



**LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FİBROMİYALJİLİ BİREYLERDE PLANTAR DUYU
STİMÜLASYONUNUN STATİK DENGİ VE PLANTAR BASINÇ
ÜZERİNE ANLIK ETKİSİ**

Demet ALKURT AKYILDIZ

EYLÜL, 2023

LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİBROMİYALJİLİ BİREYLERDE PLANTAR DUYU
STİMÜLASYONUNUN STATİK DENGE VE PLANTAR BASINÇ
ÜZERİNE ANLIK ETKİSİ

Demet ALKURT AKYILDIZ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Banu ÜNVER

EYLÜL, 2023

ONAY

Tez Başlığı: Fibromiyaljili Bireylerde Plantar Duyu Stimülasyonunun Statik Denge ve Plantar Basınç Üzerine Anlık Etkisi

Tezi Hazırlayan: Demet ALKURT AKYILDIZ

Tez Savunma Tarihi: 15/09/2023

Üye (Danışman): Doç. Dr. Banu ÜNVER

Lokman Hekim Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.

Üye: Prof. Dr. Aynur Ayşe KARADUMAN

Lokman Hekim Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.

Üye: Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI

Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kas İskelet Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

Bu tez, tarafımdan incelenmiş ve yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Sulhiye YILDIZ

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYAN

SAYFASI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Lokman Hekim Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm.

Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

() Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir. (Bu seçenekte teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)

() Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını istemiyorum (İç kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) (Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.)

() Tezimin/Raporumun..... tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

() Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi

15/09/2023

Demet ALKURT AKYILDIZ

ETİK BEYAN

LOKMAN HEKİM ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, tez çalışmamda bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları bilimsel etik kurallar gözeterek ifade ettiğimi ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim (15/09/2023).

Demet ALKURT AKYILDIZ

ÖZET

FİBROMİYALJİLİ BİREYLERDE PLANTAR DUYU STİMÜLASYONUNUN STATİK DENGİ VE PLANTAR BASINÇ ÜZERİNE ANLIK ETKİSİ

Demet ALKURT AKYILDIZ

Yüksek Lisans Tezi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tez Danışmanı Doç. Dr. Banu ÜNVER

Ankara, Eylül, 2023

Bu çalışmanın amacı, Fibromiyaljili (FM) ve sağlıklı bireyler arasındaki statik plantar basınç ve denge farklılıklarını değerlendirmek, FM'li bireylerde plantar duyu stimülasyonunun statik plantar basınç ve denge üzerine anlık etkisi incelemektir. Çalışmaya her iki grupta 50 kişi olacak şekilde, 30-45 yaş aralığında FM'li ve sağlıklı bireylerden toplam 100 kişi dahil edildi. Tüm katılımcıların yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (BMI), dominant taraf gibi demografik bilgileri ve FM'li grupta ek olarak tanı yılı kaydedildi. Tüm bireylerin önce G-hiwell (GHF-550) pedobarografi platformu kullanılarak statik plantar basınç dağılımları değerlendirildi. Plantar temas alanı (sağ-sol), maksimum plantar basınç (sağ-sol), ön-orta-arka ayakta (sağ-sol) plantar dağılım yüzdesi değerleri kaydedildi. Daha sonra Tetrax® (Sunlight Medical Ltd., Ramat Gan, Israel) denge sistemi ile statik denge değerlendirmesi yapıldı, Stabilite İndeksi (Sİ) ve Ağırlık Dağılım İndeksi- *Weight Distribution Index* (ADİ) kaydedildi. Her iki gruba ilk değerlendirmeler yapıldıktan sonra, Hypervolt® perküsif masaj cihazı ile toplamda 10 dakika, her iki ayak tabanına proksimalden distale doğru orta hız ayarında (38 Hz.) plantar duyu stimülasyonu uygulandı. Uygulamadan hemen sonra, her iki grupta plantar basınç ve denge ölçümü tekrarlandı. FM'li bireylerin sağlıklılara göre sert zeminde gözü kapalı S₀ ve AD₀ değerleri ile yumuşak zeminde gözü açık ve kapalı S₀ değerleri daha yüksek, sol ayakta plantar temas alanları daha düşük, ön ayakta ağırlık oranı daha düşük ve arka ayakta ağırlık oranları daha yüksekti (p<0,05). Her iki grupta da plantar duyu stimülasyonu sonrasında S₀ değerleri ve yumuşak zeminde AD₀ değerleri anlamlı olarak azaldı, plantar temas alanı ve maksimum basınç ise anlamlı olarak arttı (p<0,05). Statik denge, yük dağılımı ve plantar temas alanı açısından plantar duyu stimülasyonu sonrası anlık değişim, FM'li bireylerde kontrol grubuna kıyasla daha yüksekti (p<0,05). FM'li bireylerde plantar duyu stimülasyonu sonrası anlık olarak postüral salınımın azaldığı, plantar temas alanı ve maksimum basıncın arttığı, plantar yük dağılımının ise değiştiği görüldü. Plantar duyu stimülasyonunun anlık etkileri göz önünde bulundurulduğunda, statik denge ve plantar basınç dağılımını geliştirmek açısından uygulanabilir bir yöntem olabileceği düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: Denge, Fibromiyalji, Plantar Duyu Stimülasyonu, Statik Plantar Basınç.

ABSTRACT

IMMEDIATE EFFECT OF PLANTAR SENSORY STIMULATION ON STATIC BALANCE AND PLANTAR PRESSURE IN INDIVIDUALS WITH FIBROMYALGIA

Demet ALKURT AKYİLDİZ

Master Thesis

Health Sciences Institute

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

Thesis Advisor Banu UNVER, Assoc., Prof., PhD.,PT.

Ankara, September, 2023

The aim of this study was to evaluate the differences in static plantar pressure and balance between individuals with Fibromyalgia (FM) and healthy individuals and examine the immediate effect of plantar sensory stimulation on static plantar pressure and balance in individuals with FM. A total of 100 individuals with FM and healthy individuals between the ages of 30-45 were included in the study, 50 people in each group. Demographic characteristics of all participants, such as age, gender, height, body weight, body mass index (BMI), and dominant side, along with the year of diagnosis of the FM group were recorded. Static plantar pressure distributions of all individuals were first evaluated using the G-hiwell (GHF-550) pedobarography platform. Plantar contact area (right-left), maximum plantar pressure (right-left), and plantar distribution percentage values in the fore-mid-hind foot (right-left) were recorded. Then, static balance was evaluated with the Tetrax® (Sunlight Medical Ltd., Ramat Gan, Israel) balance system, and Stability Index (SI) and Weight Distribution Index (WDI) were recorded. After the initial evaluations were made for both groups, plantar sensory stimulation was applied to the sole of both feet at medium speed (38 Hz) from proximal to distal for a total of 10 minutes with the Hypervolt® percussive massage device. Immediately after the application, plantar pressure and balance measurements were repeated in both groups. Individuals with FM had higher SI and WDI values with their eyes closed on rigid ground, SI values with their eyes open and closed on soft ground, lower plantar contact areas on the left foot, lower weight ratio on the forefoot, and higher weight ratios on the hindfoot compared to healthy individuals ($p < 0.05$). In both groups, after plantar sensory stimulation, SI values and WDI values on soft ground significantly decreased, and plantar contact area and maximum pressure significantly increased ($p < 0.05$). It was observed that postural sway decreased, plantar contact area and maximum pressure increased, and plantar load distribution changed immediately after plantar sensory stimulation in individuals with FM. Considering the immediate effects of plantar sensory stimulation, it was thought to be a feasible method to improve static balance and plantar pressure distribution.

Keywords: Balance, Fibromyalgia, Plantar Sensory Stimulation, Static Plantar Pressure.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez yazma sürecimde mesleki ve akademik bilgisini sabır ve hoşgörüyle aktarıp aynı zamanda tez konumun şekillenmesi, yürütülmesi, düzenlenmesi kısaca her aşamasında sonsuz desteğini hissettiğim danışmanım Doç. Dr. Banu ÜNVER'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca ilgisini ve desteklerini her daim hissettiren Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı başkanı Sayın Prof. Dr. Nilgün BEK'e ve bölümün tüm hocalarına,

Jüri üyesi olarak katılan hocalarıma,

Çalışmamı yürüttüğüm Aktif Yaşam Fizik Tedavi Merkezi sahipleri, çalışanları ve Dr. Ali DENİZ'e ; ayrıca Fzt. Elif GÜNER ve Fzt. Mustafa BORAN'a,

İstatistik analizlerimin yapılması, yorumlanması aşamasında mesleki ve teknik açıdan her konuda desteğini veren Oğuzhan ÇİÇEK'e,

Lisans eğitimimden itibaren sınıf arkadaşım, sevgili dostum, akademik ve manevi anlamda her zaman yanımda olan fikir veren Dr. Öğr. Üyesi Güzide ULUSKAR ATALIK'a,

Varlığı hayatıma anlam katan, hayatta bana en güzel duyguyu tattıran göz bebeğim biricik oğlum Teoman AKYILDIZ'a,

Gençlik yıllarımdan itibaren hayatta el ele, yan yana yürüdüğüm, hep arkamda ve destek olan sonsuz ilgi ve sevgisini esirgemeyen sevgili eşim Aytunç Ali AKYILDIZ'a,

Beni bugünlere getiren, akademik ve mesleki hayatımın tümünde yanımda olmuş, her zaman başaracağıma inanmış ve fırsat tanımış olan sevgili AİLEME,

Çalışmamın mesleğime ve tüm araştırmacılara katkı sağlaması dileğiyle teşekkür ederim....

Demet ALKURT AKYILDIZ

İÇİNDEKİLER

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYAN SAYFASI	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1. Tanım ve Tarihçe.....	5
2.2 Epidemiyoloji	6
2.3. Etiyoloji ve Patogenez.....	7
2.3.1. Periferik Teoriler.....	7
2.3.1.1. Kas Yapısı ve İşlevlerindeki Bozukluklar.....	7
2.3.1.2. Otonomik Disfonksiyon	8
2.3.2. Santral Teoriler	9
2.3.2.1. Uyku Bozukluğu	9
2.3.2.2.Psikolojik Faktörler	9
2.3.2.3. Nöropeptid ve Nöroendokrin Bozukluklar.....	9
2.3.2.4. Santral Sinir Sisteminin Fonksiyonel Aktivitesi	10
2.3.2.5. Santral Sensitizasyon ve Ağrı Modülasyon Bozukluğu.....	11
2.4. FM'nin Klinik Belirtileri	14
2.4.1. Kas İskelet Sistemine Ait Belirtiler	14
2.4.1.1. Yaygın Kas İskelet Ağrısı	14
2.4.1.2. Sabah Tutukluğu	15
2.4.1.3. Yumuşak Dokularda ve Eklemlerde Subjektif Şişlik Hissi	15
2.4.2. Kas İskelet Sistemi Dışı Belirtiler	15

2.4.2.1. Yorgunluk.....	15
2.4.2.2. Uyku Problemleri	16
2.4.2.3. Pareteziler	16
2.4.2.4. Kognitif problemler.....	16
2.4.2.5. Psikiyatrik problemler	17
2.4.3. Diğer Semptomlar ve Bozukluklar	17
2.5. FM’ de Sınıflandırma	18
2.6. Tanı Kriterleri.....	19
2.6.1. 1990 ACR Tanı Kriterleri	19
2.6.2. 2010 ACR Tanı Kriterleri	21
2.6.3. 2016 ACR Sınıflandırma Kriterleri	22
2.6.4. Diğer Değerlendirmeler	23
2.6.5. Fizik Muayene ve Laboratuvar Çalışmaları.....	23
2.7. FM’de Tedavi	25
2.8. FM’de Denge.....	29
2.9. Denge ve Plantar Duyu.....	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. Araştırmanın Türü	33
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zamanı.....	33
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	33
3.4. Araştırmanın Değişkenleri	34
3.5. Araştırma Materyali / Veri Toplama Araçları.....	35
3.6. Araştırmanın Etik Boyutu	35
3.7. Çalışma Protokolü	35
3.7.1. Plantar Duyu Stimülasyonu	36
3.8. Değerlendirme Parametreleri.....	37
3.8.1. Denge Değerlendirmesi	38
3.8.2. Plantar Basınç Dağılımı Değerlendirmesi	42
3.9. Verilerin Değerlendirilmesi.....	44
4. BULGULAR.....	45
4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular	45
4.2. Değerlendirme Parametrelerine İlişkin Bulgular	47
4.2.1. Gruplar Arası Karşılaştırma Testleri.....	47

4.2.2. Çalışma Grubunda 1.Ölçüm İle 2.Ölçümün Karşılaştırması	49
4.2.3. Kontrol Grubu 1.Ölçüm İle 2.Ölçümün Karşılaştırması.....	50
4.2.4. Çalışma Grubundaki 1.Ölçüm-2.Ölçüm Değişimleri İle Kontrol Grubundaki 1.Ölçüm-2.Ölçüm Değişimlerinin Karşılaştırması	53
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	63
7. KAYNAKÇA.....	64
EKLER.....	81
EK 1: Değerlendirme Formu	82
EK 2: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formu	84
(Katılımcının/Hastanın Beyanı)	85
EK 3 : Etik Kurul Onayı.....	86
EK 4 : İntihal Raporu	87

TABLÖLAR LİSTESİ

Şekil 2. 1. Ağrı Taşınma Yolu (Watkins ve diğerleri, 2001).	12
Tablo 2. 1. FM’de görülen semptomlar ve sıklıkları (İnanıcı, 2011).	14
Tablo 2. 2. FM sınıflandırması (Muller, Schneider, Stratz, 2007).	18
Şekil 2. 2. Tanımlanmış 18 hassas nokta (Wolfe ve diğerleri, 1990).	20
Tablo 2. 3. Tanımlanmış hassas 18 noktanın anatomik lokalizasyonu (Wolfe ve diğerleri, 1990).	20
Tablo 2. 4. 2010 ACR FM Tanı Kriterleri (Wolfe F. ve diğerleri, 2010).	21
Tablo 2. 5. 2016 ACR Fibromiyalji Tanı Kriterleri (Wolfe F. ve diğerleri, 2016)... ..	22
Tablo 2. 6. EULAR 2016 öneriler (Macfarlane ve diğerleri, 2017)	27
Şekil 2. 3. EULAR 2016 FM yaklaşım önerileri akış şeması (Macfarlane ve diğerleri, 2017)	28
Şekil 3. 1. Hypervolt Perküsif Masaj Cihazı	37
Şekil 3. 2. Plantar Stimülasyon Uygulaması	37
Şekil 3. 3. Tetrax® Denge Sistemi	39
Şekil 3. 4. Sert Zeminde Gözler Açık Denge Değerlendirmesi	40
Şekil 3. 5. Sert Zeminde Gözler Kapalı Denge Değerlendirmesi	41
Şekil 3. 6. Yumuşak Zeminde Gözler Açık Denge Değerlendirmesi	41
Şekil 3. 7. Yumuşak Zeminde Gözler Kapalı Denge Değerlendirmesi	41
Şekil 3. 8. Plantar Basınç Ölçümü	42
Şekil 3. 9. Maksimum Plantar Basınç ve Plantar Temas Alanı Verileri	43
Şekil 3. 10. Ön-Orta-Arka Ayak Basınç Dağılım Yüzde Değerleri	43
Tablo 3. 1. Her İki Gruba Katılan Toplam Kişi Sayısı	44
Tablo 4.1. Katılımcılara Ait Demografik Veriler	45
Tablo 4.2. FM’li ve sağlıklı bireylerin yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kütle indeksi (VKİ) ve hastalık süresi değerlerinin karşılaştırılması.	46
Tablo 4.3. FM’li ve sağlıklı bireylerin statik denge parametrelerinin karşılaştırılması	47
Tablo 4.4. FM’li ve sağlıklı bireylerin statik plantar basınç analizi parametrelerinin karşılaştırılması	48
Tablo 4.7. Sağlıklı bireylerde plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrası statik denge parametrelerinin karşılaştırılması	51

Tablo 4.8. Sağlıklı bireylerde plantar duyu stimölasyonu öncesi ve sonrası statik plantar basınç parametrelerinin karşılaştırılması	52
Tablo 4.9. FM’li ve sağlıklı bireylerin plantar duyu stimölasyonu öncesi ve sonrası statik denge değışimlerinin karşılaştırması	53
Tablo 4.10. FM’li ve sağlıklı bireylerin plantar duyu stimölasyonu öncesi ve sonrası statik plantar basınç değışimlerinin karşılaştırması	54



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Ağrı Taşınma Yolu	12
Şekil 2. 2. Tanımlanmış 18 hassas nokta	20
Şekil 2. 3. EULAR 2016 FM yaklaşım önerileri akış şeması	28
Şekil 3. 1. Hypervolt Perküsif Masaj Cihazı.....	37
Şekil 3. 2. Plantar Duyu Girdisi Uygulama.....	37
Şekil 3. 3. Tetrax® Denge Sistemi.....	39
Şekil 3. 4. Sert Zeminde Gözler Açık Denge Değ.	40
Şekil 3. 5. Sert Zeminde Gözler Kapalı Denge Değ.	41
Şekil 3. 6. Yumuşak Zeminde Gözler Açık Denge Değ.	41
Şekil 3. 7. Yumuşak Zeminde Gözler Kapalı Denge Değ.	41
Şekil 3. 8. Plantar Basınç Ölçümü	42
Şekil 3. 9. Maks. Plantar Basınç ve Plantar Temas Alanı Verileri	43
Şekil 3. 10. Ön-Orta-Arka Ayak Basınç Dağılım Yüzde Değerleri.....	43

KISALTMALAR LİSTESİ

ACR	Amerika Romatoloji Birliği
ANA	Anti-N�kleer Antikorlar
ADİ	Ağırlık Dağılım İndeksi
EULAR	Avrupa Romatoloji Birliği
EEG	Elektroensefalografi
FM	Fibromiyalgia
FSH	Folikül Uyarıcı Hormon
HHA	Hipotalamik-Hipofizer-Adrenal
LH	Lüteinleştirici Hormon
Maks.	Maksimum
MR	Manyetik Rezonans
PTN	Ağrı İletim Noktaları
RA	Romatoid Artrit
S�S	Semptom şiddet Skalası
Sİ	Stabilite İndeksi
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
YAİ	Yaygın Ağrı İndeksi

1.GİRİŞ

Fibromiyalji (FM), tanımlanmış herhangi bir hastalık olmaksızın, çoklu hassas noktaların olduğu kronik ağrı, artmış ağrı duyarlılığı, kognitif disfonksiyon, uyku bozukluğu, anksiyete, kronik yorgunluk ve depresyon gibi diğer sistemik semptomlarla karakterize bir hastalıktır (Maffei, 2020).

FM'nin dünyada tahmini prevalansı %5-7, Amerika ve Avrupa'da ortalama prevalansı %4 olan ağrı bozukluğudur (Cameron, Hemingway, 2020). Kadınlarda daha sık görülür, kadın erkek oranı 2:1'dir ve her yaşta görülebilir. Bu hastalık diğer romatizmal patolojilerle de birlikte bulunabilir. Romatizmal hastalığı olan kişilerin yaklaşık %20-30'unda FM olduğu tahmin edilmektedir (Ablin, Sarzi-Puttini, 2020).

Hastalığın etiyolojisi hala tam olarak bilinmemektedir. Araştırmalar; genetiği, bağışıklık sistemini, otonomik sistemi, inflamatuvar yanıtı, nörotransmitterleri ve psikolojik faktörleri değerlendirmenin önemli olduğunu vurgulamıştır (Ablin ve diğerleri, 2020). Başlangıçta stres düzeyi yüksek olan bireylerde ağrı sendromu olarak tanınıyordu ancak artık bu hastalığı tanımlayan tek bir tetikleyicinin olmadığı biliniyor. En önemli patolojik mekanizma, merkezi yolların değişmesi ve ağrı algısının artmasıyla merkezi duyarlılaşmadır (Banfi, Diani, Pigatto, Reali, 2020; Bazzichi ve diğerleri, 2020). Hala bilinmeyen patofizyoloji nedeniyle, tanı koymak zordur ve hastaların yaklaşık %75'ine tanı konmadığı düşünülmektedir (Maffei, 2020).

FM'nin belirti ve semptomları romatolojik, nörolojik, endokrinolojik, psikiyatrik ve diğer somatik problemlerle benzerlik gösterdiğinden tanı koymada zorluk yaşanmaktadır. Hastalığa özel laboratuvar veya görüntüleme yöntemleri olmadığından tanı süreçlerinde bir altın standart yoktur. Büyük ölçüde kişinin bildirdiği bir dizi kritere dayanmaktadır; ayrıntılı anamnez, fizik muayene ve Amerikan Romatoloji Birliği (ACR) tanı kriterleri dikkate alınmaktadır (Jay, Barkin, 2015; Endresen, 2007; Schneider, Vernon, Ko, Lawson, Perera, 2009).

Denge bozuklukları, FM'li bireylerde en sık görülen semptomlar arasındadır ve prevalansı %45-68 arasındadır. Çalışmalar, FM ile denge bozukluğu, artmış düşme

riski ve daha yüksek düşme sıklığı arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (Villafaina, Gusi, Rodriguez-Generelo, Martin-Gallego, Fuentes-García, Collado-Mateo, 2019).

FM'deki denge bozukluklarının, artan yaş, obezite, azalmış kas gücü, bozulmuş biliş, duyuşsal veya motor bozukluklar gibi spesifik klinik ve demografik bulgularla ilişkili olabileceği söylenmiştir. Ek olarak FM'de çoklu ağrı işleme işlev bozukluklarının zayıf dengeye yol açabildiği düşünülmektedir (Jones, King, Mist, Bennett, Horak, 2011).

FM'li bireylerde değişen postüral instabilitayı açıklayabilecek tek bir mekanizma yoktur, ancak vestibüler, somatosensoriyel veya postüral refleks bozuklukları ile açıklanabilir (Akkaya, Akkaya, Atalay, Acar, Catalbas, Sahin, 2013). Meireles ve diğerleri (2014), FM'li bireylerin Romatoid Artrit (RA)'li hastalara veya sağlıklı kişilere göre daha yavaş ve düzensiz yürüdüğü, dengelerinin azalmış olduğu ve daha yüksek düşme oranına sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Pérez-de-Heredia-Torres ve diğerlerine (2017) göre, FM'li bireyler zayıf dengeye sahiptir ve dik durmak için farklı stratejiler kullanırlar, bu durum vestibüler sistem bozukluklarıyla ilişkilendirilebilir. Ayrıca, kinezyofobi ve vertigo günlük yaşam aktiviteleri üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. FM'li kişilerde statik ve dinamik denge değerlendirmelerinde, tek ayak üzerinde durma testi ve diğer statik denge testleri dahil olmak üzere gözler kapalı şekilde yapılan testlerde %50 ile %90 arasında bir bozulma olduğu görülmüştür (Peinado-Rubia, Osuna-Pérez, Rodríguez-Almagro, Zagalaz-Anula, López-Ruiz, Lomas-Vega, 2020).

FM'li kişilerin normal bir klinik nörolojik muayeneye sahip olmalarına rağmen, dinamik postürografide duyuşsal problemleri olduğu bulunmuştur. Ayrıca FM'li hastaların basınç merkezi (CoP) salınımları, polinöropatiye bağlı propriyoseptif eksiklikle ilişkili olarak daha fazladır (Muto, Sauer, Yuan, Sousa, Mango, Marques, 2015).

2017 yılında FM'li ve sağlıklı kişilerin plantar basınç dağılımının karşılaştırıldığı bir çalışmada her iki grup arasında plantar basınç dağılımı açısından anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bunun yanında ön ve orta ayağın plantar basınçlarının artmış ağrı, yorgunluk ve FM etki anketi sonuçlarıyla ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur (Yildirim, Ersoy, 2017).

FM'li bireyler için önemli bir kuvvet antrenmanı olan multimodal egzersiz programlarının dengeyi iyileştirici etkisini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Tomas-

Carus, Gusi, Häkkinen, Raimundo, Ortega-Alonso, 2009). Manyetik vibrasyon tedavisi veya vibrasyonlu egzersiz yaklaşımları, etki mekanizmaları iyi anlaşılmamış olsa da, FM’li kişilerde dengede iyileşmeler ortaya çıkarmıştır (Thomas, White, Drost, Cook, Prato, 2001). Ayrıca, Tai Chi ve FM için modifiye edilmiş beden farkındalığı ile yoga egzersizlerinin dengede etkili olduğu bulunmuştur (Wang ve diğerleri, 2011).

FM’de duyuusal sistemlerden gelen bilgilerin entegrasyonu bozulmuş olduğu için, fizyoterapistlerin egzersiz seanslarına duyu eğitimi de dahil etmeleri önerilmiştir. Örneğin, bir görevi gözler kapalı uygulamak, yumuşak zemin üzerinde ayakta durmak veya başını hafifçe çevirerek yürümek, kişileri dengenin korunması için duyuusal girdileri kullanmaya teşvik edeceğinden uygulanabilir (Jones, King, Mist, Bennett, Horak, 2011).

Plantar kutanöz mekanoreseptörlerin aktivasyonu ile dengenin iyileştirilmesi arasında bir ilişki vardır. Taktıl uyaranların, düşmeyi önleme veya belirli kronik ağrı türlerini iyileştirme ile ilgili tedavi edici yararları bilinmektedir (Viseux, Lemaire, Barbier, Charpentier, Leteneur, Villeneuve, 2019; Viseux F. , 2020).

Literatürde FM’li bireylerde dengeyi geliştiren egzersiz yaklaşımları üzerine çalışmalar yapılmıştır. Ancak plantar duyu girdisini arttıracak uygulamaların FM’de dengeye etkisinin değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamıştır. Buradan yola çıkarak plantar duyu girdisinin denge ve statik plantar basınç dağılımı üzerine etkilerinin araştırılması planlanmıştır. Çalışmamızın, FM’li bireylerde denge ve statik plantar basınç dağılımını normal sınırlara getirmek için kullanılan klinik uygulamalara ve bilimsel çalışmalara yol gösterici olacağını düşünüyoruz.

Çalışmamızın amacı, FM’li ve sağlıklı bireyler arasındaki statik plantar basınç ve denge farklılıklarını değerlendirerek; her iki grupta plantar duyu stimülasyonu oluşturan perküsif masaj uygulamasının plantar basınç ve denge üzerine anlık etkisini karşılaştırmaktır.

Hipotezlerimiz:

H1: FM'li bireylerde sağlıklı bireylere göre statik denge farklıdır.

H2: FM'li hastalar ve sağlıklı bireylerin statik plantar basınç dağılımları farklıdır.

H3: FM'li bireylerde plantar duyu stim lasyonu anlık olarak plantar basınç dağılımını etkiler.

H4: FM'li bireylerde plantar duyu stim lasyonu anlık olarak denge skorlarını değiştirir.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Tanım ve Tarihçe

FM, çok odaklı ağrı ile karakterize bir hastalıktır. Hastalık tanımı, son yirmi yılda ağrı dışında diğer semptomları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Smith, Harris, Clauw, 2011). Yaygın kronik kas iskelet ağrısı, yorgunluk, baş ağrısı, uyku problemleri ve altında herhangi bir tıbbi ve nörolojik problem tanımlanmayan bilişsel ve duygu durum bozuklukları; ağrı dışında hastalık tanımına dahil edilen diğer semptomlardır (Sirianni, Ibrahim, Patwardhan, 2015). FM aynı zamanda enfeksiyonlar, psikiyatrik veya nörolojik bozukluklar, diyabet ve romatizmal hastalıklara eşlik edebilir. Kadınlarda daha sık görülür ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkiler (Blanco ve diğerleri, 2010).

FM hastalığı ilk olarak 19. yüzyılda tanımlanmıştır. Periferik inflamasyonun patogenezdaki önemini vurgulamak için “fibrosit” adlandırılması kabul edilmiştir (Gowers, 1904). 1950 ‘lerde Graham belirli bir organ tutulumu olmadığından “ağrı sendromu” kavramını ortaya atmıştır (Graham, 1953). 1970’lerde ve 1980’lerde, hastalığın etiolojisinin Merkezi sinir sistemi (MSS) ile ilişkili olduğu keşfedilmiştir. “Fibromiyalji” terimi ise Smythe ve Moldofsky tarafından “ağrı noktaları” olarak bilinen aşırı hassasiyet bölgelerinin tanımlanmasından sonra ortaya çıkmıştır (Smythe, Moldofsky, 1977).

1990’da ACR, yeni tanı kriterleri oluşturmuştur (Wolfe, 2010). ACR tarafından, en az 3 ay süren jeneralize ağrının olması ve 18 potansiyel tetik noktadan en az 11’inde basınç uygulanması ile ağrı hissedilmesi tanı kriterleri olarak belirlenmiştir (Wolfe ve diğerleri, 2016).

2010 yılında ACR; hassas noktalara ek olarak yorgunluğun şiddeti, bilişsel zorluk ve restoratif uykuyu da değerlendirmeyi önermiştir. Ayrıca tetik noktaları gösteren şemayı yenilemiştir. FM’nin teşhisi laboratuvar veya radyolojik testlere dayalı olmadığından, FM tipini ve semptom şiddetini ölçmek için kullanılan Semptom Şiddet Ölçeği (SSS) ve Yaygın Ağrı İndeksi’nin (YAI) birleştirilmesi ile oluşturulan Fibromiyalji Skalasının (FS) kullanılması önerilmiştir (Wolfe ve diğerleri, 2011).

2016 yılında ACR; 2010/2011 FM kriterlerinin yeni bir revizyonunu geliştirmiştir. Bu kriterler aşağıda verilmiştir:

- “5 bölgenin en az 4'ünde yaygın ağrı olması”.
- “Semptomların en az 3 aydır devam etmesi”.
- “Yaygın Ağrı İndeksi (WPI) ≥ 7 ve Semptom Şiddeti Ölçeği (SSS) skoru ≥ 5 veya WPI 4-6 ve SSS skoru ≥ 9 olması”.
- “FM tanısı, diğer tanılardan bağımsız olarak geçerlidir. Diğer hastalıkların varlığı FM tanısını dışlamaz” (Wolfe ve diğerleri, 2016).

FM değerlendirmesi zor bir hastalıktır; bu nedenle teşhis konulmasında klinikte çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır.

2.2 Epidemiyoloji

FM, her yaş grubunda ve cinsiyette görülebilmekle birlikte kadınlarda daha yaygındır. FM'nin genel popülasyonda görülme sıklığı %0,2-6,6 arasında iken; kadınlarda %2,4-6,8 arasında değişmektedir. Ayrıca FM kentsel alanlarda %0,7-11,4 oranında görülürken, kırsal alanlarda bu değer %0,1-5,2 arasındadır (Marques, Santo, Berssaneti, Matsutani, Yuan, 2017).

Türkiye'deki FM prevalansı ile ilgili yapılan çalışmalar, çoğunlukla bölgesel olarak yapıldığından, genel FM prevalansı ile ilgili bilgiler sınırlıdır. Trabzon'da yapılan bir araştırma, 20-64 yaş grubu kadınlarda FM prevalansının % 3,6 olduğunu göstermiştir (Topbas, Cakirbay, Gulec, Akgol, Ak, Can, 2005). Diyarbakır'da yapılan kesitsel bir çalışmada; FM prevalansının % 8,8; kadınlarda erkeklere göre 2,45 kat fazla, kentsel alanlarda kırsal alanlara göre 2-3 kat daha fazla olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Turhanoglu, Yilmaz, Kaya, Dursun, Kararmaz, Saka, 2008).

Sosyoekonomik düzey ve eğitim düzeyi düştükçe FM görülme sıklığının arttığı; sigara ve alkol kullanmayan kadınlarda prevalansın daha düşük olduğu bulunmuştur (Wolfe, Ross, Anderson, Russell, Hebert, 1995).

2.3. Etiyoloji ve Patogenez

Santral sensitizasyon sendromlarından biri olarak kabul edilen FM'nin etiopatogenezi halen tam olarak açıklanamamıştır. Hastalığın patogenezi açıklamak için birçok farklı mekanizma öne sürülmüş olup genel kanı multifaktöriyel olduğu yönündedir (Bellato ve diğerleri, 2012).

Multifaktöriyel etiolojide birbiriyle ilişkili birçok farklı teorilerden bahsedilmiştir. Bunlar; periferik ve santral teoriler, immünolojik mekanizmalar ve genetik faktörler başlıkları altında açıklanmaktadır (Gür, 2008; Kösehanogulları, Yılmaz, 2018).

Periferik Teoriler

- Kas yapısı ve işlevlerindeki bozukluklar
- Otonomik disfonksiyon

Santral Teoriler

- Uyku bozukluğu
- Psikolojik faktörler
- Nöropeptid ve Nöroendokrin Bozukluklar
- Santral Sinir Sisteminin Fonksiyonel Aktivitesi
- Santral Sensitizasyon ve Ağrı Modülasyon Bozukluğu

İmmünolojik mekanizmalar

Genetik faktörler

2.3.1. Periferik Teoriler

2.3.1.1. Kas Yapısı ve İşlevlerindeki Bozukluklar

FM'de asıl semptomun kas iskelet sistemi ağrısı olması nedeniyle kasta yapısal anormallikler üzerine yapılan araştırmalar yaygındır (Gür, 2008). Kas biyopsi çalışmalarında; kas liflerinde bazı değişiklikler bulunmuş ancak yapısal hasar veya inflamasyon ile uyumlu bulguya rastlanmamıştır (Simms, 1996).

Manyetik Rezonans (MR) görüntüleme çalışmalarında, kas metabolizmasında anormallikler tespit edilmemiştir (Soderlund, Hultman, Bengtsson, 1992; Kravis, Munk, Mc Cain, 1993).

FM'de yüzeysel Elektromiyografi (EMG) çalışmalarında Svebak ve diğerleri (1993) bir değişiklik olmadığını; Elert ve diğerleri (1993) kontraksiyonlar arasında

kontrol grubundan daha yüksek seviyede elektromiyografik kas gerilimi olduğunu saptamışlardır.

FM’de ağrının periferik kaynaklı olduğunu gösteren çalışmaların kaslara ilişkin özellikleri ve bulguları aşağıda sıralanmıştır (Bennett, 1997) :

- “*Hastaların ağrılı bölgeyi göstermesi*”
- “*Egzersizden tipik olarak 24 saat sonra ağrıda artma*”
- “*Epidural blokla ağrıda azalma*”
- “*Karakteristik hassas noktaların bulunması*”
- “*Yüksek enerjili fosfat düzeylerinde fokal azalmalar*”
- “*Tetik nokta enjeksiyonu sonrası bölgesel ağrıda azalma*”
- “*Duyarlı nokta bölgelerinde kas oksijenizasyonunun fokal olarak bozulması*”
- “*Duyarlı nokta bölgelerinde iğne EMG aktivitesinde artma*”

2.3.1.2. Otonomik Disfonksiyon

FM’li bireylerde otonom sinir sistemi disfonksiyonu sıklıkla görülmektedir. Otonomik disfonksiyonlar; gerekli fizyolojik adaptasyonların bozulması sonucu FM’de görülen ağrı ve diğer klinik semptomların (yorgunluk, uyku bozuklukları, anksiyete, sabah tutukluğu, bağırsak irritabilitesi) artmasına neden olur (Bradley, 2009).

FM’li bireylerde sağlıklı kişilere kıyasla sempatik aktivitede artış ve parasempatik aktivitede azalma olduğu bulunmuştur. Mevcut çalışmalar, kronik ağrının otonomik disfonksiyonunun bir nedeni mi yoksa bir sonucu mu olduğu konusunda net bir kanıt ortaya koyamamıştır (On, Tanigor, Baydar, 2022).

Güncel çalışmalar, FM’li bireylerde, nöropatik ağrı semptomlarıyla uyumlu olan küçük çaplı sinir liflerinde disfonksiyon olduğunu göstermiştir (Ramírez, Martínez, Hernández-Quintela, Velazco-Casapía, Vargas, Martínez-Lavín, 2015) (Farhad, Oaklander, 2018).

Sonuç olarak, FM'nin nöropatik ve otonomik semptomlarına küçük çaplı sinir liflerindeki nöropatinin neden olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, bazı araştırmacılar FM'yi nöropatik ağrı özelliklerine sahip stresle ilişkili disotonomi olarak tanımlamaktadırlar (Drozd, Marzęda, Blicharz, Czarnota, Pieciewicz-Szcześna, 2020).

2.3.2. Santral Teoriler

2.3.2.1. Uyku Bozukluğu

FM’li bireyler genellikle nonrestoratif uyku, uykusuzluk, sabah erken uyanma ve düşük uyku kalitesi gibi uyku problemleri yaşarlar (Schmidt-Wilcke, Clauw, 2011). Hastaların %90’ında uyku bozukluğu görülmektedir. FM’de uyku bozukluğunun ağrıyı arttırdığı, ağrının da uyku bozukluğuna sebep olduğu ve bunların birbirini tetiklediği düşünülmektedir. Aynı zamanda hem deneysel hem de epidemiyolojik çalışmalar uyku bozukluğunun FM’ye neden olabileceğini göstermektedir. Uyku bozukluğunun ağrı şiddeti, hassas nokta sayısı ve depresyonla ilişkili olduğu birçok farklı çalışmada gösterilmiştir (Choy, 2015).

2.3.2.2. Psikolojik Faktörler

Yapılan çalışmalarda FM’nin spesifik bir laboratuvar bulgusunun olmaması ve patofizyolojisinin tam olarak açıklanamamış olması nedeniyle psikolojik faktörlerin etkili olabileceği düşünülmüştür. Genetik yatkınlığı olan kişilerde psikolojik faktörler, travma gibi stres faktörlerinin FM gelişimini tetiklediği düşüncesi çok eskilere dayanmaktadır (Schmidt-Wilcke ve diğerleri, 2011).

FM’li bireyler psikolojik stres ve çeşitli psikiyatrik bozukluklar göstermeye eğilimlidirler. Ayrıca psikiyatrik hastalık ve psikolojik stresin ağrı şiddetini artırdığı düşünülmektedir. Ancak depresyonlu olan ve olmayan FM’li bireyler karşılaştırıldığında hassas nokta sayısı ve psikolojik bozuklukların şiddeti açısından anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (Okifuji, Turk, Sherman, 2000).

Sonuç olarak, FM’nin psikiyatrik bir hastalık olmadığı ancak davranışsal ve psikolojik faktörlerin FM’li bireylerin bazı semptomlarında önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir (Buskila, Neumann, 2002).

2.3.2.3. Nöropeptid ve Nöroendokrin Bozukluklar

FM patogeneğinde hipotalamik-hipofizer-adrenal (HHA) aksın fonksiyon bozukluğu ile karakterize nöroendokrin bozuklukların etkisi olabileceği düşünülmektedir (Crofford ve diğerleri, 2005). FM stres ile ilişkili bir hastalıktır ve semptomlarda fiziksel ve emosyonel stres periyotları esnasında artma gözlenmektedir (Bellato ve diğerleri, 2012).

Nöroendokrin bozukluklar kapsamında araştırmacılar, serotonin ve P maddesi seviyelerini incelemişlerdir. Serotonin, derin uyku ve ağrının algılanmasında ve P maddesi düzeyindeki değişimlerde rol oynamaktadır. P maddesi ise ağrıya özgü olmayıp immünolojik fonksiyonların düzenlenmesinden sorumludur. Yapılan çalışmalar düşük serotonin ve artmış P maddesi düzeyinin FM'nin klinik semptomları ve ağrı düzeyi ile ilişkilendirilebileceğini göstermiştir (Wolfe, Russell, Vipraio, Ross, Anderson, 1997).

Kadınlarda erkeklere göre sık görülmesi, FM etyopatogenezinin seks hormonları ile ilişkili olabileceğini düşündürmüştür. Yapılan çalışmalarda, östrojen ile P maddesi ve serotonin arasında bir ilişkinin olduğu ve bu iki nörotransmitterin beyinde östrojen tarafından modüle edildiği bulunmuştur (Bethea, Pecins-Thompson, Schutzer, Gundlah, Lu, 1998; Dufourny, Warembourg, 1999). Ancak östrojen, folikül uyarıcı hormon (FSH) ve lüteinleştirici hormon (LH) düzeylerinin araştırıldığı bir çalışmada FM'li kadınlar ve sağlıklı kontroller arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur (Akkus, Delibas, Tamer, 2000).

Nöropeptit düzeyleri ile ilgili yapılan araştırmalar, FM'de ağrı modülasyon fonksiyonlarının bozulmuş olduğunu düşündürmektedir. Merkezi Sinir Sistemi'nde (MSS) ağrının işlenmesi sırasında P maddesinin ağrının algılanmasını kolaylaştırırken; serotonin ve norepinefrinin ağrının algılanmasını azalttığı bildirilmiştir. FM'li bireylerin beyin omurilik sıvılarında (BOS) P maddesi düzeylerinde sağlıklı kontrollere göre artış tespit edilmiştir (Vaeroy, Helle, Forre, 1988).

Kısaca; ağırlı uyaranların işlenmesinde rol oynayan uyarıcı ve inhibe edici nörotransmitterler arasındaki denge bozulmuştur. Dolayısıyla hem ağırlı uyaranların şiddetli olarak (hiperaljezi) algılandığı hem de ağrısız uyaranların ağırlı olarak (allodinia) algılandığı ileri sürülmektedir (Bennett, 1999).

2.3.2.4. Santral Sinir Sisteminin Fonksiyonel Aktivitesi

FM'li bireylerin ağrıyı algılamasıyla ilişkili nöropeptid düzeyindeki değişiklikler, santral sinir sisteminin fonksiyonel aktivitesinde bozukluklar olabileceğini düşündürmüştür. Mountz ve diğerleri (1995) tarafından yapılan çalışmada FM'li bireylerde Talamus ve Kaudat Nukleus'ta bölgesel serebral

kanlanmada azalma tespit edilmiştir. Bu azalmanın bireylerdeki ağrı eşiği düşüklüğü ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür.

Santral sensitizasyon, kronik ağrının gelişimi ve ilerlemesinde yer alan ana mekanizmadır; allodini ve hiperaljezi ile karakterizedir (Staud, Vierck, Cannon, Mauderli, Price, 2001). Allodini, normalde ağrılı olmayan bir uyarının ağrı olarak algılanması olarak tanımlanırken, hiperaljezi gerçek ağrılı bir uyarının olması gerekenden daha fazla ağrılı olarak algılanması olarak tanımlanır (Woolf, 2011).

Sağlıklı bireylerin herhangi bir hassasiyet göstermedikleri uyarılar, FM’li bireylerde fiziksel stresle birlikte ağrı olarak algılanır. Kesin olarak açıklanamamış bu durumun FM’li bireylerde belirlenmiş olan spesifik anomalilerle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Azalan analjezi sistemi, alfa-delta uyku bozukluğu, endorfin-enkefalin sistem anomalileri, somatoform bozukluklar gibi durumlar bunlara örnek olarak verilebilir (Malyak, 2005).

2.3.2.5. Santral Sensitizasyon ve Ağrı Modülasyon Bozukluğu

Günümüzde FM’nin patofizyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, artmış ağrı ve duyu aktivasyonu sonucunda oluştuğu kabul görmektedir. Görüntüleme çalışmalarından ve diğer araştırmalardan elde edilen bilgiler, FM’de, MSS’de birkaç nörolojik mekanizmanın etkileşimi sonucunda ağrılı uyarıların işlenmesinde anormallikler meydana geldiğini göstermektedir (Nijs, Roussel, Van Oosterwijck, De Kooning, Ickmans, Struyf, 2013).

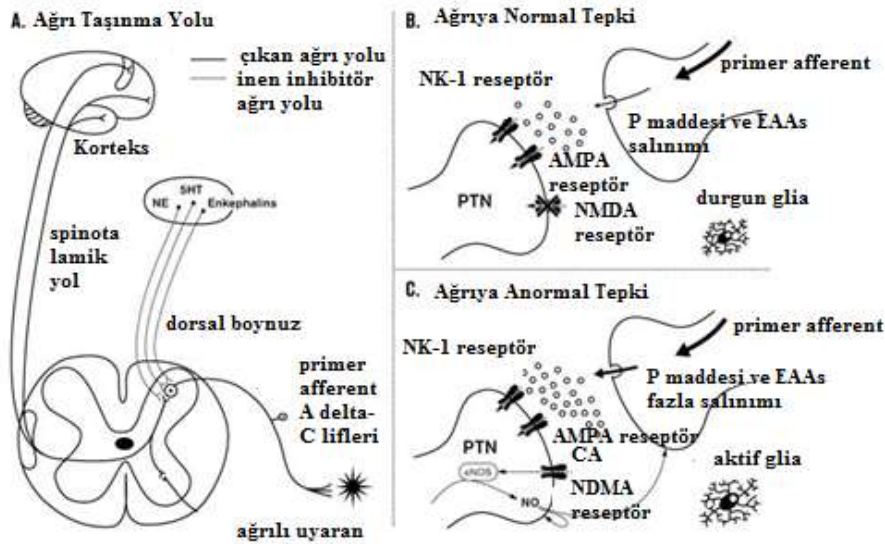
FM patogenezinde ana mekanizmanın çıkan ağrı yollarının fonksiyonunun arttığı, inen ağrı yollarının da baskılandığı santral sensitizasyon olduğu kabul edilmektedir (Chinn, Caldwell, Gritsenko, 2016).

Akut ağrının klasik modelinde, deriye veya kasa bir uyarı verilir ve bu dokulardaki sinir reseptörlerinden gelen duyuşal girdi, primer afferentler (A- δ ve C sinir lifleri) yoluyla spinal kordun dorsal boynuzuna iletilir (Şekil 1)(Watkins, Milligan, Maier, 2001).

Dorsal boynuzdan spinotalamik yol ile beyne taşınır. Ağrı; inen ağrı yollarının aktivasyonu ve norepinefrin, serotonin ve endorfinler gibi nörotransmitterlerin salınması yoluyla modüle edilir (Kelly, Ahmad, Brull, 2001). (şekil 1-A)

Daha sonra birincil afferentler, aksiyon potansiyellerini spinal dorsal boynuzlardaki presinaptik terminallere iletirler; burada P maddesi ve glutamat gibi eksitatör amino asitler salınır. Bu nöropeptitler; Talamus, somatosensoriyel korteksler ve limbik sistem dahil olmak üzere beyindeki çeşitli bölgelere duyuşal girdileri iletir ve ağrı iletim nöronlarında (PTN) bulunan postsinaptik reseptörlere bağlanır ve onları aktive eder (Bradley, 2009). (Şekil 1-B)

Ağrının işlenmesiyle ilgili bir bozukluk oluştuğunda, PTN'ler, ağrılı uyarılara yoğun veya uzun süreli maruz kalmaya bağlı olarak ağrı sinyallerine duyarlı hale gelir. Bu duyarlılığın altında yatan mekanizmalardan biri, postsinaptik nitrik oksit üretiminin aşırı aktivasyonudur, bu da eksitatör amino asitlerin presinaptik salınımını artırır ve PTN'lerin aşırı uyarılabilir hale gelmesine neden olur. (Watkins ve diğerleri, 2001). (Şekil 1-C)



Şekil 2. 1. Ağrı Taşınma Yolu (Watkins ve diğerleri, 2001).

FM'li bireyler, mekanik ve iskemik basınca ek olarak, sıcak ve soğuk gibi çok çeşitli uyarılara karşı artmış hassasiyet gösterirler. Bu uyarılar, sağlıklı bireylerde ağrı oluşturmeyen yoğunluk seviyelerinde FM'li bireylere uygulandığında ağrıya neden olur (Carli, Suman, Biasi, Marcolongo, 2002). Nöropatik ağrı durumlarına benzer bir biçimde duyuşal girdi artışı ile karakterize santral sentizasyon; FM'li bireylerde de görülür (Nielsen, Henriksson, 2007). Nöropatik ağrı da duyuşal girdinin kaynağı tanımlanabilir ve kaynak ortadan kaldırıldığında ağrı hassasiyeti

azalır. FM’li bireylerde duyuşal girdinin kaynağı bilinmemektedir (Watkins, Milligan, Maier, 2003).

2.3.3. İmmünolojik Faktörler

FM’nin etyopatogeneğinde, romatizmal hastalıklardaki gibi immünolojik bozuklukların olabileceğı öne sürölmüştür. Hepatit B ve C, HIV gibi enfeksiyonların FM’nin ortaya çıkmasıyla ilişkili olabileceğı, ayrıca FM’nin Lyme hastalığı tarafından tetiklenebileceğı ve aşılamanın da FM’nin gelişiminde rol oynabileceğı bildirilmiştir (Buskila, Atzeni, Sarzi-Puttini, 2008).

Anti-nökleer antikorlar (ANA) hastaların % 11,5’ inde saptanmıştır, ancak bu hastalarda kollajen doku hastalığı gelişme riskinde artış tanımlanmamıştır (Kötter, Neuscheler, Güneydin, Wernet, Klein, 2007). Son dönemde antipolimer antikorlar FM’li bireylerde araştırılmış, ancak çelişkili sonuçlar nedeniyle bu antikorların tanısal belirteç olamayacağı kanaatine varılmıştır. FM’li bireylerde çeşitli sitokin seviyelerinde de anormallikler saptanmıştır. İmmünolojik teoriler üzerine yapılan araştırmalar devam etmekle birlikte bu konu ile ilgili spesifik immünolojik bir bozukluk henüz belirlenememiştir (Kötter ve diğeri, 2007; Jensen ve diğeri, 2004).

2.3.4. Genetik Faktörler

FM’li bireylerde ailevi yatkınlık saptanmış ancak hastalıkla ilgili kesin bir gen bölgesi tespit edilmemiştir. Genetik yatkınlık zemininde çevresel, immünolojik, inflamatuvar, travmatik etkenlerin ve stresin bu sendromu tetikleyebileceğı düşünölmektedir (Ay, 2015). FM’li bireylerin birinci derece akrabalarında FM riskinin sekiz kat arttığı bulunmuştur (Arnold ve diğeri, 2004).

Yapılan araştırmalara göre, serotonerjik, dopaminerjik ve katekolaminerjik sistemlerdeki gen polimorfizminin FM etyolojisinde rol aldığını göstermiştir ancak bu polimorfizmin FM için spesifik olmadığını , fonksiyonel somatik bozukluk ve depresyon ile de ilişkili olduğunu göstermiştir (Buskila, Sarzi-Puttini, 2006).

2.4. FM'nin Klinik Belirtileri

FM'nin klinik belirtileri Tablo 2.1.' de verilmiştir.

Tablo 2. 1. FM'de görülen semptomlar ve sıklıkları (İnanıcı, 2011).

Semptom	Görülme sıklığı %
Kas iskelet sistemi	
Yaygın Ağrı	100
Katılık-Tutukluluk	76
Tüm vücutta sızı/acı	62
Yumuşak dokularda subjektif şişlik	52
Kas iskelet sistemi dışı	
Halsizlik	87
Sabah Yorgunluğu	75
Uyku bozukluğu	72
Kognitif disfonksiyon	61
Mental stres	61
Anksiyete	60
Parestezi	54
Baş ağrısı	54
Sersemlik/Baş dönmesi	59
Dismenore	43
Tinnitus	17
Sicca semptomları	15
Raynaud fenomeni	14
Eşlik eden sendromlar	
Premenstruel sendrom	42
İrritable barsak sendromu	38
Huzursuz bacak sendromu	31
Kadın üretral sendromu	15
Periyodik bacak hareketi bozukluğu	14
Temporomandibular disfonksiyon	12

2.4.1. Kas İskelet Sistemine Ait Belirtiler

2.4.1.1. Yaygın Kas İskelet Ağrısı

FM'de kronik (>3 ay), yaygın vücut ağrısı en önemli semptomdur. Hastalar tüm vücut bölgelerinden ziyade, çok sayıda lokalize bölgede ağrı yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Ağrıyı yanıcı, batıcı, sızlayıcı gibi farklı biçimlerde tanımlamışlardır (Dönmez, Erdoğan, 2010). FM'de ağrıya neden olmayacak uyaranlarla ağrı ortaya çıkması (allodini), hafif ağırlı uyaranlarla beklenenden daha şiddetli ağrı ortaya çıkması (hiperaljezi) şeklinde ağrı patolojileri görülebilmektedir (Chinn, Caldwell, Gritsenko, 2016).

FM’li bireyler azalmış ağrı eşiği ve toleransı nedeniyle basınç, sıcak, soğuk gibi duyuusal uyaranlara daha hassastırlar (Endresen, 2007). FM ağrısı tipik olarak bazı zaman dilimlerinde şiddetlenir ve daha sonra azalır. Bu alevlenmelerin; alışılmadık efor, uzun süreli hareketsizlik, yumuşak doku yaralanmaları, cerrahi operasyon, kalitesiz uyku, soğuğa maruz kalma, uzun araba yolculukları, duyuusal olarak üzüntü oluşturan durumlar ve psikolojik stres faktörleri ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir. Birçok FM’li birey; soğuk ve nemli havada ve basıncın düşük olduğu bölgelerde ağrılarının arttığını tarif etmişlerdir (Bennett ve diğerleri, 2007).

Hastaların büyük çoğunluğu tipik olarak tüm kaslarında ağrı tanımlarlar ve yumuşak dokularında bir şişlik hissi tarif ederler. Bu his, genellikle eklem bölgesinde lokalizedir. Genellikle eklemlerini incinmiş gibi hissettiklerini belirtirler (Clauw, 2014; Arnold ve diğerleri, 2019).

2.4.1.2. Sabah Tutukluğu

FM’li bireyler sabahları daha belirgin olan ve tüm gün süren tutukluk yaygındır. Tutukluk, yalnızca bir bölgede değil tüm vücuda yayılım gösterir ve herhangi bir fonksiyonel kayba yol açmaz (Arnold ve diğerleri, 2019). Bennett ve diğerlerinin (2007) 2569 FM’li bireyler ile yaptığı bir taramada sabah tutukluğu ilk dört semptom arasında sayılmış ve en az ağrı ve uyku bozukluğu kadar hayat kalitesini etkilediği belirtilmiştir.

2.4.1.3. Yumuşak Dokularda ve Eklemlerde Subjektif Şişlik Hissi

FM’li bireylerin değerlendirmesinde objektif bir şişlik bulunmazken, hastalar yumuşak dokuda ve/veya eklemlerde şişlik hissi tariflerler (Arnold ve diğerleri, 2004).

2.4.2. Kas İskelet Sistemi Dışı Belirtiler

2.4.2.1. Yorgunluk

Orta ve yüksek şiddette, geçmeyen yorgunluk, FM’nin temel özelliklerindendir. Uzun süreli inaktivite, yorgunluğu kötüleştirebilmektedir. Hastalar 8 ile 10 saat arasında uyumalarına rağmen dinlenememiş olmaktan yakınırırlar. FM’li bireyler karakteristik olarak sıklıkla sabahları erken saatlerde uyanıp, uyumakta zorluk çekerler ve derin uykuya dalamazlar. Yorgunluk, fiziksel ve emosyonel tükenmişlik hissi şeklinde olabilmektedir (Arnold ve diğerleri, 2019).

Ağrı ve kronik yorgunluk sıklıkla birbirine eşlik eden semptomlardır. Yapılan bir çalışmada, şiddetli ve yaygın ağrıyla beraber kronik yorgunluğun arttığı gözlenmiştir (Creavin, Dunn, Mallen, Nijrolder, 2010). FM'li bireylerin %81'inde kronik yorgunluk görülmüş olup, genel popülasyonun ise %38'inde kronik yorgunluk görüldüğü kaydedilmiştir (Zoppi, Maresca, 2008).

2.4.2.2. Uyku Problemleri

Hastaların %80'i geceleri sık uyandıklarından ve uykuya dalmada güçlük çektiklerinden yakınırırlar. Ayrıca dinlenmeden ve yorgun uyanma, yataktan kalkmada zorluk çekme bu hastalarda sık yaşanan semptomlardandır (Dönmez ve diğerleri, 2010). Yaşanan bu uyku bozuklukları kişilerin ağrı, yorgunluk ve fiziksel aktivitelerini olumsuz bir şekilde etkilemektedir (Schmidt-Wilcke, Clauw, 2011).

Uyku kalitesi anketleriyle yapılan çalışmalar, sağlıklı bireylere ve diğer romatizmal hastalıklara ya da ağrı problemlerine sahip bireylere kıyasla FM'li bireylerin uykuya dalmasının daha uzun sürdüğünü, gece daha sık uyandıklarını, uyudukları sürenin daha kısa olduğunu ve yeterince dinlenmeden uyandıklarını göstermiştir (Cöster, Kendall, Gerdle, Henriksson, Henriksson, Bengtsson, 2008; Diaz-Piedra, Di Stasi, Baldwin, Bucla-Casal, Catena, 2015).

2.4.2.3. Pareteziler

FM'li bireyler çoğunlukla üst ekstremitelerde hissettikleri paretezilerden şikayet ederler. FM'li bireylerin yaklaşık %40- 60'ının karıncalanma, uyuşma, batma ve yanma gibi şikayetleri vardır. Ancak parestezi şikayetleri olmasına rağmen FM'li bireylerin EMG ve sinir iletim hızları normal olup herhangi bir duyu bozukluğuna rastlanmamıştır (Cassisi ve diğerleri, 2008).

2.4.2.4. Kognitif problemler

FM'li bireylerin en az %76'sı konsantrasyon güçlüğü, unutkanlık, zihinsel karışıklık veya bu şikayetlerin bir kombinasyonunu bildirmektedir (Leavitt, Katz, Mills, Heard, 2002; Schaefer ve diğerleri, 2011).

FM'li bireylerde kognitif disfonksiyonun en sık tanımlanan yönlerinden biri, dikkat eksikliğidir (Dick, Eccleston, Crombez, 2002; Glass, 2009). Dikkat; uyarma, yönlendirme ve yürütme işlevleri olmak üzere üç kısımda incelenir; FM'li bireylerde uyarma ve zamansal yönlendirmede eksiklikler olduğu, görsel yönlendirme ve

yürütmenin kontrolünde herhangi bir problem bulunmadığı bildirilmiştir. Bu bozuklukların depresif semptomlardan bağımsız olduğu gösterilmiştir (Glass, 2009).

2.4.2.5. Psikiyatrik problemler

FM'li bireylerde psikiyatrik problemler sıkça görülmektedir. Sinirlilik, anksiyete, kişilik bozuklukları, psikiyatrik semptomlar, şizofreni veya depresyon gibi psikopatolojik semptomlar ortaya çıkabilir (Bartkowska, Samborski, Mojs, 2018). Depresyon, anksiyete ve kişilik bozukluğunun hastalığa eşlik edebileceği bildirilmiştir (Rose ve diğerleri, 2009).

Kronik ağrılı bireylerde, özellikle FM'de olduğu gibi semptomların tam olarak açıklanamadığı durumlarda anksiyete ile yaygın olarak karşılaşılır (Banks, Kerns, 1996).

Bartkowska ve diğerleri (2018) yaptıkları çalışmada FM'li bireylerin bellek alanındaki bilişsel bozukluğun daha belirgin olduğu, anksiyetenin ise ağrı yoğunluğuyla ilişkili olduğu ve bu durumda anksiyeteli ruh halinin hastalığa bir tepki olmayıp ancak bir yatkınlık faktörü olabileceği sonuçlarına varmışlardır.

2.4.3. Diğer Semptomlar ve Bozukluklar

FM'ye karın ve göğüs duvarı ağrısı, iritabl bağırsak sendromu ve interstisyel sistit / ağrılı mesane sendromunu (kadın üretral sendromu) düşündüren pelvik ağrı ve mesane semptomları dahil olmak üzere tam olarak anlaşılamamış çeşitli ağrılı semptomlar eşlik edebilir (Arnold ve diğerleri, 2019). İritabl bağırsak sendromu FM ile ilişkili en yaygın gastrointestinal sendromdur. Gastroözofageal reflü hastalığı da, genel popülasyona göre FM'de daha yaygındır (Wang, Sung, Men, Wang, Lin, Kao, 2017). Otonom sinir sistemi disfonksiyonu, göz kuruluğu ve Raynaud fenomeni belirtileri de FM'de sık görülmektedir. Ortostatik hipotansiyon ve kalp hızı değişkenliği, FM'de otonom sinir sistemi disfonksiyonunun ortak belirtilerindendir (Kang, Kim, Hong, Lee, Choi, 2016). Ayrıca fazla kilolu veya obez kadınlarda FM görülme olasılığının normal kilolu kadınlara göre %60 ila %70 daha fazla olduğu bildirilmiştir (Bair, Krebs, 2020).

2.5. FM' de Sınıflandırma

FM'de klinik belirtiler bir çok sistemi ilgilendirmekte ve hasta uyumu ile tedavi yanıtları çok farklılık göstermektedir. Bu nedenle FM'nin alt gruplara ayrılması gerektiği fikri ileri sürülmüştür. FM temelde primer ve sekonder olarak iki ayrı grup altında değerlendirilmektedir. Ancak bu gruplandırmanın yeterli olmadığı bildirilmiştir (Bağış, 2008) (Tablo 2.2.).

Tablo 2. 2. FM sınıflandırması (Muller, Schneider, Stratz, 2007)

Thieme ve ark.	Giesecke ve ark.	Müller ve ark.
1. Anksiyete bozukluğu temel sorun	1. Hassas noktalarda hafif hassasiyet artışı ve orta derecede psikiyatrik değişiklikler	1. Ağrıya karşı artmış duyarlılık (psikolojik bozukluk yok)
2. FM ve psikiyatrik problemler birlikte	2. Orta derecede hassasiyet artışı ve ağır psikiyatrik değişiklikler	2. FM ve kronik ağrıya bağlı depresyon birlikteliği
3. FM'ye psikiyatrik eşlik etmiyor	3. Aşırı hassasiyet artışı ve hafif psikiyatrik değişiklikler	3. FM ve depresyon birlikteliği
		4. Somatizasyon bozukluğuna bağlı FM

Günümüzde FM için daha kapsamlı sınıflandırmalar önerilmektedir. Buna göre (İnanıcı, 2011);

Primer Fibromiyalji: Fibromiyaljiye neden olabilecek başka bir hastalığın olmaması durumunda ortaya çıkan tablodur.

Sekonder Fibromiyalji: Var olan hastalığa bağlı olarak ortaya çıkan durumdur.

Reaktif Fibromiyalji: Ani şekilde başlayan, stresli durumlarda görülen ve stresin azalmasıyla semptomlarda azalma gösteren durumdur.

Juvenil Fibromiyalji: Erişkinlere göre prognozu daha iyi seyreden, 16 yaşın altında ortaya çıkar ve primer FM'ye benzeyen tablodur.

Yaşlılarda Fibromiyalji: Primer ve sekonder fibromiyalji ile aynı özellikte olmasına karşın diğer hastalıklar açısından mutlaka ayırıcı tanının yapılması gereken tablodur.

2.6. Tanı Kriterleri

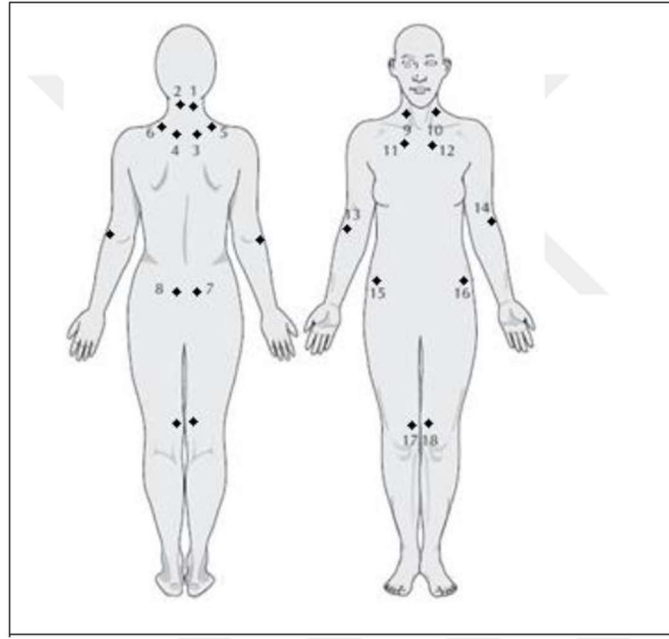
FM yaygın inflamatuvar olmayan kas-iskelet ağrısı ile karakterize kronik bir hastalık olarak tanımlanmıştır. Eşlik eden semptomlar genellikle yorgunluk, uykusuzluk, sabah tutukluğu, depresyon, kaygı ve bilişsel sorunları (unutkanlık, konsantrasyon güçlükleri, zihinsel yavaşlık, hafıza ve dikkat sorunları vb.) gibi yaşam kalitesini olumsuz etkileyen durumları içerir (Wolfe F. ve diğerleri, 2010).

FM'nin semptomları romatolojik, nörolojik, endokrinolojik, psikiyatrik ve diğer somatik problemlerle benzerlik gösterdiğinden tanı koymada zorluk yaşanmaktadır. Hastalığa özel laboratuvar veya görüntüleme bulguları bulunmamaktadır. Teşhis büyük ölçüde hastanın bildirdiği bir dizi kriterle dayanmaktadır; ayrıntılı anamnez, fizik muayene ve ACR tanı kriterleri dikkate alınmaktadır (Jay, Barkin, 2015; Endresen, 2007; Schneider, Vernon, Ko, Lawson, Perera, 2009).

2.6.1. 1990 ACR Tanı Kriterleri

FM en az 3 aydır devam eden, vücudun birçok bölgesinde yaygın ağrı ile karakterize hastalık olarak tanımlanmış ve genel kabul görmüştür. İlk tanı kriterleri aşağıda gösterildiği şekilde belirlenmiştir:

- Servikal, torakal, lomber omurgalarda ve göğüs gibi aksiyel iskelet bölgelerinin birinde ağrı
- Bedenin sağ ve sol, belin alt ve üst yarıları dâhil olmak üzere dört bölgesinde ağrı
- Aşağıdaki şekilde belirtilen 18 hassas noktanın en az 11'inde palpasyonla ağrı oluşması (palpasyonda uygulanacak kuvvet 4 kg) (Wolfe ve diğerleri, 1990) (Şekil 2.2.).



Şekil 2. 2. Tanımlanmış 18 hassas nokta (Wolfe ve diğerleri, 1990).

Tablo 2. 3.Tanımlanmış hassas 18 noktanın anatomik lokalizasyonu (Wolfe ve diğerleri, 1990).

Oksiput	Bilateral suboksipital kas insersiyosu
Alt servikal	Bilateral, servikal 5-7 vertebraların intertransvers bölgelerin önü
Trapez	Bilateral, trapezius kası üst sınırının orta noktası
Supraspinatus	Bilateral, spina skapula medial sınırında supraspinatus kası origosu
İkinci kosta	Bilateral, ikinci kostokondral bileşke, üst kenarın laterali
Lateral epikondil	Bilateral, lateral epikondillerin 2 cm distali
Gluteal	Bilateral, kalça üst dış kadranında kasın ön kıvrımı
Torakantör Majör	Bilateral torakanterik çıkıntı posterioru
Diz	Bilateral, eklem çizgisi proksimalindeki medial yağ yastıkçığı

Hassas nokta tanısı için uygulanacak kuvvetin süresi ve şiddetinin ideal standartları olmaması ve hassasiyet teriminin yeterli derece net olmaması sebepleriyle tanıda hassas noktaların kullanılması tartışma konusu olmuştur. ACR 1990 kriterleri hastalığın yorgunluk, uyku bozukluğu, ruhsal problemler ve bilişsel sorunlar gibi yönlerini ele almaması, bu sınıflama kriterlerinin kullanımı konusunda eksik kalmıştır (Wolfe F. ve diğerleri, 2010).

2.6.2. 2010 ACR Tanı Kriterleri

2010'da, 1990 kriterinden farklı olarak hassas noktalar çıkartılmış, FM'nin karakteristik belirtileri olan uyku düzensizliği, yorgunluk, somatik ve bilişsel problemleri kapsayan kriterler oluşturulmuştur. Bunun için FM değerlendirmesinde Yaygın Ağrı İndeksi (YAI) ve Semptom Şiddet Skalası (ŞSS) kullanılması önerilmiştir. 2010 yılın FM tanı kriterleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Wolfe , 2010):

Tablo 2. 4. 2010 ACR FM Tanı Kriterleri (Wolfe ve diğerleri, 2010).

Aşağıdaki 3 şart karşılandığında tanı ölçütleri karşılanmış olur 1) Yaygın Ağrı İndeksi (WPI) ≥ 7 ve Semptom Şiddeti Skalası (ŞSS) ≥ 5 veya WPI 3–6 ve ŞSS skoru ≥ 9. 2) Belirtilerin en az 3 aydır mevcut olması. 3) Hastanın ağrılarına neden olabilecek başka bir hastalık olmaması.
1) Yaygın Ağrı İndeksi Aşağıdaki her bölge için, son yedi gün içinde devamlı ağrı hissedilen bölgeler işaretlenir. Skor 0 ile 19 arasında olmaktadır 1. Sağ üst bölge: Sağ çene, sağ omuz, sağ kol, sağ önkol 2. Sol üst bölge: Sol çene, sol omuz, sol kol, sol önkol 3. Sağ alt bölge: Sağ kalça, sağ uyluk, sağ bacak 4. Sol alt bölge: Sol kalça, sol uyluk, sol bacak 5. Aksiyel bölge: Boyun, sırt, göğüs, bel, karın
2) Semptom Şiddet Skalası ➤ Dinlenmeden uyanma ➤ Yorgunluk ➤ Bilişsel belirtiler Yukardaki üç semptom ayrı ayrı aşağıdaki puanlamalara göre skorlanır. 0 = problem yok 1 = hafif derecede 2 = orta derecede 3 = şiddetli: yaygın sorunlar Somatik belirtiler: Baş ağrısı, karın ağrısı, irritable barsak sendromu, halsizlik / yorgunluk, uyku sorunu, depresyon, kas ağrısı, kas zayıflığı, kramp, uyuşma veya karıncalanma, baş dönmesi, , bulantı, hatırlama veya düşünme problemi, sinirlilik, göğüs ağrısı, ateş, ishal, ağız kuruluğu, kaşıntı, hırıltı, Rayneud fenomeni, ürtiker, kulak çınlaması, saç dökülmesi, kusma, oral ülser, tat kaybı veya değişikliği, nöbet, bulanık görme, göz kuruluğu, nefes darlığı, iştahsızlık, mide ekşimesi, döküntü, güneş hassasiyeti, işitme güçlüğü, kolay morarma, sık idrara çıkma, kabızlık, ağrılı idrara çıkma ve mesane spazmları.

Yukarda bulunan semptomların genel olarak sayı bakımından değerlendirilir ve uygun olan aşağıdaki puan seçilir.

0 = semptom yok

1 = az sayıda semptom mevcut (1-10 semptom)

2 = orta derecede (neredeyse yarısı) semptom mevcut (11-24 semptom)

3 = çok fazla (tamamına yakın) semptom mevcut (24 ve üzeri semptom)

Semptom şiddet skoru, yorgunluk, dinlenmeden uyanma, kognitif semptomların toplam skoru ile somatik belirtiler skorunun toplamıdır. Sonuç 0 ile 12 arasındadır.

2.6.3. 2016 ACR Sınıflandırma Kriterleri

2010 ve 2011 kriterleri birbirlerine uyum göstermelerine karşın, bölgesel ağrı konusunda yanlış sınıflandırmalara neden olabileceği fark edilmiştir. Jeneralize ağrı kriteri eklenerek 2016 yılında FM kriterleri revize edilmiştir. Beraberinde tanı dışlama gerekliliği ortadan kaldırmıştır. Bu kriterler Tablo 2.5.'te gösterilmiştir (Wolfe ve diğerleri, 2011; Wolfe ve diğerleri, 2016) :

Tablo 2. 5. 2016 ACR Fibromiyalji Tanı Kriterleri (Wolfe ve diğerleri, 2016

Aşağıdaki 3 şart yerine karşılandığında tanı ölçüleri karşılanmış olur: 1) Yaygın Ağrı İndeksi (WPI) ≥ 7 ve Semptom Şiddet Skalası (SSS) ≥ 5 veya WPI 4-6 ve SSS skoru ≥ 9. 2) Belirtilerin en az 3 aydır mevcut olması 3) Jeneralize ağrı: Tanımlanmış 5 vücut alanının en az 4'ünde ağrı, (göğüs, çene ve abdomen dışında). 4) Başka bir hastalığın varlığı dışlanma sebebi değildir.
1) Yaygın Ağrı İndeksi Aşağıdaki 5 bölgeden en az 4'ünde ağrının olması; çene, göğüs ve karın ağrısı tek başına yaygın ağrı grubunda sayılmamaktadır. Aşağıdaki her bölge için, son yedi gün içinde devamlı ağrı hissedilen bölgeler işaretlenir. Skor 0 ile 19 arasında olmaktadır 1. Sağ üst bölge: Sağ çene, sağ omuz, sağ kol, sağ önkol 2. Sol üst bölge: Sol çene, sol omuz, sol kol, sol önkol 3. Sağ alt bölge: Sağ kalça, sağ uyluk, sağ bacak 4. Sol alt bölge: Sol kalça, sol uyluk, sol bacak 5. Aksiyel bölge: Boyun, sırt, göğüs, bel, karın
2) Semptom Şiddet Skalası • Dinlenmeden uyanma • Yorgunluk • Bilişsel belirtiler Yukardaki üç belirtinin son bir haftalık ayrı ayrı aşağıdaki puanlamalara göre belirlenir. 0: problem yok 1: hafif derecede 2: orta derecede 3: şiddetli: yaygın sorunlar

- Baş ağrısı
 - Karın ağrısı/kramp
 - Depresyon
- Yukarıdaki üç belirtinin son 6 aylık değerlendirmesi yapılır.
0: hayır
1: evet
Toplam puan semptom şiddet skalası skorudur. Toplam sonuç 0 ile 12 arasındadır.

2.6.4. Diğer Değerlendirmeler

Sendromun hasta üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla, çalışmalarda Fibromiyalji Etki Anketi (Bennett, Friend, Jones, Ward, Han, Ross, 2009), Fibromiyalji Araştırması Tanı Kriterleri ve Şiddet Ölçeği (FSDC, Fibromyalgia Survey Diagnostic Criteria and Severity Scale) (Yanmaz, Atar, Biçer, 2016), Kısa Ağrı Envanteri (BPI, Brief Pain Inventory) (U Jumbo, C MacDermid, E Kalu, L Packham, S Athwal, J Faber, 2020), Tıbbi Sonuçlar Çalışması 36 Maddeli Kısa Sağlık Formu Anketi (SF-36, Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey) (Vilagut, Valderas, Ferrer, Garin, López-García, Alonso, 2008), Pittsburg Uyku Kalitesi Ölçeği (Climent-Sanz, Marco-Mitjavila, Pastells-Peiró, Valenzuela-Pascual, Blanco-Blanco, Gea-Sánchez, 2020), Yorgunluk Şiddeti Ölçeği (Zachrisson, Regland, Jahreskog, Kron, Gottfries, 2002) ve Beck Depresyon İndeksi (Cetingok, Seker, 2022) kullanılmaktadır.

2.6.5. Fizik Muayene ve Laboratuvar Çalışmaları

FM'nin en önemli fizik muayene bulgusu hassas noktalardır. Spesifik anatomik lokalizasyonlardaki yumuşak doku hassasiyeti olarak tanımlanabilir. Palpasyon sonrası yalnızca hassasiyet olması pozitif kabul edilmez, kişinin ağrı hissettiğini de ifade etmesi gerekir (İnanici, Yunus, 2004). Hassas noktalar genellikle kas üzerinde veya kas tendon birleşme yerlerinde saptanmaktadır. FM'li bireylerin sağ ve sol vücut yarısında simetrik olarak yer alan 18 adet hassas noktasına algometre ile 4 kg'lık bir basınç uygulandığında hastalar tarafından 'ağrılı' olarak ifade edilir. Algometre yoksa başparmak veya işaret parmağı ile de palpasyon yapılabilir (Wolfe ve diğerleri, 1990).

Akut ve subakut başlayan semptomları olan hastalarda tanıya yönelik ileri tetkikler gerekebilir. Ancak eğer hasta semptom sürelerini birkaç yıl olarak anlatıyorsa ek testler genellikle gerekli değildir. FM'li bireylerde temelde tam kan sayımı, bazal

biyokimyasal analizler, tiroid fonksiyon testleri, eritrosit sedimentasyon hızı ve/veya C-reaktif protein (CRP)'nin istenmesi yeterlidir. FM'de istenen bu laboratuvar testleri, röntgen, MRG, bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme yöntemleri ve EMG incelemeleri genellikle normal sonuçlanır (İnanici ve diğerleri, 2002). Fizik muayenede veya öyküde belirgin bir bulgu saptanmadıkça ANA, Romatoid faktör (RF) gibi serolojik çalışmaların yapılması önerilmez. Çünkü bazı hastalarda pozitif sonuçlar karışıklığına yol açabilir. Ayrıca birçok hastalık FM ile karışabilir. FM başka hastalıklara da eşlik edebileceği ve bunun FM tanısını ekarte ettirmeyeceği de unutulmamalıdır (Coşkun, 2015).

2.6.6 FM'de Fizyoterapi Değerlendirmesi

Değerlendirme araçları, hastaların bir patoloji veya durumda nasıl hissettiğini, fonksiyonlarını nasıl etkilediğini, hastalıkla nasıl başa çıktıklarını doğrudan ve dolaylı yoldan ölçer. Hasta ve hastalığa uygunluğu ile klinik ortamda uygulanabilirliği açısından değerlendirme ölçeğini seçmek zordur (Moustgaard, Bello, Miller, Hróbjartsson, 2014).

FM'de klinik gözlemler ile hasta tarafından bildirilen sonuçlar (objektif ve subjektif değerlendirmeler) arasında bir uyumsuzluk vardır. Özellikle katastrofizim ve öz yeterliliğin azalmasına bağlı olarak, FM'li bireyler günlük yaşam aktivitelerini yapma yeteneklerinin azaldığı hissine kapılırlar (Estévez-López ve diğerleri, 2018). FM'de belirlenmiş semptomlar olmadığından ve tanı koyma süreci klinik semptomlara dayalı olduğundan yapılan değerlendirmeler, tedavi ve rehabilitasyon programlarının etkinliğinin ölçülmesine katkı sağlar (Carrasco-Vega, Martínez-Moya, Barni, Guiducci, Nacci, Gonzalez-Sanchez, 2023).

FM; yaygın ağrı, uyku bozuklukları, bilişsel işlev bozukluğu, anksiyete ve depresyon, genel kas zayıflığı ve azalmış fiziksel kapasite gibi çok sayıda duyuşal ve motor semptomla ilişkilidir. Bunlara ek olarak hipervijilans, katastrofizim ve kinezyofobi gibi bilişsel ve psikolojik faktörlerin, fiziksel kapasite ve fiziksel fonksiyonu etkilemesinden dolayı yaşam kalitesi düşer. FM'de ağrı mekanizmaları, bilişsel durum ve fiziksel kapasite çok yönlü olarak etkilenebildiği için biyopsikososyal bakış açısıyla bütüncül değerlendirme önemlidir (Estévez-López ve diğerleri, 2018; Gostine ve diğerleri, 2018; Clauw, 2014). FM'de değerlendirme aşağıdaki basamakları içermelidir; (Valera-Calero, Arendt-Nielsen, Cigarán-Méndez,

Fernández-de-Las-Peñas, Varol, 2022; Pilar Martínez, Miró, Sánchez, Lami, Prados, Ávila, 2015; Rivera, González, 2004; Carbonell-Baeza ve diğerleri, 2015):

- Değerlendirmede öncelikle detaylı bir şekilde hikaye alınmalıdır. Hastanın şikayetlerinin başlangıcı, şikayetlerini arttıran ve azaltan faktörler, mesleği, uyku düzeni, uyku kalitesini etkileyen stres, depresyon, kafein, alkol gibi alışkanlıklar, egzersiz alışkanlığı ve hangi aktivitelerde zorluk çektiği sorgulanmalıdır.
- Ağrının lokalizasyonu, özelliği, şiddetini belirlerken istirahat ve günlük yaşam aktiviteleri arasındaki farklar belirlenmelidir.
- Psikolojik ve bilişsel değişkenlerin değerlendirilmesi FM’li bireylerde ağrının yarattığı etkileri de belirlemiş olacaktır.
- Sağlıkla ilgili parametreler, yaşam kalitesini ölçmenin yanı sıra yorgunluk, kaygı, depresyon gibi psikolojik faktörlerin fiziksel kapasiteyi ne kadar etkilediğini de anlamaya yardımcı olacaktır.
- Fiziksel kapasite hakkında fikir edinebilmek için kas testi, çeviklik ve dinamik dengenin değerlendirmesi yapılmalıdır. Fiziksel kapasiteyi en çok etkileyen yorgunluk faktörü detaylı bir şekilde değerlendirilmelidir.

2.7. FM’de Tedavi

Tedavinin ilk adımı ağrı ile mücadele ve uyku kalitesinin iyileştirilmesidir (Özkan, 2017). FM tedavisinde temel hedef ağrıyı azaltmak, eşlik eden semptomlarla başa çıkmak ve çok yönlü tedavi yaklaşımları ile fonksiyonel kapasiteyi artırmaktır. FM’nin heterojen doğasını dikkate alan semptom temelli yaklaşım, hastaya özel bir tedavi sunulmasına yardımcı olabilmektedir (Boomershine, Crofford, 2009). Bu amaçla bireylerin ağrı, fiziksel tutulum, psikolojik işlevlerdeki bozulmanın şiddeti ve alabildikleri sosyal destek düzeylerine göre gruplandırılarak farklı tedavi yaklaşımları uygulanabileceği belirtilmektedir (Yim ve diğerleri, 2017). Bireylerde birçok sistemle ilgili semptom ve eşlik eden durum beraber bulunduğu için multidisipliner yaklaşım tedavide temeldir (Boissevain, McCain, 1991).

FM tedavisinde multidisipliner olarak yapılan farmakolojik, rehabilitatif yaklaşım ve bilişsel davranışsal tedavilerin en etkili yöntemler olduğu belirtilmiştir (Sarzi-Puttini, Atzeni, Salaffi, Cazzola, Benucci, Mease, 2011).

Tedavide psikososyal ve davranışsal tedavi yöntemleri ile eğitim uygulamalarının bir arada olduğu multidisipliner ve interdisipliner yaklaşımın uygulanması ve hastalıktan çok hastaya yönelik tedavinin tercih edilmesi önerilmektedir (Sindel, Saral, Esmailzadeh, 2012; Koldaş Doğan, Ay, Evcik, 2011).

FM sadece farmakolojik yöntemlerle tedavi edilebilecek bir hastalık değildir. Hasta eğitimi, bilişsel davranış tedavileri, psikoterapi, fizik tedavi uygulamaları, hidroterapi, egzersiz ve medikal tedavi başlıca tedavi yöntemleridir. Her hasta ayrı değerlendirilmeli, var olan semptom grubuna göre kanıtlar eşliğinde kişiye özgü tedavi planlanmalıdır (Rossy ve diğerleri, 1999; Sindel ve diğerleri, 2012). 2013 yılında yapılan bir derlemede yalnızca ilaç tedavilerinin ya da yalnızca ilaç dışı tedavilerin etkilerinin sınırlı olduğu belirtilmiş, tedavide en fazla yararı ilaç ve ilaç dışı tedavilerin birlikte uygulanmasının sağlayacağı belirtilmiştir (Nüesch, Häuser, Bernardy, Barth, Jüni, 2013).

2019 yılında farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilerin kullanımı ve etkinliğine ilişkin hasta tarafından bildirilen sonuçları değerlendiren çalışmada; FM'si olan bireyler tarafından bildirilen fizik tedavi ile en çok rahatlayan semptomun ağrı olduğunu gösterdi. Katılımcı değerlendirmelerine göre, en etkili olarak tanımlanan üç farmakolojik olmayan tedavi hidroterapi, termal ped/sıcak su ve masajdı. Su içi tedaviler, diğer "fiziksel terapiler", akupunktur ve transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonundan önemli ölçüde daha etkili olarak derecelendirildi. Ek olarak, söz konusu çalışma, "fizik tedaviler" sırasında ağrının artması veya indüklenmesinin en çok bildirilen yan etki olduğunu göstermiştir (Taylor, Steer, Ashe, Furness, Haywood-Small, Lawson, 2019).

FM için çok sayıda kanıta dayalı tedavi kılavuzu vardır fakat yapılan çalışmalar tedavide en güçlü etkinin fiziksel egzersiz olduğunu göstermiştir (Macfarlane ve diğerleri, 2017). Hastalığın ilk yönetimi hasta eğitimini içermeli ve farmakolojik olmayan tedavilere odaklanmalıdır. Yanıt alınamaması durumunda ileri düzey tedaviler kişinin durumuna göre uyarlanmalıdır (Sancassiani ve diğerleri, 2017).

FM'nin tedavisinde ortaya çıkan bazı karışıklıkları giderebilmek için Amerikan Ağrı Derneği (American Pain Society-APS-2005), EULAR (European

League Against Rheumatism-2007) ve Association of the Scientific Medical Societies in Germany (AWMF-2008) ve Kanada (2012) kanıta dayalı tedavi rehberleri yayınlamışlardır (Buckhardt ve diğerleri, 2005; Fitzcharles ve diğerleri, 2012). Son olarak da EULAR FM ile ilgili tedavi rehberinde güncelleme yapmıştır (Macfarlane ve diğerleri, 2017).

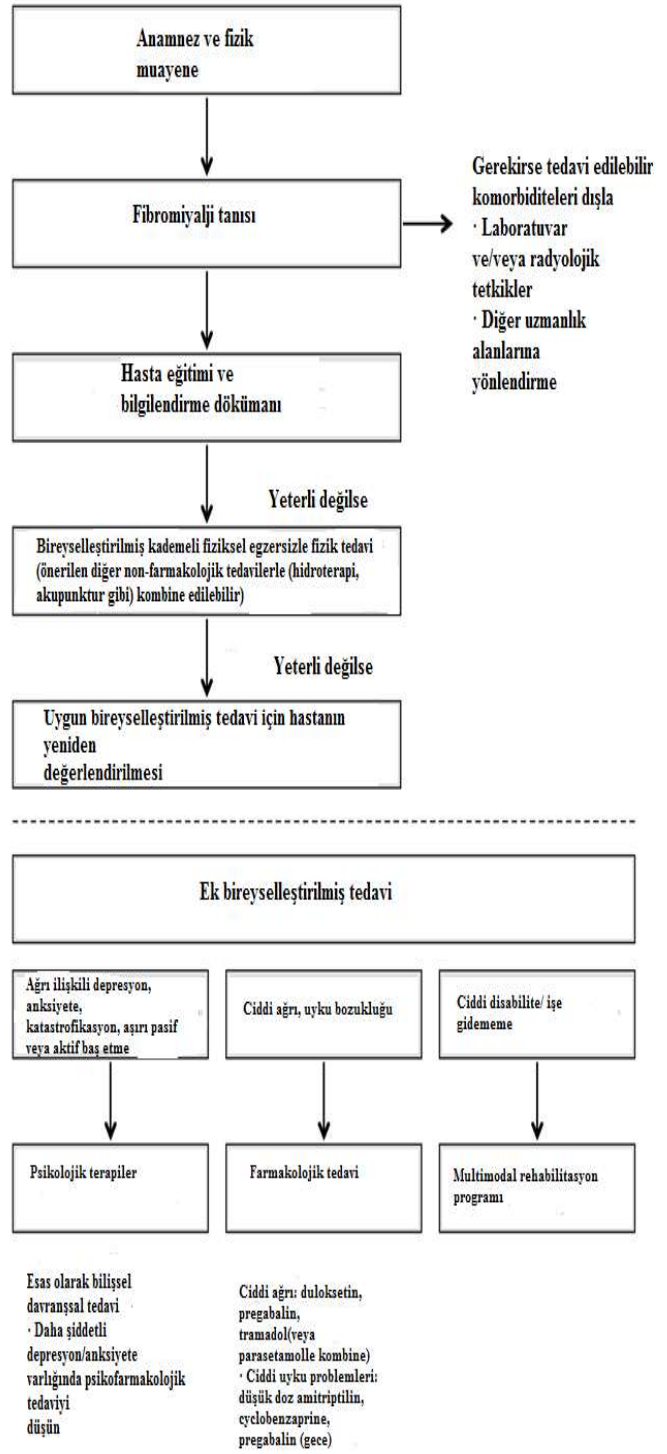
EULAR (European League Against Rheumatism) 2016 FM tedavi kılavuzu: (Macfarlane ve diğerleri, 2017)

- FM tedavisi öncelikle erken tanı ve hastanın eğitimini (yazılı materyal dahil) gerektirir.
- Hastanın ağrı, fonksiyon ve psikososyal durumu kapsamlı şekilde değerlendirilmelidir.
- Hastanın yaşam kalitesini iyileştirmeye yönelik basamak tedavisi uygulanmalıdır.
- Önce non-farmakolojik tedavilere (erişim, maliyet, güvenlik ve hastanın seçimine dayanarak) odaklanılmalıdır.
- Hastaya uygun bireyselleştirilmiş tedavi uygulanmalıdır.

Tablo 2. 6. EULAR 2016 öneriler (Macfarlane ve diğerleri, 2017)

Esas İlkeler
Öncelikle erken tanı gereklidir. FM tam anlamak ağrı, fonksiyon ve psikososyal durumu kapsamlı şekilde değerlendirmeyi gerektirir. FM anormal ağrı işlenmesi ve diğer ikincil özelliklerin olduğu kompleks ve heterojen bir durum olarak tanınmalıdır. Genel olarak FM tedavisinde basamaklı yaklaşım olmalıdır
FM tedavisi tedavinin risk ve yararları arasındaki dengeyi sağlayarak yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlamalıdır. Bu da çoğunlukla nonfarmakolojik ve farmakolojik tedavi modalitelerinin kombinasyonuyla multidisipliner yaklaşım gerektirir. Bu tedaviler ağrı şiddeti, fonksiyon, hastalıkla ilişkili durumlar (depresyon gibi), yorgunluk, uyku bozukluğu, hastanın tercihleri ve komorbiditelerine göre hastayla birlikte karar verilerek uygulanmalıdır. İlk tedavi non-farmakolojik tedaviler üzerine odaklanmalıdır.
Özel öneriler
Non-farmakolojik tedavi
Aerobik ve güçlendirme egzersizleri
Bilişsel davranışsal tedaviler
Multikomponent tedavi
Tanımlanmış fiziksel tedaviler: akupunktur ve hidroterapi
Meditasyon tedavileri (qigong, yoga, tai chi) ve dikkat temelli stres azaltma
Farmakolojik tedaviler
Amitriptilin (düşük doz)
Duloksetin veya milnasipran
Tramadol
Pregabalin
Cyclobenzaprine

Şekil 2. 3. EULAR 2016 FM yaklaşım önerileri akış şeması (Macfarlane ve diğerleri, 2017)



2.8. FM'de Denge

Denge, var olan duyuşal çevrede ağırlık merkezini destek yüzeyi üzerinde tutabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Doğru ve dik postürün sağlanması,

hareketler sırasında dengenin sürdürülebilmesi için oldukça karmaşık nöromusküler mekanizmalar gerekmektedir (Brashear, Lambeth, 2009).

Denge, statik ve dinamik denge şeklinde iki alt grupta incelenmektedir. Statik denge, kişiye özel statik pozisyonun devam ettirilmesidir. Dinamik denge ise hareket halindeyken, düşmeden etkili ve yeterli hareket edebilmek için vücudun postür ve pozisyonunun aktif kontrol edilmesi demektir (Rogers, Mille, 2003). Dengenin sağlanmasında esas etken istemli ya da istemsiz refleks aktivite ile ortaya çıkan kas aktivitesidir. İskelet sistemi koordineli kas aktivitesi olmadan yerçekimine karşı dik duramaz (Karataş, 2003).

Denge, dinlenme veya yer değiştirmeler sırasında, ağırlık merkezindeki değişikliklere karşı vücut tarafından gösterilen postural uyum olarak da anlatılabilir. Bu uyumda etkili postural çıktılar; propioseptif, vestibüler ve görsel girdilerin merkezi sinir sisteminde sentezi ve entegrasyonu ile oluşturulur (Nichols, Glenn, Hutchinson, 1995).

Denge bozuklukları, FM'li bireylerde en sık görülen semptomlar arasındadır ve prevalansı %45-68 arasındadır. Önceki çalışmalar, FM ile denge bozukluğu, artmış düşme riski ve daha yüksek düşme sıklığı arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (Villafaina, Gusi, Rodriguez-Generelo, Martin-Gallego, Fuentes-García, Collado-Mateo, 2019).

Ayrıca, FM'li 2.596 kişiyle yapılan bir araştırma, %45'lik bir prevalans ile denge problemlerinin en zorlayıcı ilk 10 semptomdan biri olduğunu bildirmiştir (Bennett, Jones, Turk, Russell, Matallana, 2007). Meireles ve diğerleri (2014) , FM'li bireylerin RA'li bireylere veya sağlıklı kişilere göre daha yüksek düşme sıklığına sahip olduğunu bulmuşlardır.

FM'deki denge bozukluklarının, ileri yaş, obezite, azalmış kas gücü, bozulmuş biliş, duyuşsal veya motor bozukluklar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ek olarak, postüral dengesizlik FM'li kişiler tarafından kullanılan ilaçların yan etkileri ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Jones ve diğerleri, 2011).

2021 yılında yayınlanan bir sistematik derleme ve meta analiz çalışmasında; FM'de statik monopodal denge ve dinamik dengenin azaldığı, ayrıca, duyuşsal organizasyon açısından FM'li bireylerin sağlıklı katılımcılara kıyasla

somatosensoriyel geribildirime daha fazla ihtiyaç duyduğu, yetersiz vestibüler ve görsel skorlara sahip olduğu bildirilmiştir (Núñez-Fuentes ve diğerleri, 2021).

FM'li bireylerde hareket becerilerini ve dengeyi iyileştirmek; düşme korkusunu azaltmak için egzersiz etkili bir araçtır (Collado-Mateo, Dominguez-Muño, Adsuar, Merellano-Navarro, Gusi, 2017). Bununla birlikte, bu bireylerin klinik tablolarını iyileştirmede dengeye dayalı tedavilerin etkinliğini analiz eden çalışmalar yetersizdir (Collado-Mateo, Gallego-Diaz, Adsuar, Domínguez-Muñoz, Olivares, Gusi, 2015).

2.9. Denge ve Plantar Duyu

Ayaklar, postüröl kontrol mekanizmasında önemli bir duyuşal yapı oluşturur. Vücut ile yer arasında doğrudan tek arayüz olan ayaklar, çevremizi algılamamızı ve çevremizle etkileşim kurmamızı sağlar. Ayaktaki kaslar ve plantar kutanöz afferentler tarafından sağlanan duyuşal bilgi, dengemize katkıda bulunur. Vücudun uzaydaki konumunun ve hareketinin algılanmasını sağlar. Plantar hassasiyetin azalması zayıf postüröl kontrol ve artmış düşme riski ile ilişkilidir (Viseux, 2020).

Postüröl kontrol, dengeyi yönetmek ve postural stabiliteyi sağlamak için sürekli ve bilinçaltı postural salınım gerektirir. Bu düzenleme hareketleri, özellikle kutanöz plantar duyu bilgisine dayanır. Dengenin iyileştirilmesi ile plantar kutanöz mekanoreseptörlerin aktivasyonu ile ilgili duyuşal geribildirimün kolaylaştırılması arasında bir ilişki vardır. Plantar kutanöz duyunun hastalık veya artan yaş ile bozulduğu durumlarda denge ve yürüme performansında değişimler olduğu bulunmuştur. (Viseux, Lemaire, Barbier, Charpentier, Leteneur, Villeneuve, 2019; Peters, McKeown, Carpenter, Inglis, 2016; Prätorius, Kimmeskamp, Milani, 2003; Kars, Hijmans, Geertzen, Zijlstra, 2009).

Ayak, alt ekstremite, pelvis ve omurgadan oluşan biyokinetik zincirin bir parçasıdır (Duval, Lam, Sanderson, 2010). Ayağın uygun biyomekaniği, postürün korunmasından ve plantar basıncın simetrik dağılımından sorumludur (Orlin, McPoil, 2000). Ayakta durma ve yürüme sırasında ayak plantarının yüklenmesinin vücudun üst kısımlarını etkileyebileceği öne sürülmüştür (Tateuchi, Wada, Ichihashi, 2011). Normal, sağlıklı bir ayakta, longitudinal ve transvers arklar uygun plantar yüklenmeyi ve uygun kuvvet dağılımını sağlar. Bununla birlikte, ayaktaki ark değişiklikleri yapısal

değişikliklere yol açabilir ve/veya yük dağılımını etkileyebilir (Buldt, Forghany, Landorf, Levinger, Murley, Menz, 2018).

Ayağın medial longitudinal arkının yüksekliğindeki küçük değişikliklerin bile yük ve basınç dağılımında değişikliklere yol açabileceği unutulmamalıdır (Fernández-Seguín, Diaz Mancha, Sánchez Rodríguez, Escamilla Martínez, Gómez Martín, Ramos Ortega, 2014).

Plantar kutanöz afferentlerin ateşlenme eşiği ve dağılımının araştırıldığı bir literatür derlemesinde; ayak tabanı boyunca afferentlerin dağılımının eşit olmadığı, yoğunluğun proksimalden (topuktan) distale (ayak parmakları) ve medialden laterale doğru arttığı bildirilmiştir. Yürüme ve ayakta durma dengesinin modülasyonunda kutanöz afferentlerin dağılım ve yoğunluğunun göz önünde bulundurulması önerilmiştir (Strzalkowski, Peters, Inglis, Bent, 2018).

Plantar girdi, vücut duruşunun kodlanmasına ve uzamsal temsiline katkıda bulunur (Roll, Kavounoudias, Roll, 2002). Plantar kutanöz stimülasyonlar, postüral kontrolü ve okülomotor performansı değiştirir (Bucci, Villeneuve, 2022). Yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan somatosensoriyel bozukluklara bağlı olarak plantar duyunun azaldığı; plantar taktıl mekanoreseptörlerinden gelen geri bildirimin bozulmasının, denge ve yürüyüşü etkileyeceği, düşmeler için bir risk faktörü olabileceği bildirilmiştir (Menz, Morris, 2006). Sağlıklı yaşlı bireylerle yapılan çalışmada, plantar kutanöz girdilerin postüral salınımları azalttığı ve postüral kontrolü arttırdığı bulunmuştur (Wang, Watanabe, Chen, 2016). Alt ekstremitede plantar kutanöz afferentlerin, propriyosepsiyon ve taktıl sinyalleri arasında etkileşim olduğunu, plantar kutanöz afferentlerin ayak bileği eklemünde propriyosepsiyonu değiştirdiği bulunmuştur (Mildren, Bent, 2016). Kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde plantar-duyusal tedavilerin postüral kontrol üzerindeki etkilerini inceleyen meta analiz çalışmasında, özellikle plantar masaj ve tüm vücut vibrasyonu tedavilerinin postüral kontrolü iyileştirebileceği gösterilmiştir (Hu, Liao, Zeng, Wang, 2023).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü

Randomize olmayan kontrollü deneysel çalışma

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zamanı

Araştırma için gerekli izin belgelerinin alınması 2022 yılı Ağustos ayında tamamlanmıştır. Araştırmamız Eylül 2022/ Mayıs 2023 tarihleri arasında Ankara ‘da Aktif Yaşam Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi’nde yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma evrenini Ankara’da yaşayan ve FM tanısı almış bireyler oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi ise Aktif Yaşam Fizik Tedavi Merkezi’ne başvuran bireylerden fizik tedavi hekimi muayenesinden sonra dahil edilme kriterlerine uyan kişiler oluşturmuştur. Tüm katılımcı olabilecek adaylara, yüz yüze yapılan bir görüşme ile çalışma hakkında sözel olarak bilgi verilmiş ve çalışmanın detaylarının bulunduğu yazılı bir doküman temin edilmiştir. Eğer kişi çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul ettiyse, gönüllü onam formu imzalatılmış ve değerlendirmeleri yapılmak üzere ikinci bir yüz yüze görüşme için randevu verilmiştir. Katılımcılara ayrıca herhangi bir yükümlülük altına girmeden istedikleri zamanda çalışmadan ayrılacakları bilgisi de verilmiştir.

Örneklem büyüklüğü G*Power (Version 3.1.9.6) ile yapılan güç analizi sonucunda hesaplanmıştır. Çalışmada power analizde güvenilirlik %95, güç %80 ve etki düzeyi 0,30 alınmış ve en düşük örneklem sayısı en az 94 olarak hesaplanmıştır. Buna göre çalışmanın örneklem sayısı her bir grupta en az 47 olmak üzere toplamda 94 olmalıdır. Çalışma kapsamında çalışma grubunda 50 ve kontrol grubunda 50 kişi olacak şekilde toplamda 100 kişiden veri toplanmıştır.

Çalışma Grubu Dahil edilme kriterleri :

1. Fizik tedavi hekimi tarafından FM tanısı konmuş hastalar (ACR 2016 kriterlerine göre)
2. 30- 45 yaş aralığında olmak

Kontrol grubu dahil edilme kriterleri:

1. 30-45 yaş aralığında olmak
2. Herhangi bir kronik hastalığı bulunmamak

Dışlama kriterleri:

1. Son 6 ayda herhangi bir cerrahi ya da alt ekstermitede travma geçirmiş olmak
2. Tanımlanan ayak ağrısı olması
3. FM dışındaki romatizmal hastalıklar, sistemik metabolik hastalıklar
4. Nörolojik veya vestibüler hastalıklar
5. Osteoporoz
6. Gebelik
7. Kontrol altında olmayan kardiyovasküler hastalık
8. Kalça veya diz protezi olanlar

3.4. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmamızdaki bağımsız değişkenler:

- Yaş
- Cinsiyet
- Boy- Kilo
- Eğitim durumu
- Medeni durum
- Dominant taraf

Araştırmamızdaki bağımlı değişkenler:

- Tetrax® (Sunlight Medical Ltd., Ramat Gan, Israel) cihazı ile değerlendirilen Stabilite İndeksi (Sİ) ve Ağırlık Dağılım İndeksi (ADİ)
- G-hiwell (GHF-550, Korea) pedobarografi platformu ile elde edilen plantar temas alanı (sağ-sol), maksimum plantar basınç (sağ-sol), ön-orta-arka ayaktaki (sağ-sol) yükün dağılım yüzdesi değerleri

3.5. Araştırma Materyali / Veri Toplama Araçları

Katılımcıların demografik bilgileri kaydedildikten sonra statik denge değerlendirmesi Tetrax® (Sunlight Medical Ltd., Ramat Gan, Israel) denge sistemi, plantar basınç değerlendirmesi G-hiwell (GHF-550, Korea) pedobarografi platformu kullanılarak gerçekleştirildi. Plantar duyu stimölasyonu için Hypervolt® perküsif masaj cihazı kullanıldı.

3.6. Araştırmanın Etik Boyutu

Bu araştırma için Lokman Hekim Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 18.07.2022 tarih, 2022/7 -1 sayılı toplantısıyla etik onayı almıştır (EK 3) . Kabul edilen etik sözleşmenin detayları ve çalışmanın amacı, değerlendirme yöntemleri hakkında katılımcılara bilgi verilmiştir.

3.7. Çalışma Protokolü

Tüm katılımcılar için değerlendirmeler; yüz yüze olarak müdahale yapılmadan önce ve sonrasında, aynı koşulların sağlandığı bir ortamda, standart test protokollerine göre aynı araştırmacı tarafından yapıldı. Her bir değerlendirme yaklaşık olarak 30 dakika sürdü.

Tüm bireylerin yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (BMI), dominant taraf gibi demografik bilgileri kaydedildi ayrıca FM'li grupta ek olarak tanı yılı sorgulandı.

Tüm bireylere öncelikle Tetrax® (Sunlight Medical Ltd., Ramat Gan, Israel) denge sistemi ile statik denge değerlendirmesi yapıldı. Denge sistemi ile edilen Stabilité İndeksi (Sİ) ve Ağırlık Dağılım İndeksi (ADİ) kaydedildi. Daha sonra G-hiwell (GHF-550) pedobarografi platformu kullanılarak plantar basınç ölçümü yapıldı. Plantar temas alanı (sağ-sol), maksimum plantar basınç (sağ-sol), ön-orta-arka ayaktaki (sağ-sol) plantar dağılım yüzdesi değerleri kaydedildi.

Her iki grup katılımcılara ilk değerlendirmeler yapıldıktan sonra Hypervolt® perküsif masaj cihazı ile toplamda 10 dakika her iki ayak tabanından proksimalden distale doğru orta hız ayarında (38 Hz) plantar duyu girdisi uygulandı. Uygulama için yuvarlak başlık kullanılarak irritasyondan kaçınıldı. Uygulama yapıldıktan sonra statik denge ve plantar basınç ölçümleri tekrar yapıp kaydedildi.

3.7.1. Plantar Duyu Stimülasyonu

Plantar duyu stimülasyonu uygulaması perküsif masaj cihazı kullanılarak yapılmıştır. Perküsif masaj aletlerinin son yıllarda terapötik amaçlı kullanımı yaygınlaşmıştır. En çok aktivite öncesi ısınma, aktivite sonrası toparlanma ve miyofasiyal problemlerin tedavisi için kullanılır (Konrad, Glashüttner, Reiner, Bernsteiner, Tilp, 2020; Cheatham, Baker, Behm, Stull, Kolber, 2021).

Mekanik perküsyon genellikle, miyofasyaya hızlı bir sıkıştırma kuvveti sağlamak için farklı şekilli uçlar kullanılarak; elektrikli veya pille çalışan cihazlarla uygulanır. Cihaz perküsyon ayarları genellikle pozitif miyofasiyal sonuçlar üreten frekans ve amplitüdler (örn. 5 ila 300Hz.) aralığındadır. Bu cihazlar 53 Hz'e kadar farklı frekanslarda titreşebilmektedir (Comeaux, 2011; Germann, El Bouse, Shnier, Abdelkader, Kazemi, 2018). Mekanik perküsyon uyarısı, miyofasiyal doku titreşimiyle afferent reseptörleri hedefleyerek farklı mekanik ve nörofizyolojik etkiler üretebilir. Ayrıca hem agonist hem de antagonist kasları aynı anda uyarma olasılığı düşüktür (Germann ve diğerleri, 2018).

Hypervolt® (Şekil 3.1.) perküsyon masaj cihazının 3 farklı seviyede perküsyon frekansları vardır. 2023 yılında lokalize perküsyon masajının popliteal kan akışı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; omega HHT41 dijital stroboskop (Omega, Stamford, CT, ABD) kullanarak cihazın gerçek frekanslarını belirlemişlerdir. Buna göre 1.seviye 30 Hz., 2.seviye 38 Hz. ve 3.seviye 47 Hz. olarak bulmuşlar, cihazın ağırlığının 1,14 kg olduğunu doğrulamışlardır. Ayrıca çalışma, 38 Hz. ve 47 Hz.'de lokalize titreşimlerin kalp atış hızını etkilemeden kan akışını önemli ölçüde artırdığını ve kas iyileşmesini destekleyebileceğini göstermiştir (Needs, Blotter, Cowan, Fellingham, Johnson, Feland, 2023). Başka bir çalışma, plantar kutanöz afferentlerin vibrasyon uyarılarına yanıtlarını inceleyen çalışma; 8-60 Hz. aralığında optimum yanıtlar alındığını göstermiştir. 8-60 Hz. aralığındaki uyarıların doğal uyarılarla benzer olduğunu, denge geliştirme müdahalelerinin tasarımına yardımcı olabileceği söylenmiştir (Strzalkowski, Ali, Bent, 2017).

2021 yılında sağlık çalışanlarının mekanik perküsif cihazlarını uygulamaya prosedürleri üzerine yapılan çalışmada; egzersiz öncesi ve sonrası, ağrı modülasyonu ve miyofasyal hareketlilik için orta ve düşük hız ayarı kullandıklarını, süre olarak 30 saniye ile 3 dakika veya 3 ile 5 dakika arasında olmasını tercih ettiklerini belirtmişlerdir (Cheatham, Baker, Behm, Stull, Kolber, 2021).

Çalışmamızda tüm katılımcılara denge değerlendirmesi ve plantar basınç ölçümleri yapıldıktan sonra kişi sırtüstü yatarken her iki ayağın tüm plantar yüzeyine toplamda 10 dakika olacak şekilde proksimalden distale doğru orta hız ayarında (38 Hz.) Hypervolt® perküsyon masaj cihazı ile plantar duyu stimülasyonu uygulandı (Şekil 3.2.). Uygulama için yuvarlak top başlık kullanılarak irritasyondan kaçınıldı. Uygulama yapıldıktan sonra statik denge ve plantar basınç ölçümleri tekrar yapıp kaydedildi.



Şekil 3. 1. Hypervolt Perküsif Masaj Cihazı



Şekil 3. 2. Plantar Stimülasyon Uygulaması

3.8. Değerlendirme Parametreleri

Tüm katılımcılar değerlendirmenin başında ve sonunda olmak üzere 2 kez değerlendirilmiştir.

- Tetrax®(Sunlight Medical Ltd., Ramat Gan, Israel) denge sistemi ile ölçülen Stabilité İndeksi (Sİ) ve Ağırlık Dağılım İndeksi (ADİ)
- G-hiwell (GHF-550, Korea) pedobarografi platformu ile yapılan plantar basınç ölçümü sonucunda plantar temas alanı, maksimum plantar basınç, ön-orta-arka ayaktaki plantar basınç dağılım yüzdesi değerleri

3.8.1. Denge Değerlendirmesi

Tetrax® (Sunlight Medical Ltd., Ramat Gan, Israel) (Şekil 3.3.) denge sistemi hastanın denge ve dengede duruş esnasında kullandığı mekanizmayı analiz eder. İnsanlar, günlük yaşantılarında ayakta dururken ve yürürken dengelerini korumak için normal vücut salınımlarına ihtiyaç duyarlar. Kişinin bu normal vücut salınımlarına duruş salınımı denmektedir. Sağlıklı kişiler normal olarak öne ve arkaya doğru sallanmaya alışkındırlar. Ancak çeşitli sağlık problemleri kişilerin normal olmayan biçimde salınım göstermelerine ve başka denge problemleri yaşamalarına sebebiyet verir. Genellikle denge problemi olan kişiler lateral (yana) salınımlar da yaparlar. Böyle bir kişinin düşme riski çok yüksektir. Duruş grafiği hastanın bir platform üzerindeki ayaklarının verdiği basınç değişimi olarak ifade edilir. Platform üzerindeki çeşitli duruş ve pozisyonlar hastanın ayaklarının uyguladığı basıncın değişimine sebebiyet verir. Değişik pozisyonlara verilen reaksiyonlar, açık/kapalı göz pozisyonu, platformun hareket etmesi ya da değiştirilmesi, farklı baş pozisyonları ile değerlendirilerek hastanın dengesinin ölçülmesinde kullanılmaktadır (LaPorte, Andreasson, 1992; Lee, Yu, Hong, Lee, Kim, Kim, 2022).

2015 yılında yapılan çalışmada; Tetrax® denge sisteminin düşük fiziksel aktivite seviyelerine sahip genç sağlıklı yetişkinlerde postüral stabiliteyi test etmek için yüksek test-tekrar test güvenilirliği olduğunu göstermiştir (Akkaya ve diğerleri, 2015).



Şekil 3. 3. Tetrax® Denge Sistemi

Tetrax® denge sistemi 4 plak, ölçüm kısmının etrafında bulunan el aparatları, verilerin gösterilmesi için monitör, verilerin işlenebilmesi için bilgisayar ve özel yazılımdan oluşmaktadır. Sistemin yazılımı 8 değişik pozisyonda ayakta durma sırasında 4 temel parametreyi işlemektedir. Bunlar Stabilitate İndeksi (Sİ), Fourier İndeks (FI), Ağırlık Dağılım İndeksi (ADİ), Düşme İndeksi'dir (Chen, Liu, Xiao, Liu, Wang, 2021). Çalışmamızda Sİ ve ADİ değerleri kaydedilmiştir.

- **Stabilite İndeksi (Sİ):** Salınım miktarının göstergesi olarak kullanılmaktadır. 4 plakadan alınan toplam salınım miktarı kişinin ağırlığına bölünür. Skor ne kadar yüksek olursa kişinin stabilite probleminin fazla olduğunu gösterir.
- **Ağırlık Dağılım İndeksi (ADİ):** Ağırlık dağılımındaki sapmaları yansıtan parametredir. Cihaz, ağırlık dağılımının %25 ortalama sapmasının karesi olarak hesaplama yapar, normal indeks 4 ila 6 arasındadır. Anormal derecede yüksek bir ADİ değeri, ortopedik ve/veya nörolojik problemlerle ilişkilidir; sıfıra yakın değerler postüral rijiditenin göstergesidir (Yılmaz Y., Çirak, Dalkılıç, Demir, Baltacı, Kömürcü, 2016).

Standart test protokolü her biri 32 saniye süren 8 farklı pozisyonda ayakta dururken yapılır. Çalışmamızda sert zemin, gözler açık (SZ/GA), sert zemin, gözler kapalı (SZ/GK), yumuşak zeminde, gözler açık (YZ/GA), yumuşak zeminde, gözler kapalı (YZ/GK) değerleri kaydedilmiştir.

SZ/GA: Normal pozisyon, gözler açık, karşıdaki bir noktaya bakarken, ayaklar platformun üzerine yerleştirilerek ölçülür. Bu pozisyon temel pozisyonudur ve genellikle daha zor testlerdeki performansı ile normal duruşu arasındaki farkları görmek için referans noktası olarak kullanılır. (Şekil 3.4.)

SZ/GK: Temel duruş esnasında gözlerin kapalı olduğu pozisyonudur. Bu pozisyon görmenin stabilite üzerine olan etkisini değerlendirir. (Şekil 3.5.)

YZ/GA: Yastık üzerine gözler açık olacak şekilde çıkılarak ölçüm yapılır. Yastık üzerine basmak dengede ihtiyaç duyulan somato-duyusal girdiyi azaltır. Bu testteki zorluklar görsel problemlerden kaynaklanıyor olabilir çünkü somato-duyusal girdi az olduğunda görsel girdi çok daha önemli hale gelir. (Şekil 3.6.)

YZ/GK: Yastık üzerinde gözler kapalı olarak yapılan ölçümdür. Bu testte vestibüler strese sebep olacak şekilde hem görsel hem de somato-duyusal girdiler engellenmiştir. Bu testteki başarısızlık genellikle vestibüler zayıflığın göstergesidir (Şekil 3.7.) (LaPorte, Andreasson, 1992).



Şekil 3. 4. Sert Zeminde Gözler Açık Denge Değerlendirmesi



Şekil 3. 5. Sert Zeminde Gözler Kapalı Denge Değerlendirmesi



Şekil 3. 6. Yumuşak Zeminde Gözler Açık Denge Değerlendirmesi



Şekil 3. 7. Yumuşak Zeminde Gözler Kapalı Denge Değerlendirmesi

3.8.2. Plantar Basınç Dağılımı Değerlendirmesi

Pedobarografik analiz, G-hiwell (GHF-550, Korea) pedobarografi platformu kullanılarak yapıldı. Platformun boyutu 520×650 mm, basınç sensörünün kalınlığı 0,15 mm, her bir sensörün boyutu 0,73 cm², sensör sayısı 2.304 (48×48) ve voltajı 220 V, 50/60 Hz'dir. Plantar basıncın dağılımını adım adım gösteren plantar basınç ve denge sensörleri içerir. Ayrıca ön/arka ve sol/sağ merkez oranlarını, ayağın dönüş açısını ve ayağın plantar yüzeyinin merkezini de ölçer. Bu nedenle, plantar basınç dağılımını ve dengeyi analiz etmek için kullanılabilir (Asakawa, Jung, Koh, 2014) (Kim, Lee, Yang, Lee, Woo, 2017).

2020 yılında plantar basınç ölçümleri ile edilen heterojen verilerin (plantar basınç görüntüsü ile sayısal veriler) ayak tipinin sınıflandırmasına karar vermede modelleme geliştirilmesini amaçlayan çalışmada G-hiwell (GHF-550, Korea) pedobarografi platformu kullanılmıştır. Plantar basınç görüntüsü ile sayısal değerlerin yapay zeka hesaplamalarında en yüksek doğruluk ve en küçük varyansla performansının iyi olduğunu bulmuşlardır (Chae, Kang, Noh, 2020).

Platform taşınabilir olup ölçümler için Aktif Yaşam Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'ne getirilmiştir. Plantar basınç ölçümleri, bireylerin gözleri karşıya bakarken elleri gövde yanında olacak şekilde cihaz üzerinde dik dururken ayaklar çıplak, omuz genişliğinde açmaları istenerek ölçüldü ve bu pozisyonda hareket etmeden beklemeleri söylendi. (Şekil 3.8.)

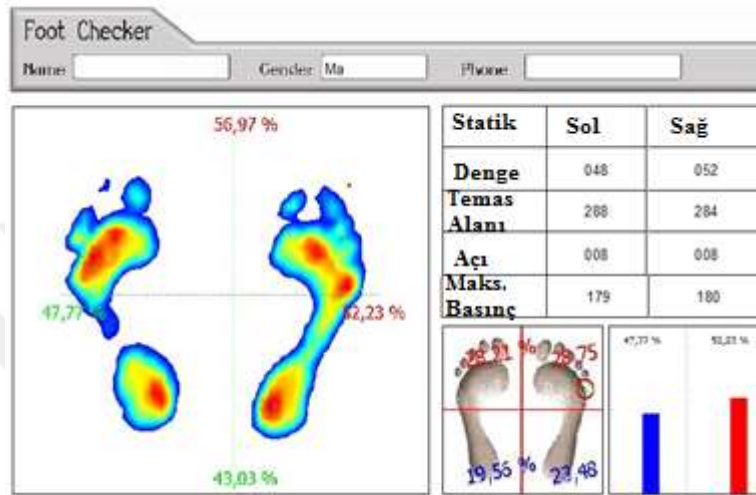


Şekil 3. 8. Plantar Basınç Ölçümü

Statik analizle ölçülen parametreler:

Her iki ayak için;

- **Plantar Temas Alanı (cm²)** : Her iki ayağın plantar bölgesinin temas alanı
- **Maksimum Plantar Basınç (g/cm²)** : Her iki ayaktaki maksimum basınç
- **Ön, Orta ve Arka ayaktaki basınç dağılım yüzdesi (%)** : Her bir ayağa düşen yükün ön-orta-arka ayağa dağılım yüzdesi



Şekil 3. 9. Maksimum Plantar Basınç ve Plantar Temas Alanı Verileri

Name	Height	Gender	Print date	
Age	Foot size	Phone	Print time	

Sonuçlar	Sol	Sağ	Standart	Skor
L/R Denge (%)	(L) 48	(R) 52	48 ~ 52	99
F/B Denge (%)	(F) 57	(B) 43	48 ~ 52	64
Temas Alanı (cm ²)	288	284	220 ~ 280	93
Açı (°)	8	8	5 ~ 7	92
P/Uzunluk (cm)	25	25	22 ~ 28	95
Ayak Tipi	Ölçüm Sonuçları			
Önayak (%)	47	49	44 ~ 48	97
Ortaayak (%)	29	27	22 ~ 26	89
Arkaayak (%)	24	24	28 ~ 32	79

Şekil 3. 10. Ön-Orta-Arka Ayak Basınç Dağılım Yüzde Değerleri

3.9. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin analizi SPSS 24.0 ile yapılmıştır. Çalışma grubunda 50 ve kontrol grubunda 50 katılımcıdan toplanan veriler analiz edilmiştir.

Tablo 3. 1. Her İki Gruba Katılan Toplam Kişi Sayısı

		n	%
Grubu	Çalışma Grubu	50	50,0
	Kontrol Grubu	50	50,0

Çalışmada her bir grupta veri sayısının 50 olması nedeni ile merkezi limit teoremine göre parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Değişkenler için elde edilen örneklem büyüklüğünün $n>30$ olması nedeni ile merkezi limit teoremine göre verilerin normal dağıldığı varsayılmaktadır. Buna göre çalışma grubu ile kontrol gruplarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplar t testi, her bir grupta 1.ölçüm ile 2.ölçümün karşılaştırılmasında bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır. Çalışmada 2.ölçüm değerlerinin 1.ölçüm değerlerine göre değişim miktarı hesaplanarak her bir parametrede meydana gelen değişimin gruplar açısından karşılaştırılması da yapılmıştır.

Değişim miktarı aşağıdaki formül ile yapılmıştır.

$$\text{Değişim} = 100 + (((2.\text{ölçüm} - 1.\text{ölçüm}) / 1.\text{ölçüm}) * 100)$$

Bu formül sonucunda yüzdesel olarak meydana gelen değişime 100 sabit katsayısı eklenerek standartlaştırma yapılmıştır. Buna göre 100'ün altındaki değişim değeri parametrenin değerinde azalma olduğunu gösterirken 100'ün üzerindeki değişim değeri parametrenin değerinde artma olduğunu göstermektedir.

Bunlara ek olarak gruplar ile demografik değişkenler arasındaki ilişki ki kare testi ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Bu çalışma, 50 FM'li 50 sağlıklı olmak üzere toplam 100 bireyin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet, çalışma ve öğrenim durumu, medeni durumu ve dominant tarafları ile ilgili değerler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcılara Ait Demografik Veriler

		FM Grubu		Sağlıklı Grup		p
		n	%	n	%	
Cinsiyet	Kadın	46	92,0	38	76,0	0,029
	Erkek	4	8,0	12	24,0	
Çalışma durumu	Çalışıyor	37	74,0	37	74,0	1,000
	Çalışmıyor	13	26,0	13	26,0	
Öğrenim durumu	Ortaokul	1	2,0	1	2,0	0,962
	Lise	15	30,0	13	26,0	
	Üniversite	29	58,0	31	62,0	
	Yüksek Lisans	2	4,0	3	6,0	
	Doktora	3	6,0	2	4,0	
Medeni durumu	Bekar	10	20,0	10	20,0	1,000
	Evli	40	80,0	40	80,0	
Dominant taraf	Sağ	47	94,0	46	92,0	0,695
	Sol	3	6,0	4	8,0	

Tablo 4.2. FM’li ve sağlıklı bireylerin yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kütle indeksi (VKİ) ve hastalık süresi değerlerinin karşılaştırılması.

	FM Grubu				Sağlıklı Grup				P
	Min	Maks	X±SS	M	Min	Maks	X±SS	M	
Yaş	33,00	45,00	40,78±3,17	42,00	30,00	45,00	38,24±4,27	38,00	0,001*
Vücut ağırlığı	53,00	96,00	67,90±8,30	68,00	47,00	103,00	68,06±13,12	65,00	0,942
Boy uzunluğu	155,00	185,00	166,74±6,14	166,50	154,00	195,00	167,42±9,55	167,00	0,673
VKİ	19,20	29,70	24,19±2,90	23,90	18,70	35,30	24,11±3,54	23,60	0,898
Hastalık Süresi	0,00	8,00	2,78±2,22	2,00					

Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M),

FM’li ve sağlıklı bireylerin yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve VKİ karşılaştırıldığında, FM’li grubun yaş ortalamasının sağlıklı gruba göre daha yüksek olduğu ($p<0,05$), vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve VKİ açısından anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.2).

4.2. Değerlendirme Parametrelerine İlişkin Bulgular

4.2.1. Gruplar Arası Karşılaştırma Testleri

Tablo 4.3. FM’li ve sağlıklı bireylerin statik denge parametrelerinin karşılaştırılması

	FM Grubu		Sağlıklı Grup		İstatistik	p
	X±SS	M	X±SS	M		
Sİ SZ/GA 1.Ölçüm	17,93±6,50	16,10	16,12±11,10	11,70	0,993	0,324
Sİ SZ/GA 2.Ölçüm	16,57±5,98	15,30	15,74±11,08	11,25	0,465	0,643
SI SZ/GK 1.Ölçüm	22,77±9,86	19,45	16,86±7,11	15,23	3,440	<0,001*
SI SZ/GK 2.Ölçüm	20,79±9,12	17,85	16,31±7,09	14,45	2,741	0,007*
SI YZ/GA 1.Ölçüm	22,02±7,84	19,85	15,92±7,30	13,75	4,029	<0,001*
SI YZ/GA 2.Ölçüm	20,01±7,44	17,80	15,40±7,33	13,35	3,121	0,002*
SI YZ/GK 1.Ölçüm	31,37±11,81	28,65	22,91±9,05	23,06	4,020	<0,001*
SI YZ/GK 2.Ölçüm	27,52±9,45	25,40	22,00±8,67	22,31	3,044	0,003*
ADİ SZ/GA 1.Ölçüm	6,02±2,76	4,60	5,46±2,62	4,45	1,041	0,300
ADİ SZ/GA 2.Ölçüm	5,90±2,01	5,40	5,43±2,07	4,60	1,151	0,253
ADİ SZ/GK 1.Ölçüm	6,26±3,13	5,15	5,06±2,73	4,45	2,054	0,043*
ADİ SZ/GK 2.Ölçüm	6,06±2,20	5,30	5,14±2,22	4,70	2,083	0,040*
ADİ YZ/GA 1.Ölçüm	7,11±3,80	7,15	6,15±3,02	5,80	1,387	0,169
ADİ YZ/GA 2.Ölçüm	6,69±2,66	6,60	5,82±2,36	5,65	1,722	0,088
ADİ YZ/GK 1.Ölçüm	7,86±4,49	7,95	7,07±2,98	6,60	1,036	0,303
ADİ YZ/GK 2.Ölçüm	7,30±3,26	7,45	6,58±2,48	6,15	1,235	0,220

Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M),

Sİ: Stabilité İndeksi ADİ: Ağırlık Dağılım İndeksi

SZ/GA: Sert Zemin, Gözler Açık SZ/GK: Sert Zemin, Gözler Kapalı

YZ/GA: Yumuşak Zemin, Gözler Açık YZ/GK: Yumuşak Zemin, Gözler Kapalı

FM’li ve sağlıklı bireylerin plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrasında ölçülen Sİ ve ADİ değerleri karşılaştırıldığında, FM’li grubun sert zeminde gözü kapalı ve yumuşak zeminde gözü açık ve kapalı Sİ değerlerinin sağlıklı gruba göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu ($p<0,05$). Sert zeminde gözü açık olarak ölçülen Sİ değeri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). FM’li grubun sert zeminde gözü kapalı olarak ölçülen ADİ değerleri, sağlıklı gruba göre daha yüksekti ($p<0,05$). Sert zeminde gözü açık, yumuşak zeminde gözü açık ve kapalı Sİ değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. FM'li ve sağlıklı bireylerin statik plantar basınç analizi parametrelerinin karşılaştırılması

	FM Grubu		Sağlıklı Grup		İstatistik	p
	X±SS	M	X±SS	M		
PLANTAR TEMAS ALANI 1. ÖLÇÜM (SAĞ) (cm ²)	237,46±16,58	235,00	242,96±20,91	239,50	-1,457	0,148
PLANTAR TEMAS ALANI 1. ÖLÇÜM (SOL) (cm ²)	234,10±18,82	227,00	245,10±20,83	244,50	-2,771	0,007*
PLANTAR TEMAS ALANI 2. ÖLÇÜM (SAĞ) (cm ²)	246,12±17,75	245,50	249,34±19,33	247,00	-0,868	0,388
PLANTAR TEMAS ALANI 2. ÖLÇÜM (SOL) (cm ²)	243,50±19,32	238,00	251,46±22,84	252,00	-1,881	0,063
MAX PLANTAR BASINÇ 1. ÖLÇÜM (SAĞ) (cm ²)	165,68±9,71	166,50	162,84±24,62	162,00	0,759	0,450
MAX PLANTAR BASINÇ 1. ÖLÇÜM (SOL) (cm ²)	166,24±15,45	165,00	165,78±8,57	164,00	0,184	0,854
MAX PLANTAR BASINÇ 2. ÖLÇÜM (SAĞ) (cm ²)	169,12±9,71	170,00	167,94±9,27	167,00	0,621	0,536
MAX PLANTAR BASINÇ 2. ÖLÇÜM (SOL) (cm ²)	168,06±10,38	168,00	169,18±8,61	168,00	-0,587	0,558
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ) (%)	52,76±100,14	40,50	50,80±51,92	44,00	0,123	0,902
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL) (%)	38,94±7,19	39,50	43,64±4,83	45,00	-3,837	<0,001*
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ) (%)	39,14±6,29	41,50	43,72±4,62	45,00	-4,151	<0,001*
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL) (%)	39,06±7,43	40,50	44,24±4,74	45,50	-4,158	<0,001*
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ) (%)	23,10±5,36	23,00	23,96±5,03	23,00	-0,827	0,410
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL) (%)	23,68±5,08	23,50	23,08±5,84	23,00	0,548	0,585
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ) (%)	22,44±4,54	22,00	23,62±4,76	23,00	-1,268	0,208
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL) (%)	23,12±4,79	23,00	22,84±4,03	23,00	0,316	0,752
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ) (%)	37,80±7,34	37,00	32,44±6,51	31,50	3,862	<0,001*
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL) (%)	37,58±8,55	38,00	32,92±5,70	32,00	3,208	0,002*
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ) (%)	38,04±6,69	37,00	32,86±5,41	32,50	4,257	<0,001*
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL) (%)	37,90±8,08	37,00	32,72±5,42	32,00	3,764	<0,001*

Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M)

FM'li ve sağlıklı bireylerin plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrasında ölçülen statik plantar basınç parametreleri karşılaştırıldığında, FM'li grupta sağlıklı bireylere göre, sol ayağın plantar temas alanının uygulama öncesinde daha düşük ($p<0,05$), sol ön ayağın ağırlık yüzdesinin uygulama öncesinde, sağ ve sol ön ayağın ağırlık yüzdesinin uygulama sonrasında daha düşük ($p<0,001$), sağ ve sol arka ayağın ağırlık yüzdesinin uygulama öncesi ve sonrasında daha yüksek ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur. Maksimum plantar basınç ve orta ayağın ağırlık yüzdesi açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.2.2. FM'li Bireylerde Plantar Duyu Stimülasyonu Öncesi ve Sonrası Ölçümlerin Karşılaştırması

Tablo 4.5. FM'li bireylerde plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrası statik denge parametrelerinin karşılaştırılması

	X±SS	M	Tekrarlı Ölçümler Karşılaştırması	
			İstatistik	p
SI SZ/GA 1.Ölçüm	17,93±6,50	16,10	8,864	<0,001*
SI SZ/GA 2.Ölçüm	16,57±5,98	15,30		
SI SZ/GK 1.Ölçüm	22,77±9,86	19,45	8,203	<0,001*
SI SZ/GK 2.Ölçüm	20,79±9,12	17,85		
SI YZ/GA 1.Ölçüm	22,02±7,84	19,85	7,958	<0,001*
SI YZ/GA 2.Ölçüm	20,01±7,44	17,80		
SI YZ/GK 1.Ölçüm	31,37±11,81	28,65	6,904	<0,001*
SI YZ/GK 2.Ölçüm	27,52±9,45	25,40		
ADİ SZ/GA 1.Ölçüm	6,02±2,76	4,60	0,937	0,353
ADİ SZ/GA 2.Ölçüm	5,90±2,01	5,40		
ADİ SZ/GK 1.Ölçüm	6,26±3,13	5,15	1,327	0,191
ADİ SZ/GK 2.Ölçüm	6,06±2,20	5,30		
ADİ YZ/GA 1.Ölçüm	7,11±3,80	7,15	2,095	0,041*
ADİ YZ/GA 2.Ölçüm	6,69±2,66	6,60		
ADİ YZ/GK 1.Ölçüm	7,86±4,49	7,95	2,747	0,008*
ADİ YZ/GK 2.Ölçüm	7,30±3,26	7,45		

Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M)

SI: Stabilité İndeksi ADİ: Ağırlık Dağılım İndeksi

SZ/GA: Sert Zemin, Gözler Açık SZ/GK: Sert Zemin, Gözler Kapalı

YZ/GA: Yumuşak Zemin, Gözler Açık YZ/GK: Yumuşak Zemin, Gözler Kapalı

FM'li bireylerde plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrasında değerlendirilen statik denge parametreleri karşılaştırıldığında, sert ve yumuşak zeminde gözü açık ve kapalı durumda SI değerlerinin uygulamadan sonra, öncesine göre anlamlı olarak azaldığı bulunmuştur ($p<0,001$). Yumuşak zeminde gözü kapalı ölçülen ADİ değerinin, uygulama sonrasında öncesine göre anlamlı olarak azaldığı görülmüştür ($p=0,008$). Sert zeminde gözü açık ve kapalı, yumuşak zeminde gözü açık ölçülen ADİ parametresinin uygulama öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.6. FM’li bireylerde plantar duyu stimölasyonu öncesi ve sonrası statik plantar basınç parametrelerinin karşılaştırılması

	X±SS	M	Tekrarlı Ölçümler Karşılaştırması	
			İstatistik	p
PLANTAR TEMAS ALANI 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	237,46±16,58	235,00	-11,019	<0,001*
PLANTAR TEMAS ALANI 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	246,12±17,75	245,50		
PLANTAR TEMAS ALANI 1. ÖLÇÜM (SOL)	234,10±18,82	227,00	-9,324	<0,001*
PLANTAR TEMAS ALANI 2. ÖLÇÜM (SOL)	243,50±19,32	238,00		
MAX PLANTAR BASINÇ 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	165,68±9,71	166,50	-9,666	<0,001*
MAX PLANTAR BASINÇ 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	169,12±9,71	170,00		
MAX PLANTAR BASINÇ 1. ÖLÇÜM (SOL)	166,24±15,45	165,00	-0,945	0,349
MAX PLANTAR BASINÇ 2. ÖLÇÜM (SOL)	168,06±10,38	168,00		
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	52,76±100,14	40,50	0,974	0,335
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	39,14±6,29	41,50		
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL)	38,94±7,19	39,50	-0,292	0,771
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL)	39,06±7,43	40,50		
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	23,10±5,36	23,00	1,085	0,283
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	22,44±4,54	22,00		
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL)	23,68±5,08	23,50	1,211	0,232
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL)	23,12±4,79	23,00		
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	37,80±7,34	37,00	-0,747	0,459
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	38,04±6,69	37,00		
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL)	37,58±8,55	38,00	-0,684	0,497
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL)	37,90±8,08	37,00		

Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M)

FM’li bireylerde plantar duyu stimölasyonu öncesi ve sonrasında değerlendirilen statik plantar basınç parametreleri karşılaştırıldığında, sağ ve sol ayakta plantar temas alanının ve sağ ayakta maksimum plantar basıncın uygulamadan sonra, öncesine göre anlamlı olarak arttığı bulunmuştur ($p<0,001$). Ön, orta ve arka ayağın ağırlık yüzdeleri açısından, uygulama öncesi ve sonrası ölçülen değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

4.2.3. Sağlıklı Bireylerde Plantar Duyu Stimülasyonu Öncesi ve Sonrası Ölçümlerin Karşılaştırması

Tablo 4.7. Sağlıklı bireylerde plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrası statik denge parametrelerinin karşılaştırılması

	X±SS	M	Tekrarlı Ölçümler Karşılaştırması	
			İstatistik	P
SI SZ/GA 1.Ölçüm	16,12±11,10	11,70	16,248	<0,001*
SI SZ/GA 2.Ölçüm	15,74±11,08	11,25		
SI SZ/GK 1.Ölçüm	16,86±7,11	15,23	8,411	<0,001*
SI SZ/GK 2.Ölçüm	16,31±7,09	14,45		
SI YZ/GA 1.Ölçüm	15,92±7,30	13,75	9,247	<0,001*
SI YZ/GA 2.Ölçüm	15,40±7,33	13,35		
SI YZ/GK 1.Ölçüm	22,91±9,05	23,06	5,190	<0,001*
SI YZ/GK 2.Ölçüm	22,00±8,67	22,31		
ADİ SZ/GA 1.Ölçüm	5,46±2,62	4,45	0,348	0,729
ADİ SZ/GA 2.Ölçüm	5,43±2,07	4,60		
ADİ SZ/GK 1.Ölçüm	5,06±2,73	4,45	-0,917	0,364
ADİ SZ/GK 2.Ölçüm	5,14±2,22	4,70		
ADİ YZ/GA 1.Ölçüm	6,15±3,02	5,80	2,788	0,008*
ADİ YZ/GA 2.Ölçüm	5,82±2,36	5,65		
ADİ YZ/GK 1.Ölçüm	7,07±2,98	6,60	4,488	<0,001*
ADİ YZ/GK 2.Ölçüm	6,58±2,48	6,15		

Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M)

SI: Stabilité İndeksi ADİ: Ağırlık Dağılım İndeksi

SZ/GA: Sert Zemin, Gözler Açık SZ/GK: Sert Zemin, Gözler Kapalı

YZ/GA: Yumuşak Zemin, Gözler Açık YZ/GK: Yumuşak Zemin, Gözler Kapalı

Sağlıklı bireylerde plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrasında değerlendirilen statik denge parametreleri karşılaştırıldığında, sert ve yumuşak zeminde gözü açık ve kapalı durumda Sİ değerlerinin uygulamadan sonra, öncesine göre anlamlı olarak azaldığı bulunmuştur ($p<0,001$). Yumuşak zeminde gözü açık ve kapalı ölçülen ADİ değerinin, uygulama sonrasında öncesine göre anlamlı olarak azaldığı görülmüştür ($p<0,05$). Sert zeminde gözü açık ve kapalı ölçülen ADİ parametresinin uygulama öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.8. Sağlıklı bireylerde plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrası statik plantar basınç parametrelerinin karşılaştırılması

	X±SS	M	Tekrarlı Ölçümler Karşılaştırması	
			İstatistik	P
PLANTAR TEMAS ALANI 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	242,96±20,91	239,50	-8,317	<0,001*
PLANTAR TEMAS ALANI 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	249,34±19,33	247,00		
PLANTAR TEMAS ALANI 1. ÖLÇÜM (SOL)	245,10±20,83	244,50	-3,684	0,001*
PLANTAR TEMAS ALANI 2. ÖLÇÜM (SOL)	251,46±22,84	252,00		
MAX PLANTAR BASINÇ 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	162,84±24,62	162,00	-1,446	0,155
MAX PLANTAR BASINÇ 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	167,94±9,27	167,00		
MAX PLANTAR BASINÇ 1. ÖLÇÜM (SOL)	165,78±8,57	164,00	-7,847	<0,001*
MAX PLANTAR BASINÇ 2. ÖLÇÜM (SOL)	169,18±8,61	168,00		
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	50,80±51,92	44,00	0,979	0,332
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	43,72±4,62	45,00		
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL)	43,64±4,83	45,00	-2,264	0,028*
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL)	44,24±4,74	45,50		
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	23,96±5,03	23,00	0,903	0,371
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	23,62±4,76	23,00		
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL)	23,08±5,84	23,00	0,400	0,691
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL)	22,84±4,03	23,00		
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SAĞ)	32,44±6,51	31,50	-1,184	0,242
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SAĞ)	32,86±5,41	32,50		
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 1. ÖLÇÜM (SOL)	32,92±5,70	32,00	0,407	0,686
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI 2. ÖLÇÜM (SOL)	32,72±5,42	32,00		

Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M)

Sağlıklı bireylerde plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrasında değerlendirilen statik plantar basınç parametreleri karşılaştırıldığında, sağ ve sol ayakta plantar temas alanının ve sol ayakta maksimum plantar basıncın uygulamadan sonra, öncesine göre anlamlı olarak arttığı bulunmuştur ($p<0,001$). Sol ön ayağın ağırlık yüzdesi, uygulamadan sonra, öncesine göre anlamlı olarak artmıştır ($p<0,05$). Orta ve arka ayağın ağırlık yüzdeleri açısından, uygulama öncesi ve sonrası ölçülen değerler arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.8).

4.2.4. FM'li ve Sağlıklı Bireylerde Plantar Duyu Stimülasyonu Öncesi ve Sonrası Değişimlerinin Karşılaştırması

Tablo 4.9. FM'li ve sağlıklı bireylerin plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrası statik denge değişimlerinin karşılaştırması

	FM Grubu		Sağlıklı Grup		İstatistik	P
	X±SS	M	X±SS	M		
SI SZ/GA Değişim	92,57±5,26	92,16	96,97±1,78	97,07	-5,598	<0,001*
SI SZ/GK Değişim	91,39±6,14	91,28	96,48±2,40	97,20	-5,462	<0,001*
SI YZ/GA Değişim	90,86±8,43	89,72	96,34±2,79	97,25	-4,365	<0,001*
SI YZ/GK Değişim	89,01±8,04	90,26	96,12±4,16	97,40	-5,550	<0,001*
ADİ SZ/GA Değişim	104,05±16,90	103,91	104,51±15,72	99,90	-0,141	0,888
ADİ SZ/GK Değişim	105,24±21,48	96,85	108,97±22,65	99,28	-0,846	0,399
ADİ YZ/GA Değişim	111,77±52,72	95,47	99,64±14,31	96,29	1,571	0,122
ADİ YZ/GK Değişim	109,91±41,83	93,00	96,38±12,57	93,85	2,191	0,033*

Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M)

SI: Stabilite İndeksi ADİ: Ağırlık Dağılım İndeksi

SZ/GA: Sert Zemin, Gözler Açık SZ/GK: Sert Zemin, Gözler Kapalı

YZ/GA: Yumuşak Zemin, Gözler Açık YZ/GK: Yumuşak Zemin, Gözler Kapalı

FM'li ve sağlıklı bireylerin plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrası statik denge değişimleri karşılaştırıldığında, sert ve yumuşak zeminde gözü açık ve kapalı durumda SI değerlerindeki değişimin sağlıklı bireylerde FM'lilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,001$). Yumuşak zeminde gözü kapalı ölçülen ADİ değerindeki değişimin FM'li bireylerde sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu görülmüştür ($p=0,033$). Sert zeminde gözü açık ve kapalı, yumuşak zeminde gözü açık ölçülen ADİ değerindeki değişim açısından iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.10. FM’li ve sağlıklı bireylerin plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrası statik plantar basınç değişimlerinin karşılaştırması

	FM Grubu		Sağlıklı Grup		İstatistik	P
	X±SS	M	X±SS	M		
PLANTAR TEMAS ALANI (SAĞ) Değişim	103,66±2,33	103,90	102,71±2,21	102,69	2,072	0,041*
PLANTAR TEMAS ALANI (SOL) Değişim	104,07±3,12	103,59	102,66±5,26	102,86	1,631	0,106
MAX PLANTAR BASINÇ (SAĞ) Değişim	102,09±1,51	101,93	119,66±129,52	101,96	-0,959	0,340
MAX PLANTAR BASINÇ (SOL) Değişim	101,48±5,71	102,25	102,07±1,86	101,86	-0,700	0,486
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI (SAĞ) Değişim	99,63±14,81	101,11	98,77±13,60	101,04	0,302	0,764
ÖN AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI (SOL) Değişim	100,54±8,47	100,07	101,52±4,50	102,22	-0,724	0,471
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI (SAĞ) Değişim	132,44±255,55	96,00	99,4±11,09	100,00	0,914	0,363
ORTA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI (SOL) Değişim	98,68±14,63	100,00	119,42±149,18	98,61	-0,978	0,330
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI (SAĞ) Değişim	101,26±6,99	101,11	102,39±9,54	102,79	-0,678	0,500
ARKA AYAK AĞIRLIK DAĞILIMI (SOL) Değişim	101,81±10,20	100,00	100,11±11,44	97,29	0,781	0,437
Ortalama (X), Standart Sapma (SS), Medyan (M)						

FM’li ve sağlıklı bireylerin plantar duyu stimülasyonu öncesi ve sonrası statik plantar basınç değişimleri karşılaştırıldığında, sağ ayakta plantar temas alanındaki değişimin FM’li bireylerde sağlıklılara göre daha fazla olduğu bulunmuştur ($p=0,041$). Maksimum plantar basınç ile ön, orta ve arka ayağın ağırlık yüzdelerindeki değişim açısından, iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

5. TARTIŞMA

Çalışmamız, FM'li ve sağlıklı bireyler arasındaki denge ve statik plantar basınç farklılıklarını araştırmak ve plantar duyu stimülasyonunun bu parametrelere anlık etkisini incelemiştir. FM'li bireylerde sağlıklı bireylere göre ayakta statik dengenin azaldığı, yumuşak zeminde ayağın farklı bölgelerinden taşınan yük dağılımının bozulduğu, ayakta duruş sırasında plantar temas alanının azaldığı, ön ayağa düşen yük oranının azaldığı ve arka ayağa düşen yük oranının ise arttığı görülmüştür. Plantar duyu stimülasyonu uygulamasından sonra ise anlık olarak her iki grupta da statik dengenin arttığı, yumuşak zeminde ayağın yük dağılımının dengelendiği, statik plantar temas alanının arttığı ve maksimum basıncın arttığı kaydedilmiştir. Sağlıklı bireylerde ayrıca plantar duyu stimülasyonu sonrasında ön ayağa düşen yük oranı da artmıştır. Statik denge, yumuşak zeminde ayağın farklı bölgelerine düşen yük dağılımı ve plantar temas alanı açısından plantar duyu stimülasyonu sonrası anlık düzelmenin, FM'li bireylerde sağlıklı bireylere oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur.

FM her yaşta ve cinsiyette görülebilmesine karşın, kadın bireylerde daha sık görülmektedir. FM'nin global ortalama prevalansı %2.7'dir ve teşhis konulan bireylerin yaklaşık %80-90'ı orta yaşlı kadınlardır (Queiroz, 2013; Arnold, Clauw, McCarberg, FibroCollaborative, 2011; Wolfe, Walitt, Perrot, Rasker, Häuser, 2018). Çalışmamıza katılan FM'li 50 bireyden %92'si kadındır ve yaş aralığı 33 ile 45 arasında değişmekte olup ortalama yaş 40,78 olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre gruplar arasında yaş açısından anlamlı fark bulunmuştur. Yaş ortalaması FM'li bireylerde sağlıklı bireylere göre daha yüksektir. FM grubunda yaş ortalamasının daha yüksek olması değerlendirme sonuçlarını olumsuz yönde etkileyebilir ancak ortalamalara bakıldığında (çalışma grubu 40,78; kontrol grubu 38,24) yaş farkının klinik durumu değiştirecek bir öneme sahip olmadığı düşünülmüştür. Ayrıca, her iki grupta da kadın oranı daha yüksek olmasına rağmen, kontrol grubundaki erkek oranı FM grubuna göre daha fazladır. Bu farkın da sonuçlarımızı etkilemiş olabileceği değerlendirilmiştir.

Vücut ağırlığı, boy ve VKİ açılardan her iki grubun benzer olduğu görülmüştür. Öğrenim durumu bakımından her iki grupta da en yüksek yüzdeyi üniversite mezunları oluşturmıştır.

Denge, postüral stabilitenin sürdürülmesine yönelik uygun nöromüsküler aktiviteyi yürütmek için çoklu duyuşal girdilerin entegrasyonunu içeren karmaşık bir görevdir (Horak, 2006). Denge bozuklukları, FM'li bireylerde en sık görülen semptomlar arasındadır ve prevalansı %45-68 arasındadır. Önceki çalışmalar, FM ile denge bozukluğu, artmış düşme riski ve daha yüksek düşme sıklığı arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (Villafaina ve diğerleri, 2019). FM'de genel olarak denge sorunları; sinir sistemi fonksiyonlarında bozulma, vertigo, ağrı, uyku kalitesinde bozulma; hareketsizliğe bağlı kas kuvveti ve dayanıklılığında azalma ile ilişkili olarak ortaya çıkabilmektedir. 2021 yılında yayınlanan bir sistematik derleme ve meta analiz çalışmasında; FM'de statik monopodal denge ve dinamik dengenin azaldığı, ayrıca, duyuşal organizasyon açısından FM'li bireylerin sağlıklı katılımcılara kıyasla somatosensoriyel geribildirimde daha fazla ihtiyaç duyduğu, yetersiz vestibüler ve görsel skorlara sahip olduğu bildirilmiştir (Núñez-Fuentes ve diğerleri, 2021). Görsel ve vestibüler skorların FM'li bireylerde sağlıklılara göre önemli ölçüde düşük olduğu ve bu popülasyonda en çok vestibüler skorların etkilendiği gösterilmiştir (Jones, King, Mist, Bennett, Horak, 2011; Pérez-de-Heredia-Torres ve diğerleri, 2017; Serrador, Quigley, Zhao, Findley, Natelson, 2018). Çalışmamızda FM'li bireylerin statik denge ve postüral stabilite parametrelerinde, sabit zemin gözler açık-kapalı ve yumuşak zeminde gözler açık-kapalı değerlendirmelerinde sağlıklı bireylere göre düşük skorlar elde etmeleri literatür ile uyumludur. Postüral stabilite skorlarından biri olan ağırlık dağılım indeksi (ADİ) değerlerinin, yumuşak zeminde gözü açık ve gözü kapalı durumda sağlıklılara göre FM'li bireylerde daha yüksek olduğu ortaya koyulmuştur. Bu sonuç, FM'de yumuşak zemin üzerinde ayağın farklı bölgelerinde taşınan yük dağılımının bozulduğunu göstermektedir. Yük dağılımındaki bu problemin, FM'de duyuşal entegrasyon ve motor yanıtlarla ilgili sorunlara bağlı ortaya çıkmış olabileceği değerlendirilmiştir.

Plantar basınç, ayakta durma veya yürüme sırasında ayak tabanına uygulanan basınç miktarını ifade eder. Klinik uygulama ve araştırma çalışmalarında, pedobarografik cihaz kullanılarak elde edilen ayak basıncı dağılımı ve toplam plantar temas alanı değerleri, ayak patolojilerinin teşhisinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Plantar basınç ölçümleri, ayağın ağırlık taşıma esnasında destek ve esneklik sağlaması nedeniyle postüral kontrol hakkında bilgi verebilir. Aynı zamanda alt ekstremitede çeşitli kas-iskelet sistemi sorunlarının etiyojisine ilişkin bir bakış açısı da sağlayabilir. Fakat yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, ayak bileği hareket açıklığı gibi birçok faktör plantar basınç dağılımı parametrelerini etkilediği için sonuçların yorumlanması zordur (Orlin, McPoil, 2000; Deepashini, Omar, Paungmali, Amaramalar, Ohnmar, Leonard, 2014). Plantar basınç ölçümünün değerlendirmede yaygın olarak kullanıldığı durumlar arasında, pes planus, pes cavus, ayağın doğumsal şekil bozuklukları, diyabetik ayak, alt ekstremit dizilim bozuklukları sayılabilir.-(Özyürek, Demirbükten, Tosun, Okyay, Angın, 2013; Kanatlı, Yetkin, Bolukbasi, 2003; Songür, Öztürk, Bölükbaşı, Yetkin, Kanatlı, 2006). Sağlıklı bir ayakta, ayak duruş sırasında arka ayakta taşınan yük miktarı ön ayağa göre daha yüksektir. Ayrıca ön ayakta ikinci ve üçüncü metatars başları o bölgede en fazla yüke maruz kalan kısımlardır (Fernández-Seguín, Diaz Mancha, Sánchez Rodríguez, Escamilla Martínez, Gómez Martín, Ramos Ortega, 2014; Keijsers, Stolwijk, Pataky, 2010). Ankilozon spondilitli hastalarda plantar basınç ölçümlerinin yapıldığı çalışmada; sağlıklı bireylere kıyasla postüral stabilitede bozulmalar olduğu, ön ayak ve arka ayakta plantar basıncın azaldığı orta ayakta daha fazla olduğu bulunmuştur (Aydin, Turan, Tastaban, Kurt Omurlu, Sendur, 2015). Başka bir çalışmada, vücut kütle indeksinin artışına paralel olarak arka ayakta plantar basıncın arttığı bulunmuştur (Yılmaz, Erdeo, Tat, Alp, 2015). FM'li bireylerde plantar basınç dağılımını değerlendiren araştırmalar sınırlıdır. 2017 yılında FM'li ve sağlıklı bireylerin plantar basınç dağılımının karşılaştırıldığı bir çalışmada her iki grup arasında plantar basınç dağılımı açısından anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bunun yanında ön ve arka ayağın maksimum plantar basınçlarının azalmasının artmış ağrı, yorgunluk ve FM etki anketi sonuçlarıyla ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur (Yildirim, Ersoy, 2017). Çalışmamızın bulguları, FM'li bireylerde sağlıklı bireylere göre statik plantar temas alanının azaldığını, ön ayağa aktarılan ağırlığın daha az, arka ayağa aktarılan ağırlığın daha fazla olduğunu göstermiştir. Bu durum, FM'de dengenin azalmış olmasıyla ilgili bir adaptasyon olabilir. Ayrıca, FM ile ilişkili duyuşal problemler plantar kutanöz duyunun işlenmesi ile ilgili problemlere yol açarak plantar yük dağılımında değişikliğe neden olmuş olabilir. FM'nin somatosensoriyel bozukluğa neden olabileceği bilinmektedir (Jones, K. D. ve diğerleri, 2011). Bunun yanında, Menten ve diğerleri (2022) FM'li ve sağlıklı

bireyler arasında servikal ve lumbal bölgeler ile el ve ayaklarda taktıl duyu eşığı açısından fark olmadığını bildirmiştir. FM'li bireylerde ayağın farklı bölgelerinde plantar duyu ve plantar basınç dağılımını birlikte değerlendiren çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Ayaklar, postüral düzenlemenin biyomekanik ve duyuusal yönlerine katkıda bulunur. Plantar kutanöz stimölasyonlar, postüral kontrolü ve okölomotor performansı değıştirir (Bucci, Villeneuve, 2022). Sağlıklı bireylerde gözler açık ve kapalı durumlarda postüral stabilite ve plantar basınç parametrelerinin değışkenliğinin araştırıldığı çalışmada; postural stabilite ve plantar basınç dağılımının görsel girdiler dışında diğır duyuusal girdilerden de etkilendiğini göstermiştir (De Blasiis ve diğırleri, 2023). Aynı zamanda, plantar duyu ile ilgili yetersizliklerin plantar basınç dağılımını etkilediğı bilinmektedir. Ayağın plantar yüzeyindeki duyu değışimleri sonucu ortaya çıkan plantar basınç değışikliklerini araştıran çalışmada; ayağın bir kısmından gelen duyuusal girdi azaldığında, plantar basınç merkezinin duyarlılığın azaldığı alanlardan uzağı doğru kaydığı bulunmuştur (Nurse, Nigg, 2001). FM'li bireylerin klinik nörolojik değılendirme bulguları normal olmasına rağmen, postürografı ile değılendirme sonuçları duyuusal defisitleri olduğunu göstermiştir (Jones ve diğırleri, 2011). Başka bir çalışmada yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan somatosensoriyel bozukluklara bağılı olarak plantar duyunun azaldığı; plantar taktıl mekanoreseptörlerinden gelen geri bildirimin bozulmasının, denge ve yürüyüşü etkilediğı, bunun da düşmeler için bir risk faktörü olabileceğı bildirilmiştir (Menz, Morris, 2006). Plantar taktıl duyu azaldığında, bireyler diğır duyu sistemlerine (görsel, vestibüler, propriyoseptif sistemler) daha fazla dayanarak dengelerini korumak durumunda kalırlar (Maitre, Paillard, 2016). Yapılan bir çalışmada; yaşlı bireylerde gençlere göre plantar duyuularının ayağın tüm bölgelerinde azaldığı, orta ayak plantar basıncının ve plantar temas alanının arttığı bulunmuştur. Ayrıca azalan plantar duyu nedeniyle yaşlı bireylerin postüral kontrolü sürdürmek için görsel bilgiye daha fazla ihtiyaç duydukları gösterilmiştir (Unver, Bek, 2022).

Plantar dokulara vibrasyon uygulamalarının sağlıklı ve hasta popölasyonlarda fonksiyonel sonuçları iyileştirmek için kullanımı yaygındır. Sağlıklı yaşlı bireylerle yapılan çalışmada, plantar stimölasyonların postüral salınımları azalttığı ve postüral kontrolü artırdığı bulunmuştur (Wang, Watanabe, Chen, 2016). Güncel bir meta analiz çalışmasında; sağlıklı kişilerde vibrasyon ve akustik stimölasyonların denge üzerinde

olumlu etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Minino, Romano, Troisi Lopez, Liparoti, Sorrentino, Fratini, 2023). İnme sonrası hastalarda plantar vibrasyonun denge bozukluğu üzerine anlık etkilerini araştıran çalışmada; lokal vibrasyonun, daha fazla etkilenen ayağın plantar yüzeyine uygulandığında fonksiyonel mobilitiyi ve dinamik dengeyi iyileştirdiği gösterilmiştir (Khalifeloo ve diğerleri, 2018). Başka bir çalışmada, FM’li bireylerde ayak başparmak altına uygulanan duyu stimlasyonu sonrasında dengede iyileşme ve postüral salınımlarda azalma grlmştir (Viseux ve diğerleri, 2020). Çalışmamızda hem FM’li hem de sağlıklı bireylere uygulanan plantar duyu stimlasyonu sonrası statik dengenin düzeldiğini gösterecek biçimde, Sİ değerlerinin gözü açık ve kapalı durumda, sert ve yumuşak zeminde azaldığı grlmştir. Ayrıca, FM’li bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla denge skorlarındaki değişiminin daha fazla olduğu bulunmuştur. Sonuçlarımız plantar duyu stimülasyonunun FM’de dengeyi geliştirdiği yönündedir. Ayağın bölgesel ağırlık dağılımıyla ilgili bilgi veren ADİ değerleri FM’li ve sağlıklı bireylerde plantar duyu stimlasyonu sonrası düzelmiştir. Yumuşak zeminde gözler kapalı şekilde yapılan değerlendirmede, ADİ değerindeki değişim plantar stimlasyon uygulandıktan sonra FM’li bireylerde sağlıklılara göre daha fazla olmuştur.

FM’li grupta ADİ’nin yumuşak zeminde gözler açık ve kapalı olduğu durumlarda sağlıklılara göre daha fazla değişmesi; uygulanan plantar duyu stimülasyonunun farklı zemin koşullarının algılanmasını arttırdığını dşndrmştir. FM’li bireylerde denge, postüral kontrol ve yük dağılımının iyileştirilmesinde plantar kutanöz yapıların duyuusal modülasyonu tedavilerin etkinliğini artırabilir.

Plantar basınç dağılımı ile ilgili bulgularımız, plantar duyu stimlasyonu sonrası her iki grupta plantar temas alanının ve maksimum basıncın arttığını göstermektedir. Sağlıklı bireylerde ayrıca plantar duyu stimlasyonu sonrasında n ayağa düşen yük oranı arttığı grlmştir. Plantar temas alanındaki artış, FM’li bireylerde sağlıklılara göre daha yüksek bulunmuştur. Plantar basınçların, plantar duyunun azalmış olduğu bölgelerden daha iyi olduğu bölgelere aktarıldığı bilinmektedir (Nurse, M. A., Nigg, B. M.; 2001). Plantar stimlasyon sonrası plantar temas alanının arttığını gösteren bulgularımız, bu uygulamanın ayak tabanının daha geniş bir bölgesinin yerle temasını sağladığını göstermektedir. Ayrıca statik ayakta duruşta en fazla yükün arka ayaktan taşıtıldığı bilgisine dayanarak, maksimum basıncın artmış olmasını, arka ayaktaki maksimum basıncın arttığı yönünde

değerlendirmekteyiz. Ancak çalışmamızda plantar basınç analizini yaptığımız cihazın plantar temas alanı ve maksimum basınç verilerini plantar bölgelere ayırarak sağlamıyor olması, sonuçlarımızın bu açıdan değerlendirilmesini kısıtlamaktadır.

Mevcut literatür, fiziksel egzersizin FM'li bireylerde fiziksel işlevi ve dengeyi düzelttiğini desteklemektedir (Rodríguez-Mansilla ve diğerleri, 2021). Espí ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmada FM'li kadınlarda terapötik aerobik egzersizin genel rahatsızlığı iyileştirdiği sonucuna varılmıştır. Diğer bir çalışmada, FM'li hastalarda dengeyi geliştirmek için esneklik egzersizlerine dayalı aktif egzersiz programının; statik denge ve fonksiyonel düzey üzerinde yararlı etkilerinin olduğu bulunmuştur (Kibar, Yıldız, Ay, Evcik, Ergin, 2015). Beş haftalık lumbal stabilizasyon egzersiz programının FM'li kadınlarda dinamik dengeyi ve postüral kontrolü iyileştirdiği gösterilmiştir (Garrido-Ardila, González-López-Arza, Jiménez-Palomares, García-Nogales, Rodríguez-Mansilla, 2020).

Bununla birlikte, dengeyi geliştirmek için yoga veya Tai chi gibi diğer egzersiz yöntemlerinin etkinliğine dair kanıtlar vardır. Ülger ve diğerleri (2011), yoganın, kas-iskelet sistemi sorunları nedeniyle denge ve yürüyüş bozukluğu olan kadınlar üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Wong ve diğerleri (2018), 12 haftalık Tai chi müdahalesinin FM'li kadınlarda denge, yorgunluk, güç ve esnekliği iyileştirmede etkili olduğunu bulmuştur.

Egzersizin yanı sıra plantar kutanöz stimülasyonunun nöromusküler yorgunluğu azaltarak fiziksel performansı artırdığı görülmüştür. Nöromusküler yorgunluk, egzersizin başlangıcında ortaya çıkar, tekrarlanan veya sürekli kasılmalar sırasında kasın kuvvet üretme kapasitesinde düşüş yaratır. Kas içciklerinin duyuşsal aktivasyonu yorgunluğu azaltır. Çalışmalar, ayak tabanının aktivasyonunun plantar fleksör kas yorgunluğunu azaltabileceğini göstermiştir (Smith, Power, Bent, 2020; Gandevia, 2001). Alt ekstremitede kutanöz afferentlerin propriyosepsiyon ve taktıl sinyalleri arasında etkileşim olduğunu, plantar kutanöz afferentlerin ayak bileği eklemine propriyosepsiyonu modüle ettiğı bulunmuştur (Mildren, Bent, 2016). Vibrasyon üreten tabanlı kullanımının yaşlı erişkinlerde, diyabet, Parkinson hastalarında; denge ve yürümeyi, hatta atletik performansı iyileştirdiğı gösterilmiştir (Lipsitz, Lough, Niemi, Trivison, Howlett, Manor, 2015; Miranda ve diğerleri, 2016; Priplata ve diğerleri, 2006; Novak, Novak, 2006). Ayrıca hem genç erişkinlerde hem

de yaşı popülasyonda postüral kontrolü geliştirmek için dokulu tabanlı kullanımının etkili olduğu bildirilmiştir (Palluel, Olivier, Nougier, 2009).

Mevcut literatür, plantar duyu stimülasyonunun denge ve postüral kontrolü iyileştirdiğini desteklemektedir. Ancak dinamik ve statik denge kontrolünün propriyosepsiyon, kutanöz hassasiyet ve kas kuvveti ile olan ilişkisi hala belirsizdir (Song ve diğerleri, 2021).

Kronik ayak bileği instabilitesi olan bireylerde plantar duysal tedavilerin postüral kontrol üzerindeki etkilerini inceleyen meta analiz çalışmasında, özellikle plantar masaj ve tüm vücut titreşimi tedavilerinin postüral kontrolü iyileştirebileceği gösterilmiştir (Hu, Liao, Zeng, Wang, 2023). FM'li bireylerde tüm vücut titreşim tedavisinin etkilerine ilişkin sistematik derlemede; dengeyi, engellilik indeksini, sağlıkla ilgili yaşam kalitesini, yorgunluğu ve ağrıyı iyileştirebileceği için fiziksel egzersiz programına dahil edilebileceği, ancak çalışmaların yetersiz olması nedeniyle FM üzerindeki etkilerinin net olmadığı vurgulanmıştır (Collado-Mateo ve diğerleri, 2015).

Sonuç olarak; FM'li bireylerde sağlıklı bireylere göre literatür ile uyumlu olarak statik dengenin azaldığı, yumuşak zeminde ayağın farklı bölgelerinden taşınan yük dağılımının bozulduğu, ayakta duruş sırasında plantar temas alanının azaldığı, ön ayağa düşen yük oranının azaldığı ve arka ayağa düşen yük oranının arttığı görülmüştür. Plantar duyu stimülasyonu uygulamasından sonra anlık olarak her iki grupta da statik dengenin arttığı, yumuşak zeminde ayağın yük dağılımının iyileştiği, statik plantar temas alanının arttığı ve maksimum basıncın arttığı ortaya koyulmuştur. Statik denge, yumuşak zeminde ayağın farklı bölgelerine düşen yük dağılımı ve plantar temas alanı açısından plantar duyu stimülasyonu sonrası anlık iyileşmenin, FM'li bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Plantar duyu stimülasyonu sonrası FM'li bireylerde dengede sağlıklı bireylere göre daha fazla iyileşmenin olduğunu gösteren bulgularımız, bu hastalarda postüral kontrolün iyileştirilmesi için ek duysal girdilere olan ihtiyacı destekler niteliktedir.

Elde ettiğimiz bulgular, FM'de plantar duyu stimülasyonun denge ve plantar basınç dağılımını normal sınırlara getirebilmek için kullanılabilecek bir yöntem olduğunu göstermiştir.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Cinsiyet ve yaş açısından grupların benzer olmaması sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Çalışmamızda plantar

basınç analizi verileri dominant ve dominant olmayan taraflara göre değil, sağ ve sol ayak için kaydedilmiştir. Çalışmamıza dahil edilen bireylerde farklı ayak postürleri ve deformitelerinin değerlendirilmemiş olması, ayak problemlerinin incelediğimiz parametrelere etkisinin incelenmesi açısından bir limitasyon oluşturmuştur. Ayrıca çalışmamızın kapsamında plantar duyunun değerlendirilmemiş olması nedeniyle plantar duyu stimülasyonunun değerlendirme parametrelerine etkilerinde plantar duyunun rolü ile ilgili çıkarım düzeyinde değerlendirme yapılmıştır. Kullandığımız plantar basınç analiz cihazı, sadece statik analiz yapmak için uygundu. Katılımcıların yürüyüş sırasındaki plantar basınçları bu nedenle değerlendirilememiştir. Ayrıca, cihazdan elde edilen veriler, farklı plantar bölgelerde ayrıntılı olarak basınç dağılım verilerini elde etmek için yetersizdi.

Yapılan literatür taramasında FM'li bireylerde denge ve plantar basınçların değerlendirildiği, plantar duyu stimülasyonunun bu parametrelere etkilerinin incelendiği çalışmaların yeterli olmadığı görülmüştür. Denge ve postüral kontrol üzerine yapılan çalışmalarda plantar duyu stimülasyonu uygulamasının ve statik plantar basınç ölçümlerinin bütüncül bakış açısı sağlaması açısından önemli olduğunu düşünüyoruz. Yapmış olduğumuz araştırmanın FM'li bireylerde dengeyi düzeltici ve düşme riskini azaltmaya yönelik yapılacak çalışmalara ve klinik uygulamalara fayda sağlayacağını ümit ediyoruz.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

- FM'li bireylerde sağlıklılara göre postüral salınım miktarının daha fazla ve yumuşak zeminde ayağın farklı bölgelerinden taşınan yük dağılımının daha farklı olduğu bulunmuştur.
- FM'li bireylerde sağlıklılara göre plantar temas alanının ve ön ayağa düşen yük oranının daha az ve arka ayağa düşen yük oranının daha fazla olduğu görülmüştür.
- Plantar duyu stimülasyonu uygulamasından sonra FM'li ve sağlıklı bireylerde anlık olarak statik dengenin arttığı, yumuşak zeminde ayağın yük dağılımının iyileştiği, statik plantar temas alanının ve maksimum basıncın arttığı ortaya koyulmuştur.
- Plantar duyu stimülasyonu sonrası FM'li bireylerde postural salınımda sağlıklı bireylere göre daha fazla azalma görülmüştür.
- FM'li bireylerde plantar duyu kayıplarının değerlendirildiği araştırmaların, denge ve düşme riski açısından önemli bilgiler verebileceği değerlendirilmiştir.
- Plantar duyu stimülasyonu uygulamasının, FM'li bireylerin rehabilitasyon programlarına eklenmesinin dengeyi ve statik plantar basınç dağılımını geliştirmek açısından etkili olabileceği değerlendirilmiştir.
- FM'li bireylerde dokulu tabanlık kullanımı gibi plantar duyu girdisi sağlayacak uygulamaların denge ve plantar basınç dağılımını geliştirebileceği düşünülmektedir.
- İleride planlanacak çalışmaların daha fazla katılımcı ve daha geniş yaş aralığında yapılması, FM popülasyonu açısından daha doğru çıkarımlarda bulunulmasına katkı sağlayabilir.
- FM'li bireylerde plantar duyu stimülasyonu uygulamasının uzun süreli etkilerinin incelendiği ileri çalışmalar literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

7. KAYNAKÇA

- Ablin, J., Sarzi-Puttini, P. (2020). The Second International Congress on Controversies in Fibromyalgia. *12-13 March 2020* (s. 105–130). Berlin, Germany: *Clinical and Experimental Rheumatology*, 38 Suppl 123(1).
- Akkaya, N., Akkaya, S., Atalay, N., Acar, M., Catalbas, N., Sahin, F. (2013). Assessment Of The Relationship Between Postural Stability and Sleep Quality İn Patients With Fibromyalgia. *Clinical Rheumatology*, 32(3) , 325–331.
- Akkaya, N., Doğanlar, N., Çelik, E., Ayşe, S. E., Akkaya, S., Güngör, H., (2015). Test-Retest Reliability Of TETRAX® Static Postrurography System İn Young Adults With Low Physical Activity Level. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 10(6) , 893–900.
- Akkus, S., Delibas, N., Tamer, M. (2000). Do Sex Hormones Play A Role İn Fibromyalgia?; 39:1161. *Rheumatology* , 3.
- Arnold, L., Bennett, R., Crofford, L., Dean, L., Clauw, D., Goldenberg, D., (2019). AAPT Diagnostic Criteria for Fibromyalgia. *The Journal Of Pain*, 20(6) , 611–628.
- Arnold, L., Clauw, D., McCarberg, B., FibroCollaborative. (2011). Improving The Recognition and Diagnosis Of Fibromyalgia. *Mayo Clinic Proceedings*, 86(5) , 457–464.
- Arnold, L., Hudson, J., Hess, E., Ware, A., Fritz, D., Auchenbach, M., (2004). Family Study Of Fibromyalgia. *Arthritis Rheum.*;50(3) , 944-952.
- Asakawa, Y., Jung, J., Koh, S. (2014). Neuromuscular Electrical Stimulation İmproves Strength, Pain and Weight Distribution On Patients With Knee İnstability Post Surgery. *Physical Therapy Rehabilitation Science*;3(2) , 112-118.
- Ay, S. (2015). Fibromiyalji Sendromunun Patogenezi. *Türkiye Klinikleri J PM&R Special Topics.*;8(3) , 5-7.
- Aydin, E., Turan, Y., Tastaban, E., Kurt Omurlu, I., Sendur, O. (2015). Plantar Pressure Distribution İn Patients With Ankylosing Spondylitis. . *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 30(3) , 238–242.
- Bağış, S. (2008). Fibromiyaljide Klinik Bulgular ve Tanı. *Türk J Phys Med Rehab*;54 Suppl 1; , 12-14.

- Bair, M., Krebs, E. (2020). Fibromyalgia. *Annals Of Internal Medicine*, 172(5) , 33-48.
- Banfi, G., Diani, M., Pigatto, P., Reali, E. (2020). T Cell Subpopulations In The Physiopathology of Fibromyalgia: Evidence and Perspectives. *International Journal Of Molecular Sciences*, 21(4) , 1186.
- Banks, S., Kerns, R. (1996). Explaining High Rates Of Depression In Chronic Pain: A Diathesis-stress Framework. *Psychological Bulletin*, 119(1) , 95-110.
- Bartkowska, W., Samborski, W., Mojs, E. (2018). Cognitive Functions, Emotions and Personality In Woman With Fibromyalgia. *Anthropol Anz.*;75(4) , 271-277.
- Bazzichi, L., Giacomelli, C., Consensi, A., Giorgi, V., Batticciotto, A., Di Franco, M., (2020). One Year In Review 2020: Fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 38 Suppl 123(1) , 3-8.
- Bellato, E., Marini, E., Castoldi, F., Barbasetti, N., Mattei, L., Bonasia, D., (2012). Fibromyalgia Syndrome: Etiology, Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment. *Pain Research and Treatment* , 2012: 426130.
- Bennett, R. (1999). Emerging Concepts In The Neurobiology Of Chronic Pain: Evidence Of Abnormal Sensory Processing In Fibromyalgia; 74:385. *Mayo Clin Proc* , 98.
- Bennett, R. (1997). The Fibromyalgia Syndrome. H. E. Kelley WN, *Textbook of Rheumatology* (s. 511-9). Philadelphia: WB Saunders Company.
- Bennett, R., Friend, R., Jones, K., Ward, R., Han, B., Ross, R. (2009). The Revised Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQR): Validation and Psychometric Properties. *Arthritis Research And Therapy*, 11(4) , R120.
- Bennett, R., Jones, J., Turk, D., Russell, I., Matallana, L. (2007). An Internet Survey Of 2,596 People With Fibromyalgia. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8 , 27.
- Bethea, C., Pecins-Thompson, M., Schutzer, W., Gundlah, C., Lu, Z. (1998). Ovarian Steroids and Serotonin Neural Function. *Mol Neurobiol*;18:87 , 123.
- Blanco, I., Bérizze, N., Argüelles, M., Cárcaba, V., Fernández, F., Janciauskiene, S., (2010). Abnormal Overexpression Of Mastocytes In Skin Biopsies Of Fibromyalgia Patients. *Clinical Rheumatology* , 1403–1412.
- Boissevain, M., McCain, G. (1991). Oward An Integrated Understanding Of Fibromyalgia Syndrome. 1. Medical and Pathophysiological Aspects. *Pain*, 45(3) , 227–238.

- Boomershine, C., Crofford, L. (2009). A Symptom-based Approach To Pharmacologic Management Of Fibromyalgia. *Nature Reviews. Rheumatology*, 5(4) , 191-199.
- Bradley, L. (2009). Pathophysiology Of Fibromyalgia. *The American Journal Of Medicine*, 122(12 Suppl) , 22-30.
- Brashear, A., Lambeth, K. (2009). Spasticity. *Current Treatment Options In Neurology*, 11(3) , 153-161.
- Bucci, M., Villeneuve, P. (2022). Interaction Between Feet and Gaze In Postural Control. *Brain Sciences*, 12(11) , 1459.
- Buldt, A., Forghany, S., Landorf, K., Levinger, P., Murley, G., & Menz, H. (2018). Foot Posture Is Associated With Plantar Pressure During Gait: A Comparison Of Normal, Planus and Cavus Feet. *Gait & Posture*, 62 , 235-240.
- Burckhardt, C. (2005). Educating Patients: Self-management Approaches. *Disability and Rehabilitation*, 27(12) , 703-709.
- Buskila, D., Neumann, L. (2002). The Development Of Widespread Pain After Injuries; 10:261. *J Musculoskeletal Pain* , 7.
- Buskila, D., Sarzi-Puttini, P. (2006). Biology and Therapy Of Fibromyalgia. Genetic Aspects Of Fibromyalgia Syndrome. *Arthritis Res Ther.*; 8(5) , 218.
- Buskila, D., Atzeni, F., Sarzi-Puttini, P. (2008). Etiology Of Fibromyalgia: The Possible Role Of Infection and Vaccination. 8(1). *Autoimmunity Reviews* , 41-43.
- Cameron, E., Hemingway, S. (2020). Cannabinoids For Fibromyalgia Pain: A Critical Review Of Recent Studies (2015-2019). *Journal Of Cannabis Research*, 2(1) , 19.
- Carbonell-Baeza, A., Álvarez-Gallardo, I., Segura-Jiménez, V., Castro-Piñero, J., Ruiz, J., Delgado-Fernández, M., (2015). Reliability and Feasibility Of Physical Fitness Tests In Female Fibromyalgia Patients. *International Journal Of Sports Medicine*, 36(2) , 157–162.
- Carli, G., Suman, A., Biasi, G., Marcolongo, R. (2002). Reactivity To Superficial and Deep Stimuli In Patients With Chronic Musculoskeletal Pain. *Pain.*; 100 , 259–269.
- Carrasco-Vega, E., Martínez-Moya, M., Barni, L., Guiducci, S., Nacci, F., Gonzalez-Sanchez, M. (2023). Questionnaires For The Subjective Evaluation Of Patients With Fibromyalgia: A Systematic Review.

European Journal Of Physical and Rehabilitation Medicine, 59(3) , 353-363.

Cassisi, G., Sarzi-Putti, P., Alciati, A., Casale, R., Bazzichi, L., Carignola, R., (2008). Symptoms and Signs In Fibromyalgia Syndrome. *Reumatismo*, 60 Suppl 1 , 15–24.

Cetingok, S., Seker, O., Cetingok, H. (2022). The Relationship Between Fibromyalgia and Depression, Anxiety, Sensitivity, Fear Avoidance Beliefs and Quality Of Life In Female Patients. *Medicine*, 101(39) , e30868.

Chae, J., Kang, Y., Noh, Y. (2020). A Deep-Learning Approach for Foot-Type Classification Using Heterogeneous Pressure Data. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(16) , 4481.

Cheatham, S., Baker, R., Behm, D., Stull, K., Kolber, M. (2021). Mechanical Percussion Devices: A Survey of Practice Patterns Among Healthcare Professionals. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 16(3) , 766-777.

Chen, B., Liu, P., Xiao, F., Liu, Z., Wang, Y. (2021). Review Of The Upright Balance Assessment Based on the Force Plate. *International Journal Of Environmental Research and Public Health*, 18(5) , 2696.

Chinn, S., Caldwell, W., Gritsenko, K. (2016). Fibromyalgia Pathogenesis and Treatment;20(4). *Curr Pain Headache Rep.* , 25.

Choy, E. (2015). The Role Of Sleep In Pain and Fibromyalgia. *Nat Rev Rheumatol.* ;11(9) , 513-520.

Clauw, D. (2014). Fibromyalgia: A Clinical Review. . *JAMA*, 311(15), , 1547–1555.

Climent-Sanz, C., Marco-Mitjavila, A., Pastells-Peiró, R., Valenzuela-Pascual, F., Blanco-Blanco, J., Gea-Sánchez, M. (2020). Patient Reported Outcome Measures of Sleep Quality in Fibromyalgia: A COSMIN Systematic Review. . *International Journal Of Environmental Research and Public Health*, 17(9) , 2992.

Collado-Mateo, D., Adsuar, J., Olivares, P., Del Pozo-Cruz, B., Parraca, J., Del Pozo-Cruz, J., (2015). Effects of Whole-Body Vibration Therapy in Patients with Fibromyalgia: A Systematic Literature Review. . *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* , 719082.

Collado-Mateo, D., Dominguez-Muño, F., Adsuar, J., Merellano-Navarro, E., Gusi, N. (2017). Exergames For Women With Fibromyalgia: A Randomised Controlled Trial To Evaluate The Effects On Mobility Skills, Balance and Fear Of Falling. *Peer J*, 5, , 3211.

- Collado-Mateo, D., Gallego-Diaz, J., Adsuar, J., Domínguez-Muñoz, F., Olivares, P., Gusi, N. (2015). Fear of Falling in Women with Fibromyalgia and Its Relation with Number of Falls and Balance Performance. . *BioMed Research International* , 589014.
- Comeaux, Z. (2011). Dynamic Fascial Release And The Role Of Mechanical/Vibrational Assist Devices In Manual Therapies. *Journal Of Bodywork and Movement Therapies*, 15(1) , 35–41.
- Coşkun, N. (2015). Fibromiyalji Sendromunda Klinik, Tanı, Ayırıcı Tanı. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*; 8 , 15-21.
- Cöster, L., Kendall, S., Gerdle, B., Henriksson, C., Henriksson, K., Bengtsson, A. (2008). Chronic Widespread Musculoskeletal Pain - A Comparison Of Those Who Meet Criteria For Fibromyalgia and Those Who Do Not. *European Journal Of Pain (London, England)*, 12(5) , 600–610.
- Creavin, S., Dunn, K., Mallen, C., Nijrolder, I. (2010). Co-occurrence and Associations Of Pain and Fatigue In A Community Sample. *Eur J Pain*. ;14 , 327-334.
- Crofford, L., Rowbotham, M., Mease, P., Russell, I., Dworkin, R., Corbin, A., (2005). Pregabalin For The Treatment Of Fibromyalgia Syndrome: Results Of A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled trial. *Arthritis and Rheumatism*, 52(4) , 1264-1273.
- De Blasiis, P., Caravaggi, P., Fullin, A., Leardini, A., Lucariello, A., Perna, A., (2023). Postural Stability and Plantar Pressure Parameters In Healthy Subjects: Variability, Correlation Analysis and Differences Under Open and Closed Eye Conditions. . *Frontiers In Bioengineering and Biotechnology*, 11 , 1198120.
- Deepashini, H., Omar, B., Paungmali, A., Amaramalar, N., Ohnmar, H., Leonard, J. (2014). An Insight Into The Plantar Pressure Distribution Of The Foot In Clinical Practice: Narrative Review. *Polish Annals of Medicine* , 21(1) , 51-56.
- Diaz-Piedra, C., Di Stasi, L., Baldwin, C., Buela-Casal, G., Catena, A. (2015). Sleep Disturbances Of Adult Women Suffering From Fibromyalgia: A Systematic Review Of Observational Studies. *Sleep Medicine Reviews*, 21 , 86–99.
- Dick, B., Eccleston, C., Crombez, G. (2002). Attentional Functioning In Fibromyalgia, Rheumatoid Arthritis, and Musculoskeletal Pain Patients. *Arthritis Rheum*; 47 (6) , 639–644.
- Dönmez, A., Erdoğan, N. (2010). Fibromiyalji Sendromu. *Klinik Gelişim*; 22.3 , 60-64.

- Drozd, M., Marzęda, M., Blicharz, A., Czarnota, J., Pieciewicz-Szczęsna, H. (2020). Unclear Etiology and Current Hypotheses Of The Pathogenesis Of Fibromyalgia. *J Educ Health Sport*;10:338 , 44.
- Dufourny, L., Warembourg, M. (1999). Estrogen Modulation Of Neuropeptides: Somatostatin, Neurotensin and Substance P In The Ventrolateral and Arcuate Nuclei of The Female Guinea Pig; 33:223. *Neurosci Res* , 8.
- Duval, K., Lam, T., Sanderson, D. (2010). The Mechanical Relationship Between The Rearfoot, Pelvis and Low-back. . *Gait & Posture*, 32(4) , 637-640.
- Elert, J., Dalhqvist, S., Alamy, B., Eisemann, B. (1993). Muscle Endurance, Muscle Tension and Personality Traits In Patients With Muscle Or Joint Pain: A Pilot Study. *J Rheumatol*; 20 , 1550-1556.
- Endresen, G. (2007). Fibromyalgia: A Rheumatologic Diagnosis?. *Rheumatology International*, 27(11) , 999–1004.
- Espí-López, G., Inglés, M., Ruescas-Nicolau, M., Moreno-Segura, N. (2016). Effect Of Low-impact Aerobic Exercise Combined With Music Therapy On Patients With Fibromyalgia. A Pilot Study. . *Complementary Therapies In Medicine*, 28 , 1-7.
- Estévez-López, F., Álvarez-Gallardo, I., Segura-Jiménez, V., Soriano-Maldonado, A., Borges-Cosic, M., Pulido-Martos, M., (2018). The Discordance Between Subjectively and Objectively Measured Physical Function In Women With Fibromyalgia: Association With Catastrophizing and Self-efficacy Cognitions. *Disability and Rehabilitation*, 40(3) , 329–337.
- Farhad, K., Oaklander, A. (2018). Fibromyalgia and Small-fiber Polyneuropathy: What's In A Name? *Muscle Nerve*;58:611 , 3.
- Fernández-Segúin, L., Diaz Mancha, J., Sánchez Rodríguez, R., Escamilla Martínez, E., Gómez Martín, B., Ramos Ortega, J. (2014). Comparison Of Plantar Pressures and Contact Area Between Normal and Cavus Foot. *Gait & Posture*, 39(2) , 789–792.
- Fitzcharles, M., Ste-Marie, P., Goldenberg, D., Pereira, J., Abbey, S., Choinière, M., (2012). 012 Canadian Guidelines For The Diagnosis and Management Of Fibromyalgia Syndrome: Executive Summary. *Pain Research & Management*, 18(3) , 119-126.
- Gandevia, S. (2001). Spinal and Supraspinal Factors In Human Muscle Fatigue. *Physiol Rev*, 81 , 1725–1789.

- Garrido-Ardila, E., González-López-Arza, M., Jiménez-Palomares, M., García-Nogales, A., Rodríguez-Mansilla, J. (2020). Effectiveness Of Acupuncture vs. Core Stability Training In Balance and Functional Capacity Of Women With Fibromyalgia: A Randomized Controlled Trial. *Clinical Rehabilitation*, 34(5) , 630-645.
- Germann, D., El Bouse, A., Shnier, J., Abdelkader, N., Kazemi, M. (2018). Effects Of Local Vibration Therapy On Various Performance Parameters: A Narrative Literature Review. *The Journal Of The Canadian Chiropractic Association*, 62(3) , 170-181.
- Glass, J. (2009). Review Of Cognitive Dysfunction In Fibromyalgia: A Convergence On Working Memory and Attentional Control Impairments. *Rheum Dis Clin North Am*; 35 (2) , 299–311.
- Gostine, M., Davis, F., Roberts, B., Risko, R., Asmus, M., Cappelleri, J., (2018). Clinical Characteristics of Fibromyalgia in a Chronic Pain Population. *Pain Practice : The Official Journal Of World Institute of Pain*, 18(1) , 67-78.
- Gowers, W. R. (1904). A Lecture on Lumbago: Its Lessons and Analogues: Delivered at the National Hospital for the Paralysed and Epileptic. *British Medical Journal* , 117–121.
- Graham, W. (1953). The Fibrositis Syndrome. *Bulletin On The Rheumatic Diseases*. 33–34.
- Gür, A. (2008). Fibromiyaljide Etiyopatogenezi. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 54 Özel Sayı 1 , 4-11.
- Horak, F. (2006). Postural Orientation and Equilibrium: What Do We Need To Know About Neural Control Of Balance To Prevent Falls? *Age and Ageing*, 35 Suppl 2 , 7-11.
- Hu, X., Liao, J., Zeng, Z., Wang, L. (2023). Effects Of Plantar-sensory Treatments On Postural Control In Chronic Ankle Instability: A Systematic Review and Meta-analysis. *PloS One*, 18(6) , e0287689.
- İnanıcı, F. (2011). *Fibromiyalji Sendromu*. (s. 2365-2367). Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.
- İnanıcı, F., Yunus, M. (2002). Fibromyalgia Syndrome: Clinical Features, Diagnosis and Biopathophysiologic Mechanisms. R. I. Rachlin , *Myofascial Pain and Fibromyalgia.. 2nd ed* (s. 3-32). New York: Mosby Co.
- İnanıcı, F., Yunus, M. (2004). History Of Fibromyalgia: Past To Present. *Current Pain*; 8 , 369-378.

- Jay, G., Barkin, R. (2015). Fibromyalgia. *Disease-a-month : DM*, 61(3) , 66-111.
- Jensen, B., Wittrup, I., Wiik, A., Bliddal, H., Friis, A., McLaughlin, J., (2004). Antipolymer Antibodies In Danish Fibromyalgia Patients. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 22(2), , 227–229.
- Jones, K., Horak, F., Winters-Stone, K., Irvine, J., Bennett, R. (2009). Fibromyalgia Is Associated With Impaired Balance and Falls. *Journal of Clinical Rheumatology : Practical Reports On Rheumatic & Musculoskeletal Diseases*, 15(1) , 16–21.
- Jones, K., King, L., Mist, S., Bennett, R., Horak, F. (2011). Postural Control Deficits In People With Fibromyalgia: A Pilot Study. *Arthritis Research & Therapy*, 13(4) , 127.
- Kanatlı, U., Yetkin, H., Bolukbasi, S. (2003). Evaluation Of The Transverse Metatarsal Arch of the Foot with Gait Analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 123 (4) , 148-152.
- Kang, J., Kim, J., Hong, S., Lee, C., Choi, B. (2016). Heart Rate Variability for Quantification of Autonomic Dysfunction in Fibromyalgia. *Annals Of Rehabilitation Medicine*, 40(2) , 301–309.
- Karataş, M. (2003). Denge ve Koordinasyon. K. M. Akman MN , *Temel* (s. 281-288). Ankara: Haberal Eğitim Vakfı.
- Kars, H., Hijmans, J., Geertzen, J., Zijlstra, W. (2009). The Effect Of Reduced Somatosensation On Standing Balance: A Systematic Review. *J Diabetes Sci Technol* 3 , 931–943.
- Katz, R., Ferbert, S., Leavitt, F. (2007). Fibromyalgia Patients Report Many Symptoms Other Than Pain and Fatigue. *Program and Abstracts Of The American College of Rheumatology 2007 Annual Scientific Meeting.*, (s. Abstract 1532). Boston, MA, USA.
- Keijsers, N., Stolwijk, N., Pataky, T. (2010). Linear Dependence Of Peak, Mean and Pressure-time Integral Values In Plantar Pressure Images. *Gait & Posture*, 31(1) , 140-142.
- Kelly, D., Ahmad, M., Brull, S. (2001). Preemptive Analgesia I: Physiological Pathways and Pharmacological Modalities. . *Can J Anaesth*;48 , 1000–1010.
- Khalifeloo, M., Naghdi, S., Ansari, N., Akbari, M., Jalaie, S., Jannat, D., (2018). A Study On The Immediate Effects Of Plantar Vibration On Balance Dysfunction In Patients With Stroke. *Journal Of Exercise Rehabilitation*, 14(2) , 259–266.
- Kibar, S., Yıldız, H., Ay, S., Evcik, D., Ergin, E. (2015). New Approach in Fibromyalgia Exercise Program: A Preliminary Study Regarding the

- Effectiveness of Balance Training. *Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(9) , 1576–1582.
- Kim, C., Lee, J., Yang, J., Lee, B., Woo, K. (2017). Effects of Upright Body Exercise on Postural Balance and Foot Plantar Pressure in Elderly Women. *Korean Journal of Applied Biomechanics*;27-1 , 59-66.
- Koldaş Doğan, Ş., Ay, S., & Evcik, D. (2011). Fibromiyalji Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. *Yeni Tıp Dergisi* ;28(2) , 73-78.
- Kösehanogulları, M., Yılmaz, N. (2018). Fibromiyalji Sendromu ve Nöropatik Ağrı. *Aegean J Med Sci.1* , 26-31.
- Kötter, I., Neuscheler, D., Günaydin, I., Wernet, D., Klein, R. (2007). Is There A Predisposition For The Development Of Autoimmune Diseases İn Patients With Fibromyalgia? Retrospective Analysis With Long Term Follow-up. *Rheumatology International*,27(11) , 1031–1039.
- Kravis, M., Munk, P., Mc Cain, G. (1993). MR İmaging Of Muscle and Tender Points İn Fibromyalgia; 3-669. *J Magn Reson Imaging* , 70.
- LaPorte, J., Andreasson, G. (1992). The Effect Of External Ankle Support İn Chronic Lateral Ankle Joint. *The American Journal of Sports Medicine*; 20(3) , 257-261.
- Leavitt, F., Katz, R., Mills, M., Heard, A. (2002). Cognitive and Dissociative Manifestations İn Fibromyalgia. *J Clin Rheumatol*;8 , 77-84.
- Lee, J., Yu, J., Hong, J., Lee, D., Kim, J., Kim, S. (2022). The Effect of Augmented Reality-Based Proprioceptive Training Program on Balance, Positioning Sensation and Flexibility in Healthy Young Adults: A Randomized Controlled Trial. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(7) , 1202.
- Lipsitz, L., Lough, M., Niemi, J., Travison, T., Howlett, H., Manor, B. (2015). A Shoe İnsole Delivering Subsensory Vibratory Noise İmproves Balance and Gait İn Healthy Elderly People. *Arch Phys Med Rehabil* ,96 , 432-439.
- Macfarlane, G., Kronisch, C., Dean, L., Atzeni, F., Häuser, W., Fluß, E., (2017). EULAR Revised Recommendations For The Management Of Fibromyalgia. *Annals Of The Rheumatic Diseases*, 76(2) , 318-328.
- Maffei, M. (2020). Fibromyalgia: Recent Advances in Diagnosis, Classification, Pharmacotherapy and Alternative Remedies. *International Journal Of Molecular Sciences*, 21(21) , 7877.
- Maitre, J., Paillard, T. (2016). Influence of the Plantar Cutaneous Information in Postural Regulation Depending on the Age and the Physical Activity Status. *Frontiers İn Human Neuroscience*, 10 , 409.

- Malyak, M. (2005). Fibromiyalji. 2nd Ed. *Romatolojinin Sırları*. (s. 428-440). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi.
- Marques, A. P., Santo, A. S., Berssaneti, A., Matsutani, L. A., Yuan, S. L. (2017). Prevalence Of Fibromyalgia: Literature Review Update. *Revista Brasileira De Reumatologia* 57(4) , 356–363.
- Meireles, S., Antero, D., Kulczycki, M., Skare, T. (2014). Prevalence Of Falls In Fibromyalgia Patients. *Acta Ortopedica Brasileira*, 22(3) , 163–166.
- Menten L.A, Franco, K. F. M., Franco, Y. R. S., Miyamoto, G. C., Reis, F. J. J., Cabral, C. M. N. (2022). Do Patients With Fibromyalgia Have Body Image and Tactile Acuity Distortion?. *Pain Practice : The Official Journal Of World Institute Of Pain*, 22(8), 678–687.
- Menz, H. B., Morris, M. E. (2006). Clinical Determinants Of Plantar Forces and Pressures During Walking In Older People. *Gait & Posture*, 24(2) , 229–236.
- Mildren, R., Bent, L. (2016). Vibrotactile Stimulation Of Fast-adapting Cutaneous Afferents From The Foot Modulates Proprioception At The Ankle Joint. *Journal Of Applied Physiology*, 120(8) , 855–864.
- Minino, R., Romano, A., Troisi Lopez, E., Liparoti, M., Sorrentino, P., Fratini, A. (2023). The Effects of Vibratory and Acoustic Stimulations on Postural Control in Healthy People: A Systematic Review. *Annals Of Biomedical Engineering*, 51(4) , 643–659.
- Miranda, D., Hsu, W., Gravelle, D., Petersen, K., Ryzman, R., Niemi, J., (2016). Sensory Enhancing Insoles Improve Athletic Performance During A Hexagonal Agility Task. *Biomech* 49 , 1058–1063.
- Mountz, J., Bradley, L., Modell, J. (1995). Fibromyalgia In Women. Abnormalities Of Regional Cerebral Blood Flow In The Thalamus and The Caudate Nucleus Are Associated With Low Pain Threshold Levels; 38: 926. *Arthritis Rheum* , 38.
- Moustgaard, H., Bello, S., Miller, F., Hróbjartsson, A. (2014). Subjective and Objective Outcomes In Randomized Clinical Trials: Definitions Differed In Methods Publications and Were Often Absent From Trial Reports. *Journal Of Clinical Epidemiology*, 67(12) , 1327–1334.
- Muller, W., Schneider, E., Stratz, T. (2007). The Classification Of Fibromyalgia Syndrome. . *Rheumatol Int.*; 27(11) , 1005-1010.
- Muto, L., Sauer, J., Yuan, S., Sousa, A., Mango, P., Marques, A. (2015). Postural Control and Balance Self-efficacy In Women With Fibromyalgia: Are

- There Differences?. *European Journal Of Physical and Rehabilitation Medicine*, 51(2) , 149–154.
- Needs, D., Blotter, J., Cowan, M., Fellingham, G., Johnson, A., Feland, J. (2023). Effect of Localized Vibration Massage on Popliteal Blood Flow. *Journal of Clinical Medicine*, 12(5) , 2047.
- Nichols, D., Glenn, T., Hutchinson, K. (1995). Changes In The Mean Center Of Balance During Balance Testing In Young Adults. *Physical Therapy*, 75(8) , 699–706.
- Nielsen, L., Henriksson, K. (2007). Pathophysiological Mechanisms In Chronic Musculoskeletal Pain (Fibromyalgia): The Role Of Central and Peripheral Sensitization and Pain Disinhibition. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* ;21 , 465–480.
- Nijs, J., Roussel, N., Van Oosterwijck, J., De Kooning, M., Ickmans, K., Struyf, F. (2013). Fear Of Movement and Avoidance Behaviour Toward Physical Activity In Chronic-fatigue Syndrome and Fibromyalgia: State OfThe Art and Implications For Clinical Practice;32 (8). *Clin Rheumatol* , 1121–1129.
- Novak, P., Novak, V. (2006). Effect Of Step-synchronized Vibration Stimulation Of Soles On Gait in Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Neuroeng Rehabil* 3 , 9.
- Núñez-Fuentes, D., Obrero-Gaitán, E., Zagalaz-Anula, N., Ibáñez-Vera, A., Achalandabaso-Ochoa, A., López-Ruiz, M., (2021). Alteration of Postural Balance in Patients with Fibromyalgia Syndrome-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(1) , 127.
- Nurse, M., Nigg, B. (2001). The Effect of Changes In Foot Sensation on Plantar Pressure and Muscle Activity. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 16(9) , 719-727.
- Nüesch, E., Häuser, W., Bernardy, K., Barth, J., Jüni, P. (2013). Comparative Efficacy of Pharmacological and Non-pharmacological Interventions in Fibromyalgia Syndrome: Network Meta-analysis. *Annals Of The Rheumatic Diseases*, 72(6) , 955–962.
- Okifuji, A., Turk, D., Sherman, J. (2000). Evaluation Of The Relationship Between Depression and Fibromyalgia Syndrome: Why Aren't All Patients Depressed?; 27:212. *J Rheumatol* , 9.
- On, A., Tanigor, G., Baydar, D. (2022). Relationships of Autonomic Dysfunction With Disease Severity and Neuropathic Pain Features in Fibromyalgia: Is It Really A Sympathetically Maintained Neuropathic Pain? *The Korean Journal of Pain*, 35(3) , 327–335.

- Orlin, M., McPoil, T. (2000). Plantar Pressure Assessment. *Physical Therapy*, 80(4) , 399–409.
- Özkan, N. (2017). Fibromiyalji Sendromunda Bütüncül Yaklaşım. *Journal of Complementary Medicine, Regulation and Neural Therapy*;11 , 1.
- Özyürek, S., Demirbüken, İ., Tosun, Ö., Okyay, R., Angın, S. (2013). Gebelik Sürecinde Zaman Mesafe Parametreleri ve Plantar Basınç Dağılımı. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*,24(1) , 71-79.
- Palluel, E., Olivier, I., Nougier, V. (2009). The Lasting Effects of Spike Insoles on Postural Control In The Elderly. *Behav Neurosci*, 123 , 1141–1147.
- Peinado-Rubia, A., Osuna-Pérez, M., Rodríguez-Almagro, D., Zagalaz-Anula, N., López-Ruiz, M., Lomas-Vega, R. (2020). Impaired Balance in Patients with Fibromyalgia Syndrome: Predictors of the Impact of This Disorder and Balance Confidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9) , 3160.
- Pérez-de-Heredia-Torres, M., Huertas-Hoyas, E., Martínez-Piédrola, R., Palacios-Ceña, D., Alegre-Ayala, J., Santamaría-Vázquez, M., (2017). Balance Deficiencies in Women With Fibromyalgia Assessed Using Computerised Dynamic Posturography: A Cross-sectional Study in Spain. *BMJ Open*, 7(7) , e016239.
- Peters, R., McKeown, M., Carpenter, M., Inglis, J. (2016). Losing Touch: Age-related Changes in Plantar Skin Sensitivity, Lower Limb Cutaneous Reflex Strength and Postural Stability in Older Adults. *J Neurophysiol* 116 , 1848–1858.
- Pilar Martínez, M., Miró, E., Sánchez, A., Lami, M., Prados, G., Ávila, D. (2015). Spanish version of the Pain Vigilance and Awareness Questionnaire: Psychometric Properties In A Sample of Women With Fibromyalgia. *The Spanish Journal of Psychology*, 17 , E105.
- Prätorius, B., Kimmeskamp, S., Milani, T. (2003). The Sensitivity of The Sole of The Foot in Patients With Morbus Parkinson. *Neurosci Lett* 346 , 173–176.
- Queiroz, L. (2013). Worldwide Epidemiology of Fibromyalgia. *Current Pain and Headache Reports*, 17(8) , 356.
- Ramírez, M., Martínez, L., Hernández-Quintela, E., Velazco-Casapía, J., Vargas, A., Martínez-Lavín, M. (2015). Small Fiber Neuropathy in Women With Fibromyalgia. An in Vivo Assessment Using Corneal Confocal Bio-microscopy. . *Semin Arthritis Rheum*;45:214 , 9.
- Rivera, J., González, T. (2004). The Fibromyalgia Impact Questionnaire: a validated Spanish Version to Assess The Health Status in Women with

Fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 22(5) , 554–560.

Rodríguez-Mansilla, J., Mejías-Gil, A., Garrido-Ardila, E., Jiménez-Palomares, M., Montanero-Fernández, J., González-López-Arza, M. (2021). Effects of Non-Pharmacological Treatment on Pain, Flexibility, Balance and Quality of Life in Women with Fibromyalgia: A Randomised Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 10(17) , 3826.

Rogers, M., Mille, M. (2003). Lateral Stability and Falls in Older People. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(4) , 182–187.

Roll, R., Kavounoudias, A., Roll, J. (2002). Cutaneous Afferents From Human Plantar Sole Contribute to Body Posture Awareness. *Neuroreport*, 13(15) , 1957–1961.

Romberg, M. H. (1840). *Lehrbuch Der Nervenkrankheiten Des Menschen (Vol. I)*. A. Duncker.

Rose, S., Cottencin, O., Chouraki, V., Wattier, J., Houvenagel, E., Vallet, B., (2009). Importance Des Troubles De La Personnalité Et Des Comorbidités Psychiatriques Chez 30 Patients Atteints De Fibromyalgie [Study on Personality and Psychiatric Disorder in Fibromyalgia]. *Presse Medicale*, 38(5) , 695-700.

Rossy, L., Buckelew, S., Dorr, N., Hagglund, K., Thayer, J., McIntosh, M., (1999). A Meta-analysis of Fibromyalgia Treatment Interventions. *Annals of Behavioral Medicine : A Publication of The Society of Behavioral Medicine*, 21(2) , 180–191.

Sancassiani, F., Machado, S., Ruggiero, V., Cacace, E., Carmassi, C., Gesi, C., (2017). The Management of Fibromyalgia From A Psychosomatic Perspective: An Overview. . *Int. Rev. Psychiatry*.;29 , 473-488.

Sarzi-Puttini, P., Atzeni, F., Salaffi, F., Cazzola, M., Benucci, M., Mease, P. (2011). Multidisciplinary Approach to Fibromyalgia: What Is The Teaching?. Best Practice & Research. *Clinical Rheumatology*, 25(2) , 311-319.

Schaefer, C., Chandran, A., Hufstader, M., Baik, R., McNett, M., Goldenberg, D., (2011). The Comparative Burden of Mild, Moderate and Severe Fibromyalgia: Results From a Cross-sectional Survey In The United States. *Health and Quality Of Life Outcomes*, 9, , 71.

Schmidt-Wilcke, T., Clauw, D. (2011). Fibromyalgia: From Pathophysiology to Therapy. *Rheumatology*, 7(9) , 518–527.

- Schneider, M., Vernon, H., Ko, G., Lawson, G., Perera, J. (2009). Chiropractic Management of Fibromyalgia. *J Manipulative Physiol Ther*;32(1) , 25-40.
- Serrador, J., Quigley, K., Zhao, C., Findley, T., Natelson, B. (2018). Balance Deficits in Chronic Fatigue Syndrome With and Without Fibromyalgia. *NeuroRehabilitation*, 42(2) , 235–246.
- Simms, R. (1996). Is There Muscle Pathology In Fibromyalgia Syndrome? *Rheumatic Diseases Clinics of North America* ; 22 , 245-66.
- Sindel, D., Saral, İ., Esmailzadeh, S. (2012). Fibromiyalji Sendromunda Uygulanan Tedavi. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg*;58 , 136-142.
- Sirianni, J., Ibrahim, M., Patwardhan, A. (2015). Chronic Pain Syndromes, Mechanisms and Current Treatments. *Progress In Molecular Biology and Translational Science* , 565–611.
- Smith, H., Harris, R., Clauw, D. (2011). “Fibromyalgia”, Essentials Of Pain Medicine. *Philadelphia: Elsevier* , 345-350.
- Smith, S. G., Power, G. A., Bent, L. (2020). Foot Sole Cutaneous Stimulation Mitigates Neuromuscular Fatigue During A Sustained Plantar Flexor Isometric Task. *Journal of Applied Physiology*,129(2) , 325–334.
- Smythe, H. A., Moldofsky, H. (1977). Two Contributions to Understanding Of The "Fibrositis" Syndrome. *Bulletin on The rheumatic Diseases* , 928–931.
- Soderlund, K., Hultman, E., Bengtsson, A. (1992). Is Reduced Energy Store or Energy-production Rate A Cause for Fibromyalgia:94. *Scand J Rheumatol* , 66.
- Song, Q., Zhang, X., Mao, M., Sun, W., Zhang, C., Chen, Y., (2021). Relationship of Proprioception, Cutaneous Sensitivity and Muscle Strength With the Balance Control Among Older Adults. *Journal of Sport and Health Science*, 10(5) , 585–593.
- Songür, M., Öztürk, A., Bölükbaşı, S., Yetkin, H., Kanatlı, U. (2006). Yürüme Analizinin Ortopedik Uygulamaları. *Totbid Dergi*,5 , 1-2.
- Strzalkowski, N. D., Ali, R. A., Bent, L. R. (2017). The Firing Characteristics of Foot Sole Cutaneous Mechanoreceptor Afferents in Response to Vibration Stimuli. *Journal of Neurophysiology*, 118(4) , 1931–1942.
- Strzalkowski, N., Peters, R., Inglis, J., Bent, L. (2018). Cutaneous Afferent Innervation of The Human Foot Sole: What Can We Learn From Single-unit Recordings? *Journal of Neurophysiology*, 120(3) , 1233–1246.

- Svebak, S., Anjia, R., Karstad, S. (1993). Task-induced Electromyographic Activation in Fibromyalgia Subjects and Controls. *Scand J Rheumatol*;22 , 124-130.
- Tateuchi, H., Wada, O., Ichihashi, N. (2011). Effects of Calcaneal Eversion on Three-dimensional Kinematics of The Hip, Pelvis and Thorax in Unilateral Weight Bearing. *Human Movement Science*, 30(3) , 566-573.
- Taylor, S., Steer, M., Ashe, S., Furness, P., Haywood-Small, S., Lawson, K. (2019). Patients Perspective of the Effectiveness and Acceptability of Pharmacological and Non-pharmacological Treatments of Fibromyalgia. *Scand. J. Pain* 19 (1) , 167–181.
- Thomas, A., White, K., Drost, D., Cook, C., Prato, F. (2001). A Comparison of Rheumatoid Arthritis and Fibromyalgia Patients and Healthy Controls Exposed to A Pulsed (200 microT) Magnetic Field: Effects on Normal Standing Balance. *Neuroscience Letters*, 309(1) , 17-20.
- Tomas-Carus, P., Gusi, N., Häkkinen, A., Häkkinen, K., Raimundo, A., Ortega-Alonso, A. (2009). Improvements of Muscle Strength Predicted Benefits in HRQOL and Postural Balance in Women with Fibromyalgia: An 8-month Randomized Controlled Trial. *Rheumatology (Oxford, England)*, 48(9) , 1147–1151.
- Topbas, M., Cakirbay, H., Gulec, H., Akgol, E., Ak, I., Can, G. (2005). The Prevalence of Fibromyalgia in Women Aged 20-64 in Turkey. *Scand J Rheumatol*, 34(2) , 140-144.
- Turhanoğlu, A., Yilmaz, Ş., Kaya, S., Dursun, M., Kararmaz, A., Saka, G. (2008). The Epidemiological Aspects of Fibromyalgia Syndrome in Adults Living in Turkey: A Population Based Study. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 16(3) , 141-147.
- U Jumbo, S., C MacDermid, J., E Kalu, M., L Packham, T., S Athwal, G., J Faber, K. (2020). Measurement Properties of the Brief Pain Inventory-Short Form (BPI-SF) and the Revised Short McGill Pain Questionnaire-Version-2 (SF-MPQ-2) in Pain-related Musculoskeletal Conditions: A Systematic Review Protocol. *The Archives of Bone and Joint Surgery*, 8(2) , 131-141.
- Ulger, O., Yağlı, N. (2011). Effects of Yoga on Balance and Gait Properties in Women with Musculoskeletal Problems: A Pilot Study. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 17(1) , 13-15.
- Unver, B., Bek, N. (2022). Plantar Sensation, Plantar Pressure and Postural Stability Alterations and Effects of Visual Status in Older Adults. *Somatosensory & Motor Research*, 39(1) , 55-61.

- Vaeroy, H., Helle, R., Forre, O. (1988). Elevated CSF Levels of Substance P and High Incidence of Raynaud Phenomenon in Patients with Fibromyalgia: New Features for Diagnosis; 32: 21. *Pain* , 6.
- Valera-Calero, J., Fernández-de-Las-Peñas, C., Navarro-Santana, M., Plaza-Manzano, G. (2022). Efficacy of Dry Needling and Acupuncture in Patients with Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16) , 9904.
- Vilagut, G., Valderas, J., Ferrer, M., Garin, O., López-García, E., Alonso, J. (2008). Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental [Interpretation of SF-36 and SF-12 questionnaires in Spain: physical and mental components]. *Medicina Clinica*, 130(19) , 726–735.
- Villafaina, S., Gusi, N., Rodriguez-Generelo, S., Martin-Gallego, J., Fuentes-García, J., Collado-Mateo, D. (2019). Influence of a Cell-Phone Conversation on Balance Performance in Women with Fibromyalgia: A Cross-Sectional Descriptive Study. . *BioMed Research International* , 5132802.
- Viseux, F. (2020). The Sensory Role of the Sole of the Foot: Review and Update on Clinical Perspectives. *Neurophysiologie Clinique = Clinical Neurophysiology*, 50(1) , 55–68.
- Viseux, F., Lemaire, A., Barbier, F., Charpentier, P., Leteneur, S., Villeneuve, P. (2019). How Can the Stimulation of Plantar Cutaneous Receptors Improve Postural Control? Review and Clinical Commentary. *Neurophysiologie Clinique = Clinical Neurophysiology*, 49(3) , 263–268.
- Viseux, F., Martins, D., Villeneuve, P., Charpentier, P., de Sant'Anna E Silva, L., Salgado, A., (2020). Effect of sensory stimulation applied under the great toe on postural ability in patients with fibromyalgia. . *Somatosensory & Motor Research*, 37(3) , 172–179.
- Wang, C., Schmid, C., Rones, R., Kalish, R., Vinh, J., Goldenberg, D., (2011). A randomized trial of tai chi for fibromyalgia. . *The New England Journal of Medicine*, 363(8) , 743–754.
- Wang, J., Sung, F., Men, M., Wang, K., Lin, C., Kao, C. (2017). Bidirectional association between fibromyalgia and gastroesophageal reflux disease: two population-based retrospective cohort analysis. *Pain*, 158(10) , 1971–1978.
- Wang, Y., Watanabe, K., Chen, L. (2016). Effect of plantar cutaneous inputs on center of pressure during quiet stance in older adults. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 14(1) , 24–28.

- Watkins, L., Milligan, E., Maier, S. (2001). Glial activation: a driving force for pathological pain.;24. *Trends Neurosci.* , 450–455.
- Watkins, L., Milligan, E., Maier, S. (2003). Glial proinflammatory cytokines mediate exaggerated pain states: implications for clinical pain. *Adv Exp Med Biol.*;521 , 1–21.
- Wolfe, F. (2010). New American College of Rheumatology criteria for fibromyalgia: a twenty-year journey. *Arthritis Care & Research* , 583–584.
- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M.-A., Goldenberg, D. L., Häuser, W., Katz, R. L., (2016). 2016 Revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* , 319–329.
- Wolfe, F., Clauw, D., Fitzcharles, M., Goldenberg, D., Häuser, W., Katz, R., (2011). Fibromyalgia criteria and severity scales for clinical and epidemiological studies: a modification of the ACR Preliminary Diagnostic Criteria for Fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology* , 1113–1122.
- Wolfe, F., Clauw, D., Fitzcharles, M., Goldenberg, D., Katz, R., Mease, P., (2010). The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care Res*;62: , 600–610.
- Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J., Russell, I., Hebert, L. (1995). The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. *Arthritis and Rheumatism*, 38(1) , 19-28.
- Wolfe, F., Russell, I., Vipraio, G., Ross, K., Anderson, J. (1997). Serotonin levels, pain threshold and fibromyalgia symptoms in the general population. *J.Rheumatol*;24 , 555-559.
- Wolfe, F., Smythe, H., Yunus, M., Bennett, R., Bombardier, C., Goldenberg, D., (1990). he American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis and Rheumatism*, 33(2) , 160–172.
- Wolfe, F., Walitt, B., Perrot, S., Rasker, J., Häuser, W. (2018). Fibromyalgia diagnosis and biased assessment: Sex, prevalence and bias. *PloS One*, 13(9) , 203755.
- Wong, A., Figueroa, A., Sanchez-Gonzalez, M., Son, W., Chernykh, O., Park, S. (2018). Effectiveness of Tai Chi on Cardiac Autonomic Function and Symptomatology in Women With Fibromyalgia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Aging and Physical Activity*, 26(2) , 214–221.

- Woolf, C. (2011). Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain* 152(3, Suppl) , 2-15.
- Yanmaz, M., Atar, S., Biçer, M. (2016). The reliability and validity of the Turkish version of fibromyalgia survey diagnostic criteria and symptom severity scale. *J Back Musculoskelet Rehabil*;29(2) , 287-293.
- Yildirim, T., Ersoy, Y. (2017). Distribution of plantar pressure in fibromyalgia patients. *Medicine Science* ;6(3) , 398-400.
- Yilmaz Yelvar, G., Çirak, Y., Dalkilinç, M., Demir, Y., Baltacı, G., Kömürcü, M. (2016). Impairments of postural stability, core endurance, fall index and functional mobility skills in patients with patello femoral pain syndrome. . *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, Advance online publication*.
- Yılmaz, N., Erdeo, F., Tat, A., & Alp, H. (2015). Effects Of Body Mass Index On Plantar Pressure Distrubition. *Adnan Menderes Üni. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*; 1(2) , 33-39.
- Yim, Y., Lee, K., Park, D., Kim, S., Nah, S., Lee, J., (2017). Identifying fibromyalgia subgroups using cluster analysis: Relationships with clinical variables. *European Journal of Pain (London, England)*, 21(2) , 374-384.
- Zachrisson, O., Regland, B., Jahreskog, M., Kron, M., Gottfries, C. (2002). A rating scale for fibromyalgia and chronic fatigue syndrome (the FibroFatigue scale). *Journal of Psychosomatic Research*, 52(6) , 501-509.
- Zoppi, M., Maresca, M. (2008). Symptoms accompanying fibromyalgia. . *Reumatismo*;6 , 217-220.

EKLER

EK 1: Değerlendirme Formu

HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

“Fibromiyaljili Bireylerde Plantar Duyu Stimülasyonunun Statik Denge ve Plantar Basınç Üzerine Anlık Etkisi” adlı çalışmanın değerlendirme formu

Değerlendirme Tarihi : ... / ... /.....

Ad – Soyad :

Yaş :

Cinsiyet :

Kilo :

Boy :

BMI:

Çalışma Durumu :

Öğrenim Durumu :

Medeni Durum :

Dominant taraf :

Tanı Yılı :

	1. ÖLÇÜM		2.ÖLÇÜM	
	SAĞ	SOL	SAĞ	SOL
Plantar Temas Alanı				
Max. Plantar Basınç				
Ön Ayak Ağ. Dağılım %				
Orta Ayak Ağ. Dağılım %				
Arka Ayak Ağ. Dağılım %				

TETRAX		1. ÖLÇÜM	2. ÖLÇÜM
	NO		

SI	NC		
	PO		
	PC		
WDI	NO		
	NC		
	PO		
	PC		



EK 2: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formu

KONRTOL GRUBU-ÇALIŞMA GRUBU

“FİBROMİYALJİLİ BİREYLERDE PLANTAR DUYU STİMÜLASYONUNUN STATİK DENGİ VE PLANTAR BASINÇ ÜZERİNE ANLIK ETKİSİ” başlıklı bir araştırma yürütüyoruz.

(Fizyoterapistin Beyanı)

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, FM’li bireylerde plantar duyu stimülasyonunun statik denge ve plantar basınç üzerine etkilerini araştırmaktır. Lokman Hekim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalının ortak katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Demet Alkurt Akyıldız tarafından değerlendirileceksiniz ve bulgular kaydedilecektir. Değerlendirme sonucunda fizyoterapistiniz uygun görürse bu çalışmaya alınacaksınız. Çalışmaya uygun olduğunuz durumda izniniz doğrultusunda dengeniz için değerlendirme uygulanacaktır. Yapılacak değerlendirmenin içeriğinde çıplak ayak ile değerlendirmeler, sandalyeye oturabileceğiniz ve ayakta durmanızın istenebileceği durumlar olacaktır. Bu değerlendirmeler çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere iki defa yapılacaktır. Birinci değerlendirmeden sonra, çıplak ayak durumunda sırtüstü uzanırken, her iki ayak tabanınıza 10 dk boyunca elektrikli bir cihazla vibrasyon uygulaması yapılacaktır.

Uygulama sırasında oluşabilecek riskler:

1-)Uygulama sırasında fiziksel aktiviteye bağlı olarak yorgunluk ve ayağınızda ağrı oluşabilir.

2-) Yine düşük bir ihtimalle tüm tedbirler alınmış olmasına rağmen değerlendirme sırasında denge kaybı yaşayabilir ve düşme riski oluşabilir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Fzt. Demet Alkurt Akyıldız tarafından Lokman Hekim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapistim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Ad- Soyad :

Adres :

Tarih :

İmza :

EK 3 : Etik Kurul Onayı



EK 4 : İntihal Raporu

FİBROMİYALJİLİ BİREYLERDE PLANTAR DUYU STİMÜLASYONUNUN STATİK DENGİ VE PLANTAR BASINÇ ÜZERİNE ANLIK ETKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 7 EN	% 4	% 6	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.ncbi.nlm.nih.gov İnternet Kaynağı	% 2
2	Submitted to Olivet Nazarene University Öğrenci Ödevi	<% 1
3	Submitted to University of Newcastle Öğrenci Ödevi	<% 1
4	res.mdpi.com İnternet Kaynağı	<% 1
5	Hajra Khurshid, Israa A Qureshi, Nasrin Jahan, Terry R Went, Waleed Sultan, Alisha Sapkota, Michael Alfonso. "A Systematic Review of Fibromyalgia and Recent Advancements in Treatment: Is Medicinal Cannabis a New Hope?", Cureus, 2021 Yayın	<% 1
6	Tung Pham Thanh, Salem Benferhat, Ma Thi Chau, Truong-Thanh Ma, Karim Tabia, Ha Le Thanh. "On the Detection of Video's Ethnic	<% 1

Vietnamese Thai Dance Movements", 2019
15th International Conference on Signal-
Image Technology & Internet-Based Systems
(SITIS), 2019

Yayın

-
- | | | |
|----------|---|----------------|
| 7 | Submitted to Macquarie University
Öğrenci Ödevi | <% 1 |
|----------|---|----------------|
-
- | | | |
|----------|---|----------------|
| 8 | Frederic J.F. Viseux. "The sensory role of the sole of the foot: Review and update on clinical perspectives", Neurophysiologie Clinique, 2020
Yayın | <% 1 |
|----------|---|----------------|
-
- | | | |
|----------|---|----------------|
| 9 | e-sciencecentral.org
İnternet Kaynağı | <% 1 |
|----------|---|----------------|
-
- | | | |
|-----------|---|----------------|
| 10 | Andrea T. Borchers, M. Eric Gershwin. "Fibromyalgia: A Critical and Comprehensive Review", Clinical Reviews in Allergy & Immunology, 2015
Yayın | <% 1 |
|-----------|---|----------------|
-
- | | | |
|-----------|---|----------------|
| 11 | Chad M. Brummett. "Fibromyalgia : a primer for the anesthesia community", Current Opinion in Anaesthesiology, 10/2011
Yayın | <% 1 |
|-----------|---|----------------|
-
- | | | |
|-----------|---|----------------|
| 12 | Submitted to Leeds Trinity and All Saints
Öğrenci Ödevi | <% 1 |
|-----------|---|----------------|
-
- | | | |
|-----------|---|----------------|
| 13 | www.mdpi.com
İnternet Kaynağı | <% 1 |
|-----------|---|----------------|
-
- 88

14	Massimo E. Maffei. "Fibromyalgia: Recent Advances in Diagnosis, Classification, Pharmacotherapy and Alternative Remedies", International Journal of Molecular Sciences, 2020 Yayın	<%1
15	worldwidescience.org İnternet Kaynağı	<%1
16	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<%1
17	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
18	ULUS, Yasemin, AKYOL, Yeşim, TANDER, Berna, BİLGİCİ, Ayhan and KURU, Ömer. "Knee Proprioception and Balance in Turkish Women With and without fibromyalgia syndrome", Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği, 2013. Yayın	<%1
19	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov İnternet Kaynağı	<%1
20	Ana Belén Peinado-Rubia, María Catalina Osuna-Pérez, Irene Cortés-Pérez, Alicia Rojas-Navarrete et al. "Effectiveness of Vestibular Rehabilitation in Improving Health Status and Balance in Patients with Fibromyalgia	<%1

Syndrome: A Single-Blind Randomized
Controlled Trial", Biomedicines, 2023

Yayın

- | | | |
|----|---|-----|
| 21 | M. Yilmaz Menek, B. Menek. "Effects of percussion massage therapy, dynamic stretching, and static stretching on physical performance and balance", Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 2023 | <%1 |
| 22 | Aydin, Elif, Yasemin Turan, Engin Tastaban, Imran Kurt Omurlu, and Omer Faruk Sendur. "Plantar pressure distribution in patients with ankylosing spondylitis", Clinical Biomechanics, 2015. | <%1 |
| 23 | www.acarindex.com | <%1 |
| 24 | Frederic J.F. Viseux, Arnaud Delval, Luc Defebvre, Martin Simoneau. "Postural instability in Parkinson's disease: Review and bottom-up rehabilitative approaches", Neurophysiologie Clinique, 2020 | <%1 |
| 25 | Submitted to Leeds Beckett University | <%1 |
| 26 | Submitted to University of California, Los Angeles | <%1 |

Yayın

Yayın

İnternet Kaynağı

Yayın

Öğrenci Ödevi

Öğrenci Ödevi

27	Submitted to Alexandru Ioan Cuza University of Iasi Öğrenci Ödevi	<% 1
28	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<% 1
29	Submitted to University of West Florida Öğrenci Ödevi	<% 1
30	Hyun Gyu Cha. "The Effect of Low-Frequency (1 Hz) rTMS on the Cerebellar Cortex in Patients with Ataxia After a Posterior Circulation Stroke : Randomized Control Trial", Journal of Magnetism, 2017 Yayın	<% 1
31	Martina K. Shephard, Gary Heir. "Chapter 38-1 Orofacial Pain in the Medically Complex Patient", Springer Science and Business Media LLC, 2018 Yayın	<% 1
32	docplayer.net İnternet Kaynağı	<% 1
33	Hee-Sang Kim. "Balance Control and Knee Osteoarthritis Severity", Annals of Rehabilitation Medicine, 2011 Yayın	<% 1
34	pdffox.com İnternet Kaynağı	<% 1

- 35 Karin Wåhlén, Malin Ernberg, Eva Kosek, Kaisa Mannerkorpi, Björn Gerdle, Bijar Ghafouri. "Significant correlation between plasma proteome profile and pain intensity, sensitivity, and psychological distress in women with fibromyalgia", Scientific Reports, 2020
Yayın <% 1
-
- 36 M.N. Yanmaz, S. Atar, M. Biçer. "THU0318 The Reliability and Validity of the Turkish Version of Fibromyalgia Survey Diagnostic Criteria and Symptom Severity Scale", Annals of the Rheumatic Diseases, 2015
Yayın <% 1
-
- 37 Derya Buyukkayhan, Melis Seray Ozden Yildirim. "The relationship of social media addiction and family climate of students of pharmacy faculty in the shade of COVID-19 pandemic", International Journal of Emerging Trends in Health Sciences, 2021
Yayın <% 1
-
- 38 Submitted to University of Glamorgan
Öğrenci Ödevi <% 1
-
- 39 acikerisim.karatay.edu.tr:8080
İnternet Kaynağı <% 1
-

ÖZGEÇMİŞ

1.KİŞİSEL BİLGİLER

Demet ALKURT AKYILDIZ

2. EĞİTİM

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2004-2008	Lisans	Pamukkale Üniversitesi	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
2021- 2023	Yüksek Lisans	Lokman Hekim Üniversitesi	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

3. ÇALIŞMA ALANLARI

ÇALIŞMA ALANI	ANAHTAR SÖZCÜKLER
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Ortopedik Rehabilitasyon, Manuel Terapi, Reformer Pilates