



T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ

**MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU TEDAVİSİNDE DEXTROZ
PROLOTERAPİ VE ESWT'NİN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet ARSLAN

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Halil ÖĞÜT

HATAY-2023

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ

**MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU TEDAVİSİNDE DEXTROZ
PROLOTERAPİ VE ESWT'NİN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet ARSLAN

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Halil ÖĞÜT

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Tez Adı: MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU TEDAVİSİNDE DEXTROZ PROLOTERAPİ VE ESWT’NİN ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tezi Hazırlayanın Adı: Dr. Mehmet ARSLAN

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

(İmza)
Prof.Dr Yusuf ÖNLEN
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

(İmza)
Prof. Dr. Hayal GÜLER
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

(İmza)
Dr. Öğr. Üyesi Halil ÖĞÜT
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Hayal GÜLER
2. Doç. Dr. Nihan BALTA
3. Dr. Öğr. Üyesi Halil ÖĞÜT

III. İÇİNDEKİLER

III. İÇİNDEKİLER	iii
IV. TABLOLAR.....	v
V. ŞEKİLLER	vi
VI. SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	vii
VII. TEŞEKKÜR.....	viii
VIII. ÖZET	ix
IX. ABSTRACT	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.1. Miyofasiyal Ağrı Sendromu.....	3
2.1.1. Tanım.....	3
2.1.2. Tarihçe.....	4
2.1.3.Epidemiyoloji	4
2.1.4.Etyoloji	4
2.1.5.Fizyopatoloji	6
2.1.6. Histoloji	9
2.1.7.Klinik Semptomlar	10
2.1.8.Klinik bulgular	14
2.1.9.Tanı	20
2.1.10.Tanıda kullanılabilen testler	21
2.1.11.Ayrıcı tanı	23
2.4. ESWT	42
2.5.Proloterapi.....	49
3.GEREÇ VE YÖNTEM	56
3.1. Hastalar	56
3.2. Tedavi Protokolü	57
3.3. Değerlendirme.....	59
3.4. İstatistiksel yöntem.....	61
4.BULGULAR	62
5.TARTIŞMA.....	74
7. KAYNAKLAR.....	81
8. EKLER	93

EK-1. ETİK KURUL KARAR FORMU	93
EK-2. VİZÜEL ANALOG SKALA (VAS)	94
EK-3. HASTA TAKİP FORMU	95
EK-4. BOYUN ÖZÜRLÜLÜK İNDEKSİ	96
EK-5. NOTTINGHAM SAĞLIK PROFİLİ	97



IV. TABLOLAR

Tablo 1. Aktif tetik nokta ve Latent tetik nokta arasındaki farklar	17
Tablo 2. FMS ve MAS arasındaki farklar	24
Tablo 3. Hastaların genel özelliklerinin gruplarda karşılaştırılması	62
Tablo 4. Hastaların hastalıklarına dair özelliklerinin gruplarda karşılaştırılması	63
Tablo 5. VAS değerlerinin gruplarda karşılaştırılması	64
Tablo 6. BAE değerlerinin gruplarda karşılaştırılması	66
Tablo 7. BÖİ değerlerinin gruplarda karşılaştırılması	67
Tablo 8. NSP-1, NSP-2 ve NSP toplam değerlerinin gruplarda karşılaştırılması	68
Tablo 9. VAS Farkı ile VKİ, semptom süresi ve medeni durum arasındaki ilişkinin gruplar arasında karşılaştırılması	71
Tablo 10. BAE Farkı ile VKİ arasındaki ilişkinin grup arasında karşılaştırılması	73

V. ŞEKİLLER

Şekil 1. TN ₁ : Trapez kasındaki 1 numaralı tetik nokta	11
Şekil 2. TN ₂ ve TN ₃ : Trapez kasındaki 2 ve 3 numaralı tetik noktalar	11
Şekil 3. TN ₄ ve TN ₅ : Trapez kasındaki 4 ve 5 numaralı tetik noktalar	12
Şekil 4. TN ₆ ve TN ₇ : Trapez kasındaki 6 ve 7 numaralı tetik noktalar	12
Şekil 5. Gergin bant ve tetik nokta palpasyon teknikleri	15
Şekil 6. Tetik nokta kompleksi	16
Şekil 7. Lokal seyirme yanıtı.....	20
Şekil 8. Tetik noktaların palpasyonla lokalize edilmesi ve enjeksiyon tekniği.....	40
Şekil 9. Tedavide kullanılan ESWT cihazı	58
Şekil 10. Çalışmanın akış şeması	59
Şekil 11. VAS değerlerinin gruplarda karşılaştırılması	65
Şekil 12. BÖİ değerlerinin gruplarda karşılaştırılması	67

VI. SEMBOLLER VE KISALTMALAR

MAS	: Miyofasiyal ağrı sendromu
TN	: Tetik nokta
FMS	: Fibromiyalji sendromu
PT	: Proloterapi
ESWT	: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi
r-ESWT	: Radial ESWT
f-ESWT	: Odaklanmış (fokus) ESWT
US	: Ultrason
VAS	: Vizüel analog skala
BAE	: Basınç ağrı eşiği
BÖİ	: Boyun özürlülük indeksi
NSP	: Nottingham sağlık profili
VKİ	: Vücut kitle indeksi
TENS	: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu
ATP	: Adenozin trifosfat
EMG	: Elektromyografi
Ach	:asetilkolin
NSAİİ	: Non-steroid antiinflamatuvar ilaç
EAY	: Enerji akış yoğunluğu
CGRP	: Kalsitonin gen ilişkili peptit

VII. TEŞEKKÜR

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanlık eğitimim süresince bana yol gösteren, tecrübe ve bilgilerinden faydalandığım, eğitimimde emeği geçen kıymetli hocalarım başta anabilim dalı başkanı olan Prof. Dr. Hayal GÜLER'e, Prof. Dr. Ayşe Dicle TURHANOĞLU'na, Doç. Dr. Nihan BALTA'ya ve Dr. Öğr. Üyesi Halil ÖĞÜT'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince her konuda bana destek olan, teorik ve pratikte tecrübe ve değerli bilgilerini esirgemeyen tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Halil ÖĞÜT'e ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda beraber çalışmaktan büyük keyif aldığım asistan arkadaşlarıma ve anabilim dalımızdaki bütün çalışanlara da ayrıca teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen, benim bu günlere gelmemi sağlayan başta annem ve rahmetli babam olmak üzere tüm aileme, hayatıma girdiği andan itibaren bana huzur ve mutluluk getiren ve her zaman yanımda olan değerli eşime ve biricik kızıma teşekkür ederim.

Dr. Mehmet ARSLAN

HATAY-2023

VIII. ÖZET

MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU TEDAVİSİNDE DEXTROZ PROLOTERAPİ VE ESWT'NİN ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Amaç: Miyofasiyal ağrı sendromunda (MAS) dekstroz proloterapi (PT) enjeksiyonu ile Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT)'nin Vizüel Analog Skala (VAS), Basınç Ağrı Eşiği (BAE), Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ) ve Nottingham Sağlık Profili (NSP) ile karşılaştırılması.

Gereç ve yöntem: MAS tanısı konulan 70 kişi ($38,83 \pm 11,07$) çalışmaya alınmıştır. Katılımcılar 35'er kişilik iki gruba randomize edilmiştir. 1. gruba %5 dekstroz ile PT enjeksiyonu bir hafta ara ile toplamda üç seans uygulanmıştır. 2. gruba radial ESWT bir hafta ara ile toplamda üç seans uygulanmış. Tedaviler trapez kasına yapılmıştır. Her iki grup tedavi öncesi, 2. hafta ve 4. haftada VAS, BAE, BÖİ ve NSP ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre her iki grupta da VAS, BAE, BÖİ ve NSP değerlerinde anlamlı iyileşmeler bulunmuştur ($p < 0.001$). Gruplar arasında VAS değerlerinde 2. ve 4. hafta ölçümlerinde PT grubunda daha iyi sonuçlar bulunmuştur ($p < 0.001$). Gruplar arasında BÖİ değerlerinde 2. ve 4. hafta ölçümlerinde PT grubunda daha iyi sonuçlar bulunmuştur ($p = 0.044$, $p = 0.011$, sırasıyla). Gruplar arasında BAE ve NSP değerlerinde 4. hafta ölçümlerinde PT grubunda daha iyi sonuçlar bulunmuştur ($p = 0.005$, $p = 0.013$, sırasıyla).

Sonuç: MAS hastalarında PT ve ESWT tedavilerinin ağrı ve fonksiyonelliğe olumlu katkıları olmakla birlikte PT tedavisi ESWT tedavisinden daha etkili sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Basınç ağrı eşiği, dekstroz proloterapi, ESWT, miyofasiyal ağrı sendromu.

IX. ABSTRACT

COMPARISON OF THE EFFICACY OF DEXTROSE PROLOTHERAPY AND ESWT IN THE TREATMENT OF MYOFACIAL PAIN SYNDROME

Objective: It was aimed to compare the efficiency of dextrose prolotherapy (PT) injection and Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) using the Visual Analog Scale (VAS), Pressure Pain Threshold (PPT), Neck Disability Index (NDI) and Nottingham Health Profile (NHP) in myofascial pain syndrome (MPS).

Materials and methods: 70 subjects (38.83 ± 11.07) diagnosed with MPS were included in the study. Participants were randomized into two groups of 35 each. PT injection with %5 dextrose was applied three sessions with one week interval in Group 1. Three sessions of radial ESWT were applied with an interval of one week in Group 2. Treatments were performed on the trapezius muscle. Both groups were evaluated with VAS, PPT, NDI, and NHP before treatment, at week 2, and week 4.

Results: There were significant improvements in VAS, PPT, NDI, and NHP values in both groups after treatment compared to pretreatment ($p < 0.001$). VAS values were significantly lower in the PT group at the 2nd and 4th week measurements ($p < 0.001$). Significantly better results were found in NDI values in the PT group at 2nd and 4th weeks ($p = 0.044$, $p = 0.011$, respectively). Significantly better results were found in the PT group in PPT and NHP values at the 4th week measurements ($p = 0.005$, $p = 0.013$, respectively).

Conclusion: According to our results, although both PT and ESWT treatments have positive effects on pain and functionality in patients with MPS; PT treatment may be more effective than ESWT treatment.

Key words: Dextrose prolotherapy, ESWT, myofascial pain syndrome, pressure pain threshold.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS), kasların içerisinde gergin fibröz bantların bulunduğu, bu gergin bantların içinde tetik noktaların palpe edildiği ve tetik noktalardan bazı bölgelere yansıyan ağrı ve hassasiyet, spazm, sertlik, tutukluk, hareket kısıtlılığı, yorgunluk, güçsüzlük gibi duyuşsal, motor ve otonomik semptomlarla karakterize inflamatuvar olmayan bölgesel ağrı sendromudur (1, 2). Kas iskelet sistemi ağrılarının en yaygın sebeplerinden biri olan MAS'ta hastalığı akla getirmek ve doğru tanı koyabilmek tedavide önem arz eder. Tedavide tetik nokta enjeksiyonları, germe ve sprey tekniği, fizik tedavi modaliteleri, medikal tedavi ve akupunktur gibi birçok yöntem kullanılmaktadır (3).

Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT, Extracorporeal Shock Wave Therapy) hızlı basınç değışikliğı ile oluşan yüksek amplitüdlü ve yüksek enerjili akustik dalgalardır. ESWT günümüzde birçok kas-iskelet sistemi hastalığının tedavisinde kullanılmakta ve MAS tedavisindeki etkinliğı hakkında yapılan çalışmalar da gitgide artmaktadır. ESWT'nin birçok etkisi vardır. Uygulama alanında vasküler alandan sitokin geçişini hızlandırarak anjiyogenezi uyarır ve kemik-tendon bölgesinde neovaskülarizasyon sağlayarak iyileşmeyi sağlar. Beyin sapı serotonerjik yolları aktive eder, medulla spinalis inen yolların inhibisyonu artırır, dorsal kökten substance P ve kalsitonin gene-related peptid salınımını azaltır ve sonuç olarak analjezik etki sağlanmış olur. ESWT'nin iyi bilinen bir diğer etkisi de kalsifiye dokulardaki kalsifikasyonları gidermesidir. Uygulama alanında metabolizma ve dolaşım artması sonucu kalsiyum çözünmesi sağlanır. ESWT'nin bir diğer etkisi de kas sertliğini azaltmasıdır. Bu amaçla hem miyofasiyal ağrı sendromundaki tetik noktaları ve gergin bantları yumuşatmak için hem de spastisitede spastik kaslarda sıklıkla kullanılmaktadır. ESWT'nin kas dokusunun sertliğini non-nörojenik bir şekilde direkt etki ile azalttığı düşünülmektedir (4, 5).

Proloterapi; kronik ağrı kaynağı olabilecek instabil ligamanları ve eklem stabilizasyonunu sağlayan diğer yapıları güçlendirmek için ligamanların entezis bölgelerine ve eklem içine proliferatif solüsyonlar ile uygulanan rejeneratif bir

enjeksiyon tekniğidir. Kronik kas iskelet sistemi hastalıklarında proloterapinin ana hedefi; ligaman, tendon, eklem kapsülü, menisküs ve labral doku gibi eklemi stabilize edici yapıların tolere edilebilir gerilim kuvvetini arttırmaktır. Bu sayede eklem stabilitesi sağlanmış olacak ve iyileşmeyi sağlayacak rejeneratif süreçler uyarılacaktır Hackett ve Hemwall tarafından tekniği geliştirilen proloterapi birçok kas iskelet hastalığında son yıllarda popüler olarak kullanılmaya başlanmıştır. Proloterapideki asıl amaç, yapılan enjeksiyon ile o bölgede bir tahribat oluşturmak ve vücudun doğal iyileşme sürecini taklit edecek bir süreci başlatmaktır. Bu enjeksiyonlarla büyüme faktörlerinin salınımını ve kollajen üretimini arttıran lokal bir inflamatuvar kaskat başlatılmış olur. Proloterapide günümüzde en sık hipertonic dekstrozo solüsyonu kullanılmaktadır. Suda çözündüğü, kan biyokimyasının normal bileşeni olduğu ve birçok bölgeye yüksek volümlerde güvenli bir şekilde enjekte edilebildiği için dekstrozo solüsyonu ideal bir proliferatif stimulan olarak kabul edilmektedir %10'un altındaki konsantrasyonlardaki dekstrozo solüsyonu enjeksiyonları ile inflamasyon olmadan hücre ve doku proliferasyonu stimüle edilir. %10'un üstündeki konsantrasyonlardaki dekstrozo solüsyonu enjeksiyonları ile hem inflamasyon hem proliferasyon gelişir. Proloterapideki asıl amaç, yapılan enjeksiyon ile o bölgede bir tahribat oluşturmak ve vücudun doğal iyileşme sürecini taklit edecek bir süreci başlatmaktır. Bu enjeksiyonlarla büyüme faktörlerinin salınımını ve kollajen üretimini arttıran lokal bir inflamatuvar kaskat başlatılmış olur. Sonuç olarak proloterapi ile yeni oluşan konnektif dokuda güçlenme, eklem stabilizasyonu, ağrı ve disfonksiyonda azalma hedeflenmektedir (6, 7).

Son yıllarda dekstrozo proloterapi enjeksiyonunun MAS üzerine etkisini değerlendiren çalışmalar yapılmıştır (8, 9). ESWT uygulamasının MAS üzerine etkisini değerlendiren çalışmalar da yapılmıştır (10, 11). Fakat literatürde, dekstrozo proloterapi enjeksiyonu ile ESWT uygulamasının tedavi etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışma şimdiye kadar yapılmamıştır. Bu nedenle biz tez çalışmamızda MAS hastalarında, dekstrozo proloterapi enjeksiyonu ile ESWT uygulamasının tedavi etkinliğini ağrı, basınç ağrı eşiği, disabilite ve yaşam kalitesi gibi parametreler üzerinden karşılaştırmayı planladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Miyofasiyal Ağrı Sendromu

2.1.1. Tanım

Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS), kasların içerisinde gergin fibröz bantların bulunduğu, bu gergin bantların içinde tetik noktaların palpe edildiği ve tetik noktalardan bazı bölgelere yansıyan ağrı ve hassasiyet, spazm, sertlik, tutukluk, hareket kısıtlılığı, yorgunluk, güçsüzlük gibi duysal, motor ve otonomik semptomlarla karakterize inflamatuvar olmayan bölgesel ağrı sendromudur (1, 2).

Gergin bantlar palpasyonla ağrı oluşturan, gerilmiş ve boyunda kısalma meydana gelmiş kas lifleridir. Tetik noktalar ise gergin bantların içerisinde bulunan, kasın gerilmesi, aşırı kasılması veya gerilmesi ile ağrı odağı oluşturan ve o bölgeden uzakta da hissedilen yansıyan ağrıya sebep olan hiperirritabl alanlardır. Tetik nokta palpasyonu veya iğneleme ile kasta lokal seyirme yanıtı oluşur. Hem tetik noktada hem de yansıyan ağrı bölgesinde ağrı, lokalize hassasiyet, otonomik semptomlar ve motor veya duysal fonksiyon bozukluğu görülebilir (12).

Miyofasiyal tetik noktalar latent ve aktif tetik nokta olmak üzere iki klinik evrede ele alınabilir. Latent tetik noktalarda spontan ağrı yoktur ama kompresyonla lokal veya yansıyan ağrı, gergin bant, lokal seyirme yanıtı, hareket kısıtlılığı ve güçsüzlük gibi aktif tetik noktaların diğer tüm özellikleri görülebilir. Latent tetik noktaların nosisepsiyonda rol aldığı ama arka boynuzdan beyne giden afferent yolları aktifleştirecek yeterli eşiğe ulaşamadığı gösterilmiştir. Zamanla aktif tetik noktaya dönüşmesini engellemek için erken tespit edilmesi ve tedavi edilmesi önemlidir. Aktif tetik noktalar spontan ağrıdan sorumludur ve kompresyonla hasta tarafından tanınan ağrıyı oluşturur. Latent tetik noktalarda olan ağrı ise hasta tarafından tanınmayan yani mevcut ağrısına benzemeyen ağrıdır. Aktif tetik noktalarda latent noktalara nispeten

ağrı, hareket kısıtlılığı, güçsüzlük, kompresyonla motor ve otonomik fenomenler görülme ihtimali daha fazladır (13).

2.1.2. Tarihçe

Daha önceden kas zorlanması, miyalji, miyofibrozitis, fibromiyozitis, yumuşak doku ve kas romatizması olarak adlandırılırken 1942’de ilk defa Janet G. Travell tarafından MAS terimi kullanılmıştır. Hastalığın kriterleri 1975’de oluşturulmuştur. 1983 yılı itibariyle G.Simons’un da katkılarıyla terminoloji biraz daha yerleşmiş ve bilimsel veriler oluşmuştur. Bu gelişmeler sonucunda ‘miyofasiyal ağrı sendromu’ olarak literatüre girmiştir (1, 14).

2.1.3.Epidemiyoloji

MAS prevalansı hakkında yeterli epidemiyolojik veri bulunmamaktadır. Literatürdeki çalışmalarda da çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Hastane başvurusunda muskuloskeletal sistem semptomları bulunan hastalarda %50’ye yakın bir oranda MAS bulunduğu belirtilmektedir (15). Bazı çalışmalara göre bel ağrılarının yaklaşık %85’i, boyun ağrılarının da yaklaşık %55’i MAS kaynaklıdır (16). Ağrı şikayeti olmayan yetişkinlerin yaklaşık %50’sinde latent tetik nokta bulunmuştur (16). Yapılan çalışmalarda hastaların %75-80’inin kadın olduğu bildirilmiştir (17, 18). 30-60 yaş arası erkeklerde yaklaşık %35-40, kadınlarda %65 oranında görülürken; 60 yaş üzerinde ise her iki cinste de yaklaşık %85 oranında görüldüğü bildirilmiştir (19). Yapılan bir çalışmada, vücutta en fazla baş-boyun, omuz çevresi ve bel bölgelerinde MAS olduğu belirtilmiştir (20). Başka bir çalışmada ise kaslar arasında da trapezius, rhomboid, levator skapula, supraspinatus ve infraspinatus kaslarında tetik noktaların daha fazla olduğu belirtilmiştir (21).

2.1.4.Etyoloji

MAS’ın etyolojisi hakkında net bir mekanizma henüz bulunamamıştır. MAS’a neden olabilecek birçok faktör vardır. Bu faktörler yapısal anormallikler, postural alışkanlıklar, herhangi bir kasta aşırı yüklenmeye neden olan mesleki aktiviteler,

nutrisyonel sebepler, hormonal nedenler, enfeksiyon, psikolojik faktörler, uyku bozuklukları ve çevresel nedenler olarak gruplandırılabilir (22).

Yapısal nedenler arasında; kötü baş pozisyonu, artmış lomber veya servikal lordoz, bacak boyu eşitsizliği, skolyoz ve küçük hemipelvis sayılabilir (1, 23).

Postüral alışkanlıklar, pozisyona bağlı olarak bazı kas gruplarında aşırı yüklenmeye neden olarak MAS gelişmesine neden olabilir. Örnek olarak ellerin dizler üzerine konarak öne eğik pozisyonda oturulması sonucunda omuz kemeri ve kol kaslarına, özellikle de trisepslere aşırı yüklenmeye yol açtığı görülmüştür. Bacak bacak üstüne atma, üstteki bacak tarafındaki pelvisin elevasyonuna neden olarak krista iliakayı kostalara yaklaştırıp o taraftaki kuadratus lumborum kasında kısılmaya neden olur. Yan yatarken üstteki bacağa adduksiyon yaptırmak, otururken her iki bacağı bir tarafın altına toplamak veya sandalyenin bir tarafına yaslanarak oturmak da yine vücudun yana eğilmesine yol açar ve kuadratus lumborum kasını kısaltır. Kolları önde bağlayarak oturma pozisyonunun da pektoralis majör ve üst trapeziusta tetik noktaların oluşumuna neden olduğu gösterilmiştir (24, 25).

Mesleki nedenlere örnek olarak da telefonunu kulağı ve omuzu arasına sıkıştırmak için boynunu bir tarafa eğerek uzun süreli telefonla konuşan kişilerde, daktilo veya klavyede yazı yazarken tuşlara basabilmek için omuzlarına elevasyon yaptıran kişilerde, baş öne eğik pozisyonda ders çalışan öğrencilerde, ev işi yaparken uzun süre aynı pozisyonda kalan ev hanımlarında, sırtında ağır yükler taşıyan işçilerde ve son olarak günümüz yaşam tarzı değişikliklerine bağlı olarak bilgisayar, tablet ve telefona uzun süre bakma sonucu başını uzun süre öne eğik ve hareketsiz pozisyonda tutan başta gençler olmak üzere yediden yetmişe herkeste MAS görülme sıklığı daha fazladır (1, 23).

Nutrisyonel sebeplere örnek olarak da B12 vitamini eksikliğinde görülen periferik nöropatinin yaygın miyalji ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yaygın miyaljinin C vitamini, B1 vitamini ve B6 vitamini eksiklikleri sonucu da görülebileceği bildirilmiştir. D vitamini eksikliğine bağlı olarak kas, eklem ve kemik ağrısı, tip II kas liflerinde kayıp ve proksimaldeki kaslarda atrofi gelişebilir. Demir eksikliğinde, kasta serbest demir kullanımında aksaklık olması nedeniyle kasta enerji üretim tepkimeleri kısıtlanmaktadır. Demir eksikliği bu yolla enerji krizine neden

olarak tetik nokta oluşumuna veya mevcut tetik noktanın tedaviye dirençli olmasına neden olabilir (26).

Hormonal bozukluklardan hipotiroidinin, metabolizmayı yavaşlatarak tetik nokta oluşumunu desteklediği düşünülmektedir (26).

Enfeksiyöz nedenlerden kronik lyme hastalığı, mikoplazma, enterovirüsler, hepatit C gibi hastalıklar da MAS'a neden olabilir (22).

Psikolojik nedenlerden depresyon ve anksiyete de MAS'A neden olabilir. Anksiyete nedeniyle kişi bir grup kasını uzun süre kasılı halde tutabilir ve bunun sonucunda tetik nokta oluşabilir (22).

Uyku düzensizliği de MAS'a neden olabilir. Kas ağrısı olan hastalarda yapılan bir çalışmada uyğunun yetersiz veya kalitesiz olmasının ağrının şiddetli olması ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (22).

Çevresel nedenler olan aşırı soğuk veya aşırı sıcak, artmış hava akımı, nem gibi faktörler de tetik nokta oluşumuna veya latent tetik noktanın aktifleşmesine neden olabilir (22).

2.1.5.Fizyopatoloji

MAS fizyopatolojisi genel olarak sarkomer kontraksiyonuna neden olan ve kas liflerinde enerji krizi oluşumu ile açıklanmakla birlikte kesin fizyopatolojisi bilinmemektedir. Yapılan çalışmalar MAS'ın, hem santral hem de periferik sinir sistemini etkileyen duyuşal ve motor anormalliklerden oluşan kompleks bir nöromüsküler disfonksiyon olduğunu belirtmektedir (1).

2.1.5.1. Enerji krizi teorisi

Simons ve ark. tarafından oluşturulan bu teoriye göre; kasta oluşan lokal travma sonucunda sarkoplazmik retikulumda depolanmış olan kalsiyum (Ca) iyonları serbestleşir. Serbest haldeki kalsiyum iyonu ile ATP birleşerek aktin ve miyozin filamentlerinin birbirlerine yaklaşmalarına ve kasta kasılmaya sebep olur. Bu kasılma nedeniyle o bölgede lokal metabolizma artışı olur ve serotonin, histamin, bradikinin, , prostaglandin, lökotrien, substans P ve potasyum gibi vasküler ve nöroaktif maddeleri

maddelerin salınımı artar. Bunun sonucunda ağrı ve lokal iskemi oluşur, duyu lifleri olan Grup 3 - A delta ve Grup 4 - C liflerinin sensitivitesinde artış olur. Artan metabolik aktiviteyi azaltmak amaçlı refleks vazokonstriksiyon olur ve kastaki kan akımı daha da azalır. Sonuç olarak kasa gelen ATP'deki azalma neticesinde kasta gereken enerji ihtiyacı karşılanamadığı için tekrar kas kasılması gerçekleşir. Kas kasılması devam eder ve spazm-iskemi-ağrı kısır döngüsü oluşur.

Kasın hem kasılması için hem de gevşemesi için ATP gerekir. Ortamdaki serbest kalsiyumunu sarkoplazmik retikuluma geri dönüşü kalsiyum pompası aracılığıyla enerji bağımlı aktif transportla olduğundan, bu taşınma ATP miktarına çok duyarlıdır. Ortamda yeterince ATP bulunmaması, kalsiyumun sarkoplazmik retikuluma geri alınmasını engeller, ortamda kalsiyum miktarı artar ve kasta daha fazla kasılmaya sebep olur. Kas kasılması sonucunda sarkomer boyu kısalır ve aktin ve miyozin filamentleri sıkıca birbirine bağlanır. Germe sonucu aktin ve miyozin birbirinden uzaklaştırılırsa, kasta gerim azalır ve kan dolaşımı artar. Kan akımındaki artış ile dokuya taşınan ATP miktarı artar, ATP bağımlı kalsiyum pompası tekrar fonksiyon görerek ve ortamdaki fazla serbest kalsiyumu sarkoplazmik retikuluma geri taşıyacaktır. Ayrıca kan dolaşımının artışı ile metabolik artıklar kastan uzaklaştırılır ve ağrı kontrolü sağlanmış olur (1, 27, 28).

2.1.5.2. Motor son plak teorisi

Tetik noktalar ile ilgili diğer bir teoride patolojinin kasın merkezinde bulunan motor son plakla ilgili olduğu görüşüdür. Motor sinir bu bölgede kasın içine girip daha sonra dallara ayrılmaktadır. Her bir tetik noktaya ait bir nörovasküler demet bulunur. Bu demette grup III ve grup IV nosiseptif duysal afferentler ve motor son plak bulunur. Kimyasal ve mekanik uyarılar ağrı duyusunu ileten miyelinli A-delta ve miyelinsiz C liflerini uyararak ya da duyarlılığını arttırarak tetik nokta gelişimine neden olabilir (29).

Elektromyografide (EMG) tetik nokta olan kas liflerinde görülen ve Simons tarafından 'son plak gürültüsü' olarak adlandırılan spontan düşük amplitüdlü elektriksel aktivite, sinir ucunda asetilkolin(Ach) salınımında artış olduğunu gösterir. Motor son plaktaki bu elektriksel aktivite, tam bir kasılma kasılma için yeterli değildir ama aksiyon potansiyeli kas hücre membranı boyunca küçük bir mesafede yayılım

göstererek, birkaç flamenti aktive edebilir ve az da olsa kasın boyunda kısalmaya neden olabilir (30).

Yapılan çalışmalara göre tetik nokta olan bölgedeki nöromusküler kavşakta çoklu ektrafuzal motor son plakların disfonksiyonu sonucu Ach salınım artışı ya da geri emilimde azalma olur ve sonuç olarak kasta kasılma gerçekleşir. Bu mekanizma tetik nokta enjeksiyonlarından botulinum toksin enjeksiyonunun etkili olmasını açıklamaktadır. Ayrıca N-tipi ve L-tipi voltaj kapılı Ca kanallarındaki defekt veya Ach nikotinik reseptöründeki aktivite artışı da ileri sürülen mekanizmalar arasındadır. Ayrıca ryanodin reseptörlerindeki (RyR) bozukluk sonucunda sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınımını artırır ve bu da kas kasılmalarında artışa neden olabilir (25, 30).

Bazı araştırmacılar enerji krizi teorisi ve motor son plak teorisinin mekanizmalarının bir nevi birleşimi olan 'Entegre Tetik Nokta Hipotezi'ni öne sürmüştür. Bu hipoteze göre motor son plakta Ach üretim ve salınım artışı sonucu lokal sarkomer kontraktürü gelişir. Buna bağlı olarak lokal metabolizma artışı ve lokal iskemik olur, ATP azlığı sonucunda lokal enerji krizi gelişir. Sonuçta sensitizan maddelerin artışı ile hem nosiseptif uyarı ve ağrı oluşur hem de otonom sinir uçlarında stimülasyon oluşur. Bu stimülasyon ile motor son plaktaki Ach miktarı daha da artar ve kısır döngüye girilmiş olur (15, 28).

2.1.5.3. Radikülopatik model teorisi

Travell ve Simons'ın teorilerine katılmayan bazı araştırmacılar da bulunmaktadır. Karşıt teorilerin birçoğu, nörolojik nedenleri primer uyaran olarak, tetik noktaları da sekonder uyaran olarak kabul etmektedir. Cohen kas ağrısı için, Gunn ve Quin ise tetik noktalar için radikülopatik modeli öne sürmekte ve MAS ağrısını nöropatik ağrı olarak kabul etmektedirler. Radikülopatik model, süpersensitivite oluşturan denerve yapılara dayanmaktadır. Gunn, segmental sinir dallarında nöropatinin daha yoğun olduğunu ve duyuşal, motor ve otonomik değişiklikler yapan bir radikülopatiyi gösterdiğini açıklamaktadır. Bu teoriye göre nöral kompresyon, nöral yaralanma ya da parsiyel denervasyon mevcutsa, MAS hastalarındaki duyuşal, motor ve otonomik değişiklikler kastaki patolojiden kaynaklanmaz, nörolojik patolojiden kaynaklanır (30). Bu durum tedavisiz kalırsa, hassas bir odak oluşturup medulla

spinaliste duyuşal nöronlar aracılığıyla devamlı ağrı uyarını oluşturabilir. Spinal yollar sürekli ağrılı sinyaller ile üst üste uyarılara maruz kalır. Eşik değerde azalma olduğu için sinaptik aktivasyon, amplifikasyon ve ağrıyı devam ettiren nosiseptif nörotransmitterlerin salınımı daha da kolay hale gelir. Bu duruma ‘spinal segmental sensitizasyon’ adı verilir. Sonuç olarak hiperaktif, hipereksitabl spinal segmentin duyuşal, motor ve sklerotomal komponentleri etkilenir ve aşağıda belirtilen semptomlar oluşur (12).

Dermatomal sensitizasyon: Sempatik aktivitede artış sonucunda cilt ve ciltaltı dokularda ödem oluşur, deri kalınlığı ve hassasiyet artar.

Miyotomal sensitizasyon: Kasta tonus artışı ve tetik noktalarda spazm gelişir.

Sklerotomal sensitizasyon: Entezit, tendinit, epikondilit ve bursit oluşabilir.

2.1.5.4. Kas iğciği teorisi

Bu hipoteze göre, kas iğciğindeki intrafuzal liflerdeki uzamış veya kronik gerilim sonucu tetik noktaların oluştuğu belirtilmektedir. Kas iğciği basınç ve ağrıya duyarlı boyun çevresindeki kaslarda daha yoğun bulunmaktadır. Bu teoriye göre kas travması sonucunda kas iğciğinde sempatik aktivite artışı olur ve MAS semptomlarından bu mekanizma sorumludur (31).

Yapılan çalışmalarda tetik noktalarda biri düşük amplit d l , diğeri yüksek amplit d l  olmak üzere iki tür bağımsız elektriksel potansiyel gözlenmiş olup, tetik noktadan kaydedilen bu artmış potansiyelin sempatik sinir sistemi tarafından uyarılan kas iğciğinden kaynaklandığı belirtilmiştir (32, 33).

2.1.6. Histoloji

Gergin bant ve tetik noktaların histopatolojik incelemelerinde nonspesifik distrofik,metabolik ve fibrositik değişiklikler ile inflamasyon bulguları görülmüştür. Elektron mikroskobu ile yapılan çalışmalarda ise myelin şekilleri, miyofibriler nekroz, lipofuskin inklüzyonları, mitokondrial anomaliler, boş bazal membran kılıfı, Tip 1 liflerde atrofi ve Tip 2 liflerde ‘güve yeniği’ görünümü tespit edilmiştir (34, 35).

2.1.7.Klinik Semptomlar

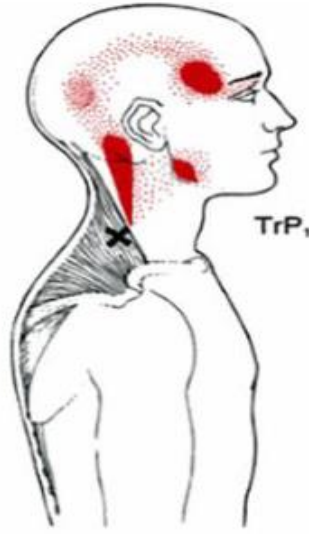
Ağrı:

MAS'ta en sık görülen semptom ağrıdır. Başlangıç zamanı ve ağrının karakterini belirlemek önem arz eder. Ani başlayan ağrılarda, genellikle hasta ağrının ne zaman ve nasıl başladığının farkındadır. Yavaş başlayan ağrılarda ise genelde kronik kas zorlanması, viseral hastalıklar, enfeksiyon veya stres kaynaklı olur. Hastalar esas olarak kas tutukluğunu fark edemeyebilirler. Hastalar radikülopatiyi taklit edebilen boyun ve sırt ağrısı, bel ağrısı, bazen göğüs ağrısı veya baş ağrısı gibi ağrılardan bahsedebilirler (1).

Ağrı genelde iyi lokalize edilemez, bölgesel, künt veya sızı şeklinde olur. Ağrının şiddetli olması yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir. Şiddetli ağrısı olan bazı hastalar bazen kalp krizi, kemik kırığı veya renal kolik ağrısı kadar şiddetli ağrı çektiklerini belirtmişlerdir (14).

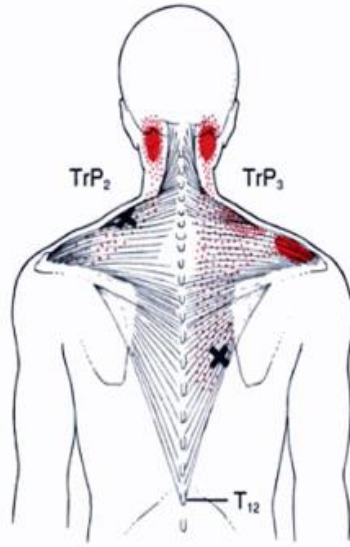
Ağrı sürekli veya aralıklı olabilir. Genelde sınırlayıcı ama persistan bir ağrı görülür. Tetik nokta kompresyonu ile bölgesel ağrı şiddetlenir ve tetik noktanın uzağındaki bölgelere yayılabilir. Ağrının yayılma alanı dermatom alanlarıyla uyumlu değildir. Her bir tetik noktanın kendine özgü yansıyan ağrı alanları bulunur. Aşağıda şekil 1, şekil 2, şekil 3 ve şekil 4'te trapez kasındaki tetik noktaların yansıyan ağrı bölgeleri gösterilmektedir (36, 37).

Hastalar genelde şikayetlerinin aşırı egzersiz, immobilité, yorgunluk, soğuk hava, viral enfeksiyon ve stres durumlarında arttığını; sıcak uygulama, germe egzersizi, yürüme bisiklet sürme gibi aerobik egzersizler, gevşeme ve masaj ile azaldığını belirtirler (38).



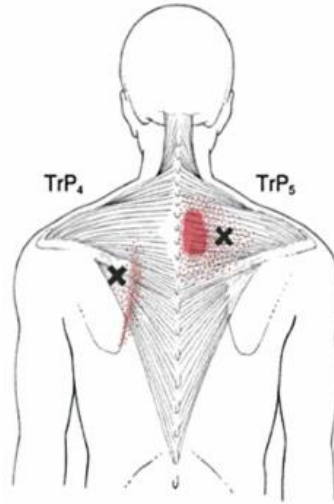
Şekil 1. TN₁: Trapez kasındaki 1 numaralı tetik nokta
(Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual
VOLUME 1. Upper Half of Body Second Edition)

TN₁, trapez kasının dikey liflerinde bulunur. Oksipital, temporal ve mastoid bölgeye ağrısı yayılır.



Şekil 2. TN₂ ve TN₃: Trapez kasındaki 2 ve 3 numaralı tetik noktalar
(Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual
VOLUME 1. Upper Half of Body Second Edition)

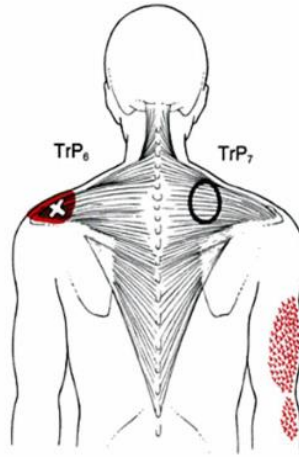
TN₂, trapez kasının orta liflerinde bulunur. Oksipital bölgeye baş ağrısı olarak yayılır.
TN₃, trapez kasının alt liflerinde bulunur. Boyuna ve omuza ağrısı yayılır.



Şekil 3. TN₄ ve TN₅: Trapez kasındaki 4 ve 5 numaralı tetik noktalar
(Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual
VOLUME 1. Upper Half of Body Second Edition)

TN₄, trapez kasının alt liflerinde bulunur. Skapula ve torakal vertebralar arasında ağrı ve yanma hissi oluşur.

TN₅, trapez kasının orta liflerinde bulunur. C7 ve T3 vertebralar arasında ağrı ve yanma hissi oluşur.



Şekil 4. TN₆ ve TN₇: Trapez kasındaki 6 ve 7 numaralı tetik noktalar
(Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual
VOLUME 1. Upper Half of Body Second Edition)

TN₆, trapez kasının üst liflerinin distalinde akromiyona yakın lokalizasyonda üst trapezde distal liflerde bulunur. Omuzun üst kısmında ağrısı oluşur.

TN₇, yüzeyde bulunan bir tetik noktadır. İpsilateral kol posteriorunda ağrı ve seyirme hissi oluşur.

Hareket kısıtlılığı ve tutukluk

Kas spazmı ve gergin bant, kasta kısalmaya sebep olur. Bunun sonucunda eklem hareket açıklığında kısıtlılık ve tutukluk görülebilir. Hareket kısıtlılığı ve tutukluk en fazla sabah saatlerinde görülmekle beraber; gün içerisinde aşırı aktivite ya da immobilité sonrasında tekrar oluşabilir. Hareket kısıtlılığı ve tutukluğun, gergin bantlardaki aşırı gerilim ve gergin bant liflerinin yapışma yerlerinde artmış sensitivite sonucu oluştuğu düşünülmektedir (1, 39).

Güçsüzlük

Tetik nokta, çoğu zaman etkilenen kasın boyunu kısaltır ve o kasta güç kaybına neden olabilir. Genellikle tutulan kasta atrofiye neden olmaz. Hasta diğer kaslarıyla bu güçsüzlüğü kompanse ettiği için çoğu zaman güçsüzlüğün farkında olmaz. Hastalar genellikle kapı kolunu çevirmek, poşet taşımak, bir şişeden bardağa su dökmek gibi belli hareketlerde güçsüzlük hissederler. Kas güçsüzlüğü, ağrılı kontraksiyondan korunmaya yönelik gelişen santral inhibisyon sonucunda kasın kasılma kuvvetini tetik noktanın ağrı eşik değerinin altında sınırlandırmasından kaynaklanır (1, 36).

Depresyon

Miyofasiyal ağrı sendromu da dahil olmak üzere kronik ağrı oluşturan durumların nerdeyse tamamı depresyonu da tetikleyebilir. Depresyon oluşması durumunda ağrı eşiği daha da düşer ve tedaviye cevap azalır. Tedaviye direnç durumunda depresyon akla getirilmeli ve kısır döngü oluşumunu önlemek için depresyon da tedavi edilmelidir. Kronik ağrı ve depresyonun tedavisinde ortak nokta olarak antidepresan ilaçlar kullanılabilir. Bu da bize depresyon ve kronik ağrı mekanizmalarının ortak bir nörotransmitter ağı ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir (40).

Uyku bozukluğu

MAS, bilhassa boyun bölgesinde oluşturduğu ağrı nedeniyle genelde uyuma düzenini ve kalitesini de bozar. Yanlış yastık seçimi ve uyuma pozisyonu veya

yeterince uyuyamamak da yine tetik nokta oluşumunun veya aktifleşmesinin sebebi olabilir (1).

Otonomik disfonksiyon

MAS hastalarında görülebilecek otonomik disfonksiyon semptomları arasında terleme, flushing, ısıda değişiklik, lakrimasyonda artış ve vazomotor semptomlar sayılabilir. Servikal bölgedeki MAS'ta ilaveten baş dönmesi, denge problemleri veya tinnitus gibi nörootolojik semptomlar da görülebilir. Nadiren görmede bulanıklaşma gibi nörolojik bulgular da görülebilmektedir (1, 41).

Tuzak nöropati

Nadiren de olsa bazen sinir dallarının gergin bant ve tetik nokta içinde sıkışması nedeniyle duyuşsal ve/veya motor tuzak nöropati gelişebilmektedir (21).

Diğer

Yorgunluk, halsizlik, iş toleransında bozulma, kas koordinasyon zayıflığı, eklemlerde tutukluk gibi birçok fonksiyonel şikayet görülebilir. Baş-boyun bölgesindeki MAS, temporomandibuler eklem ağrısı, tortikolis, gerilim tipi baş ağrısı, baş dönmesi, denge bozukluğu, tinnitus ve göz semptomları ile kendini gösterebilir (15).

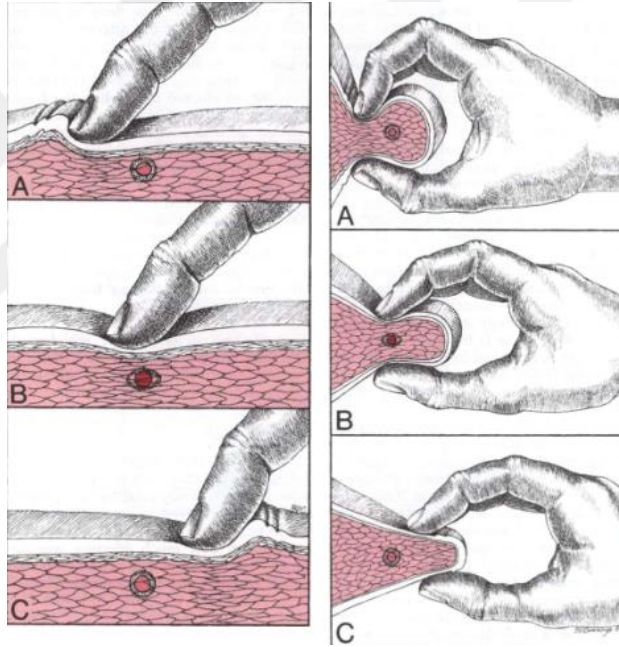
2.1.8.Klinik bulgular

Gergin bant

Gergin bant kasın bir ucundan diğer ucuna kadar uzanan kontrakte, boyunda kısalma oluşmuş, palpasyonu ağrılı olan bir grup kas lifidir. Miyofasiyal gergin bantta çok fazla sayıda bulunan disfonksiyonel motor son plaklardan salınan asetilkolin miktarında aşırı artış gergin bant gelişiminden sorumlu tutulmaktadır. Disfonksiyonel motor son plaklar, bir grup kas lifinde sarkolemmal kısaltmaya neden olur ve gergin bant oluşmasına neden olur. Tetik nokta oluşumunda gergin bantların öncü olduğu

düşünülmektedir. Gergin bant, kastaki gerimi arttırır ve harekette kısıtlılığa neden olabilir (42, 43).

Gergin bant palpasyonunda değerdendirilecek kas, boyunun maksimum 2/3'ü kadar gerdirilir. Gergin bant, parmak uçları kas liflerine dik olarak yerleştirilip cilt ve cilt altı doku kas liflerinin uzantısı boyunca parmak uçları ile kaydırılarak palpe edilebilir. Muayene edilecek kas veya kas grubu üstteki deri ve alttaki kemik arasında sıkıştırılabiliyorsa flat (yassılamak şeklinde) palpasyon; kasın orta noktası muayene edenin parmakları arasında sıkıştırılabiliyorsa pincer (kıskaç şeklinde) palpasyon ile gergin bantlar tespit edilebilir (44).



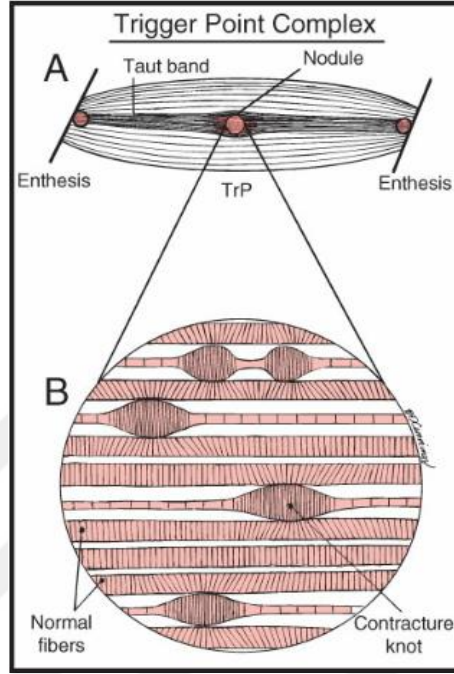
Şekil 5. Gergin bant ve tetik nokta palpasyon teknikleri

(Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual
VOLUME 1. Upper Half of Body Second Edition)

Tetik nokta

Gergin bandın içinde bulunan, kompresyonla ağrılı olup lokal seyirme yanıtı, yansıyan ağrı, otonomik fenomenler ve duyusal veya motor fonksiyon bozukluğuna yol açabilen 2-5 mm çapında, bölgesel hiperirritabl noktalara tetik nokta denir (45).

Bu noktaların basınç uygulama veya iğneleme ile kasın aktive edilip stimüle edilmesi sonucu bir silahın tetiğini çeker gibi, hem o bölgede hem de o bölgeden uzakta başka yerde etkiler oluşturmamasından dolayı bu noktalar ‘tetik nokta’ olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 6. Tetik nokta kompleksi

(Travell, Simons & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual Third Edition)

Muayene esnasında birkaç kez yapılan nazik palpasyonlarla en hassas nokta tespit edilir. Tetik nokta, kasın uzun eksenine yönünde yapılan palpasyonla gergin bandın içinde “ip benzeri” bir düğüm şeklinde hissedilir. Kompresyonla lokal ve yansıyan ağrı oluşabilir veya hasta yüzünü ekşitebilir, sıçrayabilir ya da yüksek sesle yanıt verebilir. Tetik nokta ağrısı ne kadar şiddetliyse, yansıyan ağrısı da o kadar şiddetli olur. Tetik noktanın olduğu tarafta genelde hareket kısıtlılığı da bulunur. Hekimin tetik noktaları tespit edebilmesi, hem kasın derinliğine ve büyüklüğüne hem de hekimin klinik tecrübesi, muayene becerisi ve aldığı eğitimlere bağlı olarak değişebilmektedir (46).

Travell & Simons'a göre tetik noktaların genel özellikleri (47)

1. Kas liflerine dik yapılan düz veya kısaç palpasyonla tespit edilen gergin bant

2. Gergin bant içinde aşırı hassas nokta
3. Basınç uygulaması ile motor ve otonom fenomenler
4. Yeterince uyarıldığında lokal seyirme yanıtı
5. Kasın tam uzamasını engelleyebilen (hareket açıklığını kısıtlayan)
6. İnhibisyonla kasta zayıflığa neden olabilen noktalar

Tablo 1. Aktif tetik nokta ve Latent tetik nokta arasındaki farklar

Aktif tetik nokta	Latent tetik nokta
Hastanın bilinen ağrısına benzer ağrı	Lokal veya yansıyan tanınmayan ağrı
Spontan, lokal veya yansıyan ağrı	Sadece palpasyonla/ iğnelenince ağrılı

Aktif tetik nokta

Spontan ve sürekli ağrı oluşturur. Her zaman hassas olup içinde bulundukları kasların elastikiyetinde azalma sonucu kasların normal pozisyonda uzamasını engeller. Gergin bant içindeki hassasiyetle ilişkilidir, kompresyonla veya iğnelendiğinde hastanın bilinen ağrısına benzeyen ‘tanıdık ağrı’yı ve lokal seyirme yanıtını oluşturur, bölgesel veya yansıyan ağrıya sebep olur. Parestezi, ısı değişikliği, güçsüzlük gibi semptomlar da görülebilmektedir. En sık servikal bölgede, bilhassa trapezius kası, levator skapula, rhomboid kaslar, sternocleidomastoid ve skalen kaslar, kuadratus lumborum ve piriformis kaslarında görülmekle birlikte vücuttaki herhangi bir kasta görülebilir (1, 48).

Latent tetik nokta

Spontan ağrı oluşturmeyen sadece palpasyonla veya iğneleme sonucu ağrı oluşturan noktalardır. Aktif noktanın uyarılması sonucu hastalar tarafından ‘tanıdık ağrı’ oluşurken; latent tetik noktanın uyarılması ‘tanıdık olmayan ağrı’ oluşturmaktadır. Aktif tetik noktalar sadece MAS hastalarında bulunurken; latent tetik noktalar sağlıklı kişilerde de bulunabilir. Hareket kısıtlılığı oluşturabilirler. Travmadan sonra kaslarda yıllarca latent olarak kalabilmektedirler (14).

Santral tetik nokta

Motor son plakta bulunan, disfonksiyona sebep olarak elektriksel olarak aktif bir bölge oluşturan ve bunun sonucunda lokal enerji krizi oluşturan tetik noktaya santral tetik nokta denir. Bunun sonucunda bölgedeki nosiseptörleri uyarır ve kaslarda gerilim oluşmasına neden olur. Bu olaylar gergin bantların nasıl oluştuğunu da açıklamaktadır (1).

Primer tetik nokta

Santral tetik noktanın travma veya aşırı kas yüklenmesi sonucunda aktifleşmiş haline primer tetik nokta denir (48).

Anahtar tetik nokta

Bulunduğu kas dışındaki diğer kaslarda da tetik nokta oluşumuna sebep olan noktalara anahtar tetik nokta denir. Birçok sayıda satellit tetik noktanın aktivasyonuna neden olabilmektedir (48).

Satellit tetik nokta

Anahtar tetik noktanın aktifleşmesi sonucu birtakım mekanizmaların devreye girmesiyle anahtar tetik noktanın çevresinde, aynı kasta veya yakın kaslarda oluşan bir diğer tetik noktaya satellit tetik nokta denir. Anahtar tetik noktaların inaktivasyonu ile satellit tetik noktalar da ek bir işleme gerek kalmaksızın inaktive olurlar (30, 48).

Aksesuar tetik nokta

Kasın kemiğe tutunduğu entezis bölgesinde oluşurlar. Santral tetik noktanın oluşturduğu gerilim sonucu kasların kemiğe tutundukları alanlarda da gerilim oluşur. Oluşan bu gerilim sonucunda aksesuar tetik noktalar meydana gelirler (1, 48).

Bitişik tetik nokta

Kasla tendonun btiştiği yerde olur. Santral tetik noktadan kaynaklanan gerilim sonucu oluşur, entezopati benzeri durum oluşur (48).

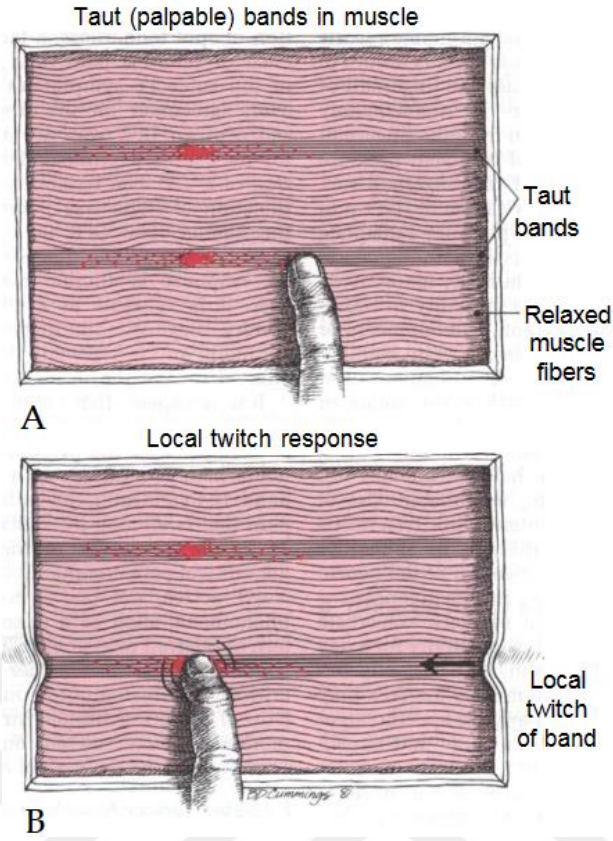
Associated Tetik Nokta

Travell & Simons tarafından 'ilişkili' tetik nokta terimi satellit ve sekonder tetik nokta terimleri yerine önerilmiştir. Bu terim ile tetik noktalar arasındaki ilişki daha iyi tanımlanabilmektedir. İlişkili tetik noktaların genellikle yansıyan ağrı bölgelerindeki kaslarda ve ilgili kas ile fonksiyonel olarak ilişkili kaslarda gözlemlendiği belirtilmiştir. Örneğin; üst trapezdeki tetik noktanın ilişkili tetik noktaları; fonksiyonel olarak ilişkili olan levator skapula, sternokleidomastoid kas, karşı taraf trapez ve hatta supraspinatus ile romboid kaslarda olabilmektedir. Ayrıca yansıyan ağrı bölgesinde olan temporalis ve oksipitalis kaslarında da ilişkili tetik noktalar tespit edilebilir (48).

Lokal seyirme yanıtı

Lokal seyirme yanıtı MAS'ta görülen objektif bir bulgudur. Palpasyon esnasında tetik nokta parmakla kaydırıldığında veya bu noktaya iğne batırıldığında istemsiz, lokalize ve geçici bir kontraksiyon gözlenebilir. Uyaran tetik noktaya ne kadar yakın ise seyirme yanıtı da o kadar büyük olmaktadır. Yüzeyel kaslardaki seyirme gözle görülebilmekte iken, derin kaslardaki seyirme yanıtı ultrasonografi ile gözlenebilir ya da elektromiyografik olarak kaydedilebilir.

Tetik noktalar trapez, deltoid, pektoralis major, sternokleidomastoid, vastus medialis, brakiyoradialis ve gluteus maksimus gibi yüzeyel kaslarda bulunduğunda lokal seyirme yanıtı alınması daha kolay olur. Lokal seyirme yanıtı varlığı MAS tanısının konmasında önemli objektif bir bulgudur ama bu yanıtın alınamaması ile MAS tanısı dışlanamaz (49, 50).



Şekil 7. Lokal seyirme yanıtı

(Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual
VOLUME 1. Upper Half of Body Second Edition)

Sıçrama cevabı

Tetik noktaya yeterince basınç uygulandığında şiddetli bir ağrı hissedilmesi sonucunda hastada yüz buruşturma, istemsiz olarak bağırma veya kendini geri çekme durumuna sıçrama cevabı denir. Daha sonraları sıçrama belirtisi olarak da adlandırılmıştır. Sıçrama belirtisi de MAS'ın önemli bir özelliğidir (1, 48).

2.1.9.Tanı

Tanı için Travell & Simons'un önerdiği kriterler kullanılmaktadır.(1).

Major kriterler

1. Spontal bölgesel ağrı

2. Ulaşılabilen kasta gergin bantların varlığı
3. Gergin bantta boyunca aşırı hassas tetik noktanın varlığı
4. Tetik noktadan yansıyan bölgede ağrı ve duyuşal değışiklik
5. Hareket kısıtlılığı

Minör kriterler

1. Tetik noktanın kompresyonu ile ağrı ve/veya duyuşal değışiklik oluşması ve refere bölgelerde hissedilmesi
2. Tetik noktanın kompresyonu ile veya iğnelenmesi ile lokal seyirme yanıtı oluşması
3. Tetik nokta enjeksiyonu veya germe ile ağrıda azalma olması

MAS tanısı için bu 5 major kriterin tamamı ve minör kriterlerden en az birinin olması gerekir.

2.1.10.Tanıda kullanılabilen testler

Laboratuvar

MAS'ta tanı koydurucu bir laboratuvar tetkiki bulunmamaktadır, rutin laboratuvar tetkikleri normaldir. Laboratuvar tetkikleri, ayrııcı tanı veya vitamin (D vitamini, B12 vitamini, folik asit) eksiklikleri, demir eksikliği anemisi, mineral eksiklikleri (kalsiyum, magnezyum, potasyum eksikliği), hipotiroidi, hipoglisemi, hipoöstrojenemi gibi endokrin hastalıklar gibi MAS'a eşlik eden ve semptomları şiddetlendiren nedenlerin tanısı için kullanılabilmektedir (1).

Görüntüleme

MAS'a ait ait spesifik görüntüleme yöntemi bulunmamaktadır. Görüntüleme yöntemleri, daha çok altta yatan yapısal patolojileri saptamak için kullanılabılır. Bu patolojiler arasında servikal veya lomber lordozun artması veya azalması, skolyoz, bacak boyu kısalığı ve küçük hemipelvis gibi durumlar sayılabilir (1).

Termografi

Termografi vücutta ısı dağılımını inceleyen non-invaziv görüntüleme yöntemidir. Vücut yüzeyindeki ısı cihazla algılanır, daha sonra algılanan bu ısı görüntüye dönüştürülür. Böylece vücut yüzeyindeki ısı değişimleri görülebilir. Termografi, yumuşak doku patolojilerini tespit etmek amacıyla son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. MAS'ta tetik noktanın yerini bulmak ve tedavi sonucunu değerlendirmek için de kullanılabilir. Tetik nokta üzerindeki alana “hot spot” ya da sıcak nokta denir. Bu noktalar disk biçiminde, çapı 5-10 cm ve kontralateral taraf ile kıyaslanırsa 0.5°-1.0°C kadar daha yüksek ısıya sahiptirler. Tespit edilen sıcak noktada spontan ağrı yoksa burda latent tetik nokta var demektir. Arteriovenöz şant da sıcak nokta benzeri termografik sonuç oluşturabilir. Yapılan bir çalışmada tetik nokta ve yansıyan ağrı alanları ve asemptomatik bölgeler arasında ısı dağılımı bakımından anlamlı sonuçlar bulunmuştur (51).

Deri rezistansı

Tetik nokta üzerindeki ciltte, ohmmetre ile ölçülen deri rezistansında azalma olduğu gösterilmiştir (52).

Basınçlı Algometre

Basınçlı algometre, tetik noktanın hassasiyetini kantitatif olarak ölçen bir cihazdır. Kuvvet ölçere bağlı 1 cm² yüzey alanına sahip bir diskten oluşur ve kg/cm² olarak kalibre edilir. Hastada ağrı oluşturan en düşük basınç “basınç ağrı eşiği” olarak tanımlanır. Basınçlı algometre ile hastanın ağrı ve hassasiyetindeki değişimin takibi yapılabilir. Bu şekilde medikal tedavi, fizik tedavi ajanları, manipülasyonlar ve tetik nokta enjeksiyonları gibi tedavi yöntemlerinin etkinlikleri de değerlendirilebilir (53).

Elektrofizyoloji

MAS'ta iğne EMG ile yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar görülmüştür. MAS'da tetik nokta veya gergin bant üzerinde yapılan elektrofizyolojik çalışmalarda

patolojik spontan aktivite artışı saptanmıştır. Yapılan EMG incelemelerinde yüksek frekanslı ateşlemeler, artmış polifazik potansiyeller, artmış yanıt, gecikmiş relaksasyon, uygunsuz koaktivasyon ve enduransta gibi çeşitli bulgular saptanmıştır (1, 48).

2.1.11. Ayırıcı tanı

Ayırıcı tanı için öncelikle iyi bir anamnez alınmalıdır. Ağrının karakteri, başlama zamanı, yayılım alanları, ağrıya eşlik eden diğer semptomlar, beslenme bozuklukları, metabolik ve endokrinolojik hastalıklar, inflamatuvar hastalıklar ve psikolojik bozukluklar mutlaka sorgulanmalıdır. MAS ayırıcı tanısında aşağıda sıralanmış hastalıkların dışlanması gerekmektedir.

2.1.11.1. Kas İskelet Sistemi Hastalıkları

Fibromiyalji sendromu

MAS ile fibromiyalji sendromu (FMS) sıklıkla karışabilmektedir. Hem MAS'ta hem de FMS'de kas ağrısı olması, palpasyonla ağrı artışı ve hassasiyet, toplumda sık görülmeleri, tanılarının anamnez ve fizik muayene ile konulması, tanı koydurucu görüntüleme ve laboratuvar bulgusunun olmaması ve gibi ortak özellikler vardır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada servikal miyofasiyal ağrı sendromlu hastalarda FMS sıklığı araştırılmış ve çalışmaya alınan servikal miyofasiyal ağrı sendromu olan hastaların % 23,6' sının FMS sınıflandırma kriterlerini karşıladığı görülmüştür (54).

FMS'de ağrı tüm vücutta yaygın görülürken, MAS'ta ise bölgeseldir. FMS kadınlarda daha yaygın görülürken, MAS her iki cinste aynı sıklıkta görülür. FMS prognozu genel olarak MAS'a göre daha kötüdür. Her iki hastalıkta da sistemik inflamasyon yoktur ve laboratuvar tetkikleri normaldir. FMS ve MAS'ta özellikle hassas nokta ve tetik nokta ayrımını iyi yapmak gerekir. Hassas noktalar jeneralize ve simetrik dağılım gösterme eğiliminde iken, tetik noktalar daha çok fokal ve asimetric dağılım gösterir. Palpasyonla hassas noktalar yumuşak olarak hissedilirken, tetik noktalar sert nodüller şeklinde hissedilir. Hassas nokta kompresyonu yansıyan ağrıya neden olmazken, tetik nokta kompresyonu veya iğnelenmesi yansıyan ağrıya yol

açmaktadır (55). FMS’de ağrının yanı sıra hiperaljezi, allodini, parestezi, tutukluk, uyku bozukluğu, yorgunluk, depresyon ve anksiyete bozukluğu gibi semptomlar da sıklıkla eşlik edebilmektedir.

FMS ve MAS arasındaki farklar Tablo 2’de özetlenmiştir (55).

Tablo 2. FMS ve MAS arasındaki farklar

	FMS	MAS
Ağrı dağılımı	Yaygın	Bölgesel
Cinsiyet	K > E	K = E
Fizik muayene	Hassas nokta	Tetik nokta
Hassas/Tetik nokta lokalizasyonu	Kas, tendon, ligaman, eklem kapsülü	Kas içi
Yorgunluk	Belirgin	Olabilir
Prognoz	Kronik	Kendini sınırlar

Kronik yorgunluk sendromu

En az altı aydır süren günlük yaşam aktivitelerinde minimum % 50 azalmaya yol açan, istirahatle düzelmeyen, nedeni bilinmeyen rekürren yorgunluk ve gezici miyalji veya artralji olması ve altta yatabilecek diğer fiziksel ve psikiyatrik durumların dışlanması durumunda kronik yorgunluk sendromu akla gelmelidir. Nedeni tam olarak bilinmemektedir. Sıklıkla enfeksiyon sonrası başladığı düşünülmektedir. Bazı enfeksiyonlara yanıt olarak uygunsuz sitokin salınımı sonucu semptomların ortaya çıktığı söylenmektedir. MAS’ta görülen tetik noktalar kronik yorgunluk sendromunda görülmez (56).

Egzersiz sonrası kas ağrısı

Egzersiz yapmaya alışık olmayan kişilerde kasların kullanılmasına bağlı olarak ortaya çıkan kas ağrısı durumudur. Egzersizden sonra ağrı oluşur ve egzersizden 1-2 gün sonra ağrı maksimum noktaya ulaşır. Eksantrik kasılma konsantrik kasılmadan daha fazla ağrıya neden olur. Eksantrik egzersiz yapıldığında kasa kendi oluşturduğu

kuvvetten daha fazla yük binmektedir. İç kuvvetten fazla olan bu dış kuvvetlerin oluşturduğu etki motor ünite yayılarak kas liflerinde hasara sebep olur. Bu hasarın tamiri esnasında açığa çıkan nosiseptör sensitize edici maddeler kas ağrısının bir süre daha devam etmesine neden olur. Birkaç haftalık egzersiz eğitimi ile bu ağrılar azaltılabilir ve tekrar oluşması engellenebilir. MAS ayırıcı tanısında bu durum da akla gelmelidir (57).

Aşırı Kullanım Sendromları

Tuzak nöropatiler, tendinit, bursit, stres fraktürleri ve kas ağrıları aşırı kullanım sendromlarına örnek olarak verilebilir. Egzersiz sonrası görülen kas ağrısından farklı olarak, fazla kullanılan kaslarda aşırı yüklenme sonucunda ağrı görülür. Aşırı kullanım sendromunda kas ağrısı kasın tekrarlayıcı kullanımı sonucu oluşur. Bu durum atletlerde, müzisyenlerde ve işçilerde daha sık görülmektedir. Kasta oluşan mikrotravmalar sonucunda iyileşme kapasitesinin azalması sonucu ağrının oluştuğu söylenmektedir. Eksantrik kasılmalarda kas liflerine daha fazla yük bindiği için risk daha fazladır (57).

Miyopatiler

Miyopatide fizik muayenede azalmış kas gücü ve laboratuvar tetkikinde artmış kas enzimleri görülür (23).

İnflamatuvar artritler

İnflamatuvar artritlerde fizik muayenede kızarıklık, şişlik, ısı artışı gibi artrit bulguları veya deformiteler ön planda görülür. Sinovyal sıvı analizi ile tanı netleştirilebilir (23).

Tendinit ve Bursitler

Tendinit ve bursitte fizik muayenede lokal inflamasyon belirtileri görülebilir ve eklem hareketi genelde ağrılıdır (23).

İntervertebral disk patolojileri

Diskte dejenerasyon, annüler yırtık, nükleus pulposus hernisi gibi durumlarda aksiyel veya radiküler tarzda ağrı ve parestezi olur. Kas güçsüzlüğü de görülebilir. MAS'tan farklı olarak tetik nokta yoktur ve yansıyan ağrı paterni dermatomlar ile uyumludur. MAS ile ayırıcı tanısı muayene ve MR ile yapılabilir.

2.1.11.2.Nörolojik hastalıklar

Ayırıcı tanıda tuzak nöropati, radikülopati, kompleks bölgesel ağrı sendromu, nevraljiler ve meniere hastalığı gibi patolojiler de düşünülmeli, detaylı nörolojik muayene ve gerektiğinde EMG yapılmalıdır (23).

2.1.11.3.Enfeksiyöz

Bakteriyel ,viral ya da parazit kaynaklı artrit, artralji, plörodini, miyozit, sellülit gibi enfeksiyonlar MAS ile karışabilir. Enfeksiyon tablosunda genel durum bozukluğu görülebilir. Rutin kan tetkikleri ve kan kültürü ayırıcı tanı için yapılabilir (23).

2.1.11.4.Visseral hastalıklar

Peptik ülser, kolelityazis veya iskemik kalp hastalığı gibi durumlarda viseral organlardan gelen duysal inputların bazı kaslara yansması sonucunda MAS ağrısı ile karışabilir (23).

2.1.11.5.Endokrin

Hipotiroidi hem MAS ile karışabilir hem de MAS ile birlikte bulunması durumunda MAS'ın tedaviye yanıtını olumsuz etkileyebilir. Tiroid fonksiyon testleri ile ayırıcı tanı yapılabilir (23).

2.1.11.6.Psikojenik ağrılar

Depresyon, anksiyete, konversiyon bozukluğu veya somatoform bozukluk histriyonik kişilik bozukluğu gibi durumlarda lokal veya yaygın kas ağrısı gibi bulgular veren psikojenik ağrılar ortaya çıkabilir (23).

2.1.11.7.Neoplazm

Tümör dokusundan salınan maddeler sonucu oluşan paraneoplastik sendrom yaygın kas ağrılarına neden olabilir. Tedaviye yanıtız ve uzun süren tetik noktalarda malignite ihtimali de düşünölmeli ve gerekli rutin taramalar yapılmalıdır (23).

2.1.12.Tedavi

MAS tedavisinde hedefimiz, ağrıyı azaltmak için tetik noktaların inaktive edilmesi, kısalmış kasın boyunu normale getirip postürün iyileştirilmesi ve hareket kısıtlılığının giderilmesi için pasif veya aktif germe egzersizleri ile kasın yeniden eğitilmesi ve postöral rehabilitasyonunun sağlanması, rekürrensi önlemek için de tetik nokta oluşumuna sebep olan mekanik ve yapısal tetikleyici faktörlerin düzeltilmesi olmalıdır. MAS tedavisinde en önemli nokta altta yatan nedenlerin etkili bir şekilde tedavi edilmesidir. Altta yatan neden tam tedavi edilemezse tetik noktalarda reaktivasyon oluşacak ve MAS kronik hale gelecektir. Tetik noktaların oluşumuna neden olan ve bu durumun devam etmesine katkıda bulunan bütün faktörler kontrol altında alınır ve ev egzersiz programı da düzenli olarak uygulanır ve MAS tedavisinde nüksler önlenabilir (1).

Tedaviler girişimsel olmayan tedaviler ve girişimsel tedaviler olarak sınıflandırılabilir. Girişimsel olmayan tedaviler arasında hasta eğitimi, egzersiz, farmakolojik tedaviler, fizik tedavi, manuel tedaviler yer almaktadır. Girişimsel tedaviler arasında ise kuru iğneleme, akupunktur ve tetik nokta enjeksiyonları yer almaktadır. Hastanın durumuna en uygun tedavi veya tedaviler kombine olarak uygulanabilir (58-61).

2.1.12.1.Girişimsel olmayan tedaviler

Hasta eğitimi

Her hastada hastalığa katkıda bulunan faktörlerin eliminasyonu amaçlanmalıdır. Bu amaçla basit ve anlaşılır kelimeler kullanılarak hasta MAS konusunda bilgilendirilmeli, hastalığın özellikleri ve tedavi süreci konusunda gerekli eğitim verilmelidir. Hastalar kardiyovasküler sağlığın, vücut mekaniğinin ve dinlendirici uykunun sağlıklı bir yaşam için önemli olduğu konusunda bilgilendirilmeli, yaşam tarzı ve davranış değişiklikleri teşvik edilmeli, gerekli durumlarda bilişsel davranışçı terapiler de kullanılmalıdır. Depresyon ve anksiyete gibi psikolojik nedenler de ele alınmalı, bunların ağrıyı şiddetlendirdiği anlatılmalıdır. Kasa aşırı yüklenme, kasın uygunsuz pozisyonda uzun süre tutulması veya tekrarlayan mikrotravmalar kasın boyunda kısılma yaparak gergin bant ve tetik nokta gelişimine yatkınlık oluşturabileceği için postüral ve ergonomik bozuklukların düzeltilmesi sağlanmalıdır (58, 62).

MAS gelişimine neden olabilecek bazı faktörler aşağıda açıklanmıştır (20, 57):

Kötü Postür: Başın öne eğik olduğu pozisyonlar, omuz protraksiyonu ve kifotik duruş MAS'a neden olabilen ve ağrıyı arttırabilen postürel bozukluklardır. Tedavide postür eğitimi ve egzersiz, masa ve sandalye yüksekliğinin hasta boyuna göre ayarlanması, lomber destek yastığı, ayak tahtası gibi destek materyalleri önerilmelidir.

Yapısal Bozukluklar: Skolyoz, küçük hemipelvis, bacak boyu kısalığı, yapısal asimetri gibi patolojiler mevcutsa, vücut ergonomisini iyileştirecek düzenlemeler yapılmalıdır.

Kas sıkışması: Elbise, kravat, yaka, kemer, iç çamaşırı, çorap gibi aksesuarların kan dolaşımını bozacak şekilde vücudu sıkarak kullanımlarından kaçınılmalıdır.

İmmobilite: Tıbbi gereklilik halleri hariç olmak üzere, immobilizasyondan ve kasların uzun süre boyunca kısılmış pozisyonda ve hareketsiz şekilde kalmasına sebep olacak hallerden uzak durmak gerekir.

Metabolik ve hormonal hastalıklar: Anemi, östrojen düşüklüğü ve hipoglisemi gibi durumlar MAS'ı tetikleyebilir. Hipotiroidili hastalarda kaslar çok hassas olduğu için tedaviye başlandığı zaman metabolizmalarında artış olur. B1 vitaminine ihtiyaç artacağı için B vitamini takviyesi yapılmalıdır.

Beslenme: Vitamin ve mineral eksikliği durumunda replasman yapılmalıdır.

Kas gerginliğine neden olabilecek alışkanlıklar: Diş sıkma (bruksizm), dudak yeme ve tırnak yeme gibi alışkanlıklar kas gerginliğine neden olabileceği için tedavi edilmelidir.

Strese sebep olan durumlar: Eşlik eden psikososyal veya emosyonel bozukluklar varsa bu hastalıkların tedavisi psikiyatristle birlikte yapılmalıdır.

Uyku bozukluğu: Uyku düzensizliği, ağrı toleransını ve ağrı eşliğini azaltır, anksiyete veya depresyon gibi psikolojik sorunları tetikleyebilir. Tetik nokta kaynaklı ağrıdan dolayı da uyku kalitesi bozulabilir. Tedavide tetik noktalar inaktive edildikten sonra uyku bozukluğu düzelmezse uykuya yönelik medikal tedavi önerilebilir.

Nörolojik hastalıklar: Multipl skleroz, radikülopati, tuzak nöropati, periferik nöropati, pleksus yaralanmaları gibi nörolojik patolojilerde tetik nokta gelişme riski daha fazla olmaktadır.

Kronik hastalıklar: Romatoid artrit, ankilozan spondilit, osteoartrit, sistemik lupus eritematozis, sjögren gibi romatolojik hastalıklarda ve kronik enfeksiyonlarda da tetik nokta oluşumu daha sık görülmektedir (1, 23).

Egzersiz

MAS'ta genellikle germe ve postür, gevşeme, kuvvetlendirme ve dayanıklılık ve egzersizleri kullanılmaktadır.

Germe ve Postür Egzersizleri: Kasın kısa pozisyonda kalması tetik nokta gelişimine ve aktivasyonuna sebep olduğu için germe egzersizleri MAS'ta egzersiz tedavisinin temelini oluşturmaktadır. Egzersiz programına ilk olarak germe ile başlanmalıdır. En etkili yaklaşım, eklem hareket açıklığı boyunca uzun süreli ve nazik germedir. Germe ve postür egzersizlerinde amacımız etkilenmiş kasın boyunu uzatmaktır. Bu sayede kas kısalması sonucu aktive olan tetik nokta kaynaklı ağrı ve hareket kısıtlılığı giderilmiş olur (15, 58). Kasın gerilmesi ile sarkomerler hacim olarak genişler, aktin ve miyozin başları birbirinden uzaklaştırılır, kasılma ve kas içi gerilim azaltılmış olur ve sonuç olarak lokal enerji kullanımı azaltılmış olur. Etkilenmiş kas boyunca sarkomer boylarının eşitlenmesiyle enerji krizi kısır döngüsü de bozulmuş olur (63). Germe egzersizlerinin hem koruyucu hem de tedavi edici etkisi vardır. Şiddetli ağrısı olan tetik noktalarda sadece bu egzersiz tipinin tolere edilebilmesi ve hastalarda etkin rahatlama sağlaması sebebiyle MAS hastalarında en sık germe egzersizleri kullanılmaktadır. Tedavide hareket kısıtlılığının tam düzeltilmesi ve iyileşmenin devamı için ev egzersiz programı olarak pasif germe egzersizleri verilmelidir. Hastanın germe egzersizlerini tutulan kası germe ile birlikte aynı zamanda tüm vücut germe egzersizlerini de yapması daha da etkili olmaktadır. Postür egzersizleriyle de kaslar üzerindeki mekanik stresler en aza indirgenmiş olur.

Gevşeme Egzersizleri: Amaç hastanın gevşemiş ve gergin kaslar arasındaki farkı hissetmesini sağlamaktır. Gevşeme egzersizlerine hastanın en rahat olduğu pozisyonda başlanır. Gün içinde en stresli ve en rahatsız olduğu durumlarda bile nasıl gevşeme yapacağı da öğretilir. Tedavide hastanın gevşeme egzersizlerini servikal bölge başta olmak üzere tüm vücut için yapması önerilir.

Kuvvetlendirme ve Dayanıklılık egzersizleri: Germe egzersizleri ile ağrı azaltıldıktan ve hareket kısıtlılığı giderildikten sonra, daha iyi sonuç için güçlendirme ve dayanıklılık egzersizleri ilave edilebilir. Güçlendirme programında eksantrik yüklemekten ve yüksek gerilim kuvvetlerinden kaçınmak gerekir. Bu nedenle düşük dirençli ve ılımlı tekrarlı egzersizler yapılmalıdır. (64). Kuvvetlendirme ve dayanıklılık egzersizleri ağrısı geçmeyen aktif tetik noktası bulunan hastalara

önerilmez, latent tetik noktası olan hastalarda ise latent tetik noktanın aktifleşmesini önlemek için ve yeni tetik nokta gelişimini önlemek amacıyla önerilebilir. (65).

Aerobik egzersizler: Aerobik egzersizlerin de egzersiz programına eklenmesi genel bir kardiyovasküler iyilik haliyle beraber MAS rekürrensleri önlemek adına önem arz eder. Aerobik egzersizdeki tekrarlayan hareketlerle agonist-antagonist kaslarda kasılma-gevşeme koordinasyonu iyileştirilebilir, motor üniten aşırı kullanımı önlenmiş ve o bölgeye kan akımı arttırılmış olur. Bu sayede ağrı azalır ve gergin bantların gelişimi önlenir (64).

Manuel Tedaviler

Sprey ve germe

Buharlaştırılmış soğutucu etkili bir sıvı sprej uygulaması ile aynı anda hedef kas pasif olarak gerilir. Soğutucu sprej olarak fluori-metan veya etil klorür kullanılabilir. Alternatif bir yöntem olarak buz uygulamasının, vücudu ıslatabilmesi ve uygulamanın kolay olmaması sebebiyle kullanımı yaygın değildir. Soğutucu sprej uygulaması sonrasında cilt sıcaklığı ani olarak düşer. Bu durum spinal gerilme refleksini ve beyindeki ağrı duyusunu bloke ederek geçici anestezi oluşturur. Sonuç olarak tetik nokta inaktivasyonu olur, kasta ağrı ve spazm azalır. Ağrı azalması sayesinde kasın pasif germe ile normal uzunluğuna getirilmesi kolaylaşır. Gergin bantların gerilmesi ile kastaki gerginlik azalır ve bölgesel dolaşım iyileşir. Bu sayede enerji krizi kısır döngüsü kırılmış olur (59, 66).

Sprej, kasın origosundan tetik nokta olan bölgeye doğru 30° açı ile kasın tüm uzunluğu boyunca uygulanır ve hemen sonrasında kas pasif olarak gerilir (45). Bu uygulama birkaç kez tekrarlanıp sonrasında sıcak uygulama ile kasın gevşemesi sağlanmaya çalışılır (20).

MAS akut ise sıcak uygulama ve pasif germenin daha faydalı olduğu; kronik ise soğuk sprej ve pasif germenin daha etkili olduğu düşünülmektedir. Çocuklarda ve iğne korkusu olan yetişkinlerde de sprej ve germe uygulaması daha az ağrılı bir yöntem olduğu için hasta uyumu açısından avantajlıdır (20).

İskemik kompresyon

Parmak basıncı, miyoterapi, shiatsu ve akupress gibi farklı adlandırmalar da mevcuttur. Bu yöntemde, tetik nokta üzerine uzun süreli basınç uygulanarak lokal iskemi oluşturulur ve lokal kan akımının artırılması amaçlanır. Sonuç olarak dokudaki metabolik atıkların temizlendiği ve iyileşmenin hızlandığı düşünülmektedir. İskemik kompresyon basit, non-invaziv ve etkili bir yöntemdir. Hasta tarafından kendi kendine de uygulama yapılabilir. İskemik kompresyon yönteminde, parmakla doğrudan tetik nokta üzerine tolere edilebilir düzeyde ağrı oluşacak şekilde basınç uygulanır, ağrı hafifledikçe uygulanan basınç biraz daha artırılır. 1-2 dakika basınç ile ağrı kesilirse işleme son verilir. Tam aktif hareket açıklığı egzersizi yapılarak işlem tamamlanır. Basınç uygulamasına son verildikten hemen sonra, uygulama bölgesinde reaktif hiperemi görülür, terapötik etki bu yolla oluşmaktadır (67).

Masaj

Masaj ile kastaki gerginlik azalır, hareket kısıtlılığı giderilir ve kan dolaşımı artırılır. Kapı kontrol mekanizması ve endojen opiat salınımı sonucu ağrı azalır ve psikolojik olarak da olumlu etkiler görülür. Friksiyon masajı, parmaklar veya avuç içi tabanı ile küçük bir bölgeye dairesel veya enine hareketlerle yapılan bir masaj türüdür. Uygulama esnasında parmak uçları ile cilt arasında hareket gözlenmemelidir. Hareket, derin dokularda ortaya çıkmalıdır. Çeşitli yumuşak doku hastalıklarında ve miyofasiyal ağrıda etkili bir tedavi yöntemidir (68).

Postizometrik relaksasyon

Bu teknikte hastadan kasını maksimum kapasitenin %10-25' i arasında kasmaı istenir. Sonrasında kas gevşetilir ve germe egzersizi uygulanır. Etkisinin kasılma sırasında aktive olan golgi tendon organları tarafından motor nöronların inhibe edilmesi sonucu oluştuğu düşünülmektedir (69).

Kinezyobant

Kinezyolojik bantlama ile ödem ve inflamasyon azaltılabilir ve duysal uyarılar ile kapı kontrol mekanizmasının ve inen inhibitör mekanizmaların aktive edilmesi ile analjezik etki sağlanabilmektedir. Fasilitasyon veya inhibisyon etkisi ile kasın kasılmasını aktive etmek veya inhibe etmek mümkün olmaktadır. MAS'ta kullanımı genelde inhibisyon tekniği ile kas kasılmasını inhibe etmek şeklinde olmaktadır. Ayrıca tetik nokta üzerine alan düzeltme tekniği ile tetik noktanın inaktive edilmesi de amaçlanmaktadır (70).

Fizik Tedavi

Transkütanöz elektriksel stimülasyon(TENS)

Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), elektrik akımı ile sinir liflerini uyarak analjezik etki sağlayan bir tedavi yöntemi olup akut ve kronik ağrı tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Elektrik stimülasyonu kasta kontraksiyonu oluşturmaz. MAS tedavisinde TENS uygulaması, tetik nokta üzerine, yansıyan ağrı alanlarına ve akupunktur noktalarına yapılabilir (1).

TENS etki mekanizlarından birisi kapı kontrol teorisidir. Buna göre TENS uygulaması ile A beta lifleri aktive edilir ve spinal kord dorsal boynuz seviyesinde ağrı duyusunu ileten A delta ve C liflerinin modülasyonu sağlanır. Duysal sinirlerin düşük frekansla uyarılması ile β -endorfin ve enkefalin salınımının artması ve analjezik etkinin sağlanması ise başka bir teoridir. Lokal vazodilatasyon ile ağrıyı oluşturan metabolitlerin uzaklaştırılması ve akupunktur noktalarının uyarılarak ağrının azaltılması da diğer teoriler arasındadır (71).

İnterferansiyel akım

Analjezik etkisinin özellikle kapı kontrol mekanizması olmak üzere, inen ağrı inhibisyon sisteminin uyarılması, endojen opiat salınım artışı, lokal pompa etkisi, lokal dolaşım artışı, algojenik maddelerin uzaklaştırılması ve sinir iletiminde geçici blok gibi etki mekanizmaları ile oluştuğu düşünülmektedir (72).

Yüzeyel ısı (sıcak paket, hot pack)

Yüzeyel ısıtıcılar iletim (kondüksiyon) yolu ile ısıtma yapar. Yüzeyel ısıtıcılardan en sık sıcak torbalar (hot pack) tercih edilir. Sıcak torbalar, içindeki silikat jeller sayesinde, termostat ayarlı cihazlarda 65-70°C'ye kadar ısıtılır. Uygulama esnasında bir havluya sarılır ve tetik noktası olan kasın üzerine konulur. Uygulama esnasında derinin sıcaklığı 44°C'yi geçmemelidir. Etkili bir ısıtma için 20-30 dakika uygulanması gerekmektedir. Evde kullanım kolaylığı da bu yöntemin avantajlarından biridir (73).

Sıcak uygulama, kapı kontrol mekanizması, kas spazmını azaltması, doku viskozitesinde azalma ve elastikiyetinde artış sonucu sinir uçlarına mekanik basının azalması, endorfin artışı, ağrı eşiği yükselmesi, vazodilatasyonla dolaşımın artması ve algenik maddelerin bölgeden uzaklaştırılması gibi mekanizmalarla analjezik etki gösterir (73).

Derin ısı (ultrason)

Ultrason (US), elektrik enerjisini ses dalgalarına dönüştürerek dokulara ısı enerjisi sağlayan bir tedavi yöntemidir. Ultrasonun, tanısal amaçla 0,0001-0,5 Watt/cm², tedavi amacıyla 0,5-3 Watt/cm², cerrahi operasyon esnasında ise > 10 Watt/cm² dozlarında kullanılması önerilmektedir.

US, termal ve mekanik etkileri yoluyla miyofasiyal dokunun lokal metabolizmasında, dolaşımında, yenilenmesinde ve uzama yeteneğinde artışlar sağlayarak MAS tedavisinde yararlı olabilir.

Isı oluşumu, ultrasonun derin dokulardaki en önemli etkisidir. Oluşan bu ısı, dokuların içerdiği protein miktarı ile doğru orantılı olarak dokular tarafından tutulur. Yağ içeriği fazla olan dokulara oranla, protein içeriği fazla olan kas, tendon dokularda daha fazla ısı oluşturur. Ultrason ile kasların birbirine bakan yüzleri, fibrotik kaslar, menisküs, tendon, periost, sinir kökleri ve kemik korteksi selektif olarak ısınırlar. Etkili bir tedavi için dokunun 40-45 derece kadar sıcaklıkta minimum 5 dakika

kalması gerekir. Ultrason ile spazm, ağrı ve eklem sertliğinde azalma, dolaşım artışı, eklem kapsülü, ligaman, tendon gibi yoğun kollajen içerikli dokularda ısınmanın etkisiyle genleşme sonucu elastikiyette artış ve boyda uzama oluşur. Bu etkiler geçicidir fakat ultrason ile birlikte germe egzersizleri de eklenirse bu etkiler daha uzun süreli olabilmektedir (74, 75).

Lazer

Lazer ışını "yoğunlaştırılmış ışık" olarak da tanımlanabilir. Lazer tedavisi, kapı kontrol teorisi ve mikrodolaşımın uyarılması ile analjezik ve antienflamatuar etki, biyostimülasyon ve yara iyileştirici etkilerinden dolayı birçok kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır. MAS, FMS, osteoartrit, romatoid artrit, spinal ağrılar, radikülopati, tuzak nöropatiler, plantar fasiit, tendinit, bursit, epikondilit, sportif yaralanmalar, yanık, bası yarası, spinal kord yaralanması, kronik osteomyelit, kırık, ödem, avasküler nekroz gibi birçok hastalıkta kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda lazer tedavisinin etkinliğine ilişkin kanıtlar çelişkilidir. Genel olarak lazerin, MAS tedavisinde yardımcı bir tedavi seçeneği olarak kullanılması önerilmiştir (76, 77).

Manyetik Stimülasyon

MAS ve diğer kas iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde manyetik stimülasyon da son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Yapılan çalışmalarda manyetik stimülasyon ağrı ve hareket kısıtlılığını gidermede plasebodan ve TENS'ten daha etkili bulunmuştur ama MAS'ta kullanımına dair henüz yeterli kanıt bulunmamaktadır (78).

Biofeedback

Biofeedback, dilimize geri bildirim veya geri besleme olarak geçen bir terim olup, teknolojik cihazlar kullanılarak, genellikle işitsel veya görsel uyarılar üreten, kişinin beden fonksiyonları ile ilgili farkındalığını arttırmayı ve bu fonksiyonlarını

bilinçli bir şekilde değiştirebilmesini amaçlayan bir tedavi biçimidir. Bölgesel olarak yapılabilse de vücuttaki birçok kası gevşetme çalışması olarak da yapılabilir. şeklinde kullanılması da mümkündür. Yapılan bir çalışmada EMG biofeedback tedavisinin MAS'ta ağrının süresinde ve yoğunluğunda belirgin olarak azalma sağladığı gösterilmiştir (79). Hastanın uzun süre devam eden kas kasılmalarının farkında olabilmesini sağlar ve bu şekilde vücuttaki fazla gerilimi kontrol etmeyi öğretmeyi amaçlar.

Medikal tedavi

MAS hastalarında farmakolojik tedavide amaç ağrıyı gidermek, inflamasyonu baskılamak, kas spazmını çözmek, uyku bozukluğunu gidermek, depresyon ve anksiyete varsa gidermektir.

Tedavide parasetamol hafif - orta derecede ağrısı olanlarda analjezik amaçla kullanılabilir. Parasetamolden fayda görmeyen hastalarda topikal lidokain, NSAİİ, tiyokolşikosid kullanılabilir. Topikal tedaviden fayda görmeyen hastalarda analjezik ve antiinflamatuvar etkili oral nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar kullanılabilir. Renal ve gastrointestinal sistem yan etkileri nedeniyle uzun süre kullanılmamalıdır. Bundan da fayda görmeyen hastalarda non-opioid analjezik, opioid veya antidepresan ilaçlar tercih edilebilir.

Tramadol bir opioid agonisti olup, MAS, FMS, osteoartrit ve kronik bel ağrılarında sıklıkla kullanılmaktadır. Post-travmatik ağrılarda ve kas spazmında, anksiyetenin giderilmesi ve refleks spazmın çözülmesi amacıyla diazepam kullanılabilir.

Trisiklik antidepresanlardan amitriptilinin MAS tedavisinde etkili olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Buna karşın, bir diğer trisiklik antidepresan olan nortriptilin, monoamin oksidaz inhibitörleri, selektif serotonin geri alım inhibitörleri, serotonin norepinefrin geri alım inhibitörleri kronik ağrı tedavisinde sıklıkla kullanılan antidepresanlar olmalarına rağmen MAS tedavisinde etkinliklerine dair yeterli veri bulunmamaktadır.

Gabapentin ve pregabalin gibi antikonvülzan grubu ilaçlar da analjezik, antikonvülzan ve anksiyolitik etkiye yol açar ve günümüzde fibromiyalji ve nöropatik

ağrı tedavisinde sıklıkla kullanılırlar. Ama MAS tedavisinde kullanımına dair yeterli veri bulunmamaktadır.

Miyorelaksanlar da ağrıya kas spazmı eşlik ediyorsa kullanılabilir. Tiyokolşikozid, Siklobenzaprin veya Tizanidin kullanılabilir. Siklobenzaprin yapı olarak trisiklik antidepresanlara benzer, sedatize etki ile uyku üzerine de faydalıdır. Tizanidin ise alfa-2-adrenerjik reseptör agonisti, santral etkili, sedatize etki ve hipotansiyon yapıcı yan etkilerinden dolayı ve uyumaya yardımcı olması için tercihen gece kullanılması önerilir.

Miyorelaksanlar önce koruyucu kasları gevşetir. Bu kasların gevşemesi sonucu tetik nokta olan kaslara binen yük artabilir. Bu sebeple tetik nokta ağrısında çok etkili olmadıkları düşünülmektedir.

2.1.12.2.Girişimsel tedaviler

Başta germe egzersizleri olmak üzere egzersiz tedavileri MAS tedavisinin temelini oluşturur. Buna rağmen persistan tetik nokta varsa doğrudan tetik noktaları iğneleme tedavileri de uygulanabilir. İğne tedavileri haftada bir olmak üzere birkaç seans yapılabilir ve diğer tedavilerle kombine edildiğinde daha olumlu sonuçlar gözlenmektedir. Kuru iğneleme, akupunktur ve tetik nokta enjeksiyonları gibi enjeksiyon tedavileri uygulanabilmektedir (60).

Kuru iğneleme

Kuru iğneleme, disfonksiyonel motor son plakların bütünlüğünü mekanik etki ile bozması sonucu etkisini göstermektedir. Bu yüzden kuru iğneleme yaparken amacımız tetik noktaları mekanik etki ile hasarlamaktır. Kuru iğne ile kontraktıl elemanlar ve buna katkı sağlayan duysal ve motor sinir sonlanmaları hasarlanır. Kas hasarı ile ortamdaki potasyum artar ve sinir liflerinin depolarizasyon bloğu gelişir. İğnenin kas içerisinde dairesel bir şekilde çevrilmesi ise golgi tendon organı ve kas içciklerini aktiveleştirir. Mekanik etki ile hasarlanan bu kasta uzun süreli bir uyarı oluşturulmuş olur. Bu uyarıya cevap olarak düz kaslarda gevşeme olur, vazospazm giderilir ve lenfokonstriksiyonda düzelme görülür (1, 80, 81).

Kuru iğneleme yaparken genelde paslanmaz çelikten üretilen akupunktur iğneleri kullanılır. Ayrıca siyah veya yeşil uçlu iğneler de kullanılabilir. Akupunktur iğnesi tarzında ince iğneler kullanılırsa, iğnenin girdiği dokunun tipi ve sertliği hakkında fikir sahibi olunabilir. Herhangi bir kasa girerken hafif bir direnç görülebilirken, spazmlı kasa girerken direnç çok artabilir. Spazmlı kasa iğne ile girildiğinde kasta önce fasikülasyon daha sonra gevşeme görülür ve kas iğneyi tutar. Bu durumda iğneyi kasın içinde 10-20 dk kadar bırakmak gerekir. Kasın gevşeyerek iğneyi kendiliğinden bırakması beklenmelidir. Kas iğneyi hiç tutmuyorsa spazm yok denilebilir. İğnenin ileri geri hareket ettirilmesi de kasta yoğun bir uyarıya neden olur (80).

Yeşil veya siyah uçlu iğneler ile de kuru iğneleme yapılabilir. Bu yöntemde tetik noktaya ulaşana kadar iğne ucu kas içine doğru ilerletilir. Negatif aspirasyon yapılır, daha sonra içe ve dışa hızlı hareketlerle kas 5-10 kere iğnelenir. Daha sonra iğne ucu geri çekilir, uç deriden çıkmayacak şekilde ilk girilen yerin aşağısı yukarısı ve çevresi de aynı şekilde iğnelenir (80).

Kuru iğnelemede solüsyon verilmediği için ilaç reaksiyonu olmaz ama minör lokalize kanama, nadiren pnömotoraks gibi yan etkileri mevcuttur. Ayrıca hipersensitif bir tetik noktanın iğnelenmesi ile vazovagal senkop da gelişebilir. Bu durumda hasta sırtüstü yatırılır ve bacaklarının kaldırılır. Kuru iğnelemenin erken gebelik döneminde, lokal enfeksiyon ve kanama bozukluğu durumlarında yapılmaması önerilmektedir (80).

Akupunktur

Akupunktur, bilinen en eski tedavi yöntemlerinden biridir. Geleneksel Çin tıbbında, vücuttaki hayali meridyenler boyunca enerji (Qi) akışının olduğu ve bu enerji akışında blok olduğunda hastalık olduğu düşünülmektedir. Bazı noktalara akupunktur iğnesi yerleştirildiğinde bloklanan enerji serbestleştirilir ve normal enerji akışı yeniden sağlanmış olur. Akupunkturun analjezik mekanizmasının sinir sistemi, hormonal sistem ve immünolojik sistemle ilişkili olduğu düşünülmektedir (82, 83).

FMS, MAS, osteoartrit, bel ve boyun ağrısı, lateral epikondilit ve plantar fasiit tedavisinde akupunkturun etkili olduğu gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada, tetik

noktalar ile akupunktur noktalarının yeri, dağılımı ve ağrı yansıma alanları karşılaştırılmış ve bu iki nokta arasında %71 oranında korelasyon olduğu gösterilmiştir (84).

Tetik nokta enjeksiyonu

MAS tedavisinde tetik nokta enjeksiyonu çok sık kullanılmaktadır. Bu teknikte, kastaki tetik nokta içine serum fizyolojik, lokal anestezi, kortikosteroid, botulinum toksin ya da dekstroz enjeksiyonları yapılabilir.

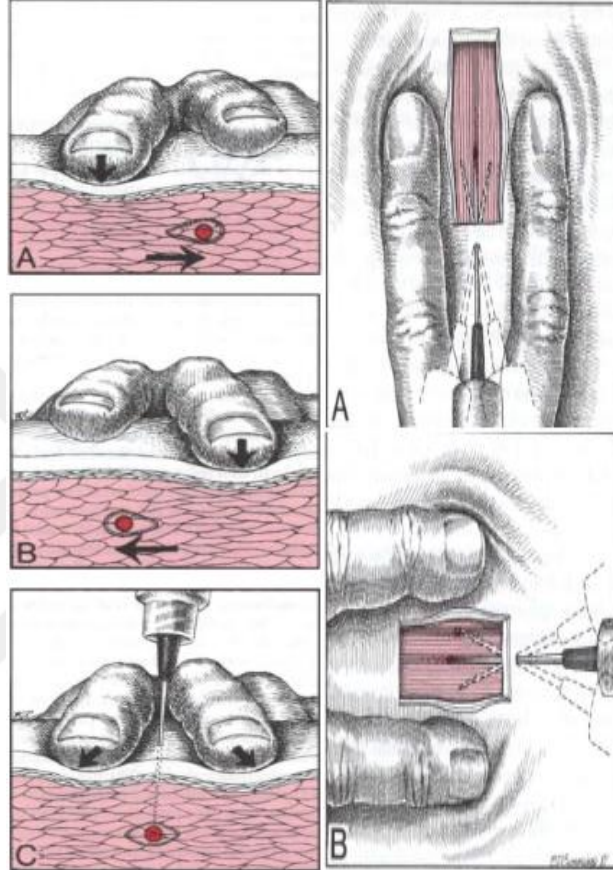
Tetik nokta enjeksiyonlarının etki mekanizmaları şu şekilde sıralanabilir (85):

1. Kasılmış kastaki kontraktıl elemanların mekanik etki ile hasarlanması sonucu kas gerginliği ve hipersensitivitenin giderilmesi
2. Kas liflerinin hasarlanması sonucu ortama salınan potasyumun sinir liflerinde depolarizasyon bloğu meydana getirmesi
3. Siniri duyarlılaştıran maddelerin sıvı enjeksiyonu ile dilüe edilmesi
4. Vazodilatasyon sonucu lokal kan akımının artışı
5. Lokal anestezi ilacın kasta fokal nekroz yapması sonucu tetik noktada yıkım meydana gelmesi
6. Tetik nokta ile santral sinir sistemi arasında ağrıyı şiddetlendiren pozitif feedback mekanizmasının bozulması

Basmakla sıçrama belirtisi görülmesi ve şikayetle uyumlu ağrı olması durumunda tetik nokta enjeksiyonu yapılabilir. Enjeksiyon yapılacak alanda lokal enfeksiyon, ilaca karşı allerji, kanama bozukluğu veya antikoagülan kullanımı varsa enjeksiyon yapılmamalıdır. Enjeksiyonlar yansıyan ağrı bölgelerine değil de direk tetik noktalara yapılmalıdır (20).

Enjeksiyon yapmadan önce tetik noktaların yeri doğru bir şekilde tespit edilmelidir. Tetik noktaya kompresyon yapıldığında, hem o alanda hem de yansıma bölgesinde ağrı oluşur. Enjeksiyon yaparken, iğne en ağrılı noktaya batırılarak kasın içine doğru ilerletilir. Hem iğnenin yapıldığı alanda hem de yansıma bölgesinde ağrı, lokal seyirme yanıtı ve gergin bandın kontraksiyonu tetik noktaya doğru bir şekilde girildiğini gösterir. Negatif aspirasyon yapılır ve yelpaze şeklinde enjeksiyon

yapılarak işlem tamamlanır. Enjeksiyondan sonra ağrı ve kas spazmında anında düzelme olur. Daha sonra kasa pasif germe yapılır ve kas normal uzunluğuna geri getirilir. Ağrı azalmazsa, doğru yere enjeksiyon yapılmamış demektir (1).



Şekil 8. Tetik noktaların palpasyonla lokalize edilmesi ve enjeksiyon tekniği
(Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual
VOLUME 1. Upper Half of Body Second Edition)

Tetik nokta enjeksiyonlarında enjekte edilen solüsyonun içeriğinden bağımsız olarak, kuru iğnelemenin mekanik etkisine ilaveten lokal enerji krizi alanındaki algojenik maddeleri dilüe etmesi sayesinde semptomların azalmasını sağladığı düşünülmektedir. Tetik nokta enjeksiyonlarında genellikle serum fizyolojik, lokal anestezi, kortikosteroid, botulinum toksin veya dekstroza kullanılmaktadır (38, 56).

Serum fizyolojik

Hem mekanik olarak tetik noktalar hasarlanır hem de dokudaki algojenik maddeler seyreltilmiş olacağı için analjezik etki sağlanmış olur (1).

Lokal anestezi

Lokal anestezi enjeksiyonunda amacımız ağrıyı kısa zamanda gidermektir. Sıklıkla %0,5 prokain ve %1 lidokain kullanılır ama herhangi bir lokal anestezi de benzer etki gösterebilir. Bu enjeksiyonun avantajı, enjeksiyon sonrasındaki ağrının kuru iğnelemeye kıyasla daha az olmasıdır (1, 85).

Kortikosteroid

MAS fizyopatolojisinde inflamatuvar mekanizmaları destekleyebilecek yeterli kanıt olmadığından, steroid enjeksiyonunun tedavide kullanımı tartışmalıdır (15, 20). Yapılan bir çalışmada triamsinolon ve lidokainin kombine edilmesiyle hazırlanan solüsyonun enjekte edilmesiyle, sadece lidokain solüsyonunun enjeksiyonuna göre ağrıyı daha fazla azalttığı gösterilmiştir (86). Steroid enjeksiyonunun ciltte depigmentasyon, tendon atrofisi ve hiperglisemi gibi yan etki riskleri nedeniyle uygulama esnasında dikkatli olunmalıdır (1).

Botulinum toksin

Botulinum toksin enjeksiyonu MAS tedavisinde son yıllarda giderek popülaritesi artan bir tedavi yöntemi olmaya başlamıştır. Botulinum toksin tip A, güçlü bir nörotoksindir ve kas kontraksiyonunu inhibe eder. Nöromüsküler kavşakta asetilkolin salınımını engeller, kas hiperaktivitesini ve kas spazmını çözer. Sonuç olarak lokal iskemiye azaltır ve tetik noktanın anormal nörofizyolojisini bozarak etkisini gösterebilir (87).

Lokal anestezi ve kortikosteroid enjeksiyonlarına nispeten uzun süre etkili olması ve daha az sayıda enjeksiyon gerektirmesi gibi avantajları olmasının yanı sıra

plasebo ile benzer etkili olduğunu gösteren çalışmaların yapılması ve tedavi maliyetinin yüksek olması gibi dezavantajları da mevcuttur (88).

Yapılan bir çalışmada botulinum toksin enjeksiyonu ile MAS'ta ağrı ve kas sertliğinde azalma görülmüş, başka bir çalışmada ise MAS'da botulinum toksin ve kortikosteroid enjeksiyonu karşılaştırılmış ve botulinum toksin grubunda anlamlı derecede iyileşme görülmüştür. Fakat başka bir çalışmada servikal bölgedeki MAS tedavisinde botulinum toksin ve plasebo enjeksiyonları arasında anlamlı derecede fark görülmemiştir (88, 89).

Özetle, diğer konservatif tedavilerle yeterli iyileşme olmaması durumunda botulinum toksin enjeksiyonu alternatif bir seçenek olarak düşünülebilir (87)

2.4. ESWT

Tanım

Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT, Extracorporeal Shock Wave Therapy) hızlı basınç değişikliği ile oluşan yüksek amplitüdlü ve yüksek enerjili akustik dalgalardır. Bu şekilde enerjinin, vücutta istenen bölgeye odaklanması sağlanabilir. Şok dalgaları elektrohidrolik, elektromanyetik ve piezoelektrik jeneratörler sayesinde üretilebilir. Ultrasonda oluşan ses dalgalarından farkı, hem üretilen hem de dokuya iletilen enerjinin çok daha yüksek olmasıdır. ESWT, dokulara yüksek enerjiyi iletebilen yeni bir tedavi şeklidir. Bu dalgalar derin dokulara kadar geçebilir, neovaskülarisasyon ve rejeneratif reaksiyonlar oluştururlar. Şok dalgasının dokuda herhangi bir engel ile karşılaşması durumunda bir kısmı geri yansır bir kısmı da engelin içinden geçip dokuya ulaşır. Tedavi edici etkiyi, dokuya ulaşan bu dalgaların neden olduğu enerji artışı sağlamaktadır (90).

Tarihçe

Şok dalgaları ilk olarak 1970'li yıllarda ürolojide özellikle alt üriner sistm taşlarının tedavisinde kullanılmaktaydı. Bu tedaviler esnasında iliumda birtakım değişiklikler saptanmış ve daha sonra kemik ve kas dokusuna olan etkileri

araştırılmaya başlanmış ve lateral epikondilit, plantar fasiit, kalsifik tendinit gibi kas iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde invaziv olmayan, güvenli ve etkili bir yöntem olduğu bulunmuştur (91, 92). Son yıllarda ESWT tedavisi giderek yaygınlaşmakta ve daha fazla ilgi görmektedir. ESWT günümüzde birçok kas-iskelet sistemi hastalığının tedavisinde kullanılmakta ve MAS tedavisindeki etkinliği hakkında yapılan çalışmalar da gitgide artmaktadır (93, 94).

Elektrofizyolojik özellikler

Şok dalgaları, yüksek amplitüdlü ve kısa dalga boylu, tekli pulsatil akustik dalgalardan oluşur. Bu dalgalar yumuşak doku ve kemik gibi akustik empedansı farklı olan iki doku arasından geçerken mekanik enerjileri etrafa yayarlar. Elektrik jeneratörleri ile şok dalgaları üretilebilir. Elektroakustik konvertör ve eliptik odaklayıcı ise dalga oluşumu için gereklidir. Ses dalgasını oluşturan jeneratörün türüne göre elektrohidrolik, elektromagnetik ve piezoelektrik gibi üç farklı sistem vardır. ESWT, ani enerji salınımı ile su altında oluşan basınç dalgalarıdır. Uygulama esnasında dalgaların vücuda geçişini daha iyi sağlamak için jel kullanılmalıdır. Şok dalgaları su ile benzer akustik özellikteki ortamlarda herhangi bir hasar oluşturmada yayılabilirler (91, 92, 95).

Şok dalgaları ve ultrason dalgaları birbirine benzer ama tamamen aynı dalgalar değildirler. Ultrason dalgaları, şok dalgalarından farklı olarak sinüs dalgası şeklinde eşit yayılmaktadır. ESWT’de üretilen şok dalgalarının ultrason dalgalarından önemli bir farkı ise, iki farklı doku arasındaki sınır bölgesinde basınç ve elastik güç olarak değişime uğraması sonucunda kavitasyon oluşturmaktır. Yani sınır bölgesinin yüzeyinde şok dalgası ile hava kabarcıkları oluşur ve daha sonra tekrar büzülür. Bu esnada ultrasondan 1000 kat daha fazla bir değer olan 400-1000 bar kadar bir basınç oluşur. Şok dalgası, ani çıkışlı ve yüksek basınçlı bir impuls olup, bu yüksek basıncı takiben hızlı bir düşüş ve negatif bir basınç oluşur. Frekans aralığı birkaç kHz ile birkaç bin MHz aralığında değişebilmektedir. Yüksek basınçlı şok dalgasını takiben 1 nanosaniye kadar kısa bir sürede negatif basınç oluşur ve buna “ kavitasyon etkisi ” denir (92, 95).

Şok dalgası üreten cihazları ve farklı tedavileri modalitelerini karşılaştırmada "enerji yoğunluğu" ve "total enerji miktarı" terimleri önem arz eder. Enerji yoğunluğu (Energy Flux Density); her bir şok dalgasında 1mm² alana iletilen maksimum akustik enerji miktarını ifade eder. Total dalga enerjisi ise uygulanan alana bir dalgadan yayılan enerji yoğunlukların toplamını ifade eder. Bu terim her bir şok dalgası tarafından üretilen toplam akustik enerjiyi ifade eder. Total enerji miktarı ise total dalga enerjisi ve şok sayısı çarpılarak elde edilir. Tıptaki uygulamalarda en uygun sistemler nokta kaynaklı üreticilerin sağladığı şok dalgaları ile çalışan sistemlerdir. İki tane seri bağlanmış su altı elektrota kapasitör yardımıyla yüksek enerji verilir ve kıvılcım elde edilir. Bu kıvılcım ile aniden buharlaşan su, küresel şok dalgasını oluşturur. Oluşan şok dalgası, çukur ayna gibi yarı elipsoidbir yansıtıcı ile tek bir odağa yönlendirilir (92, 96).

Enerji akış yoğunluğu (EAY) terimi de uygulanan enerjinin seviyesini belirlemeye yarayan önemli bir kavramdır. EAY bir bölgede yayılım yönüne dik bir alandan gelen şok dalgası akışını ifade eder ve birimi mJ/mm²'dir. Yapılan çalışmalarda düşük, orta ve yüksek enerji kavramları kullanılmıştır ama net bir fikir birliği oluşmamıştır. Mainz ve ark. 0.08-0.27 mJ/mm² arasını "düşük enerji", 0.28-0.59 mJ/mm² arasını "orta enerji" ve 0.60 ve üzerini ise "yüksek enerji" olarak kabul ederken; Speed ve ark. 0.10 mJ/mm²'den düşük dozları "düşük enerji", 0.10-0.20 mJ/mm² arasını "orta enerji" ve 0.20 mJ/mm² üzerini "yüksek enerji" olarak kabul etmişlerdir (102).

Etki mekanizması

ESWT'nin birçok etkisi olmasına rağmen etki mekanizması tam olarak netleştirilememiştir. Uygulama alanında vasküler alandan sitokin geçişini hızlandırarak anjiyogenezi uyarır ve kemik-tendon bölgesinde neovaskülarizasyon sağlayarak iyileşmeyi sağlar. Beyin sapı serotonerjik yolları aktive eder, medulla spinalis inen yolların inhibisyonu arttırır, dorsal kökten substance P ve kalsitonin gene-related peptid salınımını azaltır ve sonuç olarak analjezik etki sağlanmış olur. ESWT'nin ısıtıcı bir etkisi yoktur (92).

ESWT'nin etkisi verilen enerjinin dozuna bağlıdır. Yapılan bir çalışmada yetersiz enerji yoğunluğu ile uygulama yapıldığında etki oluşturmadiğı; yüksek enerji yoğunluğu ile uygulama yapıldığında tendonlar hasarı oluşturup inflamasyona neden olduğı tespit edilmiştir. Yeterli dozda, düşük enerjili uygulama yapıldığında ise bu olumsuz etkiler gözlenmemiştir (97).

Basınç dalgaları sıvı ve yumuşak dokulardan geçerek yumuşak doku-kemik ara yüzeyi gibi impedans değişiminin olduğı bölgelerde etkilerini gösterirler. Şok dalgaları akustik impedansları farklı olan dokuların sınır bölgelerinde yansıma veya kırılmalara uğrarlar ve bunun sonucunda sınır bölgelerinde kinetik enerji salınımı ile dokularda birtakım değişikliklere yol açarlar. Havanın akustik impedansı yumuşak dokulara göre çok azdır. Bu bölgelere uygulama yapılırsa akustik enerjinin hemen tamamı sınır bölgelerden geri yansıyacaktır. Bunun sonucunda oluşacak maksimum basınç dokuda hasar oluşturabilir. Bu nedenle akciğer ve bağırsak gibi içi gaz dolu organlara ESWT uygulanmamalıdır. Şok dalgaları, farklı impedansdaki dokularla karşılaştığında oluşacak basınç, gaz kabarcıklarının oluşumuna ve kavitasyona sebep olabilmektedir (98).

Nöron hücre membranında permeabilite artışı ile nöronlarda geçici hasarlanmaya neden olma, tedavi alanında kan dolaşımında artış ve hidroksiprolin artışı, neovaskülarizasyon ile hücre rejenerasyonunu sağlama, mekanik etki ile kalsifiye dokuların yıkımı, serbest radikaller aracılığıyla kimyasal etkiler gösterme ve hücre yıkımı bu etkiler arasında sayılabilir. Kalsifik tendinitlerde patolojik olarak vaskülarizasyon artışı olur. ESWT ile normal vaskülarizasyon oluşturulması amaçlanır (99).

ESWT'nin analjezik etkileri farklı mekanizmalarla oluşturabilmektedir. Sinir hücrelerinde membran hasarı, nosisepsiyonun baskılanması, duysal inputun merkezi kontrolü gibi etkiler göstererek analjezik etki sağlayabilmektedir. Uygulama yapılan bölgede hiperstimülasyon nosiseptörleri bloke eder ve beyine iletilen ağrı sinyallerin azalmasına neden olur ve bu yolla da yine analjezik etki sağlanmış olur. Başka bir analjezik mekanizma da algojenik nöropeptitlerin azaltılmasıdır. Substans P ve kalsitonin gen ilişkili peptit (CGRP) küçük çaplı afferent liflerde bulunur ve ağrı duyusunun oluşumunu ve inflamatuvar cevabı oluşturan uyarıları taşırlar. Bu nöropeptitlerin azaltılması sonucunda ağrı ve inflamasyon da azaltılmış olur (6).

ESWT'nin iyi bilinen bir diğer etkisi de kalsifiye dokulardaki kalsifikasyonları gidermesidir. Uygulama alanında metabolizma ve dolaşım artması sonucu kalsiyum çözünmesi sağlanır. Ayrıca yüksek enerji ve basıncın oluşturduğu kavitasyon baloncukları ve bu baloncukların patlaması ile oluşan mikro jet akımlar sayesinde yumuşak dokuda kalsifikasyonlar parçalanır. Ayrıca osteoblast aktivitesini ve fibroblast aktivasyonu artırarak kemik, tendon, ligament ve fasya gibi dokularda iyileşme sürecine katkıda bulunur (100).

ESWT'nin bir diğer etkisi de kas sertliğini azaltmasıdır. Bu amaçla hem miyofasyal ağrı sendromundaki tetik noktaları ve gergin bantları yumuşatmak için hem de spastisitede spastik kaslarda sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada serebral palsili çocuklarda, ESWT ve botoks uygulaması yapılan grupta sadece botoks yapılan gruba göre doku sertliğinde anlamlı bir düşüş tespit edilmiştir. ESWT'nin kas dokusunun sertliğini non-nörojenik bir şekilde direkt etki ile azalttığı düşünülmektedir (101).

ESWT'nin başlıca biyolojik etkileri şu şekilde özetlenebilir (6):

- Mikrosirkülasyon artışı
- Büyüme faktörleri salınım artışı
- Kök hücrelerde stimüle edici etki
- Antiinflamatuvar etki
- Antibakteriyel etki
- Analjezik etki (nosisepsiyon inhibisyonu, kapı kontrol mekanizması ve endorfin artışı, serotonin salınım artışı)
- Nitrik oksit salınım artışı
- Hücre membranı geçirgenliğinde artış
- Miyelinsiz sinirlerin redüksiyonu

Terapötik etkileri

ESWT'deki şok dalgaları iki farklı şekilde etki gösterebilirler. Bunlardan biri şok dalgasının direkt etkisi, diğeri ise negatif basınç fenomeni sonucu oluşan kavitasyonun indirekt etkisidir. Farklı iki materyal arasındaki akustik impedans farkı nedeniyle, şok dalgalarının hızlı basınç aktarımı sonucu yüzeyler arasında yüksek

gerilim oluşur ve sonuçta sert ve görece dayanıksız olan materyal kırılır. Bu kırılma, materyalin elastisitesine bağlıdır. Oluşan bu gerilim, üriner sistem taşlarının kırılması için yeterlidir, fakat sağlam kemiğe etkisi minimal düzeydedir. Üriner sistem taşlarının kırılmasında, şok dalgalarının hem direkt ve hem de indirekt etkileri sonucu tedavi edici etkinlik görülmektedir. Kas iskelet sistemindeki etkinin oluşmasında direkt ve indirekt etkilerden hangisinin etkili olduğu tam bilinmemektedir (102).

Kas veya tendon patolojilerinde uygulanmasıyla, uygulama yapılan alanda neovaskülarizasyon oluşturduğu, kök hücrelerde stimülasyon ve büyüme faktörlerinin salınım artışına neden olduğu düşünülmektedir. Bu etkileri ile hem ağrıyı azaltması hem de dolaşımı arttırarak kastaki iskemiye giderdiği için miyofasiyal ağrıda kastaki ağrı-iskemi-spazm kısır döngüsünü kırdığı düşünülmektedir (91).

ESWT Tipleri

Radial ve odaklanmış olmak üzere tedavide iki farklı şok dalga kullanılmaktadır. Radial ESWT (r-ESWT) uygulamasında sıkıştırılmış hava kullanılır, balistik mekanizmalar yardımıyla bir tüp yapısından kurşun benzeri bir cisim çok hızlı bir şekilde geçirilerek şok dalgaları oluşturulur. Odaklanmış (fokus) ESWT (f-ESWT) uygulamasında pizoelektrik, elektrohidrolik ve elektromanyetik yöntemlerinden biri kullanarak elips şekilli bir aplikatör ile şok dalgaları oluşturulur (103).

r-ESWT uygulamasında, aplikatörün deriye temas ettiği nokta en yüzeysel doku olduğu için üretilen enerji en yüksek seviyededir. Bu enerji derin dokulara doğru yayılarak ve azalarak devam eder. Bu dalgalar 4 cm derinliğe kadar ilerleyebilir. Sonuç olarak bu yöntemde maksimum enerji başlangıçta oluşur ve derine indikçe yayılarak geniş bir bölgeyi tedavi edecek şekilde etkisini gösterir.

f-ESWT uygulamasında ise, aplikatörün deriye temas ettiği nokta en yüzeysel doku olduğu için üretilen enerji en düşük seviyededir. Bu enerji derin dokulara doğru gittikçe artar. f-ESWT uygulamasında daha geniş bir aplikatör başlık kullanılması bu düşük enerjinin geniş bir alandan odaklanmış bir noktaya doğru gitmesine yardımcı olur. Sonuç olarak derine gittikçe daha da odaklanan bu dalgalar en sonunda küçük bir noktada birleşir ve tedavi edici etkisini gösterir (103).

f-ESWT uygulaması, üriner sistemdeki taşların tedavisi gibi derinde ve odaklanma gerektiren bölgelerin tedavilerinde kullanılabilir. r-ESWT uygulaması ise, daha çok yumuşak doku rejenerasyonu ve iyileşmesi gibi alanlarda kullanılmaktadır. r-ESWT uygulamasında enerji yoğunluğu daha dengeli bir şekilde dağılırken, f-ESWT uygulamasında ise, hedef dokuya yaklaşırken kemik, kalsifikasyon gibi yapılarla karşılaştığında üretilen enerjinin bir kısmını kaybedebilmektedir (103).

ESWT uygulaması farklı şekillerde yapılabilir. Anatomik odaklanmada, uygulama alanı palpasyonla tespit edilir. Görüntüleme yöntemleri ile odaklanmada ultrason, bilgisayarlı tomografi, fluoroskopi gibi cihazlar kullanılarak uygulama yapılacak alan belirlenir. Klinik odaklanmada ise, hastanın da aktif katılımı ile ağrılı bölgeler tespit edilerek uygulama alanı tespit edilir (104).

Tedavide uygulanacak ileticinin tipi, atım frekansı, basınç, atım sayısı ve uygulanacak seans sayısı hastanın durumuna göre belirlenmelidir.

Endikasyonlar (104)

- Miyofasiyal ağrı sendromu
- Kalsifik tendinit
- Lateral epikondilit
- Plantar fasiit
- Patellar tendinit
- Aşil tendiniti
- Kırık kaynamasında gecikme (dis-union)
- Kırık kaynamaması (non-union)
- Femur başı avasküler nekrozu

Kontrendikasyonlar (105)

Bölgesel kontrendikasyon

- Epifizyal plak bölgesine uygulama

- Akciğerlerin üzerine
- Nöral yapı içeren bölgeler (Kranium, vertebralar üzerine)
- Malignite

Sistemik kontrendikasyon

- Koagülopati
- Gebelik
- Aktif enfeksiyon
- Kardiyak pace-maker

Komplikasyonlar

ESWT uygulamasının bilinen ciddi bir komplikasyonu yoktur. Komplikasyonlar genelde yüksek dozlarda ortaya çıkmaktadır. Migren atağını tetikleme, ağrı, rahatsızlık hissi, deride kızarıklık, kanama, ödem, mide bulantısı ve senkop gibi komplikasyonlar görülebileceği ve birkaç gün içinde bu komplikasyonların düzeldiği bildirilmiştir. Düşük dozlu uygulamaların, komplikasyonlar açısından daha güvenli olduğu düşünülmektedir (106).

2.5.Proloterapi

Proloterapi, kas iskelet sisteminde uygulanan bir enjeksiyon yöntemi olup, tamamlayıcı tedaviler kapsamında ele alınan rejeneratif bir tedavi şeklidir.

Tanım

Proloterapi; kronik ağrı kaynağı olabilecek instabil ligamanları ve eklem stabilizasyonunu sağlayan diğer yapıları güçlendirmek için ligamanların entezis bölgelerine ve eklem içine proliferatif solüsyonlar ile uygulanan rejeneratif bir enjeksiyon tekniğidir. Kronik kas iskelet sistemi hastalıklarında proloterapinin ana hedefi; ligaman, tendon, eklem kapsülü, menisküs ve labral doku gibi eklemi stabilize

edici yapıların tolere edilebilir gerilim kuvvetini arttırmaktır. Bu sayede eklem stabilitesi sağlanmış olacak ve iyileşmeyi sağlayacak rejeneratif süreçler uyarılacaktır (107).

Tarihçe

Proloterapi veya proliferatif terapi, çoğalma manasına gelen “proliferasyon” ve tedavi manasına gelen “terapi” kelimelerinden türetilmiştir.

Tarihçesi Hipokrat’a kadar uzanan en eski rejeneratif tedavilerden biridir. Hipokrat, yaralı askerlerin ligamanlarını sıcak demirden yapılmış çubuklarla dağlayarak, vücuttaki doğal iyileşme mekanizmaları ile doku iyileşmesinin sağlanabileceğini belirtmiştir (108).

1830’lu yıllarda Dr. George Heaton, inguinal kanal girişinin etrafına “Quercus Alba” adlı solüsyonu enjekte ederek dokuların güçlendiğini gözlemlemiş ve inguinal herni tedavisinde bu yöntemi kullanmaya başlamıştır. Sonraki yıllarda bu teknik, hemoroid ve varis tedavisinde de kullanılmaya başlanmıştır. Solüsyonun enjekte edildiği dokularda skleroz veya fibrozis oluştuğu için bu yönetime o zamanlarda “Skleroterapi” adını vermişlerdir (108). Skleroterapi ile alakalı ilk bilimsel ve resmi kuruluş olan “American Osteopathic Association of Sclerotherapy” 1953’te kurulmuştur. Yıllar içinde birçok kez isim değiştiren kuruluş en son “American Osteopathic Association of Prolotherapy Regenerative Medicine” adını almıştır (109).

1950’li yıllarda, Dr. George S. Hackett ve Dr. Gustav A. Hemwall, hipertonic dekstrozun etkili bir proliferan solüsyon olarak proloterapi enjeksiyonlarında kullanılabileceği bulmuşlardır. Hackett ve Hemwall’ın ortak çalışmaları sonucu 1969’da “Proloterapi Federasyonu” kurulmuş ve proloterapi, skleroterapiden ayrılmıştır. Proloterapide skleroterapideki skar oluşumundan farklı olarak daha stabil, güçlü, kalın ve normal düzende organize olmuş tendon ve ligamanların oluşumu amaçlanmaktadır (110).

Etki mekanizması

Proloterapide proliferatif etki için zamanla birçok solüsyon kullanılmıştır. En sık kullanılanları hipertonic dekstroz, morrhuate sodyum ve fenol-gliserin-glukoz (P2G) solüsyonları olmuştur. Hipertonik dekstroz, büyüme faktörlerinin salınımını arttırarak ve osmotik gradiente bağlı hücre ölümü ile, morrhuate sodyum inflamatuvar mediatör kemotaksisi ile, fenol-gliserin-glikoz (P2G) ise hücre harabiyeti ile etkisini göstermektedir.

Proloterapide günümüzde en sık hipertonic dekstroz solüsyonu kullanılmaktadır. Suda çözündüğü, kan biyokimyasının normal bileşeni olduğu ve birçok bölgeye yüksek volümlerde güvenli bir şekilde enjekte edilebildiği için dekstroz solüsyonu ideal bir proliferatif stimulan olarak kabul edilmektedir (107).

%10'un altındaki konsantrasyonlardaki dekstroz solüsyonu enjeksiyonları ile inflamasyon olmadan hücre ve doku proliferasyonu stimüle edilir. %10'un üstündeki konsantrasyonlardaki dekstroz solüsyonu enjeksiyonları ile hem inflamasyon hem proliferasyon gelişir. Yüksek konsantrasyonda dekstroz enjeksiyonu sonucu osmotik gradient farkı oluşur ve bu osmotik gradient farkı nedeniyle bazı hücrelerde su kaybı olur. Sonuç olarak hücre lizisi, yani non-apoptotik hücre ölümü gerçekleşir. Hücre lizisi nedeniyle ilgili alana inflamatuvar hücrelerin göçü gerçekleşir, büyüme faktörlerinin salınımında artış olur ve bu sayede iyileşme mekanizması da başlamış olur (111).

Yapılan bir çalışmada, tavşanların patellar tendonlarındaki preosteoblast ve fibroblastlara, fenol-gliserin-glikoz (P2G) solüsyonunu invitro ortamda farklı konsantrasyonlarda enjekte edilmiştir. Hücre boyutları ve kollajen oranlarında artış saptanmış ve hücre harabiyetinin de iyileşmeyi stimüle ettiği teorisi bu çalışma ile desteklenmiştir (112).

Proloterapideki asıl amaç, yapılan enjeksiyon ile o bölgede bir tahribat oluşturmak ve vücudun doğal iyileşme sürecini taklit edecek bir süreci başlatmaktır. Bu enjeksiyonlarla büyüme faktörlerinin salınımını ve kollajen üretimini arttıran lokal bir inflamatuvar kaskat başlatılmış olur (107). Dekstroz enjeksiyonu ile glikoz konsantrasyonu artar, osmotik gradient farkı oluşur ve çok su kaybeden hücrelerde lizis gerçekleşir. Daha sonra EGF, FGF, TGF- β , PDGF, ILGF gibi büyüme

faktörlerinde artış olur. Büyüme faktörlerindeki artış sonucunda, hücrelerde DNA ve protein sentezi artar ve hücre çoğalması sağlanmış olur (112, 113). Bu değişiklikler sayesinde, fibroblast ve vasküler proliferasyon, ekstrasellüler matrikste artış, kollajen depozisyonu ve kırıldaktaki yaralanmaların onarım süreci başlar. Sonuç olarak ligaman kalınlığı ve gücünde artış ve tendonlarda hipertrofi olur (114).

Hipertonik dekstroze solüsyonlarının başka bir etki mekanizması ise, K^+ kanallarını açıp sinirleri hiperpolarize etmeleri ve bu sayede nosiseptif ağrı liflerinde iletimi azaltmalarıdır. Hipotonik solüsyonların da Na^+ ve Ca^{++} geçişine izin veren “vanilloid tip 1” isimli transmembran katyon kanallarını bloke ettiği düşünülmektedir. Na^+ akışı aksiyon potansiyeli oluşumuna ve nosisepsiyona neden olurken, Ca^{++} akışı ise P maddesi ve kalsitonin geni ile ilişkili peptidin (CGRP) salınmasına neden olur. Bu sebeple, her iki katyonun akışının bloke edilmesi ile hem nosiseptif ağrı hem nöropatik ağrı, ödem ve kas içi kompartman basıncı azaltılmış olur (115).

Sonuç olarak proloterapi ile yeni oluşan konnektif dokuda güçlenme, eklem stabilizasyonu, ağrı ve disfonksiyonda azalma hedeflenmektedir (107).

Uygulama Çeşitleri

%10'un altındaki konsantrasyonlardaki dekstroze solüsyonu enjeksiyonları ile inflamasyon olmadan hücre ve doku proliferasyonu stimüle edilir. %10'un üstündeki konsantrasyonlardaki dekstroze solüsyonu enjeksiyonları ile hem inflamasyon hem proliferasyon gelişir. Proloterapi uygulamasında artan tecrübelerle beraber uygulanan solüsyondaki dekstroze konsantrasyonu ve enjeksiyon yöntemlerindeki çeşitlilik sonucunda farklı proloterapi uygulama çeşitleri ortaya çıkmıştır.

Klasik Dekstroze Proloterapi

Dr. George S. Hackett ve Dr. Gustav A. Hemwall tarafından geliştirilmiş olan uygulama çeşididir. Enjeksiyonlarda %10-25 arasında değişen konsantrasyonlarda hipertonik dekstroze solüsyonu tercih edilir. Hipertonik dekstroze solüsyonunun inflamasyonu oluşturduğu fikri, bu uygulamamın temelini teşkil etmektedir. Proliferan solüsyon olarak dekstroze kullanıldığında, fibrozis oluşmadığı ve ligamentlerde doğal,

bir iyileşme olduğunu gözlemlenmiş olup bu teknikte skleroterapiden farklı olarak sadece dekstroz kullanılmıştır. Standart proloterapi yaklaşımı, hem eklem içi enjeksiyonları hem de ligaman ve tendonların entezis bölgelerinde çoklu eklem dışı enjeksiyonları içerir. Bir diğer deyişle, tüm eklemi kapsayan bir tedavi şeklidir. Subkutan uygulama yönteminden farklı olarak nöroanatomik bölge ya da dermatomal alana değil; hasarlı ligament, kıkırdak, eklem gibi yapılara doğrudan uygulanır ve instabil yapıların güçlendirilmesi ve iyileştirilmesi hedeflenir (116).

Proloterapinin hazırlama ve uygulama prosedürlerinde ve seans sayılarında da farklı yaklaşımlar mevcuttur. Sıklıkla periartiküler enjeksiyonlarda %15, eklem içi enjeksiyonlarda ise %25 dekstroz kullanılmaktadır. Doğal inflamasyon ve iyileşme sürecine zaman tanıyıp sağlıklı yeni doku oluşumunu sağlamak amacıyla enjeksiyonların 3-6 haftada bir olmak üzere toplam 3-6 seans uygulanması önerilmektedir (117).

Subkutan Proloterapi

Bu tekniğin, “nöral proloterapi”, “nörofasiyal proloterapi”, “perinöral enjeksiyon” gibi isimlendirmeleri de vardır. Bu uygulamada %5 dekstroz solüsyonu, sensitif nöral yapıların lokalizasyonuna uyan bölgelere subkutan olarak enjekte edilmektedir. %5 dekstroz solüsyonunun analjezik etkisi de vardır.

Nöropatik ağrının oluşumunda afferent sinirlerde ve çevre dokuda voltaj bağımlı Na⁺ kanallarının etkisiyle sinir aktivitesinin artışı ve medulla spinaliste eksitator aminoasitlerin artışı etkilidir. Periferik afferent sinirlerdeki sürekli deşarj Na⁺ kanalları ve glutamat reseptörleri üzerinden A delta liflerinde aşırı uyarılmaya sebep olur ve ağrının algılanması artmış olur . %5 dekstroz solüsyonu, inflamasyonu uyarmadan doğrudan sinir hücrelerindeki K⁺ ve Ca⁺⁺ kanalları üzerinden hücrede hiperpolarizasyon oluşturur. Buna bağlı olarak sinir hücresinin uyarılma eşik değeri yükselir. Sonuç olarak sensorinöral analjezik etki oluşur (118, 119)

Endikasyon

Proloterapinin genel endikasyonları şunlardır (116, 120):

- Osteoartrit
- Kronik bel ağrısı
- Miyofasyal ağrı sendromu
- Menisküs yırtıkları
- Dejeneratif disk hastalığı
- Rotator cuff patolojileri
- Temporomandibuler eklem hastalıkları
- Plantar fasiit
- Tendinozis ve Entezopati
- Sakroiliak disfonksiyon
- Fibromiyalji
- Spor yaralanmaları (strain, sprain)
- Hipermobilité sendromu
- Nöropatik ağrı
- Karpal tünel sendromu
- Subluksasyon
- Koksidini
- NSAİİ kullanamayan hastalar

Kontrendikasyon

Proloterapinin genel kontrendikasyonları şunlardır (116, 120).

- Kullanılan lokal anestezi veya proliferan maddelere alerji
- Akut enfeksiyon
- Sepsis
- Sistemik kortikosteroid kullanımı
- Akut redükte edilmemiş subluksasyon veya dislokasyon
- Kontrolsüz diyabet
- Yara iyileşmesindeki problemler
- Kanama bozukluğu

- Akut fraktür
- Malignite
- İnflamatuar romatizmal hastalık

Komplikasyon ve Yan etkiler

Proloterapi enjeksiyonlarında genel olarak diğer enjeksiyon tedavileri ile benzer komplikasyonlar ve yan etkiler görülmektedir. Proloterapide en sık görülen yan etki uygulama alanında kızarıklık ve ağrıdır geçici artıştır. Diğer yan etkiler; baş ağrısı, bulantı ve ishaldir. Baş ağrısı, diğerlerine göre daha sık görülür. Proloterapide kullanılan solüsyonlara karşı alerjik reaksiyon da görülebilir. Dekstroz insan vücudunda yapısal olarak bulunan bir karbonhidrat olduğu, protein yapıda olmayıp antijenik özellik göstermediği için proliferan madde olarak dekstrozun kullanıldığı proloterapi enjeksiyonlarında alerjik reaksiyon bildirilmemiştir. Komplikasyon olarak, sinir hasarı veya pnömotoraks görülebilir ama bu komplikasyonlar uygulama bölgesiyle ilişkilidir ve sadece proloterapide değil bütün enjeksiyonlarda görülebilir (121).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hastalar

Çalışmaya Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine 01.07.2022 – 01.12.2022 tarihleri arasında başvuran hastalardan, üst ve/veya orta trapez kasında aktif tetik noktası olan ve MAS teşhisi konulan, 18-65 yaş arası hem erkek hem kadın toplamda 76 hasta alındı. Tezimiz, prospektif ve randomize kontrollü çalışma şeklinde tasarlandı. Bu hastalardan 36 tanesi %5 dekstrozu enjeksiyonu grubunu, 40 tanesi de ESWT grubunu oluşturdu. Çalışma yürütülürken PT grubunda 1 hasta, ESWT grubunda 4 hasta takiplere gelmedikleri için değerlendirme dışında bırakılmıştır. Çalışmayı bitiren hasta sayısı hem PT grubunda hem de ESWT grubunda 35'er kişi olmuştur. Tez çalışmasına başlamadan önce HMKÜ Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 27.06.2022 tarihinde 2022/69 protokol kodu ile çalışma için onay alındı. (Ek- 1).

Katılımcılar çalışmadan önce bilgilendirildi, sistemik muayeneleri yapıldı, aydınlatılmış onam formu alındı. Helsinki Bildirgesi yönergelerine uygun bir şekilde çalışma yürütüldü.

Travell & Simons'un önerdiği kriterler kullanılarak MAS tanısı konularak hastalar çalışmaya alındı (1).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Travell & Simons'un önerdiği kriterlere göre MAS teşhisi konulması
- Üst ve/veya orta trapezde en az 1 adet aktif tetik nokta olması
- Semptomların alevlenme süresinin 2 hafta - 3 ay arasında olması
- Hastanın 18 yaşından büyük 65 yaşından küçük olması
- Nörolojik muayenesinde defisit olmaması
- Aktif enfeksiyon bulgusu olmaması

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Hastanın 18-65 yaş aralığında olmaması
- Servikal radikülopati veya myelopati bulguları olan hastalar
- Geçirilmiş servikal cerrahi öyküsü
- FMS
- Uygulama yerinde açık yara, ödem veya cilt hastalığı bulunması
- Aktif romatolojik hastalık varlığı
- Tiroid, paratiroid fonksiyon bozukluğu olması
- Hamilelik
- Kardiyovasküler yetmezliği olan hastalar
- Kanama bozukluğu
- Malignite

3.2. Tedavi Protokolü

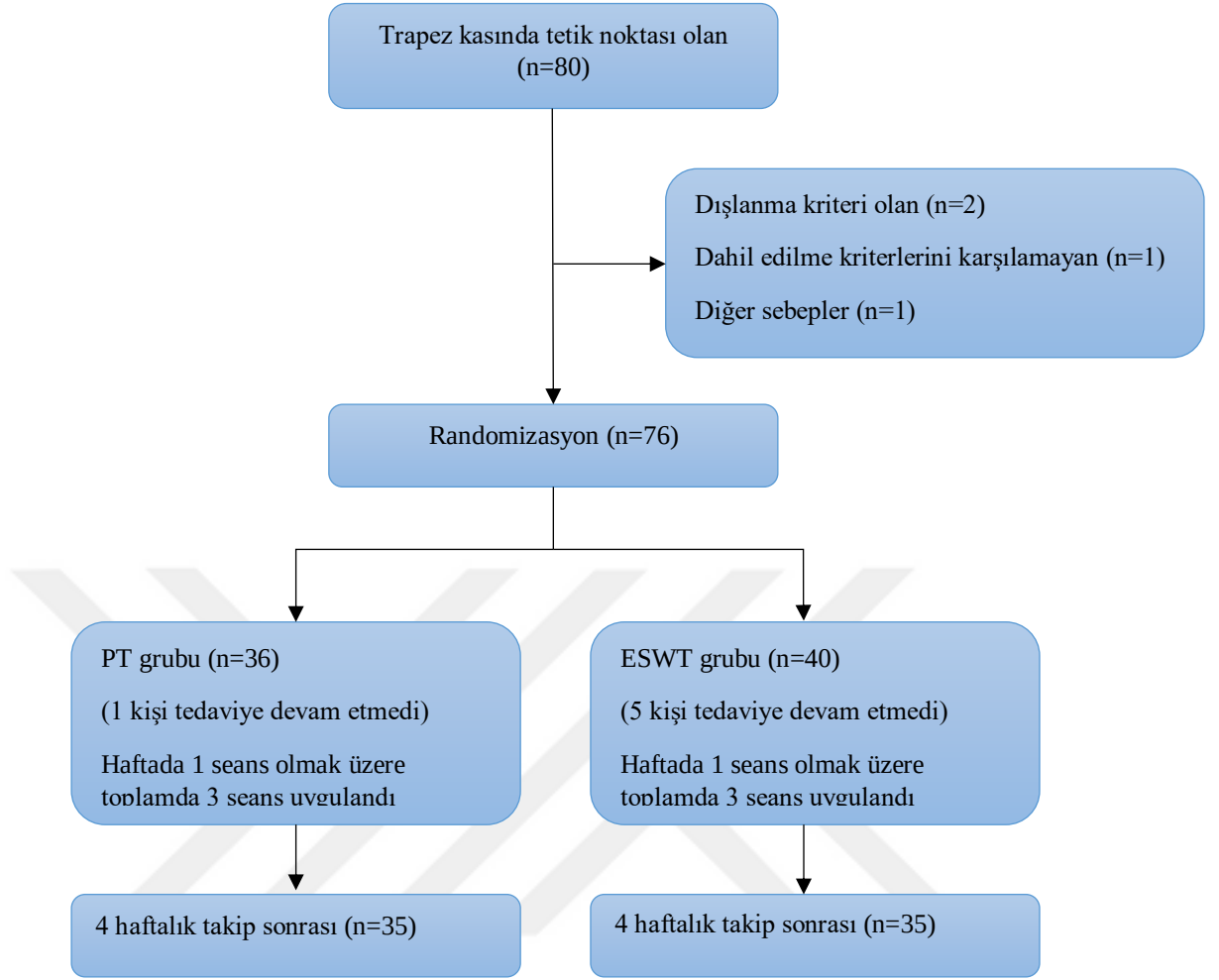
Hastalar iki gruba randomize edildi. Birinci gruba ESWT, ikinci gruba ise %5 dekstrozu enjeksiyonu yapıldı. ESWT grubundaki hastalara haftada 1 seans, toplamda 3 seans ESWT uygulaması yapıldı. Uygulamadan önce aynı hekim tarafından hastaların muayanesi yapıp tetik noktaları işaretlenerek tedavi programına alındı. ESWT uygulaması radial-ESWT olarak 10 Hz frekansta, 2-3 bar basınçta, her seansta tetik noktalara 500 atım ve tetik nokta çevresine 500 atım olmak üzere 1000 atım, tedavi süresince de toplam 3000 atım uygulandı. Çalışmamızda Elmed markasının 2015 yılında üretilmiş olan Vibrolith ESWT modeli kullanıldı.



Şekil 9. Tedavide kullanılan ESWT cihazı

Dekstroz proloterapisi grubunda ise proloterapi enjeksiyonu %5 dekstroz solüsyonu kullanılarak tetik noktaların içine her tetik noktaya 0,3-0,5 cc %5 dekstroz olacak şekilde toplamda 5-10 cc olarak uygulandı. Genject marka luer lock özelliği olan 2.5 ml, 27G, 50 mm enjektör kullanıldı. Proloterapi enjeksiyonları için Polifleks 100 ml %5 dekstroz solüsyonu kullanıldı. Proloterapi enjeksiyonu haftada 1 defa olmak üzere toplam 3 seans yapıldı. Her iki gruba da sadece lüzum halinde maksimum 3 gr/gün olacak şekilde Parasetamol 500 mg tb almaları önerildi. Her iki gruba da boyun fleksibilite egzersizlerini içeren EHA egzersizleri, trapez kası germe egzersizleri ve postür eğitimi verildi. Hastalar, morarma, kanama, hipotansiyon, lokal allerjik reaksiyonlar gibi herhangi bir komplikasyon açısından uygulamadan sonra yarım saat boyunca gözlemlendi, komplikasyon gelişmemişse taburcu edildi.

Çalışmaya alınan hastaların boy, kilo, yaş, cinsiyet, meslek, medeni durum, semptom süresi, dominant el ve tetik noktaların olduğu taraf gibi bilgileri alındı. Ayrıntılı kas iskelet sistemi ve nörolojik muayene yapılarak MAS'ın diğer hastalıklarla ayırıcı tanısı yapıldı, MAS tanısı konuldu ve çalışmaya alındı. Çalışmanın akış şeması aşağıda Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Çalışmanın akış şeması

3.3. Değerlendirme

Tüm hastalar başlangıçta (tedavi öncesi), 2. haftada (tedavi ortası) ve 4. haftada (tedavi sonu) olmak üzere toplamda 3 defa değerlendirmeye alındı. Değerlendirme aracı olarak Vizüel Analog Skala (VAS), Basınç Ağrı Eşiği (BAE) Algometrisi, Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ) ve Nottingham Sağlık Profili (NSP) kullanıldı. Değerlendirme araçları aşağıdaki gibi uygulandı.

- **Vizüel Analog Skala (VAS):** MAS şiddetini değerlendirmek amaçlı 0 ile 10 puan arasında olacak şekilde 10 cm uzunluğunda olan bir görsel analog skala kullanıldı. Hastalardan ağrı şiddetlerini bu aralıkta (0 – ağrı yok, 10 – en şiddetli ağrı) işaretlemesi istendi. Sonrasında işaretli yer cetvel ile ölçülerek kaydedildi.

- **Basınç Ağrı Eşiği (BAE) Algometrisi:** Ağrı eşik ölçümleri bütün hastalarda en ağrılı aktif tetik nokta üstünden ölçüldü. Hastadan ağrıyı ilk hissetmeye başladığı anda söylemesi istendi. Uygulanan basınç gitgide arttırılarak, hasta ağrıyı ilk hissettiği anda ölçüm sonlandırıldı. Ard arda 3 defa ölçüm yapılarak ortalaması alındı.
- **Boyun Özürülük İndeksi (BÖİ):** Toplamda 10 sorudan oluşan bu anket hasta tarafından dolduruldu. Boyundaki ağrı şiddeti, giyinme ve beden temizliği gibi kişisel bakım aktiviteleri, ağır yük kaldırabilme durumu, kitap okuma, eşlik eden baş ağrıları, dikkat dağınıklığı, işini yapabilme durumu, araba kullanma, uyku kalitesi ve boş zaman aktiviteleri başlıklarında kişinin mevcut durumuna en yakın olan seçeneği işaretlemesi istendi. Bu indeks skoru ile hastanın boyun ağrısının günlük yaşam aktivitelerini ne derecede etkilediği belirlendi. Her madde 0-5 arasında puanlanmış olup, toplamda 0-50 puan arasında skorlama yapıldı. Yüksek puan daha şiddetli hastalık durumunu ifade etmektedir. BÖİ anketinin Türkçe geçerlilik ve güvenirliği yapılan bir çalışma ile gösterilmiştir (122).
- **Nottingham Sağlık Profili (NSP):** NSP anketinin 1. Bölümü (NSP-1) toplamda 38 maddeden oluşur ve bu anket hasta tarafından dolduruldu. Bu anket sağlıkla ilgili altı bölümü içermektedir. Ağrı ile ilgili 8 soru, enerji ile ilgili 3 soru, emosyonel durum ile ilgili 9 soru, uyku ile ilgili 5 soru, sosyal izolasyon ile ilgili 5 soru ve fiziksel aktivite ile ilgili 8 soru olmak üzere toplamda 38 madde bulunmaktadır. Her madde evet-hayır şeklinde cevaplar içermekte olup her sorudaki hayırın karşılığı 0 puan; evetin karşılığı ise her soruda farklı bir sayıya denk gelmektedir. Evet cevaplarına karşılık gelen puanlar toplandı. Yüksek puan daha şiddetli hastalık durumunu ifade etmektedir. NSP anketinin 2. Bölümü (NSP-2) toplamda 7 sorudan oluşur ve bu anket hasta tarafından dolduruldu. Her madde evet-hayır şeklinde cevaplar içermekte olup her sorudaki hayırın karşılığı 0 puan; evetin karşılığı ise 1 puana denk gelmektedir. Evet cevaplarına karşılık gelen puanlar toplandı. Yüksek puan daha şiddetli hastalık durumunu ifade etmektedir.

NSP anketinin Türkçe geçerlilik ve güvenirliği yapılan bir çalışma ile gösterilmiştir (123).

3.4. İstatistiksel yöntem

PT ve ESWT uygulanan gruplar içinde tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ve post hoc testler için LSD kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğuna Shapiro Wilk testi, basıklık ve çarpıklık değerleri incelenerek karar verildi. Tekrarlı zamanlarda gruplar arası değerlendirmeler ise Student t ve Mann Whitney U testi ile incelendi. Gruplarının tekrarlı zamanlarda karşılaştırma gerektiren verileri, çift yönlü tekrarlı varyans analizi (ANOVA) ve sonrasında LSD çoklu karşılaştırma testleri ile değerlendirildi. Analizlerin sonuçları ortalama±standart sapma şeklinde ifade edildi. Bu çalışmada $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlarından (ortalama, standart sapma) kullandı. Çalışmada elde edilen bulguların istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 23.0 programı kullanıldı.

4.BULGULAR

Çalışmaya alınan hastalar, Proloterapi (PT) uygulananlar 1. grup ve ESWT uygulananlar 2. grup olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. PT grubuna 36 hasta, ESWT grubuna 40 hasta alındı. PT grubunda 1 kişi, ESWT grubunda 4 kişi takiplere gelmediği için çalışmayı tamamlayamadı. Bu sebeple çalışmamızın değerlendirmeleri PT grubunda 35 hasta, ESWT grubunda 35 hasta olmak üzere toplam 70 hasta üzerinden yapıldı.

Grupların yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), meslek, medeni durum gibi genel özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Hastaların genel özelliklerinin gruplarda karşılaştırılması

		PT (n=35)	ESWT (n=35)	Toplam (n=70)	
		n (%)	n (%)	n (%)	P
Yaş (ort±SS)		38,24±10,51	39,40±11,71	38,83±11,07	0,665
Cinsiyet	Kadın	31 (88,6)	31 (88,6)	62 (88,6)	0,999
	Erkek	4 (11,4)	4 (11,4)	8 (11,4)	
VKİ (ort±SS)		25,94±4,71	26,99±6,80	26,46±5,83	0,453
Meslek	Ev hanımı	17 (48,6)	20 (57,1)	37 (52,9)	0,524
	Öğrenci	5 (14,3)	4 (11,4)	9 (12,9)	
	Kamu	7 (20,0)	3 (8,6)	10 (14,3)	
	İşçi	6 (17,1)	8 (22,9)	14 (20,0)	
Medeni durum	Evli	27 (77,1)	28 (80,0)	55 (78,6)	0,771
	Bekâr	8 (22,9)	7 (20,0)	15 (21,4)	

PT: Proloterapi, ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, VKİ: Vücut kitle indeksi, SS: Standart sapma

Gruplarda hastaların yaş değerleri PT grubunda 38.24±10.51 ve ESWT grubunda 39.40±11.71 bulunmuş olup gruplar arasında yaş değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.665).

Cinsiyet açısından incelendiğinde PT grubunda da ESWT grubunda da 31 kadın 4 erkek çalışmaya alınmış olup gruplar arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.999).

Gruplarda hastaların VKİ değerleri PT grubunda 25.94 ± 4.71 ve ESWT grubunda 26.99 ± 6.80 bulunmuş olup gruplar arasında VKİ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.453).

Gruplarda hastaların meslekleri ele alındığında PT grubunda hastaların 17'si(%48.6) ev hanımı, 5'i (%14.3) öğrenci, 7'si (%20.0) kamu çalışanı ve 6'sı (%17.1) işçi iken; ESWT grubunda hastaların 20'si(%57.1) ev hanımı, 4'ü (%11.4) öğrenci, 3'ü (%8.6) kamu çalışanı ve 8'i (%22.9) işçi olup gruplar arasında hastaların meslekleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.524).

Gruplarda hastaların medeni durumları incelendiğinde PT grubunda hastaların 27'si(%77.1) evli, 8'i (%22.9) bekar iken; ESWT grubunda hastaların 28'i(%80.0) evli, 7'si (%20.0) bekar olup gruplar arasında hastaların medeni durumları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.771).

Grupların semptom süresi, dominant el, tedavi bölgesi gibi hastalıkları ile ilgili özellikleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Hastaların hastalıklarına dair özelliklerinin gruplarda karşılaştırılması

		PT (n=35)	ESWT (n=35)	Toplam (n=70)	
		n (%)	n (%)	n (%)	P
Süre (ort±SS)		1,30±1,13	1,86±1,10	1,58±1,14	0,040
Dominant el	Sağ	33 (94,3)	34 (97,1)	67 (95,7)	0,555
	Sol	2 (5,7)	1 (2,9)	3 (4,3)	
Tedavi bölgesi	Sağ	24 (68,6)	16 (45,7)	40 (57,1)	0,053
	Sol	11 (31,4)	19 (54,3)	30 (42,9)	

PT: Proloterapi, ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, SS: Standart sapma

Gruplarda hastaların semptom süresi değerleri PT grubunda 1.30 ± 1.13 ay iken; ESWT grubunda 1.86 ± 1.10 ay olup gruplar arasında semptom süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.040).

Gruplarda hastaların dominant elleri incelendiğinde PT grubunda hastaların 33'ü(%94.3) sağ, 2'si (%5.7) sol dominant iken; ESWT grubunda hastaların 34'ü(%97.1) sağ, 1'i (%2.9) sol dominant olup gruplar arasında hastaların dominant elleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.555).

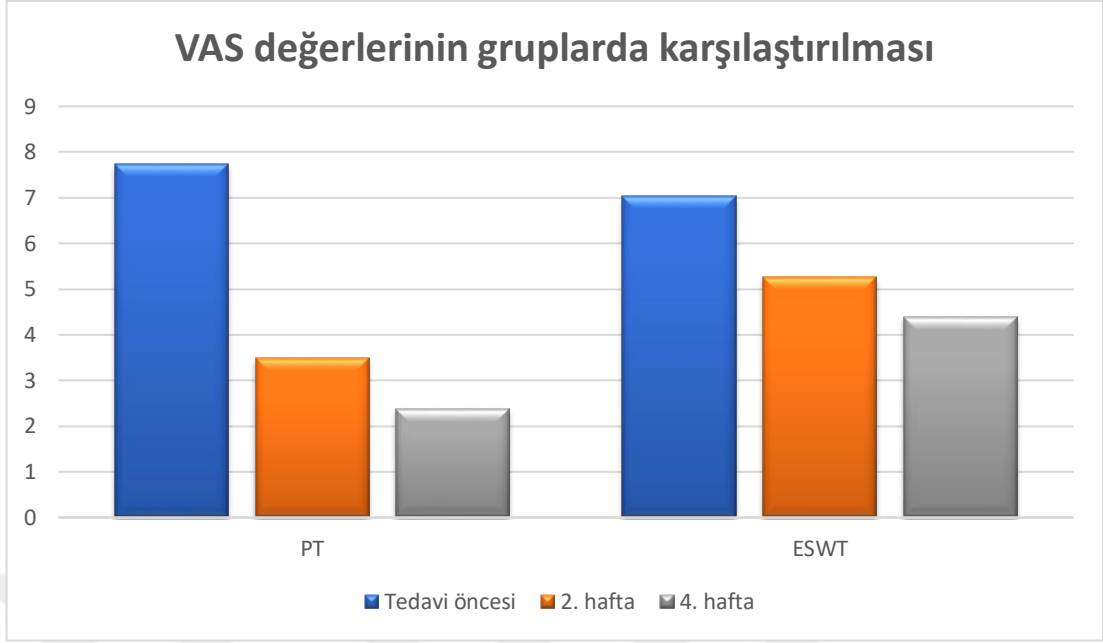
Gruplarda hastaların tedavi bölgeleri incelendiğinde PT grubunda hastaların 24'ü (%68.6) sağ, 11'i (%31.4) sol trapez bölgesinden tedavi alırken; ESWT grubunda hastaların 16'sı(%45.7) sağ, 19'u (%54.3) sol trapez bölgesinden tedavi almış olup gruplar arasında hastaların tedavi bölgeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.053).

Grupların tedavi öncesi, 2.hafta ve 4. haftadaki VAS değerleri ilgili bilgiler Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. VAS değerlerinin gruplarda karşılaştırılması

	PT	ESWT	Toplam		
	ort±SS	ort±SS	ort±SS	p^2	p^3
VAS ¹	7.74±1.09	7.03±1.58	7.39±1.4	0.055	<0.001
VAS ²	3.49±1.52	5.26±1.69	4.37±1.83	<0.001	
VAS ³	2.37±1.93	4.4±1.91	3.39±2.16	<0.001	
Fark ⁽¹⁻³⁾	5.37±2.26	2.63±2.09	4.00±2.57	<0.001	
p^1	<0.001	<0.001			

PT: Proloterapi, ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, SS: Standart sapma, VAS: Vizüel analog skala, VAS¹: Tedavi öncesi, VAS²: 2. hafta, VAS³: 4. hafta, Fark⁽¹⁻³⁾: 4. hafta ve tedavi öncesi arasındaki fark, p^1 : Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (grup içi değerlendirme), p^2 : Student t ve Mann Whitney U testi (gruplar arası değerlendirme), p^3 : Tekrarlayan ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, Sütunlarda üst indis ile gösterilen her bir farklı işaret (^{a,b,c}) LSD post hoc testine göre istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.



Şekil 11. VAS değerlerinin gruplarda karşılaştırılması

Gruplarda hastaların VAS¹ değerleri, PT grubunda 7.74 ± 1.09 ve ESWT grubunda 7.03 ± 1.58 bulunmuş olup gruplar arasında VAS¹ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0.055$). Bu sonuç bize gruplara dahil edilen hastaların VAS değerlerinin tedavi öncesinde benzer olduğunu, grupların VAS değeri açısından homojen olduğunu göstermektedir.

Grup içi değerlendirmede PT tedavisi ile VAS değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.001$). ESWT tedavisi ile de VAS değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Gruplar arası değerlendirmede, VAS² değerleri, PT grubunda 3.49 ± 1.52 ve ESWT grubunda 5.26 ± 1.69 bulunmuş olup gruplar arasında VAS² değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.001$).

VAS³ değerleri PT grubunda 2.37 ± 1.93 ve ESWT grubunda 4.4 ± 1.91 bulunmuş olup gruplar arasında VAS³ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.001$).

VAS-Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri, PT grubunda 5.37 ± 2.26 ve ESWT grubunda 2.63 ± 2.09 bulunmuş olup gruplar arasında VAS-Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Grupların BAE değerleri ilgili bilgiler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. BAE değerlerinin gruplarda karşılaştırılması

	PT	ESWT	Toplam		
	ort±SS	ort±SS	ort±SS	p^2	p^3
BAE ¹	1.69±0.4	1.58±0.63	1.64±0.53	0.356	<0.001
BAE ²	2.3±0.44	2.05±0.74	2.18±0.61	0.091	
BAE ³	2.65±0.54	2.2±0.73	2.42±0.68	0.005	
Fark ⁽¹⁻³⁾	-0.95±0.63	-0.62±0.62	-0.79±0.64	0.031	
p^1	<0.001	<0.001			

PT: Proloterapi, ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, SS: Standart sapma, BAE: Basınç ağrı eşiği, BAE¹: Tedavi öncesi, BAE²: 2. hafta, BAE³: 4. hafta, Fark⁽¹⁻³⁾: 4. hafta ve tedavi öncesi arasındaki fark, p1: Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (grup içi değerlendirme), p2: Student t ve Mann Whitney U testi (gruplar arası değerlendirme), p3: Tekrarlayan ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, Sütunlarda üst indis ile gösterilen her bir farklı işaret (a,b,c) LSD post hoc testine göre istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Gruplarda hastaların BAE¹ değerleri, PT grubunda 1.69±0.4 ve ESWT grubunda 1.58±0.63 bulunmuş olup gruplar arasında BAE¹ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.356). Bu sonuç bize gruplara dahil edilen hastaların BAE değerlerinin tedavi öncesinde benzer olduğunu, grupların BAE değeri açısından homojen olduğunu göstermektedir.

Grup içi değerlendirmede PT tedavisi ile BAE değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001). ESWT tedavisi ile de BAE değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001).

Gruplar arası değerlendirmede BAE² değerleri, PT grubunda 2.3±0.44 ve ESWT grubunda 2.05±0.74 bulunmuş olup gruplar arasında BAE² değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.091).

BAE³ değerleri, PT grubunda 2.65±0.54 ve ESWT grubunda 2.2±0.73 bulunmuş olup gruplar arasında BAE³ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.005).

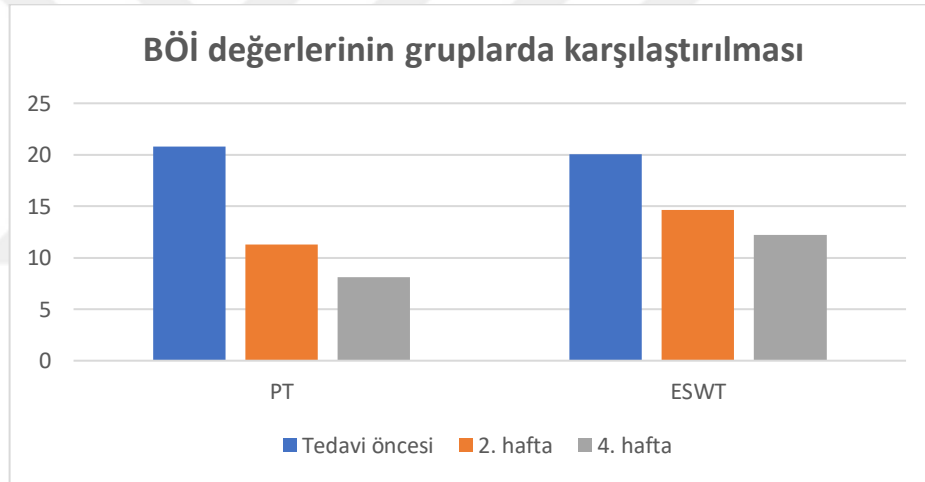
BAE-Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri, PT grubunda -0.95±0.63 ve ESWT grubunda -0.62±0.62 bulunmuş olup gruplar arasında BAE-Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.031).

Grupların BÖİ değerleri ilgili bilgiler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. BÖİ değerlerinin gruplarda karşılaştırılması

	PT	ESWT	Toplam		
	ort±SS	ort±SS	ort±SS	p^2	p^3
BÖİ ¹	20.8±6.38	20.06±8.2	20.43±7.3	0.674	<0.001
BÖİ ²	11.26±7.3	14.63±6.41	12.94±7.03	0.044	
BÖİ ³	8.14±5.97	12.2±6.9	10.17±6.72	0.011	
Fark ⁽¹⁻³⁾	12.66±6.39	7.86±6.25	10.26±6.72	0.002	
p^1	<0.001	<0.001			

PT: Proloterapi, ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, SS: Standart sapma, BÖİ: Boyun özürülük indeksi, BÖİ¹: Tedavi öncesi, BÖİ²: 2. hafta, BÖİ³: 4. hafta, Fark⁽¹⁻³⁾: 4. hafta ve tedavi öncesi arasındaki fark, p¹: Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (grup içi değerlendirme), p²: Student t ve Mann Whitney U testi (gruplar arası değerlendirme), p³: Tekrarlayan ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, Sütunlarda üst indis ile gösterilen her bir farklı işaret (a,b,c) LSD post hoc testine göre istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

**Şekil 12.** BÖİ değerlerinin gruplarda karşılaştırılması

Gruplarda hastaların BÖİ¹ değerleri, PT grubunda 20.8±6.38 ve ESWT grubunda 20.06±8.2 bulunmuş olup gruplar arasında BÖİ¹ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.674). Bu sonuç bize gruplara dahil edilen hastaların BÖİ değerlerinin tedavi öncesinde benzer olduğunu, grupların BÖİ değeri açısından homojen olduğunu göstermektedir.

Grup içi değerlendirmede PT tedavisi ile BÖİ değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001). ESWT tedavisi ile de BÖİ değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001).

Gruplar arası değerlendirmede BÖİ² değerleri, PT grubunda 11.26±7.3 ve ESWT grubunda 14.63±6.41 bulunmuş olup gruplar arasında BÖİ² değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.044).

BÖİ³ değerleri, PT grubunda 8.14±5.97 ve ESWT grubunda 12.2±6.9 bulunmuş olup gruplar arasında BÖİ³ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.011).

BÖİ-Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri, PT grubunda 12.66±6.39 ve ESWT grubunda 7.86±6.25 bulunmuş olup gruplar arasında BÖİ-Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.002).

Grupların NSP-1, NSP-2 ve NSP-toplam değerleri ilgili bilgiler Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. NSP-1, NSP-2 ve NSP toplam değerlerinin gruplarda karşılaştırılması

	PT ort±SS	ESWT ort±SS	Toplam ort±SS	<i>p</i> ²	<i>p</i> ³
(NSP-1) ¹	244.26±109.98	225.09±113.45	234.68±111.34	0.475	<0.001
(NSP-1) ²	141.13±110.75	176.14±118.47	158.64±115.2	0.206	
(NSP-1) ³	107.49±88.12	171.69±121.38	139.59±110.14	0.014	
Fark ⁽¹⁻³⁾	136.78±104.29	53.40±65.66	95.09±96.16	<0.001	
<i>p</i> ¹	<0.001	<0.001			
(NSP-2) ¹	2.71±2.33	2.91±1.72	2.81±2.04	0.685	<0.001
(NSP-2) ²	1.57±1.84	2.14±1.83	1.86±1.84	0.197	
(NSP-2) ³	1.29±1.74	2.29±1.99	1.79±1.93	0.029	
Fark ⁽¹⁻³⁾	1.43±2.34	0.63±1.80	1.03±2.11	0.114	
<i>p</i> ¹	<0.001	0.019			
(NSP-toplam) ¹	246.98±111.02	228.01±114.64	237.49±112.43	0.484	<0.001
(NSP-toplam) ²	142.7±111.92	178.28±119.84	160.49±116.49	0.204	
(NSP-toplam) ³	108.77±89.16	173.98±122.93	141.37±111.54	0.013	
Fark ⁽¹⁻³⁾	138.105.18	54.03±66.64	96.12±97.14	<0.001	
<i>p</i> ¹	<0.001	0.001			

PT: Proloterapi, ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, SS: Standart sapma, NSP-1: Nottingham Sağlık Profili 1. Bölüm, NSP-2: Nottingham Sağlık Profili 2. Bölüm, NSP toplam: Nottingham Sağlık Profili 1. Bölüm ve 2. Bölüm toplamı, (NSP-1)¹: Tedavi öncesi, (NSP-1)²: 2. hafta, (NSP-1)³: 4. hafta, (NSP-2)¹: Tedavi öncesi, (NSP-2)²: 2. hafta, (NSP-2)³: 4. hafta, (NSP-toplam)¹: Tedavi öncesi, (NSP-toplam)²: 2. hafta, (NSP-toplam)³: 4. hafta, Fark⁽¹⁻³⁾: 4. hafta ve tedavi öncesi arasındaki fark, p1: Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (grup içi değerlendirme), p2: Student t ve Mann Whitney U testi (gruplar arası değerlendirme), p3: Tekrarlayan ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, Sütunlarda üst indis ile gösterilen her bir farklı işaret (a,b,c) LSD post hoc testine göre istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Gruplarda hastaların (NSP-1)¹ değerleri, PT grubunda 244.26±109.98 ve ESWT grubunda 225.09±113.45 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-1)¹ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.475). Bu sonuç bize gruplara dahil edilen hastaların (NSP-1) değerlerinin tedavi öncesinde benzer olduğunu, grupların (NSP-1) değeri açısından homojen olduğunu göstermektedir.

Grup içi değerlendirmede PT tedavisi ile (NSP-1) değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001). ESWT tedavisi ile de (NSP-1) değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001).

Gruplar arası değerlendirmede (NSP-1)² değerleri, PT grubunda 141.13±110.75 ve ESWT grubunda 176.14±118.47 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-1)² değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.206).

(NSP-1)³ değerleri, PT grubunda 107.49±88.12 ve ESWT grubunda 171.69±121.38 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-1)³ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.014).

(NSP-1) Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri, PT grubunda 136.78±104.29 ve ESWT grubunda 53.40±65.66 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-1) Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001).

Gruplarda hastaların (NSP-2)¹ değerleri, PT grubunda 2.71±2.33 ve ESWT grubunda 2.91±1.72 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-2)¹ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.685). Bu sonuç bize gruplara dahil edilen hastaların (NSP-2) değerlerinin tedavi öncesinde benzer olduğunu, grupların (NSP-2) değeri açısından homojen olduğunu göstermektedir.

Grup içi değerlendirmede PT tedavisi ile (NSP-2) değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001). ESWT tedavisi ile de (NSP-2) değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.019).

Gruplar arası değerlendirmede, (NSP-2)² değerleri, PT grubunda 1.57±1.84 ve ESWT grubunda 2.14±1.83 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-2)² değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p=0.197).

(NSP-2)³ değerleri, PT grubunda 1.29±1.74 ve ESWT grubunda 2.29±1.99 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-2)³ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.029).

(NSP-2) Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri, PT grubunda 1.43 ± 2.34 ve ESWT grubunda 0.63 ± 1.80 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-2) Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0.114$).

Gruplarda hastaların (NSP-toplam)¹ değerleri, PT grubunda 246.98 ± 111.02 ve ESWT grubunda 228.01 ± 114.64 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-toplam)¹ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0.484$). Bu sonuç bize gruplara dahil edilen hastaların (NSP-toplam) değerlerinin tedavi öncesinde benzer olduğunu, grupların (NSP-toplam) değeri açısından homojen olduğunu göstermektedir.

Grup içi değerlendirmede PT tedavisi ile (NSP-toplam) değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.001$). ESWT tedavisi ile de (NSP-toplam) değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0.001$).

Gruplar arası değerlendirmede, (NSP-toplam)² değerleri, PT grubunda 142.7 ± 111.92 ESWT grubunda 178.28 ± 119.84 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-toplam)² değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0.204$).

(NSP-toplam)³ değerleri, PT grubunda 108.77 ± 89.16 ve ESWT grubunda 173.98 ± 122.93 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-toplam)³ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0.013$).

(NSP-toplam) Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri, PT grubunda $138.105.18$ ve ESWT grubunda 54.03 ± 66.64 bulunmuş olup gruplar arasında (NSP-toplam) Fark⁽¹⁻³⁾ değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Grupların VAS Farkı ile VKİ, semptom süresi ve medeni durum arasındaki bağlantı Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. VAS Farkı ile VKİ, semptom süresi ve medeni durum arasındaki ilişkinin gruplar arasında karşılaştırılması

VAS Fark ⁽¹⁻³⁾		PT	ESWT	<i>p</i> ¹
		ort±SS	ort±SS	
VKİ	<25	5,06±2,22	2,36±2,21	0,002
	25-29,99	5,55±2,42	2,10±2,33	0,004
	>30	5,86±2,34	3,45±1,57	0,019
<i>p</i> ²		0,713	0,280	
Semptom süresi	0-1 ay	5,22±2,26	2,07±1,86	<0,001
	1-3 ay	6,5±1,64	3,00±2,22	0,004
	>3 ay	4,83±2,79	3,00±2,29	0,186
<i>p</i> ²		0,391	0,448	
Medeni durum	Evli	5,29±2,43	2,61±2,22	<0,001
	Bekar	5,63±1,68	2,71±1,60	0,005
<i>p</i> ²		0,724	0,905	

PT: Proloterapi, ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, SS: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, VAS Fark⁽¹⁻³⁾: Visüel analog skala ölçümünde 4. hafta ve tedavi öncesi arasındaki fark, *p*¹ değeri student t testinden elde edildi. *p*² değeri ANOVA ve student t testinden elde edildi.

Gruplar arası değerlendirmede, VKİ değeri <25 olanlarda VAS farkı değerleri, PT grubunda 5,06±2,22 ve ESWT grubunda 2,36±2,21 bulunmuş olup gruplar arasında VAS farkı değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (*p*=0,002).

VKİ değeri 25-29,99 arasında olanlarda VAS farkı değerleri, PT grubunda 5,55±2,42 ve ESWT grubunda 2,10±2,33 bulunmuş olup gruplar arasında VAS farkı değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (*p*=0,004).

VKİ değeri >30 olanlarda VAS farkı değerleri, PT grubunda 5,86±2,34 ve ESWT grubunda 3,45±1,57 bulunmuş olup gruplar arasında VAS farkı değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (*p*=0,019).

Grup içi değerlendirmede ise, VAS farkı değeri açısından PT grubunda, VKİ'si farklı olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir

($p=0,713$). ESWT grubunda da, VAS farkı değeri açısından VKİ'si farklı olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,280$).

Gruplar arası değerlendirmede, semptom süresi 0-1 ay arasında olanlarda VAS farkı değerleri, PT grubunda 5.22 ± 2.26 ve ESWT grubunda 2.07 ± 1.86 bulunmuş olup gruplar arasında VAS farkı değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Semptom süresi 1-3 ay arasında olanlarda VAS farkı değerleri, PT grubunda 6.5 ± 1.64 ve ESWT grubunda 3.00 ± 2.22 bulunmuş olup gruplar arasında VAS farkı değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0.004$).

Semptom süresi 3 aydan uzun olanlarda VAS farkı değerleri, PT grubunda 4.83 ± 2.79 ve ESWT grubunda 3.00 ± 2.29 bulunmuş olup gruplar arasında VAS farkı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0.186$).

Grup içi değerlendirmede ise, VAS farkı değeri açısından PT grubunda, semptom süresi farklı olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,391$). ESWT grubunda da, VAS farkı değeri açısından semptom süresi farklı olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,448$).

Gruplar arası değerlendirmede, evli olanlarda VAS farkı değerleri, PT grubunda $5,29\pm2,43$ ve ESWT grubunda $2,61\pm2,22$ bulunmuş olup gruplar arasında VAS farkı değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,001$).

Bekar olanlarda ise VAS farkı değerleri, PT grubunda $5,63\pm1,68$ ve ESWT grubunda $2,71\pm1,60$ bulunmuş olup gruplar arasında VAS farkı değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,005$).

Grup içi değerlendirmede ise, VAS farkı değeri açısından PT grubunda, evli veya bekar olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,724$). ESWT grubunda da, VAS farkı değeri açısından evli veya bekar olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,905$).

Grupların BAE Farkı ile VKİ arasındaki bağlantı Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10.BAE Farkı ile VKİ arasındaki ilişkinin grup arasında karşılaştırılması

BAE Fark ⁽¹⁻³⁾		PT	ESWT	p^1
		ort±SS	ort±SS	
VKİ	<25	0,96±0,74	0,73±0,54	0,392
	25-29,99	1,02±0,56	0,45±0,64	0,030
	>30	0,81±0,44	0,75±0,66	0,812
p^2		0,801	0,416	

PT: Proloterapi, ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi, SS: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, BAE Fark⁽¹⁻³⁾: Basınç ağrı eşiği ölçümünde 4. hafta ve tedavi öncesi arasındaki fark, $p1$ değeri student t testinden elde edildi. $p2$ değeri ANOVA testinden elde edildi.

Gruplar arası değerlendirmede, VKİ değeri <25 olanlarda BAE farkı değerleri, PT grubunda 0,96±0,74 ve ESWT grubunda 0,73±0,54 bulunmuş olup gruplar arasında BAE farkı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,392$).

VKİ değeri 25-29,99 arasında olanlarda BAE farkı değerleri, PT grubunda 1,02±0,56 ve ESWT grubunda 0,45±0,64 bulunmuş olup gruplar arasında BAE farkı değerleri açısından PT lehine istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme tespit edilmiştir ($p=0,030$).

VKİ değeri >30 olanlarda BAE farkı değerleri, PT grubunda 0,81±0,44 ve ESWT grubunda 0,75±0,66 bulunmuş olup gruplar arasında BAE farkı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,812$).

Grup içi değerlendirmede ise, BAE farkı değeri açısından PT grubunda, VKİ'si farklı olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,801$). ESWT grubunda da, BAE farkı değeri açısından VKİ'si farklı olan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,416$).

PT grubundaki hastalarda çalışma süresince 2 hastada ağrıda geçici artış, 2 hastada minimal ekimoz, 2 hastada hipotansiyon gözlemlendi. ESWT grubunda da 3 hastada ağrıda geçici artış, 2 hastada hafif eritem gözlemlendi. Bu yan etkilerin hiçbirisi tedaviyi bıraktıracak kadar şiddetli değildi. Gerekli müdahaleler yapılarak hastalara bilgilendirme yapıldı.

5.TARTIŞMA

Tez çalışmamıza MAS tanısı konulan hem kadın hem erkek, 18-65 yaş arası toplamda 70 hasta alınmıştır. Hastalar iki gruba randomize edilerek 1. gruba %5 dekstroz ile Proloterapi (PT) enjeksiyonu haftada 1 seans olmak üzere toplamda 3 seans uygulanmış; 2. Gruba Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT) haftada 1 seans olmak üzere toplamda 3 seans uygulanmıştır. Her iki grup da tedavi öncesi, 2. hafta ve 4. haftada Vizüel Analog Skala (VAS), Basınç Ağrı Eşiği (BAE), Boyun Özürülük İndeksi (BÖİ) ve Nottingham Sağlık Profili (NSP) ile değerlendirilmiştir. Tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre hem PT hem ESWT grubunda VAS, BAE, BÖİ ve NSP değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir. Gruplar arası kıyaslamada 2. Hafta ve 4. Hafta değerlerinde PT grubunda ESWT grubuna kıyasla VAS, BAE, BÖİ ve NSP değerlerinde istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar bulunmuştur. Gruplar arası VAS skorlarının tedavi öncesi ve 4. hafta arasındaki fark (VAS-Fark) ile semptom süreleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde semptom süresi 3 ay veya daha kısa olanlarda PT grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiş, semptom süresi 3 aydan uzun olanlarda ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Miyofasiyal ağrı sendromu sıklıkla boyun ve omuz çevresindeki kasları etkilemektedir. En sık etkilenen kas trapezius kası olmakla birlikte diğer kasların da etkilenimi nadir değildir. Omuz ağrısı ile başvuran hastada en sık subakromial sıkışma sendromu görülmekle birlikte, ağrının miyofasiyal tetik noktalardan da kaynaklanabileceğini akılda tutmak gerekir. Lai YC. ve ark. (124) yaptığı omuz ağrısı ile başvuran 57 miyofasiyal ağrı sendromu hastasını içeren çalışmada 2 cc %2'lik lidokain ile karıştırılmış 10 cc %15'lik dekstroz solüsyonu kullanılmıştır. Enjeksiyonlar ultrason eşliğinde ve perimisyum diseksiyonu şeklinde tek seans olarak uygulanmıştır. Hastaların posterior omuz bölgesine infraspinatus ve teres minör kaslarına tedavi uygulanmış ve tedavi öncesi ile tedavi sonrası VAS değerleri karşılaştırılmıştır. 4 haftalık takipte VAS değerlerinde 7.18'den 1.60'a anlamlı düzeyde bir iyileşme tespit etmişlerdir. Kontrol grubunun olmaması, çalışmanın sonuçlarının sadece ağrı skoru ile değerlendirilmesi, dekstroz ile lidokainin

karıştırılmış olması nedeniyle iyileştirici etkisinin hangisinden kaynaklandığının belirsiz olması gibi çalışmanın zayıf yönleri olmakla birlikte dekstroz ve lidokain karışımı enjeksiyonu ile VAS skorunda anlamlı düzeyde iyileşme tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise %5 dekstroz solüsyonu kullanılmış olup enjeksiyonlar trapez kasına haftada bir defa olmak üzere toplamda üç enjeksiyon yapılmıştır. Hastaların VAS değerlerinde bir ayın sonunda dekstroz proloterapi grubunda 7.74'den 2.37'ye düşüş ile anlamlı bir iyileşme tespit ettik. VAS değerleri üzerindeki iyileşme literatür ile uyumlu bulunmakla birlikte bizim çalışmamızda daha düşük konsantrasyonda dekstroz kullanılmıştır. Yüksek konsantrasyon yerine daha düşük konsantrasyonda dekstrozun da MAS'da ağrı skorlarında anlamlı düzeyde iyileşme yapabileceğini çalışmamız desteklemektedir. Ayrıca bizim çalışmamızda lidokain eklenmeden %5 dekstrozun tek başına VAS skorunda anlamlı düzeyde iyileşme yaptığını tespit ettik.

Miyofasiyal ağrı sendromu tedavisinde akupunktur, kuru iğneleme ve tetik nokta enjeksiyonu gibi minimal invaziv tedavi yöntemleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Chou Y. ve ark. (9) yaptığı 45 miyofasiyal ağrı sendromu hastasını içeren çalışmada 10 ml %15 dekstroz solüsyonu kullanılmıştır. Enjeksiyonlar ultrason eşliğinde ve tetik noktalar ile kas fasiküllerine uygulanmıştır. Hastaların farklı vücut bölgelerine (omuz, üst-alt ekstremité, gövde) tedavi uygulanmış ve tedavi öncesi ile tedavi sonrası VAS değerleri karşılaştırılmıştır. Bir aylık takipte VAS değerlerinde 7.00'dan 2.44'e anlamlı bir iyileşme tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da kontrol grubu yoktu, tedavi sonuçları sadece VAS skoru üzerinden değerlendirilmişti ve çalışma retrospektif olarak yürütülmüştü. Bizim çalışmamızda kontrol grubu olarak ESWT uygulanan grup vardı, VAS skoru haricinde fonksiyonel değerlendirme araçları da kullanıldı ve prospektif randomize kontrollü çalışma olarak yapıldı.

MAS sıklıkla boyun ve sırt kaslarını etkilemekle birlikte vücudun tüm kaslarında görülebilmektedir. Bel bölgesinde ise sıklıkla kuadratus lumborum kasında MAS görülmektedir. Sirh SJ ve ark. (125) 17 hasta içeren çalışmasında kuadratus lumborum kası ve entezis bölgelerine enjeksiyon yapılmıştır. Enjeksiyon uygulamasında anatomik landmark kullanılmış olup tetik noktalara ve entezis bölgelerine %0.5 lidokain ile %12.5-%15 dekstroz karışımı solüsyon enjekte edilmiştir. Hastalara 2 ile 8 arası işlem uygulanmış olup VAS değerlerinde 5.58'den 0.29'a düşüş saptamışlardır. Hasta sayısının az, kontrol grubunun olmaması,

enjeksiyon sayısının eşit olmaması, dekstroz ile lidokainin karıştırılmış olması nedeniyle iyileştirici etkisinin hangisinden kaynaklandığının belirsiz olması gibi çalışmanın zayıf yönleri olmakla birlikte dekstroz enjeksiyonu ile hastaların VAS değerlerinde iyileşme tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda hasta sayısı yeterli idi ve enjeksiyon sayıları her hastada aynı şekilde 1 hafta ara ile toplamda 3 seans uygulandı.

MAS hastalarında asıl şikayet ağrı olmakla birlikte literatürdeki çalışmalarda sıklıkla VAS skoru üzerinden ağrı değerlendirmesi yapılmıştır. Bunun yanında MAS hastalarında tek semptom ağrı değildir. Hareket kısıtlılığı ve tutukluk, güçsüzlük, depresyon, uyku bozukluğu ve otonomik disfonksiyon gibi semptomlar da sıklıkla görülebilmektedir. Dolayısıyla tek değerlendirme aracı olarak VAS skorunun kullanılması da değerlendirmeyi eksik kılmaktadır. Literatürdeki çalışmalarda VAS skorları üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bizim çalışmamızda ise VAS skoruna ilave olarak, ağrı için objektif değerlendirme aracı olarak basınç ağrı eşiği (BAE) algometresi, dizabilite değerlendirmesi için boyun özürlülük indeksi (BÖİ), ağrıya ek olarak emosyonel stres, uyku bozukluğu, sosyal hayat, fiziksel aktivite, enerji durumu, hobi, yaşam tarzı, günlük yaşam aktiviteleri gibi faktörlerin de değerlendirildiği nottingham sağlık profili (NSP) ile değerlendirmeler yapılmıştır. Hastalarımızda, %5 dekstroz enjeksiyonu ile hem VAS skorlarında, hem BAE değerlerinde, hem BÖİ değerlerinde hem de NSP değerlerinde anlamlı düzeyde iyileşme tespit ettik. Sonuç olarak çalışmamızın dekstroz enjeksiyonu uygulanan gruptaki sonuçları literatür ile uyumlu olmakla birlikte literatüre yenilikler de katmış bulunmaktadır.

MAS tedavisinde kullanılan birçok yöntem vardır ve bazen tedavide kombine olarak birden fazla tedavi yöntemi aynı anda verilebilmektedir. Non-farmakolojik tedavilerden son yıllarda sıklıkla uygulanan non-invaziv tedavilerden biri de ESWT uygulamasıdır. Anwar N. ve ark. (126) yaptığı bir çalışmada trapezius kası üst liflerinde miyofasyal ağrı sendromu olan toplam 45 hasta alınmıştır. 1. grup radyal ESWT tedavisi, 2. grup ESWT ve tetik noktaya 3 ml %0,5 lidokain enjeksiyonu kombinasyonu ve 3. grup kontrol grubu olarak alınmıştır. Haftada 1 seans olmak üzere toplamda 3 seans tedavi uygulanmıştır. Tedaviden önce, 1. hafta ve 4. haftada VAS, BÖİ, elektromiyografi, termografi ve sonoelastografi ile hastalar değerlendirilmiştir. Kontrol grubuna kıyasla, hem ESWT grubunda hem de kombine grupta 4. haftada VAS, BÖİ, termometre ile ölçülen cilt ısısı ve sonoelastografi ile ölçülen dokunun

elastik sertliğinde anlamlı düzeyde iyileşme saptamışlardır. Gruplar arasında elektriksel aktivite açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kombine grup ile ESWT grubunun 4. haftadaki ölçümlerinde VAS ve sonoelastografik doku elastik sertliği açısından kombine grup lehine anlamlı düzeyde iyileşme tespit edilmiştir. Bu çalışmaya sadece semptom süresi 3 aydan uzun olan hastalar alınmıştır. Ayrıca sadece enjeksiyon uygulanan grubun olmamasından dolayı kombine gruptaki majör etkinin lidokainden mi ESWT'den mi kaynaklandığı net değildir. Bu çalışmada ağrı ve doku sertliğinde hem ESWT grubunda hem ESWT+lidokain kombinasyonu grubunda anlamlı düzeyde iyileşme gözlemişlerdir. Boyun özürlülük indeksi açısından ESWT ve kombinasyon grupları arasında anlamlı farklılık gözlememişlerdir. Bizim çalışmamızda ise her iki grupta da ağrı açısından anlamlı düzeyde iyileşme gözlemlenmesi ve boyun dizabilitesi üzerine her iki grubun da anlamlı düzeyde etkili olması literatür ile uyumlu bulunmuştur. Bunun yanı sıra, dekstroz proloterapisi grubunda ESWT grubuna göre boyun özürlülük indeksine göre boyun dizabilitesinde anlamlı düzeyde iyileşme tespit etmekle literatürdeki bu çalışmadan farklı bir sonuca ulaştık.

Kas iskelet sistemi hastalıklarında son yıllarda özellikle sporculara ve aktif olarak çalışan bireylerde kullanımı giderek artan bir diğer non-invaziv tedavi yöntemi de kinezyobant uygulamasıdır. Yalçın Ü. (127) yaptığı bir çalışmada trapez kasında miyofasiyal ağrı sendromu olan 262 hastanın 75'ine haftada 1 seans olmak üzere toplam 3 seans ESWT uygulaması, 82'sine 4 günde 1 defa olmak üzere toplamda 3 seans kinesiotape (KT) ve 105'ini de kontrol grubu olarak almıştır. Hastaları tedavi öncesi ve tedaviden 3 ay sonra VAS, BÖİ, Basınç ağrı eşiği (BAE) ve boyun kontralateral fleksiyon açısından karşılaştırmıştır. Hem ESWT hem de KT grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde iyileşme gözlemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada VAS, BAE ve BÖİ açısından ESWT lehine anlamlı düzeyde iyileşme tespit etmiştir. Boyun kontralateral fleksiyon açısından KT grubunda ESWT grubuna göre anlamlı düzeyde iyileşme gözlenmiştir. Çalışma retrospektif olarak yürütülmüş olup semptom süresi 3 aydan kısa olan hastalar çalışmaya alınmamıştır. Bizim çalışmamızın prospektif olması, semptom süresi 3 aydan kısa olan hastaları da içermesi, tedavi sonuçlarının kısa süredeki etkilerini de gözlemleyebilmesi gibi avantajları mevcuttur. Bununla beraber çalışmamızda ESWT alan grupta da

enjeksiyon yapılan grupta da VAS, BAE, BÖİ açısından anlamlı iyileşme olması açısından literatür ile uyumlu sonuçlara ulaştık

MAS'a bağlı boyundaki ağrı non-spesifik de olabilir. Bu durum bazen tanıda gecikmelere yol açsa da tetik noktaların tespit edilmesi ile tanı netleştirilebilir. Manafnezhad J. ve ark. (128) yaptıkları randomize kontrollü bir klinik çalışmada non-spesifik boyun ağrılı, üst trapezius kasındaki aktif tetik noktası olan 70 hastanın 35'ine ESWT ve 35'ine kuru iğneleme yapmışlardır. Haftada 1 seans olmak üzere toplamda 3 seans uygulamış ve tedavi etkinliklerini tedavi öncesi, 2. hafta ve 4. hafta VAS, BAE, BÖİ açısından değerlendirmişlerdir. ESWT grubunda VAS 7.50'den 3.89'a düşmüş, kuru iğneleme grubunda 7.56'dan 3.79'a düşmüştür. BAE ölçümü ESWT grubunda 2.36'dan 3.21'e yükselmiş, kuru iğneleme grubunda ise 2.30'dan 3.45'e yükselmiştir. BÖİ ise ESWT grubunda 25.67'den 16.75'e düşmüş, kuru iğneleme grubunda 28.24'ten 15.29'a düşmüştür. Her iki grupta da tedavi öncesine göre VAS, BAE ve BÖİ açısından anlamlı düzeyde iyileşme gözlenmiş, gruplar arası karşılaştırmada ise anlamlı düzeyde fark gözlenmemiştir. Çalışmaya semptom süresi 3 aydan kısa hastalar alınmamıştır. Bizim çalışmamızdaki her iki grupta da VAS, BAE ve BÖİ değerlerinde anlamlı düzeyde iyileşme gözlenmesi açısından çalışmamızın sonuçları literatür ile uyumludur. Ayrıca çalışmamızda semptom süresi 3 aydan kısa olanlarda da hem ESWT hem PT etkili bulundu ve gruplar arası karşılaştırmada PT grubu lehine anlamlı düzeyde iyileşme tespit ettik.

Tedavide kullanılan ESWT'nin enerji akış yoğunluğuna göre yüksek ve düşük enerjili formları vardır ve tedavi edici etkileri arasında farklılıklar gözlenebilmektedir. Park KD. ve ark. (11) yaptıkları prospektif randomize kontrollü çalışmada, üst trapezius kasındaki miyofasiyal ağrı sendromu olan 30 hastanın 15'ine ESWT'nin haftada 1 seans olmak üzere toplamda 2 seans uygulama ile yüksek enerjili formunu ve 15 tane hastaya da düşük enerjili formunu tedavi olarak vermişlerdir. Her iki gruba da ESWT uygulaması yapılmadan önce 5ml %1 lidokain solüsyonu subkutan olarak uygulanarak lokal anestezi sağlanmıştır. Hastalar tedaviden önce ve son seanstan 2 hafta sonra VAS, BAE, BÖİ ve boyun eklem hareket açıklıkları açısından değerlendirilmiştir. VAS değeri, yüksek enerjili grupta 5.67'den 3.00'a düşmüş ve düşük enerjili grupta 5.40'tan 3.07'ye düşmüştür. BAE değeri, yüksek enerjili grupta 1.63'ten 2.32'ye yükselmiş ve düşük enerjili grupta 1.67'den 2.05'e düşmüştür. BÖİ

değeri, yüksek enerjili grupta 11.27'den 4.20'ye düşmüş ve düşük enerjili grupta 9.20'den 6.47'ye düşmüştür. Her iki grupta da tedavi öncesine göre VAS, BAE, BÖİ ve boyun eklem hareket açıklığı değerlerinde anlamlı düzeyde farklılık gözlenmiştir. Gruplar arası değerlendirmede ise BÖİ ve boyun fleksiyon eklem hareket açıklığı açısından yüksek enerjili ESWT lehine anlamlı düzeyde iyileşme gözlenmiştir. VAS, BAE ve boyunda fleksiyon dışındaki eklem hareket açıklıkları açısından iki grup arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlenmemiştir. Bu çalışmadan ESWT enerji yoğunluğu farklılığının VAS skoru üzerinde etkisi olmadığı anlaşılmaktadır. Biz çalışmamızda düşük enerjili yüzeysel ESWT uygulaması yaptık ve hem 2. haftada hem de 4. haftada VAS skorunda anlamlı düzeyde iyileşme tespit ettik.

Literatür incelendiğinde şimdiye kadar MAS tedavisinde dekstroz enjeksiyonu ve ESWT'nin tedavi edici etkinliklerinin karşılaştırıldığı prospektif randomize kontrollü çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamız bu yönüyle literatürde bir ilk olma özelliği taşımaktadır. Ayrıca şimdiye kadar MAS tedavisinde dekstroz enjeksiyonu ile ilgili yapılmış çalışmalarda sonuçlar VAS skoru ile ağrı üzerinden subjektif bir şekilde yapılmıştır. Bizim çalışmamız VAS skoruna ilaveten basınç ağrı eşiği, boyun özürüllük indeksi, nottingham sağlık profili gibi değerlendirme araçları sayesinde ağrı hem subjektif hem objektif olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmamızda dizabilite, emosyonel stres, uyku bozukluğu, sosyal hayat, fiziksel aktivite, enerji durumu, hobi, yaşam tarzı, günlük yaşam aktiviteleri gibi faktörler de değerlendirilmiştir. Çalışmamız bu yönüyle de literatürde ilk olma özelliği taşımaktadır. ESWT ile ilgili yapılmış çalışmalarda VAS, BAE, BÖİ, NSP ile değerlendirmeler yapılmış olup bizim çalışmanın sonuçları daha önce ESWT ile ilgili yapılmış çalışma sonuçları ile uyumludur. Literatürdeki çalışmaların büyük bir kısmında 3 aydan kısa semptom süresi olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Dolayısıyla akut ağrılı MAS hastalarında tedavilerin etkinliği tam değerlendirilememiştir. Bizim çalışmamız 3 aydan kısa süreli semptomu olan hastaları da kapsadığı için akut ağrılı hastalarda da tedavinin etkinliğini göstermiştir.

Çalışmamız ne kadar iki grubun karşılaştırmalı çalışması olsa da tedavisiz kontrol grubunun olmayışı, değerlendirmelerimizin kısa süreli yapılmış olması gibi birtakım kısıtlılıkları vardı. Dekstroz enjeksiyonunun asıl etkisini tam gözlemleyebilmek adına dekstroz solüsyonunun enjekte edilmediği, aynı iğne ucu ile

kuru iğne tarzı enjeksiyon yapılacak bir grup ile karşılaştırılmalı çalışma yapmak faydalı olacaktır. Tedavisiz kontrol gruplarıyla yapılacak, daha uzun süreli takipleri içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda hem dekstroz proloterapi enjeksiyonu hem de ESWT anlamlı düzeyde etkili bulunmasına karşın, PT grubunda bütün parametrelerde ESWT grubuna göre anlamlı düzeyde farklılık gözlenmiştir. Bunun olası nedenleri arasında enjeksiyon tedavisinde kasılmış kastaki kontraktıl elemanların mekanik etki ile hasarlanması sonucu kas gerginliği ve hipersensitivitenin giderilmesi, kas liflerinin hasarlanması sonucu ortama salınan potasyumun sinir liflerinde depolarizasyon bloğu meydana getirmesi, siniri duyarlılaştıran maddelerin sıvı enjeksiyonu ile dilüe edilmesi, vazodilatasyon sonucu lokal kan akımının artışı gibi sebepler sayılabilir. Ayrıca %5'lik dekstroz solüsyonu enjeksiyonu ile, inflamasyonu uyarmadan doğrudan sinir hücrelerindeki K^+ ve Ca^{++} kanalları üzerinden hücrede hiperpolarizasyon oluşturulup buna bağlı olarak sinir hücresinin uyarılma eşik değeri yükselir. Bu sayede sensorinöral analjezik etki de oluşmuş olur.

Sonuç olarak, MAS hastalarında hem PT hem de ESWT tedavileri ağrı, dizabilite ve yaşam kalitesi üzerine anlamlı düzeyde iyileştirmeler sağlamaktadır. Bunun yanında, PT tedavisinin ESWT tedavisinden daha etkili olduğu gösterilmiştir.

7. KAYNAKLAR

1. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual Volume 1. Upper Half of Body: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
2. Yildizgoren MT, Bagcier F. Miyofasiyal ağrı sendromu ve kuru iğneleme: Hipokrat yayınevi; 2022.
3. Cao QW, Peng BG, Wang L, Huang YQ, Jia DL, Jiang H, et al. Expert consensus on the diagnosis and treatment of myofascial pain syndrome. World J Clin Cases. 2021;9(9):2077-89.
4. Eslamian F, Amouzandeh B. Therapeutic effects of prolotherapy with intra-articular dextrose injection in patients with moderate knee osteoarthritis: a single-arm study with 6 months follow up. Ther Adv Musculoskelet Dis. 2015;7(2):35-44.
5. Farpour HR, Fereydooni F. Comparative effectiveness of intra-articular prolotherapy versus peri-articular prolotherapy on pain reduction and improving function in patients with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. Electron Physician. 2017;9(11):5663-9.
6. Speed CA. Extracorporeal shock-wave therapy in the management of chronic soft-tissue conditions. J Bone Joint Surg Br. 2004;86(2):165-71.
7. Schelling G, Delius M, Gschwender M, Grafe P, Gambihler S. Extracorporeal shock waves stimulate frog sciatic nerves indirectly via a cavitation-mediated mechanism. Biophys J. 1994;66(1):133-40.
8. Young KM, Moo NY, Ho MJ. Comparison on Treatment Effects of Dextrose Water, Saline, and Lidocaine for Trigger Point Injection. Ann Rehabil Med. 1997;21(5):967-73.
9. Chou Y, Chiou HJ, Wang HK, Lai YC. Ultrasound-guided dextrose injection treatment for chronic myofascial pain syndrome: A retrospective case series. J Chin Med Assoc. 2020;83(9):876-9.

10. Király M, Bender T, Hodosi K. Comparative study of shockwave therapy and low-level laser therapy effects in patients with myofascial pain syndrome of the trapezius. *Rheumatol Int.* 2018;38(11):2045-52.
11. Park KD, Lee WY, Park MH, Ahn JK, Park Y. High- versus low-energy extracorporeal shock-wave therapy for myofascial pain syndrome of upper trapezius: A prospective randomized single blinded pilot study. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(28):e11432.
12. Yap EC. Myofascial pain--an overview. *Ann Acad Med Singap.* 2007;36(1):43-8.
13. Gerwin RD. Classification, epidemiology, and natural history of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep.* 2001;5(5):412-20.
14. Uyar M. Miyofasyal ağrı sendromu ve diğer muskuloskeletal kökenli ağrılar. Editör: Erdine S. Ağrı; 2000.
15. Borg-Stein J, Simons DG. Focused review: myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(3 Suppl 1):S40-7, s8-9.
16. Hubbard JE. Myofascial trigger points. What physicians should know about these neurological imitators. *Minn Med.* 2010;93(5):42-5.
17. Graff-Radford SB, Reeves JL, Baker RL, Chiu D. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on myofascial pain and trigger point sensitivity. *Pain.* 1989;37(1):1-5.
18. Cummings TM, White AR. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(7):986-92.
19. Podichetty VK, Mazanec DJ, Biscup RS. Chronic non-malignant musculoskeletal pain in older adults: clinical issues and opioid intervention. *Postgrad Med J.* 2003;79(937):627-33.
20. Han SC, Harrison P. Myofascial pain syndrome and trigger-point management. *Reg Anesth.* 1997;22(1):89-101.

21. Staud R. Future perspectives: pathogenesis of chronic muscle pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2007;21(3):581-96.
22. Amasyali SY, Diracoglu D. Miyofasiyal ağrı sendromu patofizyolojisinde son görüşler. *Nobel Med*. 2014;10(2):5-11.
23. Tüzün F. Yumuşak doku romatizmaları. Tüzün F., Eryavuz M., Akarırmak Ü. Editörler. *Hareket sistemi hastalıkları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri;1997;159- 73.
24. Edwards J. The importance of postural habits in perpetuating myofascial trigger point pain. *Acupunct Med*. 2005;23(2):77-82.
25. Malanga GA, Cruz Colon EJ. Myofascial low back pain: a review. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2010;21(4):711-24.
26. Gerwin RD. A review of myofascial pain and fibromyalgia--factors that promote their persistence. *Acupunct Med*. 2005;23(3):121-34.
27. McCain G. Fibromyalgia and myofascial pain syndromes. *Textbook of pain* London: Churchill and Livingstone.1994:475-92.
28. Vázquez-Delgado E, Cascos-Romero J, Gay-Escoda C. Myofascial pain syndrome associated with trigger points: a literature review. (I): Epidemiology, clinical treatment and etiopathogeny. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009;14(10):e494-8.
29. Cummings M, Baldry P. Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2007;21(2):367-87.
30. Huguenin LK. Myofascial trigger points: the current evidence. *Physical Therapy in Sport*. 2004;5(1):2-12.
31. Rachlin ES. Trigger points. Myofascial pain and fibromyalgia. The Trigger point management second edition. (Chapter 9) , St Louis, London, Philadelphia, Sydney, Toronto 2002;203-216.
32. Hubbard DR, Berkoff GM. Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993;18(13):1803-7.

33. Partanen JV, Ojala TA, Arokoski JP. Myofascial syndrome and pain: A neurophysiological approach. *Pathophysiology*. 2010;17(1):19-28.
34. Kalyan-Raman UP, Kalyan-Raman K, Yunus MB, Masi AT. Muscle pathology in primary fibromyalgia syndrome: a light microscopic, histochemical and ultrastructural study. *J Rheumatol*. 1984;11(6):808-13.
35. Campbell SM. Regional myofascial pain syndromes. *Rheum Dis Clin North Am*. 1989;15(1):31-44.
36. Simons DG, Simons LS. Chronic Myofascial Pain Syndromes. *Handbook of Chronic Pain Management*. Baltimore: William & Wilkins 1989;102-108.
37. Oğuz H. Kronik Ağrı. *Romatizmal Ağrılar* 1992; 13-32.
38. Erdine S. Ağrı taksonomisi. *Ağrı* 2007; 19-25.
39. Friction JR. Myofascial pain. *Baillieres Clin Rheumatol*. 1994;8(4):857-80.
40. Estlander AM, Takala EP, Verkasalo M. Assessment of depression in chronic musculoskeletal pain patients. *Clin J Pain*. 1995;11(3):194-200.
41. Ge HY, Zhang Y, Boudreau S, Yue SW, Arendt-Nielsen L. Induction of muscle cramps by nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. *Exp Brain Res*. 2008;187(4):623-9.
42. Gerwin RD. Neurobiology of the myofascial trigger point. *Baillieres Clin Rheumatol*. 1994;8(4):747-62.
43. Gerwin RD, Dommerholt J, Shah JP. An expansion of Simons' integrated hypothesis of trigger point formation. *Curr Pain Headache Rep*. 2004;8(6):468-75.
44. Bal S, Celiker R. Baş ve Boyun (Miyofasiyal Ağrı Sendromu). In Gökçe- Kutsal Y. (Ed): *Yumuşak Doku Romatizmaları*. Ankara, Güneş Kitabevi, 2002, s. 1-12.
45. Lavelle ED, Lavelle W, Smith HS. Myofascial trigger points. *Med Clin North Am*. 2007;91(2):229-39.

46. Gerwin R. A study of 96 subjects examined both for fibromyalgia and myofascial pain. *J Musculoskeletal Pain*. 1995;3(Suppl 1):121.
47. Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain*. 1997;69(1-2):65-73.
48. Cummings M. Myofascial Pain Syndromes. In Hazleman B, Riley G, Speed C. (Eds): *Soft Tissue Rheumatology*. Oxford, Oxford University Press, 2004, p. 509-522.
49. Friction JR, Auvinen MD, Dykstra D, Schiffman E. Myofascial pain syndrome: electromyographic changes associated with local twitch response. *Arch Phys Med Rehabil*. 1985;66(5):314-7.
50. Dexter JR, Simons DS. Local twitch response in human muscle evoked by palpation and needle penetration of a trigger point. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. Vol. 62. Oct. 1981;521-522.
51. Swerdlow B, Dieter JN. An evaluation of the sensitivity and specificity of medical thermography for the documentation of myofascial trigger points. *Pain*. 1992;48(2):205-13.
52. Shultz SP, Driban JB, Swanik CB. Miyofasiyal tetik noktaların belirlenmesinde elektrodermal özelliklerin değerlendirilmesi. *Arch Phys Med Rehabil Türkçe Baskı* 2007; 2(3): 207-211.
53. Fischer AA. Pressure threshold meter: its use for quantification of tender spots. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986;67(11):836-8.
54. Cakit BD, Taskin S, Nacir B, Unlu I, Genc H, Erdem HR. Comorbidity of fibromyalgia and cervical myofascial pain syndrome. *Clin Rheumatol*. 2010;29(4):405-11.
55. Vázquez-Delgado E, Cascos-Romero J, Gay-Escoda C. Myofascial pain associated to trigger points: a literature review. Part 2: differential diagnosis and treatment. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15(4):e639-43.
56. King JC, Goddard MJ. Pain rehabilitation. 2. Chronic pain syndrome and myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994;75(5 Spec No):S9-14.

57. Thompson JM. The diagnosis and treatment of muscle pain syndromes. Braddom R.L. Editor. Physical medicine and rehabilitation. Philadelphia: Saunders Company; 1996.
58. Borg-Stein J, Iaccarino MA. Myofascial pain syndrome treatments. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25(2):357-74.
59. Hong CZ. Treatment of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2006;10(5):345-9.
60. Annaswamy TM, De Luigi AJ, O'Neill BJ, Keole N, Berbrayer D. Emerging concepts in the treatment of myofascial pain: a review of medications, modalities, and needle-based interventions. *Pm r*. 2011;3(10):940-61.
61. Gerwin R. Myofascial Pain Syndrome: Here We Are, Where Must We Go? *Journal of Musculoskeletal Pain*. 2010;18(4):329-47.
62. Bhatnager V, Drury CG, Schiro SG. Posture, postural discomfort, and performance. *Hum Factors*. 1985;27(2):189-99.
63. Giamberardino MA, Affaitati G, Fabrizio A, Costantini R. Effects of treatment of myofascial trigger points on the pain of fibromyalgia. *Curr Pain Headache Rep*. 2011;15(5):393-9.
64. Thompson JM. Exercise in muscle pain disorders. *Pm r*. 2012;4(11):889-93.
65. Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Nicolakis M, Piehslinger E, Fialka-Moser V. Effectiveness of exercise therapy in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J Oral Rehabil*. 2002;29(4):362-8.
66. Alvarez DJ, Rockwell PG. Trigger points: diagnosis and management. *Am Fam Physician*. 2002;65(4):653-60.
67. Cagnie B, Dewitte V, Coppieters I, Van Oosterwijck J, Cools A, Danneels L. Effect of ischemic compression on trigger points in the neck and shoulder muscles in office workers: a cohort study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2013;36(8):482-9.
68. Miernik M, Wieckiewicz M, Paradowska A, Wieckiewicz W. Massage therapy in myofascial TMD pain management. *Adv Clin Exp Med*. 2012;21(5):681-5.

69. Lewit K, Simons DG. Myofascial pain: relief by post-isometric relaxation. Arch Phys Med Rehabil. 1984;65(8):452-6.
70. Doğan N, Şengül İ, Akçay-Yalbuздаğ Ş, Kaya T. Kinesio taping versus dry needling in the treatment of myofascial pain of the upper trapezius muscle: A randomized, single blind (evaluator), prospective study. J Back Musculoskeletal Rehabil. 2019;32(5):819-27.
71. Akyuz G. Transkutan elektrik sinir stimölasyonu. Elektroterapi. Tuna N. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 2001; 163-176.
72. Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(10):1406-14.
73. Ozturk C, Aksit R. Tedavide sıcak ve soğuk. In Oğuz H (Ed): Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2004, s. 333-353.
74. Basford JR. Physical agents. İn: DeLisa JA, Gans BM. Rehabilitation Medicine. Philadelphia: J B Lippincott Company, 1993;404-25.
75. Yildirim MA, Öneş K, Gökşenoğlu G. Effectiveness of Ultrasound Therapy on Myofascial Pain Syndrome of the Upper Trapezius: Randomized, Single-Blind, Placebo-Controlled Study. Arch Rheumatol. 2018;33(4):418-23.
76. Gur A, Sarac AJ, Cevik R, Altindag O, Sarac S. Efficacy of 904 nm gallium arsenide low level laser therapy in the management of chronic myofascial pain in the neck: a double-blind and randomize-controlled trial. Lasers Surg Med. 2004;35(3):229-35.
77. Hakgüder A, Birtane M, Gürcan S, Kokino S, Turan FN. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation. Lasers Surg Med. 2003;33(5):339-43.
78. Smania N, Corato E, Fiaschi A, Pietropoli P, Aglioti SM, Tinazzi M. Repetitive magnetic stimulation: a novel therapeutic approach for myofascial pain syndrome. J Neurol. 2005;252(3):307-14.
79. Dalen K, Ellertsen B, Espelid I, Grønningsaeter AG. EMG feedback in the treatment of myofascial pain dysfunction syndrome. Acta Odontol Scand. 1986;44(5):279-84.

80. Gunn CC, Wall PD. The Gunn approach to the treatment of chronic pain: intramuscular stimulation for myofascial pain of radiculopathic origin: Churchill Livingstone; 1996.
81. Mense S, Simons DG, Russell IJ. Muscle pain: understanding its nature, diagnosis, and treatment: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
82. Chou LW, Kao MJ, Lin JG. Probable mechanisms of needling therapies for myofascial pain control. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:705327.
83. Evans D. Acupuncture. Prithvi Raj P., Editor. Practical Management of Pain. 3rd edition. Mosby:St Louis,Toronto; 2000.
84. Melzack R, Stillwell DM, Fox EJ. Trigger points and acupuncture points for pain: correlations and implications. *Pain*. 1977;3(1):3-23.
85. Hong CZ. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil*. 1994;73(4):256-63.
86. Garvey TA, Marks MR, Wiesel SW. A prospective, randomized, double-blind evaluation of trigger-point injection therapy for low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1989;14(9):962-4.
87. Desai MJ, Saini V, Saini S. Myofascial pain syndrome: a treatment review. *Pain Ther*. 2013;2(1):21-36.
88. Porta M. A comparative trial of botulinum toxin type A and methylprednisolone for the treatment of myofascial pain syndrome and pain from chronic muscle spasm. *Pain*. 2000;85(1-2):101-5.
89. Wheeler AH, Goolkasian P, Gretz SS. A randomized, double-blind, prospective pilot study of botulinum toxin injection for refractory, unilateral, cervicothoracic, paraspinal, myofascial pain syndrome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23(15):1662-6; discussion 7.
90. Sems A, Dimeff R, Iannotti JP. Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(4):195-204.

91. Haupt G. Use of extracorporeal shock waves in the treatment of pseudarthrosis, tendinopathy and other orthopedic diseases. *J Urol.* 1997;158(1):4-11.
92. Ogden JA, Tóth-Kischkat A, Schultheiss R. Principles of shock wave therapy. *Clin Orthop Relat Res.* 2001(387):8-17.
93. Paoletta M, Moretti A, Liguori S, Toro G, Gimigliano F, Iolascon G. Efficacy and Effectiveness of Extracorporeal Shockwave Therapy in Patients with Myofascial Pain or Fibromyalgia: A Scoping Review. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(8).
94. Wu T, Li S, Ren J, Wang D, Ai Y. Efficacy of extracorporeal shock waves in the treatment of myofascial pain syndrome: a systematic review and meta-analysis of controlled clinical studies. *Ann Transl Med.* 2022;10(4):165.
95. Wang CJ. An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung Med J.* 2003;26(4):220-32.
96. Baloglu İ, Ozsoy MH, Aydinok H, Lok V. Ortopedi ve travmatolojide şok dalga tedavisi. *TOTBİD Dergisi.* 2005;4:33-49.
97. Chaussy C, Brendel W, Schmiedt E. Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet.* 1980;2(8207):1265-8.
98. Harniman E, Carette S, Kennedy C, Beaton D. Extracorporeal shock wave therapy for calcific and noncalcific tendonitis of the rotator cuff: a systematic review. *J Hand Ther.* 2004;17(2):132-51.
99. Munver R, Delvecchio FC, Kuo RL, Brown SA, Zhong P, Preminger GM. In vivo assessment of free radical activity during shock wave lithotripsy using a microdialysis system: the renoprotective action of allopurinol. *J Urol.* 2002;167(1):327-34.
100. Ji HM, Kim HJ, Han SJ. Extracorporeal shock wave therapy in myofascial pain syndrome of upper trapezius. *Ann Rehabil Med.* 2012;36(5):675-80.
101. Picelli A, La Marchina E, Gajofatto F, Pontillo A, Vangelista A, Filippini R, et al. Sonographic and clinical effects of botulinum toxin Type A combined with extracorporeal shock wave therapy on spastic muscles of children with cerebral palsy. *Dev Neurorehabil.* 2017;20(3):160-4.

102. Hepp W, Grunewald M, Brendel W. Die extrakorporale Stosswellenlithotripsie. *Spektrum der Wissenschaft*. 1991;7:44-53.
103. Li C, Li Z, Shi L, Wang P, Gao F, Sun W. Effectiveness of Focused Shockwave Therapy versus Radial Shockwave Therapy for Noncalcific Rotator Cuff Tendinopathies: A Randomized Clinical Trial. *Biomed Res Int*. 2021;2021:6687094.
104. Wang CJ. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg Res*. 2012;7:11.
105. Chung B, Wiley JP. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of previously untreated lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2004;32(7):1660-7.
106. Haake M, Wirth T, Schmitt J. Focussing of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in the treatment of calcifying tendinitis. *Joint Bone Spine*. 2002;69(3):344-5.
107. Hauser RA, Lackner JB, Steilen-Matias D, Harris DK. A Systematic Review of Dextrose Prolotherapy for Chronic Musculoskeletal Pain. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord*. 2016;9:139-59.
108. Rabago D. Prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. In: *Complementary and Alternative Therapies and the Aging Population*. Elsevier; 2009. p.15-44.
109. Alderman D. Prolotherapy for low back pain. *Practical Pain Management* 2007;7(4):58- 63.
110. Waldman SD. *Pain Management E-book*. Elsevier Health Sciences; 2011.
111. Harris GR. A Publication of Regenerative Medicine Techniques. *Journal of Prolotherapy* 2010;2(2):377-386.
112. Freeman JW, Empson YM, Ekwueme EC, Paynter DM, Brolinson PG. Effect of prolotherapy on cellular proliferation and collagen deposition in MC3T3-E1 and patellar tendon fibroblast populations. *Transl Res*. 2011;158(3):132-9.

113. Caruccio L, Bae S, Liu AY, Chen KY. The heat-shock transcription factor HSF1 is rapidly activated by either hyper- or hypo-osmotic stress in mammalian cells. *Biochem J.* 1997;327 (Pt 2)(Pt 2):341-7.
114. Jensen KT, Rabago DP, Best TM, Patterson JJ, Vanderby R, Jr. Early inflammatory response of knee ligaments to prolotherapy in a rat model. *J Orthop Res.* 2008;26(6):816-23.
115. Hassan F, Trebinjac S, Murrell WD, Maffulli N. The effectiveness of prolotherapy in treating knee osteoarthritis in adults: a systematic review. *Br Med Bull.* 2017;122(1):91-108.
116. Distel LM, Best TM. Prolotherapy: a clinical review of its role in treating chronic musculoskeletal pain. *Pm r.* 2011;3(6 Suppl 1):S78-81.
117. Sit RWS, Wu RWK, Rabago D, Reeves KD, Chan DCC, Yip BHK, et al. Efficacy of Intra-Articular Hypertonic Dextrose (Prolotherapy) for Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Ann Fam Med.* 2020;18(3):235-42.
118. Harris GR. Effective treatment of chronic pain by the integration of neural therapy and prolotherapy. *Journal of prolotherapy* 2010;2(2):377-386.
119. Lyftogt J. Subcutaneous prolotherapy treatment of refractory knee, shoulder, and lateral elbow pain. *Australasian Musculoskeletal Medicine.* 2007;12(2).
120. Rabago D, Best TM, Beamsley M, Patterson J. A systematic review of prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. *Clin J Sport Med.* 2005;15(5):376-80.
121. Dagenais S, Ogunseitan O, Haldeman S, Wooley JR, Newcomb RL. Side Effects and Adverse Events Related to Intraligamentous Injection of Sclerosing Solutions (Prolotherapy) for Back and Neck Pain: A Survey of Practitioners. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2006;87(7):909-13.
122. Aslan E, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yaglı N. The cultural adaptation, reliability and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008;33(11):E362-5.
123. Durademir- Badır A. Kronik kalp yetmezlikli hastaların yaşam kaliteleri ve öz-bakım davranışları (Doktora tezi). . İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1998.

124. Lai YC, Tsai SH, Chiou HJ. Ultrasound-guided dextrose solution perimysium dissection for posterior shoulder myofascial pain. *J Chin Med Assoc.* 2021;84(6):650-4.
125. Sirh SJ, Sirh SW, Mun HY, Sirh HM. Importance of quadratus lumborum muscle trigger point injection and prolotherapy technique for lower back and buttock pain. *Front Pain Res (Lausanne).* 2022;3:997645.
126. Anwar N, Li S, Long L, Zhou L, Fan M, Zhou Y, et al. Combined effectiveness of extracorporeal radial shockwave therapy and ultrasound-guided trigger point injection of lidocaine in upper trapezius myofascial pain syndrome. *Am J Transl Res.* 2022;14(1):182-96.
127. Yalçın Ü. Comparison of the effects of extracorporeal shockwave treatment with kinesiological taping treatments added to exercise treatment in myofascial pain syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2021;34(4):623-30.
128. Manafnezhad J, Salahzadeh Z, Salimi M, Ghaderi F, Ghojzadeh M. The effects of shock wave and dry needling on active trigger points of upper trapezius muscle in patients with non-specific neck pain: A randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32(5):811-8.

8. EKLER

EK-1. ETİK KURUL KARAR FORMU

HATAY MKÜ
TAYFUR ATA SÖKMEN TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Miyofasial ağrı sendromu tedavisinde Dextroz proloterapi ve ESWT'nin etkinliğinin karşılaştırılması
ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2022/69

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	27/06/2022-81	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU		1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Açıklama
	SİGORTA	☐	
		☐	
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	ILAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 06 Tarih: 27/06/2022 KARAR 06- Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü Fiziksel Tıp, ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Dr.Öğr.Üyesi Halil ÖĞÜT'ün "Miyofasial ağrı sendromu tedavisinde Dextroz proloterapi ve ESWT'nin etkinliğinin karşılaştırılması" isimli çalışması görüşülmüş olup; çalışmanın erekeçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve etik kurallara uygun bulunmuş olup; çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Klinik Araştırmalar Etik Kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.
-----------------	--

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	PROF.DR.NAZAN SAVAŞ

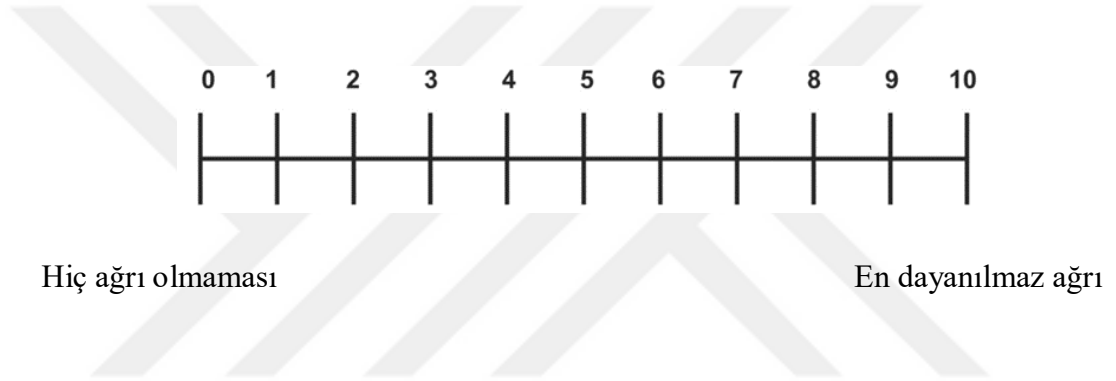
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım
Prof.Dr. Nazan SAVAŞ	Halk Sağlığı	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐
Prof.Dr.Aydiner KALACI	Ortopedi ve Travmatoloji	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐
Prof.Dr.Burçin ÖZER	Tıbbi Mikrobiyoloji	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐
Doç.Dr.Neslihan PINAR	Tıbbi Farmakoloji	MKÜ T.A.S. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐
Av.Nefise Yeşil YILDIZ	Hukuk	MKÜ Hukuk Müşavirliği	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐

olması gerekmektedir.

EK-2. VİZÜEL ANALOG SKALA (VAS)

Hastanın adı-soyadı:	Tarih:
----------------------	--------

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin



EK-3. HASTA TAKİP FORMU

MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU HASTA TAKİP FORMU

Adı Soyadı:

Tarih:

Dosya No:

Telefon No:

Uygulama :

Boy / Kilo:

Semptom süresi:

Yaş / Cinsiyet:

Dominant el:

İş/ Medeni

Durumu:

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	1.ay
VAS			
Basınç Ağrı Eşiği			
Boyun Disabilite İndeksi			
Nottingham Sağlık Profili			

EK-4. BOYUN ÖZÜRLÜLÜK İNDEKSİ

Boyun Özürlülük Sorgulama Anketi (Neck Disability Index)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Bu sorgulama formu boyun ağrınızın günlük yaşam aktivitelerinizi yerine getirme yeteneklerinizi nasıl etkilediğini anlamamıza yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Lütfen her bölümdeki bir kutucuğu işaretleyiniz. Bir bölümde birden çok yanıt kendinize yakın hissetseniz bile, şu anki durumunuza en yakın olan seçeneği işaretleyiniz

Boyunda Ağrı Yoğunluğu A - Şu anda hiç boyun ağrım yok. B - Şu anda çok hafif derecede boyun ağrım var. C - Boyun ağrım orta derecede ve gelip gidiyor. D - Boyun ağrım orta şiddette ve değişiklik göstermiyor. E - Boyun ağrım şiddetli fakat gelip gidiyor. F - Boyun ağrım şiddetli ve değişiklik göstermiyor.	Konsantrasyon A - İstedğim zaman dikkatimi hiç zorlanmadan istediğim kadar toplayabiliyorum. B - Hafifçe zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum. C - İstedğim zaman biraz zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum. D - İstedğim zaman epeyce zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum. E - İstedğim zaman dikkatimi toplamakta çok fazla zorlanıyorum. F - Dikkatimi hiç toplayamıyorum..
Kişisel Bakım (giyinme ve temizlenme) A - Ek bir ağrıya neden olmadan kendime bakabiliyorum. B - Kendime normal olarak bakabiliyorum fakat bu ek bir ağrıya neden oluyor. C - Kendi bakımımı yaparken ağrım artıyor, yavaşlıyorum ve dikkatli oluyorum. D - Biraz yardıma ihtiyacım var fakat kişisel bakımımın çoğunu yapabiliyorum. E - Kişisel bakımım ile ilgili işlerin çoğunda her gün yardıma ihtiyacım var. F - Giyinemiyorum. Zorlukla yıkıyorum ve yataktan çıkıyorum.	İş (Herhangi bir işte çalışmıyorsanız lütfen G seçeneğini işaretleyiniz) A - İstedğim kadar iş yapabilirim. B - Her günlük işlerimi yapabilirim, ama daha fazlasını yapamam. C - Her günlük işlerimin çoğunu yapabilirim, daha fazlasını yapamam. D - Her günlük işlerimi yapamam. E - Herhangi bir işi zorlukla yapabilirim. F - Hiçbir iş yapamam
Yük Kaldırma (boyun ağrınız olmadığı zamanlarda kaldırdığınız ağır yüklere eşit ağırlıkta) A - Ek bir ağrı hissetmeden ağır yükleri kaldırabiliyorum. B - Ağır yükleri kaldırabiliyorum, fakat ek bir ağrıya neden oluyor. C - Ağır yükleri yerden kaldırmama engel oluyor, fakat yükler, örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum. D - Ağır yük kaldırma engeli oluyor, fakat hafif ve orta ağırlıktaki yükler örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum. E - Çok hafif yükleri kaldırabiliyorum. F - Hiçbir şeyi kaldıramıyorum ve taşıyamıyorum.	Araba Kullanma A - Boyun ağrısı hissetmeden araba kullanabiliyorum. B - Boynumda hafif bir ağrı hissi ile istediğim kadar araba kullanabiliyorum. C - Boynumda orta derecede ağrı nedeni ile istediğim kadar araba kullanamıyorum. D - Orta derecede bir boyun ağrısı nedeniyle istediğim kadar araba kullanamıyorum. E - Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle güçlükte araba kullanabiliyorum. F - Boyun ağrısı nedeniyle hiç araba kullanamıyorum.
Okuma A - Hiç boyun ağrısı hissetmeden istediğim kadar okuyabiliyorum. B - Hafif bir boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum. C - Orta derecede boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum. D - Boynumda orta derecede ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum. E - Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum. F - Boyun ağrısı nedeniyle hiç okuyamıyorum.	Uyku A - Uyku problemim yok. B - Uyku çok hafif bozuk (bir saatten az süreyle biraz bozuk). C - Uyku hafif bozuk (1-2 saat uykusuzluk). D - Uyku orta derecede bozuk (2-3 saat kadar süren uykusuzluk). E - Uyku çok bozuk (3-5 saat süreyle uykusuzluk). F - Uyku tamamen bozuk (5-7 saat süresince uykusuzluk).
Baş ağrıları A - Hiç baş ağrım yok. B - Sık olmayan hafif baş ağrıları var. C - Orta derecede baş ağrıları var. D - Sık gelen orta derecede baş ağrıları var. E - Sık gelen ağır derecede baş ağrıları var. F - Hemen hemen her zaman baş ağrıları var.	Boş zaman aktiviteleri A - Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda ağrı hissetmeden katılıyorum. B - Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda biraz ağrı hissederek katılıyorum. C - Boynumdaki ağrı nedeni ile tüm boş zaman aktivitelerinin bir kısmına katılıyorum. D - Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerinin çok az bir kısmına katılıyorum. E - Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerine hemen hemen hiç katılmıyorum. F - Hiç bir aktiviteye hiç bir şekilde katılmıyorum.

EK-5. NOTTINGHAM SAĞLIK PROFİLİ

Nottingham Sağlık Profili

Nottingham Health Profile (NHP)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Aşağıda insanların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri bazı problemler sıralanmıştır. Listeye bakınız ve şu anda sahip olduğunuz problem için **Evet**, olmadığınız problem için **Hayır** kutucuğunu işaretleyiniz. Lütfen her soruyu cevaplayınız. Emin değilseniz, şu anda en doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı işaretleyiniz.

Ağrı	Evet	Hayır
1 Merdivenleri inerken ve çıkarken ağrım oluyor.	☐ 05.83	☐ 0
2 Ayakta durduğum zaman ağrım oluyor.	☐ 08.96	☐ 0
3 Pozisyonumu değiştirirken ağrım oluyor.	☐ 09.99	☐ 0
4 Oturduğum zaman ağrım oluyor.	☐ 10.49	☐ 0
5 Yürüdüğüm zaman ağrım oluyor.	☐ 11.22	☐ 0
6 Geceleri ağrım var.	☐ 12.91	☐ 0
7 Dayanılmaz ağrıların var.	☐ 19.74	☐ 0
8 Sürekli ağrılar içindeyim	☐ 20.86	☐ 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) _____		

Sosyal İzolasyon	Evet	Hayır
1 Kendimi yalnız hissediyorum	☐ 22.01	☐ 0
2 İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum	☐ 19.36	☐ 0
3 Kendimi hiç kimseye yakın hissetmiyorum	☐ 20.13	☐ 0
4 İnsanlara yük olduğumu düşünüyorum	☐ 22.53	☐ 0
5 İnsanlarla geçinmek güç geliyor	☐ 15.97	☐ 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) _____		

Duygusal Reaksiyonlar	Evet	Hayır
1 Olaylar beni zorluyor	☐ 10.47	☐ 0
2 Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum	☐ 09.31	☐ 0
3 Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum	☐ 07.22	☐ 0
4 Günler zor geçiyor	☐ 07.08	☐ 0
5 Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum	☐ 09.76	☐ 0
6 Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum	☐ 13.99	☐ 0
7 Endişelerim gece uyumama engel oluyor	☐ 13.95	☐ 0
8 Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum	☐ 16.21	☐ 0
9 Uyanınca kendimi depresyonda hissediyorum	☐ 12.01	☐ 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) _____		

Fiziksel Aktivite	Evet	Hayır
1 Yalnız ev içinde yürüyebiliyorum	☐ 11.54	☐ 0
2 Eğilmek benim için çok zor	☐ 10.57	☐ 0
3 Hiç yürüyemiyorum	☐ 21.30	☐ 0
4 Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum	☐ 10.79	☐ 0
5 Bir yere uzanmakta güçlük çekiyorum	☐ 09.30	☐ 0
6 Giyinirken zorlanıyorum.	☐ 12.61	☐ 0
7 Uzun süre ayakta duramıyorum	☐ 11.20	☐ 0
8 Sokakta yürümek için yardım gerekiyor	☐ 12.69	☐ 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) _____		

Enerji	Evet	Hayır
1 Enerjim kısa sürede tükeniyor.	☐ 24.00	☐ 0
2 Her şey çaba harcamamı gerektiriyor.	☐ 36.80	☐ 0
3 Her zaman yorgunum	☐ 39.20	☐ 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) _____		

Uyku	Evet	Hayır
1 Uyku ilacı alıyorum	☐ 22.37	☐ 0
2 Sabah erken saatte istemeden uyanıyorum	☐ 12.57	☐ 0
3 Gece uykum kaçıyor	☐ 27.26	☐ 0
4 Uyumakta güçlük çekiyorum	☐ 16.10	☐ 0
5 Gece uykum çok kötü	☐ 21.70	☐ 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) _____		

Bölüm 2	Toplam Skor (0-7)
Sağlık durumunuz nedeniyle aşağıdaki durumlarda problem yaşıyor musunuz?	_____
1 Çalıştığınız işte	☐ 1 ☐ 0
2 Yemek, temizlik, tamir gibi işlerinde	☐ 1 ☐ 0
3 Dışarı çıkmak, arkadaş ziyareti, sinema gibi sosyal faaliyetlerde	☐ 1 ☐ 0
4 Evdeki diğer insanlarla ilişkilerde	☐ 1 ☐ 0
5 Cinsel hayatınızda	☐ 1 ☐ 0
6 Hobi gibi aktiviteler yapmakta	☐ 1 ☐ 0
7 Tatil zamanlarında	☐ 1 ☐ 0

S. M. Hunt, J. McEwen (1985) J R Coll Gen Pract. 35(273): 185-188

1. Bölüm Toplam Profil Puanı (0-600): _____
2. Bölüm Toplam Profil Puanı (0-7): _____