

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

**MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMUNDA ESWT
(EKSTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY) VE US
(ULTRASON)’UN TEDAVİ ETKİNLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI: PLASEBO KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Semra AKTÜRK**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Arzu KAYA**

**ELAZIĞ
2012**

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. İrfan ORHAN
DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Doç. Dr. Arzu KAYA
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri

.....
.....
.....
.....
.....
.....

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile eğitimime katkıda bulunan, tez çalışmamda bana yol gösteren ve destek olan sayın hocam Doç Dr. Arzu KAYA'ya, hasta takibindeki yaklaşımlarından ve eğitimime katkılarından dolayı Yrd. Doç Dr. Arif GÜLKESEN' e, daha önce birlikte çalıştığım, eğitimimde desteklerini her zaman yanımda hissettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Ayhan KAMANLI'ya, Prof. Dr. Özge ARDIÇOĞLU' na ve Prof. Dr. Salih ÖZGÖÇMEN'e,

İhtisasımın ilk yıllarında hastaya yaklaşımı öğrendiğim değerli uzman arkadaşlarım Uzm. Dr. Rabia Aydoğan, Uzm. Dr. Mehtap Kalçık, Uzm. Dr. Günseli Karaca Acet, Uzm. Dr. Bahar Çelikbağ, Uzm. Dr. Meral Orhan, Uzm. Dr. Emel Karakeçi, Uzm. Dr. Derya Çetintaş, Uzm. Dr. Dr. Nevsun Pıhtılı Taş, Uzm. Dr. Gürkan Akgöl, Uzm. Dr. Sibel Ertürkler, Uzm. Dr. Ayşe Ülkü Aslan, Uzm. Dr. Tülün Kaya Güçer'e

Hasta takibinde titiz yaklaşımlarından ve bilgisinden faydalandığım Uzm. Dr. Hasan Ulusoy’a,

Her zaman desteklerini yanımda hissettiğim asistan arkadaşlarım Dr. Gül Ayden Kal, Dr. Türkan Tanyıldızı Tuncer, Dr. Gökhan Alkan, Dr. Zeynep Sarıcan Aydemir, Dr. Nevzat Yeşilmen, Dr. Mustafa Gür, Dr. Umut Bakay’a,

Değerli hemşire arkadaşım Şükran Sağın, klinik sekreterimiz Çiğdem İç ve kliniğin diğer tüm çalışanlarına,

Her konuda destek ve yardımlarını esirgemeyen, tezimi hazırlamamda çok büyük emekleri olan değerli eşime, bu günlere gelmemde çok büyük emekleri ve fedakarlıkları olan aileme ve artık yanımda olmasa da hep aklımda ve kalbimde olan canım Annem’e teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS) tedavisinde primer hedef tetik noktaların inaktivasyonu ve gergin bantların gevşetilmesi olup bu amaçla çeşitli tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı MAS’da Ekstracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) ve ultrason (US)’nun etkinliğini karşılaştırmaktır.

Kliniğimizde MAS tanısı alan yaşları 18-60 yıl arasında değişen 60 hasta (40 kadın,20 erkek) çalışmaya alındı. Hastalar 20 kişilik ESWT, sham ESWT ve US tedavi gruplarına randomize edildi. Birinci gruba (Grup 1) ESWT tedavisi 1.6 – 3.0 bar, 200-400 atım / tetik nokta, maksimum 3 dakika / seans, frekansı 15 – 21 Hz olacak şekilde toplam dört seans ve seanslar arası en fazla üç gün olacak şekilde ve ikinci gruba (Grup 2) 1.0 – 1.3 bar, atım vermeden 3 dakika / seans olacak şekilde toplam dört seans sham ESWT uygulandı. Üçüncü gruba (Grup 3) toplam 10 seans, her bölgeye 5 dakika süresince , 1,5 W/cm² dozunda, aktif sürekli US uygulandı. Hastaların tümü tedavi öncesi (TÖ) ve tedaviden sonra (TS) 2. hafta ve 6. haftalarda değerlendirildi. Algometre ile basınç ağrı eşiği ölçümü (BAE), digital palpasyonla ağrı skoru ölçümü (AS) ve visüel analog skalası (VAS) ile subjektif ağrı şikayetinin ölçümü yapıldı. Disabilite ölçümü; Nottingham Health Profile (NHP) ve SF-36 ile, anksiyete ve depresyon belirtileri; hastane depresyon ve anksiyete ölçeği (HAD) ile değerlendirildi.

Grup 1’de VAS, BAE, AS, NHP –ağrı ve SF-36 alt parametrelerinde tedavi sonrası anlamlı bir düzelme bulundu ($p<0.016$). Grup 2’de tedavi sonrası hiçbir parametrede anlamlı bir düzelme olmazken Grup 3’te VAS, BAE, AS ve NHP-ağrı parametrelerinde anlamlı bir düzelme elde edildi ($p<0.016$). BAE, AS, VAS, SF-36 fiziksel fonksiyon, vücut ağrısı ve vitalite alt başlıkları, NHP-ağrı parametrelerinin tedavi sonrası yüzde değişimleri Grup 1 ve 2 arasında anlamlı olarak farklı bulundu ($p<0.016$). Grup 2 ve 3 arasında VAS, BAE, AS ve NHP-ağrı parametrelerinin tedavi sonrası yüzde değişimlerinde anlamlı bir fark bulundu ($p<0.016$). Tüm hastalarda herhangi bir yan etki gözlenmedi.

Sonuç olarak yeni bir tedavi yaklaşımı olan ESWT’nin MAS’da etkili ve güvenli bir tedavi olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Miyofasiyal ağrı sendromu, ultrason, ekstracorporeal shock wave therapy

ABSTRACT
COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF ESWT AND
ULTRASOUND TREATMENTS IN MYOFASCIAL PAIN SYNDROME:
PLASEBO CONTROLLED STUDY

Primary target of Myofascial pain syndrome (MPS) treatment is inactivation of trigger points and relaxation of taut bands and various treatment methods are being used for this purpose. The aim of this study is to compare the effectiveness of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) and ultrasound (US) in MPS.

60 patients (40 female, 20 male) ranging from 18-60 years of age with the diagnosis of MPS in our clinic were included to the study. Patients were randomised to ESWT, sham ESWT and US treatment groups of 20 persons. ESWT treatment with 1.6-3.0 bar, 200-400 beats/trigger points, maximum 3 minutes/session, frequency 15-21 Hz a total of four sessions and no more 3 days between sessions was applied to the first group (Group 1) and sham ESWT with 1.0-1.3 bar, without beats 3 minutes/session a total of four sessions was applied to the second group (group 2). A total of 10 sessions, 5 minutes for each region at a dose of 1,5 W/cm² active continuous US was applied to the third group (group 3). All of the patients were evaluated at second and sixth weeks before treatment (BT) and after treatment (AT). Pressure pain threshold measurement (PPT) was made by algometer, pain score measurement (PS) was made by digital palpation and subjective complaint of pain measurement was made by visual analog scale (VAS). Measurement of disability was evaluated by Nottingham Health Profile (NHP) and SF-36, symptoms of anxiety and depression were evaluated by hospital anxiety and depression scale (HAD).

In group 1 a significant improvement was found in VAS, PPT, PS, NHP-pain and SF-36 sub-parameters after treatment ($p<0.016$). While there was no significant improvement in any parameters in group 2 after treatment, a significant improvement was obtained in VAS, PPT, PS and NHP-pain parameters in group 3 ($p<0.016$). Percentage changes of PPT, PS, VAS, SF-36 physical functioning, body pain and vitality sub-headings, NHP-pain parameters after treatment were significantly different between group 1 and 2 ($p<0.016$). After treatment the percentage changes of VAS, PPT, PS and NHP-pain parameters were significantly different between group 2 and 3 ($p<0.016$). No side effects were observed in all patients.

We think that ESWT-a new therapeutic approach is an effective and safe treatment in MPS.

Key words: Myofascial pain syndrome, ultrasound, extracorporeal shock wave therapy.



İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLO LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Tanım	2
1.2. Tarihçe	2
1.3. Epidemiyoloji	3
1.4. Etyoloji	3
1.5. Fizyopatoloji	4
1.6. Histoloji	5
1.7. Tanı	5
1.8. MAS Tanısı İçin Önerilen Klinik Kriterler	6
1.9. Anamnez ve Ağrı Paternleri	6
1.10. Muayene	7
1.11. Laboratuvar bulguları	8
1.12. Ayırıcı Tanı	8
1.13. Tedavi	10
1.14. Miyofasiyal Ağrı Sendromunda Tedavi Modaliteleri	10
1.14.1. Hastalığa katkıda bulunan faktörlerin eliminasyonu	11
1.14.2. Tetik nokta enjeksiyonları	11
1.14.3. Ultrason	13
1.14.4. TENS	19
1.14.5. Yüzeysel ısı uygulaması (Sıcak torba-Hot Pack)	20
1.14.6. Germe ve sprey tekniği	20
1.14.7. ESWT	21
1.14.8. Kas rehabilitasyonu	23
1.14.9. Masaj	24
1.14.10. İnterferansiyel akımlar	24
1.14.11. Biofeedback	24
1.14.12. Lazer	24
1.14.13. Akupunktur	25
1.14.14. Farmakolojik ajanlar	25

2. GEREÇ VE YÖNTEM	26
2.1. Vizüel Analog Skala (VAS)	28
2.2. Nottingham Sağlık Profili (NHP)	28
2.3. Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası (HADS)	29
2.4. Kısa Form-36 (SF-36)	29
2.5. Veri Analizi	30
3. BULGULAR	32
4. TARTIŞMA	49
5. KAYNAKLAR	57
6. EKLER	69
7. ÖZGEÇMİŞ	79



TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Miyofasiyal ağrı sendromunun klinik karakteristikleri	7
Tablo 2. ESWT, Plasebo ESWT, US gruplarındaki hastaların sosyodemografik özellikleri	32
Tablo 3. ESWT, US, Plasebo grupları arasında yaş, hastalık süresi ve laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması	33
Tablo 4. Çalışmaya alınan hastaların muayene bulguları	33
Tablo 5. ESWT grubunda tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar	34
Tablo 6. ESWT grubunda SF-36 parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	35
Tablo 7. ESWT grubunda NHP ve HADS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	36
Tablo 8. Plasebo grubunda BAE, AS ve VAS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	37
Tablo 9. Plasebo grubunda SF-36 parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	37
Tablo 10. Plasebo grubunda NHP ve HADS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	38
Tablo 11. US grubunda BAE, AS ve VAS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	38
Tablo 12. US grubunda SF-36 parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	40
Tablo 13. US grubunda NHP ve HADS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	40
Tablo 14. ESWT, US, Plasebo grupları arasında BAE, AS, VAS parametrelerinin karşılaştırılması	41
Tablo 15. ESWT, US, Plasebo grupları arasında SF-36 parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	43
Tablo 16. ESWT, US, Plasebo grupları arasında SF-36 parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması	44

Tablo 17. ESWT, US, Plasebo grupları arasında tedavi öncesi ve sonrası NHP parametrelerinin karşılaştırılması	45
Tablo 18. ESWT, US, Plasebo grupları arasında tedavi öncesi ve sonrası HADS parametrelerinin karşılaştırılması	46
Tablo 19. BAE, AS, VAS parametreleri değişim farklarının ESWT, Plasebo, US grupları arasında karşılaştırılması	46
Tablo 20. SF-36 parametreleri değişim farklarının ESWT, Plasebo, US grupları arasında karşılaştırılması	47
Tablo 21. NHP parametreleri değişim farklarının ESWT, Plasebo, US grupları arasında karşılaştırılması	48
Tablo 22. HADS parametreleri değişim farklarının ESWT, Plasebo, US grupları arasında karşılaştırılması	48

KISALTMALAR LİSTESİ

ACR	American Collage of Rheumatology
AS	Ağrı Skoru
ATN	Aktif Tetik Nokta
BAE	Basınç Ağrı Eşiği
CRP	C Reaktif Protein
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
EMG	Elektromiyografi
ESWT	Ekstra Corporeal Shockwave Therapy
FDA	Food and Drug Administration
HADS	Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası
ICF	Uluslararası Fonksiyon, Disabilite ve Sağlık Sınıflaması
Laser	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
LSC	Lokal Seyirme Cevabı
LTN	Latent Tetik Nokta
MAS	Miyofasiyal Ağrı Sendromu
MTN	Miyofasiyal Tetik Nokta
NHP	Nottingham Health Profile (Nottingham Sağlık Profili)
NHP-ağrı	NHP Ağrı

NHP-ERX	NHP Emosyonel Reaksiyon
NHP-FA	NHP Fizik Aktivite
NHP-yorg	NHP Yorgunluk
NHP-Sİ	NHP Sosyal İzolasyon
NHP-uyku	NHP Uyku
RF	Romatooid Faktör
SF-36	Short Form-36
SF-36 ERG	SF-36 Emosyonel Rol Güçlüğü
SF-36 FF	SF-36 Fiziksel Fonksiyon
SF-36 FRG	SF-36 Fiziksel Rol Güçlüğü
SF-36 GS	SF-36 Genel Sağlık
SF-36 MS	SF-36 Mental Sağlık
SF-36 SF	SF-36 Sosyal Fonksiyon
SF-36 Vit	SF-36 Vitalite
SPSS	Statistical Package for Social Sciences for Windows
TENS	Transcutaneous Electric Nerve Stimulation
TÖ	Tedavi Öncesi
TS	Tedavi Sonrası
US	Ultrason
VAS	Visüel Analog Skalası

1. GİRİŞ

Miyofasiyal Ağrı Sendromu (MAS) kaslarda ve/veya fasyalarda oluşan gergin bantlardaki tetik noktalardan kaynaklanan, ağrı ve ağrıya eşlik eden kas spazmı, hassasiyet, eklem hareket açıklığında (EHA) kısıtlılık, tutukluk, yorgunluk ve bazen de otonomik disfonksiyonlarla karakterize bir sendromdur (1-3).

Miyofasiyal ağrı sendromunun etyolojisi tartışmalıdır ve tam olarak aydınlatılamamıştır. MAS'a neden olabilecek birçok faktör varsa da kasa ani yüklenme ile oluşan akut incinme veya tekrarlayan mikrotravmaların sebep olduğu kronik zedelenme başta olmak üzere genetik etkenler, yorgunluk ve stres en önemli nedenler arasında sayılmaktadır (4, 5)

Miyofasiyal ağrı sendromunda tedavi genellikle tetik noktaya yöneliktir. Tedavideki amaç, kas spazmını yok ederek normal kas uzunluğu işlev ve gücüne ulaşmaktır. Sistemik medikasyonlardan sağlanan yarar az olup destek tedavisi şeklindedir (6). Enjeksiyon tedavisi, sprey ve germe teknikleri, yüzeysel sıcak veya soğuk uygulamaları, ultrason, terapötik masaj, TENS, ESWT gibi fizik tedavi modaliteleri kontrstimulasyon yoluyla ağrıyı azaltmada etkilidirler (7-9). Bu modaliteler tetik noktayı termal etkileri ile veya mekanik olarak bozar ve inaktive ederler (7). Günümüzde hastalıkların oluşturduğu mortalite ve morbiditenin yanı sıra, işgücü kaybı ve tedavi masrafları da oldukça önem kazanmıştır. Bu açıdan bakıldığında MAS, yaşam kalitesini önemli derecede etkileyen ve hastanın defalarca değişik doktorlara gidip değişik tedaviler almasına neden olan ve çoğu zaman da hastalığın psikolojik kökenli olduğu şeklinde yorumlanmasına sebep olan bir sendromdur.

Miyofasiyal ağrı sendromu, kronik yaygın ağrı ve yetersizlik yapan hastalıklar içinde çok önemli bir yer aldığı halde genellikle hekimlerce göz ardı edilen önemli bir ağrı sendromudur. Omuz, boyun, bel, daha az sıklıkla pelvis, abdomen, göğüs ve kaburgaların birçok açıklanamayan ağrılı durumlarından MAS sorumlu olabilir. Ancak miyofasiyal ağrılar bazen bursit, artrit veya visseral hastalığı taklit edebildiğinden yanlış tanı konarak tedavi edilmeye çalışılmakta ve bu durum hastalarda ciddi maddi ve manevi yıkımlara neden olmaktadır. Tetik

noktaların zamanında saptanması ve tedavi edilmesi MAS'ın tedavisiz kalmasını ve kronikleşmesini önleyecektir (10).

Bu çalışmada MAS'ın tedavisinde son zamanlarda kullanılmaya başlanan yeni bir fizik tedavi modalitesi olan ESWT'nin tedavide etkinliği ispatlanmış bir fizik tedavi modalitesi olan ultrason (US) ile karşılaştırılması, aynı zamanda ESWT'nin MAS gibi ağırlı kas hastalıklarında etkinliğinin gösterilmesi ve böylece kullanılabilirliğinin artırılması amaçlanmıştır.

1.1. Tanım

Miyofasiyal ağrı sendromu, bir veya birkaç kasta ve/veya bağ dokusunda bulunan ve tetik nokta denilen hipersensitif noktalarla karakterize ağrı, kas spazmı, duyarlılık, hareket kısıtlılığı, güçsüzlük ve nadiren otonom disfonksiyon gibi semptom ve bulgularla seyreden bir kas iskelet sistemi hastalığıdır. Semptomlar genellikle tetik noktadan uzak alana yansımaktadır (11, 12). Bölgesel MAS'lar muskuloskeletal ağrıların en sık nedenlerindendir. Miyofasiyal ağrıların toplumdaki sıklığı %12, hasta popülasyonundaki sıklığı ise %30 olarak bildirilmektedir (13). MAS'ın başlıca komponentleri tetik nokta ve kas için spesifik bir refere ağrı alanıdır. Tetik noktanın bu ismi almasının nedeni ağrının uzak bölgelere yansımalarıdır. Tetik nokta aktif ve latent olarak ikiye ayrılır. Aktif tetik nokta (ATN) istirahatte veya aktivite sırasında ağrıya neden olurken, latent tetik nokta (LTN) ise sadece palpasyon ile ağrılıdır. Ayrıca gerilme, travma, kasın aşırı kullanılması veya soğuk ile bu latent tetik noktalar aktive olabilir. Tetik noktaların kaslarda veya miyofasiyal dokularda lokal iskemik alanlar olduğu kabul edilmektedir. Lokal iskeminin belirli bir süreçte lokal kas spazmına yol açtığı ve bu durumun tekrarlayan mikrotravmalar, postüral bozukluklar ve aşırı kas zorlanmaları sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Ayrıca buna boyundaki kronik radikülopatinin de etken olabileceği bildirilmiştir (14). Klinikte MAS tanısında öykü, ağrının yayılımı ve hareket kısıtlılığı tanıda bize yardımcı olmakla birlikte, tetik noktanın saptanmasında genellikle palpasyon yöntemi kullanılmaktadır. Palpasyonda hissedilen gergin bantlar, lokal sıçrama reaksiyonu, lokal kas seyirmesi ve yansıyan ağrının saptanması patognomonik bulgulardır (15).

1.2. Tarihçe

Tetik nokta fenomeni, 19. yüzyılın ortalarına doğru tanınmaya başlanmış

olup daha önceleri miyalji, miyositis, fibrositis, myofasciitis, fibromiyozitis, myofibroze, kas straini ve yumuşak doku romatizması olarak adlandırılan MAS ilk defa 1942’de Janet G. Travell tarafından tanımlanmıştır. 1975’de bu hastalığın klinik kriterleri diğerk kas ağrılarından ayrılmış ve 1983’den bu yana Dr. Janet, Dr. David ve G. Simons’un gayretleriyle terminolojisinin yerleşmesi ve bilimsel verilerin oluşmasıyla bir klinik sendrom olarak kabul edilmeye başlanmıştır (1-3, 5).

1.3. Epidemiyoloji

Miyofasiyal ağrı sendromu yaygın bir sendrom olmasına rağmen, ülkemizde MAS’ın insidans ve prevalansı hakkında yapılmış epidemiyolojik çalışmalar yetersizdir. Literatürde ise bu konudaki insidans ve prevalans çalışmalarında oldukça değışken sonuçlar mevcuttur. Genel olarak muskuloskeletal sistem şikayetleri ile hekime başvuran hastaların yaklaşık %30-50’sinde MAS bulunduğu bildirilmiştir (1).

1.4. Etiyoloji

Miyofasiyal ağrı sendromuna neden olabilecek faktörler net olarak bilinmese de, kasa ani yüklenme ile oluşan akut incinme veya tekrarlayan mikrotravmaların sebep olduğu kronik zedelenme başta olmak üzere, genetik etkenler, yorgunluk ve stres en önemli nedenler arasında sayılmaktadır (1, 3, 4).

MAS’ı arttıran faktörler, lokal ve sistemik etkilerle oluşabilir.

Lokal olanlar; anatomik varyasyonları, oturma, ayakta durma ve uyku esnasındaki postüral stresleri içerir. Postürdeki anormallikler yapısal olabileceğı gibi kişinin mesleğinden de kaynaklanabilir. Yapısal nedenler arasında; bir bacağın kısa oluşu, küçük hemipelvis, artmış servikal veya lomber lordoz, kompanse edilemeyen skolyoz, kötü baş pozisyonu sayılabilir (2, 3). Mesleki olarak ise özellikle postürü etkileyen işler MAS’a neden olabilir.

Sistemik olanlar; vitamin (özellikle B1, B6, B12, folik asit) eksikliği, mineral yetersizliği (düşük serum potasyumu ve kalsiyum eksikliği), demir eksikliği anemisi, normal kas fonksiyonu için gerekli olan magnezyum ve kurşun elementlerinin eksikliği, metabolik ve endokrin bozuklukların rolü olduğu belirtilmektedir. Sıcak havadan soğuk ve nemli havaya geğış de şiddetlendirici faktörler arasındadır (2, 3, 5).

1.5. Fizyopatoloji

Tetik nokta nedeniyle oluşan MAS'ın tanımlanabilmesi için yedi klinik özellik gereklidir.

- 1- Tetik noktanın şiddetli lokal hassasiyeti,
- 2-Tetik noktadan uzakta bir alanda refere ağrı, hassasiyet ve otonomik fenomenlerin olması,
- 3-Hareket oranında kısıtlılık gösteren bir kasta tetik nokta ile ilişkili palpabl bantın sessiz elektrik aktivitesinin olması,
- 4-Sadece palpabl bant üzerindeki tetik noktaya karakteristik olan lokal seyirme cevabı göstermesi,
- 5-Tetik noktanın devam etmesinde kas enerji kaynağı veya enerji enzim sistemlerinin tehlikeye girmesi,
- 6-Etkilenmiş kasın gerilmesi ile belirgin terapötik etki oluşturulması,
- 7-Miyofasiyal tetik noktalar tarafından, kaslarda atrofi olmaksızın zayıflığın ve artmış bir yorgunluğun oluşturulması. (16).

Refere ağrı, sensitize grup III ve IV nosiseptör kas afferentleri, beyin tarafından yanlış tercüme edilen, refere ağrı ve hassasiyet olarak projekte edilen sinir aksiyon potansiyellerini güçlendirme kabiliyetine sahiptirler. Buradan kaynaklanan nöral input refere otonomik fenomenlere de neden olabilir. Refere ağrının mevcudiyeti MAS'ın tanı ve tedavisi için kritik önem taşır. Genellikle ağrının kaynağı hissedildiği yerde değildir.

Palpabl bantlar, miyofasiyal tetik nokta için karakteristiktir ve tetik noktanın tanınmasında yardımcıdır. Gergin bantların olmayışı fibromiyaljik hassas noktaları miyofasiyal tetik noktadan ayırmada önemlidir.

Gergin bantların palpabl karakteristikleri en iyi olarak, tetik nokta bölgesinde gergin bantı oluşturan kas fibrillerinin sarkomerlerindeki kısalma ile açıklanır. İstirahat halinde bir kasın taut bandında elektriksel aktivite yoktur (2, 16).

Kısalmış sarkomerler, tetik nokta bölgesinde kas liflerine zıt yönde ovalar tarzda palpasyonla ele sicim gibi gelen gergin bantlar, sarkomerdeki kısalma ile açıklanabilir.

Miyofasiyal ağrı sendromunda ışık ve elektron mikroskopileri ile yapılan çalışmalarda çeşitli histopatolojik değişiklikler bulunmuştur (17).

Lokal seyirme cevabı (LSC), yalnızca tetik nokta ile birlikte olan gergin banttaki kas fibrillerinde oluşan geçici kontraksiyondur. LSC kas tendon birleşim yerinin yakınındaki deride seyirme olarak görülebilir veya enjeksiyon sırasında elle hissedilebilir. LSC elektromyografik olarak da gösterilebilir. LSC, MAS'ın tanısında ve tedavisinde spesifik olarak kullanılabilen bir klinik parametredir (16, 18).

Metabolik distres, tetik nokta sıklıkla enerji eksikliği olan bir metabolik distres bölgesidir. Son zamanlardaki gözlemler kas enerji kaynağı ya da kas enzim sistemlerinin tetik nokta mekanizmasını güçlendirerek metabolik distresi ağırlaştıracağı yönündedir (16).

Güçsüzlük ve yorgunluk, tetik noktası olan hastalarda gözlenen güçsüzlük ve yorgunluk, azalmış sirkülasyon ve etkilenmiş kaslardaki hipoksiye bağlı olabilir (19).

1.6. Histoloji

Tetik noktaların ve gergin bantların histopatolojik incelemelerinde özgül olmayan metabolik ve distrofik değişiklikler, fibrotik değişiklikler ve ayrıca enflamasyon bulguları saptanmıştır. Elektron mikroskopu ile hafif miyofibriler nekroz, mitokondrial anomaliler, myelin şekilleri, boş bazal membran kılıfı, lipofuksin inklüzyonları, Tip I liflerde atrofi ve 'güve yeniği' şeklinde olan Tip II lifler gösterilmiştir (11, 20, 21).

1.7. Tanı

Miyofasiyal ağrı sendromunun tanısı refere ağrı paternlerini içeren hikaye ve kaslarda miyofasiyal tetik noktaların palpasyonunu içeren fizik muayene ile konur. Miyofasiyal ağrı sendromunda objektif tanı kriterleri yetersizdir (22). MAS tanısı için önerilen diagnostik kriterler major ve minör kriterler olarak 2 grupta incelenebilir (23-26).

Tanıyı koyabilmek için 5 major kriter ile birlikte en az 1 minör kriter gereklidir. Bununla birlikte MAS tanısı için önerilen bu kriterler çok merkezli çalışmalarla test edilmediğinden sensitivite ve spesifiteleri tam olarak bilinmemektedir ve MAS için henüz geniş olarak kabul görmüş veya konsensus oluşturulmuş tanı kriterleri yoktur (26).

1.8. Miyofasiyal ağrı sendromu tanısı için önerilen klinik kriterler

A. Major kriterler

1. Bölgesel ağrı şikayeti,
2. Tetik noktaya ait refere ağrı bölgesinde ağrı şikayeti veya duysal değişikliğin mevcudiyeti,
3. Erişilebilen kaslarda gergin bantın palpe edilmesi,
4. Gergin bant uzunluğu boyunca bir noktada aşırı hassasiyet,
5. Ölçülebilen hareket açıklığı azalması.

B. Minör kriterler

1. Tetik noktaya basınç uygulandığında klinik ağrı şikayeti veya duysal değişikliğin artıyor olması,
2. Gergin banttaki tetik noktanın snapping palpasyonu veya iğnelenmesi ile lokal seyirme cevabı oluşması,
3. Adalenin gerilmesi veya tetik noktaya enjeksiyon ile ağrının azalması.

1.9. Anamnez ve Ağrı Paternleri

Ağrı genellikle sızlama tarzındadır ve saatten saate, günden güne değişir. Ağrının şiddeti büyük ölçüde postürle ya da kas aktivitesi ile ilgilidir. Ağrı periodik veya devamlı olabilir ama genellikle ısrarlı, yorgun düşüren ve yaşamı sınırlandıran bir ağrıdır. Genellikle tetik noktaya dokunulması ile aniden ve patlar tarzda ortaya çıkar. Ağrı sıklıkla referans zonda derin ve sürekli hiperaljezi, hassasiyet, sınırlanmış hareket açıklığı ve genel yorgunluk ile birlikte (16).

Ağrı ve hassasiyet genellikle tetik nokta tarafından kendinden uzak bir alana projekte edilir (refere ağrı). Her bir tetik nokta spesifik bir referans zonuna sahiptir. Refere somatik ağrının dağılımı dermatomal paterne ya da sinir kökü dağılım alanına uygun değildir (2, 5, 16, 27).

Ayrıca sekonder miyofasiyal ağrı sebepleri yönünden de hastalar sorgulanmalıdır. MAS'ın etyolojisinde emosyonel, psikolojik ve çevresel faktörlerin de yeri olduğu göz önünde tutularak hastalar bu açılardan iyi değerlendirilmelidir (28).

Miyofasiyal ağrı sendromunda sık olarak gözlenen klinik karakteristikler Tablo 1’de verilmiştir.

1.10. Muayene

Ağrı probleminin hikayesi alındıktan, hastanın kişisel ve ailesel sorgulaması yapıldıktan sonra nörolojik ve ortopedik muayeneyi içeren detaylı bir fizik muayene ile beraber tetik noktaların sistemik taraması yapılmalıdır.

Tablo 1. Miyofasiyal ağrı sendromunun klinik karakteristikleri

Miyofasiyal Ağrı Sendromunun Klinik Karakteristikleri	
<u>Kasın gergin bandındaki tetik noktalar</u>	<u>Yardımcı (Katkıda bulunan) faktörler</u>
-Palpasyonda hassasiyet	-Travmatik ve whiplash injuriler
-Sürekli hassas noktalar	-Mesleksi ve tekrarlayıcı travmatik injuriler
-Palpasyonla lokal veya distal olarak ağrı değişimi	-Fiziksel hastalıklar
<u>Referans zonunda ağrı</u>	-Alışkanlıklarla oluşan parafonksiyonel kas gerginliği
-Sürekli belirsiz ağrı	-Postüral ve tekrarlayıcı strainler
-Ağrı şiddetinde dalgalanmalar	-Hareketsizlik
-Belirli refere paternlerin olması	-Metabolik, beslenmeye ait faktörler
-Tetik noktaların tedavisi ile refere ağrının azaltılması	-Uyku bozukluğu
<u>İlişkili semptomlar</u>	-Psikososyal ve emosyonel stres faktörleri
-Otojenik semptomlar	
-Paresteziler	
-Gastrointestinal bozukluklar	
-Görsel bozukluklar	
-Dermatografi	

Fizik muayenede yürüme bozukluklarının, postüral deviasyonların, vücut asimetritlerinin ve hastanın soyunurken ya da hareket ederken yaptığı koruyucu ve sınırlandırılmış hareketlerin gözlenmesi gereklidir. Normal hareket açıklığı tetik nokta varlığında yapılamaz. Etkilenen kas genellikle tamamen kısalmış pozisyonudadır ve hem pasif germe hem de istemli kasma ağrıya sebep olur (29).

Tetik noktaların en iyi taranması bölgenin, parmak uçlarıyla palpasyonu ile yapılır (2). Palpasyon simetrik olmalı ve şüphelenilen sensitif zonun veya ağrının kaynaklandığı bölgenin üzerinde her santimetrekare palpe edilmelidir. Palpasyon şüpheli tetik nokta bölgelerinde kas fibrillerinin uzun aksına zıt ve parmak ucuyla nazik bir şekilde yapılmalıdır. Hastalara sadece hassasiyet bölgesindeki lokal ağrıyı değil, referans bölgede yeni oluşan ya da agreve edilen ağrıları da söylemeleri

tembihlenmelidir. Hasta palpasyon esnasında dikkatle gözlenmelidir çünkü hassas tetik nokta üzerine basınç uygulandığında hasta sıçrayabilir, buna “sıçrama belirtisi” veya “jump sign” denir (23, 2, 16).

Tespit edilen gergin bant kasın parmaklarla ileri-geri ovulması esnasında kolayca tespit edilir ve başarılı bir tedaviden sonra kaybolur. Tetik noktanın koparma tarzı hızlı palpasyonu (snapping palpasyon) ile gergin bantın lokal seyirme cevabının çıkması tetik noktanın, özellikle de aktif tetik noktanın varlığına işaret eder (18, 30).

1.11 Laboratuvar bulguları

Tetik noktaların sebep olduğu MAS’ın tanısına özgü bir laboratuvar ya da görüntüleme metodu yoktur. Bununla beraber birçok sistemik devam ettirici faktör laboratuvar testleri ile ayırt edilebilir. Tetik nokta hassasiyetinin kantitatif değerlendirilmesi algometre ile manuel olarak yapılabilir.

Son yıllarda geliştirilen algometreler aracılığı ile tetik noktanın hassasiyetini değerlendirmek mümkündür (31, 32). Basınç algometresi ilk defa Fischer tarafından geliştirilmiştir. Aletin 1 cm yüzeyli lastik bir diske bağlı 11 kg’a kadar kg/cm cinsinden kalibre edilmiş küçük bir mekanik güç göstergesi vardır. Dikkatli bir palpasyonla önce en hassas nokta bulunur ve işaretlenir. Daha sonra aletin ucu bu noktaya konarak basınç saniyede 1 kg olacak şekilde, hasta ağrı veya rahatsızlık hissedinceye kadar artırılır. Ağrıya sebep olan minimum güç, basınç ağrı eşiği olarak adlandırılır. Bu işlem esnasında refere ağrı meydana gelebilir (33).

1.12. Ayırıcı Tanı

Miyofasiyal ağrı sendromu, muskuloskeletal ağrı yapan başta fibromiyalji sendromu olmak üzere diğer hastalıklarla karışabilir. Ayırıcı tanıda akılda bulundurulması gereken hastalıklar şunlardır:

A. Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları

-Fibromiyalji sendromu: Son yıllarda tanımı oldukça iyi yapılan bu sendromun ACR 1990 tanı kriterleri; en az 3 ay süren yaygın ağrı ve parmakla palpasyonda belirlenmiş 18 hassas noktanın 11’inde ağrı olmasıdır (3, 34). MAS ve fibromiyalji sendromu arasında; kas ağrısının varlığı, palpasyonla duyarlılık olması, toplumda sık rastlanmaları, görüntüleme ve laboratuvar bulgularının olmaması ve tanının sadece anamnez ve fizik muayene ile konulması şeklinde benzerlikler vardır (35).

-Kronik yorgunluk sendromu: Bu sendromda hastaların en başta gelen

yakınmaları, kas ağrısından çok halsiz bırakıcı yorgunluktur. 1987 Centers for Disease Control and Prevention'un tanımı; en az altı ay süren ve nedeni bilinmeyen yorgunluk ve gezici miyaljiyi de içeren 11 semptomdan 8 tanesinin var olmasıdır. Ayrıca bu sendromda, MAS'da görülen tetik noktalar yoktur (3, 36).

-Servikal radikülopatilerde veya servikal artrozlar: Boyun ağrısı ve/veya kola vuran ağrıya ek olarak kısa süreli sabah sertliği, boyun hareketi ile artan ağrı ve kola yayılan uyuşma olabilir. Ayırıcı tanıda tetik noktanın araştırılmasının yanı sıra röntgen, bilgisayarlı tomografi ve elektromanyetik görüntüleme tekniklerinden yararlanılmalıdır.

-Servikal brakiyalji: En önemli sebeplerinden biri olan torasik çıkış sendromu da ağrı ve uyuşma şikayeti oluşturabilir. Kemik anormalliklerini görmek için direk grafiler çekilmelidir. EMG ve sinir ileti hızı çalışmaları brakial pleksus tutulumunu ortaya çıkarmada yardımcı olabilir (37).

-Artritler (Osteoartrit, gut artriti, romatoid artrit, psoriatik artrit): Klinik muayenelerde eklemle ilgili bulgular, lokal iltihap belirtileri, eklem deformiteleri, sinoviyal sıvı bulguları, sabah tutukluğu gibi semptomlarla seyreder.

-Fokal enflamasyon (Tendinit, bursitler): Lokal inflamasyon belirtileri, ağrılı eklem hareketi görülür ve lokal steroid enjeksiyonuna cevap verir.

-Miyopatiler (Polimiyozit, dermatomiyozit): Daha çok kas kuvvetinde azalma ve kas enzimlerinde artışla seyreder.

B. Nörolojik Hastalıklar

Tüm nevraljiler, poliomyelit, refleks sempatik distrofi, Meniere hastalığı, kraniyal sinir lezyonları gibi hastalıklar düşünülmelidir. Dikkatli bir fizik muayene yapılır, EMG gerekebilir.

C. Visseral Hastalıklar

İç organlardan gelen duyu inputlarının belirli kaslara yansıdığı ve MAS ile karıştığı durumlardır.

D. Enfeksiyonlar

Bakteriyel veya viral enfeksiyonlarda genel durum bozukluğu ile birlikte kan tablosunda değişiklik olur.

E. Psikojenik Ağrılar

Kronik hastalıklarda gelişen bu durum lokal veya yaygın kas ağrıları

şeklinde kendini gösterebilir.

F. Neoplazm

Tümörlerden salgılanan maddeler paraneoplastik sendrom yoluyla yaygın kas hastalıkları yapabilir. Uzun süren ve tedaviye cevap vermeyen tetik noktalarda neoplazmadan şüphe edilebilir (3).

1.13. Tedavi

Miyofasiyal ağrı sendromu tanısı konmuş bir hastaya ilk olarak, ağrısının kas kaynaklı olduğu iyice anlatılmalıdır. Böylece hastanın ilk aşamada ağrısının kaynağını bilmesi sağlanır ve hasta rahatlatılır. Tetik nokta tedavisi sonrasında yeniden tetik nokta oluşmasını önlemek için devam ettirici faktörleri baskılamak önemlidir. Kas tedavisi; kasın aktif ve pasif olarak gerilmesi ve postüral rehabilitasyonla birlikte, tetik noktanın inaktivasyonunu içerir.

Amaç, ağrının giderilmesi, kasın normal uzunluğu ve postürüne getirilmesi ve gergin bant nedeniyle kısıtlanmış olan hareket açıklığının normale döndürülmesidir. Tetik noktaların yeniden gelişimini önlemek, egzersiz programını devam ettirmek ve tetik nokta gelişimini başlatan, tetik noktayı devam ettiren ve kronik ağrı sebebi olan tüm faktörleri kontrol altında tutmak ana hedefleri oluşturmaktadır. Bazı hastalarda yalnızca semptomları devam ettirici faktörleri kontrol altına almak sendromu baskılayabilir.

Miyofasiyal ağrı sendromu tedavisi hekimin olduğu kadar hastanın da kontrolü altında olan uzun süreli bir dönemdir. Uzun süreli rehabilitasyon, hastanın eğitimi ve sorumluluğuna ayrıca hasta hekim ilişkisinin kurulabilmesine bağlıdır.

Tedavide MAS'ın kronik karakterde olduğu, fizyolojik ve psikolojik stres kaynaklarının hastalığın gelişim ve ilerlemesine katkıda bulunduğu unutulmamalıdır. Tedavide amaç, ağrıyı azaltmak olduğu kadar hastaya ağrıyla başa çıkabilme yöntemlerini öğretmekten geçmektedir (11).

1.14. Miyofasiyal Ağrı Sendromunda Tedavi Modaliteleri

1.14.1. Hastalığa katkıda bulunan faktörlerin eliminasyonu

1.14.2. Tetik nokta enjeksiyonları

1.14.3. Ultrason

1.14.4. TENS

1.14.5. Yüzeysel ısı uygulaması (Sıcak torba-Hot Pack)

1.14.6. Germe ve sprej tekniği

1.14.7. ESWT

1.14.8. Kas rehabilitasyonu

1.14.9. Masaj

1.14.10. İnterferansiyel akımlar

1.14.11. Biofeedback

1.14.12. Lazer

1.14.13. Akupunktur

1.14.14. Farmakolojik ajanlar

Bu tedavi yöntemleri ile tetik nokta eliminasyonu ve ağrı siklusu kırılmaya çalışılır (1, 3, 9).

1.14.1. Hastalığa Katkıda Bulunan Faktörlerin Eliminasyonu

Miyofasiyal Ağrı Sendromuna katkıda bulunan faktörler (2, 3):

- Mekanik stresler: Yapısal asimetri, bacak boyu eşitsizliği
- Metabolik ve endokrin anomaliler: hipotiroidi, hipoglisemi, hiperürisemi
- Sekonder psikososyal faktörler: Depresyon, psikosomatik veya

somatoform bozukluklar, sekonder kazanç

- Kronik enfeksiyon
- Uyku bozukluğu
- Nörolojik bozukluklar: Radikülopati, tuzak nöropatileri
- Romatolojik hastalıklar: Osteoartrit, romatoid artrit, sistemik lupus
- Vitamin (özellikle B1, B6, B12, folik asit eksikliği) ve mineral

yetersizliği

1.14.2. Tetik Nokta Enjeksiyonları

Tetik nokta enjeksiyonu MAS tedavisinin en etkili yöntemlerinden biridir ve kronik tetik noktalarda fibrotik skar oluşumu ile en iyi sonucu verir.

Lokal enjeksiyonların olası etki mekanizmaları şunlardır (2, 11):

• Anormal kontraktıl yapıların mekanik olarak bozulması ile kas gerginliği ve aşırı duyarlılığın ortadan kalkması

- Sıvı enjeksiyonları ile siniri duyarlı kılan maddelerin dilue edilmesi

•Kas liflerinin hasarı ile potasyum açığa çıkması sonucu sinir liflerinin bir depolarizasyon bloğuna uğraması

- Lokal anestezi enjeksiyonu yapıldığında vazodilatasyon sonucu lokal dolaşımın artması

- Ayrıca anestezi ajanının neden olduğu fokal nekroz nedeniyle tetik nokta yıkımının kolaylaşması

- Santral sinir sistemi ile tetik nokta arasındaki ağrıyı arttıran feedback mekanizmasının bozulması

Tetik nokta enjeksiyonunun kontrendikasyonları; lokal veya sistemik enfeksiyon, anestezi ajana alerji, kanama bozukluğu ve antikoagülan tedavi uygulanıyor olmasıdır. Kas travmasının akut fazında enjeksiyon denenmemelidir (11).

a. Lokal anestezi enjeksiyonları: Tetik noktaya lokal anestezi infiltrasyonu kısa ve uzun süreli ağrıyı gidermek için kullanılır. Önerilen ajanlar %0.5 prokain ve vazokonstriktör olmadan %1 lidokaindir (2, 11, 38).

b. Steroid enjeksiyonları: Tetik noktalarda steroid enjeksiyonunun etkisi tartışmalıdır. Çünkü motor tetik noktalar için inflamatuvar patofizyolojinin varlığına dair kanıt sınırlıdır. Ancak inflamasyonu azaltmak amacıyla lokal steroid enjeksiyon uygulamaları da yapılabilmektedir. Bu işlemin en sık görülen komplikasyonu, deride depigmentasyon yapmasıdır. Daha ciddi yan etkiler tendon atrofisi, plazma kortizol seviyesinin düşmesi ve hiperglisemidir (11).

c. Botulinum toksin enjeksiyonu: Son yıllarda tetik noktaya uygulanan botulinum toksin enjeksiyonunun kronik MAS'da etkinliği umut verici gibi gözükmeyle birlikte oldukça pahalı bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Lokal anestezi ve steroide göre daha uzun etki sağlayarak daha az enjeksiyon ihtiyacı olmaktadır (39).

d. Kuru İğneleme

Kuru iğnelemenin terapötik etkisi, tetik noktaların mekanik olarak hasarlanmasına bağlıdır. Tetik noktanın iğnelenmesinden hemen sonra oluşan analjeziye "iğne etkisi" denir. En güçlü analjezik etki en çok ağrılı noktaya ince iğne (örneğin akupunktur iğnesi) ile girilirse sağlanır (11, 40). Ancak günümüzde akupunktur iğneleri dışında enjektör ucu iğneler (siyah, yeşil) de sıklıkla kullanılmaktadır.

1.14.3. Ultrason

Ses, dar anlamda insan kulağının duyabildiği gürültüler olarak tanımlanabilir. Fiziksel açıdan ise ses, longitudinal olarak yayılan mekanik dalgalardır. İnsan kulağı ancak 16.000 - 20.000 Hz frekansındaki sesleri işitebilir. Bu aralığın altındaki ses dalgalarına infrason, üstündekilere ultrason denilmektedir (41).

Ultrasonların elde edilmeleri piezoelektrik etkiyle olmaktadır. P.Currie 1883'te bazı kristallere belli yönde mekanik bir basınç uyguladığında, elektriksel bir gerilim oluştuğunu farketmiştir (41).

Ultrason tıpta çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. İnsan vücuduna yollanan ve farklı özellikteki dokulara çarpıp geri yansıyan ultrason dalgalarının dedektörlerle tutulup incelenmesiyle yapılan tanısal yöntem sonoskopi veya ultrasonografi denilir. Ayrıca beyin tümörlerinin, böbrek ve mesane taşlarının tedavisi için cerrahi klinikleri tarafından da kullanılmaktadır (41).

Terapötik Ultrason Cihazı: Bu cihaz yüksek frekanslı alternatif akım üreten bir jeneratörden oluşur. Yüksek frekanslı elektrik akımı, piezoelektrik etkinin tersine çevrilmesiyle mekanik vibrasyonlara dönüştürülür (42).

Klinikte kullanılan ultrason başlıklarının yüzey alanı 1-13 cm² arasında değişmektedir (43). Ultrason yoğunluğu watt/cm² cinsinden ifade edilir. Bu ortalama yoğunluk, başlık toplam gücünün (watt), başlığın yüzey alanına (cm²) bölünmesiyle elde edilir. Doku derinliklerinde terapötik etkiler elde edebilmek için cihaz, 2-3 watt/cm²'lik ortalama ultrason yoğunluğu oluşturabilmelidir (42).

Ultrasonun Fiziksel Özellikleri: Ultrasonun fiziği, frekansındaki değişiklikler dışında, işitilen ses fiziği gibidir. Ses dalgaları yayılma, yansıma, kırılma ve emilme gibi fiziksel özelliklere sahiptir (42).

Ultrasonun yayılma hızı ortama göre değişir ve bu hız ortamın yoğunluğuyla doğru orantılıdır (41). Ultrason dokularda yayıldıkça kademeli olarak emilir, ısıya dönüşür ve yoğunluğu da genelde hafifler. Emilme olayının asıl doku proteinlerinde olduğu gösterilmiştir (42).

Ultrason dalgası bir ortamda ilerlerken daha az geçirgen bir ortamla karşılaşınca yansıma meydana gelir. Hava ultrason dalgalarını az geçirdiğinden, yansımayı engellemek için tedavi başlığı ve tedavi bölgesi arasında hava

kalmamasına dikkat edilmelidir. Ancak ultrason dalgasının karşılaştığı her ortak yüzeyde mutlaka bir miktar yansıma olur. Bir ortak yüzeyde yansıyan ve diğer ortama geçen ultrason arasındaki orana akustik empedans denir. Akustik empedans düşük olduğunda geçiş yüksek, yüksek olduğunda düşük oranda olur (44).

Dokularda ultrasonun yayılımı, ortamın emme özellikleri ve ortak doku yüzeylerinde ultrasonun yansımasına bağlı olarak değişir. Ultrason farklı akustik empedanslı dokular arasındaki ortak yüzeyleri seçici olarak ısıtır. Bunun sonucunda özellikle periosteumda yoğun bir ısınma olur. Yumuşak dokular arasında çok az yansıma meydana gelir. Deri altı yağ dokusunda ve kas dokusunda ısıya dönüşen enerji fazla değildir. Bu sebeple ultrasonun penetrasyon derinliği kısa dalga ve mikrodalga diyatermiden daha fazladır. Cerrahi metalik implantlar yüksek bir termal iletkenliğe sahip olduğundan, ısı hızla uzaklaştırılır. Bu nedenle implant varlığında bile ultrason güvenle kullanılabilir (42).

1 MHz'den düşük frekanslarda ultrason dalgaları emilmeye uğramadan dokuları kolaylıkla geçer, fazla ısınma da olmaz. Frekans yükseldikçe dokuların ultrason enerjisini büyük oranda tutmaya başladığı gözlenir. Dolayısı ile yüksek frekanslı ultrason dalgalarının tümünün yüzeyel doku katlarında, özellikle deride ısıya dönüştüğü saptanır. Bu yüzden derin dokularda ısınma oluşturabilmek için ultrason frekansı ne çok düşük ne de çok yüksek olmalıdır. Günümüzde tedavide 1-3 MHz frekansları kullanılmaktadır (44).

Terapotik Ultrasonun Biyolojik Dokular Üzerindeki Fizyolojik Etkileri

Yapılan çalışmalar ışığında ultrasonun dokular üzerindeki fizyolojik etkileri, başlıca termal ve nontermal etkiler olmak üzere iki grup altında toplanmıştır.

a.Termal Etkiler

Ultrason dalgaları, dokularda yayıldıkça, kademe kademe emilir ve o noktada ısıya dönüşürler. Protein içeriği fazla, absorpsiyon katsayısı yüksek olan dokularda, selektif ısı artışı oluşur. Bu yüzden sinir, tendon ve kemik dokuları, diğer dokulara göre daha fazla ısınırlar. Ultrason enerjisinin emilimi en az yağ, en çok da kemik dokusunda olmaktadır. Farklı akustik empedansa sahip dokuların kesişme yüzeylerinde, ultrasonik dalgaların yansıması sebebiyle selektif absorpsiyon

vardır ve bu noktalarda ısı artışı yoğunlaşır. Bu, özellikle kemikle periost arasındaki kesişme yerinde belirgindir ve o noktada aşırı ısınmaya yol açarak periostal ağrı ve yanıklar oluşabilir (41, 44, 45).

b. Non-Termal Etkiler

1-Siklik Etki: Ultrasonun primer etkisi, dokularda basınç dalgalarının oluşturduğu osilasyon hareketleridir (46).

2-Akustik Akım: Bu akım, sellüler membranlardaki ve diğer biyolojik membranlardaki diffüzyon oranını ve membran permeabilitesini artırır, kimyasal reaksiyonları hızlandırır (45, 46).

3-Kavitasyon: Ultrasonun nontermal etkilerinden biridir. Bu, ultrasonik alanda gevşeme ve bunu takip eden kompresyon fazlarında, erimiş gazla dolu boşluk veya baloncukların oluşmasını, gelişmesini ve pulsasyonunu içerir. 2 tip kavitasyon vardır; stabil ve geçici kavitasyon. Stabil kavitasyonda, baloncuklar titreşir ve akustik akım bunların etrafında gelişir. Geçici kavitasyonda ise kollaps fazı büyük ama lokal ısı artışı, hücre ve dokuların hasarıyla beraberdir. Lezyonlar, geçici kavitasyona bağlıdır ve doku kesitlerinde kollaps alanlarında belirgin peteşiyel hemoraji ve boş alanlar olarak görülebilir (47).

Ultrason Uygulama Teknikleri

a. Direk Temas: Tedavi edilecek olan yüzey düzgünse, deri ile tedavi başlığı arasına hava girmesini engelleyen bir madde uygulandıktan sonra uygulamaya geçilir (44). Tedavi başlığı, tedavi sırasında sabit tutulur (sabit teknik) veya dairesel hareketlerle ileri geri gezdirilerek ultrason enerjisinin dokularda düzenli tutulması sağlanır (stroking tekniği) (42).

b. Su İçi Uygulaması: El, ayak, dirsek gibi girintili, çıkıntılı ve dar alanlara, hafif dokunmayla ağrıyan bölgelere ultrason tedavisi en iyi su içinde yapılabilir. Su banyosu mümkünse gazdan arındırılmış su ile doldurulmalı, musluk suyu kullanılıyorsa uygulama sırasında başlık ve hasta derisi üzerinde toplanan hava kabarcıkları yansımayı önlemek için sık sık temizlenmelidir. Tedavi sırasında başlık deriden 1 cm uzakta, deri yüzeyine paralel tutulur ve konsantrik daireler halinde hareket ettirilir (44).

c. Su Torbası Uygulaması: Düzensiz kemik yüzeylerde uygulamak için gazdan arındırılmış su ile dolu bir kauçuk torba kullanılabilir. Çok fazla ortak

yüzey bulunması ve enerjinin çoğunun kauçuk tarafından emilmesi gibi dezavantajları vardır (44).

Ultrason tedavisi sürekli veya kesikli (pulse) şekilde uygulanabilir. Sabit uygulama ile gerekli dozların verilebilmesini sağlamak için kesikli şekilde ultrason veren cihazlar yapılmıştır. Kesikli uygulamanın amacı enerjinin yoğunlaşp aynı bölgenin aşırı ısınmasının önlenmesidir (41).

Ultrasonun Tedavi Dozu: Bu konuda çeşitli görüşler vardır. Burada önemli olan temel nokta, tedavi edilecek durumun akut mu, kronik mi, yüzeysel mi, derin mi olduğudur (44). Tedavide faydalı bulunan yoğunluklar genellikle hareketli bir başlık ile uygulanan $0.5-4 \text{ W/cm}^2$ veya sabit bir başlık ile uygulanan 1 W/cm^2 ve daha düşük yoğunluklardır. Uygulamalar genellikle günlük yapılır. Günde iki tedavi, haftada 3 gün tedavi yapılabilir. Süre genellikle 5-10 dakikadır (42). Akut durumlarda semptomların alevlenmesini engellemek için düşük doz, kısa süre ve kesikli uygulama önerilir. Semptomların alevlenmesi, tamir olayının başladığına işaret edebileceği için her zaman kötüleşme olarak algılanmaz. Kronik durumlar hem kesikli, hem de sürekli uygulamayla tedavi edilebilir. Sürekli uygulamada hafif bir sıcaklık hissi oluşturan ultrason yoğunluğu kullanılmalıdır. İzin verilebilecek maksimum uygulama şekli 8 dakika ve 2 W/cm^2 dir (44).

Su içi uygulamalarda doz biraz daha yüksek tutulur ve ortalama 3 W/cm^2 ile 5 dakika tedavi yapılabilir. Altı tedaviden sonra düzelme olmuyorsa ultrasonun faydalı olup olmayacağı şüphelidir (44).

Ultrasonun Klinikte Kullanımı

Ultrason tedavisinin en çok kullanıldığı durumların başında hareket sistemi rahatsızlıkları gelir. Romatizmal hastalıklar, posttravmatik ağrılar, bazı ağrılı periferik sinir sistemi hastalıkları ultrasonun en sık uygulandığı klinik tablolardır. Başlıca endikasyonlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

a. Doku Rejenerasyonu-Yara İyileşmesi: Ultrason tedavisinin etkinliğinin ve etki mekanizmalarının en detaylı ve bilimsel şekilde araştırıldığı konu, doku iyileşmesi ve rejenerasyonu alanıdır. Belirli dozlarda uygulandığında doku rejenerasyon oranını arttırdığı, geniş çaplı hayvan deneyleriyle kanıtlanmış, doku rejenerasyonunu hızlandırmada termal etkilerin minimal olduğu, mekanik faktörlerin majör rol oynadığı iddia edilmiştir (46).

b. Skar Dokusu: Bir çok klinik ve deneysel çalışmada, kesikli ve sürekli ultrason tedavisinin epizyotomi, cerrahi, yanık gibi sebeplerle oluşan skar dokusunda ve Dupuytren kontraktüründe erken dönem olgularda etkili olduğu gösterilmekle beraber etki mekanizması tam olarak izah edilememiştir (48).

c. Yumuşak Doku Lezyonları: Ultrason, akut ve kronik yumuşak doku lezyonlarında, özellikle spor yaralanmalarında çok sık kullanılmaktadır. Çoğu yazar tarafından kesikli ultrason tedavisi, diz-ayak bileği ligament sprainleri, dirsek-el bileği tenosinovitleri, lateral epikondilit ve minör kırıklarla birlikte olan yumuşak doku lezyonlarının akut dönemlerinde ağrı giderici, şişliği azaltıcı ve iyileşmeyi hızlandırıcı etkileri sebebiyle tavsiye edilmektedir (48).

Ultrason, uzun süredir omuz periartritlerinin tedavisinde kullanılmaktadır. Bu alanda kullanılması, kan akımını hızlandırıcı, fibröz doku esnekliğini arttırıcı ve ağrı eşiğini yükseltici, nöromusküler aktiviteyi arttırarak kas relaksasyonunu sağlayıcı fizyolojik etkilerine bağlanmıştır. Ayrıca ağrıyı azalttığı, EHA'yı arttırdığı ileri sürülmüştür (49).

d. Romatizmal Hastalıklar: Romatoid Artrit, Osteoartrit, Ankilozan Spondilit gibi romatizmal hastalıklarda ağrıyı azaltmak, kan akımını arttırmak ve bağ dokusunu yumuşatarak kronik inflamatuvar sürecin rezolüsyonuna yardımcı olmak ve EHA'yı arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (50).

e. Miyofasiyal Ağrı Sendromu: Kısaoğlu ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, MAS'da tetik noktalara uygulanan ultrason tedavisinin boyun ağrılarında belirgin düzelme sağladığı görülmüştür (8). Isı oluşumu, ultrasonun en önemli ve en iyi bilinen etkisidir. Kas, tendon gibi yüksek protein içeriği olan dokular yağ içeriği fazla olan dokulara göre daha kolay enerji absorpsiyonu yapabilirler. Ultrason ile tercihli olarak ısınan dokular; periost, süperfisial kortikal kemik, eklem menisküsü, fibrotik kaslar, tendon ve büyük sinir kökleri ve kasların birbirine bakan yüzeyleridir (51).

Isınma yoluyla yeterli terapötik etkinin oluşabilmesi için, doku sıcaklığı en az 5 dakika 40-45°C'de tutulmalıdır. Böylece yoğun kollajenöz yapılarda esnekliğin geçici olarak artması (tendon, ligament ve eklem kapsülü), eklem sertliğinde azalma, ağrı ve kas spazmının azalması ve kan akımında geçici artış saptanabilir. Ultrasonun kollajen esnekliğini artırıcı etkisi özellikle tetik nokta,

gergin tendonlar ve kapsüler dokuların tedavisinde kullanımını sağlamaktadır.

Ultrason sinirlere uygulandığında, sodyum iyonlarına karşı membran geçirgenliğinde değişiklikler oluşturması elektriksel aktiviteyi etkileyebilir ve bu tip değişikliklerin ağrının azaltılmasında etkili olması mümkündür. Ayrıca endorfin salınımına yol açabilir. Terapötik ultrasonun duysal sinir iletim hızını artırdığı gösterilmiştir (52-54). Motor iletim hızında hem artma (55,56) hem de azalmanın (55-57) saptandığı çalışmalar vardır.

f. Kontraktürler: Ultrason, periartritik omuz, kontrakte kalçalarda hareket açıklığını artırmakta etkilidir (58-60). Aslında ultrason, kalça eklemi ısıtmakta kullanılan tek ajandır (ısıyı 8 ila 10 derece arttırabilir) (61, 62). Her ne kadar yanıklarla yapılan az sayıda çalışmada (ultrasondan sonra germe uygulanmıştır) tedaviden sonra faydalı sonuç elde edilememiş ise de (63) el ve Dupuytren kontraktürleri ultrasondan fayda görebilir (64). Kollajen ve tendon gerilebilirliği sıcaklık artarken artar, doku soğuyunca azalır (65).

g. Travma: Ultrason yaralanmadan hemen sonra uygulandığında doku hasarını arttırmakla birlikte, subakut hematoma (66) ve postpartum perine ağrısının tedavisinde hızla düzelme sağlayabilir. Ayak bileği burkulmaları da sık endikasyonlardan biridir (67).

h. Kırıklar: Düşük yoğunluklu ultrason kemik hasarlarının onarımını artırır (68). Örneğin 30 mW/cm² pulse, 5 MHz lik ultrason kapalı ve açık 1.derece kırığın iyileşmesini hızlandırır (69, 70). Ultrason %5-10 oranında yavaş iyileşen kırıklar ve bazı diğer kırıkların tedavisinde FDA tarafından onaylanmakla birlikte gelecekte bu alanda kullanımını daha geniş yer bulacaktır (71).

ı. Çevresel damar hastalıkları: Arteriyel tıkanmayla birlikte olan çevresel damar hastalıklarında ultrason sakıncalıdır. Buna karşın, damarların daralma- genişleme mekanizmasını kontrol eden sempatik sinir sistemindeki düzensizlikten kaynaklanan fonksiyonel dolaşım bozukluklarında ultrason tedavisinden yararlanılabilir. Burada amaç, sempatik ganglionlar üzerine yüksek dozlar (örneğin 3W/cm²) uygulayarak, ganglion blokajı benzeri bir etki oluşturmaktır.

i. Diğer endikasyonlar: Klasik tedaviye dirençli postherpetik nevraljinin tedavisinde pulse veya devamlı 1-1,5 MHz ultrason kullanılmıştır (74, 75).

Amputasyonlardan sonra gelişebilen nöroma veya fantom ağrısı gibi ağrılı durumlarda güdük üzerindeki ağrılı bölge üzerine ultrason yapılabilir (72, 73, 76, 77).

Ultrason Tedavisinin Kontrendikasyonları:

1. İçi su ile dolu boşluklar üzerine: Göz, kalp, testis, beyin, gebe uterus, karaciğer, dalak gibi organlara
2. Periferik vasküler yetersizliklerde iskemik alanlara, duyarlılığı kaybolmuş bölgelere
3. Dekompanse kalp yetersizliklerinde
4. Kanser ve prekanseröz lezyonlarda
5. Tüberkülozda
6. Laminektomi sonrası medulla spinalis veya kauda ekina üzerine
7. Büyüme-gelişme çağındaki epifiz üzerine
8. Akut enfeksiyonlarda
9. Hemorajik diatezlerde
10. Metal implant veya protez olan kısımlarda metalin ısınmasıyla yanıkların olmaması için kesikli ultrason tercih edilmelidir.
11. Kalp pili olanlarda göğüs bölgesine uygulanmamalıdır (78).

1.14.4. TENS

İlk kez 1965 yılında Melzack ve Wall'un ortaya attığı kapı kontrol kuramı ile TENS'in ağrı tedavisindeki önemi artmış; ağrı mekanizmalarının anlaşılmasıyla kullanımı yaygınlaşmıştır (79, 80). TENS, deri üzerine yerleştirilen yüzeyel elektrodlar aracılığı ile uygulanan, ağrı kesici amaçlı elektrik akımıdır (81-83). TENS'in ağrı algılamasını nasıl değiştirdiğini açıklamak için çeşitli teoriler öne sürülmüştür (79, 80, 84).

Birinci teori ve aynı zamanda TENS'in gelişiminde payı olan kapı kontrol teorisidir. Bu teoriye göre TENS duyuşal A beta liflerini yüksek frekans stimülasyonu ile uyarır. Bu stimülasyonun impulsları beyne giden yolu kaplar ve ilgili medulla spinalis segmentinde kapıyı ağrı duyus

seviyesinde ağrıyı ileten A delta ve C liflerini modüle eder.

İkinci teoriye göre vücuttaki doğal opiyatların duyuşal sinirlerin düşük frekanslı TENS ile uyarılması β endorfin ve enkefalinlerin salınımını başlatır ve böylece ağrının algılanmasını etkiler.

Üçüncü teori ise, TENS stimulasyonunun miyofasiyal semptomlu hastalarda lokal vazodilatasyon oluşturduğu ve tetik noktalar tarafından oluşturulan ağrıyı, lokal vazodilatasyonun etkilediği yönündedir.

Dördüncü teori akupunktur ile ilişkilidir. TENS 'in enerji akışını etkileyecek akupunktur noktalarını stimüle etmek için kullanıldığı ve böylece ağrıya neden olan durumu değiştirdiği savunulmaktadır.

1.14.5. Yüzeyel Isı Uygulamaları (sıcak torba-hot pack)

Silikat jeli ile doldurulmuş sızdırmaz veya kumaş torbalar şeklindedirler. Kumaş torbalar içindeki silikat jeli bol miktarda ısı ve su emerek şişer.

Torbalar, termostatlđ cihazlar içinde 60-70°C'ye kadar ısıtılır; daha sonra havluya sarılarak uygulanır. Uygulama esnasında derinin tolere edebildiği ısı 44°C'yi aşmamalıdır. 20-30 dakikalık uygulama yeterli ısıtma sağlar. Her 10°C lik ısı artışında kimyasal reaksiyonların hızı 2-3 kat artar (85, 86).

Ağrılı kas spazmlarında kas gevşetici olarakta sıklıkla kullanılır. Subakut veya kronik romatizmal hastalıkl

1.14.7. ESWT

Ekstrakorporal şok dalgaları, vücut dışında üretildikten sonra vücudun içinde herhangi bir bölgeye odaklanabilen ve tedavi amacı ile kullanılabilen basınç dalgalarıdır (88).

Ekstrakorporal şok dalgaları mikrosaniye düzeyinde süren odaklanmış basınç pulslarıdır (89). Şok dalgaları 100 Megapascal (Mpa)'dan (atmosferik basıncın 100 katı) -5, -10 MPa'ya kadar olan aralıktaki yüksek pozitif basınç ile karakterizedir. Pik yapma zamanları 30-100 nanosaniye ($ns=sn*10^{-9}$), puls süreleri 5 mikrosaniyedir ($sn*10^{-6}$) (90). Uygulanan enerjinin birimi milijoule (mJ)'dur ve birim alanda uygulanan basınç-zaman fonksiyonunu gösterir. Şok dalgaları tıbbi kullanımda terapötik etkilerini optimize etmek ve diğer dokulardaki etkilerini en aza indirmek için 2-8 mm çapındaki küçük bir alana uygulanır. Dalgalar bir akustik lens ve yansıtıcı sistem yardımıyla odaklanabilir (91). Odak alanı maksimum pozitif akustik basınç piki uygulanan bölge olarak tanımlanabilir. Birim alana yoğunlaştırılan şok dalga enerjisi, oluşum yönüne dik olarak yansıtılan şok dalga akımını gösteren enerji değişim dansitesi (Energy Flux Density, EFD) ile ifade edilir ve bu terim şok dalgalarının dozajını gösterir (89).

Şok Dalgalarının Etki Mekanizması

Basınç dalgaları sıvı ve yumuşak dokuları geçerler ve kemik-yumuşak doku arayüzeyi gibi impedans değişiminin olduğu yerlerde etkilerini gösterirler. Şok dalgaları değişik akustik impedanslara sahip dokuların sınır bölgelerinde yansıma ya da kırılmalara uğrarlar. Bu şekilde bileşkelerdeki kinetik enerji salınımı dokularda değişime yol açar. Şok dalgaları akciğerler ya da bağırsak gibi gaz dolu kavitelere uygulanmamalıdır. Çünkü havanın akustik impedansı yumuşak dokulardan çarpıcı şekilde azdır. Buna bağlı olarak bu bölgelere uygulama yapıldığında hemen tüm akustik enerji sınır bölgelerden yansıyacaktır. Bu şekilde oluşan maksimum basınç doku hasarına neden olabilir. Şok dalgası farklı impedansdaki yapılarla karşılaştığında oluşan basınç gaz kab

açıklanabilir. ESWT ile tedavi alanında artmış kan akımı ve hidroksiprolin artışı saptanmıştır (92). Ayrıca dokuda neovaskülarizasyon ile hücre rejenerasyonu hızlanır. Özellikle kalsifik tendinitlerde patolojik vaskülarizasyon bulunur. ESWT uygulamasında ise amaç normal vaskülarizasyonu sağlamaktır.

Ekstracorporeal shock wave therapy (ESWT)'nin analjezik etkileri pek çok klinik araştırma ile ortaya konmuştur. Fakat bu etkinin oluşum mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Sinir hücrelerinde membran hasarının dışında, nosiseptör blokajı, duysal inputun merkezi kontrolü gibi teoriler ortaya atılsa bile hiçbirisi tam olarak kanıtlanmış değildir. ESWT'nin analjezik etkileriyle ilgili bir diğer mekanizma da nöropeptitlerin azaltılması yoludur (89). ESWT'nin biyolojik etkileri arasında spesifik büyüme faktörleri üzerine etki ve inflamatuvar süreç üzerine etki sayılabilir (92). Genellikle termal etki görülmez.

Ekstracorporeal shock wave therapy uygulanan enerji miktarına göre sınıflandırılabilir. Buna göre 0.08-0.27 mJ/mm² arasında düşük enerji yoğunluklu ESWT'den, 0.28-0.60 mJ/mm² arasında orta enerji dansiteli ESWT'den ve 0.60 mJ/mm²'nin üzerindeki değerlerde ise yüksek enerji yoğunluklu ESWT'den bahsedilir. Bazı yazarlara göre ise 0.2 mJ/mm² 'nin altı düşük enerji yoğunluğu, 0.2 mJ/mm² 'nin üzeri ise yüksek enerji yoğunluğu olarak kabul edilir (91).

ESWT'nin Klinik Kullanım Alanları

Çeşitli kas-iskelet sistemi hastalıklarında ESWT'nin kullanımı ile ilgili gerek invitro gerekse in vivo olarak pek çok araştırma mevcuttur. Bunlar arasında rotator mansetin kalsifik tendinopatileri, kronik plantar fasiit, lateral ve medial epikondilit, asil tendinopatileri, ağrılı topuk dikenleri ve psö

bölgesel ağrı, uyuşma ve karıncalanma görülebilecek diğer istenmeyen etkilerdir. Bazı hastalarda migren tarzında baş ağrısı ve senkop görülebildiği de bildirilmektedir.

-Kontrendikasyonları

-Gebelik

- Malignite

- Koagülasyon bozuklukları ve antikoagülan ilaç kullanımı

- Kardiyak pace-maker

- Büyük damar ya da sinir yapıları üzerine direkt uygulama

- Uygulama bölgesinde yumuşak dokuda ya da kemik dokuda enfeksiyon varlığı

- Adölesan çağında büyüme plakları üzerine uygulama

1.14.8. Kas Rehabilitasyonu

Kas rehabilitasyonunun en faydalı teknikleri kas germe, postür ve güçlendirme egzersizleridir. Aktif ve pasif kas germe ve ev egzersiz programı latent tetik noktaların aktive olmalarını önlerken, kas kondisyonunu arttırarak kasların, fizik stresle tetik noktaların yeniden aktive olmalarına karşı duyarlılığını azaltır. Postüral egzersizler tutulan kastaki sürekli mekanik stresi azaltırlar (26, 101

etkileri olan masaj; sedasyon sağlamak, adezyonları açmak, vücut sıvılarını harekete geçirmek ve kasları gevşetmek amacıyla kullanılır (106). Masajın primer fizyolojik etkisi, kas tonusunun refleks ve mekanik yollarla düzenlenmesidir. Mekanik etkileri ise, lokal kan ve lenf dolaşımını artırmak, fasya ve konnektif dokuyu etkileyerek doku bantlarındaki yapışıklığı gevşetmek, fasyal mobilitayı, kasın fleksibilitesini ve kontraksiyon gücünü artırmak ve kas spazmını azaltmaktır (106).

1.14.10. Interferansiyel Akım

İnterferansiyel akımların önemli etkilerinden biri olan ağrının giderilmesinde gerçek rolü alçak frekanslı akımlar oynar. Bu etki kapı kontrol teorisi ile açıklanmaktadır. Ayrıca, inen ağrı baskılama sisteminin uyarılması, endojen opiatların salınması, sinir iletiminde geçici blok, lokal pompa etkisi, otonom sinirler üzerinden lokal dolaşımın artması ve ağrı reseptörlerini uyaran kimyasal maddelerin uzaklaştırılması da etkili olmaktadır. Plasebo etkisi de söz konusu olabilir (107, 108).

1.14.11. Biofeedback

Miyofasiyal ağrı sendromunun tedavisinde tek başına kullanılan bir yöntem değildir. Bununla birlikte MAS'lı birçok hastaya kas gerilimi ve anksiyeteden kurtulmaları için uygulanabilmektedir. Hastanın aşırı kas gerilimini nasıl kontrol edebileceğini öğrenmesi esasına dayanır (2, 109).

1.14.12. Lazer

Lazer, 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation'(LASER) sözcüklerinin ilk harflerinden oluştur

fibromiyalji, bel ağrısı, osteoartrit ve laterel epikondilit gibi hastalıkların tedavisinde akupunkturun yardımcı tedavi olarak faydalı olabileceği ve kabul edilebilir alternatif bir tedavi yöntemi olabileceği belirtilmiştir (110).

1.14.14. Farmakolojik Ajanlar

İlaçlar MAS'da yukarıda belirtilen tedavilere yardımcı olmak amacıyla kullanılır. MAS'lı hastalarda ağrıyı hafifletmek, kası gevşetmek, uykuyu düzenlemek, depresyonu gidermek ve antiinflamatuvar etki için ilaç kullanılabilir.

Asetaminofen ve salisilik asitten analjezik olarak faydalanılabilir. Tedavinin başında, geçici bir rahatlama sağlamak için, kısa süreli düşük doz kodein kullanılabilir. Aynı zamanda medikal tedavinin plasebo etkisi de ağrıyı hafifletir. Yaygın kas spazmı olan hastalarda kısa süreli kas gevşetici ilaç kullanımı denenebilir. Ancak miyorelaksanlar tetik nokta ağrısında çok etkili değildir. Kas gevşetici dozlarda kullanıldığında önce koruyucu korse görevi olan kasları gevşetirler. Bu kasların relaksasyonu tetik noktalara binen yükü arttırır (2). Yaralanmadan sonra oluşan refleks spazmın çözülmesinde ve anksiyete bozukluklarında ise diazepam önerilebilir (2).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya, F.Ü. Fırat Tıp Merkezi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran ve Miyofasiyal Ağrı Sendromu tanısı alan, en az altı aydan beri hastalığı süren, en az sekiz hafta öncesine kadar hiçbir tedavi almamış 18-60 yaş arasında ortalama 34.85 ± 9.25 yaş olan 40 bayan ve 20 erkek olmak üzere 60 hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak 3 gruba ayrıldı. ESWT, sham ESWT ve US gruplarına 20'şer hasta dağıtıldı.

Çalışmaya alınacak tüm olgular, öncelikle hastalıkları konusunda bilgilendirildi. Daha sonra tedavi yöntemleri sözlü ve yazılı olarak anlatılıp, çalışmaya katılmaya razı olan hastalara aydınlatılmış bir onay formu imzalatıldı.

Kardiyovasküler ve solunum sistemi hastalığı olan, malignitesi olan, önceki iki ay içinde miyofasiyal tetik nokta enjeksiyonu yapılan, çalışmadan önceki bir yıl içinde boyun veya omuz cerrahisi geçiren, fibromyalji olan, servikal radikülopati veya miyelopati tanısı alan, ciddi disk ya da iskelet lezyonu olan, kooperasyonu ve normal düşünme yetisi olmayan bireyler çalışmaya alınmadılar. Ayrıca aminoglikozit veya diğer nöromüsküler geçişi engelleyen ilaçları kullanan, motor nöron hastalığı veya nöromüsküler kavşağı etkileyen hastalığı olan, gebeler ve gebelik riski olan, akut travma geçiren, koagülasyon bozukluğu olan ve yeni kırık öyküsü ve ileri dere

Ekstracorporeal shock wave therapy (ESWT); Storz medical masterpuls MP200 cihazı ile 1.6 – 3.0 bar, 200-400 atım / tetik nokta, toplam 2000 – 3000 atım / seans, maksimum 3 dakika / seans, frekansı 15 – 21 Hz olacak şekilde toplam dört seans ve seanslar arası en fazla üç gün olacak şekilde birinci grup hastalara uygulandı. ESWT tedavisi için D20 transmitter (Ø 20 mm) başlık kullanıldı.

İkinci gruba Storz medical masterpuls MP200 cihazı ile 1.0 – 1.3 bar, atım vermeden maksimum 3 dakika / seans olacak şekilde toplam dört seans sham ESWT uygulandı.

Üçüncü gruba egzersiz ile birlikte tetik noktaların bulunduğu kas bölgelerine 2 hafta boyunca, haftada 5 gün, toplam 10 seans olacak şekilde her bölgeye 5 dakika süresince , 1,5 W/cm² dozunda, aktif sürekli US tedavisi uygulandı.

Tüm hastalar tedavi öncesinde (1. kontrol), tedavi bitiminde (iki hafta sonra) (2. kontrol) ve tedaviden bir ay sonra (3. kontrol) değerlendirildi. Fischer'in geliştirmiş olduğu algometre ile basınç ağrı eşiği ölçümü (BAE), digital palpasyonla ağrı skoru ölçümü ve visüel analog skalası (VAS) ile subjektif ağrı şikayetinin ölçümü yapıldı. Basınç ağrı eşiği ölçümleri, algometri aleti ile plastik ucu tetik noktaya yerleştirilerek yapıldı. Basınç saniyede 1 kg olacak şekilde artırılarak, hastanın rahatsızlık hissettiği ilk basınç değeri kg

Vizüel Analog Skala hastada ağrının şiddetini ölçmektedir. Geçerlik ve güvenilirliği yapılan bu ölçek, 10 cm uzunluğunda olup, vertikal veya horizontal hat üzerinde iki ucu farklı olarak isimlendirilmiştir (0=ağrı yok, 10=en şiddetli ağrı). Hastadan, bu hat üzerinde kendisinin hissettiği ağrı şiddetine karşılık gelen bir noktayı işaretlemesi istenir. İşaret konulan nokta ile, hattın en düşük ucu (0=ağrı yok) arasındaki mesafe santimetre olarak ölçülmekte ve bulunan sayısal değer hastanın ağrı şiddetini göstermektedir.

Bizim çalışmamızda hastanın ağrısı dışında, daha önce aldığı fizik tedavi ve rehabilitasyon programlarından gördüğü fayda, doktorun hastayı değerlendirmesi ve hastanın uyku durumu da VAS üzerinden değerlendirildi. VAS ise 100 üzerinden hesaplandı.

Kısa Form-36 “Short Form-36 (SF-36)” ve kısaltılmış formları SF-12, SF-8 ve Nottingham Sağlık Profili “Nottingham Health Profile (NHP)”, objektif yaşam kalitesi değerlendirmed

lkelerinde yaygın kullanım alanı bulmuştur. Geçerlilik ve güvenilirliği iyi belirlenmiş, kolay uygulanabilir bir ölçektir. Daha çok romatolojik ve ortopedik rehabilitasyon alanlarında kullanılmaktadır. Bilimsel adaptasyon prosedürü izlenerek Türkçe versiyonu hazırlanan NHP'nin osteoartritli hastalarda geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiştir. Nrorehabilitasyonda, multipl sklerozlu, Parkinson'lu, inmeli ve polio sekelli hastalarda kullanılmış ve bu grup hastalar için uygun bir ölçüm olduğu saptanmıştır. Uyku ve ağrı bölümlerinin olması ölçeğin avantajlarıdır. A

kısa formu olan SF-12'nin, spinal kord yaralanmasında geçerliliği saptanmış olmakla birlikte psikometrik özellikleri üzerinde yeterince çalışılmamıştır. Ölçeğin dezavantajları, içeriğinde rehabilitasyon hastalarına uygun olmayan ifadelerin bulunması (yürüme, merdiven çıkma, iş durumu gibi); uyku, kognitif fonksiyon, seksüel fonksiyon, iletişim, rekreasyon gibi alanları değerlendirmemesi ve taban-tavan etkilerinin mevcudiyetidir.

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2001'de revize edilerek yayınlanan "uluslararası fonksiyon, disabilite ve sağlık (ICF)" sınıflamasına göre aktivite (activity), birey tarafından bir hareket ya da görevin yerine getirilmesidir. Aktivite değerlendiriminde en sık kullanılan ölçekler Barthel indeksi ve FIM'dir. Her iki ölçek de genellikle nörolojik rehabilitasyon alanında kullanılmaktadırlar.

</

ıkarılarak elde edilen farkların gruplar arasında karşılaştırılması için ( grup arasında) nonparametrik bir test olan Kruskal Wallis testi yapıldı daha sonra ikili grupların karşılaştırılması için Mann-Whitney U testi yapıldı ve Bonferroni düzeltmesi uygulandı.



3. BULGULAR

Çalışmaya Fırat Üniversitesi Hastanesi FTR polikliniğine başvurarak MAS tanısı almış, 20 erkek (%33.3) ve 40 kadın (%66.7) olmak üzere (yaşları 18-60 yaş arasında ortalama 34.85 ± 9.25 yaş) toplam 60 hasta alındı. Hastaların 48'i (%80) evli, 22'si (%20) bekar. Tedavi öncesinde sorgulanan meslek, fiziksel aktivite, yaş ortalaması, eğitim durumu gibi demografik özelliklerde ve değerlendirilen laboratuvar bulgularında gruplar arası fark yoktu (Tab

Tablo 3. ESWT, US, Plasebo grupları arasında yaş, hastalık süresi ve laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması

Değişken	a ESWT	b Pls	c US	a-b-c p [*]	a-b p [#]	a-c p [#]	b-c p [#]
Yaş	33.08±8.08 (22-48)	35.45±8.70 (23-52)					

Ekstrakorporal şok dalga tedavisinden hemen önceki ve tedavi sonrası 2. haftada ve 6. haftada tetik noktaların basınç ağrı eşiği, ağrı skoru, VAS değerleri ile bunların tedavi öncesi değerlerle karşılaştırılması sonucu elde edilen p değerleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. ESWT grubunda tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar

Parametre

Tablo 6. ESWT grubunda SF-36 parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

parametre	a TÖ	b TS 2.hafta	c TS. 6.hafta	a-b-c p	a-b p*	a-c p*	b-c p*
GS	51.65±15.05 (25-77)	53±13.61 (25					

Tablo 7. ESWT grubunda NHP ve HADS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

parametre	a TÖ	b TS 2.hafta	c TS. 6.hafta	a-b-c p	a-b p*	a-c p*	b-c p*
N							

Tablo 8. Plasebo grubunda BAE, AS ve VAS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Parametre	a TO
-----------	---------

Tablo 10. Plasebo grubunda NHP ve HADS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

parametre	a TO	b TS 2.hafta	c TS 6
-----------	---------	-----------------	-----------

Tablo 11. US grubunda BAE, AS ve VAS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 12. US grubunda SF-36 parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 13. US grubunda NHP ve HADS parametrelerinin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 14. ESWT,US,Plasebo grupları arasında BAE, AS, VAS parametrelerinin karşılaştırılması

