



TÜRKİYE CUMHURİYETİ

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMUNDA
SÜREKLİ
VE KESİKLİ TERAPÖTİK ULTRASONUN
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Leman İLTER

DİYARBAKIR – 2013



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ

MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMUNDA
SÜREKLİ VE KESİKLİ TERAPÖTİK
ULTRASONUN ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Leman İLTER

DANIŞMAN
PROF. DR. REMZİ ÇEVİK

DİYARBAKIR – 2013

ÖNSÖZ

Bizlere verdiği destekten ve uzmanlık eğitimimiz süresince yaptığı katkılardan dolayı Rektörümüz Sayın Prof. Dr. A. Jale SARAÇ'a teşekkür ederim.

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon eğitimim süresince bilgi ve katkılarını esirgemeyen anabilim dalı başkanımız ve tez hocam Sayın Prof. Dr. Remzi ÇEVİK'e saygı ve şükranlarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgilerini bizden esirgemeyen değerli hocalarım Prof.Dr. Kemal NAS ve Doç.Dr. Mehmet KARAKOÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin hazırlanmasında, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, Uzm.Dr.Banu DİLEK'e çok teşekkür ederim.

Tezin değerlendirilmesindeki katkılardan dolayı Yard. Doç. Dr. İbrahim BATMAZ'a ve Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon bölümünün tüm saygı değer öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım asistan arkadaşlarıma, klinik hemşire ve personeline,

Her türlü fedakarlığı büyük keyifle yapan, hakkını asla ödeyemeyeceğim ve bir an olsun beni yalnız bırakmayan, bana güç veren canım annem,Zozan İLTER'e ve babam Sait İLTER'e, her türlü sıkıntımı paylaştığım canım ablalarım, kardeşlerime, ve enişterime

Her zaman yanımda olan ve desteğini benden esirgemeyen,Velat SARUHAN'a yürekten teşekkür ediyorum.

Dr. LEMAN İLTER
DİYARBAKIR, 2013

ÖZET

AMAC: Bu çalışmanın amacı; miyofasiyal ağrı sendromunda (MAS); sürekli, kesikli ve sham tipte terapötik ultrason uygulamalarının ağrı, kas spazmı derecesi, boyun fonksiyonu, yaşam kalitesi ve depresyon üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Çalışmaya Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine Nisan 2012-Mayıs 2013 tarihleri arasında başvuran 18-60 yaşları arasında 60 hasta alındı. MAS tanısı, Travell ve Simons'ın tanı kriterleri esas alınarak konuldu. Bu hastalar üç gruba randomize edildi. Tüm hastalara standart germe ve eklem hareket açıklığı egzersizleri ve 10 dakika ağırlı bölgeye sıcak paket uygulaması verildi. Birinci gruba sürekli ultrason, ikinci gruba kesikli ultrason (1:1 oranında) üçüncü gruba sham ultrason (cihaz kapalı) 5 dakika toplam 10 seans aynı araştırmacı tarafından uygulandı. Tüm hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası, 6 ve 12 haftada istirahat, hareketle ve palpasyonla verbal ağrı şiddeti visüel analog skala (0-10 cm) ile, yaşam kalitesi Nottingham Health Profile ile, boyun fonksiyonu Boyun Ağrı ve Özürlülük Ölçeği ile ve depresyon durumu ise Beck Depresyon Ölçeği ile değerlendirildi. Ayrıca hastaların memnuniyeti ve kas spazmı derecesi değerlendirildi.

BULGULAR: Gruplar arasında cinsiyet, yaş, ağrı süresi, eğitim ve meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Her üç grupta da tedavi ile tüm ağrı değerlerinde, kas spazmı derecesinde, boyun fonksiyon değerlendirmesinde ve yaşam kalitesi bazı alt parametrelerinde anlamlı iyileşme gösterildi ($p<0.05$). Depresyon değerlerinde yalnızca sham ultrason grubunda, hasta memnuniyeti açısından ise her üç grupta anlamlı bir iyileşme gösterilemedi ($p>0.05$).

Gruplar karşılaştırıldığında tedavi öncesinde istirahat ağrısının sürekli ultrason alan grupta anlamlı olarak daha iyi olduğu saptanırken diğer ölçümlerde

gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Tedavi sonrasında ise tüm parametrelerde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Ancak tedavi ile gruplarda meydana gelen değişimler karşılaştırıldığında sürekli ultrason alan grupta istirahat ağrısındaki düzelme, sürekli ve kesikli ultrason alan grupta palpasyonla oluşan ağrıdaki düzelme sham ultrason grubuna göre anlamlı olarak daha iyi bulunurken ($p<0.05$), diğer parametrelerde anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

SONUÇ: MAS' da sürekli ultrason tedavisinin istirahatde ağrıyı azaltmada plaseboya üstün olduğu, sürekli ve kesikli ultrason tedavisinin her ikisinde palpasyonla oluşan ağrıda azalmada, psikolojik durumu düzeltmede plaseboya üstün olduğu ancak yaşam kalitesi, hareketle oluşan ağrı ve kas spazmı derecesi üzerine etkisinin plasebodan farksız olduğu sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

Introduction: This study seeks to compare potential effect of continuous, pulsed and sham modes of therapeutic ultrasound on pain, degree of muscle spasm, cervical function, quality of life and the depression in patients diagnosed with myofascial pain syndrome (MPS).

Material and Methods: Sixty patients aged between 18-60 years admitted to outpatient service of department of Physical Treatment and Rehabilitation at Dicle University between April 2012 and May 2013 were enrolled into study. The MPS diagnoses were based on the Travell and Simons' diagnosis criteria. Patients fulfilling the diagnosis criteria were randomized into three groups. Standard stretching and range of motion exercises with a 10-minute application of hot pack to painful area were given to all patients. Patients in group one received continuous ultrasound, group two received pulsed ultrasound (ratio=1:1) and group three received sham ultrasound application (machine were shutdown) for five minutes in 10 sessions by the same investigator. Baseline to 12 and 24 weeks, patients' pain severity were measured with visual analogue scale (0-10 VAS) at rest, movement and palpation, quality of life measured with Nottingham Health Profile, cervical functions were measured using Neck Pain and Disability Scale and depression were measured using Beck's Depression Scale. Also degree of muscle spasm and patients' satisfaction were evaluated.

Results: The findings between the groups in terms of age, gender, duration of pain, education and occupation were not statistically significant ($p>0.05$). All patients had significant improvement concerning the pain, degree of muscle spasm, cervical function, quality of life and the depression following the treatment ($p<0.05$). Depression scores of sham group and satisfaction scores of all groups were not significantly improved ($p>0.05$). When we have compared the results of the groups, pre-treatment rest pain of group one were significantly better, and other parameters were similar among all groups. Post-treatment scores of all groups were similar and no significant difference was detected. However, when we have compared the

changes after treatment, improvement in pain at rest in group one and improvement in palpation pain in group one and two were significantly higher than the sham group ($p < 0.05$), but other parameters were similar between the groups ($p > 0.05$).

Conclusion: Continuous ultrasound therapy showed significant improvement in pain at rest, and continuous and pulsed ultrasound therapy showed valuable improvement in palpation pain, psychological status of MPS patients in contrast to sham group but quality of life, pain at movement and degree of muscle spasm were not significantly improved after treatment. Our findings need to be verified with further studies of larger cohorts.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
ÖNSÖZ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEK İ LER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER VE TABLOLAR	ix
1. GİRİ Ş VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLG İ LER.....	2
2.1.MİYOFAS İYAL AĞRI SENDROMU	2
2.1.1.EPİDEM İYOLOJ İ	3
2.1.2 ETYOLOJİ	4
2.1.3 PATOFİZYOLOJ İ	4
2.1.4 HİSTOLOJ İ	8
2.1.5 KLİNİK SEMPTOM VE BULGULAR.....	8
2.1.5.1 KLİNİK SEMPTOMLAR	8
2.1.5.2. KLİNİK BULGULAR.....	10
2.1.6. TANI.....	13
2.1.7 TANIYA YARDIMCI TESTLER	14
2.1.8 AYIRICI TANI	15
2.1.9 TEDAVİ YAKLAŞIMLARI.....	17
2.2 ULTRASON	24
2.2.1 ULTRASONUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ	24
2.2.2 FİZYOLOJİK VE TERAPÖTİK ETKİLERİ	27

2.2.3. ULTRASON UYGULAMA TEKNİKLERİ	29
2.2.4 ULTRASONUN KLİNİKTE KULLANIMI	30
2.2.5 KESİKLİ ULTRASON TEDAVİSİNİN ENDİKASYONLARI	31
2.2.6 ULTRASON TEDAVİSİNİN KONTRENDİKASYONLARI	31
3-GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1 GEREÇLER	33
3.2 YÖNTEM	36
3.3 İSTATİSTİKSEL ANALİZ:	38
4.BULGULAR	39
5-TARTIŞMA	49
7. SONUÇ	55
8. KAYNAKLAR	56

SİMGELER VE KISALTMALAR

MAS	: Miyofasiyal ağrı sendromu
ATP	: Adenozin Trifosfat
EPN	: Endplate noise
EHA	: Eklem hareket açıklığı
EMG	:Elektromiyografi
FMS	:Fibromyalji
US	: Ultrason
NPAD	: Neck Pain and Dİsability Scale
NSP	: Nottingham Health Profile
BDÖ	: Beck Depresyon Ölçeği
VAS	: Visuel analog skala
TÖ	: Tedavi öncesi
TS	: Tedavi sonrası

ŞEKİLLER

Şekil 2.1’de trapez kası üst liflerindeki tetik noktalar ve ağrı yayılım bölgeleri görülmektedir (25) -----9

TABLolar

Tablo 1. Fibromiyalji ve Miyofasiyal Ağrı Sendromu Arasındaki Farklılıklar	16
Tablo 2. Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 3. Grupların İstirahatteki Ağrıların Karşılaştırılması.....	40
Tablo 4. Grupların Hareketle Oluşan Ağrıların Karşılaştırılması	42
Tablo 5. Grupların Palpasyonla Ağrı Değişimlerinin Karşılaştırılması.....	43
Tablo 6. Grupların Palpabl Kas Spazmı Derecelerinin Karşılaştırılması...	44
Tablo 7. Grupların Tedavi ile Hasta Memnuniyet Düzeylerinin Karşılaştırılması	45
Tablo 8. Grupların Yaşam Kalitesinin Karşılaştırılması.....	46
Tablo 9. Grupların Boyun Ağrı ve Özür lülüğünün Karşılaştırılması.....	47
Tablo 10. Grupların Depresyon Durumlarının Karşılaştırılması	48

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS) ağrı, kas spazmı, aşırı duyarlılık, sertlik, hareket kısıtlılığı, güçsüzlük ve bazen otonomik bozukluktan oluşan, bir veya daha fazla kas ve/veya kası saran bağ dokusu içinde tetik noktalar adı verilen aşırı duyarlı noktaların varlığıyla karakterizedir. Tetik noktaların inaktivasyonu ve gergin kas bantlarının gevşetilmesinde birçok yöntem uygulanmaktadır. Germe gevşetme egzersizleri, yüzeysel ve derin ısıtıcılar, lazer, tetik nokta enjeksiyonları bunlardan bazılarıdır.

Ultrason tedavisi MAS tedavi protokolünde önerilen fizik tedavi modalitelerinden biridir.

Terapötik ultrason, derin dokuları ısıtan bir diatermi yöntemidir. Tanısal frekanslarından daha düşük frekanslar kullanılarak ultrasonik dalgaların dokularda çeşitli etkileri elde edilebilir. Bunlar termal ve non-termal olarak sınıflandırılabilir. Termal etkilerle kanlanmanın artması, metabolik artıkların atılmasının hızlanması, kollajenin esneyebilme yeteneğinin artması, ağrı ve kas spazmının azalması sağlanır. Termal olmayan etkileri ile hücre zarına komşu sıvıların titreşimi ve akışkanlığının değişmesiyle iyonik hareketlenmeye yol açar ve difüzyon hızını artırır (akustik akış etkisi).

MAS tedavisinde ultrasonun etkinliği ile ilgili yapılmış kontrollü çalışmalar azdır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar genel olarak ultrason lehinedir. Ancak ultrason enerjisini belirleyen birçok faktör bulunmakta ve yapılan çalışmalarda bu yönde bir standart yoktur. Örneğin farklı frekans ve yoğunlukta terapötik ultrason kullanılmış ancak bunların birbirleriyle karşılaştırılması yapılmamıştır. Yine ultrason uygulaması sürekli veya kesikli olabilir, ancak bu iki uygulama şekli de miyofasiyal ağrı sendromunda karşılaştırılmamıştır.

Bu çalışmada sürekli, kesikli ve sham ultrason birbiriyle karşılaştırılacak; terapötik ultrasonun plaseboya göre etkinliği test edilirken optimal uygulama şekli de belirlenmeye çalışılacaktır. Bununla, güncel pratik tıpta miyofasiyal ağrı sendromu gibi görece sık bir hastalıkta kolay ulaşılabilir, ucuz ve yan etkisi az bir tedavi metodunun yeri daha da netleşecektir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU

Kas iskelet ağrısı önemli bir morbidite nedenidir. Prevalansı yaşla birlikte artar, günlük aktivite ve fonksiyonları etkiler, yaşam kalitesini bozar (1). Miyofasial ağrı çok yaygın bir kas iskelet sistemi rahatsızlığı olup, genel popülasyonun %85 'ini etkileyebilir (2).

Miyofasial ağrı sendromu (MAS) tetik nokta adı verilen hipersensitif noktaların varlığı, gergin bantlar ve lokal kontraksiyon cevabıyla karakterize non inflamatuvar bir rahatsızlıktır. Tabloya otonomik disfonksiyon da eşlik eder. Tetik nokta tanımlaması, sadece basınç uygulanan bölgeye değil aynı zamanda uzak bölgeye yayılan ağrıya neden oldukları için tercih edilmektedir (3). Bu noktalar miyofasial ağrı tanısında temel rol oynarlar ve genellikle tutulan kasın en şişkin, orta bölümünde yer alırlar, kaslar gevşek konumdayken palpasyonla belirlenebilir.

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.

MAS 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 miyofasial ağrılar, bazen bursit, artrit veya visseral hastalığı taklit edebildiğinden yanlış tanı konarak tedavi edilmeye çalışılmakta, bu durum, hastalarda ciddi maddi ve manevi yıkımlara neden olmaktadır. Tetik noktaların zamanında saptanması ve tedavi edilmesi hastalığın tedavisiz kalmasını ve kronikleşmesini önleyecektir (4).

2.1.1.EPIDEMİYOLOJİ

MAS yaygın bir fenomen olmasına rağmen, ülkemizde MAS'ın insidans ve prevalansı hakkında yapılmış epidemiyolojik çalışmalar yetersizdir. Literatürde ise bu konudaki insidans ve prevalans çalışmalarında oldukça değişken sonuçlar mevcuttur.

Genel olarak muskuloskeletal sistem şikâyetleri ile hekime başvuran hastaların yaklaşık %30-50'sinde MAS bulunduğu bildirilmiştir (5,6).

Nuprin, Amerikan popülasyonunda %53'e varan oranda kas ağrısı şikâyeti olduğunu rapor etmiştir. Üniversite hastanesine başvuran 172 hastayı kapsayan bir çalışmada genel ağrı şikâyeti olan 53 hastanın %30'unun MAS tanısı aldığı ve kronik ağrı merkezlerine kabul edilen hastaların da %85'inin primer tanısının bu sendrom olduğu belirtilmiştir. Her iki cinsiyette de görülmekle birlikte, kadınlarda tetik nokta insidansı daha yüksek bulunmuştur. Ağrının menstruel siklusun özellikle ikinci yarısında artması, ağrının patofizyolojisinde hormonal faktörlerin rolü olduğu görüşünü desteklemektedir (6,7).

MAS'ın yaş ve cinsiyet ile ilgili sıklığı konusunda farklı oranlar bildirilmektedir. Bazı çalışmalar her iki cins arasında eşit dağılım olduğunu ifade etmektedir (8). Graff-Redford'un çalışmasında %75 ve Cummings'in çalışmasında %80'i kadın olarak belirlenmiştir (9,10). Genel olarak kadınların MAS'a daha yatkın olduğu bildirilmektedir(11,12).

Tetik nokta prevalansının 30-49 yaş arasında en yüksek düzeyde olduğu, tetik noktaların yaş, kas stresi ve aktivite ile azaldığı gösterilmiştir. MAS'ın bedenlen çalışanlarda sedanter çalışanlara göre daha az görülmesi günlük aktivitenin koruyucu etkisi olduğunu düşündürmektedir.

Yapılan bir başka epidemiyolojik çalışmada 20-40 yaş arası kadınların %30'unda miyofasiyal ağrı sendromuna rastlanmış olup, bunların %6'sının tedavi gerektirecek kadar şiddetli semptomlar gösterdiği belirtilmiştir (7).

2.1.2 ETYOLOJİ

Etiyopatogeneizde genel olarak mikro ve makrotravmalar gibi mekanik sebepler, nosiseptif bozukluklar ve birincil kas patolojileri suçlanmaktadır. Bunların yanı sıra kaslarda aşırı gerilme, fiziksel yorgunluk, psikolojik stres ve genetik etmenlerde ileri sürülmektedir (6,13,14).

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 olabileceği 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. Mesleki olarak ise özellikle postürü etkileyen işler MAS'a neden olabilir (13,15).

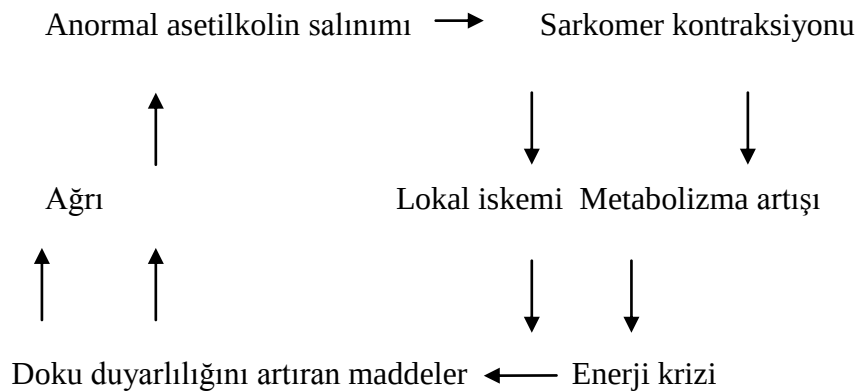
Sistemik olan faktörler arasında; vitamin (özellikle B1, B6, B12, folik asit) eksikliği, mineral yetersizliği (düşük serum potasyumu ve kalsiyum eksikliği), demir eksikliği anemisi, normal kas fonksiyonu için gerekli olan magnezyum ve kurşun elementlerinin eksikliği, metabolik ve endokrin bozuklukların (tekrarlayan hipoglisemi epizodları, hipotiroidi ve östrojen yetmezliği) rolü olduğunu belirtilmektedir (13,14,15).

2.1.3 PATOFİZYOLOJİ

Tetik noktalarla ilgili yapılan histopatolojik çalışmalarda belirli bir patoloji saptanamamıştır. Tetik nokta ve MAS hakkındaki bilgiler klinik gözlemlere, sınırlı fizyolojik bulgulara ve bunlarla ilgili teorilere dayanmaktadır. Kasın aşırı yüklenmesi gibi fiziksel travmalara bağlı olarak sarkoplazmik retikulumda rüptür gelişerek kalsiyum salınımı artarken, geri alım mekanizması hemen işlemeyebilir ve kalsiyum kontrolsüz lokalize bir kaskontraksiyonu başlatabilir. Böylece lokalize ani kas fibrillerinin kısalması sonucunda tetik nokta zonundaki lokal kapiller sirkülasyonu kesilir. Lokal iskemi, ATP'nin (Adenozin Trifosfat) sarkoplazmik retikuluma

depolanmasını engeller ve devam eden kontraksiyon ile devamlı bir enerji tüketilir. Kas, bu artan metabolizmaya karşı, şiddetli bir lokal vazokontrüksiyonla cevap verir. Bu lokal bir reaksiyon olabildiği gibi, tetik noktaların merkezi sinir sistemine sempatik sistem yoluyla olan refleks bir cevabı da olabilir. Bu durumda çeşitli mekanizmalarla aljezik ve sensitizan maddeler ortaya çıkar. Tetik noktaların lokal hassasiyeti en iyi grup 3 ve 4 kas nosiseptörlerinin ve sinir sonlanmalarının sensize edilmesi ile açıklanır. Sensitizasyon ile afferent duysal sinirin duyarlılığı artar, uyarılma eşiği düşer ve uyarma cevabında artış sağlanır. Böylece sensitizasyon önceden spontan aktivitesi olmayan bir sinirin spontan olarak uyarı üretmesine neden olur. Doku duyarlılığını arttıran maddeler K, bradikinin, prostoglandin, histamin, serotonin, P maddesi ve lökotrienlerdir. Bu sensitizan maddeler lokal olarak afferent duysal sinirleri irrite ederek tetik noktalarda lokal ağrıya neden olurlar. Gelişen ağrıya karşı koruyucu spazm gelişerek olay aynı şekilde devam eder. Kontraktil aktivitenin devamı ile ATP giderek azalır, lokal kan akımı, oksijenizasyon, kalsiyum pompalanması giderek düşer ve kontraksiyon devam ederek spazm-iskemi-ağrı döngüsü gelişir (13,15,16,17).

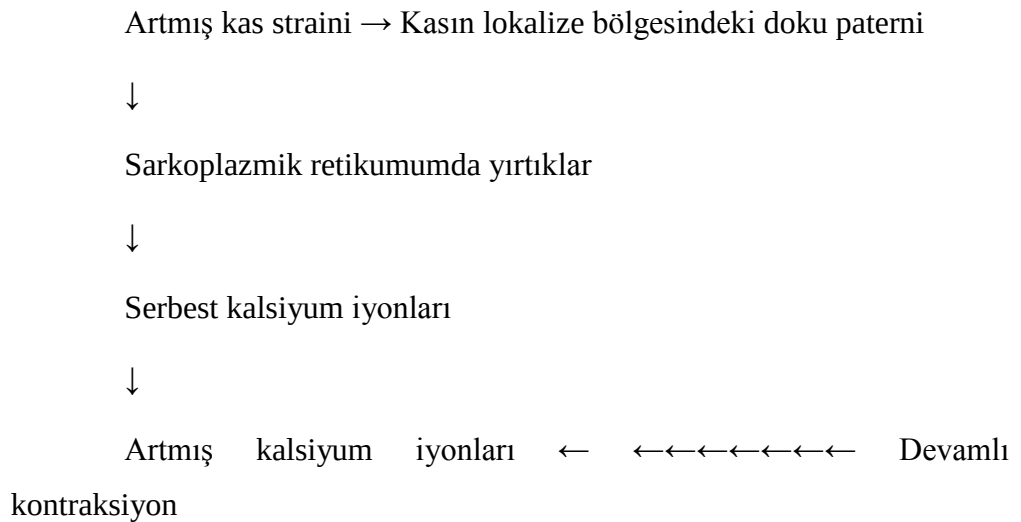
Miyofasiyal ağrı patofizyolojisinde en önemli bulgulardan biri de, istirahat koşulları altında anormal motor son plağın sinir uçları tarafından asetilkolin salınımının patolojik artmasıdır ve bu durum elektrodiagnostik testlerle de desteklenmiştir. Belirtilen bu anomali Simons ve arkadaşlarına göre primer disfonksiyon olup pozitif feedback oluşturur:



Elektrodiagnostik çalışmalarda, anormal motor son plaklarda tetik noktanın olduğu bölgelerdeki ‘endplate noise (EPN)=son plak gürültüsü’nün anlamlı olarak fazla olduğu gösterilmiştir. EPN karakteristik ancak tanısal olmadığı için bu bulguların önemi ve anlamlılığı tartışmalıdır. EPN, artışı, pek çok tipteki son plak yapılarına farklı tipte stimulusa cevap olarak alınabilir ve bu artış miyofasiyal ağrıya spesifik değildir. Ek olarak normal son plakların kimyasal stimulusu sonrası da EPN paterninde yaklaşık 1000 kat artış gözlemlenmiştir. Bu nedenle mekanik, kimyasal veya diğer sinirsel uyarı veya travmalar, anormal asetil kolin salınımına aracılık edebilir (5).

Spazmı arttıran mekanizmanın disfonksiyonel kas iğciklerinin anormal ateşlenmesi olabileceği teorisine destek, Hubbard ve Berkoff’un EMG ile yaptıkları bir çalışmada tetik noktalarda sürekli düşük düzeyde EMG aktivitesi gözlenmesi ile bulunmuştur. Hubbard ve Berkoff gördükleri bu aktivitenin kürar ile azalmadığını, fentolamin (sempatik iletimi selektif olarak bloke eder) ile arttığını gözlemlemişlerdir (18).

Bu teorilerin birkaçı birbirini tamamlar ve miyofasiyal ağrı fenomeni bu tam anlaşılmamış mekanizmaların birkaçının bir arada oluşması sonucu gelişiyor gibi görünmektedir. Kasta spazm-ağrı-spazm döngüsünü periferik ve/veya santral sensitizasyon ile birleştiren bir model bugünkü bilgiler ışığında en mantıklı mekanizma olarak görülmektedir. Travel ve Simons MAS gelişimi için şu sırayı oluşturmuştur:



Miyofasiyal ağrı tedavi edilmezse iritidir, bir odak olarak kalıp, sensoriyel nöron vasıtasıyla spinal korda devamlı ağrı impulsları gönderebilirler. Bu stimulusla sürekli olarak uyarılan spinal kord bölümü, nosiseptif nörotransmitterlerin kolaylaştırılmış salınımına neden olarak, sinaptik aktivasyon için gereken eşiğin düşmesine neden olabilirler. Buda ağrının sürekliliğine yol açar. Bu durum spinal segmental sensitizasyon olarak adlandırılır. Bu durum hiperaktif ve hipereksitabl spinal segmentin sensorial, motor ve sklerotomal komponentlerini etkileyebilir ve aşağıdaki fiziksel olaylara neden olabilir (7).

Dermatomal sensitizasyon: artmış sempatik deşarja bağlı olarak, deri ve subkutanöz dokular, ödeme bağlı olarak sertleşir. Deri kalınlığı artar ve etkilenmiş alan hassaslaşır.

Myotomal sensitizasyon: sensitize olmuş spinal segment tarafından uyarılan kaslar hipertoniye geliştirirler ve tetik nokta hassas noktalarla karakterize spazmlar ortaya çıkar.

Sklerotomal sensitizasyon: sensitize olmuş spinal segment tarafından innerve edilen vücut bölgesinde bursit, entezit, epikondilit ve tendinitler gelişebilir.

Tetik nokta ile ilgili teoriler yansıyan ağrıyı açıklayamaz. Tetik noktalardan uzağa yansıyan ve otonomik fenomenlerin görüldüğü vücudun özel bölgesine 'referans zon' denir. Yansıma ağrısının meydana gelmesinde 4 ayrı nörolojik mekanizma tanımlanmıştır:

1) **Konverjans-Projeksiyon:** Spinal kordda tek bir sinir hücresi hem iç organlardan gelen uyarıları hem de deri ve kaslardan gelen nosiseptif uyarıları aldığından, beyin bu imputların somatik veya visseral olduğunu ayırt edemez ve hepsini somatik dokulardan gelmiş gibi yorumlar.

2) **Konverjans-Fasilitasyon:** Deriden gelen somatik afferent impulslar spinotalamik traktus liflerini uyaracak şekilde değilse visseral imputlarla fasilite edilir.

3) **Primer afferent** nosiseptörlerde periferik dallanma: Bir sinirin dalları vücudun değişik yerlerine dağılırsa sinirin periferik dallanması yansıma ağrısını oluşturabilir. Bu durumda beyin vücudun bir bölgesinden gelen mesajı aynı sinirin bir başka bölgedeki dallarından geliyormuş gibi yorumlar.

4) **Sempatik sinir sistemi aktivitesi**: Sempatik sinirler yansıma bölgesinde primer afferent uçlarını sensizse eden maddelerin salınımı ile tetik noktadan orijinlenen refere ağrı oluşturabilir (5,13).

2.1.4 HİSTOLOJİ

Tetik noktaların ve gergin bantların histopatolojik incelemelerinde özgül olmayan metabolik ve distrofik değişiklikler ile fibrotik değişiklikler ve enflamasyon saptanmıştır. Elektron mikroskopu ile hafif miyofibriller nekroz, mitokondrial anomaliler, myelin şekilleri, boş bazal membran kılıfı, lipofuskin inklüzyonları, Tip I liflerde atrofi ve ‘güve yeniği’ Tip II lifler gösterilmiştir (7,19,20).

2.1.5 KLİNİK SEMPTOM VE BULGULAR

2.1.5.1. KLİNİK SEMPTOMLAR

1.Ağrı: Hastaların en önemli yakınması ağrı olup başlangıç zamanı ve başlangıç şekli öğrenilmelidir. MAS kendisini çoğunlukla bölgesel kas iskelet sistemi ağrısı şeklinde belli eder. Akut başlangıçlı bir miyofasiyal ağrı ile beraber mekanik stresin spesifik detaylarının bilinmesi büyük olasılıkla tutulan kası tanımaya yardım eder. Yavaş başlangıç genellikle kasların kronik zorlanmasına, viral enfeksiyona, viseral hastalığa ya da psikojenik strese bağlı olarak görülmektedir (15).

Hastalar primer olarak kaslarının tutulduğunun farkında değildirler. Baş ağrısı, eklem ağrısı, sırt ağrısı veya kalça ve alt ekstremitelerde siyatalji benzeri ağrıdan yakınır (14). Bazı durumlarda radikülopatiyi taklit eden boyun ve sırt ağrıları bulunabilir. Kas spazmlarına bağlı tuzak nöropatilere neden olabilir. Gergin

skalen kasın altından geçerken brakiyal pleksus basısı, gergin priformis kasının altından geçerken siyatik sinir basısına bağlı tuzak nöropatiler ortaya çıkabilir . Ağrının niteliği sorulmalıdır. Genellikle tam olarak lokalize edilemeyen, bölgesel, künt ve sızı tarzında ağrı hissedilir. Ağrının çok şiddetli olması yaşam kalitesini olumsuz olarak etkilemektedir (21).

Ağrı sürekli ya da aralıklı olabilir. Genellikle perişan, sınırlayıcı bir ağrı söz konusudur. Tetik nokta palpe edildiğinde, ağrı ya tetik nokta alanında konsantre olur ya da yansıma alanı denilen daha uzak alanlara yayılır. Ağrı yayılımı, tetik noktanın hassasiyeti ile ilişkilidir. Yansıma alanları, dermatomal ya da sinir kökü dağılımına göre değildir. Her kasın tetik noktalarının kendine ait ağrı paterni vardır. Bu ağrı dağılımından, ilgili tetik noktanın hangi kasa ait olduğu belirlenebilir (16,22,23,24).

Şekil 1’de trapez kası üst liflerindeki tetik noktalar ve ağrı yayılım bölgeleri görülmektedir (25).



Hastalar, yorgunluk, soğuk hava, aşırı egzersiz, mobilite, emosyonel veya fiziksel gerilim, viral enfeksiyonlarla şikâyetlerinin arttığını ve sıcak, gevşeme, masaj, kasların hafif gerilmesi ve aerobik egzersizlerle şikâyetlerinin azaldığını ifade ederler.

2. Güçsüzlük: Hastalar sıklıkla belirli bir hareket sırasında oluşan güçsüzlükten yakınır. Bu durum, hangi kasların tutulduğu konusunda ipucu verir. Tetik nokta, hemen her zaman etkilenen kasta kısaltmaya sebep olur ve kas atrofi

olmaksızın güçte azalmaya sebep olabilir. Hasta fark etmeden diğer kaslarını kullanarak bunu kompanse etmeye çalışır (15,24).

3. Hareket kısıtlılığı: Hastaların temel şikâyeti kas spazmı ve gergin banta bağlı eklemde hareket sınırlandırılması ile ortaya çıkabilir. Hareket kısıtlılığı ve tutukluk sabah kalkarken en fazladır (15). Gün boyunca, aşırı hareketlilik ya da mobilite sonrası tekrar hissedilir. Tutukluk, gergin bant liflerinin yapışma yerinde oluşturdukları duyarlılık nedeniyle ortaya çıkar (15).

4. Depresyon: MAS'lı hastalarda kronik ağrı nedeniyle depresyon belirtileri görülebilir. Depresyon, ağrı eşiğini düşürerek ağrı şiddetinin algılanmasını ve tedavilere verilen yanıtı etkileyebilir, sonuçta bir kısır döngü oluşur (15). Depresyon ve kronik ağrı arasındaki ilişki iki yönlüdür. Kronik ağrı depresyona yol açabilir ya da depresif hastalar ağrı yakınması ile başvurabilir. Yapılan araştırmalarda, kronik ağrılı hastalarda % 22-78 oranında depresif belirtilere rastlanıldığı bildirilmektedir. Kronik ağrı ile depresyonun biyolojik zemininde ortak bir nörotransmitter sisteminin varlığı, antidepresan ilaçların hem kronik ağrıda hem de depresyonda etkili oluşu ile desteklenmektedir (26). Miyofasiyal ağrı sendromu olan hastalarda da depresyon iyi tanınmalı ve tedavi edilmelidir.

5. Uyku bozukluğu: MAS, sıklıkla uyku düzenini bozar ve uyku pozisyonu da sıklıkla tetik nokta aktivasyonuna sebep olur (15).

6. Otonomik disfonksiyon: Hastalarda sıklıkla anormal terleme, lakrimasyon artışı, dermal flushing, vazomotor semptomlar ve ısı değişikliği gibi otonomik disfonksiyon semptomları görülür (15).

2.1.5.2. KLİNİK BULGULAR

1. Tetik noktalar

Miyofasiyal tetik nokta kompresyonla veya iğne batırmakla uzak bir bölgede ağrı oluşturan 2-5 mm çapındaki küçük hassas alanlardır. Ağrının yayılım

bölgelerine bakılarak tetik nokta tespit edilmelidir. Tetik nokta ne kadar ağrılıysa, refere ağrısı da o derece şiddetli olur.

Travell ve Simons, tetik noktalar için spesifik kriterler tanımlamışlardır:

1. Gergin bant olarak bilinen, kasın palpe edilebilir sert alanı
2. Gergin bantta hipersensitif hassas noktaların bulunması
3. Gergin bant içindeki tetik noktaya devamlı basınç uygulandığında karakteristik ağrı, uyuşma, karıncalanma paterni
4. Gergin bant transvers olarak büküldüğünde lokal seyirme yanıtı (18,27).

Tetik noktanın palpasyonu, gergin bir kasın uzun eksenini boyunca yapılır. Ardı ardına yapılan palpasyonlarla en duyarlı nokta belirlenir. Bu noktaya uygulanan basınçla hastanın yüzünü ekşitmesi, sıçraması ya da sesle cevap vermesi ve bu bölgeden uzak bir bölgede ağrı tanımlaması, tetik nokta varlığını gösterir (7).

Tetik noktalar aktif, latent, uydu, anahtar, aksesuar ve merkezi olarak sınıflandırılmaktadır (15).

Aktif tetik nokta , klinik olarak ağrıyla karakterizedir. Her zaman hassastır ve gergin bantlarla seyrederek. Aktif tetik noktalar güçsüzlük, parestezi veya ısı değişikliği gibi kolayca tanımlanabilen semptomlarla ilişkilidir ve yansıyan ağrı yaratabilirler (15,28).

Latent tetik nokta , palpasyonla lokalize ve yansıyan ağrıyla karakterize olup günlük aktiviteler esnasında ağrıya neden olmaz ancak EHA'da kısıtlılık ile birlikte olabilir (5,13,15). Spontan olarak ağrı oluşturmazlar. Ağrı oluşturmaları için üzerine basınç uygulanması gerekir. Tetik noktalar travmadan sonra yıllarca kaslarda latent şekilde kalabilir (14).

Primer tetik nokta, başka bir yerdeki tetik noktadan bağımsız olarak iskelet kasına bazı mekanik travma formları ile direkt olarak aktive olur (28).

Santral tetik nokta, iskelet kaslarının motor son plak bölgelerinde bulunurlar, motor son plakta fonksiyon bozukluklarına yol açarlar. Bu bozukluklar,

lokal enerji krizinin oluşmasına neden olur. Böylece o bölgedeki nosiseptörler uyarılır ve ilgili kaslarda bir gerilim meydana gelir. Bu olaylar dizisi, kasta gergin bantların ve nodüllerin nasıl oluştuğunu açıklar (15).

Aksesuar tetik nokta: Kasların kemiğe tutundukları bölgelerde bulunurlar. Bitişik tetik nokta, kasın tendona veya kemiğe bitiştiği yerde olur. Santral tetik noktadan kaynaklanan kas bantının gerilmesi ile ortaya çıkan entezopatiye işaret eder (28).

İlişkili tetik nokta, başka bir kastaki tetik nokta ile eş zamanlı ortaya çıkar. Birisi diğerini indükleyebilir. Her ikisi birden aynı mekanik veya nörolojik stres kaynağı ile aktive olabilir (28).

Anahtar tetik nokta, bir veya daha fazla satellit tetik noktanın aktive olmasından sorumludur (28).

Satellit tetik nokta, anahtar tetik noktanın aktivasyonu ile mekanik-nöral mekanizma veya somatik-visseral patolojiler yoluyla indüklenen santral bir tetik noktadır.

2-Gergin bant

Gergin bantlar palpasyonla kolayca ele gelen, ağrılı, kas lifi gruplarından oluşur. Normal kas gerilebilirliğini kısıttıkları için aktif hareket açıklığının kısıtlanmasına ve kas kasılmasına bağlı olarak kas güçsüzlüğüne neden olabilirler. Gergin bantlar istemsiz olarak oluşur ve miyofasiyal ağrının objektif bulgusu olarak bulunurlar.

Gergin bantta, sarkomerlerdeki kısılma, referans zondaki kasları innerve eden motor nöronların volanter aktivite sırasındaki eksitabilitesi ve spontan aktivitesi ile açıklanır. Bunun yanında, etkilenen kasların sinerjistlerinde de koruyucu bir spazm gelişir. Gergin bantlar elektriksel olarak sessizdir(5,29).

3-Lokal seyirme cevabı:

Lokal seyirme cevabı, kas orta derecede gergin durumda iken, gergin kas bandının en hassas olduğu noktada, palpe eden parmağın kas bandı boyunca perpendiküler hareketi ile ortaya çıkarılabilir. Bu, kas bandının kısılmasını sağlar ve büyük kaslarda bu durum gözle görülebilir (30,31). Tetik nokta ne kadar yakından uyarılırsa lokal seyirme yanıtı o kadar büyük olur. Palpasyon sırasında kas nötral pozisyonda olmalıdır. Tetik noktanın ignelenmesi ile de lokal seyirme cevabı ortaya çıkarılabilir. Tetik noktaların yüzeysel kaslarda olması halinde bu cevabın tespit edilmesi kolaydır.

4.Sıçrama cevabı:

Good, 1949'da ağrılı noktaya uygulanan basıncın istemsiz refleks benzeri bir hareket, yüz buruşturma ile birlikte şiddetli bir ağrı oluşturduğunu açıklamış, Kraff ve arkadaşları, daha sonra bu yanıtı "sıçrama belirtisi" adını vermişler ve bu belirtiyi miyofasiyal tetik noktanın diyagnostik kriteri olarak belirlemişlerdir. Hastanın kuvvetli palpasyona karşı davranışsal cevabı olan sıçrama cevabı, miyofasiyal ağrının ayırt ettirici karakteristiğidir.

2.1.6. TANI

Tanı için Travell ve Simons tarafından tanımlanmış major ve minör klinik kriterler kullanılmaktadır (6,14,15,17).

Major Kriterler

1. Bölgesel ağrı şikâyeti
2. Tetik noktadan belirli bir alana yansıyan ağrı ve duyusal değişiklik
3. Erişilebilen kaslarda palpabl gergin bant
4. Gergin bant boyunca bir noktada aşırı hassasiyet
5. Ölçülebilen hareket açıklığının azalması

Minör Kriterler

1. Tetik noktanın basınçlı palpasyonu ile klinik ağrı şikâyeti ve/veya duyusal değişikliğin ortaya çıkması
2. Gergin banttaki duyarlı noktanın palpasyon ve iğnelenmesiyle lokal seyirme yanıtı
3. Duyarlı noktanın enjeksiyonu veya kasın gerilmesi ile ağrının azalması

MAS tanısı için 5 majör ve en az 1 minör kriter gereklidir

2.1.7 TANIYA YARDIMCI TESTLER

1. **Rutin laboratuvar testleri:** MAS'da rutin laboratuvar tetkikleri normaldir. Laboratuvar testleri, daha çok diğer hastalıkların ayırıcı tanısında yararlıdır; ayrıca çeşitli vitamin ve mineral eksiklikleri, anemi, hipotiroidi gibi eşlik eden veya semptomları arttıran sebeplere bağlı bulgular görülebilir (32).

2. **Radyolojik incelemeler:** MAS da görüntüleme yöntemleri, daha çok altta yatan mekanik bozuklukları saptamada kullanılır. Yumuşak dokuları göstermeye yönelik radyolojik teknikler ve bilgisayarlı tomografiler kullanılarak yapılan incelemelerde miyofasiyal tetik noktalara ait anlamlı bulgular gösterilememiştir (33).

3. **Termografi:** Vücut yüzeyinde ısı dağılımını inceleyen noninvazif bir görüntüleme tekniğidir. Isı belirlenir ve görüntüye dönüşür; böylece belirli bir vücut yüzeyinde ısı değişimleri görülebilir. Son yıllarda, termografi yumuşak doku patolojilerini belirlemek için oldukça yaygın olarak kullanılmıştır. MAS'da tetik nokta lokalizasyonunu belirlemek ve tedavilerin etkinliğini karşılaştırmak için kullanılabilir. Tetik nokta üzerinde bulunan bölgeye "hot spot" veya sıcak nokta adı verilir. Bunlar disk şeklinde 5-10 cm çapında, vücudun karşı tarafı ile karşılaştırıldığında 0.5°-1.0°C daha yüksek ısıda olan noktalardır (34).

4.Deri rezistansı: Küçük bir bölgede, tetik nokta üzerinde azalmış deri rezistansı gösterilebilir. Sola, Williams ve Shultz, tetik nokta üzerindeki deride ohmmetre ile dramatik düşük rezistanslı azalma göstermişlerdir (15, 34).

5.Elektrofizyolojik İncelemeler: MAS’ da iğne EMG ile yapılmış olan çalışmalar, farklı sonuçlar vermektedir. Tutulan kasların istirahat halindeki elektrofizyolojik incelemesinde, genellikle tanısal anormallik bulunmamıştır. Ancak tetik nokta ve gergin bant üzerinde yapılan çalışmaların bazılarında patolojik spontan aktivite artışı gösterilmiştir. 1957 yılında Travell, tetik noktalardan kaynaklanan yüksek frekanslı ateşlemeler tarif etmiştir. Awad ve Arroyo tetik noktadaki kaslarda artmış polifazik potansiyeller rapor etmişlerdir (15).

2.1.8 AYIRICI TANI

MAS, muskuloskeletal ağrı yapan başta fibromiyalji sendromu olmak üzere diğer hastalıklarla karışabilir.

1- Fibromiyalji sendromu: Fibromiyalji sendromu MAS’ın en çok karıştığı hastalıklardan birisidir. İki tablonun ayırımında tetik noktalar ile hassas noktaların ayırt edilmesi bazen karışıklıklara yol açabilir. 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. MAS ve Fibromiyalji sendromu arasında birtakım farklılıklar ise Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Fibromiyalji ve Miyofasiyal Ağrı Sendromu Arasındaki Farklılıklar

	Fibromyalji Sendromu	Miyofasiyal Ağrı Sendromu
Cinsiyet	Kadınlarda sıktır.	Kadınlarda sık olmakla birlikte hemen hemen eşittir.
Belirtiler	Kemik,kas ve ligamanları tutan ağrı genellikle kroniktir. Travma lokal semptomları sürekli hale getirebilir, ancak olayın nedeni değildir. Kas-iskeletsistemidışındaki semptomlar yaygındır(uyku bozukluğu,yorgunluk,baş ağrısı...) Psikolojik etmenler,hastaların büyük bir kısmında belirleyicidir.	Ağrı bölgeseldir ve her kas için özgül yansıyan ağrı paterni vardır.Ağrı akut yada kronik olabilir. Sebep,kasta fiziksel stres oluşturan travmalardır. Kas iskelet sistemi dışındaki bulgular sık görülmez.Uykusuzluk ağrıdan dolayı olabilir. Psikolojik etmenler sık değildir ancak ağrıyı kronikleştirebilir.
Bulgular	Kaslar,tendon sonlanmaları ve kemikler gibi diğer dokularda hassas noktalar vardır.Yansıyan ağrı ,lokal seyirme yanıtı ve gergin bant yoktur. Duyarlı noktalar 18 bölgenin en az 11'inde bulunur.	Miyofasiyal tetik noktalar kaslarda sınırlıdır.Özgül yansıyan ağrı,lokal seyirme yanıtı ve gergin bant vardır. Tetik noktaların sayısı bir veya daha fazla olabilir.
Tedavi	Genellikle psikoterapi,nsaii,düşük doz antidepressan,orta dereceli bir egzersizi içeren multidisipliner tedavi gerekir.	Özgül germe teknikleri, iskemik kompresyon, lokal enjeksiyonlar lokal uygulanan fizik tedavi yöntemleri gibi spesifik bölgesel tedaviler gereklidir.

2- Kas-iskelet kaynaklı diğer durumlar: Kronik yorgunluk sendromu, Tendinit, Bursit, Dejeneratif bozukluklar

3- Miyopatiler: Polimiyozit, Dermatomyozit, Enfeksiyona bağlı miyozit

4- Artritler: Osteoartrit, Romatoid artrit, Psöriyatik artrit, Gut artrit, Ankilozanspondilit, Polimiyalji romatika

5- Nörolojik: Nevraljiler, Kranial sinir lezyonları, Tuzak nöropatiler, Radikülopatiler, Refleks sempatik distrofi, Meniere hastalığı

6-Visseral: İskemik kalp hastalığı, Peptik ülser, Safra taşı

7- Enfeksiyöz: Viral (plörodini), Bakteriyel (leptospirosis, sellülit, streptokoksik artralji)

8- Neoplazm: Paraneoplastik sendrom

9- Psikolojik: Somatoform bozukluk, Konversiyon bozukluğu, Histriyonik kişilik bozukluğu

2.1.9 TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

MAS tedavisinde, öncelikle sendromun oluşumuna ve ağrının devam etmesine sebep olan faktörler tanınıp tetik noktaların ve tutulan kasların lokalize edilmesi gereklidir. 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 rehabilitasyon ile birlikte, tetik noktanın inaktivasyonunu içerir. Amaç, ağrının giderilmesi, kası normal uzunluğuna ve postürüne getirmek ve gergin bant nedeniyle kısıtlanmış olan hareket açıklığının normale getirilmesidir. 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 tutmayı kapsar. Bazı hastalarda yalnızca devam ettirici faktörleri kontrol altına almak sendromu baskılayabilir.

Miyofasiyal Ağrı Sendromunda Tedavi Modaliteleri

1. Hastalığa katkıda bulunan faktörlerin eliminasyonu
2. Tetik nokta enjeksiyonları
3. Kuru iğneleme
4. Ultrason
5. TENS
6. Yüzeyel ısı uygulaması
7. Egzersiz
8. Germe ve sprey tekniği
9. İskemik kompresyon
10. Masaj
11. Biofeedback
12. Lazer
13. İnterferansiyel akımlar
14. Farmakolojik ajanlar
15. Akupunktur

Bu tedavi yöntemleri ile tetik nokta eliminasyonu sonucu ağrı siklusu kırılmaya çalışılır. Tüm tedavi yöntemlerinin altında yatan teori, bütün semptom kompleksinin tetik nokta ile provake olan refleks mekanizma olduğu ve bir kısır döngü olarak devam ettiğidir. Ağrı siklusunun tetik **nokta eliminasyonu** ile kırılması

bu refleksi bozar ve rahatlama sağlar. Bu tedavi yöntemleri ile tetik nokta eliminasyonu ve ağrı siklusu kırılmaya çalışılır (6,13).

1- Hastalığa Katkıda Bulunan Faktörlerin Eliminasyonu

Miyofasiyal Ağrı Sendromuna katkıda bulunan faktörler (13,15):

- **Mekanik stresler:** Yapısal asimetri, bacak boyu eşitsizliği, küçük hemipelvis
- **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, periferik nöropatiler, pleksopati, multipl skleroz
- **Romatolojik hastalıklar:** Osteoartrit, romatoid artrit, sistemik lupus
- **Vitamin (özellikle B1, B6, B12, folik asit eksikliği) ve mineral yetersizliği**

2. Tetik Nokta Enjeksiyonları

Tetik noktaların en önemli klinik karakteristiklerinden biri, lokal tedaviye cevaplarıdır. Spesifik miyofasiyal tetik nokta tedavisine alınan cevap, sıklıkla tetik noktadaki hassasiyet, refere ağrı ve lokal seyirme cevabının kaybı ile birlikte, kastaki hareket kısıtlanmasının hemen düzelmesi şeklindedir.

Tedavide en sık tercih edilen yöntem tetik nokta enjeksiyonlarıdır. Bu enjeksiyonlardan lokal anestezi, kortizon, serum fizyolojik, botulinum toksin kullanılabileceği gibi sadece kuru iğnelemede yapılabilir. Kronik miyofasiyal ağrıyı

hafiflemekte tetik noktaların kuru iğnelemesi oldukça etkilidir (36,37). Lokal enjeksiyonların olası etki mekanizmaları şunlardır:

1. Anormal kontraktıl elementlerin mekanik olarak bozulması ile kas gerginliği ve aşırı duyarlılığın ortadan kalkması
2. Sıvı enjeksiyonları ile siniri duyarlı kılan maddelerin dilüe edilmesi
3. Kas liflerinin hasarı ile potasyum açığa çıkması sonucu, sinir liflerinin bir depolarizasyon bloğuna uğraması
4. Lokal anestetik enjeksiyonu yapıldığında, vazodilatasyon sonucu lokal dolaşımın artması ve anestezi ajanının neden olduğu fokal nekroz nedeniyle tetik nokta yıkımının kolaylaşması
5. Santral sinir sistemi ile tetik nokta arasındaki ağrıyı arttıran feedback mekanizmasının bozulması (7,38).

Tetik nokta enjeksiyonu endikasyonları, basınçla sıçrama belirtisi oluşturan hassas nokta ve hastanın şikâyeti ile uyumlu ağrı olmasıdır. Kontrendikasyonları ise lokal veya sistemik enfeksiyon, kullanılan ajana alerji, kanama bozukluğu ve antikoagulan tedavi uygulanıyor olmasıdır.

Enjeksiyon tekniğini başarı ile uygulamak için miyofasiyal ağrı paternleri ve tetik nokta lokalizasyonlarını iyi bilmek gerekir. Tedavi yansıma alanına değil, primer olarak tetik noktaya yönelik olmalıdır.

3. Sprey ve Germe

Bu tekniğin terapodik amacı tetik noktalar üzerindeki ağrıyı azaltmak, kasları normal uzunluğuna döndürmek, aktif ve pasif hareket açıklığını arttırmaktır (7). Soğuk sprey uygulandıktan sonra yapılacak pasif germenin tetik nokta ağrısı için en etkili tedavi yöntemi olduğu ileri sürülmektedir. Travell ve Simons, tetik nokta üzerindeki deriye sprey sıkmayı ve altındaki kası germeyi enjeksiyon tedavisine tercih eder. Bu tedavinin avantajları daha az ağrılı olması ve tek kas sendromlarında hızlı iyileşme sağlamasıdır. Ayrıca tutulan kaslarda palpasyonla atlanabilen tetik

noktaları daha iyi inaktive ettiği söylenebilir. Enjeksiyondan sonra kalan aktif veya latent tetik noktaların inaktive edilmesini garanti ettiği düşünülür (15).

4. Masaj

Masajın MAS tedavisinde etkinliğini gösteren çalışmalar sınırlı sayıdadır. Gam ve arkadaşları, masajın germe egzersizleri ile kombinasyonunun, tetik nokta sayısı ve yoğunluğunu kontrol grubuna göre azalttığını saptamışlardır (39). Masaj, mekanik, fizyolojik ve kapı kontrol etkisi ile kas tonusunu ve düzenler ve ağrıyı azaltır. Tetik noktaların latent olduğu dönemde uygulanmalıdır.

5. İskemik Kompresyon

Shiatsu, miyoterapi, akupress, parmak basıncı olarak da bilinen iskemik kompresyon, basit ve etkin bir tekniktir. Kemiksel yapılar üzerinde bulunan ulaşılabilir tetik nokta üzerine uzun süreli bası uygulanmasına dayanır. Hasta, bu yöntemi her gün kendisi tekrarlayabilir. 1-2 dakika bası sonrası, ağrı ortadan kalkarsa bası sona erdirilir.

Hanten ve arkadaşları, germe egzersizi sonrası iskemik kompresyonu içeren ev programının, aktif hareket egzersizinden üstün olduğunu göstermişlerdir (40).

6. Tens

Melzack ve Wall'un 1965'de ağrıda kapı kontrol teorisini geliştirmesinden beri akut ve kronik ağrılı durumlarda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Kapı kontrol teorisine göre TENS'in düşük yoğunluktaki uyarısı, kalın çaplı lifleri aktive ederek spinal kordun arka boynuzunda veya daha yüksek seviyelerde ağrı kapısını kapatır. TENS ile ilgili diğer teoriler, artmış endojen opiyat salınımına, otonomik cevapların modülasyonuna ve C liflerinin parsiyel bloğuna bağlanmıştır (7,15,41). Ağrının nonspesifik olarak azalması, hastanın kas fonksiyonunun bir kısmını geri kazanmasını sağlar. Elektrik stimülasyonunun kas kontraksiyonu oluşturacak yoğunlukta olmamasına dikkat edilmelidir. Sıklıkla stimülasyon tetik noktalara, akupunktur noktalarına veya yansıma alanına uygulanır (15).

7. İnterferansiyel 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 (42,43).

8. Yüzeyel Isı (Sıcak Paket)

Tedavide en sık başvurulanan yöntem sıcak uygulama ve masajdır. Kan akımını artırır, kas spazmını ve ağrıyı azaltır. Aktif tetik noktayı içeren kas üzerine uygulanır. Isının fizyolojik etkisinden yararlanarak lokal sirkülasyonu arttırmak, tetik noktayı içeren kasın gevşemesini sağlamak ve tetik nokta gerilimini azaltmak amaçlanır (15).

9. Derin Isı (Ultrason)

Miyofasiyal tetik noktanın inaktive edilmesinde ultrasonun mekanik ve analjezik etkisinden faydalanılabilir. Çalışmamızda kullanıldığından ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.

10. Lazer

Kısa dönemde ağrının azaltılmasında etkili olduğuna dair güçlü kanıtlar vardır. Kuru iğnelemeye göre daha etkin bulunmuştur. Synder-Machler, helyum neon lazer tedavisinin tetik noktadaki deri rezistansını arttırdığını, Waylonis ise miyofasiyal ağrı sendromunda tetik noktaya düşük akımlı neon lazer tedavisi uygulamasının plasebodan farklı olmadığını bulmuştur (44).

11. Akupunktur

1997’de Ulusal Sağlık Enstitüsü tarafından MAS, FMS, bel ağrısı, osteoartrit, epikondilit gibi hastalıkların tedavisinde akupunkturun yardımcı tedavi olarak faydalı olabileceği ve kabul edilebilir alternatif bir tedavi yöntemi olabileceği bildirilmiştir (45).

12. Biofeedback

MAS tedavisinde tek başına yeterli olmamakla birlikte, hastaların kaslarının uzun süre gereksiz kontraksiyonunu fark etmelerini sağlayarak aşırı gerilimi nasıl kontrol edeceklerini öğretir (46).

13. Egzersiz

MAS’ta germe, postür, kuvvetlendirme ve dayanıklılık egzersizleri en faydalı egzersizlerdir. Uygulanan kas germe teknikleri, ATP kullanımını durdurur ve mümkün olduğunca aktin ve miyozin başlarını uzaklaştırarak mevcut olan kontraksiyon ve kas içi gerilimi azaltır; tutulan kas boyunca sarkomer uzunluğu eşitlenir; böylece kısır döngünün kırılması sağlanır. Pasif germe sonrası aktif egzersizler yapılmalıdır. Hastalar hem vücut germe hemde ağırlı bölgeyi hedefleyen germeleri günde iki kez yapmalıdırlar.

Postür egzersizleri ile kaslar üzerinde etkili olan mekanik stresler en aza indirgenir. Kuvvetlendirme ve dayanıklılık egzersizleri, latent tetik noktaları olanlara tavsiye edilir, böylece tetik nokta gelişimi önlenir veya aktivasyonu azaltılabilir. Güçlendirme egzersizleri ağrı tamamen geçtikten sonra programa eklenmesi gerekir.

Düzenli yapılan egzersizler, hastanın psikolojisini de olumlu yönde etkileyerek hastanın motivasyonunu ve kendine güvenini artırır, depresyonu azaltır (47,48).

14. Medikal Tedavi

MAS’ta farmakolojik tedavi, ağrıyı hafifletmek, kasları gevşetmek, uykuyu düzenlemek, antiinflamatuvar ve antidepresan etki için diğer tedavilere ek olarak kullanılır. Hafif orta derecede ağrısı olanlara parasetamol ve kas gevşeticiler kullanılabilir. Bu medikasyondan fayda görmeyen hastalara nonopioid analjezikler,

nonsteroid antiinflamatuvarlar, kas gevşeticiler trisiklik antidepresanlar kullanılabilir(49). Analjezikler aralıklarla ağrı atakları olduğunda kullanılmalıdır

2.2. ULTRASON

Ultrason (US) insanın işitebileceği seslerden çok daha yüksek frekansa sahip, frekansı 20000 Hz'in üzerindeki ses dalgalarıdır (27,28,50,51,52,53,54). Noninvaziv bir tedavi yöntemi olan ultrason, termal ve biyofiziksel etkileri nedeniyle sık olarak kullanılabilir terapötik ajan olmakla birlikte MAS tedavisindeki etkinliği ile ilgili yapılmış kontrollü çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Tedavi amacıyla kullanılan ultrason dalgalarının frekansı 0.5-3.5 MHz arasındadır (51). Ultrason yoğunluğu watt/cm² cinsinden ifade edilir. Bu başlık yüzeyinin her cm²'sine düşen enerji yoğunluğudur (27). Diagnostik amaçla ultrason 0.0001-0.5, terapötik amaçlı 0.5-3 W/cm², cerrahi amaçla > 10 W/cm² dozunda kullanılır (28). Başlık kısmında 1 veya 3 MHz frekans üretebilen bir titreşim kaynağı bulunur. Yoğunluğun yarıya düştüğü derinlik yarı değer olarak adlandırılır. Frekans arttıkça yarı değer derinliği azalır. 1 MHz frekanslı ultrasonda bu uzaklık 5 cm iken, 3 MHz frekansında 1.5 cm'dir (27,50,51,54).

2.2.1 ULTRASONUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Ultrasonun fiziği, frekansındaki değişiklikler dışında, işitilen ses fiziği gibidir (55). Ultrasonun yayılabilmesi için bir ortam gereklidir. Yayılma hızı ortama göre değişir ve bu hız ortamın yoğunluğuyla doğru orantılıdır (56). Havada 344 m/sn., suda 1410 m/sn., kas dokusunda 1540 m/sn., kemik dokusunda 3360 m/sn hızla yayılır (57). Yayılmaları yayılış yönüne longitudinaldir. Tüm dalgalar gibi ses dalgaları da yansır (refleksiyon), kırılır (refraksiyon), dağılır (dispersiyon), absorbe olur (absorbsiyon), girdaplaşır (difraksiyon), konverje olur (konverjans).

1.Yansıma: Ultrason ses yansıma kuralına uyar. 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 (57). Akustik empedans açısından maddeler şöyle sıralanabilir: hava<yağ<kas<kemik<su. Yansıyan dalgaların amplitüdü iki tabakanın akustik empedansı ile belirlenir.

2-Kırılma: Ultrasonun fiziksel özelliklerinden biri de kırılma. Ultrason dalgası iki ortamın ortak noktasından kırılarak geçer. Düşük hızla yayıldığı bir ortamdan yüksek hızla yayıldığı bir ortama geçerse normalden uzaklaşır (57). US dalgaları, deriye geliş açısı ile çarpar, kırılma açısı ile devam eder. Geliş açısı 15 derece olduğu zaman kırılan dalgalar geliş açısından büyük bir açı ile ara yüzeye paralel ilerlerler. Böylece penetrasyon olmaz, derinde bir etki oluşturmaz ve tedavi de etkisiz sonuçlanır. Dalgaların US başlığından vücuda tam transmisyonu için geliş açısı 0 derece olmalı yani US başlığı 90 derecelik bir açı ile uygulanmalıdır.

3- Absorbsiyon: Ultrasonik dalgalar doku içinde çeşitli oranlarda absorbe olurlar. Absorbsiyonda özellikle doku proteinlerinin rolü olduğu kabul edilmektedir (58). Bu nedenle protein içeriği fazla olan dokular enerjiyi daha fazla absorbe edecek kan, yağ gibi yapılar ise su içeriği fazla protein içeriği az olduğundan çok daha az absorbe edecektir. Yağ dokusunda absorpsiyon azdır, en fazla kemik dokusu tarafından absorbe edilir. Kas dokusunda da ultrason oldukça iyi absorbe edilir, ancak kasların yüksek oranda vaskülarize olmaları nedeniyle ısı hızla kaybedilir.

US dalgalarının havadaki absorpsiyonu, suya göre 500-1000 kat fazladır. Suda absorpsiyon çok az olduğu için (0,0003) su iyi bir ara maddedir. Kas dokusunda (0,25), yağ dokusuna göre (0,13) iki kat fazla absorbe edilir. Dokulardaki absorpsiyon, ısı yükselmesi ve mikromasaja yol açar. Kas ile kemik arasındaki periost bölgesinde longitudinal dalgalar transvers dalgalara dönüştüğünden absorpsiyon bu bölgede daha fazladır(59).

1 MHz frekansta yarı değer kalınlığının 5 cm, 3 MHz frekansta ise 1,5 cm olduğu düşünülürse kalça eklemi gibi derin dokuların tedavisinde ısı oluşturmak için 1 MHz frekansındaki US daha faydalı olur, çünkü daha düşük frekansta iletilen US dalgaları lezyon yerine ulaşmadan önce dokular tarafından absorbe edilir. Bunun yanında, tedavi edilen sahadaki şiddetin çok arttırılması ağrı ve rahatsızlığa yol açar. Frekans arttıkça US'nun penetrasyon derinliği de azalır(60).

Dokularda ultrasonun yayılımı, ortamın emme özellikleri ve ortak doku yüzeylerinde ultrasonun yansımaya bağlı olarak değişir. Ultrason farklı akustik empedanslı dokular arasındaki ortak yüzeyleri seçici olarak ısıtır (55). 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 (55).

4-. Kavitasyon: İçinde erimiş gazlar bulunan sıvılarda, ses dalgalarının gevşeme fazında ortam basıncı düştüğü için erimiş gaz parçacıkları baloncuklar oluşturabilir. Sıkışma fazında ise ya bu baloncuklar sıvı içinde dağılır ya da birleşerek büyür. Bu olaya kavitasyon denir.

Kavitasyon iki şekilde olur. Dengeli kavitasyon, birkaç mikronluk küçük gaz taneciklerinin US dalgalarının etkisiyle ileri geri hareketidir ve US tedavisi esnasında ortaya çıkar. Dengesiz kavitasyon ise terapötik US dozlarından daha yüksek dozlarda ortaya çıkar ve hızla büyüyen baloncuklar gelişerek hızlı hücre harabiyeti meydana gelir. Bunun sonucunda hemoliz, nekroz ve kanama görülebilir. Bu etkiden kaçınmak için uygun dozlar kullanılmalı ve sürekli aynı noktaya tedavi uygulamamaya özen gösterilmelidir. Sabit nokta uygulamalarında kan hücrelerinde kümelenme olduğu gösterilmiştir. Tedavi sırasında tam teması sağlayabilmek için US başlığı ile cilt arasındaki hava boşluğu, araya sentetik jel sürülerek ortadan kaldırılır. Ultrasonun dokulardaki interstisyel sıvının hareketini sağlayan mikro akış ve mikromasaj etkisinde vardır. Ödemli dokularda bu etkiden yararlanılır. Yara iyileşmesini hızlandırdığı kabul edilir.

2.2.2 FİZYOLOJİK VE TERAPÖTİK ETKİLERİ

Bu etkiler termal ve non-termal etkiler olarak iki gruba ayrılır.

1- Termal Etkiler ; Termal etkilerin ortaya çıkması; dokunun absorbsiyon özelliğine, uygulama süresine, şekline ve doza bağlı olarak değişir.

a) Kapsam Isınması: US enerjisinin homojen bir ortamdan geçerken absorbe edilmesi ve ısı enerjisine dönüşmesiyle ilgilidir. Ortaya çıkan ısı miktarı dokunun absorbsiyon özelliğine, uygulama süresine, doza, uygulama şekline bağlı olarak değişir. Örneğin sinir, kemik ve tendonlar en çok ısınan dokular olup yağ dokusu ise US enerjisini en az absorbe eden dokudur. Kaslar yağ dokusundan 2 kez, kemikler 10 kez daha fazla US enerjisi tutarlar.

b) Yapısal Isınma: farklı akustik empedansa sahip dokuların kesişme yüzeylerinde, ultrasonik dalgaların yansıması, dağılması ve transvers dalgaların oluşması sebebiyle selektif absorbsiyon 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 (56,57,61).

Ultrason periferik sinirlerde ileti hızını değiştirip geçici bloklar meydana getirebilir. Farklı sinir lifleri farklı duyarlılık gösterirler, C lifleri en küçük çaplı olup aynı zamanda en duyarlı olanlarıdır (myelin kılıf yoktur). Araştırmacılar US'un sempatik sinir sistemini başlangıçta uyardığını ancak daha sonra sempatik lifleri felç ettiğini ileri sürmüşlerdir. İşte buna dayanılarak periferik vasküler hastalıklarda sempatik gangliyonlara yüksek doz ultrason uygulaması yapılmaktadır. Kırıklardan sonra kallus oluşumunda herhangi bir etkisi olmadığını ileri sürenler vardır. Çok yüksek dozda US uygulaması patolojik kırıklara yol açabilmektedir. Terapötik dozlarda şimdiye kadar gerek erişkin gerekse çocuklarda hiçbir istenmeyen etkiye rastlanmamıştır.

2- Nontermal Etkiler

a) Sıklık Etki: Ultrasonun primer etkisi, dokularda basınç dalgalarının oluşturduğu osilasyon hareketleridir. Bu hareketler, kitle hareketleri halindedir. Buna, sıklık etki denir. Ancak bu hareketlerin bağ formasyonu ve diffüzyon oranı üzerindeki etkileri çok azdır (62).

b) Akustik Akım: Ultrasona maruz kalan dokular komprese edilebilir özellikte olduklarından, tedavi başlığının vibrasyonu, hareketli doku elemanlarının hem hücre içi, hem hücre dışında tek yönlü, sabit akımına sebep olur. Buna, akustik akım denir ve hücre ve organellerin yüzey membranlarında belirgindir (63). Bu akım, sellüler membranlardaki ve diğer biyolojik membranlardaki diffüzyon oranını ve membran permeabilitesini artırır, kimyasal reaksiyonları hızlandırır (61,62).

c) Kavitasyon: Ultrasonun nontermal etkilerinden biridir. Bu, ultrasonik alanda gevşeme (rarefaksiyon) ve bunu takip eden kompresyon (sıkışma) fazlarında, erimiş gazla dolu boşluk veya baloncukların oluşmasını, gelişmesini ve pulsasyonunu içerir.

d) Biyolojik Etki:

-Mikroskobik hücre yapısının serbestleşmesi: Vazodilatasyon ve hiperemi yapar.

-Hücre membran permeabilitesinin değişmesi: İnflamatuvar olayları inhibe eder, pH'da azalma yapar.

-Otonom sinir sistemi üzerine etki: Sempatik sinirleri inhibe edici etkisi vardır ancak diğer sinir dokusu tipleri üzerine etkisi belirgin değildir. Uygun sinir köküne veya sempatik gangliyonuna uygulandığı zaman kas spazmını ve vasküler spazmı azaltabilir.

-Yaralı dokuda rejenerasyonun stimülasyonu

-Doku ekstansibilitesini arttırıcı etki: MAS'da görülen tetik noktaların tedavisinde de özellikle bu etki önemlidir.

-Yüksek dozlarda, anemi ve staz etkisi: İrreversibl bir etkidir.

2.2.3. ULTRASON UYGULAMA TEKNİKLERİ

1. **Direk Temas:** En çok kullanılan tekniktir. Tedavi edilecek olan yüzey düzgünse, deri ile tedavi başlığı arasına hava girmesini engelleyen bir madde uygulandıktan sonra uygulamaya geçilir. US dalgalarının hastaya ulaşmasını sağlayacak vazelin, gliserol veya sıvı parafin gibi düşük empedanslı bir ara madde kullanılır. Tedavi boyunca US başlığının hareketleri longitudinal, sirküler veya transvers hareketler şeklinde yapılarak tek bir noktada oluşabilecek enerji konsantrasyonu azaltılmaya çalışılır. Sirküler uygulamada, daireler birbirinin içinden geçer tarzda olmalı, US başı saniyede 2,5-5 cm'lik bir hızla hareket ettirilmelidir. Longitudinal veya transvers uygulamada da hız aynı şekilde olmalıdır. Sabit teknikle uygulama sırasında bazen dokularda aşırı ısınma ve nekroz meydana gelebilir. Uygulamalar sırasında dikkat edilecek en önemli husus başlığın ya da kullanılan jelin ileri derecede ısınmasını önlemek, eğer ısınma olursa soğumalarını sağlamaktır (64).

2. **Su İçi Uygulaması:** El, ayak, dirsek gibi girintili, çıkıntılı ve dar alanlara, hafif dokunmayla ağrıyan bölgelere ultrason tedavisi en iyi su içinde yapılabilir. Tedavi sırasında başlık deriden 1 cm uzakta, deri yüzeyine paralel tutulur ve konsantrik daireler halinde hareket ettirilir (57). Tedavi esnasında US başı ve deri üzerinde birikebilecek hava kabarcıkları enerji kaybını önlemek için ortadan kaldırılmalıdır. Su içi uygulamalarda doz biraz daha yüksek tutulur ve ortalama 3 W/cm² ile 5 dakika tedavi yapılabilir.

3. **Pulse Uygulama:** US dalgaları kesikli olarak uygulandığı zaman, uyarı verildiği anda dokularda oluşan ısı, ikinci uyarı gelene kadar kaybolmaktadır. Böylece US'nun dokularda derine penetrasyon sonucu oluşan mikromasaj etkisi ortaya çıkar, dokulardaki ısı ise değişmez. Pulse US tedavisinde kullanılan uyarı oranları 1/5, 1/10, 1/20'dir. Kesikli uygulamanın amacı enerjinin yoğunlaşp aynı bölgenin aşırı ısınmasının önlenmesidir (56).

3. **Su Torbası Uygulaması:** Düzensiz kemik yüzeylerde uygulamak için gazdan arındırılmış su ile dolu bir kauçuk torba kullanılabilir. Hasta cildi ile torba ve torba ile tedavi başlığı arasına ara madde konularak direkt temas tedavisindeki gibi

uygulama yapılır. Çok fazla ortak yüzey bulunması ve enerjinin çoğunun kauçuk tarafından emilmesi gibi dezavantajları vardır (57).

4. Fonoforez: US uygulayarak bazı ilaçları cilt yoluyla vücuda sokmak mümkündür. Buna fonoforez denir. Fonoforez tedavisinde antienflamatuar ve analjezik amaçlı pomad ve krem formunda ilaçlar kullanılır (65). Genellikle %5'lik lidokain, %1'lik hidrokortizon pomad, %10'luk salisilat, %1'lik iodin gibi maddeler kullanılır. Fonoforezde US frekansına da bağlı olmak üzere ilacın penetrasyon derinliği 5–10 cm arasında değişir. Ayrıca diğer fizik tedavi ajanlarıyla birlikte uygulamak mümkündür (64,66).

2.2.4 ULTRASONUN KLİNİKTE KULLANIMI

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:

1. Akut yangılı dönemler dışında dejeneratif ve enflamatuar eklem hastalıkları
2. Bursit, periartrit, miyofasiyal ağrı sendromu, tenosinovit, fibromiyalji gibi yumuşak doku romatizmaları
3. Spor yaralanmaları ve posttravmatik ağrılı durumlar
4. Eklem sertlikleri, heterotopik ossifikasyonlar
5. Anjiospazm, Raynaud fenomeni, Burger hastalığı gibi periferik damar hastalıklarında, hasta damarlara sempatik sinir lifi gönderen gangliyonlarda blokaj yapmak amacıyla
6. Nöralji, kozalji, radikülit, fantom ağrılar gibi periferik sinir hastalıkları

7. Kronik prostatit, peptik ülser, kronik adneksit gibi iç organ hastalıkları olarak özetlenebilir.

8. Kırık iyileşmesi

9. Plantar siğil tedavisi

10. Nöroma ve fantom ağrısı tedavisi (67,68,69,70,71,72,73).

2.2.5 KESİKLİ ULTRASON TEDAVİSİNİN ENDİKASYONLARI:

a)Tendon yaralanmaları

b)Kırık iyileşmesi

c)Bası yarası, variköz ülser tedavisi

d)Yumuşak doku travması sonrası (anti-ödem etki)

e)Skar dokusu (fibroblastlardan kollojen sentezini kolaylaştırdığı saptanmıştır) (67,68,69,70,71,72).

2.2.6. ULTRASON TEDAVİSİNİN KONTRENDİKASYONLARI

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 (74).
12. Kan yapan organlar üzerine, osteoporotik kemiklere ve menstruasyon döneminde bel bölgesine uygulanması sakıncalı olabilir.

3- GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. GEREÇLER

Çalışma prospektif, plasebo kontrollü, çift kör, randomize olarak planlandı. Çalışmaya Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine Nisan 2012-Mayıs 2013 tarihleri arasında başvuran 18-60 yaşları arasında 60 hasta alındı. MAS tanısı, Travell ve Simons'ın tanı kriterleri esas alınarak konuldu. Çalışmaya, boyun ve/veya sırt ağrısı yakınması olan hastalardan, trapezius kası üzerinde palpe edilen gergin bant ve aktif tetik noktası olan hastalar alındı.

Homojen hasta grupları elde edebilmek amacıyla, sadece trapezius kasına yerleşmiş olan tetik noktalara bağlı şikayetler ile başvuran hastalar çalışmaya alındı. Hastaların ayrıntılı anamnezleri alınıp lokomotor sistem ve genel fizik muayeneleri yapılarak ek patolojiler dışlandı. Çalışma alınan hastaların yaş, kilo, boy, eğitim durumu gibi demografik bilgileri sorgulandı. Tüm hastalara standart germe ve eklem hareket açıklığı egzersizleri ve 10 dakika ağırlı bölgeye sıcak paket uygulaması verildi. Bu hastalar üç gruba randomize sayılar tablosu kullanılarak randomize edildi. Birinci gruba 3 MHZ 1W/cm² sürekli ultrason, ikinci gruba 3 MHZ 1 W/cm² kesikli ultrason (1:1 oranında) üçüncü gruba sham ultrason (cihaz kapalı) verildi. Bu tedaviler her seansta ağırlı tetik nokta üzerine ve çevresine dairesel hareketle 5 dk . toplam 10 seans aynı araştırmacı tarafından uygulandı (Resim 1). Hastalara analjezik olarak, gerektiğinde parasetamol dışında herhangi bir analjezik verilmedi.



Çalışmaya Alınma Kriterleri

1- Hastalık Kriterleri: Travell ve Simons'a göre aşağıdakilerden ilk beş ve son üç kriterden en az biri olan hastalar alındı.

- a) Bölgesel ağrı şikâyeti
 - b) Palpe edilebilir gergin bant
 - c) Gergin bant boyunca bir noktada aşırı hassasiyet
 - d) Tetik noktalardan belirli bir bölgeye yayılan ağrı ve duyuşal değişiklik
 - e) Eklem hareket açıklığı azalması
 - f) Tetik noktaların presyonu ile ağrı olması
 - g) Tetik noktaların palpasyonu ya da iğnelemesi ile seyirme yanıtı
 - h) Duyarlı noktanın enjeksiyonu veya kasın gerilmesi ile ağrının azalması
2. Trapez kasında en az bir tetik nokta olması
3. Semptom süresi en az 1 ay olması
4. 18-60 yaş arası kadın ve erkekler
- 5.Çalışmaya girmeyi kabul etmek,

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- 1-Fibromiyalji sendromu olanlar
- 2-Sistemik hastalığı olanlar
- 3-Belirgin servikal disk lezyonu
- 4-Son altı ay içinde tetik nokta enjeksiyonu yapılanlar
- 5-Son bir yılda boyun veya omuz cerrahisi geçirenler
- 6-Gebe olanlar
- 7-Koopere olmayanlar
- 8-Uygulamanın yapılacağı ciltte duyu kusuru, enfeksiyon olanlar
- 9-Metalik implant olması ya da kardiyak pacemaker olması

Bu kriterleri taşıyan 60 hasta 20 kişiden oluşan üç gruba ayrıldı.

Grup A (n=20) : Sürekli ultrason + sıcak paket+egzersiz

Grup B (n=20): Kesikli ultrason + sıcak paket+ egzersiz

Grup C (n=20): Sham ultrason (kontrol) + sıcak paket+egzersiz

Tüm hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası, 6 ve 12 haftada değerlendirmeleri yapıldı., Hastaların istirahat, hareketle ve palpasyonla verbal ağrı şiddeti (10 sn derin palpasyonla tırnak yatağı beyazlaşmaya kadar) visuel analog skala (0-10 cm) ile sorgulanırken, kas spazmı derecesi palpasyonla, yaşam kalitesi Nottingham Sağlık Profili ile, boyun fonksiyonu Boyun Ağrı ve Özürlülük ölçeği ile ve depresyon durumu Beck Depresyon Ölçeği ile değerlendirildi. Hasta memnuniyeti tedaviden hemen sonra, 6 ve 12 hafta sonra likert skala üzerinden sorgulandı.

3.2 YÖNTEM

Çalışmaya alınan hastaların klinik değerlendirmesi tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 6 ve 12 hafta sonra, hastalara uygulanan tedaviyi bilmeyen bir araştırmacı tarafından yapıldı.

Değerlendirilen Değişkenler:

1. Ağrı

a) İstirahat ve Hareketle Oluşan Ağrının Şiddeti: 0-10 cm'lik visuel analog skala ile değerlendirildi. 10 cm'lik bir hat üzerinde 0'dan 10'akadar yerleştirilen sayıların anlamları hastalara anlatıldı. Hiç ağrı olmaması 0, hissedilen en şiddetli ağrı 10, orta derecede ağrının 5 puan olduğu açıklandı. Bu açıklamalara göre hastalardan istirahat ve hareket halindeki ağrılarını 0-10 cm'lik çizgi üzerinde işaretlemeleri istendi (53).

b) Palpasyon ile Oluşan Ağrının Şiddeti: Palpasyonla ağrı şiddeti 0-10 cm visüel analog skalada değerlendirildi. Hastanın saptanan tetik noktasına tırnak yatağı beyazlaşınca kadar derin palpasyon 10 sn süreyle yapıldığında verbal ağrı şiddeti sorgulandı.

c) Palpabl Kas Spazmı Derecesi

Hastalarda tutulan kastaki palpabl kas spazmı derecesi 4 skala üzerinden değerlendirildi (75).

0→Yok

1→Orta derecede spazm

2→Eklem hareket açıklığını kısıtlamayan orta dereceden biraz fazla spazm

3→Eklem hareket açıklığını kısıtlayan ağır spazm

4→Postural deviasyonun eşlik ettiği ağır spazm

d) Hasta Memnuniyeti

Bu formda hasta ve tedaviyi yapan hekim tarafından cevaplanmak üzere 0-Daha kötü, 1-Değişiklik yok, 2-Hafif iyileşme, 3-İyi, 4-Mükemmel olmak üzere 5 seçenek vardır. Hasta tedavi sonrası hemen ve tedavi sonrası 6.ve12.haftada olmak üzere bu formdan uygun seçeneği seçerek tedaviden memnuniyetini belirtti.

e)Fonksiyonel değerlendirme

Fonksiyonel değerlendirme boyun ağrı ve özürülük ölçeği (NPAD-NECK PAIN AND DİSABİLİTY SCALE) ile değerlendirildi. Bu ölçek boyun ağrısının ayrıntılı ölçümü için geliştirilmiştir. Ölçek sonuçlarında, boyun ağrısı çeken hastalarda bel ve bacak ağrısı çekenlere göre daha yüksek skorların elde edilmesiyle, NPAD skalasının boyun ağrılarında daha geçerli bir ölçek olduğu fark edilmiştir. NPAD skalası 20 başlıktan oluşmuştur. Hastalar her bir başlık için 10 cm lik skalada işaretleme yaparlar. Her başlığın skoru 0-5 arasında değişir. Hasta koyu renk çizgileri işaretlerse yarım puan verilir. Sonuç bu skorların toplamıdır. NPAD skalasının uygulaması 5 dakikadan daha kısa bir süre alır. 1999 yılında Wheeler ve arkadaşları tarafından geçerlilik ve güvenilirlik testi yapılmıştır (76).

f) Yaşam Kalitesi

Olguların yaşam kaliteleri Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmış olan Nottingham Sağlık Profili (Nottingham Health Profile, NSP) ile değerlendirildi. Bu anket hasta tarafından algılanan emosyonel, sosyal ve fiziksel sağlık problemlerini değerlendirmektedir. Enerji, ağrı, fiziksel mobilite, uyku, emosyonel reaksiyonlar ve sosyal izolasyondan oluşan altı kategoride, cevapları evet/hayır şeklinde değişen 38 sorudan oluşur. Ankette o anki yakınmalar sorgulanır (77).

g)Psikolojik Durum

Hastaların depresyon durumu Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği olan Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) ile değerlendirildi. Bu ölçek Beck tarafından 1967 yılında geliştirilmiştir. Toplam olarak 21 sorudan oluşur. Anket şeklinde düzenlenen bu ölçekte, hastalardan kendilerine en uygun olan cümleyi seçmeleri istenir. Her madde

4 cümleden oluşur. Bu cümleler, nötral durumdan (0 puan), en ağır duruma (3 puan) göre sıralanmıştır. Bu ölçeği oluşturan cümleler tedaviye alınan depresyon hastalarının ifadelerinden oluşturulmuştur. En yüksek puan 63'tür. 0-13 puan arası depresyon yok, 14-24 puan arası orta derece de depresyon, 25 puanın üzeri ciddi depresyon olarak değerlendirilir (78).

3.3 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırma verilerimizin istatistiksel değerlendirmesinde IBM SPSS 21.0 for windows istatistik paket programı kullanıldı. Ölçümsel değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma (SD) ile kategorik değişkenler sayı ve yüzde (%) ile sunuldu. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığına bakıldı. Normal dağılım göstermeyen; ikiden çok seçenekli gruplamaların karşılaştırmasında Kruskal Wallis H Testi ile Friedman Testi kullanıldı. İki seçenekli gruplamaların karşılaştırılmasında ise Mann Whitney U Testi ile Wilcoxon testi uygulandı. Nitel değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılması Chi-kare (χ^2) testi analizi kullanıldı. Hipotezler çift yönlü olup, $p \leq 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışma, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine Nisan 2012-Mayıs 2013 tarihleri arasında başvuran ve sağ veya sol trapez kası liflerindeki tetik noktalara bağlı olarak gelişen miyofasiyal ağrı sendromlu 42'si kadın (% 70) ve 18'i erkek (%30) olmak üzere toplam 60 olgu üzerinde yapıldı. Olguların yaşları 20 ile 50 arasında değişmekte olup ortalama yaş $33,50 \pm 8,003$ yıl idi. Gruplar arasında cinsiyet, yaş, ağrı süresi, eğitim ve meslek bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur, $p > 0.05$ (Tablo 2).

Tablo 2. Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

	Grup A (n=20)	Grup B (n=20)	Grup C (n=20)	p
Kadın(%)	60	80	70	0,386
Yaş ortalaması (yıl)	33±8	32±7	33±8	0,496
Semptom süresi (min/max)	12(1-60ay)	11(1-60ay)	5(1-36ay)	0,237
Meslek İşçi n(%)	7 (35)	9 (45)	7 (35)	0,491
Memur	10 (50)	9 (45)	9 (45)	
Ev hanımı	1 (5)	1 (5)	4 (20)	
Diğer	2 (10)	1 (5)	0 (0)	
Eğitim Okuryazar değil n(%)	0 (0)	1 (5)	1 (5)	0,180
Okuryazar	1 (5)	0 (0)	0 (0)	
İlkokul	1 (5)	0 (0)	5 (25)	
Ortaöğretim	1 (5)	2 (10)	1 (5)	
Lise	3 (15)	7 (35)	5 (25)	
Üniversite	14 (70)	10 (50)	8 (40)	

AĞRI

İSTİRAHAT AĞRISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Her üç grupta tedavi öncesi, tedavi sonrası ,tedavi sonrası 6. ve 12. haftada VAS istirahat değerlerinde anlamlı fark saptandı ($p<0,001$)(tablo 3).

Grup içi değişimler incelendiğinde grup B ve C de tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedavi sonrası 6. ve 12. haftadaki değişimlerin anlamlı olduğu saptandı ($p<0,001$). Grup A da tedavi öncesine göre tedavi sonrası VAS İstirahat değerlerindeki değişimde anlamlı fark olduğu saptanırken ($p<0,05$) ,6. ve 12. haftadaki değişimlerin ise anlamlı olmadığı görüldü ($p>0,05$)

Gruplar karşılaştırıldığında tedavi öncesinde gruplar arası fark olduğu saptandı ($p<0,05$). Tedavi sonrasında, tedavinin 6. ve 12.haftadaki VAS istirahat değerlerinde gruplar arası fark olmadığı saptandı. ($p>0,05$)

Her üç grubun grup içindeki değişimlerin farkı karşılaştırıldığında Grup A da VAS istirahat değerlerinde tedavi öncesi ve tedavinin 6.ve 12.hafta arasındaki düzelmenin daha fazla olduğu saptandı. Diğer grup içi değişimlerin farkı incelendiğinde gruplar arası karşılaştırmada anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 3. Grupların İstirahatteki Ağrılarının Karşılaştırılması

VAS İSTİRAHAT	Grup A Medyan (min-max)	Grup B Medyan (min-max)	Grup C Medyan (min-max)	P (KRUSKAL)	p (FRİEDMAN)
TÖ	4 (0-7)	5,5(2-10)	5(0-9)	0,023*	<0,001*
TS	1,5(0-6)	2,5(0-10)	2(0-8)	0.338	
TS 6.hafta	2 (0-7)	1(0-8)	1(0-7)	0,804	
TS 12.hafta	0 (0-8)	1(0-7)	0(0-7)	0,769	
P(wilcoxon)	0,003*	<0,001*	<0,001*		

Fark				
TÖ-TS	1(-2- 6)	2(0- 8)	2,5(0 -5)	0,371
TÖ-TS 6.hafta	1,5(-4 -5)	3(-4 -10)	3(0- 5)	0,035*
TÖ-TS 12.hafta	2(-3- 7)	3(-2 -10)	3,5(0- 6)	0,013*

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

TÖ- TS 6. hafta farkı: A-B:0,031 A-C:0,021 B-C:0,753

TÖ – TS 12. hafta farkı: A-B:0,015 A-C:0,008 B-C:0,775

HAREKETLE OLUŞAN AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Her üç grupta tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedavi sonrası 6. ve 12. haftadaki VAS hareket değerlerinde anlamlı fark saptandı.($p<0,001$)(tablo 4)

Grup içi değişimler incelendiğinde her üç grupta da tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedaviden sonra 6. ve 12. haftadaki değişimlerin anlamlı olduğu saptandı.($p<0,001$)

Gruplar karşılaştırıldığında tedavi öncesinde, tedavi sonrasında, tedaviden sonra 6. ve 12.haftadaki VAS hareket değerlerinde gruplar arası fark olmadığı saptandı.($p>0,05$)

Her üç grubun grup içindeki değişimlerin farkı karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$)

Tablo 4. Grupların Hareketle Oluşan Ağrılarının Karşılaştırılması

VAS HAREKET	Grup A	Grup B	Grup C	P	p
	Medyan (min-max)	Medyan (min-max)	Medyan (min-max)	(KRUSKAL)	(FRIEDMAN)
TÖ	5(3-10)	5,5(1-10)	6(3-9)	0,564	<0,001*
TS	2,5(0-6)	3(0-10)	3(0-8)	0,752	
TS 6.hafta	3(0-6)	2(0-6)	2(0-8)	0,881	
TS 12.hafta	2,5(0-7)	2(0-6)	1(0-6)	0,471	
P(wilcoxon)	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
Fark					
TÖ-TS	2(0- 8)	2,5(0- 7)	2,5(0- 7)	0,600	
TÖ-TS 6.hafta	3(-1- 7)	3(-2 -10)	4(-1- 8)	0,587	
TÖ-TS 12.hafta	3(-3 -8)	3(-1- 10)	4,5(0- 9)	0,155	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, * p<0.05

PALPASYON İLE OLUŞAN AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Her üç grupta tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedavi sonrası 6. ve 12. haftada VAS palpasyon değerlerinde anlamlı fark saptandı.(p<0,001)(tablo 5)

Grup içi değişimler incelendiğinde her üç grupta da tedavi öncesine göre tedavi sonrası,6. ve 12. haftadaki değişimlerin anlamlı olduğu saptandı.(p<0,001)

Gruplar karşılaştırıldığında tedavi öncesinde, tedavi sonrasında, tedaviden sonra 6. ve 12.haftadaki VAS palpasyon değerlerinde gruplar arası fark olmadığı saptandı.(p>0,05)

Her üç grubun grup içindeki değişimlerin farkı karşılaştırıldığında Grup A ve B de VAS palpasyon değerinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası arasındaki

düzelmenin daha fazla olduğu saptandı. Diğer grup içi değişimlerin farkı incelendiğinde gruplar arası karşılaştırmada anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 5. Grupların Palpasyonla Ağrı Değişimlerinin Karşılaştırılması

VAS PALPABL	Grup A Medyan (min-max)	Grup B Medyan (min-max)	Grup C Medyan (min-max)	P (KRUSKAL)	p (FRIEDMAN)
TÖ	5(2-10)	6,5(1-10)	6(3-10)	0,350	<0,001*
TS	3(0-9)	4(0-10)	2,5(0-8)	0,212	
TS 6.hafta	3(0-8)	3(0-8)	2,5(0-8)	0,809	
TS 12.hafta	3(0-8)	3(0-8)	1(0-7)	0,815	
P(wilcoxon)	0,002*	0,000*	0.000*		
Fark					
TÖ-TS	1,5(-4 8)	1,5(-4 7)	4(-3 7)	0,050*	
TÖ-TS 6.hafta	2(-5 9)	2,5(-3 10)	4(-4 7)	0,287	
TÖ-TS 12.hafta	2(-5 9)	2(-1 10)	4(-3 7)	0,217	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası

TÖ-TS : A-B:0,956 , A-C:0,042, B-C:0,036 *p<0.05

PALPABL KAS SPAZMI DERECEŚİ

Her üç grupta tedavi öncesi, tedavi sonrası ,tedavi sonrası 6. ve 12. haftadaki palpabl kas spazmı derecesi değerlerinde anlamlı fark saptandı.(p<0,001)(tablo 6)

Grup içi değişimler incelendiğinde her üç grupta tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedaviden sonra 6. ve 12. haftadaki değişimlerin anlamlı olduğu saptandı.(p<0,001)

Gruplar karşılaştırıldığında tedavi öncesinde, tedavi sonrasında, tedavinin 6. ve 12.haftada palpabl kas spazmı derecesi değerlerinde gruplar arası fark olmadığı saptandı.($p>0,05$)

Tablo 6. Grupların Palpabl Kas Spazmı Derecelerinin Karşılaştırılması

PALPABL KAS SPAZMI DERECEŚİ	Grup A Medyan (min-max)	Grup B Medyan (min-max)	Grup C Medyan (min-max)	P (KRUSKAL)	p (FRIEDMAN)
TÖ	2(1-3)	2,5(1-3)	2(1-3)	0,526	<0,001*
TS	1(0-3)	2(0-3)	1(0-3)	0,555	
TS 6.hafta	1(0-3)	1(0-3)	1(0-3)	0,819	
TS 12.hafta	1(0-3)	1(0-3)	1(0-3)	0,939	
P(wilcoxon)	<0,001*	<0,001*	<0,001*		

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası * $p<0.05$

HASTA MEMNUNİYETİ

Tedavi sonrası birinci gündeki hasta memnuniyet düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$)(tablo 7)

Tedaviden sonra 6. haftadaki hasta memnuniyet düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$)

Tedaviden sonra 12. haftadaki hasta memnuniyet düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$)

Tablo 7. Grupların Tedavi ile Hasta Memnuniyet Düzeylerinin Karşılaştırılması

HASTA MEMNUNİYETİ	A	B	C	P	P
	Medyan (min-max)	Medyan (min-max)	Medyan (min-max)	(KRUSKAL)	FREEDMAN
TS	3(2-6)	3(1-6)	3(2-5)	0,351	0,544
TS 6.hafta	3(2-6)	3(1-6)	3,5(1-6)	0,959	
TS 12.hafta	4(1-6)	3(1-6)	3(1-6)	0,738	
P(wilcoxon)	0,832	0,088	0,721		

TS: Tedavi sonrası

YAŞAM KALİTESİ

Sürekli ultrason grubundaki olguların NSP'nin ağrı, yorgunluk, uyku,ve emosyonel reaksiyon alt parametrelerinde tedavi sonrasında ,tedavinin 6.ve 12. haftalarında azalma olduğu belirlendi.($p<0.05$)(tablo 8)

Kesikli ultrason grubundaki olguların NSP'nin ağrı, fiziksel aktivite ve yorgunluk alt parametrelerinde tedavi sonrasında ,tedavinin 6. ve 12. haftalarında azalma olduğu belirlendi ($p<0.05$).

Sham ultrason grubundaki olguların NSP 'nin ağrı ,uyku ve emosyonel reaksiyon alt parametrelerinde tedavi sonrasında, tedavinin 6.ve 12.haftalarında azalma olduğu belirlendi.($p<0.05$).

Tablo 8. Grupların Yaşam Kalitesinin Karşılaştırılması

	NHP	TÖ	TS	TS 6.hafta	TS 12.hafta	P
Grup A	Ağrı	49,2 (0-100)	26,42(0-100)	11,7(0-94,17)	14,37(0-100)	0,009*
	Fiziksel aktivite	17,06(0-6,01)	11,87(0-42,86)	10,57(0-58,86))	11,54(0-74,70)	0,751
	Yorgunluk	39,2(0-100)	38(0-100)	18,4(0-100)	38(0-100)	0,026*
	Uyku	20,6(0-100)	12,57(0-65,06)	12,57(0-56,64))	6,28(0-39,83)	0,004*
	Sosyal izolasyon	0(0-61,50)	0(0-61,50)	0(0-39,49)	0(0-39,49)	0,053
	Emosyonel reaksiyon	13,3(0-83,47)	4,88(0-90,7)	0(0-50,61)	0(0-62,58)	0,018*
Grup B	Ağrı	61,7(0-100)	15,11(0-100)	9,87(0-100)	6,45(0-100)	0,000*
	Fiziksel aktivite	16,03(0-65,47)	10,57(0-35,65)	0(0-46,22)	4,65(0-55,39)	0,013*
	Yorgunluk	63,2(0-100)	37,80(0-100)	30,40(0-100)	0(0-100)	0,000*
	Uyku	26,9(0-77,63)	12,57(0-77,63)	12,57(0-77,63)	12,57(0-77,63)	0,147
	Sosyal izolasyon	0(0-57,34)	0(0-57,34)	0(0-42,14)	0(0-42,14)	0,634
	Emosyonel reaksiyon	0(0-57,83)	0(0-57,83)	0 (0-78,79)	0(0-78,79)	0,850
Grup C	Ağrı	53,4(9,99-100)	31,01(0-100)	18,40(0-100)	20,52(0-100)	<0,001*
	Fiziksel aktivite	20,72(0-89,43)	5,28(0-100)	10,42(0-66,95)	11,16(0-100)	0,506
	Yorgunluk	39,20(0-100)	39,20(0-100)	51,20(0-100)	39,20(0-100)	0,872
	Uyku	39,83(0-87,63)	12,57(0-87,63)	12,57(0-87,63)	12,57(0-87,63)	0,014*
	Sosyal izolasyon	0(0-100)	0(0-100)	0(0-77,47)	0(0-22,53)	0,886
	Emosyonel reaksiyon	22,74(0-100)	15,39(0-100)	5,23(0-89,53)	0(0-83,47)	0,050*

* P<0.05 NHP: Nottingham Health Profile

BOYUN AĞRI VE ÖZÜRLÜLÜK

Her üç grupta tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedaviden sonra 6. ve 12. haftadaki boyun ağrı ve özürlülük ölçeği değerlerinde anlamlı fark saptandı ($p<0,001$)(tablo 9).

Grup içi değişimler incelendiğinde her üç grupta da tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedaviden sonra 6. ve 12. haftadaki değişimlerin anlamlı olduğu saptandı ($p<0,001$).

Gruplar karşılaştırıldığında tedavi öncesinde, tedavi sonrasında, tedaviden sonra 6. ve 12.haftadaki boyun ağrı ve özürlülük ölçeği değerlerinde gruplar arası fark olmadığı saptandı($p>0,05$).

Her üç grubun grup içindeki değişimlerin farkı karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 9. Grupların Boyun Ağrı ve Özürlülüğünün Karşılaştırılması

NPDİ	Grup A	Grup B	Grup C	P	p
	Medyan	Medyan	Medyan	(KRUSKAL)	(FRİEDMAN)
	(min-max)	(min-max)	(min-max)		
TÖ	48(2-75)	48,25(15-77)	52(16-89)	0,914	<0,001*
TS	35,75(2-76)	20,50(0-65)	36,50(3-75)	0,274	
TS 6.hafta	28,75(0-78)	22(0-94)	29,50(0-66)	0,857	
TS 12.hafta	26,50(0-81)	24(0-100)	34(0-75)	0,910	
P(wilcoxon)	0,007*	0,001*	<0,001*		
Fark					
TÖ-TS	8,25(-1 - 41)	13,5(-6 - 71)	11,5(-19,5- 41)	0,606	
TÖ-TS 6.hafta	14(-15,5- 60,5)	9,75(-21,5 -76)	17(-20,5_ 60)	0,698	
TÖ-TS 12.hafta	11,25(-14- 49,5)	10,5(-18 -53,5)	14,75(-20,5-61)	0,887	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası * $p<0,05$

BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ

Her üç grupta tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedaviden sonra 6. ve 12. haftadaki **BDÖ ortalamaları** arasında anlamlı fark saptandı.($p<0,001$)(tablo 10)

Grup içi değişimler incelendiğinde Grup A ve B de tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedaviden sonra 6.ve 12. haftadaki BDÖ ortalamaları arasındaki değişimlerin anlamlı olduğu saptandı($p<0.05$) Grup C olguların tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedavinin 6. ve 12. Haftadaki BDÖ ortalamaları arasındaki değişimlerde anlamlı fark bulunamadı.($p>0.05$)

Gruplara göre olguların tedavi öncesi BDÖ ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$).

Gruplara göre tedavi sonrası, tedaviden sonra 6.ve 12.haftaki BDÖ ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 10. Grupların Depresyon Durumlarının Karşılaştırılması

BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ	Grup A Medyan (min-max)	Grup B Medyan (min-max)	Grup C Medyan (min-max)	p (KRUSKAL)	p FRIEDMAN
TÖ	13(0-23)	8(0-25)	8,5(0-32)	0,585	<0,001*
TS	8,5(0-25)	5(0-25)	7(0-32)	0,776	
TS 6.hafta	8(0-24)	4(0-28)	7,5(0-32)	0,798	
TS 12.hafta	8,5(0-29)	4(0-28)	7,5(0-40)	0,432	
P(wilcoxon)	0,018*	0,047*	0,428		

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası * $p<0.05$

5. TARTIŞMA

Kas-iskelet sistemi hastalıkları, gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerin önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır. Bu hastalıklardan miyofasiyal ağrı sendromu, oldukça sık görülen ve yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltan bir hastalık olup kronik yaygın ağrı ve yetersizlik yapan hastalıklar içinde en önemli yeri aldığı halde, tanısı halen güçlükle konulan ve genelde tedavisiz bırakılan en geniş hastalık grubunu oluşturmaktadır.

MAS kaslarda ve/veya fasyalarda bulunan ve tetik nokta denilen hipersensitif noktalarla karakterize; ağrı, kas spazmı, hassasiyet, sertlik, hareket kısıtlılığı, güçsüzlük, bazen otonomik disfonksiyon yapabilen bir rahatsızlıktır. Semptomlar genellikle tetik noktadan uzak bir alana yansır (6,7,13,79). MAS'ın etiyolojisi hala kesin olarak bilinmediği için, çoğu tedavi protokolleri semptomlara yönelik olarak planlanıp uygulanmaktadır.

Genel olarak müsküloskeletal sistem şikayeti ile hekime başvuran hastaların yaklaşık %30-50'sinde MAS bulunduğu bildirilmiştir (5,6). MAS tedavisinde yaklaşım; çeşitli fizik modaliteleri ile tetik noktaların inaktivasyonu, gergin bantların gevşetilmesi ve predispozan faktörlerin kontrolüdür. Enjeksiyon terapi, sprey ve germe teknikleri, hotpack, buz paketleri, ultrason, terapötik masaj, TENS gibi fizik tedavi modaliteleri kontrstimülasyon yoluyla ağrıyı azaltmada etkilidir(7,80). Bu gibi modaliteler tetik noktayı termal etkileri ile veya mekanik olarak bozar ve inaktive ederler. Fizik tedavi ajanları terapötik germe ve güçlendirme ile kasların tamiri ve zayıf ve gergin kasların fonksiyonlarının restore edilmesinde de etkilidir.

Miyofasiyal ağrı ve tetik noktalar, her iki cinsiyette de herhangi bir yaşta gelişebilir. Genel olarak kadınlar, miyofasiyal ağrı gelişimine erkeklerden daha yatkın görünmektedir (7,15) Friction'un çalışmasında %62,5 (30), Hong'un çalışmasında %72,4 (38), GraffRedford'un çalışmasında %75 (9), Hagberg'in çalışmasında %80 hasta kadındır (81). Drewes ve arkadaşlarının yaptığı bir epidemiyolojik çalışmada, 30-60 yaş arası kadınların %65'inde, erkeklerin %37'sinde miyofasiyal ağrı sendromuna rastlanmıştır (82). Sola, rastgele seçtiği 17-35 yaş arası 200 genç erişkini kapsayan bir çalışmada kadınların %54'ünde,

erkeklerin %45'inde omuz kavşağında latent tetik noktalar olduğunu saptamıştır. Yine aynı yazarın 1000 ambulatuvar hasta üzerinde yaptığı bir araştırmada, %32 olguda aktif tetik nokta saptanmış olup prevalans 598 kadında %36 ve 402 erkekte ise %26 olarak değerlendirilmiştir (83,84). Bizim çalışmamızda da literatüre benzer şekilde hastaların 42'si (%70) kadın ve 18'i (%30) erkekti.

30-49 yaş arasındaki hastalarda tetik nokta prevalansının en yüksek düzeyde olduğu, tetik noktaların yaş, kas stresi ve aktivite ile azaldığı gösterilmiştir. Sola ve Travel, her gün kaslarını çalıştıran işçilerde miyofasiyal ağrı sıklığının, sedanter çalışan fakat ara sıra zorlayıcı egzersizler yapan işçilerden daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Miyofasiyal ağrı sendromunun bedenlen çalışanlarda sedanter çalışanlara göre daha az görülmesi günlük aktivitenin koruyucu etkisi olduğunu düşündürmektedir (85,86). Çalışmamızda, hastaların yaş ortalaması sürekli ultrason grubunda 33 yıl, kesikli ultrason grubunda 32 yıl, kontrol grubunda 33 yıl idi. Genel olarak hastalarımızın büyük bir çoğunluğunu masa başında çalışan hastalar oluşturmaktaydı.

Çalışmamızda miyofasiyal ağrı sendromunda sürekli ve kesikli ultrason tedavisinin ağrı, tetik nokta hassasiyeti, yaşam kalitesi, fonksiyonel ve psikolojik durum üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır.

Noninvaziv bir tedavi yöntemi olan US, termal ve biyofiziksel etkileri nedeniyle sık olarak kullanılan bir terapötik ajan olmakla birlikte, MAS tedavisindeki etkinliği ile ilgili yapılmış kontrollü çalışmalar yok denecek kadar azdır (87).

Isı oluşumu, ultrasonun en önemli ve en iyi bilinen etkisidir. Isınma yolu ile terapötik etkinin oluşabilmesi için, doku sıcaklığı en az 5 dakika 40-45°C'de tutulmalıdır. Böylece yoğun kollajenöz yapılar olan tendonlar, ligamanlar ve eklem kapsülünde esnekliğin geçici olarak artması, eklem sertliğinde azalma, ağrı ve kas spazmının azalması ve kan akımında geçici artış sağlanabilir. US'nin kollajen esnekliğini arttırıcı etkisi, özellikle tetik nokta, gergin tendonlar ve kapsüller dokuların tedavisinde kullanımını sağlamaktadır (88).

Ultrasonun analjezik etkisi ise çeşitli mekanizmalarla açıklanabilir. Termal etkiye bağlı metabolik değişiklikler sonucu, kan damarlarının dilatasyonu ile beraber kan akımında artma, kapiller duvar ve hücre membranları arasındaki madde değişiminde hızlanma sonucu aljezik maddelerin oluşumunun azaltılması ve

bölgeden uzaklaştırılması ile doku tamir sürecinde hızlanma, iki temel mekanizma olarak kabul edilebilir. US sinirlere uygulandığında, sodyum iyonlarına karşı membran geçirgenliğinde değişiklikler oluşturması, elektriksel aktiviteyi etkileyebilir ve bu tip değişiklikler, ağrının azaltılmasında etkili olur. Terapötik US'nin duysal sinir iletim hızını arttırdığı gösterilmiştir. Motor iletim hızında hem artma hem de azalmanın gösterildiği çalışmalar vardır (87,88).

Literatürde, miyofasiyal ağrı tedavisinde US etkinliğini inceleyen diğer çalışmalarda, US tedavisinin tek başına uygulanmadığı görülmektedir. Kısaoğlu ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada tedavi grubuna 10 gün süreyle US ve sıcak paket, kontrol grubuna ise sadece sıcak paket uygulamışlar ve US ile VAS değerlerinde anlamlı düşük doku kompliyansı ve basınç ağrı eşiği değerlerinde anlamlı artış saptayarak US'nin miyofasiyal ağrıyı azalttığını ve doku kompliyansını arttırdığını tespit etmişlerdir (88).

Esenyel'in çalışmasında, hastalar üç gruba ayrılmış, birinci gruba US tedavisi ve boyun germe egzersizleri, ikinci gruba tetik nokta enjeksiyonu ve boyun germe egzersizleri, kontrol grubuna ise sadece boyun germe egzersizleri uygulanmış, tedavi etkinliğini belirleyebilmek için hastalar tedaviden önce, iki haftalık tedaviden sonra ve tedaviden üç ay sonra VAS, algometre ve eklem hareket açıklığı ölçümü ile değerlendirilmişlerdir; ayrıca hastalara Beck Depresyon Ölçeği ve Taylor Manifest Anksiyete Skalası uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, boyun germe egzersizleriyle kombine edilen US ve enjeksiyon tedavisinin, kontrol grubuna göre anlamlı düzelme sağladığı ancak birbirlerine üstün olmadığı saptanmıştır (89).

Bu çalışmalardan farklı olarak Gam, US ve plasebo US grupları arasında anlamlı farklılık saptamamıştır. Gam'in çalışmasında birinci gruba US, masaj ve egzersiz, ikinci gruba plasebo US, masaj ve egzersiz uygulanmış, kontrol grubuna herhangi bir tedavi verilmemiştir (39). Ancak bu çalışmada, maksimum 10 tetik noktası olan hastalar alınmış ve hastalardaki mevcut tetik noktalardan en hassas olan beş noktaya US ve masaj uygulanmıştır, bu açıdan hastalar arasında farklılık vardır ve plasebo grubundaki iyilik hali, masaj ve egzersizin etkinliğine de bağlanabilir.

Çalışmamızda her üç grupta da istirahat ağrısının tedavi ile anlamlı derecede azaldığını gördük. Ancak sürekli US alan grupta tedavi öncesine göre tedavi sonrası VAS İstirahat değerlerindeki değişimde anlamlı fark olduğu saptanırken, 6.ve 12.

haftadaki değişimlerin anlamlı olduğu saptanmadı. Grupların birbiriyle karşılaştırılmasında ise, sürekli US alan grubun tedavinin 6.ve 12. haftadaki VAS İstirahat değerindeki iyilik halinin daha belirgin olduğunu gördük. Hareket VAS değerlerine bakıldığında ise tedavi sonrasında, tedavinin 6.ve 12 haftasında her üç grupta da ağrı şiddetinin anlamlı derecede azaldığını gördük.

MAS’da tanısal değer taşıyan en önemli bulgulardan biri tetik noktanın saptanmasıdır. Yapılan çalışmalarda tetik noktanın fizik muayene bulgularından en güvenilir olanının fokal hassasiyet ve ağrı olduğu bildirilmiştir (90,91). Bu bölgenin duyarlılığının saptanması nicel değerlendirmede ve tedaviyle elde edilecek yanıtın değerlendirilmesinde büyük önem taşır. Tetik nokta duyarlılığının saptanmasında algometreler kullanılmaktadır (38,75,92,93,94)). Ayrıca bazı çalışmalarda başparmakla basarak hastanın tepkisinin değerlendirildiği ölçümleri de görmektediriz.(95)

Bizim çalışmamızdaki VAS palpasyon değerlerine bakıldığında tedavi sonrası, tedavinin 6. ve 12. haftasında her üç grupta da ağrı şiddetinin anlamlı derecede azaldığını gördük. Sürekli ve kesikli ultrason alan grupların VAS palpasyon değerinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası arasındaki düzelmenin plasebo grubuna göre daha fazla olduğu saptandı. Grupların birbiriyle karşılaştırılmasında her üç grubun tedaviden sonra 6.ve 12. haftadaki VAS palpasyon değerindeki iyilik hali arasında belirgin fark saptanmadı.

Miyofasyal ağrı sendromunda kas spazmı ve gergin bantta bağlı eklemde hareket sınırlandırılması ortaya çıkabilir. Miyofasyal ağrı sendromlu olgularda eklem hareket açıklığının tedaviye yanıtının değerlendirildiği tek bir çalışmaya rastladık (38). Bu çalışmada, trapezius kasındaki tetik noktalara bağlı gelişen miyofasiyal ağrı sendromlu olgularda kuru iğneleme ile lidokain enjeksiyonunun etkileri karşılaştırılmış ve ağrılı bölgenin karşı yönüne olan lateral fleksiyon parametrelerden birini oluşturmuştur. Sonuçta her iki grupta da enjeksiyondan hemen sonra eklem hareket açıklığında anlamlı bir artış belirlenmiştir. Ancak biz çalışmamızda ağrılı bölge yönündeki servikal laterel fleksiyonla karşılaştırma yapmadık.

Cheshire ve arkadaşları, miyofasyal ağrı sendromunda tedavi öncesi ve sonraki haftalarda takip parametresi olarak kastaki spazm derecesi ile ilişkili olarak eklem hareketinin sınırlandırmasını da içeren bizim de çalışmamızda kullandığımız

‘palpabl kas spazmı derecesi’ni kullanmışlardır. Çalışmamızda her üç grupta da başlangıca göre tedavi sonrası, tedavinin 6. ve 12.hafta palpabl kas spazmı değerlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur.

Çalışmamızda hasta tarafından cevaplanmak üzere, hasta memnuniyet anketi dolduruldu. Tedavi sonrası, tedaviden sonra 6.ve12.haftadaki hasta memnuniyet düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

MAS’lı hastalarda yaşam kalitesini değerlendiren geçerli çalışmalar çok azdır. Tüzün ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada fibromyalji ve MAS’ı olan hastalarda yaşam kalitesi skorlarını karşılaştırmışlardır. Bu çalışma da MAS’lı hastalarda yaşam kalitesi Kısa-Form 36 ölçeğinde ilk dört alt maddenin üçünde (fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, ağrı) kontrol grubu ile karşılaştırıldığında daha düşük olduğunu bulmuşlardır (96).

Altındağ ve arkadaşlarının MAS tedavisinde kuru iğneleme ve lokal anestezi enjeksiyonunun etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki tedavi yönteminde ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkili olduğu ancak depresyon üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir. (97).

Çalışmamızda olguların yaşam kalitesi Nottingham Sağlık Profili (NSP) ile değerlendirildi. Sürekli ultrason alan grupta NSP alt parametresi olan ağrı, yorgunluk, uyku, emosyonel reaksiyon; kesikli ultrason alan grupta ağrı, fiziksel aktivite, yorgunluk alt parametrelerinde; sham ultrason alan grupta ağrı, uyku ve emosyonel reaksiyon alt parametrelerinde istatistiksel olarak azalma görüldü. Yapılan çalışmalara bakıldığında MAS’la beraber görülen ağrının bireyin fonksiyonellik düzeyini olumsuz etkilemekte, mental durumunu bozmakta ve buna bağlı olarak yaşam kalitesini etkilemektedir. MAS için uygulanan tedavi ile birlikte ağrı azalması kişinin fonksiyonelliğini arttırarak depresif ruh halinden kurtulmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca ağrı azalması MAS’lı hastalarda yaşam kalitesini arttırmaktadır (98).

Çalışmaya katılan hastaların fonksiyonel durumları boyun ağrısı sorgulama formu ile değerlendirildi. Çalışmamızda bütün gruplarda tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedaviden sonra 6. ve 12. haftadaki boyun fonksiyonellik ölçeğinde görülen düşüş düzeyi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Psikososyal faktörler, fibromiyaljide olduğu kadar MAS'ta da önemle üzerinde durulması gereken unsurlardan olmalıdır, çünkü bu faktörlerin kaslarda gerilimi ve ağrıyı arttırdığı açıktır.

Şahin ve arkadaşları depresyonun MAS'a eşlik ettiğini belirtmişlerdir. Yaygın kronik ağrısı ve MAS'ı olan hastaların yaygın ağrısı olmayan hastalarla karşılaştırıldığında depresyon ve somatizasyon oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Depresyonu olan hastalarda Kısa Form 36 (yaşam kalitesi) skorları düşük bulunmuş ve major depresyonu olan hastalarda yaşam kalitesinde düşük değerler gösterilmiştir (99). MAS'ın bazen depresyon ve anksiyeteye yol açabileceği belirtilmiştir(100).

Altındağ ve arkadaşlarının MAS'lı hastalar ve sağlıklı gruplar üzerinde depresyon seviyesi ve depresyon varlığını araştırdıkları çalışmalarında MAS'da çoğunlukla major depresyonun bulunduğu belirtmişlerdir. Ayrıca MAS'ta ki depresyon şiddetinin algılanan ağrı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir(87).

Çalışmamızda Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) ortalama değerlerine bakıldığında; sürekli ve kesikli ultrason alan grupta tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedaviden sonra 6.ve 12. haftadaki BDÖ ortalamaları arasındaki değişimlerin anlamlı olduğu saptandı. Sham ultrason alan olguların tedavi öncesine göre tedavi sonrası, tedaviden sonra 6. ve 12. haftadaki BDÖ ortalamaları arasındaki değişimlerde anlamlı fark bulunamadı.

SONUÇ

Prospektif, randomize, plasebo kontrollü çift kör yapılmış bu çalışmada; ultrason tedavisinin miyofasiyal ağrı sendromu tedavisinde etkin olduğunu gösterilmiştir. MAS' da sürekli ultrason tedavisinin istirahatde ağrıyı azaltmada plaseboya üstün olduğu sürekli ve kesikli ultrason tedavisinin her ikisinde palpasyonla oluşan ağrıda azalmada, psikolojik durumu düzeltmede plaseboya üstün olduğu ancak yaşam kalitesi, hareketle oluşan ağrı ve kas spazmı derecesi üzerine etkisinin plasebodan farksız olduğu sonucuna varılmıştır. Tetik noktalara uygulanan kompresyon ve masaj tedavilerinin etkinliğine bakılarak plasebo grubundaki iyilik hali, US başlığının kompresyon ve masaj etkisine bağlanabilir. Ayrıca plasebo grubunda etik nedenlerden dolayı egzersiz ve sıcak paket tedavisi aldığından olumlu sonuçlara katkı sağlamış olabilir. Sonuçlarımızın olası bir diğer açıklaması, genelde plasebo etkileri olarak bilinen spesifik olmayan tedavi etkileridir. Bu plasebo etkileri, araştırmacı tarafından hastaya gösterilen ilgiye, hastanın tedavinin etkilerinden beklentilerine, yapılan müdahalenin etkileyiciliğine, tedavi ortamının karakteristiğine ya da araştırma deneyine bağlı olarak hastayı titizce gözlemlemeye bağlanabilir. Çalışmamızda hasta sayısının azlığı, hastaların egzersiz ve ilaç günlüğünü yeterince düzenli tutmamış olmaları kısıtlılık oluşturmuştur. Ayrıca bu konuda optimal olarak ultrason tedavisinin etkin uygulama şekli olarak kesikli ve sürekli ultrasonun birbirine üstünlüğü açısından karşılaştırmalı prospektif başka çalışmalara da ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Yap Eng-Ching. Myofascial Pain-An overview. Ann Acad Med 2007;36;43
2. Fleckenstein J, Zaps D, Ruger Let al. Discrepancy between prevalence and perceived effectiveness of treatment methods in myofascial pain sendrome. BMC Musculoskelet Disord 2010;11;32.
3. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Myofascial Pain and dysfunction. The trigger point manual 2nd edition. Baltimore, Williams & Wilkins, 1998.
4. Hsieh CYJ, Adams AH, Tobias J, Hong CZ, Danielson C, Platt K, Hoehler F, Reinsch S, Rubel A. Effectiveness of four conservative treatments for subacute low back pain. Spine 2002; 27: 1142-1148.
5. Borg-Stein J, Simons DG. Myofascial pain. Arch Phys Med Rehabil 2002;83 Suppl 1: S40-7.
6. Aydın R, Şen N, Ellialtıoğlu A. Eklem dışıromatizmal hastalıklar. (Ed): Diniz F, Ketenci A. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 2000, 299-320.
7. Han S.C. Harrison P.: Myofascial pain syndrome and trigger point management. Reg. Anest., 22(1): 89-101, 1997.
8. Roth RS, Horowitz K, Bachman JE. Chronic myofascial pain: knowledge of diagnosis and satisfaction with treatment. Arch Phys Med Rehabil 1998; 79: 966-970.
9. 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: 1-5.

10. Cummings TM, White AR. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 986-992.
11. Fishbain DA, Goldberg M, Steele R, Rosomoff H. DSM-III diagnoses of patients with myofascial pain syndrome (fibrositis). Arch Phys Med Rehabil 1989; 70: 433-438.
12. Gunn CC (Ed). The Gunn approach to the treatment of chronic pain; intramuscular stimulation for myofascial pain of radiculopathic origin. New York: Churchill Livingston, 1996: p. 11-37.
13. Tüzün F. Yumuşak doku romatizmaları. (Ed): Tüzün F, Eryavuz M, Akarırırnak M. Hareket Sistemi Hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul 1997, 159-173.
14. Uyar M. Miyofasyal ağrı sendromu ve diğer muskuloskeletal kökenli ağrılar. (Derleyen) Erdine S. Ağrı. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul 2000, 387-396
15. Travell JG, Simons DG. Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual. Vol 1, upper half of body. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992. p.5-201.
16. Simons D.G.: Myofascial pain syndromes: where are we? Where are we going? Arch. Phys. Med. Rehabil., 67: 207-12, 1998.
17. Thompson JM. The diagnosis and treatment of muscle pain syndromes. Physical Medicine Rehabilitation. Braddom RL, Buschbacher RM, Dumitru D, Johnson EW, Matthews DJ, Sinaki M (editors). Philadelphia: WB. Saunders Company, 1996: 893-914
18. Hubbard DR, Berkoff GM. Myofascial trigger point show spontaneous needle EMG activity. Spine 1993 Oct 1; 18(13):1803-7.

19. Campbell SM. Regional myofascial pain syndromes. Rheumatic Disease Clinics of North America 1989 February;15(1):31-44.
20. Kalyan-Raman UP, Kalyan-Raman K, yunus MB, Masi AT. Muscle Pathology in Primary Fibromyalgia Syndrome: A light microscopic, histochemical and ultrastructural study. The Journal of Rheumatology 1984;11:808-813.
21. Tunger A, Çavuşoğlu C, Korkmaz M. Anaerob, Gram Pozitif, Sporlu Basiller (Clostridium'lar). Mikrobiyoloji 2000. Asya Tıp Yayıncılık, 156-171.
22. Erdine S. Ağrı taksonomisi. Ağrı 2007; 19-25.
23. Oğuz H. Kronik Ağrı. Romatizmal Ağrılar 1992; 13-32.
24. Simons D.G., Simons L.S. Chronic Myofascial Pain Syndromes. Handbook of Chronic Pain Management. Baltimore: William & Wilkins 1989;102-108.
25. Sciotti VM, Mittak VL, DiMarco L, Ford LM, Plebert J, Santipadri E, Wigglesworth J, Ball K. Clinical precision of myofascial trigger point location in the trapezius muscle. Pain 2001;93:259-66.
26. Estlander AM, Takala EP, Verkaselo M. Assessment of depression in chronic musculoskeletal pain patients. Clin. J. Pain. Sep 11(3)1995; 194-200.27.
27. Gerwin RD, Shannon Steven, Hong C-Z, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. Pain 1997;69:65-73.
28. Cummings M. Myofascial Pain Syndromes. In: Soft Tissue heumatology. Edit: Hazleman B, Riley G, Speed C. Oxford University Press, 2004: 509-522

29. Aydın R, Müslümanoğlu L. Boyun kinezyolojisi ve hastalıkları. Diniz F, Ketenci Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 2000, 261-274.
30. Friction J, James R, Michal D, Auvinen R. Myofascial pain syndrome. Electromyographic changes associated with local twitch response. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1985; 66:314-317.
31. 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.
32. Gülis k. Miyofasiyal ağrı sendromunda rutin laboratuvar testleri.fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanlık tezi,istanbul 2008.
33. İlker g. Miyofasiyal ağrı sendromunda radyolojik incelemeler. Haydarpaşa numune eğitim ve araştırma hastanesi fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanlık tezi.,istanbul 2009.
34. Shultz SP, Driban JB, SwanikCB. Miyofasiyal tetik noktaların belirlenmesinde elektrodermal özelliklerin değerlendirilmesi. Arch Phys Med Rehabil Türkçe Baskı 2007; 2;3:207-211.
35. İlker G. miyofasiyal ağrı sendromunda ayırıcı tanı. haydarpaşa numune eğitim ve araştırma hastanesi fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanlık tezi.,istanbul 2009.
36. Wheeler AH, Goolkaisan P, Gretz SS. A randomized, double-blind, prospective pilot study of botulinum toxin injection for refractory, unilateral, cervicothoracic, paraspinal, myofascial painsyndrome. Spine 1998;23:1662-6.
37. Porta M. A comparative trial of botulinum toxin type A and methylprednisolone for the treatment of myofascialpain syndrome and pain from chronic muscle spasm. Pain 2000; 85:101-105.

38. Hong C.Z. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point: the importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil* 1994;73:256-263.
39. Gam AN, Warming S, Larsen LH, Jensen B, Hiydalsmo O, Allon I, Andersen B, Gotzsche NE, Petersen M, Mathiesen B. Treatment of myofascial trigger points with ultrasound combined with massage and exercise: a randomized cotrolled trial. *Pain* 1998;77:73-9.
40. Hanten WP, Olson SL, Butts NL, Nowicki AL. Effectiveness of a home program of ischemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger points. *Physical Therapy* 2000;80(10):997-1003.
41. Akyüz G. Transkutan elektrik sinir stimölasyonu. *Elektroterapi*. Tuna N. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 2001; 163-176.
42. Hou C-R, Tsai L-C, Cheng K-F, Chung K-C, Hong C-Z. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger point sensitivity. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:1406-14.
43. Kaçar C, Arman M. Orta frekanslıakımlar. *Elektroterapi*. Tuna N. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 2001;77-85.
44. Ilbuldu E, Cakmak A, Disci R, Aydın R. Photomedicine and Laser Surgery. August 1, 2004, 22(4): 306-311.
45. Cummings TM, White AR. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:986-92.
46. Dalen K, Ellertsen B, Espelid I, Grønningsæter AG. EMG feedback in the treatment of myofascial pain dysfunction syndrome. *Acta Odontol Scand* 1986;44:279-284.
47. Berker E. Miyofasyal ağrısendromu ve tedavisi. *Romatol Tıp Rehab* 1997;8(2)121-124.

48. Goldenberg DL. Fibromyalgia. In: Rheumatology. Edit: Klippel JH, Dieppe PA. London: Mosby, 1998, 4:15.1-12.
49. Gülis K. Miyofasiyal ağrı sendromunda medikal tedavi..fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanlık tezi, İstanbul 2008.
50. Bal S, Çeliker R. Başve Boyun (Miyofasiyal Ağrı Sendromu). (Ed): Gökçe-Kutsal Y. Yumuşak Doku Romatizmaları. Güneş Kitabevi, Ankara 2002, 1-12.
51. Dohrenwend BP, Raphael KG, Marbach JJ, Gallagher RM. Why is depression comorbid with chronic myofascial pain? A family study test of alternative hypotheses. Pain 1999; 83: 183-92.
52. Çam-Çelikel F. Kronik ağrı, depresyon, anksiyete ve somatoform bozukluklar. Dahiliye ve Psikiatri IV. (Ed): Mete HE. Okuyan Us Yayın 2003, 9-29.
53. Wrege U, Brorsson B. A multicenter randomized controlled trial of injections of sterile water and saline for chronic myofascial pain syndromes. Pain 1995; 61: 441-444.
54. Friction JR. Clinical care for myofascial pain. Dental Clinics of North America 1991; 35: 1-28.
55. Lehmann JF, Jateur B. Diathermy Superficial heat and cold therapy. In Krusen's Handbook of physical Medicine and Rehabilitation. Pp: 275-350, 515-526,
56. Tuna N, Elektroterapi. s: 93-118, 129-140,
57. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2001.
58. Forster A, Palastonga N. Clayton'un Elektroterapi kitabı (Çev: Füzün S). S: 197-201, 211-229, Güven Kitabevi, İzmir, 1990.

59. Gülis k.ultrasonun fiziksel özellikleri. Fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanlık tezi,istanbul 2008.
60. Gülis k.ultrasonun fiziksel özellikleri. Fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanlık tezi,istanbul 2008.
61. 81. Kahn J: Physical Agents: Electrical, Sonic, Radiant Modalities. Physical Therapy Intervention, pp: 346-358, Baltimore USA, 1992.
62. Dyson M, Pond JB: The effect of pulsed ultrasound on tissue regeneration. Physiotherapy, 1970;56(4): 136-142
63. Shapiro S: Cauda equina syndrome secondary to lumbar disc herniation. Neurosurgery 1993; 32: 743-747.
64. Hepgüler S, Öztürk C, Aksit R. Ultrason ve kısa dalga diaterminin eklem içi ısısına etkisi. Ege Tıp Derg 1991, 30: 507-9.
65. Füzün S (çeviri). Clayton'un Elektroterapi Kitabı (9. Baskı) Güven Kitabevi, İzmir 1990; 197-201
66. Karamahmetoglu SS. Derin ısıtıcılar. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. Sarı H, Tüzün S, Akgün K. (Ed) Nobel Tıp Kitabevi. 2002, 51-60.
67. Tuncer T. Elektroterapi. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt II, editör: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, Güneş Kitabevi, Ankara 2000;4.10:771-789.
68. Basford JR. Management Methods- Therapeutic Physical Agents. DeLisa JA; Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice Fourth Edition Volume I Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia USA 2005;11: 251-270.
69. Sweitzer RW. Ultrasound. Physical Agents. Stanford, CT: Appleton & Lange;1994;163-192.

70. Cameron MH. Ultrasound; Physical Agents in Rehabilitation From Research to Practice. W.B Saunders Company Philadelphia USA 1999;9: 272-299.
71. Öztürk C, Akşit R. Tedavide sıcak ve soğuk, Tıbbi Rehabilitasyon, editör: Oğuz H, Nobel Tıp Kitabevleri İstanbul 2004;13: 333-353.
72. Ng K, Liu Y. Therapeutic Ultrasound: Its Application in Drug Delivery. Medicinal Research Reviews, John Wiley & Sons, 2002(22):2: 204-223
73. Frye LJ, Johns LD, James AT, Ingersoll CD. Blisters on the Anterior Shin in 3 Research Subjects After a 1-MHz, 1.5-W/cm², Continuous Ultrasound Treatment: A Case Series Journal of Athletic Training 2007;42(3):425–430)
74. Vaughn DL Direct method versus underwater method in the treatment of plantar warts with ultrasound: a comparative study. Phys Ther 1973; 53: 396-397.
75. Cheshire WP, Abashian SW, Mann D. Botulinum toxin in the treatment of myofascial pain syndrome. Pain 1994;59:65-69.
76. Wheeler AH, Goolkasian P, Baird AC, Darden BU (1999). İtem analysis, face and criterion related validity. Spine Jul. 1;24-13
77. Başaran S, Güzel R, Sarpel T. Yaşam kalitesi ve sağlık sonuçlarının değerlendirme ölçütleri. Romatizma. 2005;20:55-63.
78. İlbuldu E. Miyofasiyal ağrı sendromunda laser, kuru iğneleme ve plasebo laser tedavilerinin karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi: İstanbul 1999
79. Topçu AW. Botulizm. Enfeksiyon Hastalıkları. Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 1996, 908-913.
80. Friction JR. Management of myofascial pain syndromes. İn: Friction JR, Awad E eds. Advances in pain research And therapy. New York; Raven Press Ltd., 1990;325-39.

81. Hagberg M, Kvarnström S. Muscular endurance and electromyographic fatigue in myofascial shoulder pain. *ArchPhys Med Rehabil* 1984;65:522-525.
82. Drewes AM, Jennum P. Epidemiology of myofascial pain, low back pain, morning stiffness and sleep related complaints in the general population. *J Musculoskeletal Pain* 1995;31(1):121
83. Cooper BC, Alleva M, Cooper DL, Lucente FE: Myofascial pain dysfunction: Analysis of 476 patients. *Laryngoscope* 1986;96:1099.
84. Friction JR, Kroening R, Haley D, Siegert R. Myofascial pain syndrome of the head and neck: A review of clinical characteristics of 164 patients. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1985;60:615-623.
85. Sola AE, Bonica JJ. Myofascial pain syndromes. *The Management of Pain.* Lee & Febiger, Philadelphia, London 1990;24-30.
86. Couppe C, Middtun A, Hilden J. Spontaneous needle electromyographic activity in myofascial trigger points in the infraspinatus muscle: a blinded assesment. *J Musculoskeletal Pain* 2001;9:7-17.
87. Srbely JZ, Dickey JP. Randomized controlled study of the antinociceptive effect of ultrasound on trigger point sensitivity: novel applications in myofascial therapy? *Clinical Rehabilitation* 2007;21:411-417.
88. Kısaoğlu S, Erdem HR, Göncü G. Miyofasiyal ağrı sendromunda ultrasonun etkinliği. *Romatizma* 2000;15(2):123-127.
89. Esenyel M, Çağlar N, Aldemir T. Treatment of myofascial pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2000;79:48-52.
90. Nice DA, Riddle DL, Lamb RI, Mayhew TP, Rucker K. Intertester reliability of judgments of the presence of trigger points in patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 893-8.

91. Njoo KH, Van der Does E. The occurrence and inter-rater reliability of myofascial trigger points in the quadratus lumborum and gluteus medius: A prospective study in nonspecific low back pain patients and control in general practice. *Pain* 1994; 58: 317-23.
92. Fischer AA. Documentation of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 268-291.
93. Jaeger B, Reeves JL. Quantification of changes in myofascial trigger point sensitivity with the pressure algometer following passive stretch. *Pain* 1986; 27: 203-210.
94. SarıH, Akarırır U. Miyofasiyal ağrı sendromu. (Ed): Oğuz H. Romatizmal ağrılar. Atlas Basın Yayın 1992, 484-499.
95. ÇırpanlıG. Miyofasiyal ağrı sendromunun tedavisinde transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonunun etkisi. Uzmanlık tezi: Bursa 1997.
96. Tüzün EH, Albayrak G, Eker L, et al. A comparison study of quality of life in women with fibromyalgia and myofascial pain syndrome. *Disabil Rehabil*. 2004;26:198-202.
97. AltındağÖ, Gür A. Miyofasiyal ağrı sendromunda kuru iğneleme ve lokal anestezi enjeksiyonunun etkinliği. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2006;3:84-88.
98. Gül K, Önal SA. Miyofasiyal ağrı sendromlu hastaların tedavisinde non-invazif ve invazif tekniklerin karşılaştırılması. *Ağrı*. 2009;21:104-112.
99. Şahin N, KarataşÖ, Özkaya M, et al. Servikal miyofasiyal ağrı sendromlu hastalarda demografik özellikler, klinik bulgular ve fonksiyonel durum. *Ağrı*. 2008;20(3): 14-19.
100. Durutürk N, Daşkapan A, Tüzün EH, et al. Fibromyalji ve miyofasiyal ağrı sendromlarında kişilik özellikleri. *Fizyoter Rehabil*. 2008;19:129-135.