia Method: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Nurses` Role (Derleme). Bir

Elektro Analjezi Yöntemi: Transkütan Elektriksel Sınır Stimülasyonu Ve Hemşirenin Rollerini An Electroanalgesia Method: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Nurses` Role (Derleme).

Elsa,(n.d). *Fizik tedavi cihazları*. Erişim Tarihi: 09.02.2021. <https://www.elsa.web.tr/tr/urun/fizik-tedavi-cihazlari>

Fasya Nedir? Erişim Tarihi: 12.01.2020. <https://www.turkcerrahi.com/tip-sozlugu/fasya/>

Findley, T. ve Schleip, R. (2007). Introduction. In: Findley & R Schleip, T.W. (Ed.), *Fascia Research: Basic Science and Implications for Conventional and Complementary Health Care*. Elsevier, Munich, 2-9.

Findley, T.W. ve Shalwala, M. (2013). Fascia Research Congress Evidence from the 100 Year Perspective of Andrew Taylor Still. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 17(3):356–364. DOI. 10.1016/j.jbmt.2013.05.015.

Fizyobiblim (2019, Haziran, 3). *Fizyobilim*. Erişim tarihi: 05.01.2021. <https://fizyobilim.com/hot-pack-sicak-paket-nedir-nasil-uygulanir>.

Ford, L., Huxley, A ve Simmons, R. (1981). The Relation Between Stiffness and Filament Overlap in Stimulated Frog Muscle Fibres. *The Journal of Physiology*. 311(1):219-249.

Freiwald, J., Baumgart, C., Kühnemann, M. ve Hoppe, M.W. (2016). Foam-Rolling in Sport and Therapy–Potential Benefits and Risks: Part 2–Positive and Adverse Effects on Athletic Performance. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 32(3), 267-275.

Fricton, J.R. (1994). Myofascial Pain. *Baillieres Best Pract Res Clin Rheumatol*.8(4):857-880.

Ftrsaglik (2017,Aralık,22). *Lazer*. Erişim Tarihi: 05.03.2021. <https://www.ftrsaglik.com/lazer/>

Fztdulger (2018, ocak, 03). *Halil Dülger Fizyoterapist*. Erişim tarihi: 07.03.2021. <https://www.fztdulger.com/2018/01/03/ultrason-us-nedir-cesitleri-nelerdir/>

- Garipoğlu, I. (n.d.). Miyofasiyal ağrı sendromunda tetik noktalara uygulanan yüksek güçlü ultrason tedavisi etkinliğinin geleneksel tedavi yöntemleriyle karşılaştırılması (Unpublished master's thesis).
- Gervasi, M., Sisti, D., Amatori, S., Andreazza, M. ve diğ. (2017). Muscular Viscoelastic Characteristics of Athletes Participating in the European Master Indoor Athletics Championship. *European Journal of Applied Physiology*. 117(8):1739-1746
- Graff-Radford, S.B., Reeves, J.L., Baker, R.L. ve Chiu, D. (1989). Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Myofascial Pain and Trigger Point Sensitivity. *Pain*, 37: 1-5.
- Grevious, M.A., Cohen, M., Shah, S.R. ve Rodriguez, P. (2006). Structural and Functional Anatomy of the Abdominal Wall. *Clinics in Plastic Surgery*, 33(2), 169-179.
- Grob, K, Ackland, T., Kuster, M.S., Manestar, M. ve Filgueira, L. (2016). A Newly Discovered Muscle: The Tensor of the Vastus Intermedius. *Clinical Anatomy*. 29(2): 256-263. doi:10.1002/ca.22680. PMID 26732825.
- Gunn, C.C. (1996). The Gunn Approach to the Treatment of Chronic Pain; Intramuscular Simulation for Myofascial Pain of Radiculopathic Origin. New York: Churchill Livingstone; 11-37.
- Hall, E.R., Monti, A. ve Mohn, W.W. (2011). Production And Characterization Of Foam in the Anoxic Zone of A Membrane-Enhanced Biological Phosphorus Removal Process. *Water Environment Research*, 83(2), 173-183.
- Han, S.C. ve Harrison, P. (1997). Myofascial Pain Syndrome and Trigger Point Management. *Reg. Anest.*, 22(1): 89-101, 1,28.
- Hardy, J.R.W., Chimutengwende-Gordon, M. ve Bakar, I. (2005). Rupture of the Quadriceps Tendon- an Association With a Patellar Spur. *J Bone Joint Surg Br*. 87:1361-1363.
- 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, *J Strength Cond Res*, 28,: 61-68.

- Henry, M., Dawn, C, Alejandro, R ve diğ. Anticonvulsant Drugs For Management of Pain. BMJ, 311:1047-1052.
- Hoheisel, U., Taguchi, T. ve Mense, S. (2012). Nociception: the Thoracolumbar Fascia As a Sensory Organ, in: R. Schleip, et al. (Eds.), *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*, Churchill Livingstone, Kidlington, 95–101.
- Hong, C.Z. (1994). Lidocaine Injection Versus Dry Needling to Myofascial Trigger Point: The Importance of the Lokal Twitch Response. *Am J Phys Med Rehabil*, 73:256-263.
- Hong, C.Z. ve Simons, D.G. (1998). Pathophysiologic and Electrophysiologic Mechanisms of Myofascial Trigger Points. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 79(7):863-872.
- Hovind, H. ve Nielsen, S.L. (1974). Effect of Massage on Blood Flow in Skeletal Muscle. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 6: 74–77.
- İlbuldu, E., Çakmak, A., Dişçi, R. ve Aydın, R. (2004). Therapy L. Comparison of Laser, Dry Needling, and Placebo Laser Treatments in Myofascial Pain Syndrome. 22(4):306- 311.
- İstanbul ağrı merkezi, (n.d). *Tetik nokta enjeksiyonu*. Erişim Tarihi: 07.03.2021. https://www.agritr.com/gy_tetik_nokta_enjeksiyonu.php,
- Jramos69 (n.d). *Types of muscles (extended)*. Erişim Tarihi: 07.03.2021. <https://quizlet.com/130291023/types-of-muscles-extended-flash-cards/>
- Karacan İ., Koyuncu H. 2003. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyonda Elektroterapi. Ankara. Güneş Kitapevi.
- Karan, A. ve Aksoy, C. (2004). Temporomandibular Eklem Rehabilitasyonu. (Ed. Oğuz, H., Dursun, E. ve Dursun, N). *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Kitabevi 1061- 1079.
- Kısaoglu, S., Erdem, R.H., Göncü, G. ve Yorgancıoğlu, Z.R. (2000). Myofasial Ağrı Sendromunda Ultrason Tedavisinin Etkinliği. *Romatizma*, Cilt: 15, Sayı: 2, 123-127.

- Kim, C.T., Findley, T.W. ve Reisman, S.R. (1997). Bioelectrical Impedance Changes in Regional Extracellular Fluid Alterations. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 37 (5), 297-304.
- Klinik, B. (18, Aralık, 2017). Berova klinik – ortopedi ve travmatoloji kliniği – orthopaedics and traumatology clinic. <https://berovaklinik.com/2017/12/18/fasya-vucudun-az-bilinen-agisi-yapisi/>
- Konrad, A., Glashüttner, C., Reiner, M.M., Bernsteiner, D. ve Tilp, M. (2020). The Acute Effects of a Percussive Massage Treatment with a Hypervolt Device on Plantar Flexor Muscles' Range of Motion and Performance. *J Sports Sci Med*. Dec; 19(4): 690–694.
- Koulouris, G. ve Connell, D. (2003). Evaluation of the Hamstring Muscle Complex Following Acute Injury. *Skeletal Radiology*. 32(10):582-589.
- Kurt, C. ve Kafkas, M.E. (2018). Foam Roller’la Uygulanan Myofasial Gevşetme Egzersizlerin Toparlanma Amaçlı Kullanımı. İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi (İÜBESBD), 5(2),25-38. e-ISSN: 2148-6786.
- Langevin, H.M. ve Huijing, P.A. (2009). Communicating About Fascia: History, Pitfalls, and Recommendations. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 2(4), 3.
- LeBauer, A., Brtalik, R. ve Stowe, K. (2008). The Effect of Myofascial Release (MFR) on an Adult With Idiopathic Scoliosis. *Journal of Bodywork And Movement Therapies*. 12(4):356-363.
- Lewek, M., Rudolph, K., Axe, M. ve Snyder-Mackler, L. (2002). The Effect of Insufficient Quadriceps Strength on Gait After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 17(1):56–63.
- Lim, J.H. ve Park, C.B. (2019). The Immediate Effects of Foam Roller With Vibration on Hamstring Flexibility and Jump Performance in Healthy Adults. Feb 25;15(1):50-54. DOI: 10.12965/jer.1836560.280.
- Lindsay, M. ve Robertson, C. (2008). *Fascia: Clinical Applications For Health And Human Performance*. Delmar Pub.

- Long, M. (1991). Fifteen Years of Transcutaneous Electrical Stimulation for Pain Control. *Sterotact Funct Neurosurg*, 56: 2-19.
- Low, J. ve Reed, A. (2003). *Electrotherapy Explained Principles and Practice*. Philadelphia, United states of America. Butterworth Heinemann.
- Macaulay, T.R., Ramirez, J.E., Choi, J., Jones, M. ve Schroeder, T.E. (2019). Blood Flow Response and Changes in Fluid Distributions After Percussive Massage Therapy. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51 (Supplement), 283. DOI:10.1249/01.mss.0000561354.01799.2b.
- MacDonald, G.Z., Penney, M.D., Mullaley, M.E., Cuconato, A.L. ve diğ. (2013). An Acute Bout of Self-Myofascial Release Increases Range of Motion Without a Subsequent Decrease in Muscle Activation or Force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821.
- Manheim, C.J. (2008). *The Myofascial Release Manual (Fourth Edition)*. Slack Incorporated, USA.
- Mathers, K.S., Schneider, M. ve Timko, M. (2011). Occult Hypermobility of the Craniocervical Junction: A Case Report and Review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 41(6):444-457.
- McKenney, K., Elder, A.S., Elder, C. ve Hutchins, A. (2013). Myofascial Release as a Treatment for Orthopaedic Conditions: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 48(4), 522-527.
- Minasny, B. (2009). Understanding the Process of Fascial Unwinding. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*. 2(3):10-17.
- Montañez-Aguilera, F.J., Valtueña-Gimeno, N., Pecos-Martín, D., Arnau-Masanet, R. ve diğ. (2010). Changes in a Patient With Neck Pain After Application of Ischemic Compression as a Trigger Point Therapy. 23(2):101- 104.
- Moore, K.L., Dalley, A.F. ve Agur, A.M. (2014). *Clinically Oriented Anatomy*. 7th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- Muscolino, J. (n.d). *The frictionless skin-fascia interface with underlying bone "theory"*. Erişim Tarihi: 05.03.2021.

<https://learnmuscles.com/blog/2017/11/16/the-frictionless-skin-fascia-interface-with-underlying-bone-theory/>

Ocağım, S. (14,kasım,2014). *Miyofasiyal Ağrı Sendromu Nedenleri ve Belirtileri*. Erişim Tarihi: 08.11.2020. <https://www.saglikocagim.net/miyofasiyal-agr-sendromu-nedenleri-ve/>

Okamoto, T., Masuhara, M. ve Ikuta, K. (2014). Acute Effects of Selfmyofascial Release Using a Foam Roller on Arterial Function, J Strength Cond Res, 28: 69-73.

Özgül, A. ve Adıgüzel, E. (2014). Kas Dokusu Non-İnflamatuvar Ağrıları. Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics. 7(1):15-23.

Page, P., Frank, C.C. ve Lardner, R. (2010). Assessment And Treatment Of Muscle Imbalance: The Janda Approach. Sheridan Books, USA.

Paoletti, S. (2009). The Fascia, Dysfunction and Treatment. American Book Publishing.

Paolini J. (2009). Review of Myofascial Release as an Effective Massage Therapy Peacock, Corey A.; Krein, Darren D.; Silver, Tobin A.; Sanders, Gabriel J.; and von Carlowitz, Kyle-Patrick A. (2014) "An Acute Bout of Self-Myofascial Release in the Form of Foam Rolling Improves Performance Testing," International Journal of Exercise Science: Vol. 7 : Iss. 3.

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: Vol. 7 : ISS. 3. Available at: <https://digitalcommons.wku.edu/ijes/vol7/iss3/5Technique>. Athl. Ther. Today. 15:30-34.

Therabody, (2020,april, 23). *Percussive therapy vs. vibration therapy*. Erişim tarihi: 07.11.2020

<https://www.theragun.com/us/en-us/blog/home/percussive-therapy-vs-vibration-therapy>

/Perkisas, S., DeCock, A., Verhoeven, V. ve Vandewoude, M. (2016). Physiological and Architectural Changes in the Ageing Muscle and Their

Telation to Strength and Function in Sarcopenia. European Geriatric Medicine. 7(3):201-206.

Pluspor, (n.d). *Masaj tabancası nasıl kullanılır?*, Erişim tarihi: 24.12.2020. <https://pluspor.com/masaj-tabancasi-nasil-ve-ne-icin-kullanilir>

PNGWing (n.d). *Biofeedback*. Erişim Tarihi: 07.03.2021. <https://www.pngwing.com/en/free-png-xlvas>

Prof.Dr. Burhanettin Uludağ, kuru iğne tedavisi, (n.d). *Kuru iğne tedavisi nedir?*. Erişim tarihi:07.03.2021. <https://www.burhanettinuludag.com.tr/Herkes/Kuruigne> tedavisi.

Quadriceps femoris. (2020. Şubat 26). İçinde Wikipedia. https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Quadriceps_femoris&action=history

Quadriceps femoris. (2020. Şubat 26). İçinde Wikipedia. https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Quadriceps_femoris&action=history oryRichard L. (2002). Skeletal Musclestructure, Function, Plasticity. LWW Second Edition. USA.

Ramsay, J. W., Buchanan, T. S., & Higginson, J. S. (2014). Differences in Plantar flexor Fascicle length and pennation angle between healthy And Poststroke individuals and implications for Poststroke Plantar Flexor Force Contributions. Stroke Research and Treatment, 2014, 1-6. doi:10.1155/2014/919486

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

Rogers, R.(2019, October 8). Sporting injuries to the rectus femoris muscle of the thigh. Totalhealth. <https://www.totalhealth.co.uk/clinical-experts/dr-ralph-rogers/sporting-injuries-rectus-femoris-muscle-thigh>

Ryu, M., Jo, J., Lee, Y., Chung, Y.S. ve diğ. (2013). Association of Physical Activity With Sarcopenia and Sarcopenic Obesity in Community-Dwelling Older Adults: The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Age and Ageing. 42(6):734-740.

- Sağıroğlu, İ., Kurt, C., Pekünlü, E. ve Özsü, İ. (2017). Residual Effects of Static Stretching and Selfmyofascial-Release Exercises on Flexibility and Lower Body Explosive Strength in Well-Trained Combat Athletes. *Isokinetics and Exercise Science*, 25(2), 135-141.
- Schleip, R. (1989). A New Explanation of the Effect of Rolfing. *Rolf Lines*, 15(1), 18-20.
- Schleip, R. (2003). Fascial Plasticity–A New Neurobiological Explanation: Part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 7(1), 11-19.
- Schleip, R. ve Baker, A. (Eds.) (2015). *Fascia in Sport and Movement*. Handspring Publishing.
- Schleip, R., Naylor, I.L., Ursu, D., Melzer, W. ve diğ. Passive Muscle Stiffness May be Influenced by Active Contractility of Intramuscular Connective Tissue. *Med Hypotheses*, 66:66-71.
- Schroeder, A.N. ve Best, T.M. (2015). Is Self Myofascial Release an Effective Preexercise and Recovery Strategy? A Literature Review. *Current Sports Medicine Reports*, 14(3), 200-208.
- Shah, S. ve Bhalara, A. (2012). Myofascial Release. *Inter J Health Sci Res*, 2(2), 69-77.
- Shiina, T., Nightingale, K.R., Palmeri, M.L, Hall, T. ve diğ. (2015). WFUMB Guidelines and Recommendations for Clinical Use of Ultrasound Elastography: Part 1: Basic Principles and Terminology. *Ultrasound in Medicine & biology*, 41(5): 1126-1147.
- Simons, D.G. (1990). *Muscular Pain Syndromes*. (ed. Friction J.R. ve Awad, E.A). *Advances in Pain Research and Therapy*. NewYork:Raven Press. Gerwin, R.D. (2001). Classification, Epidemiology, and Natural History of Myofascial Pain Syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 5(5):412-420.
- Sjoqvist, O.P. (1938). Studies on Pain Conduction in the Trigeminal Nerve: A Conduction in the Trigeminal Nerve: A Contribution to the Surgical Treatment of Facial Pain. *Acta Psychiat Neurol*, 17:1-139.
- Sportif Yaralanmaları Sınıflandırılması, İyileşme Fazları ve Tedavi Yaklaşımları, (n.d.).<http://cdn.istanbul.edu.tr/statics/ogrenci-istanbultip.istanbul.edu.tr/wp->

- content/uploads/2010/05/079_SportifYaralanmalari3.SinifDersNotu1.pdf Stecco, A., Gesi, M., Stecco, C. ve diğ. (2013). Curr Pain Headache Rep. 17: 352. DOI: 10.1007/s11916-013-0352-9
- Stecco, A., Macchi, V., Masiero, S., Porzionato, A. ve diğ. (2008). Pectoral and Femoral Fasciae: Common Aspects and Regional Specializations Surg Radiol Anat. DOI: 10.1007/s00276-008-0395-5.
- Stecco, C. ve Day, J.A. (2010). The Fascial Manipulation Technique and its Biomechanical Model: A Guide to the Human Fascial System. International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork. 3(1):38-40.
- Stecco, C., Gagey, O., Belloni, A., Pozzuoli, A. ve diğ. (2007). Anatomy of the Deep Fascia of the Upper Limb. Second part: Study of Innervation. Morphologie, 91(292), 38-43.
- Stecco, C., Vleeming, A. ve DeCaro, R. (2015). Deep Fasciae. In: Stecco C (ed). Functional Atlas of the Human Fascial System. 1th ed. Churchill Livingstone, Elsevier, 51-102.
- Stegman, D.R., Freeman, J., Schellart, W.P., Moresi L. ve May, D. (2006). Influence of Trench With on Subduction Hinge Retreat Rates in 3-D Models of Slab Rollback. First Published. DOI. 10.1029/2005GC001056.
- 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., Silvey, D.B., 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.
- Taljanovic, M., & Gimber, L. (n.d.). Shear-Wave Elastography: Basic Physics and Musculoskeletal Applications. doi:doi.org/10.1148/rg.2017160116
- Tanrikut, A. (2011, Aralık, 04). Fizik - tedavi. <https://fizik-tedavi.org/author/admin/page/14/>

Tibbi terimler sözlüğü, (n.d). *aponeurosis*. <https://saglik.sozlugu.org/aponeurosis/>

Tiplopedi tıp ansiklopedisi, (2020, Ocak, 16). *Aponevroz*. <https://tiplopedi.com/Aponevroz>

Thigh to Foot Musculature, Erişim Tarihi: 26.01.2021.

<https://web.archive.org/web/20100715211225/http://www.ptcentral.com/muscles/musclelegs.html>

Thompson, J.M. (2012). Exercise in Muscle Pain Disorders. PM R. 4(11):889-93.

Timmins, R.G., Shield, A.J., Williams, M.D., Lorenzen, C. ve Opar, D.A. (2016). Architectural Adaptations of Muscle to Training And Injury: A Narrative Review Outlining the Contributions by Fascicle Length, Pennation Angle and Muscle Thickness. Br J Sports Med. 50(23):1467–1472.

Tozzi, P. (2012). Selected Fascial Aspects of Osteopathic Practice. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 16(4):503–519. DOI: 10.1016/j.jbmt.2012.02.003.

Tozzi, P., Bongiorno, D. ve Vitturini, C. (2011). Fascial Release Effects Patients With Non-Specific Cervical or Lumbar Pain. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 15 (4), 405-416.

Travell, J.G. ve Simons, D.G. (1992). Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual. Vol 1, Uupper Half of Body. Baltimore: Williams and Wilkins; 5-201.

Tuong, B., White, J., Louis, L., Cairns, R. ve diğ. (2011). Get A Kick Out of This: The Spectrum of Knee Extensor Mechanism Injuries. Br J Sports Med. 45(2):140–146.

Türkiye Eksrim Federasyonu (n.d). *Köpük rulo egzersizlerinin yararları*. Erişim tarihi: 25.10.2020, <https://blog.eskrim.org.tr/index.php/2020/04/16/kopuk-rulo-egzersizlerinin-faydaları/>

Tüzün, F. (1997). Yumuşak Doku Romatizmaları (Ed. Tüzün, F., Eryavuz, M. ve Akarırırnak, M.) Hareket Sistemi Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 159-173.

- Uyar, M. ve Aydın, Ö. (2007). Miyofasyal Ağrı Sendromu ve Diğer Muskuloskeletal Kökenli Ağrılar. Ağrı Üçüncü Baskı Es: Serdar Erdine Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 476-492.
- Van Der Wal, J. (2009). The Architecture of the Connective Tissue in the Musculoskeletal System-An Often Overlooked Functional Parameter as to Proprioception in the Locomotor Apparatus. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*. 2(4):9-23.
- Walton, M. ve Rothwell, A.G. (1983). Reactions of High Tissues of Sheep to Blunt Trauma. *Clin Orthop*. 176:273–281.
- Wilke, J., Krause, F., Vogt, L. ve Banzer, W. (2016). What is Evidence-Based About Myofascial Chains: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(3), 454-461.
- Willard, F.H., Vleeming, A., Schuenke, M.D., Danneels, L. ve Schleip, R. (2012). The Thoracolumbar Fascia: Anatomy, Function and Clinical Considerations. *Journal of Anatomy*. 221(6):507-536. DOI. 10.1111/j.1469-7580.2012.01511.x.
- Win Health Medical (n.d). *Win Health Medical - Medical Equipment Supplier*. Erişim tarihi: 24.10.2020. <https://www.win-health.com/beurer-mg240-shiatsu-seat-cover.html>
- Woodley, S.J. ve Mercer, S.R. (2005). Hamstring Muscles: Architecture and Innervation. *Cells Tissues Organs*. 179(3):125-141.
- Yıldız, M., Bozdemir, M. ve Akyıldız, Z. (2018). Antrenman Öncesi Dinamik Isınmaya Ek Olarak Yapılan Foam Roller Uygulamasının Akut Güç Çıkışı Üzerine Etkileri. *DergiPark*, Cilt 12 , Sayı 2, 73-80.
- Yoleri, Ö., Şahin, Y., Celeboğlu, G., Cüreklibatır, F. ve Bircan, Ç. (1996). Fibromiyalji Tedavisinde Balneoterapi ve Konvansiyonel Fizik Tedavi Modalitelerinin Etkinliği. *Ege Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi; (Özel Sayı: 2): 37-40*.
- Yoshimura, A., Schleip, R. ve Hirose N. (2019). Effects of Self-Massage Using a Foam Roller on Ankle Range of Motion and Gastrocnemius Fascicle Length and Muscle Hardness: A Pilot Study. *Pub Med*. February, 1;29(8):1171-1178. DOI: 10.1123/jsr.2019-0281.

Yüksel. İ. (2016). Masaj Teknikleri. Ankara: Hipokrat Yayınevi.

Araştırma Hakkında Bilgi

Araştırma; masaj tabancası ve foam roller miyofasyal gevşeme yöntemlerinin rectus femoris kası doku sertliği ve kan akımı üzerine etkisinin incelenmesi ve karşılaştırılması amacıyla yapılmaktadır. Son zamanlarda özellikle spor bilimcileri ve antrenörler arasında miyofasyal gevşetme [Self-Myofascial Release] tekniği gittikçe popüler hale gelmektedir. Bu tekniğin uygulanmasında çoğunlukla foam rollerlerden faydalanılır. Bu yöntemle kişiler kendi vücutlarını foam rollerin üzerine koyup ileri geri hareket ederek kas üzerinde sarılı olan fasyaya baskı uygularlar. Bu şekilde fasya'nın gevşemesi sağlanmaktadır. Bununla beraber son yıllarda masaj tabancalarının da sporcular, antrenörler ve fizyoterapistler tarafından da kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Her iki uygulamanın da gerek atletik performans gerekse de kastan kan akımı ve beraberinde kas doku sertliği üzerinde olumlu etkiler göstereceği fikri de yayılmaya başlamıştır.

Miyofasyal gevşeme yönteminden sonra; İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Polikliniği bünyesinde bulunan “Toshiba Aplio 500 Platinum Ultrasound Machine” kullanılacaktır. Bu cihaz yardımıyla hem kasta kan akımı hem de kas doku sertliğini incelemek mümkün olacaktır.

Çalışmanın ilk haftasında katılımcılar sayı eşitliğine bakılarak 3 gruba ayrılacaktır. Grup dağılımları sonraki haftalarda aşağıdaki tabloda gibi olmasına dikkat edilecektir.

D enek	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm
Denek X	Foam Roller	Masaj Tabancası	Kontrol Grubu
Dene k Y	Masaj Tabancası	Kontrol Grubu	Foam Roller

Dene k Z	Kontrol Grubu	Foam Roller	Masaj Tabancası
-------------	---------------	-------------	-----------------

Tabloda da görüleceği gibi katılımcıların tümü foam roller, masaj tabancası ve kontrol grubuna dahil edilecektir. Gruplarda sayı eşitliği sağlanacaktır. Kasta kan akımı ve kas doku sertliğinin inceleme için Ultrason Elastografi teknolojisi kullanılacaktır ve ölçüm noktası femur lateral epikondili ile femoral büyük trokanter arasındaki orta nokta olacaktır.

Özellikle kasta kan akımı hızı ve kas doku sertliğinin azalması, yaralanmaları önlemede ve hızlı toparlanmada önemli rolü olduğu düşünülmektedir. Foam roller ve masaj tabanca gibi uygulamalar sonrası kasta kan akımını ve kas doku sertliği nasıl etkilediğini ortaya çıkarmayı amaçladığımız çalışmamızda sizin katılımınız sonucu elde edeceğimiz bilimsel veriler, daha sonra bu konuda yapılacak olan bilimsel çalışmalara ve alan yazınına da yol gösterici olacaktır.

Gönüllünün Haklarıyla İlgili Bilgiler

Çalışmaya katılmanız gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmamız sonucu elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla veya “bilimsel amaçlar için” kullanılacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Çalışmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya çalışmaya devam ederken istemezseniz son verebilirsiniz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

“Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen proje yürütücüsü tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum”

“Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum”

Katılımcının Adı ve Soyadı:

İmzası:

Proje Yürütücüsü Adı Soyadı: Maryam YEKTAEI

İmzası:

Tarih:

Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıdaki kişi ile iletişim kurabilirsiniz:

Proje Yürütücüsü:

Maryam YEKTEAI. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hareket ve Antrenman Bilimleri

Sorumlu Danışman:

Doç.Dr. Özlem Kırandı, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hareket ve Antrenman Bilimleri

ETGK KURUL KARARI

İÜC Tarih ve Sayı: 05.03.2021-46366



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dekanlığı



Sayı :E-59491012-604.01.02-46366
Konu :Yüks.Lis.Öğr. Maryam YEKTAEİ'nin
etik kurul kurul kararı A-41

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Başkanlığına
Ankara

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı öğretim üyesi **Doç.Dr.Özlem KIRANDI'nın** danışmanlığında **Yüksek Lisans Öğr. Maryam YEKTAEİ'nin** yürütücülüğünde "**Masaj Tabancası ve Foam Roller Miyofasyal Gevşeme Yöntemlerinin Rectus Femoris Kası Doku Sertliği ve Kan Akımı Üzerine Etkisinin İncelenmesi**" başlıklı Yüksek Lisans Tezi (Tıbbi Cihaz) hakkında İÜC.Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü'nden alınan 19.01.2021 tarihli,11386 sayılı yazı ve ekleri **02 Mart 2021** tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuş olup; tarafınıza gönderilmesine karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR
Başkan

Prof. Dr. Ali Metin KAFADAR
Dekan a.
Dekan Yardımcısı

Ek:1 dosya

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-cerrahpasa-universitesi-ebys?V=BE6PHNS7Y>

Adres:İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 34303 Cerrahpaşa/ İSTANBUL
Faks:(212) 632 00 25
e-Posta:ctfpersonel@istanbul.edu.tr



AKUT FOAM ROLLER VE MASAJ TABANCASI UYGULAMASININ RECTUS FEMORİS KAS SERTLİĞİNE ETKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 10	% 9	% 1	% 4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 2
2	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	% 1
3	tr.wikipedia.org İnternet Kaynağı	% 1
4	vdocuments.mx İnternet Kaynağı	% 1
5	acikerisim.aku.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<% 1
7	dergipark.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	tez.sdu.edu.tr	

