

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

TRAPEZİUS KASI MİYOFASİYAL AĞRI
SENDROMUNDA RADİAL ŞOK DALGA
TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ali UYGUR

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR
2020

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

TRAPEZİUS KASI MİYOFASİYAL AĞRI
SENDROMUNDA RADİAL ŞOK DALGA
TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ali UYGUR

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI
Prof. Dr. Merih ÖZGEN

ESKİŞEHİR
2020

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA,

Dr. Ali Uygur'a ait "Trapezius Kası Miyofasiyal Ağrı Sendromunda Radial şok Dalga Tedavisinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi" adlı çalışma jürimiz tarafından Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih:

Jüri Başkanı Prof. Dr. Onur ARMAĞAN
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ABD

Üye Prof. Dr. Merih ÖZGEN
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ABD

Üye Doç. Dr. Ayşe SARSAN
Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun/...../..... Tarih ve/..... Sayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. İ. Özkan ALATAŞ
Dekan

TEŞEKKÜR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. Funda BERKAN, Prof. Dr. Onur ARMAĞAN ve Prof. Dr. Merih ÖZGEN'e, tez istatistiklerimin yapılmasında yardımcı olan Prof. Dr. Fezan MUTLU'ya, bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarım Dr. Ayşe Merve ÇIRACIOĞLU, Dr. Suheyra DAL, diğer asistan arkadaşlarıma ve manevi desteğini eksik etmeyen sevgili eşim Çisem BAŞAR UYGUR'a teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Uygur, A. Trapezius kası miyofasiyal ağrı sendromunda radial şok dalga tedavisinin etkinliğinin değerlendirilmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2020. Çalışmamızın amacı trapezius kası miyofasiyal ağrı sendromu (MAS) olan hastalara radial şok dalga tedavisi (r-ESWT) ile kuru iğneleme (Kİ) tedavisinin boyun ile omuz ağrı ve fonksiyonları üzerine sonuçlarını karşılaştırarak, radial şok dalga tedavisinin etkinliğini değerlendirmektir. Çalışmamıza 01.01.2018 ile 01.03.2019 tarihleri arasında kliniğimize başvuran hastaların dosyaları tarandı ve çalışma kriterlerine uygun olan 30 r-ESWT tedavisi ve 35 Kİ tedavisi almış olan hastaların verileri dahil edildi. Hastaların dosyalarından demografik veriler (yaş, cinsiyet, etkilenen taraf) dışında değerlendirme ölçekleri olarak vizüel ağrı skalası (VAS), boyun dizabilite skalası (BDS), omuz ağrı ve dizabilite indeksi (OADİ) ve omuz ile boyun eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümleri kullanıldı. Her iki grupta haftada bir seans toplam 3 hafta tedavi alan hastalardan oluşmaktaydı. Değerlendirme ölçekleri tedavi öncesi, tedavi bitimi ve bir ay sonra kontrol olarak değerlendirildi. Çalışma bulguları olarak hem Kİ hem de r-ESWT grubunda tedavi öncesine göre tedavi sonrası ve bir ay sonraki kontrol ölçümlerinde hepsinde iyileşmeler gözlemlendi ve bu iyileşmelerin seviyesi istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Gruplar arası karşılaştırmada ise tedavi bitiminde sadece omuz fleksiyonunda r-ESWT lehine ($p:0.043$), birinci ay kontrolde ise ağrılı taraf ($p:0.033$) ve diğer taraf boyun lateral fleksiyonu ($p:0.001$) ile omuz fleksiyonu EHA ölçümlerinde ($p:0.001$) r-ESWT lehine anlamlı farklılık gözlemlendi. Çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler ile birlikte r-ESWT tedavisinin trapezius kası MAS tedavisinde en az Kİ tedavisi kadar etkin olduğunu ve omuz ile boyun EHA üzerine daha etkili olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak r-ESWT'nin klinik pratikte Kİ tedavisine iyi bir alternatif olabileceğini ve hatta daha iyi sonuçlar alınabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Ekstrakoporeal Şok Dalga Tedavisi, Kuru İğneleme, Trapezius

ABSTRACT

Uygur, A. Evaluation of the effectiveness of radial shock wave therapy in trapezius muscle myofascial pain syndrome. Eskişehir Osmangazi University Faculty of Medicine, Physical Therapy and Rehabilitation Department, Medical Specialty Thesis, Eskişehir, 2020. The aim of our study is to evaluate the effectiveness of radial shock wave therapy by comparing the results of radial shock wave therapy (r-ESWT) and dry needling (KI) therapy on neck and shoulder pain and functions in patients with trapezius muscle myofascial pain syndrome (MAS). In our study, the files of patients who applied to our clinic between 01.01.2018 and 01.03.2019 were scanned, and data of 30 patients who received r-ESWT treatment and 35 patients who received KI treatment were included. Apart from demographic data (age, gender, affected side), visual pain scale (VAS), neck disability scale (BDS), shoulder pain and disability index (OADI) and shoulder and neck joint range of motion (EHA) measurements were used as evaluation scales. In both groups, one session per week consisted of patients who received a total of 3 weeks of treatment. The evaluation scales were evaluated before treatment, after the treatment and one month after, as a control. As the results of the study, improvements were observed in both the KI and r-ESWT groups in the measurements after treatment and control-one month after the treatment, and the level of these improvements was found to be statistically significant. In the comparison of the groups, a significant difference was observed only in the shoulder flexion in favor of r-ESWT at the end of the treatment ($p:0.043$). In the first month control measurements, a difference was found in favor of r-ESWT in painful side ($p:0.001$) and other side neck lateral flexion ($p:0.001$) and shoulder flexion EHA measurements ($p:0.001$). The data we obtained from our study show that r-ESWT treatment is at least as effective as the KI in the treatment of trapezius muscle MAS and is more effective on shoulder and neck EHA. As a result, we think that r-ESWT can be a good alternative to KI for treatment MAS and even better results can be obtained.

KeyWords: Extracorporeal Shockwave Therapy, Dry Needling, Trapezius Muscle

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Tanım	3
2.3. Epidemiyoloji	3
2.4. Etyoloji	4
2.5. Patofizyoloji	5
2.5.1. Entegre Hipotez	5
2.5.2. Kas İğciği hipotezi	6
2.5.3. Külkedisi (Cindirella) hipotezi	7
2.5.4. Spinal segmental sensitizasyon	7
2.6. Tetik Nokta Elektrofizyolojisi	8
2.7. Klinik Özellikler	8
2.7.1. Ağrı	8
2.7.2. Hareket kısıtlılığı	9
2.7.3. Güçsüzlük	9
2.7.4. Otonom Değişiklikler	9
2.7.5. Uyku bozukluğu	9
2.7.6. Depresyon	9
2.7.7. Gergin Bant	10
2.7.8. Tetik Nokta	10
2.7.9. Lokal Seğirme Yanıtı	12
2.8. Tanı	12
2.8.1. Görüntüleme Yöntemleri	13
2.8.2. Elektromiyografi	13

2.8.3. Laboratuvar	14
2.8.4. Ayırıcı Tanı	15
2.9. MAS’da Trapezius kası	15
2.9.1. Trapezius Kası Anatomisi	16
2.9.2. Trapezius kası Fonksiyonu	16
2.9.3. Trapezius Tetik noktaları ve Yansıyan Ağrıları	17
2.10. Tedavi	19
2.10.1. Farmakolojik Tedavi Seçenekleri	19
2.10.2. Non-Farmakolojik Tedaviler	21
2.10.3. Enjeksiyon yöntemleri	24
2.10.4. Ekstrakorporal Şok Dalga Tedavisi	26
3. BİREYLER VE YÖNTEM	32
3.1. Bireyler	32
3.2. Çalışma protokolü	33
3.2.1. Kuru iğneleme tedavisi protokolü	33
3.2.2. ESWT protokolü	34
3.3. Değerlendirme Ölçekleri	35
3.3.1. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü	35
3.3.2. Boyun Dizabilite Skalası (BDS)	36
3.3.3. Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ)	36
3.3.4. Vizüel Analog Skala (VAS)	37
3.4. İstatistiksel analiz	37
4. BULGULAR	38
5. TARTIŞMA	50
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	59
KAYNAKLAR	
EKLER	
EK-1 Boyun Dizabilite Skalası (BDS)	
EK-2 Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADİ)	
EK-3 Vizüel Ağrı Skalası (VAS)	

SİMGELER VE KISALTMALAR

AcH	Asetilkolin
ATP	Adenozin Trifosfat
BDS	Boyun Dizabilite Skalası
BTA	Botulinum Toksin Tip A
BOY EKST.	Boyun Ekstansiyonu
BOY FLE.	Boyun Fleksiyonu
BOY L.FLE-AT	Boyun Lateral Fleksiyonu Ağırlı Taraf
BOY L.FLE-DT	Boyun Lateral Fleksiyonu Diğer Taraf
BOY ROT-AT	Boyun Rotasyonu Ağırlı Taraf
BOY ROT-DT	Boyun Rotasyonu Diğer Taraf
CA	Kalsiyum
DR	Dış Rotasyon
EAY	Enerji Akış Yoğunluğu
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
EMG	Elektromiyografi
EPS	Endplate Spikes
ESWT	Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
f-ESWT	Fokus Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
İR	İç Rotasyon
Kİ	Kuru İğneleme
KO	Kontrol
LSY	Lokal Seğirme Yanıtı
MAS	Miyofasiyal Ağrı sendromu
NSAİİ	Non-Steroid Anti-inflamatuvar İlaçlar
OADI	Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi
OMUZ ABD.	Omuz Abduksiyonu

OMUZ FLE.	Omuz Fleksiyonu
r-ESWT	Radial Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi
SD	Standart Sapma
SEA	Spontan Elektrik Aktivite
SERCA	Sarkoplazmik Retikulum ATPase
SH	Standart Hata
SSRI	Seii Serotonin Gerilim İnhibitörleri
TCA	Trisiklik Antidepresanlar
TENS	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimölasyonu
TN	Tetik Nokta
TNE	Tetik Nokta Enjeksiyonu
TÖ	Tedavi Öncesi
TS	Tedavi Sonrası
US	Ultrason
USG	Ultrasonografi
VAS	Vizüel Ağrı Skalası

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1: Simons'ın 'Enerji krizi Teorisi'nin şematik gösterimi	6
2.2: Tetik nokta ve gergin bant palpasyonu	10
2.3: Kas lifinde tetik nokta şematik gösterimi	12
2.4. Trapezius kasına ait 1,2 ve 3. tetik noktalar ve yansıyan ağrılar	18
2.5. Trapezius kasına ait 4, 5, 6 ve 7. tetik noktalar ve yansıyan ağrılar	19
2.6. ESWT tiplerin mekanizmaları arasındaki farklar	30
3.1. Trapezius kasına radial ESWT uygulama örneği	34

TABLolar

Sayfa

2.1. MAS tanısı değeriendirilmesinde sık kullanılan laboratuvar testleri	15
4.1. İki grubun demografik verilerinin karşılaştırılması	38
4.2. Kuru iğneleme grubu, grup içi VAS değeriilerinin karşılaştırılması	39
4.3. Kuru iğneleme grubu BDS ve OADI skorlarının grup içi karşılaştırılması	39
4.4 Kuru iğneleme grubu boyun EHA ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması	41
4.5. Kuru iğneleme grubu omuz EHA ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması	42
4.6. ESWT grubu VAS değeriilerinin grup içi karşılaştırılması	43
4.7. ESWT grubu BDS ve OADI skorlarının grup içi karşılaştırılması	43
4.8. ESWT grubu boyun EHA ölçümlerinn grup içi karşılaştırılması	45
4.9. ESWT grubu omuz EHA ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması	46
4.10. Tedavi öncesi parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	47
4.11. Tedavi bitimi sonrası parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	48
4.12.Tedaviden sonraki birinci ay kontrol parametrelerinin karşılaştırılması	49

1.GİRİŞ

Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS), inflamatuvar olmayan, ağrı ve kas katılığının eşlik ettiği, tetik nokta olarak adlandırılan iskelet kası lifleri arasından *palpable* nodüllerin varlığı ile karakterize kas iskelet sistemi kökenli bir sendromdur. Tetik noktalar (TN) iskelet kasındaki gergin bantlar içerisinde yer alan fokal, ayrık, hiperirritabl nodüllerdir (1). TN ve MAS özellikle kas ve iskelet sistemi ve ağrı ile ilgilenen kliniklerine başvuran hastalarda sık görülür ve kas-iskelet ağrısı olan kişilerde prevalansı % 30 ila % 93 arasında değişmektedir (2). Özellikle ilerleyen yaşlarda prevalansın %85 ve üzerinde seyretmesi yaşlı nüfusun da artması ile beraber MAS'ın gelecek yıllarda daha sık karşımıza gelmesine yol açacaktır (3).

MAS etyolojisi tam olarak aydınlatılmış olmasa da ağrının kökeni incelendiğinde akut veya kronik fark etmeksizin kas aşırı aktivitesi veya kas yüklenmesine sebep olan durumların başlattığı kaskatın gergin bant, TN ve ağrı oluşumuna sebebiyet verdiği bilinmektedir (4). Hastalar klinik olarak ağrı, hareket kısıtlılığı, güçsüzlük, gergin bant, lokal seğirme yanıtı, otonom fenomenler, sıçrama cevabı, uykusuzluk ve depresyon gibi özellikler gösterebilir (1, 5). Trapezius kası klinik uygulamada MAS'a ait TN'lerden en çok etkilenen kas olarak dikkat çekmektedir (6).

MAS ve TN ilk tanımlandığından beri birçok tedavi yöntemi denenmiş ve klinik olarak uygulanmaktadır. Tedavide ana hedef semptomlardan sorumlu olan TN'leri hedef almaktadır. Farmakolojik tedaviler arasında lokal ve sistemik non-streoid anti-inflamatuvar ilaçlar, kas gevşeticiler, anti depresanlar, narkotik analjezikler denenmiş, farmakolojik olmayan tedavi şekillerinden ise ısı uygulamaları, egzersiz yöntemleri, elektroterapi ve akupunktur kullanılmaktadır Tedavide diğer bir yaklaşım ise doğrudan TN'yi hedefleyen enjeksiyon yöntemleridir. Bu yöntemler lokal anestezi, streoid türevleri, botulinum toksinleri kullanılarak veya hiçbir ek madde kullanmadan kuru iğneleme yöntemi ile yapılmaktadır (7). Kuru iğneleme MAS tedavisinde uzun yıllardan beri kullanılan ve etkinliği bilinen hastaların şikâyetlerinde gerileme sağlayan bir tedavi yöntemidir (8).

Şok dalgaları klinik olarak ilk kullanımları ürolojik sorunlarda olmuştur. Özellikle üriner sistem taşlarının tedavisinde aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Sonraları çevre dokuda yarattığı etkiler incelenerek kas-tendon-iskelet üzerine etkileri nedeniyle diğer alanlarda da kullanılmaya başlandı. Şok dalgalarının klinik olarak kullanımı ekstrakorporael şok dalga tedavisi (ESWT) olarak adlandırılır. Ortopedik olarak plantar fasiit, lateral epikondilit, kemik kırıklarının iyileşmesinde ve kalsifik tendinitlerde kullanımı yaygındır. ESWT'nin kas-iskelet sistemi hastalıklarında kullanılmasına rağmen MAS ve TN tedavisindeki etkinliği hakkında sınırlı sayıda çalışma vardır. (9). Kas-iskelet sistemine hem doku hem hücresel düzeyde etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler özellikle MAS tedavisinde yararlı olabilecek anjiyogenez indüklenmesi, analjezik etkiler ve rejenerasyonu artırma gibi birçok mekanizmayı içermektedir (10). Genel olarak bakıldığında şok dalgasının üretimi ve şekli açısından ESWT tedavisi odaklanmış(fokus) ve radial olarak iki tipe ayrılır. Fokus ESWT yönteminde elektrik akımı farklı yöntemlerle şok dalgası oluşturmada kullanılırken, radial ESWT'de sıkıştırılmış hava ve roket benzeri bir mekanizma kullanılır. Her iki yöntemde klinik pratikte kullanılmaktadır (11).

MAS tedavisinde kuru iğneleme yöntemi klinik pratikte yıllardır kullanılan güvenli bir yöntemdir. ESWT ve MAS tedavisi hakkında son yıllarda giderek artan çalışmalar yapılsa da etkinliğinin ve mevcut tedavilerden üstünlüğünün araştırılması gerekmektedir. Bizde çalışmamızda invaziv olmayan ve komplikasyon riski düşük olan ESWT'nin boyun ve omuzdaki ağrı, fonksiyon ve eklem hareket açıklıkları inceleyerek MAS tedavisindeki etkinliğini araştırmayı amaçladık.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Travell, miyofasiyal ağrı sendromuna (MAS) ve tetik noktaya ilk odaklanan klinisyen olarak kabul edilse de ondan öncede bu konuda çalışmalar mevcuttu. Steindler 1940’larda ilk olarak tetik nokta tanımını kullanmış ve literatürle tanıştırmıştı (12). Bu tanım daha sonra Travell ve Rinzler tarafından ”miyofasiyal tetik nokta” olarak modifiye edilmiştir (13). İngiliz romatolog Kellgren de kaslardan kaynaklanan yansıyan ağrılarla ilgili çalışmalar yayınlamıştır (14). Bu çalışmalardan da etkilenerek 1952 yılında Travell ve Rinzler tarafından 32 kastan kaynaklanan tipik yansıyan ağrı tanımlanmış ve bu çalışmaların devamı gelmiştir (13). Bu çalışmalara Simon’da katılarak birçok dile çevrilen ve referans kaynağı olan “*trigger point manuel*” yayınlanmıştır. MAS gün geçtikçe önemi artan ve birçok çalışma ile hala araştırılan bir konudur.

2.2. Tanım

Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS), inflamatuvar olmayan, ağrı ve kas katılığının eşlik ettiği, tetik nokta olarak adlandırılan iskelet kası lifleri arasından *palpable* nodüllerin varlığı ile karakterize kas iskelet sistemi kökenli bir sendromdur. Tetik noktalar iskelet kasındaki gergin bantlar içerisinde yer alan fokal, ayrık, hiperirritabl nodüllerdir. Bu noktalar basmakla ağrılıdır ve yansıyan ağrıya, hassasiyete, motor fonksiyon bozukluğuna ve otonom fenomenlere yol açabilirler (1). Miyofasiyal tetik noktalar olarak adlandırılan bu noktalar MAS'ın temel özelliğidir ve inflamatuvar miyozit ve fibromiyalji gibi diğer ağrılı durumlar ile ayırıcı tanıda önemlidir.

2.3. Epidemiyoloji

MAS’lı hastalar yaygın olarak kliniklere başvurmasına rağmen literatürde bulunan insidans ve prevalans çalışmaları çelişkilidir. Kas-iskelet ağrısı olan kişilerde prevalansı % 30 ila % 93 arasında değişmektedir (2). Almanya’da ülke çapında yapılan bir çalışmada ağrı kliniklerine başvuran hastaların % 46'sında aktif TN vardı (15).

Diğer özel ağrı kliniklerinde % 85 ila % 90 gibi yüksek tahminler de bildirilmiştir (16). Bazı çalışmalara göre baş boyun ağrılarının %54,6'sının, bel ağrılarının %85'inin nedeninin miyofasiyal ağrı olduğu belirtilmiştir (17). MAS'ın gelecek yıllarda genel popülasyonda daha önemli bir problem haline geleceği ve 65 yaş üzerinde prevalansın %85'e ulaştığı belirtilmiştir (3).

Çeşitli çalışmalarda MAS'ın cinsiyete göre farklı sıklıklarda görüldüğü belirtilmiştir. Özellikle kadın hâkimiyeti göze çarpmaktadır. Graff-Redford' ve ark. (18) yaptığı çalışmada %75, Cummings ve ark. (19) yayınladığı derlemede hastaların %80' inin kadın olduğu bildirilmiştir. Ulusal sağlık sistemlerini kapsayan çalışmalar, kadınların kas-iskelet ağrısı nedeniyle daha çok kısıtlandığını, daha yüksek ağrı skorlarına sahip olduğunu ve daha sık iş kaybına uğradıklarını göstermiştir (20). Her iki cinsiyette hastalık sıklığının aynı olduğunu söyleyen çalışmalarda mevcuttur (21).

2.4. Etyoloji

MAS etyolojisi tam olarak aydınlatılmış olmasa da ağrının kökeni incelendiğinde akut veya kronik fark etmeksizin kas aşırı aktivitesi veya kas yüklenmesine sebep olan durumların başlattığı kaskatın gergin bant, TN ve ağrı oluşumuna sebebiyet verdiği bilinmektedir. Mekanik stres (postüral, yapısal, statik, dinamik), metabolik etkiler (hipometabolik durumlar, hormon düzensizlikleri, ilaç yan etkileri, enfeksiyon, beslenme yetersizlikleri) ve santral sinir sistemindeki nöroplastik değişiklikler kas yüklenmesine yol açabilir (4).

MAS için predispozan faktörler arasında mekanik faktörler olarak değerlendirilen kötü postür, alt ekstremité asimetrisi, küçük hemipelvis, skolyoz ve kötü ergonomik koşullarda çalışma bulunmaktadır (22, 23). Yaşlanma ile ortaya çıkan kemik ve eklem dejenerasyonları, sinir kökü basısına neden olan disk herniasyonları, stres, anksiyete, hipotroidi, östrojen hormon düzeyleri düşüklüğü, hipoglisemi atakları, vitamin eksiklikleri (B1,B6,B12,D vitamini), mineral eksiklikleri (kalsiyum, potasyum, demir, magnezyum, kurşun) ve kronik enfeksiyonlarda predispozan faktörler arasında sayılmaktadır (4).

Ehler-danlos Sendromu ve eklem hipermobiliteleri de genellikle gözden kaçırılan TN sebeplerindendir. Başın sıklıkla fleksiyon postüründe bulunması boyun,

temporamandibular ve baş ağrısına sebep verecek MAS için önemli bir risk faktörüdür. Total eklem protez uygulamalarından sonra uygulanan eklem bölgesinde TN oluşumu artabilmektedir (4).

2.5. Patofizyoloji

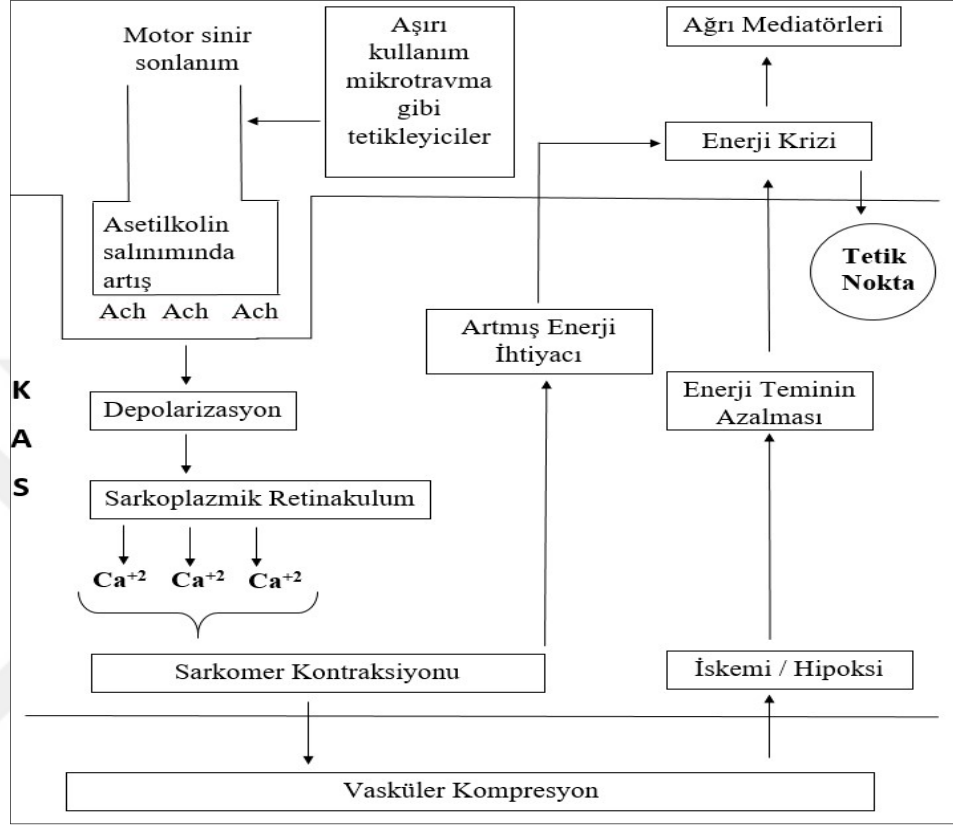
MAS birçok belirti ve bulguya sahip bir sendromdur. Sendromun tüm özelliklerini açıklayacak bir mekanizma henüz bulunmamaktadır. Birçok hipotez TN ve gergin bant üzerine odaklanmıştır. Burada değinilen mekanizmalar dışında sempatik sinir sistemi üzerine çalışmalar, iyon kanal polimorfizmleri, reaktif oksijen molekülleri ve kas disfonksiyonu üzerine odaklanan Jafri hipotezi, potasyum ATP kanal reseptör polimorfizmleri ve statik katılık üzerine çalışmalar gibi diğer mekanizmalarda araştırılmaya devam edilmektedir (24).

2.5.1. Entegre Hipotez

Simons tarafından patofizyolojik gözlemlere dayanan enerji krizi hipotezine ek olarak elektrofizyolojik gözlemlerinde eklenmesiyle MAS'ın öncül bulgusu kabul edilen tetik noktaları açıklamak için entegre hipotez yine Simons tarafından geliştirilmiştir ve günümüzde en çok kabul gören hipotezdir (1).

Daha önce bahsedilen etyolojik faktörler ile tetiklenen motor son plak istirahat asetilkolin (ACh) konsantrasyonu anormal olarak artar ve kas liflerinde sürekli depolarizasyon gerçekleşir. Bu durumda kas hücresine özel sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum iyonu (Ca^{+2}) sitozole salınır. Artan Ca^{+2} sarkomer de kasılmaya neden olur. Oluşan bu sürekli kontraksiyon hali kas hücresi etrafındaki kan akımını bozar ve hücre için gerekli olan oksijen ve beslenme desteği bozulur. Gevşeme için gerekli olan Ca^{+2} 'nin sarkoplazmik retikuluma geri alınmasını sağlayan özelleşmiş sarkoplazmik retikulum ATPase (SERCA) enerji yokluğu nedeni ile çalışamaz. Bu durum sitozolde sürekli bir Ca^{+2} yüksekliğine sebebiyet verir ve kontrakte kas istirahat haline geçemez. Kas lifinin sürekli depolarize olması ve sürekli kasılması enerji ihtiyacını daha da artırır. Enerji ihtiyacı artmış olmasına rağmen kan akımını bozan kompresyon devam ettiği için gerekli enerji sağlanamaz ve enerji krizi ortaya çıkar. Bu enerji krizi ve hipoksik durum ortama bradikinin, serotonin, kalsitonin gen ilişkili peptid, protonlar, prostoglandin gibi alkojenik maddelerin

salınımı neden olur. Bu maddeler otonomik ve duysal liflerde sensitizasyona neden olarak tetik noktaya bağlı oluşan ağrıyı açıklar (1). (Bkz. Şekil 2.1)



Şekil 2.1. Simons'ın 'Enerji krizi Teorisi'nin şematik gösterimi (1)

2.5.2. Kas İğciği hipotezi

Kas iğciğinde bulunan grup IA ve II lifleri kas uzunluğundaki değişikliklere yanıt verirken, grup III ve IV afferentler kas hasarının kimyasal değişikliklerine yanıt verir (25, 26). Partanen ve arkadaşları grup III ve IV afferent aktivitesinin kalıcı kas kasılması ve kas yorgunluğu ile arttığını gözlemlerken, alfa motor ünitelerinin ateşleme oranının azaldığını gözlemlemektedir. Alfa motor nöron aktivitesi inhibe edilirken, gamma efferent aktivitesi artar. Gama ve beta efferent sinirler birden fazla iğciği innerve ettiğinden bazı lokal aktivite yayılımlarına neden olabilir. Kas aşırı yüklenmesi, grup III ve IV afferentlerin nörojenik inflamasyonuna ve

duyarlılaşmasına neden olabilir ve bu da onları aşırı iş yüküne karşı daha savunmasız hale getirir (26). Simons'un (1) "entegre hipotezine" benzer şekilde Partanen ve ark göre kas aşırı yüklenmesi, grup III ve IV afferent duyu sinirlerini duyarlı hale getiren, gama ve beta efferentlerin refleks aktivasyonuna yol açan, algojenik maddelerden bir "inflamatuvar çorba"nın gelişmesine yol açtığını düşünmektedir. Beta efferent aktivasyonun gergin bantlara, grup IA afferent liflerin uyarılmasının ise lokal seğirme cevabına yol açan refleksin aktifleşmesine sebep olduğunu iddia etmektedir (26).

2.5.3. Külkedisi (Cindirella) hipotezi

Henneman'ın (27) boyut prensibi önce tip I yavaş oksidatif lifleri innerve eden küçük motor ünitelerinin, ardından tip IIa hızlı oksidatif liflerin ve nihayetinde tip IIb hızlı glikolitik kas liflerin çalıştığını gösterdi. Hägg, Henneman'ın boyut prensibini külkedisi hipotezine dâhil etti ve daha küçük motor ünitelerinin sürekli kasılmalarda sürekli aktivitesinin, özellikle tip I liflerde kas lifi hasarına neden olabileceğini öne sürdü (28). Devamlı düşük seviyeli kasılmalarda ve dinamik tekrarlayan kasılmalarda, tip I motor ünitesi liflerindeki iskemi, hipoksi ve yetersiz ATP sentezi, asiditenin artması, Ca²⁺ birikimi ve kas içi perfüzyonun azalması ile sarkomer kontraktürleri, hipoksi ve iskemiden sorumludur. Bu mekanizmanın birçok çalışma tarafından doğruluğu gösterilmiştir ve TN oluşumuna yol açan olası mekanizmalardan biri olması düşünülmektedir (29).

2.5.4. Spinal segmental sensitizasyon

Miyofasiyal ağrı tedavi edilmezse, irritatif bir odak haline dönüşür ve duyu nöronları aracılığıyla spinal korda sürekli uyarılar gönderir. Sürekli uyarı bombardımanına maruz kalan ve irrite olan spinal döngü, daha düşük bir sinaptik aktivitede bile nosiseptif nörotransmitterlerin salınmasına olanak sağlar ve ağrı oluşmasına neden olur (30, 31). Spinal segmental sensitizasyon olarak adlandırılan bu durum, hiperkatif spinal segmentin duyu, motor ve sklerotomal etkilere yol açmasına neden olur. Dermatomal sensitizasyon nedeniyle cilt ve cilt altı dokuda ödem gelişir, deri kalınlığı artar ve etkilene alan hassaslaşır. Myotomal sensitizasyon, kas tonusunda artış ve spazmlara neden olur. Sklerotomal sensitizasyon, ilgili spinal segmentte bursit, entezit, epikondilit ve tendinitlere sebep olabilir (32).

2.6. Tetik Nokta Elektrofizyolojisi

Tetik nokta üzerinde yapılan elektromyografi (EMG) çalışmaları özellikle aktif TN'lerde görülen karakteristik bulguları göstermiştir. Bu EMG bulguları düşük amplitutlu beklenenden yüksek frekanslı minyatür endplate potansiyelleri (MEP) ile aralıklı yüksek amplitutlu dikensi aktivite gösteren “endplate spike”ların (EPS) kombinasyonu olarak tanımlanabilir (1, 25). TN'ye özgü bu spontan elektrik aktivitesi (SEA) gergin bantı da kapsayacak şekilde dinlenme halindeki kasta bulunur (33). Hubbard ve Berkoff tarafından TN'nin SEA'sı 1 ila 2 mm çapında bir lokus ile sınırlandırılmış ve yaklaşık 50 um veya daha az olan oldukça sabit bir düşük amplitüd deşarjı görmüştür, yaklaşık 50 ila 100 um olan daha yüksek genlikli EPS ani artışlarla noktalanmıştır (25). Tetik nokta SEA'nın mekanizması hala bilinmemektedir, ancak Hubbard ve Berkoff (25) ve daha sonra Partanen ve ark (26) aktivitenin kaynağının kas içiği olduğu görüşüne rağmen, Simons tarafından bu aktivite işlevsiz bir nöromuskuler bileşke ve motor endplate sorumlu tutulmuştur (1).

2.7. Klinik Özellikler

2.7.1. Ağrı

Hastaların genellikle başvuru şikâyeti akut ya da kronik ağrıdır. Her iki durumda da ağrının özelliği, derin, künt ve zayıf lokalizedir. Nadiren kesin ve batar tarzda ağrıda olabilir ve bu durum kronik ağrı şikâyetlerin içinde akut olarak kendini gösterebilir. Radiküler veya visseral ağrıları taklit edebilir. Örnek olarak karın bölgesindeki tetik noktalar irritabl barsak veya endometrial ağrı olarak kendini gösterebilir. Gluteus minimus ağrıları ise alt ekstremité yan ve arka taraflarına yansıyarak radiküler ağrıyı taklit edebilir. Hatta etkilenen kasa göre bu ağrıya karıncalanma tarzı parestezilerde eşlik edebilir (5). Ancak bu ağrı genellikle dermatomal bir yayılım göstermez, genellikle tetik nokta bulunan kasa özgü bir yayılım gösterir (1). Örneğin C5 sinir kökü tarafından innerve edilen infraspinatus kası etkilendiğinde ağrısını diğer C5 sinir kökü ile innerve olan kaslarda ve bazen de ek olarak C4 ve C6 innervasyonlu kaslarda hisseder. Yansıyan ağrı aktive olmuş santral sinir sistemi sentizasyonu ile dağılır. MAS ağrısı başlatıcı neden ortadan kalktıktan sonra da devam edebilir. Tüm bu nedenlerden dolayı ağrının başlangıcı, lokalizasyonu,

tipi, ilerleyişi ve beraberindeki faktörlerin öğrenilmesi MAS için kritik öneme sahiptir (5).

2.7.2. Hareket kısıtlılığı

Eklem hareket açıklığındaki (EHA) kısıtlılık genellikle TN'ye bağlı ağrı veya gergin bandın oluşturduğu kısalmaya bağlıdır (5). EHA kısıtlılığı veya tutukluk hastaları daha çok sabahları yataktan kalkarken etkiler (34). Eklemi etkileyen birçok patoloji olması ve hipermobiliteye sahip kişilerde olduğu gibi EHA değerlendirilmesi bazen yanıltıcı olabilir. Ancak EHA değerlendirilmesi özellikle hangi kas gruplarının etkilendiğini belirlemek için yararlıdır(5).

2.7.3. Güçsüzlük

Güçsüzlük, kas gücü kaybı TN içeren kaslarda sıklıkla bulunur ancak her zaman belirgin değildir. Etkilene kastaki güç kaybı TN tedavisi sonrası hızla kaybolabilir. Bu durum güçsüzlük nöropatik veya miyopati bir süreçten kaynaklanmadığını düşündürmektedir (5).

2.7.4. Otonom Değişiklikler

Otonom sinir sistemi değişikliklerine bağlı olarak vazodilatasyon ve vazokonstriksiyon ortaya çıkabilir. Bunun sonucunda ise eritem veya soluklaşma, sıcaklık veya soğukluk hissi ortaya çıkar. Genellikle etkilenen kası innerve eden sinirin dağılımına uygun şekilde yayılır (5). MAS'lı hastalarda baş dönmesi, kulakta çınlama hissi, görme bozukluğu, hipersalivasyon, terleme artışı da otonomik değişiklikler arasında sayılabilir (1).

2.7.5. Uyku bozukluğu

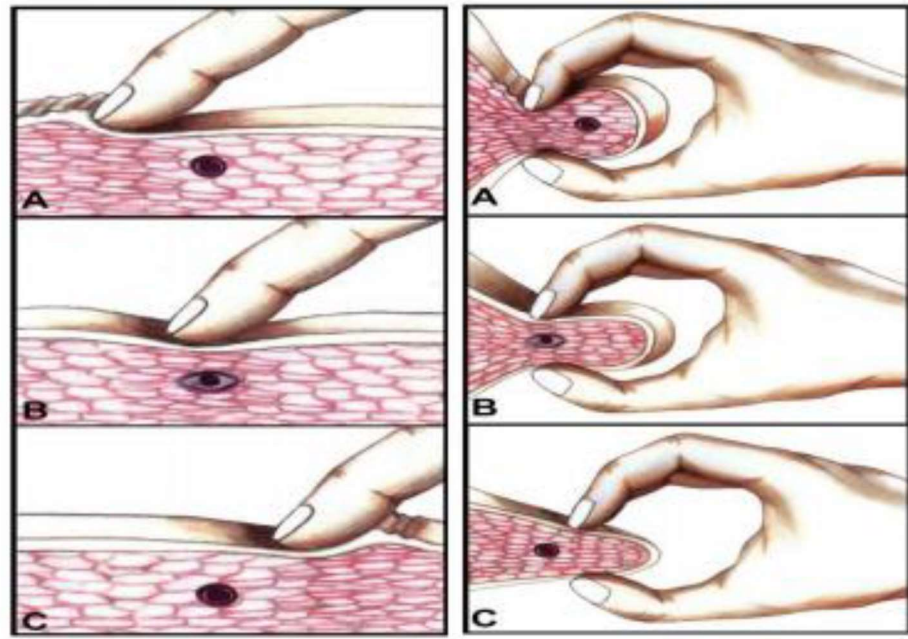
MAS'lı hastalarda genellikle uyku düzeninde bozukluk yaşarlar buna ek olarak yanlış uyku pozisyonunda uyumak da tetik nokta artışına sebep olur (1).

2.7.6. Depresyon

MAS kronik ağrıya yol açarak, depresyon ve anksiyete artışına yol açabilir. Bu durum ağrının daha şiddetli algılanmasına, tedavi cevapsızlığına yol açarak durumu daha kötüleştirebilir (1).

2.7.7. Gergin Bant

Gergin bant, içinde tetik noktaları da barındırabilen ağrılı, boyu kısalmış ve genellikle kolay palpe edilebilen kas lifleridir. Palpasyon ile muayene ederken cilt ve cilt altı, kas liflerine dik açıda kaydırılarak palpe edilir (Bkz. Şekil 2.2). Gergin bant tespit edildikten sonra basınç uygulayarak içinde bulunan TN'ler tespit edilebilir (1). Gergin bant muayenesi sırasında germe ile bir rahatsızlık hissi oluşabilir. Bu hissin oluşması ağrı-spazm döngüsünü devreye sokabilir (35). Kas uzamasını sınırlayarak kas EHA'sının azalmasına ve TN'lerin aktifleşmesine yol açabilir (5).



Şekil 2.2. Tetik nokta ve gergin bant palpasyonu (1)

2.7.8. Tetik Nokta

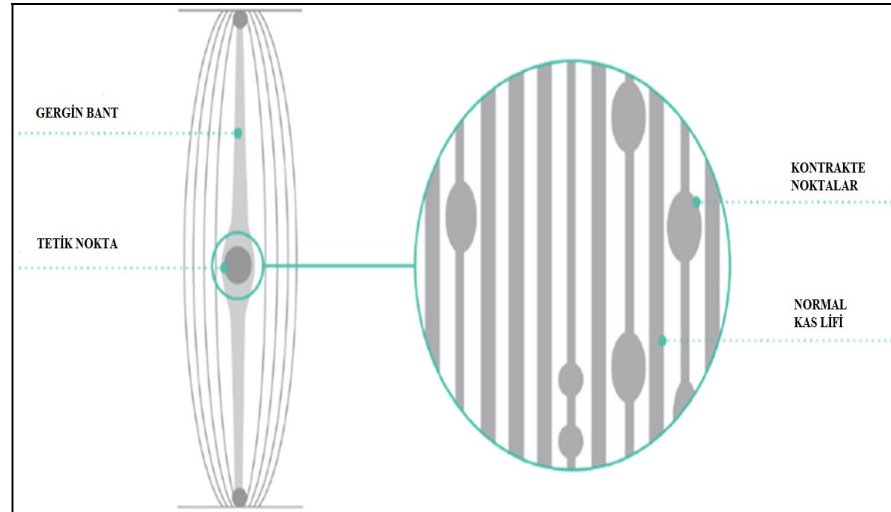
Tetik noktanın birçok tanımı bulunmakla beraber, en çok kabul edilen tanım; iskelet kası gergin bandında basmakla ağrılı olan, dokunun gerilmesi, aşırı yüklenmesi

ve kontraksiyonu ile genellikle kendinden uzak bir noktada yansıyan ağrıya yol açan hiperirritabl noktalardır (1). Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği ve Amerikan Ağrı Tıbbı Akademisi üyeleri, yerel ağrıya ve hastanın semptomlarının yeniden yaratılmasına neden olan tetik noktaların varlığını MAS'ın temel tanı bileşenleri olarak kabul ettiler (36).

Tetik noktaların karakteristik klinik özellikleri Simons ve Travell tarafından tanımlanmıştır ayrıca bunlara ek olarak Delphi çalışması ile genişletilmiştir. Genel TN özellikleri olarak palpable gergin bantlar, gergin bantta aşırı duyarlı noktalar, uyarı ile ortaya çıkan lokal seğirme yanıtı (LSY), motor ve otonomik fenomenlere yol açabilme, kas uzamasının kısıtlamasına yol açabilme, kas güçsüzlüğüne yol açabilme gösterilmektedir (Bkz. Şekil 2.3). Birçok tetik nokta çeşidi tanımlanmış olmakla beraber klinik pratikte ve araştırmalarda TN'ler aktif ve latent TN olarak temel iki gruba ayrılmıştır.(1, 37)

Aktif TN'ler klinik olarak ağrı şikâyetine yol açan, her zaman hassas olan, kası zayıflatan, direkt bası ile hasta tarafında bilinen ağrıya yol açan, LSY oluşturan, hastanın toleransına uygun şekilde bası ile otonom fenomenlere yol açabilen, hem lokal hem de yansıyan ağrıya yol açan TN olarak tanımlanmıştır (1). Aktif TN'lerin daha geniş yansıyan ağrı alanları oluşturduğu, daha yoğun ağrı hissi yarattığı ve bası ve elektrik stimülasyonuna daha duyarlı olduğu gösterilmiştir(38).

Latent TN'ler ise klinik olarak spontan ağrıya neden olmazlar, sadece palpasyon ile ortaya ağrı çıkarırlar. Latent TN diğer klinik özellikleri gösterebilir ve daima EHA kısıtlayan ve kas gerimini artıran bir gergin bantta bulunur (1). Delphi çalışma sürecinde ise latent ve aktif TN ayırımında hasta tarafından tarif edilen ağrı ve semptomların tekrar ortaya çıkmasının ana değişkenler olduğunu söyledi (37).



Şekil 2.3. Kas lifinde tetik nokta şematik gösterimi (1, 39)

2.7.9. Lokal Seğirme Yanıtı

TN'nin palpasyon, iğneleme, elektrik stimülasyonu gibi etkenlerle uyarılmasıyla gergin bantta ortaya çıkan ani kontraksiyonlar olarak tanımlanabilir. Bu durumun bir spinal kord refleksi olduğu düşünülmektedir. Ayrıca EMG ile LSY'nin gösterilebilmesi objektif bir bulgu olarak tanı açısından önem kazanmasını sağlamıştır (40). LSY'nin TN uyarılabilirlik derecesi ile de bağlantı olduğu da gösterilmiştir (38). Tetik nokta üzerine bası uygulanması ile hastada sıçrama görülmesi de sıçrama yanıtı olarak tanımlanmıştır (19, 34).

2.8. Tanı

MAS tanısında önemli olan fizik muayene ve anamnezdir. Özellikle TN'lerin fizik muayenede bulunması, hastanın öyküsünde tipik yansıyan ağrıların ve diğer belirtilerin olması tanı sırasında odaklanan noktalardır. MAS için genel kabul gören kriterler Travell ve Simons tarafından belirlenmiştir;

Majör Kriterler

- 1- Lokalize Ağrı
- 2- Tetik noktadan yansıyan ağrı ve duyuşal değişiklikler
- 3- Gergin bant (ulaşılabilir kaslarda)

- 4- Gergin bant boyunda bir noktada aşırı hassasiyet
- 5- Eklem hareket açıklığı kısıtlanması

Minör Kriterler

- 1- Tetik noktaya bası ile ağrı ve duyuşal şikâyetlerde artış
- 2- Tetik nokta enjeksiyonu veya kasın gerilmesiyle rahatlama
- 3- Lokal seğirme yanıtı oluşması

Açıklanan bu kriterlerden tanı için 5 majör kritere ek olarak 1 minör kriter görülmesi MAS tanısı için gereklidir(1).

2.8.1. Görüntüleme Yöntemleri

MAS tanısı koymakta fizik muayene ve anamnez önemini korusa da artık daha objektif teknikler de kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin teknolojik olarak daha gelişmiş ultrasonografi (USG) cihazları sayesinde gergin bant ve LSY USG ile gösterilebilmektedir (41, 42) .

USG ile vibrasyon sonoelastografının birlikte kullanımı, trapezius kasında palpable bir TN'yi, lokalize hipoekoik, eliptik alanlar olarak gösterebilmektedir (42). Latent TN'ler sistematik olarak gösterilmemiş olsa da ağrı yapmayan gergin bant USG de kısmen tanınabilir. Yine sonoelastografi kullanılarak TN den kaynaklı oluşan vasküler kompresyonun kan akışının kapillerde tersine dönmesi olarak gösterilebilir (43). Ayrıca USG kullanımı tedavi açısından da yardımcı olabilmektedir. Özellikle derin yerleşimli palpe edilmesi zor olan psoas kası gibi kas grupları için USG rehberliğinde iğneleme tedavileri yapılabilir. Fizik muayene sırasında TN tanısında arada kalan durumlarda USG yine yararlı olabilir (5).

Manyetik rezonans elastografi, dokuları yoğunluklarına göre ayırabilen yeni bir tekniktir. Bu teknikte kas içine vibrasyon gibi siklik enerji dalgaları verilmesi sırasında doku bozulmasının kontrastlanma fazını ölçerek çalışır. Daha sert olan gergin bandın normal kas dokusundan ayrımında kullanılabilir (44).

2.8.2. Elektromiyografi

Tetik noktaların karakteristik EMG özellikleri tetik noktasına sinyal verildikten sonra TN bölgesinde düşük amplitutlu, yüksek frekanslı deşarjlar ve aktif TN’de görülen SEA olarak tanımlanmıştır (25). EMG iğnesi gergin banttan uzaklaştıkça SEA azalır(40). TN alanında 1 cm uzağa iğne konulması durumunda SEA gözlenmez (25).

Aktif TN alanında gözlenen elektriksel aktiviteden motor endplate sorumlu tutulmuş ve endplate gürültüsü olarak adlandırılmıştır. Endplate gürültüsünü yoğunluğu, basınç ağrı eşiği ölçülen TN uyarılabilirliği ile doğrudan koreledir (45). TN EMG bulguları çok iyi tanımlanmış olsa da MAS tedavisinde ve tanısında kullanımı azdır. Çünkü palpasyona kıyasla zor, pahalı ve zaman alan bir tekniktir. Tüm vücut için kullanımı pratik değildir (5).

2.8.3. Laboratuvar

MAS ve TN tanısına özel bir laboratuvar çalışması bulunmamakla beraber ayırıcı tanıda bu çalışmalar önerilmektedir. Hem MAS tanısı ile beraber olacak durumları hem de MAS gibi semptomlar verebilecek olan durumları değerlendirmek için kullanılabilir. Demir eksikliği, hipotroidi, vitamin D eksikliği, vitamin B12 eksikliği, parazit enfeksiyonları gibi durumlar MAS oluşumuna katkı sağlayabilir veya semptomların artmasına, tekrar etmesine sebep olabilir (5). (Bkz. Tablo 2.1)

Tablo 2.1. MAS tanısı değerlendirilmesinde sık kullanılan laboratuvar testleri (5).

	<i>Semptomlar</i>	<i>Test</i>
<i>Hipotroidi</i>	Yaygın kas ağrısı Yorgunluk Kabızlık /Soğuk intoleransı	Tiroid Stimulan Hormon Kolesterol
<i>Demir eksikliği</i>	Yaygın kas ağrısı Yaygın TN Yorgunluk	Ferritin Demir Tam kan sayımı
<i>Vitamin-d eksikliği</i>	Yaygın ağrı /Yorgunluk Güçsüzlük	25-OH vitamin D Paratroid hormon
<i>Vitamin-B12 eksikliği</i>	Yaygın ağrı Güçsüzlük Duyu kaybı	Vitamin B12 Tam kan sayımı Periferik yayma
<i>Parazit enfeksiyonu</i>	Diffüz miyalji Yaygın TN Gastrointestinal semptomlar	Parazitler için özel testler
<i>Kandida</i>	Vajinal kaşıntı Diffüz kas gerginliği	Antibiyotik kullanımı Özel testler

2.8.4. Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanı aşağıdaki durumlar düşünülmelidir ancak sadece bunlarla sınırlı kalmamalıdır (46).

- Eklem bozuklukları: faset eklem bozuklukları, osteoartritler, EHA kaybına neden olan durumlar
- Nutrisyonel, metabolik ve endokrin durumlar: vitamin B1, B12, D veya folik asit eksikliği, alkolik veya toksik myopatiler, demir eksikliği, kalsiyum eksikliği, magnezyum eksikliği, hipotroidi
- Bölgesel yumuşak doku hastalıklar: bursit, epikondilit, tendinit, tekrarlayıcı travmalar
- İnflamatuvar hastalıklar: poliomiozitis, polimiyalji romatika, romatoid artrit
- Nörolojik hastalıklar: radikülopati, nöropatiler, metabolik miyopati
- Diskojenik bozukluklar: dejeneratif disk bozuklukları, annuler yırtıklar, herniasyon, protüzyon
- Visseral yansıyan ağrılar: gastrointestinal, kardiyak, pulmoner ve renal bozukluklar
- Psikiyatrik bozukluklar: depresyon, anksiyete, uyku bozuklukları
- Enfeksiyon hastalıkları: viral hastalıkları, kronik enfektif hepatit, bakteriyel myozitler
- Fibromiyalji ve kronik yorgunluk sendromu
- Neoplazmlara bağlı oluşan paraneoplastik sendromlar

2.9. MAS’da Trapezius kası

Trapezius kası, üst, orta ve alt olmak üzere üç bölümden oluşan servikal omurganın ana kaslarından biridir. Orta ve alt kısımlar torasik omurgada yer almasına rağmen, esas olarak boyun ve omuz bölgesinin hareketlerinde rol oynar. Klinik olarak, herhangi iki kısım arasındaki sınır genellikle palpasyonla ayırt edilemez ve sadece liflerin spinöz process, skapular spina, akromiyon ve klavikula ile ilişkili konumuyla tanımlanır. Trapezius kası klinik uygulamada görülen TN’lerden en çok etkilenen kastır (6).

2.9.1. Trapezius Kası Anatomisi

Üst lifler, nuchal çizginin superior kısmından yükselir ve lifler yanlanmasına ve ileriye doğru birleşir ve klavikulanın posterolateraline yapışır (6). Kanlanması occipital arterden mastoid process seviyesinde çıkan transvers bir dal ile sağlanır (47).

Orta lifler, C7-T3 vertebralarının spinöz process ve supraspinöz ligamentlerinde başlar ve acromionun medial kenarına ve scapulanın spinasının superioruna yapışır (2). Servikal superfisyal arter veya transvers servikal arterin superfisyal dalı tarafından beslenir (47).

Alt lifler, T4-T12 vertebraları supraspinöz ligamentleri ve spinöz processlerinden başlayarak spina scapulanon medial kenarına yapışan üçgen şekilde aponevroza katılarak sonlanır (2). Dorsal scapular arter tarafından kanlanması sağlanır (47).

Trapezius kası innervasyonu, kranial 11. sinir olan nervus accessoriusun spinal dalı tarafından yapılır. Sinir, kraniyal sinirler arasında omurilikten dallarını alan tek sinirdir. Spinal aksesuar sinir spinal kord ile medulla oblongatanın birleştiği yerden itibaren C6 seviyesine kadar olan segmentlerden dal alır. Buradan yukarı doğru çıkar ve foramen magnumdan kafatasına girer ve forame jugulareden kafatasını terk eder (48, 49).

2.9.2. Trapezius kası Fonksiyonu

Her iki trapezius kası birlikte çalıştığında servikal ve torakal omurganın ekstansiyonunu sağlar. 3 farklı kısmın fonksiyonları farklıdır.

Üst lifler, unilateral kasıldığında baş ve boynun aynı tarafa lateral fleksiyonun ve ekstansiyon yapmasını sağlar bu durumda başın karşı tarafa dönmesini sağlar. Bu hareketler sırasında sternokleidomastoid kası ile beraber çalışır. Levator scapula ve serratus anterior kasları ile beraber glenoid fossanın yukarı rotasyonuna yardımcı olur ve bu sayede kolun başın üzerine kaldırılmasına yardımcı olur (50).

Orta lifler, işlevi biraz tartışmalıdır çünkü bu liflerin spesifik egzersizlerle izole edilmesi güçtür (28). Genel olarak skapula retraksyonu ve stabilizasyonunda görev aldığı söylenmektedir. Skapula'nın addüksiyonu için rhomboid kaslara sinerjistik ve serratus anterior ve pektoralis major kaslarına antagonistiktir (50).

Alt lifler, bazı yazarlar kasın skapular adduksiyon, depresyon ve rotasyon yapına yardımcı olduğunu düşünürken diğerleri skapula dengesinin korunması için önemli bir stabilizatör olduğunu söylemektedir (50, 51).

2.9.3.Trapezius Tetik noktaları ve Yansıyan Ağrıları

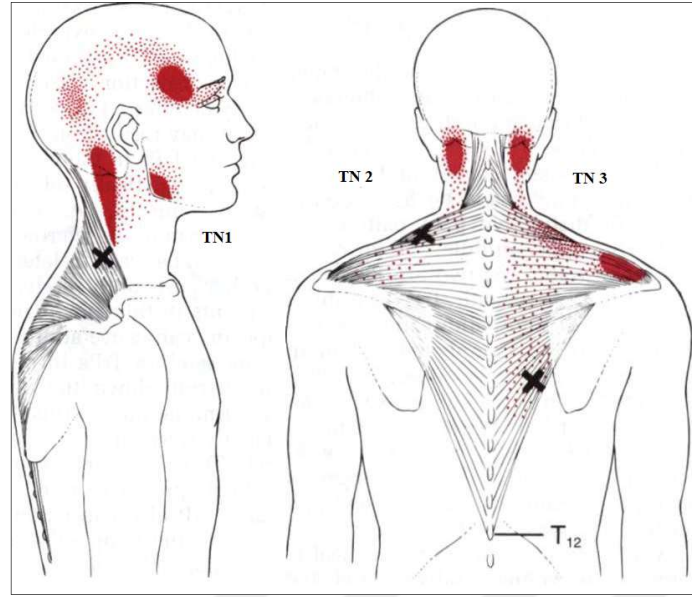
Trapezius üst, orta ve alt liflerinde belirgin ağrı paternlerine sahip her kısma iki tane düşecek şekilde toplam altı adet TN bulunur. Ağrısız otonomik bir yanıt oluşturan bir deri TN si ise yedinci olarak kabul edilir. Her tetik noktanın yansıyan bölgesi ve TN'nin merkezi olan bir bölge mevcuttur (1).

Simons ve Travell tarafından tanımlanan TN'ler şunlardır (1):

TN 1: Trapezius üst liflerinin ön sınırının orta kısmında bulunur. Yansıyan ağrı yoğun olduğunda başın yan kısmında, şakaklarda, gözün arkasında ve çenenin arka köşesinde kendini gösterebilir.(Bkz. Şekil 2.4)

TN 2: Trapezius üst liflerinin neredeyse horizontalleşmiş olan liflerin ortasında ve lateralinde bulunur. Yansıyan ağrı TN1'in yansıyan ağrısının servikal tarafında ve kulak arkasında bulunur. (Bkz. Şekil 2.4)

TN 3: Alt trapezius liflerinde bulunan çok önemli ve sıklıkla atlanan bir noktadır. Genellikle Trapezius kasının alt sınırının ortasında bulunur. Yansıyan ağrısını üst servikal bölge paraspinal kaslarında ve akromion üzerinde gösterir. (Bkz. Şekil 2.4)



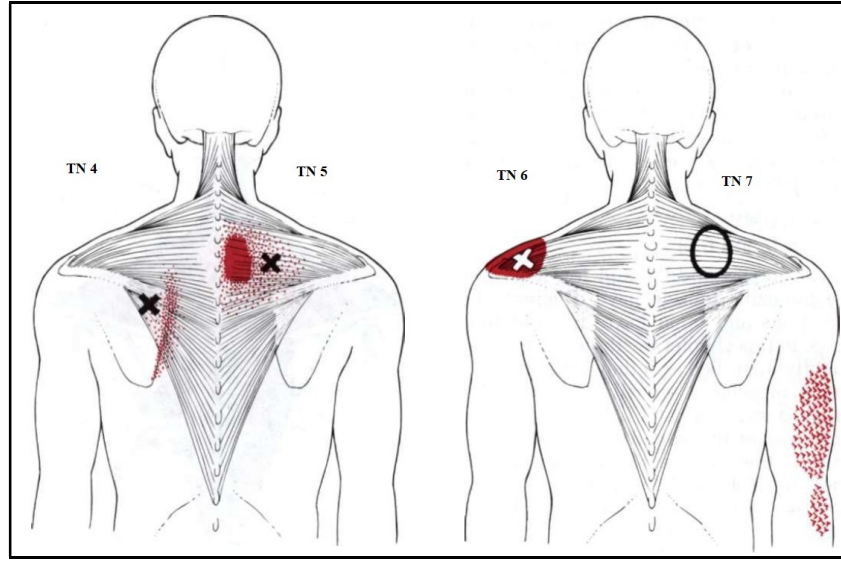
Şekil 2.4. Trapezius kasına ait 1,2 ve 3. tetik noktalar ve yansıyan ağrılar. ‘X’ işaretli tetik nokta merkezini, kırmızı noktalar ise yansıyan ağrı bölgelerini göstermektedir (1).

TN 4: Üçüncü TN ye sekonder olarak geliştiği ve onun inaktive olmasıyla iyileştiği düşünülmektedir. Skapulanın vertebral kenarı boyunca aşağı doğru inen yanma şeklinde ağrıya sebep olur. (Bkz. Şekil 2.5)

TN 5: Trapezius orta liflerinin ortasına yakın bir yerinde bulunur. C7-T3 vertebra spinöz processleri ile kendisi arasında yüzeysel yanma şeklinde ağrıya neden olur. (Bkz. Şekil 2.5)

TN 6: Trapezius orta liflerinin muskulotendinoz bileşkesinde akromiyon yakınında bulunur. Omuz üzerinde ve akromiyon üzerinde ağrıya neden olur. Beşinci TN’nin ikincil olabilir. (Bkz. Şekil 2.5)

TN 7: Deride konumlanan bir TN olarak tanımlanabilir. Aynı taraf kolun lateralinde piloereksiyona sebep olabilir. (Bkz. Şekil 2.5)



Şekil 2.5. Trapezius kasına ait 4, 5, 6 ve 7. tetik noktalar ve yansıyan ağrılar. ‘X’ işaretli tetik nokta merkezini, kırmızı noktalar ise yansıyan ağrı bölgelerini göstermektedir (1).

2.10. Tedavi

MAS tedavisi TN'leri hedefler ve TN oluşumuna yol açan yapısal ve mekanik sorunları düzeltmeyi amaçlar. Ayrıca MAS ile beraber ortaya çıkan sempatik disfonksiyon, duygusal stres ve geç komplikasyonlar tedavi edilmelidir. Genellikle tedavi yöntemlerinin bir kombinasyonu sırayla veya aynı anda kullanılır ve başlangıç için uygun görülen tedavi hastaya ve klinisyene bağlıdır (7). Bir yandan TN üzerine odaklanılırken, hastalığa katkıda bulunan diğer faktörler olan, kötü postür, yapısal bozukluklar (asimetri, skolyoz vb.), hormonal ve metabolik bozukluklar, besin maddeleri yetersizlikleri (vitamin ve mineral eksiklikleri), psikiyatrik rahatsızlıklar, uyku bozuklukları, kronik hastalıklar ve enfeksiyonların tedavileri de multidisipliner bir şekilde tedavi edilmelidir (52).

2.10.1. Farmakolojik Tedavi Seçenekleri

MAS patofizyolojisi için birçok mekanizmanın rol aldığı düşünülmektedir. Lokal kas grupları, periferik sinirler ve santreal sinir sisteminin bileşenlerinin beraber rol aldığına inanılmaktadır. Dolayısıyla farmakolojik tedavilerinde hedefi bunlar

olmuştur. Tedavi seçiminde her ilacın yan etkileri ve işleyiş mekanizmaları göz önünde bulundurulmalıdır. Farmakolojik tedavi yöntemlerine karar verilirken hastaya özgü seçimler yapılmalıdır (7).

Non-Steroid Anti-inflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)

Sınırlı kanıtlara rağmen, NSAİİ'ler genellikle MAS tedavisinin bir parçasıdır. Çünkü kolayca elde edilebilirler ve birçok hasta bunları klinisyen önerisi olmanda kullanmakta sakınca görmez (7). MAS için oral NSAİİ kullanımı ile ilgili literatür azdır. Çeşitli çalışmalar, diazepam, alprazolam, siklobenzaprin ve amitriptilin gibi diğer ilaçlarla birlikte kronik ağrı da etkinliğini göstermektedir, ancak MAS'daki oral NSAİİ'lerin etkinliği hakkında çok az şey bilinmektedir (53).

Topikal NSAİİ'lerin MAS da yararlı olduğu gösterilmiştir. Genel olarak, oral NSAİİ'lerden daha az sistemik yan etkisi vardır (54). Üst trapezius miyofasyal ağrısı olan hastalarda diklofenak yama kullanılarak yapılan bir çalışmada, görsel analog skala, boyun eklem hareket açıklığı ve servikal özürülük indeksine göre ağrıda anlamlı bir azalma bulunmuştur (55).

Kas Gevşeticiler

Siklobenzaprin, kas fonksiyonunu etkilemeden kas gevşemesini hedefler ve yapısı bir trisiklik antidepressana benzer. Genellikle analjezi ve sedatif etki için kullanılır. 2009'da yapılan bir Cochrane derlemesinde, MAS'da kullanımını desteklemek için yeterli kanıt bulunmadığını ortaya koymuştur (56)

A2-adrenerjik bir agonist olan tizanidin, omurilik polisinaptik yollarını inhibe etmek ve substance P salınmasını azaltmak için merkezi olarak omurilik seviyesinde etki gösterir. MAS'lı 29 hastaya yönelik prospektif bir çalışmada beş hafta boyunca tizanidin ile tedavi edilen ağrı, uyku ve sakatlık önemli ölçüde iyileşmiş olarak bulunmuştur (57).

Benzodiazepinler

Klonazepam ve diazepam, anksiyolitik, antikonvülsan ve kas gevşetici olarak birçok etkiye sahip benzodiazepin türevleridir ve MAS tedavisinde kullanılır (58). Benzodiazepinlerin sadece MAS'daki ağrıyı değil, kas gerginliği, anksiyete, huzursuz

bacak sendromu ve uyku bozukluğu gibi yaygın olarak ilişkili semptomları da etkiliyor olabilir. Ancak dezavantajları arasında ataksi, halsizlik, bilişsel bozukluk, hafıza bozukluğu, yorgunluk, depresyon ve yoksunluk belirtileri gibi ciddi bir yan etki listesi sayılabilir (59).

Antidepresan Tedavisi

Trisiklik antidepresanlar (TCA), serotonin norepinefrin geri alım inhibitörleri (SNRI) ve seçici serotonin geri alım inhibitörleri (SSRI) kronik ağrı tedavisinde antidepresanlar kullanımı gittikçe artmaktadır. TCA’lardan amitriptilinin kronik gerilim tipi baş ağrısı ve MAS’da kullanımını inceleyen çalışmalar ağrı üzerine etkili bulmuştur (60). MAS gibi bölgesel kas ağrısında kullanımları hakkında çok az araştırma vardır. Bununla birlikte, bu grup içinden özellikle SNRI’lar, MAS’na ait bölgesel ağrıları tedavi etmek için kullanılır (61)

Zayıf bir opoid agonisti olan tramadol, aynı zamanda omurilik dorsal boynuzlarında norepinefrin geri alım inhibisyonun yapar. MAS’da kullanımını destekleyen bir çalışma yoktur (62).

Lidokain Yamaları

Özellikle lidokain enjeksiyonunu tolere edemeyen hastalar için, lokal penetrasyon ve sınırlı sistemik absorpsiyon ile transdermal uygulama için kullanılmaktadır. Randomize kontrollü bir çalışmada ağrı skorlarını azalttığı gösterilmiştir ancak enjeksiyon kadar etkili bulunmamıştır (63).

2.10.2. Non-Farmakolojik Tedaviler

Egzersiz

Egzersiz, kas-iskelet ağrısı tedavisinin ve rehabilitasyonunun en önemli öğelerinden biridir. Esnekliği artırmaya, fonksiyonel durumu artırmaya, ruh halini iyileştirmeye ve ağrıyı azaltmaya yardımcı olur (7).

MAS tedavisinde germe egzersizlerinin yaptırılması esastır. Bu egzersizler kasılmış ve ağrıya neden olan iskelet kasının boyunu uzatır, EHA geliştirir, ağrının azalmasını ve normal hareketlerin tekrar kazanılmasını sağlar. Kas uzunluğu beklenen

ölçüde iyileştiğinde egzersiz programına kas güçlendirmesine yönelik egzersizler ve dayanıklılığa yönelik egzersizler eklenmesi yardımcı olabilir (1).

Bazı hastalarda MAS nedeniyle oluşan ağrı egzersizlerin etkili bir şekilde yapılmasını engelleyebilir. Bu durumda başka analjezik tedaviler uygulanarak hastanın egzersiz programına alınması uygun olacaktır. Egzersiz tüm MAS hastalarının tedavi planlarına dâhil edilmelidir çünkü kasılmış bir kasın kısıtlı pozisyonda bırakılması TN'leri ve semptomlarını ağırlaştırdığı bilinmektedir (64).

Egzersiz programına zayıf kas gruplarını güçlendirmek, baskın kas gruplarının kullanımını azaltmak ve postürü düzeltici egzersizler mutlaka eklenmelidir. Egzersizlerin hastaya öğretilmesi ve semptomlarına yönelik egzersiz önerileri ev egzersiz programına geçişe yardımcı olur (65).

Postural, Mekanik ve Ergonomik Değişiklikler

MAS patofizyolojisinde incelendiğinde mikrotravmalar, kas aşırı yüklenmesi ve yetersiz güçteki kas TN oluşumu açısından riski artıran faktörlerdir. Bu bilgiye dayanarak postüral ve ergonomik öneriler standart klinik uygulamada yer almalıdır 98. Özellikle çalışma hayatında belirli mikrotravmalar ve aşırı kullanımlar önlenemediği durumlarda ergonomik değişiklikler teşvik edilmelidir (7).

Stress Yönetimi

Stres ile kasların otonomik innervasyonu ve kas ağrısı arasında bağlantı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle duygusal ve fiziksel stres azaltma yöntemlerinin MAS tedavisine yardımcı olabilir. Trapezius TN'lerinde EMG ile yapılan bir çalışmada psikolojik stress altıdan çevre kas dokusuna kıyasla TN'de daha yüksek bir aktivite artışı gözlenmiştir (66).

Akupunktur

Akupunktur ile ilgili, kullanılan iğne sayısı, etki süresi ve antinosiseptif etki üretme mekanizması dahil olmak üzere cevaplanmamış birçok klinik soru vardır. Akupunktur noktaları ve TN'ler arasında yakın bir ilişki vardır, bu da TN'lerin kuru iğne ile tedavi etkisi ve yerel akupunktur etkisi arasındaki ayrımı daha zor hale getirir (67). Yapılan bir çalışmada boyunda ağrılı bölgeler üzerinde tek başına akupunktur,

ağrısız bölgelere yapılan akupunktura ek olarak verilen NSAİİ tedavisinden daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir (68).

Masaj

Genellikle MAS tedavisinde alternatif bir tedavi olarak düşünülmektedir. Etkili bir tedavi yöntemi olarak değerlendirilmesi için hala büyük ve iyi yapılmış çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde germe egzersizleri ile birlikte yapılan masajın ağrı yoğunluğunu ve TN sayısını azaltmaya yardımcı olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (7).

Sprey ve Germe

Travell ve Simons tarafından tanımlanan tetkiktir. TN ve yansıyan ağrı bölgesi belirlendikten sonra yaklaşık 50 cm uzaklıktan 30 derece açı ile kas liflerinin uzanımına göre soğuk spreylere sıkılır. Soğuk spreysel uygulaması kas spazmını çözerek döngüyü kırmaya yarar. Soğutma işlemi sonrasında ise ilgili kas grubuna germe yapılır (1).

İskemik Kompresyon

Hastanın kendisinin de uygulayabileceği basit ve etkili bir tekniktir. Yüzeysel ısı uygulaması ve aktif EHA egzersizleri sonrası yapılması önerilmektedir. Ulaşılabilen TN'ler üzerine uzun süreli bası uygulanması şeklinde yapılır (1).

Elektroterapi

Birçok elektroterapi yöntemi MAS tedavisinde araştırılmıştır. Elektriksel kas stimülasyonu veya plasebo ile karşılaştırıldığında TENS'in ağrıyı azaltmada daha iyi olduğu gösterilmiştir (18, 69). Ancak elektroterapi yöntemlerinin etkilerinin tedaviden hemen sonrası ile sınırlı olduğu düşünülmektedir (70). Başka bir çalışmada ise frekans modülasyonlu elektromagnetik nöral stimülasyon yönteminin hem TENS kadar etkili olduğu hem de etkisinin 3 ay sürdüğü bulunmuştur (71).

Lazer

Analjezik, antiinflamatuvar etkileri iyi bilinen lazer uygulamalarından özellikle soğuk lazer olarak da bilinen düşük yoğunluklu lazer TN tedavisinde ağrıyı azaltmak için kullanılmaktadır (72).

Yüzeyel Isı Uygulamaları

Sıcak paketler tedavide kullanılarak iletim yolu ile dokuyu ısıtmaya yararlar. Kas spazmını çözmek için ağrılı kas spazmı durumlarında kullanılırlar. İskemik kompresyon tedavisi öncesi, egzersiz programına başlamadan önce kullanılması uygun görülmektedir (1).

Ultrason

Ultrason (US), dokuya mekanik ve termal enerji uygular. US'un dolaşımı arttırdığına, metabolizmayı hızlandığına ve doku esnekliğini arttırdığına düşünülmektedir. Birçok çalışma, ultrasonun tek başına veya egzersizle birlikte MPS'de ağrıyı iyileştirdiğini bulmuştur (7). Ay ve arkadaşları US ile sham US karşılaştırdıkları randomize kontrollü kör bir çalışmada ağrı ve TN sayısının azaldığı göstermişlerdir (73).

2.10.3. Enjeksiyon yöntemleri

Enjeksiyon veya iğneleme yöntemleri özellikle germe ve egzersizlere dirençli olan TN'ler için kullanılır (74). Ayrıca bu yöntemler fizik tedavi ve diğer önerilerle beraber kullanıldığında daha etkilidirler (75). Enjeksiyon yöntemleri kuru iğneleme şeklinde veya tetik nokta enjeksiyonları şeklinde olsun genellikle birkaç tedavi seansı gerektirir. Her seans öncesi hasta tekrar değerlendirilmeli ve tedavinin olası yan etkilerinden bahsedilmelidir. Tedavilerin seans sayısı hastanın şikâyetlerine göre belirlenmelidir çünkü bazı hastalar ilk seanstan itibaren rahatlama hissederken, bazı hastalar ise daha fazla seansa ihtiyaç duyabilir (64).

Kuru İğneleme

Kuru iğneleme (Kİ) yöntemi, farklı özelliklerdeki akupunktur iğneleri veya enjektör iğneleri kullanılarak TN'lere yönelik iğneleme işleminin yapıldığı bir yöntemdir. Bu yöntem ile lokal ve yansıyan ağrıda azalma, kısıtlanmış olan EHA da

artış gözlenmektedir (76). Bir meta-analizde de kuru iğnelemenin MAS hastalarında ağrıyı azalttığı gösterilmiştir (8). Kuru iğneleme yöntemleri için önemli olan noktalardan biri ise LSY oluşumudur. Bu etkiden iğnenin mekanik olarak iskelet kası motor son plaktaki disfonksiyonu durdurmasının sorumlu olduğu düşünülmektedir (7). Bu etkiye ek olarak LSY oluşuktan sonra TN çevresinde ağrıya sebep olan Substance P gibi maddelerin düzeylerinin kısa sürede azaldığı gözlenmiştir (76). Hong tarafından iğnenin gergin bant ve TN'ye yüzeysel dokudan çıkmadan çok sayıda girip çıkması olarak tanımlanan hızlı gir – hızlı çık tekniği ile çok sayıda LSY oluşabilir (77). Kİ tedavisinin asıl hedefi çoğu zaman TN'lerin mekanik olarak hasar görmesini sağlamaktır. Hem kontrakte yapılar hem de motor son plakta etkilenim gerçekleşir. İğne harabiyeti ile potasyum seviyelerinde artış olarak sinir liflerinde depolarizasyon sonlanabilir (1).

Kuru iğneleme yüzeysel ve derin olarak uygulanabilir. Yüzeysel olan yöntemin kutanöz a delta lifleri aracılığı ile LSY oluşturmada etki ettiği düşünülmektedir. LSY oluşmamasının nedeni derinde bulunan TN'nin iğnenin mekanik etkisinden korunmasıdır (78). Tersine derin yöntem ise kas afferentlerini etkiler ve ağrıda daha fazla azalama sağlar (79). Sistemik bir derlemede derin kuru iğneleme yönteminin yüzeysel yöntemden çok daha etkili olduğunu ancak alttaki dokuda hasar yaratma riski varlığında yüzeysel yöntemin de kullanılabileceğini söylemektedir (80). İğneleme öncesi lokal anesteziklerle bölgede blok yapılabilir. Bu enjeksiyon öncesi blokların aynı zamanda santral duyarlılaşmayı ve TN'nin nörojenik etkilerini engellediği düşünülmektedir (81).

Kİ tedavisinin yan etkileri ve komplikasyonları arasında pnömotoraks, lokal kanama, vazovagal senkop sayılabilir. Kontraendikasyonları ise gebelik, kanama bozuklukları, maligniteler, uygulama alanında enfeksiyon ve sistemik enfeksiyonlardır (82).

Tetik Nokta Enjeksiyonu

Tetik nokta enjeksiyonu (TNE) ise TN'nin iğne ile stimülasyonu sonrası anestezikler, steroidler ve botulinum toksini ile tedavi edilmesi olarak tanımlanır. Lidokain gibi kısa etkili lokal anesteziklerini , %1 gibi düşük konsantrasyonlarda kullanılması önerilmektedir. Düşük doz ve kısa etki, daha az kas hasarına yol açar ve

hasta için daha az rahatsız edicidir (83). İnflamasyonun MAS’da rol aldığı düşünülse de steroidlerin TNE için kullanımına dair bilgilerimiz sınırlıdır (7).

TNE uygulanacak alan TN olduğu düşünülen alandaki en hassas alan olmalıdır. Hem lokal hem de yansıyan ağrı enjeksiyon işlemi ile birlikte oluşmalıdır ancak şart değildir. Ayrıca LSY oluşması da enjeksiyon yerini onaylar. Negatif aspirasyon yapılır ve sonrasında uygun şartlar altında enjeksiyon işlemi yelpaze şeklinde yapılır. Etkinin hemen görülmesi beklenir ve sonrasında etkilene kasa pasif germe yapılır (1).

Çok sayıda sistemik derleme, randomize kontrollü çalışmalar ve Cochrane derlemesi enjeksiyon çeşitlerinden hangisinin üstün olduğu konusunda kanıt sunmamaktadır (19, 73). Cummings ve arkadaşları yayınladıkları derlemede hiçbir tekniğin diğerine üstünlük yaratmadığı için hasta için en güvenli ve en rahat yöntemin tercih edilmesini söylemiştir (19). Bu durumda TNE’nin kontraendikasyonlarının iyi bilinmesi gerekir bunlar: koagülasyon bozuklukları veya antikoagülan tedavi, uygulanacak ilaçlara karşı alerji, uygulama alanında enfeksiyon, sistemik enfeksiyon, akut kas travması olarak sayılabilir (52).

Botulinum Toksin Enjeksiyonu

Botulinum toksin tip A (BTA) santral ve periferik nörotoksik etkileri ile ağrıyı azalttığına inanılmaktadır. Nöromusküler birleşkede asetilkolin salınımını bloke ederek kas hiperaktivitesini ve spazmını engeller. Bu etki MAS ait TN tedavisinde bu toksini potansiyel ajan yapar (84). Aynı zamanda nöronlarda aljezik nörotransmitterlerin salınımını engelleyebilir, spinal ve supraspinal seviyelerde etki gösterebilir, somatik ve otonom sinir sistemlerini etkileyebilir (85). MAS tedavisinde BTA enjeksiyonu hakkında çelişkili çalışmalar mevcuttur. Son yayınlanan Cochrane derlemesine göre BTA’nın MAS tedavisinde kullanımını hakkında yetersiz kanıtlar olduğunu söylemektedir (86).

2.10.4. Ekstrakorporel Şok Dalga Tedavisi

Ekstrakorporel şok dalgaları, hızlı basınç değişiklikleri ile oluşturulan yüksek amplitütlü akustik dalgalardır. US’da oluşan akustik dalgalardan farklı olarak dokuya iletilen ve üretilen enerji çok daha yüksektir. İnsan dokularına yüksek enerji iletimi yapan modern bir tedavi şeklidir. Bu dalgalar deriden derin dokuya kadar herhangi bir

girişimsel işleme gerek duymadan geçebilir ve geçtikleri yerlerde neovaskülarisasyon ve doku iyileşmesini sağlayan biyokimyasal reaksiyonlar oluşturabilirler (87). Şok dalgası bir ortamdan başka bir ortama geçerken herhangi bir engel ile karşılaşırsa bir kısmı içinden geçerken bir kısmı geri yansıtılır. Dokuya geçen bu dalgaların oluşturduğu enerji artışları fizyolojik ve terapötik etkilerden sorumludur (88).

Şok dalgaları ilk olarak üroloji kliniklerinde özellikle üriner sistem taşlarının tedavisinde kullanılmaktaydı ancak daha sonraları çevre dokudaki değişikliklerde dikkat çekmiş ve özellikle kemik ve kas üzerine iyileştirici etkileri araştırılmaya başlanmıştır. Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT), plantar fasiit, lateral epikondilit, kalsifik tendinit gibi birçok kas-iskelet ilişkili hastalıkta kullanılan non-invaziv, etkili ve güvenli bir tedavi yöntemidir. ESWT nin kas-iskelet sistemi hastalıklarında kullanılmasına rağmen MAS ve TN tedavisindeki etkinliği hakkında sınırlı sayıda çalışma vardır. (9).

ESWT uygulaması yapılırken uygulanacak alan farklı şekillerde belirlenebilir. Palpasyon ile klinisyen tarafından belirlenerek anatomik olarak şok dalga odaklanabilir. Görüntüleme yöntemlerinde özellikle USG yardımı ile TN ve ilgili kas belirlenerek tedavi verilebilir. Son olarak klinik olarak hasta tarafından ağrılı noktaların belirlenmesi ile ESWT uygulanabilir (89).

ESWT ile ilgili diğer bir terim uygulanan enerjinin seviyesini belirlemeye yarayan enerji akış yoğunluğudur (EAY). EAY fokal bir bölgede yayılma yönüne dik bir alandan gelen şok dalgası akışını ifade eder ve birimi mj/mm^2 'dir, ancak terapötik etkileri belirleyen toplam akustik enerji miktarıdır (atım başına enerji x atım sayısı). Enerji yoğunluklarına göre ESWT uygulamaları 0.10 mj/mm^2 den düşük ise düşük EAY'li tedavi, $0.10\text{-}0.20 \text{ mj/mm}^2$ arasında ise orta EAY'li, 0.20 mj/mm^2 den yüksek ise yüksek EAY'li tedavi olarak sınıflandırılmıştır. Ancak bu sınıflamanın dışında başka değerlerin referans alındığı sınıflamalarda mevcuttur, bu konuda kesin bir görüş birliği sağlanmamıştır (90).

ESWT Etki Mekanizması

ESWT de oluşan şok dalgaları US tarafından oluşturulan dalgalara benzetmekle beraber US akustik dalgaları sünüş dalgası şeklinde yayılmaktadır. ESWT'de üretilen

şok dalgaları farklı iki doku arasındaki sınırdaki basınç ve elastik güç olarak değişime uğraması, kavitasyona neden olması temel farklılıklardandır. Doku sınırlarında yaklaşık 400 ila 100 bara ulaşan basınç oluşturarak US'dan 1000 kat fazla basınç değişikliği yaratılır. Şok dalgasını takiben bir nanosaniyeden kısa sürede oluşan negatif basınç ile oluşan etkiye kavitasyon etkisi denilmektedir (91).

ESWT'nin dokuda oluşturduğu birçok etki bilinmektedir. Vasküler yapılardan sitokin geçini hızlandırarak anjiogenez uyatarak özellikle tendon ve kemik yapılarında iyileşmeyi artırması, beyin sapı seratojenik yolların aktivasyonu ile analjezi sağlaması, spinal kord dorsal kökte kalsitonin gen ilişkili peptid ve substance P salınımı azaltarak analjezi sağlaması bunlar arasında sayılabilir. ESWT'nin etkisi doz bağımlıdır. Yetersiz enerji yoğunluğu veya basınç değerleri ile uygulandığında bir etki oluşturmadığı gösterilmiştir (92).

Oluşan bu dalgaların hücresel düzeyde etkileri bulunmaktadır. Nöron hücre zarında geçirgenlik artışı ve nöronlarda seçici hasarlanmaya yol açma, vasküler yapılarda kan akımında hızlanma, hidroksprolin artışı, yeni damarlanma artışı ile hücre yenilenmesinin hızlanması, mekanik etki ile hücre yıkımı, serbest radikaller aracılığı ile kimyasal yolla hücre yıkımı bu etkiler arasında sayılabilir (93).

Kas-iskelet dokusu üzerine ESWT etkilerini özetlemek gerekirse (10):

- Hücre membran geçirgenliğinde artış
- Metabolizma, iyileşme ve kalsiyum çözünmesi sağlayan mikroskobik doku dolaşımının artması
- Yükselen enerji piklerinin sebep olduğu kavitasyon baloncukları ve onların patlaması ile oluşan güç ile yumuşak dokuda kalsifikasyon parçalanması
- Kavitasyon baloncuklarının patlaması ile oluşan mikro jet akımları ile kalsifikasyon parçalanması
- Osteoblast aktivitesini artırarak kemik iyileşme sürecine olumlu etki sağlamak
- Fibroblast aktivasyonu sağlayarak tendon, ligament ve fasya gibi destek doku iyileşmesini sağlamak

- Hiperstimülasyon yolu ile nosireseptörler ve kapı kontrol mekanizmalarını bloke ederek analjezik etki gösterir
- Perfüzyon artırmak, anjiogenez teşvik etmek ve iskemik dokularda kalsiyum akışından kaynaklanan ağrı sinyallerini değiştirmek, nöromusküler kavşakta geçici disfonksiyon, asetikolin salınım azaltmak ve son olarak direkt mekanik etki ile aktin-miyozin bağlantılarını yıkmak olarak sayılabilen mekanotransdüksiyon etkileri oluşturmak

ESWT uygulamasının kontraendikasyonları arasında akciğer ve alveolar yapı üzerine, epifizyal plaklar üzerine, kranium ve vertebral kolon üzerine, malignite şüphesi olan bölgelere uygulanması sayılabilir. Sistemik koagülapatiler, nörojenik patojiler (duyu bozuklukları vs.), gebelik, aktif enfeksiyon, sepsis gibi ciddi durumlar ve kalp pili kullanımı gibi sistemik hastalıklarda da kullanılması önerilmemektedir (94).

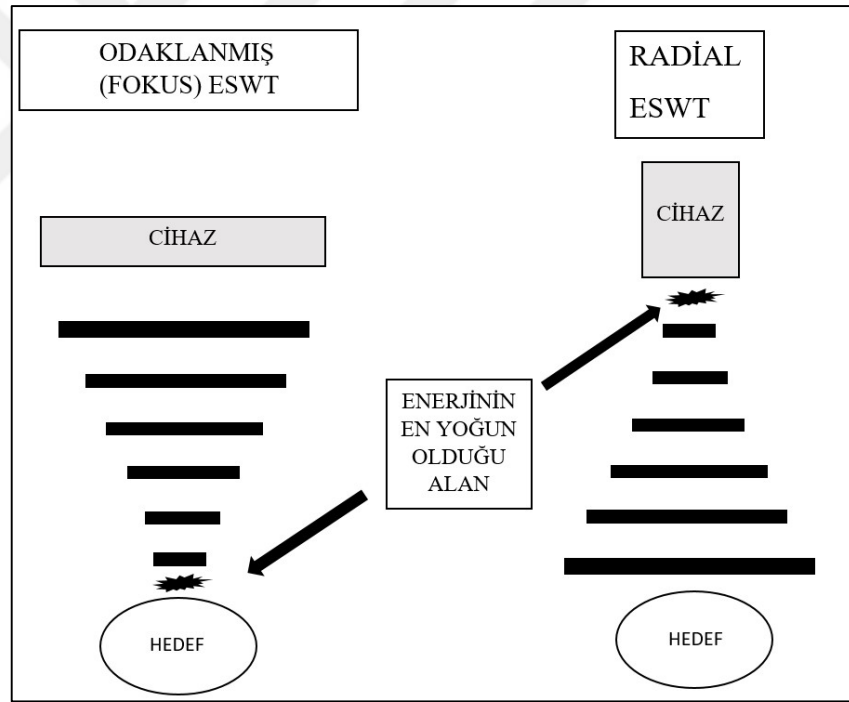
Bilinen ciddi bir komplikasyonu olmamasına rağmen yüksek EAY seviyelerinde uygulamalarda migren ataklarını tetikleme mide bulantısı, işlem sırasında ve sonrasında ağrı, rahatsızlık hissi, işlem bölgesinde kanama, ödem, senkop gibi komplikasyonlarına yol açabilir (94).

ESWT Tipleri

Radial ve odaklanmış olmak üzere tedavide kullanılan iki tip şok dalga vardır. Radial ESWT (r-ESWT) sıkıştırılmış hava kullanarak balistik mekanizmalar ile bir tüp yapısından kurşun benzeri bir cismi çok hızlı bir şekilde geçirerek şok dalgaları oluşturur. Radial ESWT aynı zamanda radial şok dalga tedavisi olarak da adlandırılır. Odaklanmış (fokus) ESWT (f-ESWT) elektrohidrolik, elektromanyetik ve pizelektirik yöntemlerden birini kullanarak elips şekilli bir aplikatör ile şok dalgası üreterek kullanılır (11).

İki yöntem arasından r-ESWT yönteminde oluşan enerji en çok aplikatörün temas ettiği en yüzeysel doku olan deride en yüksek seviyededir ancak enerji dokunun

altına yayılarak devam eder. Bu etki 4 cm derinliğe kadar ilerleyebilir. Dolayısıyla bu yöntemde maksimum enerji başlangıçta oluşur ve yayılarak geniş bir bölgeyi tedavi edecek şekilde etki gösterir. Diğer yöntem olan f-ESWT ise aplikatörün deriye temas ettiği noktada enerji en düşük seviyededir. Fokus ESWT daha geniş bir aplikatör başlığa sahip olması bu düşük enerjini geniş bir alandan odaklanmış bir noktaya doğru gitmesine yardımcı olur. Böylece odaklanarak giden dalgalar en sonunda küçük bir noktada birleşir ve tedavi edici etkisini oluşturur (11). İki yöntem arasındaki temel farklar şekil 2.6 ‘ da şematik olarak gösterilmiştir. Fokus ESWT özellikle böbrekte oluşan taş tedavisi gibi daha derinde ve odaklanılması gereken noktalardaki tedavilerde kullanılmaktadır. Radial ESWT ise doku yenilenmesi ve iyileşmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (88).



Şekil 2.6. ESWT tiplerinin mekanizmaları arasındaki farklar (39).

Her iki yöntemde de indüklenen enerji dokuda yayılır ve kullanılan ekipmana, yoğunluğa, açığa ve diğer parametrelere bağlı olarak fokal veya radyal bir alana dönüşür. Ayrıca r-ESWT de enerji yoğunluğu daha tutarlı dağılırken, f-ESWT ise

hedef dokuya ulaşmaya çalışılırken kemik, kalsifikasyon gibi yapılarla karşılaştığında üretilen enerjinin %50 sine yakının kaybeder (10). Çalışmalarda ve klinik pratikte iki yöntem de kullanılmakta ve f-ESWT’de EAY değerleri ve atım sayısı, r-ESWT ise cihaz üzerinden ayarlanabilen basınç bar, frekans ve atım sayısı değerleri değiştirilebilmektedir.



3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmamızda kullanılan veriler, 01.01.2018 ile 01.03.2019 tarihleri arasından Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık, Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğine başvuran hastaların verilerin taranmasıyla elde edilmiştir. Çalışma retrospektif olarak tasarlanmış ve hasta verileri hastane sisteminde rutin olarak kaydedilen bilgilerden elde edilmiştir. Hastaların demografik verileri ve çalışmada değerlendirme olarak kullanılacak verileri eksik olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamız Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 12.03.2019 tarihinde 14 karar numarası ve 25403353-0.50.99-E.36037 sayılı 2019-96 karar konulu yazı ile onaylanmıştır.

Kliniğimizde MAS tanısı daha önce Travel ve Simons (1) tarafından belirlenmiş ve en çok kabul gören tanı kriterlerine göre konulmaktadır. Kliniğimizde MAS tanısı konulan her hastaya günde 2 kez yapmak üzere egzersiz programı gösterilerek verilmektedir.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri:

- 18-65 yaş arasında olmak
- Tek taraflı omuz veya boyun ağrısı şikâyeti olması ve klinik incelemede izole MAS tanısı almış olması
- Trapezius kasında en az bir aktif tetik nokta varlığı
- Kuru iğneleme tedavisi olarak haftada 1 seans olmak üzere toplam 3 seans almış olmak veya r-Eswt tedavisi olarak haftada 1 seans olmak üzere toplam 3 seans tedavi almış olmak
- Hasta dosya verilerinde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonraki kontrol muayenesinde boyun ve omuz aktif ve pasif EHA ölçümleri, boyun dizabilite sorgulama anketi (BDS), omuz ağrı ve dizabilite indeksi (OADİ), ağrı için vizüel analog skala (VAS) skorları eksiksiz olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Poliklinik başvurusu öncesinde son 3 ay içerisinde MAS veya tetik noktaya yönelik tedavi almış olmak
- Omuz veya boyun bölgesi cerrahisi geçirmiş olmak
- Maliginite öyküsünün olması
- Üst ekstremitelerin etkileyen ciddi nörolojik, romatolojik veya kardiyolojik hastalık öyküsü olması
- Toplam seans sayısını tamamlamamış olmak ve/veya seanslar arasının 1 haftadan uzun olması
- Tedaviler sürecince analjezik veya myorelaksan gibi ek tedavi (NSAID, narkotik analjezikler, parasetamol vb.) alan hastalar çalışma dışı bırakıldı

3.2. Çalışma protokolü

3.2.1. Kuru iğneleme tedavisi protokolü

Kuru iğneleme uygulanacak hastanın trapezius kası muayene edildikten sonra tespit edilen tetik noktalara 0.25x0.25 mm steril tek kullanımlık Hua-long marka akupunktur iğneleri ile iğneleme yapılır. Hasta prone pozisyonda sedyeye yatırılır. İğnelemeden önce hastanın tedavi yapılacak bölgesi alkol ile temizlenir. İğneleme yapılırken LSY alınana kadar daha önce bahsedilen hızlı gir çık tekniği ile uygulanır daha sonra iğneler toplamda 20 dk boyunca TN üzerinde kalır (77). Süre bitimi sonunda bölge tek kullanımlık steril spanç ile hafifçe silinerek tedavi sonlandırılarak iğne çıkarılır. Tek taraf trapezius kasında ağrı olduğunda aynı taraf trapezius kasının tüm TN'ları muayene edilip tedavi edilir. Tedavi ilk muayenede tespit edilen aktif TN'lar latent hale geçse bile diğer seanslarda da aynı bölgeye uygulanır. Haftada bir seans, 3 hafta boyunca toplamda 3 seans Kİ tedavisi uygulanır. Toplam 3 seans uygulama sonunda hasta 1 ay sonrasına kontrol randevusu verilir. Tedavi uygulanan hastanın tedavi öncesi, tedavi bitimi ve kontrol muayenesinde hastanın ağrı ve diğer şikayetleri tekrar değerlendirilir ve omuz, boyun fonksiyonları ve EHA'ları kaydedilir. Tüm bu Kİ protokolü FTR kliniğinde görevli klinisyenler tarafından bahsedilen adımlar sırasıyla izlenerek yapılır.

3.2.2. ESWT protokolü

ESWT uygulanacak hasta trapezius kası palpasyon ile muayene edildikten sonra belirlenen TN'ler üzerine ESWT uygulanması için cihaz hazırlanır. Hastanın TN'lerine ve cihaza US jeli sürülür. Cihaz frekansı 15 Hz, basıncı 2.5 bar olarak ayarlanır. Tespit edilen TN üzerine 500 atım, etrafına 500 atım olmak üzere seans başına maksimum 2000 atım ESWT uygulanır (Bkz.Şekil 3.1). Eğer 2 den fazla aktif TN'si olan hasta varsa etraf uyguluma yerine tüm atımlar TN'ler üzerine yapılır. ESWT için kullanılan cihaz Swiss DolorCast Master markalı pnömotik bir sistem ile çalışan radial Eswt cihazıdır. Radial ESWT aplikatörü 15mm çapında ve 0.16 mJ/mm² maksimum enerji yoğunluğuna sahiptir (EMS SA CH-1260 Nyon İsviçre). Tedavi bitiminde steril bir spanç ile uygulama alanı hafifçe silinir. Tek taraf trapezius kasında ağrı olduğunda aynı taraf trapezius kasının tüm TN'leri muayene edilip tedavi edilir. Tedavi ilk muayenede tespit edilen aktif TN'ler latent hale geçse bile diğer seanslarda da aynı bölgeye uygulanır. Haftada bir seans, 3 hafta boyunca toplamda 3 seans r-ESWT uygulanır. Toplam 3 seans uygulama sonunda hasta 1 ay sonrasına kontrol randevusu verilir. Tedavi uygulanan hastanın tedavi öncesi, tedavi bitimi ve kontrol muayenesinde hastanın ağrı ve diğer şikayetleri tekrar değerlendirilir ve omuz, boyun fonksiyonları ve EHA'ları kaydedilir. ESWT protokolü kliniğimizde Avrupa FTR derneği (EUOPRM) tarafından verilen ESWT temel eğitimi almış sertifikalı bir klinisyen tarafından yapılır.



Şekil 3.1. Trapezius kasına radial ESWT uygulama örneği

3.3. Değerlendirme Ölçekleri

Tüm değerlendirme parametreleri tedaviye başlamadan önce ilk muayenede, 3 seanslık tedavi bitimi hemen sonrasında ve tedavi bitiminden sonraki birinci ayda yapılır. Çalışmamız r-ESWT veya Kİ tedavisini düzenli olarak alan, dahil edilme kriterlerini sağlayan ve EHA ölçümleri, BDS anketi ve OADI değerlendirmeleri tam olan hasta dosyaları kullanılarak yapılmıştır.

3.3.1. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

Tüm EHA ölçümleri hasta oturur pozisyonda yapılır. Hastadan önce tarif edilen ve ölçüm yapan klinisyen tarafından gösterilen hareketleri kendisinin ağrı duyduğu ve kısıtlandığını hissettiği noktaya kadar yapması istenir ve bulunan değer aktif EHA olarak kaydedilir. Pasif EHA ise aktif EHA sınırından sonra klinisyen yardımı eşliğinde hastanın tolere edebildiği maksimum noktaya kadar hareketin devam ettirilmesi ile bulunan değerler olarak kaydedilir.

Kliniğimizde hastaların servikal EHA ölçümleri klasik gonyometrik yöntemler kullanılarak yapılmaktadır. Servikal EHA ölçümü yapılırken fleksiyon, ekstansiyon, sağa lateral fleksiyon ve rotasyon, sola lateral fleksiyon ve rotasyon olarak kaydedilir. Bu değerler kullanırken sağ ve sol terimleri yerine, çalışmamızda ağırlı taraf ve diğer

taraf olarak değerlendirilmiştir. Servikal EHA normal değerleri hakkında birçok farklı veri mevcuttur. Çalışmamızda normal açıklık dereceleri fleksiyon 50 derece, ekstansiyon 60 derece, rotasyonlar 80 derece, lateral fleksiyonlar 45 derece olarak değerlendirilmiştir (95).

Omuz EHA ölçümleri sadece etkilenen ve tedavi uygulanan trapezius kası ile aynı taraf omuz için yapılır ve fleksiyon 180 derece, ekstansiyon 45 derece, abduksiyon 180 derece, adduksiyon 45 derece, rotasyonlar 90 derece normal kabul edilir. Ölçümlerde klasik gonyometrik yöntemler kullanılır.

3.3.2. Boyun Dizabilite Skalası (BDS)

Boyun ağrısı ve özürlülük değerlendirilmesi için birçok ölçek bulunmaktadır. BDS bunların başında gelir ve en sık kullanılan ölçektir. BDS anket şeklinde A-B-C-D-E-F olmak üzere toplam 6 şıkka sahip 10 sorudan oluşan ve ağrının boyun fonksiyonlarına, günlük yaşam aktivitelerine etkisi değerlendirilen bir ölçektir. Hastaların kendisi tarafından doldurulması istenmiştir. A şikkı 0 puan ve F şikkı 5 puan olacak şekilde şıklar sırasıyla puanlanır. Toplam 10 soru puanları toplanır, daha yüksek puan daha kötü fonksiyonu yani dizabilitenin arttığını gösterir (Bkz. EK 1). BDS Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği gösteren çalışma 2012 yılında yapılmıştır (96).

3.3.3. Omuz Ağrı ve Dizabilite İndeksi (OADI)

Bu indeks omuz ağrısını ve dizabilitesini değerlendiren iki ana kısımdan oluşur. Hastanın her iki kısımdaki sorulara 0 ila 10 arasında puan verilmesi istenir. İlk kısım olan ağrı değerlendirilmesinde farklı hareketlerle ortaya çıkan ağrıyı değerlendiren toplam 5 soru bulunmaktadır ve 0 hiç ağrı yok, 10 düşünebilen en kötü ağrı olarak değerlendirmesi istenir. İkinci kısımda ise dizabilite değerlendirilmesi toplam 8 soru hastanın günlük işlerindeki zorluk çektiği seviyeyi sorgular ve 0 hiç zorluk yok, 10 ise aşırı zor/yardıma muhtaç olarak değerlendirilir. Ağrı alt bölümündeki skor 50'ye dizabilite bölümü skoru 80'e bölünerek yüzde hesabı yapılır. Bu çıkan yüzdelik değerlerinin artması hastanın omuzunun ağrı ve dizabilitesi arttığını gösterir. İki kısımda birbirinden bağımsız şekilde değerlendirilenebilir (Bkz. EK 2). OADI Türkçe güvenilirlik ve geçerlilik çalışması 2008 yılında yapılmıştır (97).

3.3.4. Vizüel Analog Skala (VAS)

VAS ağrısı değerlendirmek için yıllardır kullanılan ve güvenilir bir yöntemdir. Özellikle tedavi takibi için araştırmacılara yardımcı olmaktadır. Hastadan ağrısının şiddetini on santimetrelilik bir doğru üzerinde işaretlemesi istenir. Doğrunun başlangıç ucu hiç ağrı yok, diğer ucu ise deneyimlenen en şiddetli ağrısı temsil etmektedir (Bkz. EK 3) . Daha sonra hastanın işaretlediği yer ölçülür metrik yöntem ile ölçülür ve VAS ağrı skoru hesaplanmış olur. (98). Kliniğimizde VAS skorları hastaların işaretlemesinden sonra ölçülerek milimetre cinsinden kaydedilir.

3.4. İstatiksel analiz

Bu çalışmada istatistiksel analizler SPSS 23.0 programında (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) değerlendirilmiştir. Sürekli değişkenler için Shapiro Wilk normallik testi uygulanmıştır. Normal dağılan değişkenler için bağımsız örneklem t testi, tekrarlı denemelerde tek yönlü varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi olarak Sıdak testi kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama $\pm$ standart sapma (SD) ve ortalama $\pm$ standart hata (SH) olarak verilmiştir. Normal dağılmayan değişkenler için Mann Whitney U test uygulanmış ve medyan(%25-%75) olarak verilmiştir. Kategorik değişkenler için, Continuity Correction Chi-Square ve Fisher's Exact Test ile analiz edilmiş ve n sayıları ve yüzde değerleri verilmiştir.

4. BULGULAR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğine, 01.01.2018 ile 01.03.2019 tarihleri arasında başvuran hastaların dosyaları gözden geçirilerek yapıldı. Çalışma kriterlerine uyan toplam 65 hasta dosyası çalışmaya dahil edildi. Dosyaların 35'i Kİ tedavisi alan, 30'u ise ESWT uygulanan hastalardan oluşmaktaydı. Çalışmaya dahil edilen 65 hastanın 46'sı kadın 19'u erkekti. 35 hastanın sağ trapezius, 30 hastanın ise sol trapezius üzerinde ağrı şikâyeti ile polikliniğe başvurduğu görüldü. Tüm hastaların yaş ortalaması 40,49 ($\pm 11,75$) ve yaş aralığı 18 ila 62 arasında idi. Hastalara ait demografik özellikler tablo.2'de gösterilmiştir. Gruplar arasında yaş, etkilenen taraf ve cinsiyet açısından istatistiksel farklılık gözlenmemiştir. (Bkz.Tablo 4.1)

Tablo 4.1. İki grubun demografik verilerinin karşılaştırılması. ‘***’ : pearson ki-kare testi, ‘*’ : bağımsız örneklerde t testi

	ESWT	KURU İĞNE	P değeri
Yaş	41,43 ($\pm 12,23$)	39,69 ($\pm 11,43$)	0,556**
Etkilenen Taraf			
Sağ	18 (%60)	17 (%48,6)	0,502*
Sol	12 (%40)	18 (% 51,4)	
Cinsiyet			
Kadın	21 (%70)	25 (%71)	1,000*
Erkek	9 (%30)	10 (%29)	

Kİ grubunda incelenen VAS değerleri grup içi karşılaştırılması yapıldığında tedavi öncesi-tedavi sonrası ve tedavi öncesi-1.ay kontrol değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlenmiştir. Tedavi sonrası ve kontrol ölçümlerinde ise farklılık gözlenmemiştir. (Bkz.Tablo 4.2)

Tablo 4.2. Kuru iğneleme grubu, grup içi VAS değerlerinin karşılaştırılması. TÖ: tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, KO : kontrol

Kİ GRUBU	Ortalama	Standart hata	%95 Güven aralığı		Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Sidak)		
VAS					TÖ	TS	KO
Tedavi öncesi	62,37	3,16	55,94	68,80			
Tedavi sonrası	34,25	2,90	28,35	40,15	<0,001		
Kontrol	34,51	2,88	28,65	40,37	<0,001	0,996	

Kİ grubunda fonksiyonel değerlendirmelerden olan BDS ve OADI parametreleri incelendiğinde; BDS, OADI ağrı subgrubu ve OADI dizabilite subgrubu hepsinden tedavi öncesine göre tedavi sonrası ve kontrol ölçümlerinde anlamlı düzeyde azalma mevcuttu. Bu üç değerlendirmede tedavi sonrası ve kontrol ölçümleri arasında anlamlı farklılık gözlenmedi. (Bkz.Tablo 4.3)

Tablo 1.3 Kuru iğneleme grubu BDS ve OADI skorlarının grup içi karşılaştırılması
TÖ: tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, KO : kontrol

Kİ GRUBU	Ortalama	Standart hata	%95 Güven aralığı		Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Sidak)		
BDS					TÖ	TS	KO
Tedavi öncesi	16,88	1,38	14,07	19,69			
Tedavi Sonrası	12,08	0,84	10,38	13,79	<0,001		
Kontrol	12,34	0,83	10,66	14,02	0,001	0,837	
OADI Ağrı							
Tedavi Öncesi	63,05	2,76	57,44	68,67			
Tedavi Sonrası	38,68	2,16	34,29	43,08	<0,001		
Kontrol	39,00	2,31	34,29	43,71	<0,001	0,994	
OADI Dizabilite							
Tedavi Öncesi	41,74	2,97	35,70	47,78			
Tedavi Sonrası	23,45	1,93	19,52	27,39	<0,001		
Kontrol	22,97	1,87	19,26	26,68	<0,001	0,959	

Boyun EHA ölçümlerinin Kİ grubu için grup içi karşılaştırılmasında, fleksiyon, ekstansiyon, ağırlı tarafa rotasyon, diğtarafa rotasyon, ağırlı tarafa lateral fleksiyon ve diğtarafa lateral fleksiyon ölçümlerinin hepsinde tedavi öncesine kıyasla hem tedavi sonrası hem de kontrol zamanında istatıksel olarak anlamlı artış vardı. Tedavi sonrası ve birinci ay kontrol ölçümleri arasından istatıksel olarak anlamlı bir farklılık görölmedi. (Bkz.Tablo 4.4)



Tablo 4.4 Kuru iğneleme grubu boyun EHA ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması
TÖ: tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, KO : kontrol BOY: Boyun FLE: Fleksiyon
EKST: ekstansiyon , ROT: rotasyon, AT: ağırlı taraf, DT: Diğer Taraf, L. FLE: lateral
fleksiyon

Kİ GRUBU	Ortalama	Standart hata	%95 Güven aralığı		Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Sidak)		
BOY FLE.					TÖ	TS	KO
Tedavi Öncesi	42,23	1,45	39,29	45,17			
Tedavi Sonrası	48,20	0,52	44,72	49,26	<0,001		
Kontrol	49,00	0,40	44,90	49,81	<0,001	0,154	
BOY EKST.							
Tedavi Öncesi	51,28	1,41	48,43	54,14			
Tedavi Sonrası	58,14	0,62	56,89	59,40	<0,001		
Kontrol	58,28	0,68	56,91	59,67	<0,001	0,998	
BOY ROT-AT							
Tedavi Öncesi	68,23	2,35	63,45	73,00			
Tedavi Sonrası	76,51	1,16	74,16	78,87	<0,001		
Kontrol	76,57	1,12	74,30	78,84	<0,001	1,000	
BOY ROT-DT							
Tedavi Öncesi	67,17	2,37	62,34	71,99			
Tedavi Sonrası	73,43	1,58	70,21	76,64	<0,001		
Kontrol	74,34	1,38	71,53	77,15	<0,001	0,265	
BOY L.FLE-AT							
Tedavi Öncesi	38,91	1,38	36,10	41,73			
Tedavi Sonrası	42,02	0,79	40,40	43,65	0,016		
Kontrol	42,71	0,75	41,19	44,27	0,002	0,389	
BOY L.FLE-DT							
Tedavi Öncesi	35,62	1,23	33,13	38,13			
Tedavi Sonrası	40,34	0,82	38,68	42,01	<0,001		
Kontrol	41,71	0,54	40,61	42,81	<0,001	0,067	

Kİ grubu omuz EHA ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması yapıldığında; fleksiyon, abduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon ölçümlerinin hepsinde tedavi öncesi

ölçümlere kıyasla, tedavi sonrası ve kontrol ölçümlerinde anlamlı artış mevcuttu. Tedavi sonrası ve kontrol ölçümleri arasında ise farklılık gözlenmedi. (Bkz.Tablo 4.5)

Tablo 4.5. Kuru iğneleme grubu omuz EHA ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması

TÖ: tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, KO : kontrol, FLE: fleksiyon, ABD: abduksiyon, İR: İç rotasyon, DR: Dış rotasyon

Kİ GRUBU	Ortalama	Standart hata	%95 Güven aralığı		Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Sidak)		
OMUZ FLE					TÖ	TS	KO
Tedavi Öncesi	153,91	4,25	145,27	162,56			
Tedavi Sonrası	168,83	2,39	163,97	173,69	<0,001		
Kontrol	169,20	2,22	164,69	173,71	<0,001	0,998	
OMUZ ABD							
Tedavi Öncesi	148,25	4,46	139,17	157,34			
Tedavi Sonrası	165,51	2,57	160,29	170,74	<0,001		
Kontrol	167,66	2,30	162,98	172,34	<0,001	0,455	
OMUZ İR							
Tedavi Öncesi	78,82	2,56	73,61	84,05			
Tedavi Sonrası	87,40	1,21	84,93	89,87	<0,001		
Kontrol	86,86	1,21	84,39	89,39	0,002	0,793	
OMUZ DR							
Tedavi Öncesi	66,97	2,67	61,61	72,33			
Tedavi Sonrası	78,05	2,05	73,89	82,22	<0,001		
Kontrol	78,66	2,05	74,50	82,82	<0,001	0,956	

ESWT grubu VAS değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında, VAS değerlerinin tedavi sonrası ve kontrol ölçümlerinde, tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılmada ise VAS değerlerinde anlamlı farklılık gözlenmedi. (Bkz.Tablo 4.6)

Tablo 4.6. ESWT grubu VAS değerlerinin grup içi karşılaştırılması TÖ: tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, KO : kontrol

ESWT GRUBU	Ortalama	Standart hata	%95 Güven aralığı		Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Sidak)		
VAS					TÖ	TS	KO
Tedavi Öncesi	61,03	3,00	54,88	67,18			
Tedavi Sonrası	27,90	2,53	22,71	33,08	<0,001		
Kontrol	28,53	2,42	23,57	33,49	<0,001	0,980	

ESWT grup içi BDS ve OADI değerlerinin karşılaştırılması sonucunda tedavi öncesine kıyasla BDS, OADI ağrı ve dizabilite subgrupları değerlerinde tedavi sonrası ve kontrol zamanlarındaki ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma gözlemlendi. Tedavi sonrası ve kontrol ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi. (Bkz.Tablo 4.7)

Tablo 4.7. ESWT grubu BDS ve OADI skorlarının grup içi karşılaştırılması TÖ: tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, KO : kontrol

ESWT GRUBU	Ortalama	Standart hata	%95 Güven aralığı		Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Sidak)		
BDS					TÖ	TS	KO
Tedavi Öncesi	16,17	1,15	13,87	18,51			
Tedavi Sonrası	10,93	0,83	9,23	12,63	<0,001		
Kontrol	10,73	0,78	9,13	12,33	0,001	0,962	
OADI- Ağrı							
Tedavi Öncesi	66,86	2,98	60,76	72,97			
Tedavi Sonrası	38,20	2,95	32,16	44,23	<0,001		
Kontrol	36,27	2,88	30,36	42,17	<0,001	0,527	
OADI-Dizabilite							
Tedavi Öncesi	44,86	3,40	37,91	51,82			
Tedavi Sonrası	26,63	2,31	21,90	31,36	<0,001		
Kontrol	25,13	2,12	20,79	29,46	<0,001	0,580	

ESWT grubunun boyun EHA ölçümleri karşılaştırıldığında; fleksiyon, ekstansiyon, ağırlı tarafa rotasyon, ağırlı tarafa lateral fleksiyon, diğer tarafa lateral fleksiyon değerlerinin tedavi öncesine kıyasla hem tedavi sonrası hemde kontrol ölçümlerinde istatiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlemlendi. Boyun diğer tarafa rotasyon ölçümlerinde tedavi öncesine göre sadece tedavi sonrası ölçümlerindeki artış istatiksel olarak anlamlıydı, kontrol ölçümlerinde artış olmasına rağmen bu değişiklik istatiksel olarak anlamlı değildi. Tüm boyun EHA değerlerinde tedavi sonrası ve kontrol ölçümleri arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi. (Bkz.Tablo 4.8)



Tablo 4.8. ESWT grubu boyun EHA ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması TÖ: tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, KO : kontrol, BOY: Boyun FLE: Fleksiyon EKST: ekstansiyon , ROT: rotasyon, AT: ağırlı taraf, DT: Diğer Taraf, L. FLE: lateral fleksiyon

ESWT GRUBU	Ortalama	Standart hata	%95 Güven aralığı		Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Sidak)		
BOY FLE.					TÖ	TS	KO
Tedavi Öncesi	39,83	1,70	36,35	43,31			
Tedavi Sonrası	46,83	1,03	44,72	48,94	<0,001		
Kontrol	46,84	0,94	44,90	48,76	0,001	1,000	
BOY EKST.							
Tedavi Öncesi	49,83	1,72	46,31	53,35			
Tedavi Sonrası	55,33	1,33	52,60	58,06	0,003		
Kontrol	55,50	1,27	52,89	58,11	0,008	0,998	
BOY ROT-AT							
Tedavi Öncesi	65,60	2,53	60,42	70,77			
Tedavi Sonrası	74,67	1,41	71,77	77,56	0,001		
Kontrol	75,50	1,48	72,46	78,53	0,001	0,925	
BOY ROT-DT							
Tedavi Öncesi	70,37	2,31	65,64	75,09			
Tedavi Sonrası	76,33	1,49	73,27	79,39	0,011		
Kontrol	75,16	1,70	71,68	78,65	0,162	0,896	
BOY L.FLE-AT							
Tedavi Öncesi	37,83	1,49	34,78	40,88			
Tedavi Sonrası	41,50	1,15	39,14	43,86	0,003		
Kontrol	44,10	0,63	42,81	45,38	<0,001	0,029	
BOY L.FLE-DT							
Tedavi Öncesi	35,26	1,76	31,66	38,86			
Tedavi Sonrası	41,33	1,19	38,88	43,78	<0,001		
Kontrol	43,67	0,72	42,20	45,13	<0,001	0,094	

ESWT grubu omuz EHA ölçümleri grup içi karşılaştırıldığında; fleksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon ölçümlerinin tümü tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrası ve

kontrol ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştı. Omuz abduksiyonu ise hem tedavi sonrası hemde kontrol ölçümlerinde artış olmasına rağmen sadece kontrol değerleri tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı gözlemlendi. Tüm omuz EHA ölçümlerinde tedavi sonrası ve kontrol ölçümleri arasında anlamlı farklılık gözlenmedi. (Bkz.Tablo 4.9)

Tablo 4.9. ESWT grubu omuz EHA ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması TÖ: tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, KO: kontrol, FLE: fleksiyon, ABD: abduksiyon, İR: İç rotasyon, DR: Dış rotasyon

ESWT GRUBU	Ortalama	Standart hata	%95 Güven aralığı		Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (Sidak)		
OMUZ FLE.					TÖ	TS	KO
Tedavi Öncesi	161,33	4,72	151,59	170,98			
Tedavi Sonrası	175,43	1,63	172,09	178,78	0,005		
Kontrol	177,67	1,24	175,13	180,20	0,002	0,216	
OMUZ ABD.							
Tedavi Öncesi	157,67	5,38	146,67	168,66			
Tedavi Sonrası	169,00	3,56	161,72	176,28	0,084		
Kontrol	171,67	3,11	163,30	178,02	0,010	0,599	
OMUZ İR							
Tedavi Öncesi	77,83	3,27	71,13	84,53			
Tedavi Sonrası	86,83	1,37	84,04	89,63	<0,001		
Kontrol	86,67	1,68	83,22	90,11	0,002	0,793	
OMUZ DR							
Tedavi Öncesi	81,80	2,47	76,73	86,87			
Tedavi Sonrası	89,00	0,50	87,97	90,02	0,024		
Kontrol	88,83	0,62	87,57	90,10	0,024	0,992	

İki grubun tedavi öncesi değerlendirme parametreleri karşılaştırıldığında VAS, OADI-Ağrı, OADI-Dizabilite ve boyun EHA ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Tedavi öncesi omuz EHA ölçümlerinde ise sadece dış rotasyon ölçümlerinde Kİ grubunda daha düşük değerler gözlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Omuz ekstansiyon ve addüksiyon değerleri her iki grupta

da sadece birer hastada etkilenmiş olduğundan çalışmada kullanılmamıştır. (Bkz.Tablo 4.10)

Tablo 4.10. Tedavi öncesi parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması AT: Ağrılı taraf, DT: Diğer taraf

	ESWT		KURU İĞNE		P değeri
VAS	61,03	(50,7-74,7)	62,37	(50,0-78,0)	0,777
OADI – Ağrı	66,87	(55,5-81)	63,06	(46,0-74,0)	0,461
OADI – Dizabilite	44,87	(24,0-60,2)	41,74	(25,0-57,0)	0,502
BDS	16,17	(10,0-21,0)	16,89	(10,0-24,0)	0,942
BOYUN FLEK	39,83	(30,0-50,0)	42,23	(35,0-50,0)	0,301
BOYUN EKST	49,83	(45,0-60,0)	51,29	(45,0-60,0)	0,522
BOYUN ROT – AT	65,60	(60,0-80,0)	68,23	(60,0-80,0)	0,395
BOYUN ROT – DT	70,37	(60,0-80,0)	67,17	(60,0-80,0)	0,330
BOYUN L.FLE – AT	37,83	(30,0-45,0)	38,91	(30,0-45,0)	0,924
BOYUN L.FLE – DT	35,27	(30,0-45,0)	35,63	(30,0-40,0)	0,778
OMUZ FLEK	161,33	(145,0-180)	153,91	(150,0-175,0)	0,067
OMUZ İR	77,83	(70,0-90,0)	78,83	(70,0-90,0)	0,998
OMUZ DR	81,80	(74,75-90,0)	66,97	(60,0-75,0)	0,000
OMUZ ABD	157,67	(135-180,0)	148,26	(121,0-170,0)	0,780

İki grup tedavi sonrası birbiri ile karşılaştırılması yapıldığında omuz fleksiyon değerlerinde ve omuz dış rotasyon değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Her iki EHA açısı içinde ESWT grubu değerleri Kİ grubuna kıyasla daha yüksek olarak gözlenmiştir. (Bkz.Tablo 4.11)

Tablo 4.11. Tedavi bitimi sonrası parametrelerinin iki gruplar arası karşılaştırılması

	ESWT	KURU İÇNE	P Değeri
VAS	27,90 (17,0-37,0)	34,26 (21,0-44,0)	0,122
OADI – Ağrı	38,20 (26,0-49,0)	38,69 (28,0-44,0)	0,807
OADI – Dizabilite	26,63 (18,75-34,0)	23,46 (15,0-28,0)	0,201
BDS	10,93 (6,0-12,0)	12,09 (9,0-14,0)	0,484
BOYUN FLEK	46,83 (45,0-50,0)	48,20 (45,0-50,0)	0,523
BOYUN EKST	55,33 (50,0-60,0)	58,14 (55,0-60,0)	0,123
BOYUN ROT – AT	74,67 (70,0-80,0)	76,51 (75,0-80,0)	0,240
BOYUN ROT – DT	76,33 (78,75-80,0)	73,43 (67,0-80,0)	0,132
BOYUN L.FLE – AT	41,5 (40,0-45,0)	42,03 (40,0-45,0)	0,808
BOYUN L.FLE – DT	41,33 (40,0-45,0)	40,34 (40,0-45,0)	0,067
OMUZ FLEK	175,43 (172,25-180)	168,83 (160,0-180,0)	0,043
OMUZ İR	86,83 (90,0-90,0)	90,0 (90,0-90,0)	0,586
OMUZ DR	89,0 (90,0-90,0)	78,06 (70,0-90,0)	0,000
OMUZ ABD	169,0 (165,0-180,0)	165,51 (160,0-180,0)	0,052

Tedavi bitiminden sonraki birinci ay kontrol değerlendirme parametreleri iki grup arasında karşılaştırıldığında VAS, OADI ve BDS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Ancak ağrılı tarafa ve diğer tarafa boyun fleksiyonu ve omuz fleksiyon, dış rotasyon ve abduksiyon değerlerinde ESWT grubu değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu gözlenmiştir. (Bkz.Tablo 4.12)

Tablo 4.12.Tedaviden sonraki birinci ay kontrol parametrelerinin karşılaştırılması

	ESWT	KURU İĞNE	P Değeri
VAS	28,53 (17,75-36,25)	34,51 (21,0-43,0)	0,167
OADI – Ağrı	36,27 (27,50-45,0)	39,0 (30,0-46,0)	0,433
OADI – Dizabilite	25,13 (18,0- 32,75)	22,97 (15,0-27,0)	0,307
BDS	10,73 (7,0-14,0)	12,34 (9,0-16,0)	0,383
BOYUN FLEK	46,83 (43,75-50,0)	49,0 (50,0-50,0)	0,077
BOYUN EKST	55,50 (50,0-60,0)	58,29 (60,0-60,0)	0,131
BOYUN ROT – AT	75,50 (73,75-80,0)	76,57 (75,0-80,0)	0,933
BOYUN ROT – DT	75,17 (73,75-80,0)	74,34 (70,0-80,0)	0,465
BOYUN L.FLE – AT	44,10 (45,0-45,0)	42,71 (40,0-45,0)	0,033
BOYUN L.FLE – DT	43,67 (45,0-45,0)	41,71 (40,0-45,0)	0,001
OMUZ FLEK	177,67 (180,0-180,0)	169,20 (160,0-180,0)	0,001
OMUZ İR	86,67 (90,0-90,0)	86,86 (90,0-90,0)	0,573
OMUZ DR	88,83 (90,0-90,0)	78,66 (70,0-90,0)	0,000
OMUZ ABD	171,67 (170,0-180,0)	167,66 (160,0-180,0)	0,035

5. TARTIŞMA

Miyofasiyal ağrı sendromu gittikçe sıklığı artan, klinik olarak ağrı ve hareket kısıtlılıkları gibi birçok etkiye sahip olan bir hastalık tablosudur. MAS tedavisinde yıllardan beri kullanılan TNE, Kİ, elektroterapi, US, germe, iskemik kompresyon ve farmakolojik tedaviler gibi birçok tedavi yöntemi bulunmaktadır. Bunlara ek olarak yeni tedavi yöntemleri de araştırılmaya ve kullanılmaya başlanmıştır. Tüm tedavi yöntemleri arasında en etkin ve en sık kullanılan yöntemler genellikle enjeksiyon teknikleri kullanılan tedavi yöntemleridir. Enjeksiyon teknikleri lokal anestezipler, steroidler ve Botulinum toksin gibi değişik etken maddeler kullanılarak veya herhangi bir ilaç kullanılmadan direkt kuru iğneleme şeklinde uygulanmaktadır. Enjeksiyon tekniklerinin birbirine üstünlüğü konusunda henüz yeterli sayıda kanıt bulunmamaktadır (19). ESWT'nin son yıllarda kas-iskelet sistemi sorunlarında kullanımı artmıştır. Özellikle lateral epikodilit, kalsifi tendinit, plantar fasiit gibi ortopedik sorunlarda yıllardan beri güvenilir bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda MAS tedavisinde ESWT kullanımı araştıran ve destekleyen klinik çalışmalarda yapılmaya başlanmıştır (9). Biz çalışmamızda trapezius kası MAS tanısı alan hastaların tedavisinde uygulanan r-ESWT ve Kİ yöntemlerinin klinik sonuçlarını karşılaştırarak r-ESWT uygulamasının etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışmamızda Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğine 01.01.2018 ile 01.03.2019 tarihleri arasında başvuran hastaların dosyaları taranarak çalışma kriterlerine uyan 65 hastanın dosya verisi kullanıldı. Hasta dosyalarından boyun ve omuz EHA ölçümleri, BDS, VAS ve OADI skorları temin edilmiş ve kullanılmıştır. Hasta dosyalarından yaş, cinsiyet ve etkilenen taraf kaydedilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 65 hastanın 49'u (%75) kadın 16'u (%25) erkekti. MAS ilgili diğer çalışmalarda da bizim çalışmamıza benzer şekilde %80 e varan kadın hâkimiyeti göze çarpmaktadır (18, 19). Tüm hastaların yaş ortalamasına bakıldığında 40,49 gruplar ayrı ayrı bakıldığında ESWT grubunda 41,13 ($\pm$ 12,23), VAS grubunda 39,69 ($\pm$ 11,43) olduğu gözlenmektedir. Her iki grup karşılaştırılması yapıldığında cinsiyet ve yaş dağılımı istatistiksel farklılık saptanmadı. MAS tüm yaş gruplarında görülmektedir ancak en sık görüldüğü yaş grubu bizim çalışmamıza benzer şekilde 30-49 arası olarak dikkat çekmektedir (1).

Miyofasiyal ağrı sendromunda ağrı hastaların kliniğe ana başvuru nedenidir. Dolayısıyla MAS ile ilgili bu çalışmadan genel ağrı şikâyetini ve seyrini değerlendirmek için VAS kullanılmıştır. VAS yıllardır kullanılan ve güvenilirliği bilinen bir ağrı değerlendirme yöntemidir (98). Çalışmamızda hasta dosyalarından elde edilen VAS değerleri milimetre cinsindendi. Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi bitiminden sonraki birinci ayda yapılan kontrol muayenelerindeki VAS değerleri kullanıldı.

Trapezius kası TN'lerinin tedavisinin Kİ tedavisinin araştırıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Daniel Pecos-Martin ve ark. boyun ağrısı olan hastalarda trapezius kası alt liflerine Kİ tedavisinin etkisini değerlendirdikleri çalışmada, toplam 72 hasta üzerinde bir gruba TN üzerine Kİ yapılmış diğer gruba ise TN'den uzak bir bölgeye Kİ uygulanmış ve Kİ uygulama protokolü olarak hızlı gir-hızlı çık tekniği uygulanmıştır. Çalışma sonucu olarak VAS değerlerinde Kİ grubunda, kontrol grubuna kıyasla anlamlı azalma gözlenmiştir. Kİ grubunda tedavi öncesi 56 olan VAS değeri tedavi sonrası birinci haftada 26 birinci ayda 21 olarak gözlenmiş, ancak kontrol grubunda VAS değerlerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (99). Trapezius kası üst liflerindeki TN'ler için Kİ tedavisini VAS kullanarak araştıran başka bir çalışmada 33 hasta çalışmaya dahil edilmiş ve bir gruba Kİ uygulanırken diğer gruba TN üzerine kompresyon uygulanmıştır. Çalışma sonunda tedavi öncesi 6.56 cm olan VAS değerleri tedavi sonrası 1.34 cm e düşmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı görülmüştür (100). Bizim çalışmamızda da literatüre uyumlu olarak Kİ tedavisi hem tedavi sonrası hem de tedavi sonrası birinci ay kontrol VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir. Tedavi öncesi 62.37 mm olan VAS değeri tedavi sonrası 34,25 mm düşmüş ve bu ağrı yoğunluğundaki olumlu etkisinin birinci ay kontrollerinde 34,51 mm olarak ölçülerek devam ettiği gözlenmiştir.

Literatürde ESWT'nin MAS ve TN üzerine etkilerini araştıran sınırlı sayıda araştırma mevcuttur. MAS'ta ESWT uygulaması ile ortak bir protokol olmayıp farklı vücut bölgeleri üzerine uygulanmış farklı seans, atım ve enerji/bar değerlerini içeren çalışmalar literatürde mevcuttur. Javad Manafnezhad ve arkadaşları tarafından non-spesifik boyun ağrısı olan 70 hastada r-ESWT ve Kİ tedavisinin TN'ler üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada, ağrı yoğunluğunu değerlendirmek için numerik ağrı skorlaması kullanılmış, çalışma sonucu olarak tedavi öncesi ağrı yoğunluğu 7.50 iken

ilk seans sonrası 5.72'ye düşmüştür. Bu etki 3 seans r-ESWT uygulamasından 1 hafta sonra 3,89 değerine ulaşarak artarak devam etmiştir (101). Odaklanmış ESWT kullanılarak trapezius kası üst liflerinde bulunan TN tedavisini araştıran başka bir çalışmada VAS değerleri başlangıçta 3.57 cm den ilk terapi sonrası 2.93 cm, bir ay sonra 1.73 cm ve üç ay sonraki değerlendirmede 1.50 cm olarak gözlenmiştir. VAS değerlerindeki bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (102). Bu çalışmalara rağmen literatürde ESWT'nin MAS ve ona bağlı TN'ler üzerine sınırlı sayıda çalışma olduğu söylenmektedir (9). Literatürdeki bu tartışmalı durum ESWT kullanımında henüz üzerinde anlaşılmış bir protokol bulunmaması nedeniyle bazı çalışmalarda yetersiz seans, atım sayısı ve enerji/bar değerlerinin kullanılması nedeniyle olabilir. Bizim çalışmamızda r-ESWT için kullanılan basınç değerleri ve frekans literatürdeki bu çalışmalara göre daha yüksek seviyede idi. Çalışmaya dahil edilen r-ESWT uygulanan hastalarda tedavi öncesi 62.37 mm olan VAS değerleri, tedavi sonrası 27.90 mm ye düşmüştür ve bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlıdır. Ağrı yoğunluğundaki bu azalma birinci ay değerlendirmelerinde de 28.53 mm olarak ölçülmüş ve r-ESWT'nin MAS üzerindeki olumlu etkinin devam ettiği gözlenmiştir.

Miyofasiyal ağrı sendromunu gelişen hastalarda ağrının yanında hastaları rahatsız eden diğer bir klinik özellik ise eklem hareketlerinin kısıtlanmasıdır. MAS bileşenlerinden olan gergin bant ve TN hem ağrı hem mekanik etkileri nedeniyle omuz ve boyun bölgesinde EHA kısıtlılığına neden olmaktadır (1). Literatürde MAS için uygulanan tedavileri değerlendirmek için EHA ölçümlerini kullanan çalışma sayısı kısıtlıdır. Çalışmamızda MAS tanısı konan hastaların mevcut aktif omuz ve boyun EHA ölçümleri değerlendirmeye alındı. Ay ve ark MAS tedavisinde enjeksiyon yöntemlerinin etkilerini karşılaştırdığı 80 hastalık bir çalışmada, servikal aktif EHA açılarını tedavi sonrası 4.hafta ve 12.haftada değerlendirilmiştir. Çalışma sonucu olarak 4.hafta servikal fleksiyon, ekstansiyon, iki tarafa lateral fleksiyon ve iki tarafa rotasyon değerlerinin hepsinde istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiş ve bu artış tedavi sonrası 12.hafta değerlendirmelerinde de devam ettiği gözlenmiştir (73). Akupunktur iğneleri kullanılarak Kİ tedavisi yapılan başka bir çalışmada ise sadece servikal fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon açılarından 1 aya kadar süren istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiş, ekstansiyon değerlerinde ise anlamlı değişiklik gözlenmemiştir (103). Bizim çalışmamızda literatürden farklı olarak hasta

dosyalarından elde edilen veriler etkilen trapezius tarafı ve diğer taraf olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda Kİ grubunda servikal EHA değerlerinin hepsinde tedavi öncesine kıyasla tedavi bitiminde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir. Bu artış birinci ay kontrollerinde de devam etmektedir.

ESWT birçok ortopedik sorunda kullanılmaktadır ve kullanımı sonrası EHA üzerine olumlu etkileri bilinmektedir. Ancak MAS tedavisinde kullanımını inceleyen çalışmalarda EHA üzerine etkilerini inceleyen çalışma kısıtlıdır. Trapezius kasında MAS tanısı olan 30 hastalık yapılan bir çalışmada 15 hastaya düşük enerji seviyesinde f-ESWT uygulanmış ve servikal EHA değerleri değerlendirilmiştir. Servikal ekstansiyon dışında tüm servikal EHA değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda ESWT grubunda tüm servikal EHA ölçümlerinde tedavi öncesine kıyasla tedavi bitiminde anlamlı artış gözlendi. Kontrol servikal EHA ölçümlerinde etkilenmemiş tarafa boyun rotasyonu dışında diğer tüm EHA ölçümlerindeki iyileşme devam etmekteydi. Diğer taraf Boyun rotasyonu tedavi sonrası değerleri birinci ay sonundaki ölçümleri, tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi.

Trapezius kası TN ve MAS tedavisi üzerine yapılan çalışmalar genellikle ağrı, boyun EHA ve fonksiyonları üzerine odaklanmıştır. Omuz fonksiyonları ve EHA üzerine literatürde çalışma kısıtlıdır. Omuz kaslarındaki miyofasiyal TN'leri iskemik kompresyon yöntemi ile tedavi eden bir çalışmada omuz EHA değerlendirilmiş ancak 6.hafta ve 12.hafta ölçümlerinde sadece egzersiz yapılan grup ile anlamlı farklılık gözlenmemiştir (104). Bunun dışında sadece trapezius kası üzerindeki TN'lere Kİ veya ESWT tedavisi uygulayıp omuz EHA değerlendirmesi yapan bir çalışma bizim bilgimize göre yapılmamıştır. Trapezius kasındaki TN'ler omuz kuşağında özellikle rotator kuf kasları üzerinde yansıyan ağrı oluşturarak ve MAS ait gergin bantlar nedeniyle direkt olarak omuz hareketlerini kısıtlayabileceği bilinmektedir (1).Bizim çalışmamızda her iki grup içinde omuz addüksiyonu ve ekstansiyonun iki grupta da sadece bir hastada minimal kısıtlılık vardı. Bu yüzden ekstansiyon ve abduksiyon değerleri çalışmada istatistiksel değerlendirmede kullanılmadı. Kİ grubu incelendiğinde omuz fleksiyon, abduksiyon, iç ve dış rotasyon değerlerinin hepsinde tedavi öncesine kıyasla anlamlı iyileşme vardı ve bu etkiler birinci ay kontrol ölçümlerinde de devam etmekteydi. Tedavi sonrası ve birinci ay kontrol ölçümleri arasında ise farklılık

gözlenmedi. ESWT grubunda ise fleksiyon, iç ve dış rotasyon ölçümleri tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükseldi. Boyun EHA'da diğer taraf boyun rotasyonunda tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrası olumlu yönde düzelme tespiti edilirken birinci ay kontrolde tedavi sonrası oluşan bu iyilik halinin devam ettiği gözlemlendi. Omuz EHA'da ise abduksiyon tedavi öncesi 157.67' den, tedavi sonrası 169.00 değerine yükselmiş olmasına rağmen bu iyileşme anlamlı düzeyde görülmedi ($p=0,084$). Kontrol ölçümlerinde ise bu değer 171.67 olarak ölçüldü ve tedavi öncesine kıyasla anlamlı düzeyde farklılık istatistiksel olarak gözlemlendi.

Boyunu etkileyen tüm patolojilerde dizabilite, fonksiyon kayıplarını göstermek boyun dizabilite indeksi kullanılabilmektedir. Trapezius kası üzerindeki TN'lerin ağrı ve yansıyan ağrıya neden olarak en çok etkilediği vücut bölümü boyun bölgesidir. Bu yüzden trapezius üzerine yapılan birçok çalışma BDS'yi boyun fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanmıştır. De Meulemeester ve arkadaşları omuz ve boyun MAS ağrısı olan hastalarda trapezius kasındaki TN'leri tedavi etmek için Kİ uygulamış ve fonksiyonel değerlendirme olarak BDS kullanmıştır. Çalışma sonucunda tedavi öncesi ölçümlerde ortalama 12.07 olan BDS skoru 4 seans Kİ tedavisi sonrası 9.37 'ye, tedavi sonrası 3 ay sonraki kontrollerde 8.64'e düşmüştür (105). Boyun ağrılı hastaların trapezius üst liflerindeki aktif TN'lerine ESWT ve Kİ tedavisinin karşılaştırmasını yapan 70 hasta içeren bir çalışmada Kİ uygulanan grupta BDS başlangıç değerleri ortalama 25.67 olarak bulunmuş ve tedavi sonrası bu değer 16.75'e gerilemiştir. Boyun fonksiyonundaki bu düzelme istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (101). Bizim çalışmamızdaki veriler de literatür ile uyumlu idi. Ki uygulanan grupta BDS skorları tedavi öncesi ortalama 16.88 idi. Tedavi sonrası bu değerler 12.08'e gerilemişti, kontrol ölçümlerinde ise 12.34 olarak gözlemlendi. Tedavi sonrası ve kontrol ölçümleri tedavi öncesine kıyasla anlamlı idi. Bu durum Kİ tedavisinin boyun fonksiyonları iyileştirme üzerine kısa ve uzun dönemde etkili olduğunu göstermektedir.

Enjeksiyon yöntemleri genel mekanizma olarak sadece TN'leri hedefleyen bir tedavi şekli olarak durmaktadır. Ancak r-ESWT yöntemi de uygulama sırasında TN'leri hedeflese de mekanizması gereği bu tedavinin tüm kasa ve çevre dokuya da etkilerde bulunmaktadır. Bu yüzden fonksiyonel kazanımları değerlendirmek r-ESWT'nin etkisini daha iyi görmek için önemliydi. Shuo Luan ve arkadaşlarının

ESWT ile Kİ tedavisini karşılaştırdıkları bir çalışmada trapezius kasına TN'lerine ESWT uygulaması yapmış ve BDS skorlarını değerlendirmiştir. BDS skorları başlangıçta 15.37 olarak bulunmuş ve tedaviden 1 ay sonra tekrar değerlendirmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde 9.57'ye düştüğü gözlenmiştir. Aynı grubun 3 ay sonraki kontrol ölçümlerinde bu iyileşme etkisinin BDS üzerindeki etkisinin devam ettiği belirtilmiştir. Ancak hastaların tedavi bitiminden hemen sonra BDS değerlendirmesi yapılmamıştır (102). Kronik boyun ağrısı olan hastalarda sadece trapezius üst liflerindeki TN'lerde Kİ ve ESWT etkinlik karşılaştırması yapılan bir çalışmada 25.67 olan tedavi öncesi BDS değerleri, tedaviden bir hafta sonra 16.75 olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde düştüğü gözlenmiştir. Bu çalışmada sadece trapezius üst liflerine uygulama yapılmış olması, tek bir ölçüm yapılması, takip süresinin kısalığı ve sadece 1000 atımlık protokolü ile bizim çalışmamızdan farklılıkları bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda r-ESWT uygulanan grupta BDS skorları tedavi öncesi 16.17 olarak bulunmuş, 3 seans tedavi sonrası ölçümlerde ortalama 10.93'e düşüş gözlenmiştir. Boyun fonksiyonları ve günlük aktiviteleri üzerindeki olumlu etkinin 1 ay sonraki kontrol ölçümlerde ortalama BDS skoru 10.77 bulunarak devam ettiği gözlenmiştir. Bu bulgulara dayanarak r-ESWT uygulamasının boyun fonksiyonları ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine olumlu etki sağladığı söylenebilir.

MAS tedavisinde trapezius kasına odaklanan çalışmalardan çok azı omuz fonksiyonlarını ve ağrısını değerlendiren OADI değerlendirmesi yapılmıştır. Ancak trapezius kasındaki TN'ler ve gergin bantların omuz üzerinde de kısıtlayıcı etkileri ve ağrı şikâyetine neden olduğu bilinmektedir. Parisa Taheri ve arkadaşları 46 hastayı dahil ettikleri bir çalışmada lazer terapisi ve şok dalga tedavisini karşılatırmış ve OADI değerlendirmiştir. Bu çalışmada OADI skorları bizim çalışmamıza benzer şekilde başlangıçta tedavi öncesi, tedavi sonrası ve bir ay sonra kaydedilmiştir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak f-ESWT kullanılmış ve seans başına 1000 atım uygulanmıştır. Buna ek olarak sadece trapezius üst liflerine tedavi verilmiş olması da bizim çalışmamız arasından farklardan biridir. Çalışma sonucu olarak OADI skorlarında tedavi öncesine göre tedavi sonrası ve kontrol ölçümlerinde anlamlı bir düşüş gözlenmiştir (106). Mekanik boyun ağrısı olan kuru iğneleme sonrası kinezyo bantalama tedavisini araştırırken bir gruba sadece Kİ tedavisi verilmiş, diğer gruba ise

ek olarak Kİ sonrası kinezyo bantlama yapılmıştır. Sadece Kİ tedavisi verilen grup OADI tedavi öncesi ve tedavi sonrası 72.saatte kaydedilmiş, tedavi sonrası sonuçları tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak sadece trapezius üst liflerine tedavi uygulanmış ve tek seans Kİ tedavisi yapılmıştır(107). Biz çalışmamızda literatürden farklı olarak OADI alt grupları olan ağrı ve dizabilite gruplarını ayrı değerlendirdik. Bu durum bize tedavilerin hangisi üzerine etkisi olduğunu ayrı ayrı göstereceğini düşündük. Bizim çalışmamızda OADI her iki alt grubunda da hem Kİ grubunda hem de ESWT grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmış olarak bulduk. Bu sonuç iki tedavi yönteminin de tüm trapezius TN'leri dikkate alınarak yapıldığında omuz ağrısı ve dizabilitesi üzerine iyileştirici etkisi olduğunu göstermektedir.

Son zamanlarda ESWT'nin birçok hastalığın tedavisinde kullanımını destekleyen çalışmalar artmıştır. MAS kas-iskelet sistemi ile ilgilenen kliniklere sık başvuru sebeplerinden biridir. ESWT'nin MAS ile ilişkisini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Hem en çok etkilenen kaslardan biri olması hem de uygulama tekniğinin daha güvenli olması nedeniyle trapezius kası bu çalışmalarda sık kullanılan kas gruplardandır. Ancak literatürde birçok çalışma hem Kİ için hem ESWT için tüm trapezius kasını kapsamamakta daha çok üst liflere odaklanmaktadır (99-101, 106). Hâlbuki trapezius kasının orta ve alt kısmı MAS nedeniyle etkilenmekte ve oluşturduğu semptomlar izole üst lifleri etkileyen TN'lerin etkilerine benzemektedir. Bu yüzden biz çalışmamızda trapezius kasını ayırmayıp tüm TN'lere uygulanan tedavileri dâhil ettik.

Son yıllarda yayınlanan bir meta-analizde MAS için uygulanan Kİ tedavisinin placebo ve sham iğnelemeye, ağrı ve fonksiyonel iyileşme açısından üstün olduğuna dair kanıtlar sunulmuştur (108). Bizim çalışmamızda da Kİ tedavisi verilen hastaların VAS, BDS, OADI-ağrı ve OADI-dizabilite skorları ve EHA ölçümlerinin hepsinde tedavi bitiminden sonraki birinci aya kadar süren iyileşmeler mevcuttu. ESWT ile Kİ tedavisini karşılaştıran çalışmalar da literatürde mevcuttur. Jong Hyun Jeon ve arkadaşları bir gruba ESWT, diğer gruba ise TENS+ Kİ uygulamış ve çalışmada ESWT'nin TENS+Kİ tedavisi kadar etkili olduğu gösterilmişlerdir. Yaptıkları çalışmada f-ESWT düşük enerji seviyesinde uygulanmış ve değerlendirme parametreleri olarak bizim çalışmamıza benzer olarak VAS ve boyun EHA

kullanılmıştır. Ancak bizden farklı olarak omuz fonksiyonlarını değerlendirmemişlerdir (9). Shuo Luan ve arkadaşları ise trapezius kası üst liflerinde aktif TN'si olan 65 hastada Kİ ve f-ESWT'yi karşılaştırmış ve hastaları VAS, BDS ve ultrasonografi ile değerlendirdiklerinde tüm parametrelerde f-ESWT'nin Kİ tedavisi kadar etkili olduğunu bulmuşlardır (102).

Kuru iğneleme ve ESWT uygulanan grupların tedavi öncesi değerlendirme parametrelerini karşılaştırdığımızda omuz dış rotasyon EHA değeri dışında iki grup arasında başlangıçta bir farklılık yoktu. Omuz dış rotasyon değerleri Kİ grubunda ESWT grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha düşüktü. İki grup arasından 3 seanslık tedavi bitimindeki değerler karşılaştırıldığında VAS, BDS ve OADI değerleri açısından iki grup arasında anlamlı farklılık gözlenmedi. Omuz EHA değerleri arasında omuz fleksiyonu açısından ESWT grubu Kİ grubuna kıyasla daha yüksek değerlere sahipti ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,043$). Omuz dış rotasyon değerleri arasında da iki grup arasında ESWT lehine anlamlı farklılık görülse de, bunun sebebi başlangıçta iki grup arasındaki farktan dolayı olabileceği düşünüldü. Tedavi bitiminden sonraki birinci ay kontrollerinde ise boynun her iki tarafa lateral fleksiyonu ve omuz fleksiyonu ESWT grubu lehine anlamlı farklılık gözlemlendi. VAS, BDS, OADI alt grupları ve diğer EHA ölçümleri arasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Bu sonuçlar trapezius kasını etkileyen MAS tedavisinde ESWT'nin en az Kİ tedavisi kadar etkili olduğunu ve bu etkinin tedavi bitiminden sonraki birinci ayda da devam ettiğini göstermektedir. Buna ek olarak ESWT boyun ve omuz eklem hareket açıklıkları konusunda da Kİ tedavisinde daha iyi sonuçlar elde etmiş olması MAS tedavisinde ESWT kullanımını bir adım daha öne çıkarmaktadır. Kİ tedavisine kıyasla ESWT'nin kontraendikasyonları daha az ve non-invaziv uygulanişından dolayı komplikasyonları daha az olması MAS tedavisinde ESWT'yi iyi bir seçenek yapmaktadır.

Çalışmamızın bazı kısıtlamaları mevcuttu. Öncelikle çalışmamız retrospektif olarak dizayn edilmiş bir çalışma olduğundan sadece hasta dosya verileri kullanılarak yapıldı. Bu yüzden hasta dosyalarından elde edebildiğimiz demografik veriler kısıtlıydı. Özellikle ağrı süresi ve meslek grubu MAS için önemli parametreler olduğu bilinmekle beraber biz çalışmamızda bunları karşılaştıramadık. Ayrıca hastalara önerilen ev egzersiz programlarına hastanın ne kadar uyduğunu değerlendiremedik.

Çalışmaya dâhil edilen hasta sayısı daha çok olabilirdi ancak dışlanma kriterlerimizdeki analjezik tedavi almamış olmak ve tek taraflı şikayet olması gerekliliği nedeniyle düşük olmuştur. Her ne kadar Kİ tedavisi ve ESWT, deneyimli klinisyenler tarafından belirlenmiş protokollere uygun yapılmış olsa da, tek bir kişi tarafından yapılmamış olmaması yine çalışmamızın zayıf yönlerindendir. Çalışmadaki erkek sayısının az olması nedeniyle cinsiyete bağlı alt grup analizleri yapılmadı.

Çalışmamız radial ESWT'nin MAS tedavisinde kullanımını Kİ tedavisi ile karşılaştırarak omuz, boyun fonksiyonlarını ağrıyı ve eklem hareket açıklıklarını birlikte değerlendirmesi nedeniyle önemlidir. Literatürde trapezius kasını bütün olarak değerlendiren ve tüm kasa tedavi veren çalışma, değerlendirme parametrelerine omuz ve boyunu birlikte katan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca kliniğimizde kullanılan radial ESWT protokolü ileride yapılacak çalışmalara örnek teşkil edeceği düşünülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

MAS tedavisinde r-ESWT etkinliğini değerlendirdiğimiz çalışmamızda hem Kİ tedavisi uygulanan hem de r-ESWT uygulanan hastaların tedavi sonrası ve birinci ay kontrol sonuçlarında VAS, OADI, BDS ve EHA üzerine etkili olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlar r-ESWT'nin MAS tedavisinde yıllardır kullanılan ve güvenilen Kİ tedavisi kadar etkin olduğunu göstermektedir. Ayrıca boyun her iki lateral fleksiyonunda ve omuz fleksiyonunda r-ESWT grubunda daha iyi sonuçlar alınması, komplikasyon ve kontraendikasyon azlığı MAS ve TN tedavisinde r-ESWT kullanımını daha da öne çıkarmaktadır. Çalışmamızda değerlendirilen r-ESWT protokolü MAS tedavisinde etkili olduğu gözlenmiştir. Bu etkiyi gösteren daha fazla hastanın dahil edildiği, prospektif çalışmalara ihtiyacı vardır.

KAYNAKLAR

1. Simons, DG, JG Travell, and LS Simons, Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: upper half of body. Vol. 1. 1999: Lippincott Williams & Wilkins.
2. Simons, DG, Clinical and etiological update of myofascial pain from trigger points. *Journal of musculoskeletal pain*, 1996. 4(1-2): p. 93-122.
3. Podichetty, VK, DJ Mazanec, and RS Biscup, Chronic non-malignant musculoskeletal pain in older adults: clinical issues and opioid intervention. *Postgraduate medical journal*, 2003. 79(937): p. 627-633.
4. Gerwin, RD, Perpetuating Factors for Myofascial Pain Syndrome, in Travell, Simons & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction, J.M. Donnelly, C. Fernandez-de-Las-Penas, M. Finnegan, and J.L. Freeman, Editors. 2018, Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
5. Gerwin, RD, Diagnosis of myofascial pain syndrome. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 2014. 25(2): p. 341-355.
6. Michelle Finnegan, CFdlP, Trapezius Muscle, in Travell, Simons & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction, J.M. Donnelly, C. Fernandez-de-Las-Penas, M. Finnegan, and J.L. Freeman, Editors. 2018, Philadelphia: Wolters Kluwer Health. p. 240-273.
7. Borg-Stein, J and MA Iaccarino, Myofascial pain syndrome treatments. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 2014. 25(2): p. 357-374.
8. Kietrys, DM, KM Palombaro, E Azzaretto, R Hubler, B Schaller, JM Schluskel, and M Tucker, Effectiveness of dry needling for upper-quarter myofascial pain: a systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 2013. 43(9): p. 620-634.
9. Jeon, JH, YJ Jung, JY Lee, JS Choi, JH Mun, WY Park, CH Seo, and KU Jang, The effect of extracorporeal shock wave therapy on myofascial pain syndrome. *Annals of rehabilitation medicine*, 2012. 36(5): p. 665.
10. Suputtitada, A, Update of Extracorporeal Shockwave Therapy in Myofascial Pain Syndrome. *Int Phys Med Rehab J*, 2017. 1(4): p. 00019.
11. van der Worp, H, J Zwerver, M Hamstra, I van den Akker-Scheek, and RL Diercks, No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2014. 22(9): p. 2026-2032.
12. Steindler, A, The interpretation of sciatic radiation and the syndrome of low-back pain. *JBJS*, 1940. 22(1): p. 28-34.
13. Travell, J and SH Rinzler, The myofascial genesis of pain. *Postgraduate medicine*, 1952. 11(5): p. 425-434.
14. Kellgren, JH, Observations on referred pain arising from muscle. *Clin Sci*, 1938. 3(176): p. 1937-38.

15. Fleckenstein, J, D Zaps, LJ Rüger, L Lehmeyer, F Freiberg, PM Lang, and D Irnich, Discrepancy between prevalence and perceived effectiveness of treatment methods in myofascial pain syndrome: results of a cross-sectional, nationwide survey. *BMC musculoskeletal disorders*, 2010. 11(1): p. 32.
16. Gerwin, RD, Classification, epidemiology, and natural history of myofascial pain syndrome. *Current pain and headache reports*, 2001. 5(5): p. 412-420.
17. Hubbard, JE, Myofascial trigger points. What physicians should know about these neurological imitators. *Minnesota medicine*, 2010. 93(5): p. 42-45.
18. Graff-Radford, SB, JL Reeves, RL Baker, and D Chiu, Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on myofascial pain and trigger point sensitivity. *Pain*, 1989. 37(1): p. 1-5.
19. Cummings, TM and AR White, Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2001. 82(7): p. 986-992.
20. Rollman, GB and S Lautenbacher, Sex differences in musculoskeletal pain. *The Clinical journal of pain*, 2001. 17(1): p. 20-24.
21. Roth, RS, K Horowitz, and JE Bachman, Chronic myofascial pain: knowledge of diagnosis and satisfaction with treatment. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 1998. 79(8): p. 966-970.
22. Gerwin, RD, The management of myofascial pain syndromes. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 1993. 1(3-4): p. 83-94.
23. Uyar, M, Aydın Ö. Miyofasyal ağrı sendromu ve diğer muskuloskeletal kökenli ağrılar. İn: Ağrı üçüncü baskı. Es: Serdar Erdine. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007: p. 476-492.
24. Gerwin, RD, Trigger Point Neurophysiology, in Travell, Simons & Simons' *Myofascial Pain and Dysfunction*, J.M. Donnelly, C. Fernandez-de-Las-Penas, M. Finnegan, and J.L. Freeman, Editors. 2018, Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
25. Hubbard, DR and GM Berkoff, Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine*, 1993. 18(13): p. 1803-1807.
26. Partanen, JV, TA Ojala, and JPA Arokoski, Myofascial syndrome and pain: a neurophysiological approach. *Pathophysiology*, 2010. 17(1): p. 19-28.
27. Henneman, E, G Somjen, and DO Carpenter, Excitability and inhibibility of motoneurons of different sizes. *Journal of neurophysiology*, 1965. 28(3): p. 599-620.
28. Hägg, GM, The cinderella hypothesis. *Chronic work-related myalgia*. Gävle University Press, Gävle, Sweden, 2003: p. 127-32.
29. Bron, C and JD Dommerholt, Etiology of myofascial trigger points. *Current pain and headache reports*, 2012. 16(5): p. 439-444.

30. Fischer, AA, Myofascial Pain Update in Diagnosis and Treatment. *Phys Med*, 1997. 8: p. 69-86.
31. Maigne, R and WL Nieves, *Diagnosis and treatment of pain of vertebral origin*. 2005: CRC Press.
32. Yap, E-C, Myofascial pain-an overview. *Annals-Academy of Medicine Singapore*, 2007. 36(1): p. 43.
33. Ojala, TA, JPA Arokoski, and JV Partanen, Needle-electromyography findings of trigger points in neck-shoulder area before and after injection treatment. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 2006. 14(1): p. 5-14.
34. Friction, JR, Myofascial pain. *Baillieres Clin Rheumatol*, 1994. 8(4): p. 857-80.
35. Benzon, H, JP Rathmell, CL Wu, DC Turk, and CE Argoff, *Raj's practical management of pain*. 2008: Elsevier Health Sciences.
36. Rivers, WE, D Garrigues, J Graciosa, and RN Harden, Signs and symptoms of myofascial pain: an international survey of pain management providers and proposed preliminary set of diagnostic criteria. *Pain Medicine*, 2015. 16(9): p. 1794-1805.
37. Fernández-de-las-Peñas, C and JPM Dommerholt, International consensus on diagnostic criteria and clinical considerations of myofascial trigger points: a Delphi study. 2018. 19(1): p. 142-150.
38. Hong, C-Z, T-S Kuan, J-T Chen, and S-M Chen, Referred pain elicited by palpation and by needling of myofascial trigger points: a comparison. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 1997. 78(9): p. 957-960.
39. Ramon, S, M Gleitz, L Hernandez, and LD Romero, Update on the efficacy of extracorporeal shockwave treatment for myofascial pain syndrome and fibromyalgia. *International journal of surgery*, 2015. 24: p. 201-206.
40. Hong, C-Z and Y Torigoe, Electrophysiological characteristics of localized twitch responses in responsive taut bands of rabbit skeletal muscle fibers. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 1994. 2(2): p. 17-43.
41. Turo, D, P Otto, JP Shah, J Heimur, T Gebreab, K Armstrong, LH Gerber, and S Sikdar, Ultrasonic tissue characterization of the upper trapezius muscle in patients with myofascial pain syndrome. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2012. 2012: p. 4386-9.
42. Sikdar, S, JP Shah, E Gilliams, T Gebreab, and LH Gerber. Assessment of myofascial trigger points (MTrPs): a new application of ultrasound imaging and vibration sonoelastography. *IEEE*.
43. Sikdar, S, JP Shah, T Gebreab, R-H Yen, E Gilliams, J Danoff, and LH Gerber, Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2009. 90(11): p. 1829-1838.

44. Chen, Q, J Basford, and K-N An, Ability of magnetic resonance elastography to assess taut bands. *Clinical Biomechanics*, 2008. 23(5): p. 623-629.
45. Kuan, T-S, Y-L Hsieh, S-M Chen, J-T Chen, W-C Yen, and C-Z Hong, The myofascial trigger point region: correlation between the degree of irritability and the prevalence of endplate noise. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 2007. 86(3): p. 183-189.
46. Borg-Stein, J, Treatment of fibromyalgia, myofascial pain, and related disorders. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2006. 17(2): p. 491-510, viii.
47. Standring, S, *Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice*. 2015: Elsevier Health Sciences.
48. Caliot, PH, V Bousquet, D Midy, and P Cabanié, A contribution to the study of the accessory nerve: surgical implications. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1989. 11(1): p. 11-15.
49. Finsterer, J and W Grisold, Disorders of the lower cranial nerves. *Journal of neurosciences in rural practice*, 2015. 6(03): p. 377-391.
50. Johnson, G, N Bogduk, A Nowitzke, and D House, Anatomy and actions of the trapezius muscle. *Clinical biomechanics*, 1994. 9(1): p. 44-50.
51. Kendall, FP, EK McCreary, and HO Kendall, *Muscles, testing and function: testing and function*. 1983: Lippincott Williams and Wilkins.
52. Han, SC and P Harrison, Myofascial pain syndrome and trigger-point management. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 1997. 22(1): p. 89-101.
53. Desai, MJ, V Saini, and S Saini, Myofascial pain syndrome: a treatment review. *Pain and therapy*, 2013. 2(1): p. 21-36.
54. Castelnovo, E, P Cross, S Mt-Isa, A Spencer, and M Underwood, Cost-effectiveness of advising the use of topical or oral ibuprofen for knee pain; the TOIB study [ISRCTN: 79353052]. *Rheumatology*, 2008. 47(7): p. 1077-1081.
55. Hsieh, L-F, C-Z Hong, S-H Chern, and C-C Chen, Efficacy and side effects of diclofenac patch in treatment of patients with myofascial pain syndrome of the upper trapezius. *Journal of pain and symptom management*, 2010. 39(1): p. 116-125.
56. Leite, FM, AN Atallah, R El Dib, E Grossmann, E Januzzi, RB Andriolo, and EM da Silva, Cyclobenzaprine for the treatment of myofascial pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009. 2009(3): p. Cd006830.
57. Malanga, GA, MW Gwynn, R Smith, and D Miller, Tizanidine is effective in the treatment of myofascial pain syndrome. *Pain Physician*, 2002. 5(4): p. 422-432.
58. Manfredini, D, N Landi, F Tognini, B Orlando, and M Bosco, Muscle relaxants in the treatment of myofascial face pain. A literature review. *Minerva Stomatologica*, 2004. 53(6): p. 305-313.

59. Fishbain, DA, RB Cutler, HL Rosomoff, and R-S Rosomoff, Clonazepam open clinical treatment trial for myofascial syndrome associated chronic pain. *Pain Medicine*, 2000. 1(4): p. 332-339.
60. Bendtsen, L and R Jensen, Amitriptyline reduces myofascial tenderness in patients with chronic tension-type headache. *Cephalalgia*, 2000. 20(6): p. 603-610.
61. Sayar, K, G Aksu, I Ak, and M Tosun, Venlafaxine treatment of fibromyalgia. *Annals of Pharmacotherapy*, 2003. 37(11): p. 1561-1565.
62. Rosenberg, MT, The role of tramadol ER in the treatment of chronic pain. *International journal of clinical practice*, 2009. 63(10): p. 1531-1543.
63. Affaitati, G, A Fabrizio, A Savini, R Lerza, E Tafuri, R Costantini, D Lapenna, and MA Giamberardino, A randomized, controlled study comparing a lidocaine patch, a placebo patch, and anesthetic injection for treatment of trigger points in patients with myofascial pain syndrome: evaluation of pain and somatic pain thresholds. *Clinical therapeutics*, 2009. 31(4): p. 705-720.
64. Borg-Stein, J and DG Simons, Myofascial pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2002. 83: p. S40-S47.
65. Lin, S-Y, C-A Neoh, Y-T Huang, K-Y Wang, H-F Ng, and H-Y Shi, Educational program for myofascial pain syndrome. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2010. 16(6): p. 633-640.
66. McNulty, WH, RN Gevirtz, DR Hubbard, and GM Berkoff, Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stressor. *Psychophysiology*, 1994. 31(3): p. 313-316.
67. Melzack, R, DM Stillwell, and EJ Fox, Trigger points and acupuncture points for pain: correlations and implications. *Pain*, 1977. 3(1): p. 3-23.
68. Birch, S and RN Jamison, Controlled trial of Japanese acupuncture for chronic myofascial neck pain: assessment of specific and nonspecific effects of treatment. *The Clinical journal of pain*, 1998. 14(3): p. 248-255.
69. Ardiç, F, M Sarhus, and O Topuz, Comparison of two different techniques of electrotherapy on myofascial pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2002. 16(1): p. 11-16.
70. Smania, N, E Corato, A Fiaschi, P Pietropoli, SM Aglioti, and M Tinazzi, Repetitive magnetic stimulation a novel therapeutic approach for myofascial pain syndrome. *Journal of neurology*, 2005. 252(3): p. 307-314.
71. Farina, S, M Casarotto, M Benelle, and M Tinazzi, A randomized controlled study on the effect of two different treatments (FREMS AND TENS) in myofascial pain syndrome. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2004. 40(4): p. 293.
72. Ferraresi, C, MR Hamblin, and NA Parizotto, Low-level laser (light) therapy (LLLT) on muscle tissue: performance, fatigue and repair benefited by the power of light: Low-Level-Laser (Licht)-Therapie an Muskelgewebe–

Möglichkeiten zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und zur Behandlung von Muskelermüdung und Muskelverletzungen. *Photonics & lasers in medicine*, 2012. 1(4): p. 267-286.

73. Ay, S, D Evcik, and BS Tur, Comparison of injection methods in myofascial pain syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical rheumatology*, 2010. 29(1): p. 19.
74. Graff-Radford, SB, JL Reeves, and B Jaeger, Management of chronic head and neck pain: effectiveness of altering factors perpetuating myofascial pain. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 1987. 27(4): p. 186-190.
75. Edwards, J and N Knowles, Superficial dry needling and active stretching in the treatment of myofascial pain—a randomised controlled trial. *Acupuncture in medicine*, 2003. 21(3): p. 80-86.
76. Shah, JP, JV Danoff, MJ Desai, S Parikh, LY Nakamura, TM Phillips, and LH Gerber, Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil*, 2008. 89(1): p. 16-23.
77. Hong, CZ, Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil*, 1994. 73(4): p. 256-63.
78. Baldry, P, *Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain*. 1989: Elsevier/Churchill Livingstone.
79. Ceccherelli, F, MT Rigoni, G Gagliardi, and L Ruzzante, Comparison of superficial and deep acupuncture in the treatment of lumbar myofascial pain: a double-blind randomized controlled study. *The Clinical journal of pain*, 2002. 18(3): p. 149-153.
80. Annaswamy, TM, AJ De Luigi, BJ O'Neill, N Keole, and D Berbrayer, Emerging concepts in the treatment of myofascial pain: a review of medications, modalities, and needle-based interventions. *PM&R*, 2011. 3(10): p. 940-961.
81. Lennard, TA, DG Vivian, SDOW Walkowski, and AK Singla, *Pain Procedures in Clinical Practice E-Book*. 2011: Elsevier Health Sciences.
82. Gunn, CC and PD Wall, *The Gunn approach to the treatment of chronic pain: intramuscular stimulation for myofascial pain of radiculopathic origin*. 1996: Churchill Livingstone.
83. Iwama, H, S Ohmori, T Kaneko, and K Watanabe, Water-diluted local anesthetic for trigger-point injection in chronic myofascial pain syndrome: evaluation of types of local anesthetic and concentrations in water. *Regional anesthesia and pain medicine*, 2001. 26(4): p. 333-336.
84. Casale, R and V Tugnoli, Botulinum toxin for pain. *Drugs in R & D*, 2008. 9(1): p. 11-27.

85. Aoki, KR, Review of a proposed mechanism for the antinociceptive action of botulinum toxin type A. *Neurotoxicology*, 2005. 26(5): p. 785-793.
86. Soares, A, RB Andriolo, Á Atallah, and EMK da Silva, Botulinum toxin for myofascial pain syndromes in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(7).
87. Gruenwald, I, B Appel, ND Kitrey, and Y Vardi, Shockwave treatment of erectile dysfunction. *Therapeutic advances in urology*, 2013. 5(2): p. 95-99.
88. Watson, T, Shock wave therapy. 2014, *Electrotherapy*.
89. Wang, C-J, Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 2012. 7(1): p. 11.
90. Sems, A, R Dimeff, and JP Iannotti, Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2006. 14(4): p. 195-204.
91. Ogden, JA, A Tóth-Kischkat, and R Schultheiss, Principles of shock wave therapy. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, 2001. 387: p. 8-17.
92. Chaussy, CH, W Brendel, and E Schmiedt, Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *The Lancet*, 1980. 316(8207): p. 1265-1268.
93. Munver, R, FC Delvecchio, RL Kuo, SA Brown, P Zhong, and GM Preminger, In vivo assessment of free radical activity during shock wave lithotripsy using a microdialysis system: the renoprotective action of allopurinol. *The Journal of urology*, 2002. 167(1): p. 327-334.
94. Chung, B and JP Wiley, Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of previously untreated lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 2004. 32(7): p. 1660-1667.
95. Youdas, JW, JR Carey, and TR Garrett, Reliability of measurements of cervical spine range of motion—comparison of three methods. *Physical therapy*, 1991. 71(2): p. 98-104.
96. Kesiktas, N, E Ozcan, and H Vernon, Clinimetric properties of the Turkish translation of a modified neck disability index. *BMC Musculoskelet Disord*, 2012. 13: p. 25.
97. Bumin, G, EH Tüzün, and E Tonga, The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2008. 21(1): p. 57-62.
98. Hawker, GA, S Mian, T Kendzerska, and M French, Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36

- bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research*, 2011. 63(S11): p. S240-S252.
99. Ezzati, K, J Sarrafzadeh, I Ebrahimi Takamjani, and S Khani, The Efficacy of Superficial and Deep Dry Needling Techniques on Functional Parameters in Subjects With Upper Trapezius Myofascial Pain Syndrome. *Caspian Journal of Neurological Sciences*, 2018. 4(4): p. 152-158.
 100. Ziaefar, M, AM Arab, N Karimi, and MR Nourbakhsh, The effect of dry needling on pain, pressure pain threshold and disability in patients with a myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. *Journal of bodywork and movement therapies*, 2014. 18(2): p. 298-305.
 101. Manafnezhad, J, Z Salahzadeh, M Salimi, F Ghaderi, and M Ghojzadeh, The effects of shock wave and dry needling on active trigger points of upper trapezius muscle in patients with non-specific neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2019. 32(5): p. 811-818.
 102. Luan, S, Z-m Zhu, J-l Ruan, C-n Lin, S-j Ke, W-j Xin, C-c Liu, S-l Wu, and C Ma, Randomized trial on comparison of the efficacy of extracorporeal shock wave therapy and dry needling in myofascial trigger points. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 2019. 98(8): p. 677-684.
 103. Ga, H, J-H Choi, C-H Park, and H-J Yoon, Acupuncture needling versus lidocaine injection of trigger points in myofascial pain syndrome in elderly patients—a randomised trial. *Acupuncture in Medicine*, 2007. 25(4): p. 130-136.
 104. Bron, C, A De Gast, J Dommerholt, B Stegenga, M Wensing, and RAB Oostendorp, Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial. *BMC medicine*, 2011. 9(1): p. 8.
 105. De Meulemeester, KE, B Castelein, I Coppieters, T Barbe, A Cools, and B Cagnie, Comparing trigger point dry needling and manual pressure technique for the management of myofascial neck/shoulder pain: a randomized clinical trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 2017. 40(1): p. 11-20.
 106. Taheri, P, B Vahdatpour, and S Andalib, Comparative study of shock wave therapy and Laser therapy effect in elimination of symptoms among patients with myofascial pain syndrome in upper trapezius. *Advanced biomedical research*, 2016. 5.
 107. Arias-Buría, JL, MM Franco-Hidalgo-Chacón, JA Cleland, M Palacios-Ceña, S Fuensalida-Novo, and C Fernández-de-las-Peñas, Effects of Kinesio Taping on Post-Needling Induced Pain After Dry Needling of Active Trigger Point in Individuals With Mechanical Neck Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2020.
 108. Gattie, E, JA Cleland, and S Snodgrass, The effectiveness of trigger point dry needling for musculoskeletal conditions by physical therapists: a systematic

review and meta-analysis. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 2017. 47(3): p. 133-149.



