

T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU TANILI OLGULARDA
ULTRASON VE LASER TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN KLİNİK
VE ULTRASONOGRAFİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Özlem EROL DURĞUN

DANIŞMAN
Prof.Dr.Zeliha ÜNLÜ

MANİSA-2017

TEŞEKKÜR

Uzmanlık tezimin hazırlanmasında desteklerini esirgemeyen, tez danışmanım ve değerli hocam Prof.Dr.Zeliha Ünlü'ye,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Prof. Dr. Lale Cerrahoğlu'na, Prof. Dr. Canan Tıkız'a, Doç. Dr. Özgür Akgül'e,

Tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen, yakın ilgi ve desteklerini gördüğüm Doç. Dr. Beyhan Cengiz Öztürk'e, Prof.Dr.İ.Şebnem Örgüç'e, Yrd.Doç.Dr.Fatih Düzgün'e,

Uzmanlık eğitimim süresince daima destek ve dostluklarını gördüğüm tüm asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin tüm fizyoterapist, hemşire, teknisyen ve personeline,

Kızları olmaktan her zaman gurur duyduğum, daima sevgi, sabır ve özveri ile yanımda olan canım annem ve canım babama,

Varlıklarından her zaman güç aldığım, hayatımı güzelleştiren canım kardeşlerime,

Ve her zaman desteğinden emin olduğum biricik eşime,

En içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım...

Dr.Özlem Erol Durğun

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR.

I. GİRİŞ	1
II. GENEL BİLGİLER	3
2.1 MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU.....	3
2.1.1. Tanım.....	3
2.1.2. Tarihçe.....	4
2.1.3 Epidemiyoloji.....	4
2.1.4 Etyoloji.....	5
2.1.5 Fiziopatoloji.....	6
2.1.6 Histoloji.....	8
2.1.7 Klinik Semptom ve Bulgular.....	8
2.1.7.1 Klinik semptomlar	8
2.1.7.2 Klinik Bulgular.....	10
2.1.8 Miyofasiyal Ağrı Sendromu Tanı Kriterleri.....	14
2.1.9.Laboratuvar Ve Görüntüleme Bulguları.....	15
2.1.10 Ayırıcı Tanı.....	20
2.1.11 Tedavi Yaklaşımları.....	22
III. GEREÇ VE YÖNTEM	40
IV. BULGULAR	49
V. TARTIŞMA	70
VI. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	79
VII. ÖZET	81
VIII. İNGİLİZCE ÖZET	83
IX. EKLER	85
X. KAYNAKLAR.....	93

SİMGELELER VE KISALTMALAR

Ach: Asetilkolin

ATP: Adenozintrifosfat

BDİ : Boyun Disabilite Skalası (Neck Disability Scale)

BFS: Blood Flow Waveform Score

Ca: Kalsiyum

CGRP: Kalsitonin geni ile ilişkili peptit

CRP: C-reaktif protein

DDLTL: Düşük doz lazer tedavisi

DDP: Duygu Durum Profili

EHA : Eklem Hareket Açıklığı

EMG: Elektromiyografi

ESR: Eritrosit Sedimentasyon Hızı

FDA: Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration)

kPa: Kilopascal

MAS: Miyofasiyal ağrı sendromu

MHz: Megahertz

MSS: Merkezi sinir sistemi

NSAİİ: Non Steroidal Anti-inflamatuar İlaçlar

Na/K: Sodyum/Potasyum

NO: Nitrik Oksit

p: İstatistiksel anlamlılık katsayısı

r: Spearman korelasyon katsayısı

SF-36: Kısa Form - 36

SP: P maddesi

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

TENS: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu

TIS: Tissue Imaging Score

VAS: Vizüel analog skala

1. GİRİŞ

Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS), bir veya daha fazla kas ve/veya bağ dokusunda tetik nokta olarak adlandırılan aşırı duyarlı noktaların varlığı ile karakterize bölgesel bir kas ağrı sendromudur (1). Tetik noktaya ek olarak, bu bölgesel ağrı ile seyreden klinik tablo kas spazmı, tutukluluk, eklem hareket kısıtlılığı, güç kaybı ve otonomik işlev bozukluğu ile ortaya çıkmaktadır (2).

MAS ve tetik noktalar için diagnostik laboratuvar ve görüntüleme sistemi olmadığından, tanı sadece anamnez ve fizik muayeneye dayanmaktadır. Travell ve Simons tetik noktalar için spesifik kriterler tanımlamışlardır. Tanıda bu kriterler kullanılmaktadır (3). Tetik nokta tanısı, yalnızca hekim tarafından fizik muayene ile değerlendirilebilmektedir. Klinik ölçütler fizik bakıya yardımcı izlem araçlarıdır. Bu nedenle; tetik nokta morfolojisi ve doku mekanik özelliklerindeki değişimin belirlenmesinde objektif, tekrarlanabilir ve güvenilir ölçütler geliştirmeye ihtiyaç vardır. Miyofasiyal tetik nokta; MAS tanısında kullanılabilecek objektif ve güvenilir bir fiziksel bulgu olup, sendrom ile ilişkili ağrının azaltılmasında da tedavi için bir hedeftir (4).

Tedavide primer amaç tetik noktaların inaktivasyonu ile ağrı siklusunun kırılmasıdır. Çalışmalarda fiziksel tedavi yöntemi olan ultrason tedavisinin, miyofasiyal ağrı ve tetik nokta üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir (5). Tetik noktanın inaktive edilmesinde ultrasonun mekanik ve analjezik etkisinden faydalanılmaktadır (6). Derin ısıtıcı bir ajan olan ultrason vazodilatasyon yapar, metabolizmayı hızlandırır, doku viskoelastisitesini arttırır, ağrı ve kas spazmlarını azaltır. Ultrason tedavisinin çeşitli dozları tedavide kullanılmış olup, yüksek güçte ultrasonunun etkinliği ile ilgili literatürde kısıtlı sayıda çalışma vardır (7).

Biyostimülan ve analjezik etkileriyle noninvaziv, ulaşılabilir ve ucuz bir tedavi alternatifi olan düşük doz lazer tedavisi de miyofasiyal ağrı sendromunda kullanılmaktadır. Lazer tedavisi miyofasiyal tetik nokta

alanlarında lokal mikro sirkülasyonu artırır, böylece hipoksik hücrelere oksijen desteğinin artırılmasına ve hücrel metabolik ürünlerin kaldırılmasına yardımcı olur. Bir kez denge sağlandığında, ağrı-spazm-ağrı kısır döngünü kırar. Literatürde laser tedavisinde enerji yoğunluğu ve uygulama süreleri değişkendir. Miyofasiyal tetik nokta tedavisinde 4 J/cm² yoğunlukta uygulanan tedavinin daha düşük ya da daha yüksek laser dozlarına kıyasla, tedavi etkinliğinin daha yüksek olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (8).

Ultrason ve laser tedavilerinin de dahil olduğu fizik tedavi ajanlarının, miyofasiyal ağrıda etkinliğini radyolojik görüntüleme yöntemleri gibi objektif araçlar kullanılarak irdeleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürde son yıllarda miyofasiyal ağrı sendromunda ultrason ile görüntülemenin kullanımına dair yapılmış çalışmalar dikkat çekmektedir (9). Bu çalışmalarda; ultrasonografi miyofasiyal ağrı, tetik nokta morfolojisi ve patolojisini göstermede kullanışlı bulunmuştur (10,11). Elastografi ise son yıllarda klinik kullanım alanı gelişen USG tekniklerindedir (12). Tetik nokta ile çevresindeki miyofasiyal dokunun mekanik ve viskoelastik özelliklerini objektif olarak değerlendirme imkanı sağlar. Doppler de ultrason seçeneklerinden biri olup, tetik nokta vaskülaritesini göstermek amacıyla kullanımı sınırlı sayıda çalışmada incelenmiştir (13).

Bu çalışmada; MAS tanılı hastalarda yüksek güçte ultrason ve düşük yoğunluklu laser tedavilerinin etkinliğini araştırmayı amaçladık. Bu amaçla olgulara klinik değerlendirme ölçekleri ile beraber objektif veri elde etmek için ultrasonografik değerlendirme de yapıldı.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU

2.1.1. Tanım

MAS, tetik noktalardan kaynaklanan ve genel popülasyonda sık görülen ağrı nedenlerindedir. Bununla birlikte, çoğunlukla eksik teşhis veya yanlış tanı ile atlanmaktadır. Bu durum esas olarak fizyopatolojisi hakkında yetersiz bilgi sahibi olunması, uluslararası geçerliliği olan tanı kriterlerinin eksikliği ve semptomlarının sıklıkla diğer ağrılı kas iskelet sistemi semptomları ile örtüşmesinden kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak, MAS'ın tedavisi sıklıkla uygunsuz ve/veya gecikmiş olup hastalarda ağrı ve dizabilite açısından olumsuz sonuçlar doğurmaktadır (14).

MAS'ın etyolojisi tartışmalıdır ve kesin bir fikir birliği bulunmamaktadır. Etiyolojide birçok neden bulunsa da; kasa ani yüklenme ile oluşan akut incinme veya tekrar eden mikrotravmaların sebep olduğu kronik zedelenme başta olmak üzere genetik etkenler, yorgunluk ve stres en önemli nedenler arasında sayılmaktadır.

Miyofasiyal ağrı ve kas-iskelet ağrısı terimleri birbirinin yerine kullanılabilir, ancak birbirleriyle karıştırılmamalıdır. Kas iskelet sistemi ağrısı kas seviyesinde algılanan her türlü ağrıyı içeriyor olsa da, miyofasiyal ağrı kas veya fasyalardaki tetik noktalardan kaynaklanan spesifik bir sendromu işaret eder (15). Simons (16) tarafından, "miyofasiyal tetik noktalardan kaynaklanan duyu, motor ve otonom semptomların bir kompleksi" olarak açıklanan MAS tanımı, güncel olarak da kullanılmaya devam etmektedir. Tetik noktalar ise kas veya fasyalardaki gergin bantlarda lokalize olan hassas ve hiperirritabl noktalar olarak tanımlanmıştır. Tetik noktalarda palpasyon ile bölgesel seyirme yanıtı (snapping), otonomik disfonksiyon ve yansıyan ağrı görülür. Miyofasiyal tetik noktalar aktif veya latent olabilir. Aktif tetik noktalar, MAS'dan sorumlu spontan ağrıya neden olur. Latent tetik noktalar; tetik

noktanın tüm özelliklerine sahiptir; ancak spontan ağrı oluşturmaz. Latent tetik noktaların MAS'ın prelinik evresini oluşturduğu düşünülmektedir. Bu yüzden tetik noktaların doğru zamanda saptanması ve tedavi edilmesi hastalığın tedavisiz kalmasını ve kronikleşmesini önleyecektir (17).

2.1.2. Tarihçe

Fransa'da Guillaume de Baillous (1538-1616) kas-iskelet sistemi ağrı nedenleriyle ilgilinen ilk kişilerden biriydi. 1816'da İngiliz doktor Balfour, nodüler tümörler ile kalınlaşma kavramlarını, bölgesel kas ağrıları ile ilişkilendirmiştir. Froriep, 1843'te kas kallusları terimini kullanmış ve romatizmal hastalıklarda biriken bağ dokusunun "kallus" olduğuna inanmıştır. Daha sonra 1904 yılında Gowers, dokudaki fibröz iltihaplanmanın (fibrozit) sert nodülleri oluşturduğunu belirtmiştir (4).

Schade (1919) daha sonra, "miyelojelozis" olarak adlandırdığı nodülleri, yüksek viskoziteli kas kolloidleri olarak tanımlamıştır. 1900'lü yılların ortalarında Almanya'da Michael Gutstein, Avustralya'da Michael Kelly ve İngiltere'de J.H. Kellgren tarafından önemli çalışmalar yapılmıştır. Kellgren sağlıklı gönüllülerde fasya, tendon ve kas gibi çeşitli anatomik yapılara hipertonic salin enjekte ederek, komşu ve uzak dokudaki yansıyan ağrı zonlarını bildirmiştir. Bu çalışmalar miyofasiyal ağrı, disfonksiyon ve tetik noktalar üzerinde çalışan ABD'li hekim Janet Travell'i etkilemiştir ve 1942'de MAS tanımını yapmıştır. 1975'de bu hastalığın tanı kriterleri diğer kas ağrılarından ayrılmış ve 1983'den itibaren Dr.Janet, Dr.David ve G.Simons'un gayretleriyle terminolojisinin yerleşmesi ve bilimsel verilerin oluşmasıyla bir klinik antite olarak kabul edilmeye başlanmıştır (4,18,19).

2.1.3 Epidemiyoloji

MAS, kas-iskelet sistemi ağrı kategorilerinden biri olarak düşünülür. Bu nedenle mevcut verilerin çoğu genel olarak kas-iskelet ağrısı ile ilişkilidir ve nüfusun yaklaşık % 85'inin etkilendiği bildirilmektedir (20).

MAS'ın erişkinler (30-60 yaş) arasında ortalama prevalansı sırasıyla erkeklerde %37 ve kadınlarda %65 olarak bildirilmektedir (21) . Yaşlılarda (>65 yaş), %85'e kadar prevalans artışı izlenir (22). Her iki cinsiyette de görülmekle birlikte, kadınlarda tetik nokta insidansı daha yüksek bulunmuştur. Ağrının menstruel siklusun ikinci yarısında artması ise hormonal bir etki olduğu görüşünü desteklemektedir.

MAS'ın toplumdaki prevalansı ile ilgili literatürler arasında farklılık görülmektedir. Gerwin'in yapmış olduğu çalışmada, kas iskelet sistemi ağrısı ile başvuran 96 hastanın %74'ünde ağrının tetik noktalardan kaynaklandığı bildirilmiştir (23). Friction ve arkadaşlarının, kronik baş ve boyun ağrısı olan 296 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada ise, hastaların 164 (%55,4)'nün ağrı şikayetinde tetik noktaların kaynak olduğu tespit edilmiştir (24).

Dahili tıp grubunun uyguladığı bir çalışmada, ağrı şikayeti olan hastaların %30'unda aktif miyofasiyal tetik nokta varlığı bildirilmiştir (25). Gerilim tipi baş ağrısı (26), sırt ve bel ağrısı, boyun ağrısı, temporomandibular ağrı, önkol-el ağrısı, postüral ağrı ve pelvik / ürogenital ağrısı (27) olan hastaların semptomlarında da sıklıkla aktif tetik noktaların rol oynadığı düşünülmektedir.

Prevalans çalışmalarının sonuçlarının yorumlanmasında, aktif tetik noktalar ile latent tetik noktaları da ayırt etmek önemlidir. Sola, rastgele seçtiği 17-35 yaş arası 200 genç erişkini kapsayan bir çalışmada kadınların %54'ünde, erkeklerin %45'inde omuz kavşağında latent tetik noktalar olduğunu saptamıştır (28). Ayrıca bu çalışmaya göre, 30 ile 49 yaşlar arasında miyofasyal ağrı sıklığı artmaktadır.

2.1.4 Etyoloji

MAS etyolojisi ergonomik, yapısal ve tıbbi faktörler olarak üç grupta incelenebilir:

Ergonomik faktörler: Hiper mobilite, baş ve omuz önde postür, işle ilgili faaliyetler, uzun süreli statik duruşlar, tekrarlayan aktiviteler, aktivite ile ilgili stresler, telefon-bilgisayar kullanımı, rekreasyonel faaliyetler, donuk omuz

Yapısal faktörler: Skolyoz, bacak uzunluk farkı, ayak deformiteleri, pelvis asimetrisi, sakroiliak eklem disfonksiyonu, omurga veya kalça osteoartriti

Tıbbi faktörler: Hormonal (hipotiroidizm, östrojen-testosteron eksikliği), beslenme (vitamin eksikliği, demir eksikliği), enfeksiyöz hastalık (Lyme hastalığı, Babesiosis, Kandidiazis) olarak sayılabilir.

Ayrıca alkol ve sigara tüketimi, vitamin-minerallerden eksik diyet, anemi, kas fonksiyonunu etkileyebilen hiperürisemi, hipoglisemi, tiroid bozuklukları gibi hastalıklar, uyku bozuklukları, çalışma koşulları, stres, içe kapanık kişilik, depresyon ve anksiyete gibi biyo-psiko-sosyal etmenler miyofasiyal ağrının kronikleşmesinde de rol oynar.

2.1.5 Fizyopatoloji

Tetik noktanın patogenezi bugün hala tam olarak anlaşılamamıştır. Çeşitli mekanizmalar yıllar boyunca tanımlanmış olup öne sürülen başlıca hipotezler şunlardır:

1) Enerji krizi teorisi: Lokal kontraktür, metabolik hızda ve enerji ihtiyacında artışla beraber iskemi ile indüklenen hipoksiye sebep olur. Lokal hipoksi ise ATP eksikliği ile kastaki Ca^{+2} pompasında işlev bozukluğuna yol açar ve sarkomerlerin birbirlerine bağlanmış pozisyonda kalmasına neden olur. Bu da gergin bantların oluşumunu kolaylaştırır.

2) Son-plak teorisi: Tetik noktaların bazı alanlarında spontan EMG aktivitesi izlenmektedir. EMG'de düşük amplitüdü ve yüksek frekanslı bileşenler ve son-plak gürültüsü izlenir (29). Bu gürültünün spontan etkileşimi ve aksiyon potansiyeli, normal nöromüsküler kavşaklar ile basınca duyarlı tetik noktalar arasında dağılmıştır (30,31).

3) Ağrı-spazm-ağrı teorisi: Tetik noktaların nedeni, motor fonksiyon ünitlerinin artmış etkinliği ile açıklanmıştır. Ağrı, gama motor nöron aktivitesini arttırarak spazmdan sorumlu alfa motor nöron aktivitesinde artışa neden olur (32).

4) Periferik- Santral sensitizasyon: Kaslardaki duyusal afferent liflerin sürekli olarak irritasyonu, spinal kord arka boynuzunda nöroplastik değişikliğe

neden olur. Reseptör ve spinal sonlanmalardaki nosiseptörlerin aktivasyonu ile primer afferent liflerden SP, CGRP ve glutamat salınır. Bu nöronlar sensitize hale gelerek hiperaljezi oluşur ve spinal kord arka boynuzundaki diğer nöronlarla yeni sinaptik bağlantı oluştururlar (33,14).

5)Spinal kord ve MSS'nde ağrı modülasyonu: İnen antinosiseptik yollar ağrı inhibisyonunda önemli bir yere sahiptir. İnen yolalarda oluşan disfonksiyon; lezyon olmasa bile kas, fasya, tendon veya eklemlerde kronik jeneralize spontan ağrı ve hiperaljeziye neden olur. Bir diğer açıklama ise 'Geniş dinamik alan' nöronları olarak adlandırılan WDR nöronlarıdır. Bu nöronlar duyarlı hale gelirse; basınç, izotonik gerilim, esneme gibi subliminal stimuluslara tepki gösterebilirler. Çeşitli stimulusların konverjansından dolayı da kas ağrı lokalizasyonu tam olarak belirlenemez ve ağrı geniş bir alanda hissedilir.

6)Entegre Hipotez: Yukarıda bahsedilen tüm teoriler, genellikle entegre hipotez adı verilen bir terimle ilişkilendirilir. Periferik hücre hasarı, aktif enflamatuarların salınımına neden olur ve sırasıyla lokal inflamasyon, ödem oluşumu ve hücre fonksiyon kaybı ile sonuçlanır. Bu durum aynı zamanda periferik nöromüsküler kavşakta işlevsel bir bozukluğa ve ACh salınımında artışa yol açar. Kas membranı sürekli olarak depolarize kalır. ACh, postsinaptik membranda son plak gürültüsü olarak tanımlanan yüksek frekanslı deşarjlara neden olur. Sarkoplazmik retikulumda fonksiyonel hücresel ünit hasarı; kas hücrelerinde Ca^{+2} pompasında disfonksiyona neden olarak sitoplazmik Ca^{+2} konsantrasyonunu artırır ve sarkomerlerde kısalığa neden olur (34). Bu durum artmış metabolizma ile lokal iskemiye neden olur. Bu süreçler, 'kısır döngü halinde' sürekli olarak daha da güçlenir. Kas dokusunda pH değeri düşmesiyle oluşan asidik ortam, periferik nosiseptörleri uyaran bradikinin, SP, prostaglandin gibi mediyatörlerin salınmasına yol açar. Bu nöroaktif maddelerin salınımı, motor fonksiyon ve sensorimotor sinir yolları ile spinal kord hücrelerini harekete geçirir. NO konsantrasyonu düşer ve elektriksel aktivite artar. Otonom sinir sistemi, özellikle sempatik aktivite uyarılır ve ağrı eşiği daha da azalır. Sempatik

uyarım daha fazla kas gerginliğine neden olur. Bu, tetik noktanın sıklıkla ek otonomik semptomları içinde bir açıklama sağlayabilir (35).

2.1.6 Histoloji

Miyofasiyal tetik noktaların, kas liflerindeki lokal hasardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Simons ve Stolov (36), gergin bant ve tetik noktaları olan köpeklerde yaptıkları biyopsilerde yoğun boyanan belirgin çıkıntılı kas lifleri ve kontraksiyon düğümleri tanımlamışlardır. Windisch ve ark. (37), kas nodülleri biyopsisinde kontrol alanlarına kıyasla ortalama kas lifi çapında genel bir artış bildirmişlerdir. Nodüllerin elektron mikroskobu incelemelerinde; A bantlarında fazlalık ve I band konfigürasyonunda eksiklik, hafif miyofibriler nekroz, mitokondrial anomaliler, boş bazal membran kılıfı, lipofuskin inklüzyonları, Tip I liflerde atrofi ve 'güve yeniği' Tip II lifler de gösterilmiştir.

2.1.7 Klinik Semptom ve Bulgular

2.1.7.1 Klinik semptomlar

Ağrı

MAS'da en önemli yakınma ağrıdır. Hastalar çoğunlukla baş, boyun, omuz ve bel bölgesinde lokalize şiddetli ağrı şikayetinde bulunurlar. Ağrının şiddeti hafiften dayanılmaz ağrıya kadar değişebilir. Yorgunluk, kas gücünde azalma ve eklem hareket kısıtlılığı da eşlik eder. Hastalar ağrılarını basınç hissi, zonklayıcı-keskin ağrı, yanma veya batma şeklinde ifade ederler (22). Genellikle ağrı devamlı hissedilir ve zaman zaman şiddetlenebilir. Tetik noktalar palpe edildiğinde, ağrı ya tetik nokta çevresinde yoğunlaşır ya da referans zonlar olarak bilinen daha uzak bölgelere yansır. Yansıyan ağrı bölgeleri, belirli bir dermatom veya sinir kökü dağılımını takip etmez. Her kasta bulunan tetik noktaların kendine spesifik ağrı paterni mevcuttur. Bu dağılım ile tetik noktaların ait olduğu kas belirlenebilir (38). Eklem şişliği veya nörolojik defisitler gibi bulgular genellikle fizik muayenede görülmez.

MAS baş ve boyun bölgesinde gerilim tipi baş ağrısı, kulak çınlaması, temporomandibular eklem ağrısı, göz bulguları ve tortikolis olarak kendini gösterebilir. Tetik noktalar sıklıkla sternokleidomastoid, trapezius, masseter, temporalis, pterygoid, levator skapula, splenius kapitis ve servisis kaslarında lokalizedir. Bu alanlarda daha sık görülmesi; kötü postür, emosyonel stres, oklüzif dengesizlik, dejeneratif servikal eklem hastalığı veya akut travmadan kaynaklanmaktadır (39).

Güçsüzlük

Tetik nokta içeren kaslar genellikle zayıftır. Hastalar özellikle belirli hareketlerle ortaya çıkan güçsüzlükten yakınır. Etkilenen kaslardaki zayıflık, atrofi olmadan da kas kısalmasına bağlı olarak oluşabilir. Tetik noktanın inaktivasyonu ile kısa sürede kas gücünde iyileşme izlenir (40).

Hareket Kısıtlılığı

Miyofasiyal tetik noktanın olduğu kasta tam uzama, ağrı ve kontraksiyon nedeniyle engellenir. Hastaların esas şikayeti olmayabilir fakat sorulduğu zaman çoğunlukla tarif edilir. Harekette kısıtlılık ve tutukluk en fazla sabahları olur. Tetik noktaların inaktivasyonu ile kontrakte kas liflerinde gevşeme ve eklem hareket açıklığında düzelme görülür (4).

Depresyon

MAS hastalarında psikolojik belirtiler sık görülür; bunlardan en yaygın olanı ise depresyon ve anksiyetedir. Depresyonun en önemli nedeni sıklıkla kronik ağrıdır ve aralarındaki ilişki çift yönlüdür. Kronik ağrı depresyona yol açabilir ya da depresif hastalar ağrı yakınması ile başvurabilir. Kronik boyun ve omuz ağrılı 32 hastayı içeren bir çalışmada (41), 28 hastanın depresyon semptomları ile başvurduğu, bir başka çalışmada ise MAS'lu hastaların % 21'inde depresyon ve % 18 'inde de anksiyete varlığı bildirildi (24). Bu yüzden, ağrı tedavisinde uzun süreli iyilik hali hedefleniyorsa MAS'nun psikolojik yönü de değerlendirilmelidir.

Uyku Bozukluğu

Miyofasiyal ağrılı hastalarda uyku bozukluğu problem oluşturabilir. Moldofsky (42) çalışmalarında, ağrı da dahil olmak üzere pek çok duyuşal rahatsızlığın uykuyu ciddi şekilde etkilediğini göstermiştir. Uyku bozukluğu, kişilerde ertesi gün ağrı duyarlılığında artışa neden olur. Aktif miyofasiyal tetik nokta, kas uzun süre kısalmış pozisyonda tutulduğunda veya vücut ağırlığı tetik noktayı sıkıştırıyorsa daha da ağrılı duruma gelir. Bu nedenle, hastaların uyku pozisyonlarının da sorgulanması önemlidir.

Hastalarda ayrıca terleme değişiklikleri, lakrimasyon artışı, dermal flushing, vazomotor semptomlar ve ısı değişikliği gibi otonomik disfonksiyon bulguları görülebilir (43).

2.1.7.2 Klinik Bulgular

Tetik Nokta Tanımı ve Tanı Kriterleri

Tetik nokta, gergin bant içerisinde palpe edilebilen, kompresyon ile ağrı ve lokal sıçrama yanıtı oluşturan fokal hassas noktalara denir. Miyofasiyal tetik noktalar aktif ve latent olarak sınıflandırılır. Aktif tetik nokta spontan ağrılıdır, lokal veya yansıyan ağrı oluşturur. Latent tetik nokta ise stimülasyon olmadan ağrı oluşturmaz (32). Tetik noktalar, MAS'nun karakteristik özelliklerinden biridir ve motor, duyu, otonomik komponentler içerir. Motor semptomlar; bozulmuş motor fonksiyon, motor inhibisyona bağlı kas güçsüzlüğü, kas spazmı ve eklem hareket kısıtlılığıdır. Duyusal semptomlar ise, lokal hassasiyet, ağrının uzak bir bölgeye yansıması, periferik ve santral sensitizasyondur. Periferik ve santral sensitizasyon belirtileri ise allodini ve hiperaljezidir. Vazokonstriksiyon, vazodilatasyon, lakrimasyon ve piloereksiyon da otonomik semptomlar arasındadır (4).

Travell ve Simons tetik noktalar için spesifik kriterler tanımlamışlardır:

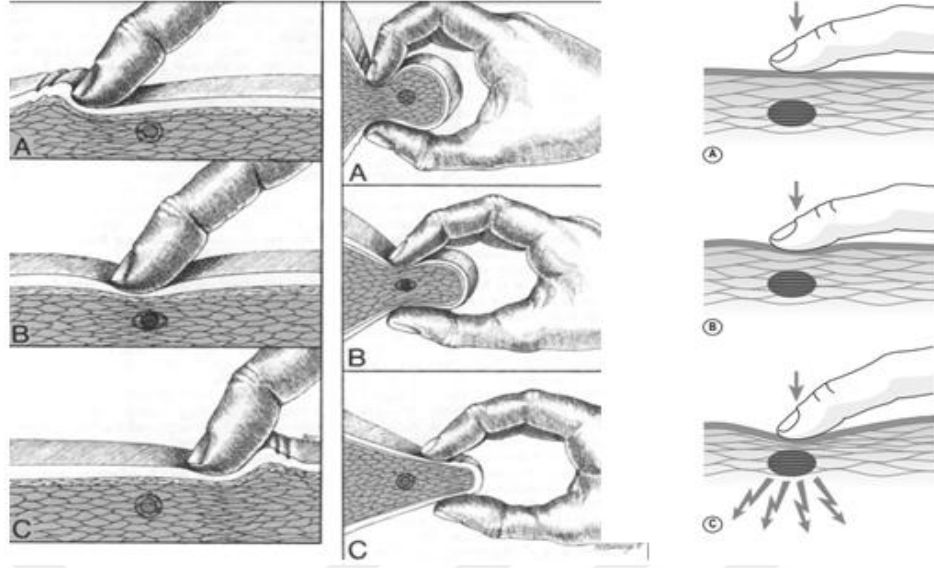
1. Gergin bant olarak bilinen kasta palpabl sert bölge
2. Gergin bant içerisinde kompresyonla hassasiyet gösteren spot, tetik nokta
3. Gergin bant içerisindeki tetik noktaya sürekli basınç uygulandığı zaman karakteristik ağrı, uyuşma, karıncalanma paterni
4. Gergin bant transvers olarak büküldüğünde lokal seyirme yanıtı .

Gergin Bant (Taut Bant)

Gergin bant bir grup kısalmış kas lifinden oluşur. Palpasyon tekniğinin bilinmesi gergin bantların yerini tespit etmede önemlidir. Palpasyonda kasın optimal uzaması için kas gevşek pozisyondan az bir miktar daha uzun olmalıdır. Bu durumda, etkilenmemiş kas lifleri hala gevşektir, ancak gergin bant lifleri ek bir gerilim altında olup kasın hareketine karşı direnç oluştururlar. Bu sıkıştırma ile normal ve gergin kas lifleri arasındaki gerim maksimuma çıkar. Ayrıca lokal seyirme yanıtının ortaya çıkması ve görünür olması için de en uygun gerilimdir. Bu gerginlik derecesi ağrı hissetme eşiği olup orta derecede rahatsızlık hissi oluşturabilir. Optimal gerginlik genellikle kasın normal harekt açıklığının yaklaşık üçte ikisidir, ancak çok aktif tetik noktalarda üçte bir veya daha da az olabilir (44).

Muayene eden kişi gergin bandı palpe ettiği zaman bir nodül ve bu nodülden itibaren gergin kas liflerinin uzandığı ip benzeri bir endurasyon hisseder. Bu nodüler bölge aynı zamanda maksimum hassasiyetin bulunduğu noktadır.

Tetik nokta palpasyonu üç farklı şekilde yapılabilir. Flat (düz) palpasyon tekniği, daha çok erişilebilir tek bir yüzeye sahip süperfasiyal kaslar (örn., Ekstansör digitorum communis) için kullanılır. Pincer (kıskaç) palpasyonu, kasın karşı taraflarına erişilebilir ve kasın gövdesi parmaklar arasında tutulabildiğinde kullanılır (örn., sternokleidomastoid, latissimus dorsinin lateral kenarı, biceps brachii ve pektoralis majorun bir parçası). Derin veya problama palpasyonu ise (örn., quadratus lumborum, gluteus minimus ve piriformis kasları) daha çok derin kaslar için kullanılır (34).



Şekil 1: Sırasıyla flat palpasyon, pincer palpasyon ve derin palpasyon

Tetik noktanın etkili bir şekilde inaktive edilmesi ile palpe edilen bant daha az gerginleşir ve çoğunlukla kaybolur. Gergin bantın palpasyonu beceri ve tecrübe gerektirmekle beraber muayene edilecek kasın yüzeysel yerleşimli olması ile mümkün olmaktadır. Ayrıca unutulmamalıdır ki; tetik nokta içermeyen bir gergin bant, ağrısız sağlıklı insanlarda da bulunduğu için tek başına diagnostik önem taşımamaktadır (45).

Lokal Seyirme Yanıtı

Tetik noktanın palpasyonu ile gergin bantta seyirme yanıtı olarak adlandırılan istemsiz, lokalize ve geçici bir kontraksiyon oluşur. Gergin bant liflerinin terminal tutunma yerine yakın cilt derisinde veya palpasyonu yapan elde seyirme görülebilir. Yanıt, tetik nokta üzerindeki ani basınç değişikliği ile ortaya çıkar ve genellikle kas liflerinin yönüne çapraz snapping palpasyon ile veya iğne penetrasyonu ile açığa çıkar. Tetik noktaya uyarı ne kadar yakın verilirse seyirme yanıtı da o kadar güçlü olur.

Seyirme yanıtı, pincer palpasyona izin veren kaslarda daha kolay oluşturulur. Deltoid, gluteus maximus, vastus medialis, parmak ve bilek ekstansörleri gibi yüzeysel yerleşimli kaslarda seyirme yanıtı daha güçlü olurken, subskapularis veya multifidi gibi derin yerleşimli kaslarda palpasyonla seyirme yanıtı oluşturmak mümkün değildir ancak iğne

penetrasyonu ile oluşturulabilir. Seyirme yanıtı hem aktif hem de latent tetik noktalarda görülebilir (4).

Sıçrama Belirtisi

Tetik nokta üzerine yeterli basınç uygulanmasıyla hastada fleksiyon geri çekilme refleksi ile sıçrama yanıtının oluşmasıdır. Bu tepki uygulanan basınca bağlı olarak tetik nokta duyarlılığının kaba bir göstergesi olarak kullanılmaktaydı (46). Fakat günümüzde algometre ile nicel olarak ölçülmesi mümkündür. Sıçrama belirtisi tek başına tetik nokta tanısı için yeterli bir ölçüt olarak düşünülmesi de aktif tetik noktanın karakteristik özelliklerindedir.

Tetik nokta duyarlılığının nicel olarak değerlendirilmesi: Basınç algometresi, tetik nokta duyarlılığının değerlendirilmesi için günümüzde özellikle bilimsel çalışmalarda sıkça kullanılmaktadır. Palpasyonda kullanılan basıncın nesnelleştirilmesidir. Fischer tarafından geliştirilen bu cihaz, kg/cm² cinsinden 10 kg'a kadar ölçüm yapar (47). Lokal hassasiyet, yansıyan ağrı ve ağrı tolerans eşik değerleri ölçülür. Uç kısmında bulunan 1 cm² büyüklüğündeki lastik metal çubuk, uygulanan basıncın derin dokulara iletimini sağlar. Böylece hem derin, hem de yüzeysel tetik noktaların ölçümünü sağlamış olur. Fakat bulduğumuz eşik değerlerin tetik noktaların bulunduğu lokalizasyona, derinlik ile inferiorunda bulunan yapıya (örn; kemik doku ya da yumuşak doku) ve kişiden kişiye farklılık göstereceği de unutulmamalıdır (48,4).

Yansıyan Ağrı

Miyofasiyal tetik noktaların karakteristik özelliklerinden olmasına rağmen tetik noktaya spesifik değildir. Aktif ya da latent santral tetik noktaya kompresyon uygulanması ile kasa özgü bir alana yayılan ağrı paterni izlenir. Bu karakteristik yansıyan ağrı paternleri, hastanın ağrısından sorumlu olan tetik noktanın hangi kasta olabileceğine ilişkin kılavuz olması açısından değerlidir. Gerwin ve ark. (49) yaptıkları güvenilirlik çalışmasında; aktif bir

tetik noktayı latent bir tetik noktadan ayıran ölçütün, kompresyonla oluşan yansıyan ağrı olduğunu belirtmişlerdir.

Tetik noktalar farklı formlarda bulunabilir:

Primer tetik nokta; başka bir kastedeki tetik noktadan bağımsız olarak akut ya da kronik yüklenme veya tekrarlayan aşırı kullanım ile direkt olarak aktive olur.

Santral tetik nokta; kas liflerinin merkezine yakındır ve disfonksiyonel motor son plaklar ile ilişkilidir.

Bitişik tetik nokta; muskületendinöz bileşke veya kasın osseöz yüzünde görülür.

İlişkili tetik nokta; bir kastedeki tetik nokta, başka bir kastedeki tetik noktayla aynı anda ortaya çıkar. Bu ilişkili tetik noktalardan biri diğerini uyarmış olabilir veya her ikisi de aynı mekanik veya nörolojik orijinden kaynaklanabilir.

Anahtar tetik nokta; bir veya daha fazla satellit tetik noktanın aktive olmasından sorumludur. Bu tetik noktanın inaktive edilmesi ile diğer satellit tetik noktalar da inaktive olur.

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

2.1.8 Miyofasiyal Ağrı Sendromu Tanı Kriterleri

Major Kriterler

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

Minör Kriterler

1. Tetik noktanın basınçlı palpasyonu ile ağrı şikayeti ve/veya duysal değişikliğin ortaya çıkması
2. Gergin banttaki duyarlı noktanın palpasyon veya iğnelemesi ile lokal seyirme yanıtı olması
3. Duyarlı noktanın enjeksiyonu veya kasın gerilmesi ile ağrının azalması

Miyofasiyal ağrı sendromunun klinik tanısı için 5 major ve en az 1 minör kriter gereklidir.

2.1.9.Laboratuvar Ve Görüntüleme Bulguları

Rutin laboratuvar testleri

Miyofasiyal ağrı sendromu tanısını doğrulayan özel bir laboratuvar testi yoktur. Rutin laboratuvar tetkikleri sıklıkla normaldir. Laboratuvar testleri hipotiroidizm, hipoglisemi veya vitamin eksiklikleri gibi predispozan faktörlerin araştırılmasında yardımcı olabilir. Tam kan sayımı, biyokimya profili, eritrosit sedimentasyon hızı (ESR) ve T4, TSH, vitamin C, B-1, B-6, B-12 ve folik asit seviyeleri yararlı olabilecek spesifik testlerdir (50).

Radyolojik incelemeler:

Direkt grafiler

Direkt grafilerde miyofasiyal tetik noktalara ait anlamlı bulgular izlenmemiştir. Spinal grafiler sıklıkla ayırıcı tanı yapılırken faset hipertrofisi, dejeneratif disk hastalığı gibi tanıları dışlamak amacıyla istenmektedir.

Ultrasonografi - Elastografi

Ultrason, 20.000 Hz'den büyük ses dalgası olarak tanımlanır. Tanısal ultrason, özellikle yüksek çözünürlüklü görüntüleri oluşturmak için değişen derecelerde yansıtılan 1-30 MHz aralığındaki dalga frekanslarını kullanır. Ultrason, kas-iskelet sistemi görüntülemelerinde yaygın olarak kullanılan bir

görüntüleme tekniğidir (51). Düşük risk, düşük maliyet, uygulama ve erişilebilirlik kolaylığı gibi özelliklerinden dolayı diğer görüntüleme yöntemleri arasında öne çıkmaktadır. Tetik noktaların klinik değerlendirmesinde rutin olarak kullanılsa da, bu konuda yapılan birçok çalışma tanısal ultrasonun önemli ölçüde katkısı olduğunu göstermiştir. Son yıllarda da tetik noktaları tespit etmek ve morfolojilerini belirlemek için kullanılan popüler bir yöntem haline gelmiştir. Ultrasonografi ile B-mod görüntüleme ve Doppler inceleme yapılabilir.

B-mod görüntüleme; Tetik noktalar sferik, eliptik ya da bant-benzeri hipoekoik alanlar olarak izlenir (52). Bu görünümün akut enflamatuar aşamada, lokal doku ödemi veya eksudatif sıvı birikiminden kaynaklanabileceği; kronik aşamada ise enflamatuar yıkım ürünlerinin birikimine bağlı olabileceği öne sürülmüştür (53). Tetik nokta içeren miyofasiyal ve konnektif dokunun kalınlığında artış izlenir. Shankar yaptığı bir çalışmada (54); gergin bantların 2 boyutlu ultrason görüntülemelerinde; etkilenen dokudaki kas fasiküllerinin, normal kas dokusunda lineer olması gerekirken burada kesikli, dalgalı ya da kümelenmiş şekillerde olduğunu gözlemlemiştir. Sikdar ve ark. (55), 3 boyutlu görüntüleme ise longitudinal, transvers ve koronal görüntülerde tetik noktanın açıkça görülebildiğini, normal kas dokusu izoekoik ve homojen iken, tetik nokta alanının heterojen ekojenitede olduğunu belirtmiştir.

Doppler görüntüleme; Doppler akımı, Pulsatilite İndeksini (PI) ölçmek için kullanılan bir görüntüleme tekniğidir. $PI = \frac{(pik\ sistolik\ hız - minimum\ diyastolik\ hız)}{ortalama\ hız}$ olarak hesaplanır ve dokulardaki kan akımına karşı direncin bir ölçüsü olarak kullanılır. Artmış bir PI fizyolojik olarak artmış kan akımı direnci olarak yorumlanır. Araştırmalarda, aktif tetik nokta alanında normal kas dokusu bölgelerine PI'nin daha yüksek olduğu ancak latent tetik nokta ve normal doku arasında PI değerleri arasında fark olmadığı bildirilmiştir (56,13). Aktif tetik nokta alanlarında latent tetik nokta ve normal dokuya kıyasla sistolik hızın daha yüksek, diyastolik hızın ise daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Tetik nokta alanlarında retrograd diastolik kan akımı ve yüksek pulsatil kan akışı bildirilmiştir. Araştırmacılar bu bulguları, vasküler yataktaki vazokonstriksiyona bağlı artan çıkış rezistansına ve buna sekonder artan kan volümü ve stazına bağlamışlardır. Tetik nokta yatağındaki damarın çıkış direnci, kollateral damarın çıkış direncini aştığında diastol sırasında kontrakte damarlarda retrograd kan akışı izlenir (53). Bu aynı zamanda tetik noktada lokal perfüzyonun azalmasıyla karakteristik hipoekojenite gibi sonografik özelliklerinin de oluşmasına işaret etmektedir (13,57).

Ultrason Elastografi: Ultrason görüntülemesi ile yumuşak dokunun mekanik özelliklerini, elastisitesini ve lezyon karakterini değerlendirebilen bir yöntemdir. Elastografiyle ulaşılan verilerin sensitivesi daha yüksektir. Elastisite; dokunun uygulanan bir dış kuvvetle deforme olabilme ve kuvvet kesildiğinde orijinal şekil ve boyutunu alabilme yeteneğidir (51). Doku deformasyonu dokunun sertliği ile zıtlık gösterir. Genelde, fibröz ya da malign dokular ilk şekline daha zor dönerken, yağ ve kas gibi dokular daha kolay deforme olur (57).

Elastografi teknikleri basıncın uygulanma biçimine, dokudaki yer değiştirme özelliklerine ve görüntüleme yöntemine göre değişir. Başlıca elastografi teknikleri uygulanan kuvvet türüne göre statik ve dinamik olarak ikiye ayrılmaktadır. Statik elastografi gerilim (kompresyon) elastografisi; shear-wave, transiyent ve akustik radyasyon force elastografisi de dinamik elastografi teknikleridir (58).

1. Gerilim (kompresyon) Elastografi: Doku kompresyonunun gerilim oluşturma ilkesine dayanır. Elle ultrason probuna kompresyon uygulanır, bu kompresyon dokuda aksiyel yer değişimine ve gerilime sebep olur. Uygulanan kuvvetin oluşan gerilime oranı ise Young elastik modülü olarak adlandırılan doku sertliğini verir ve yarı-kantitatif bir değerlendirme elde edilmiş olunur (59). Kompresyon uygulanan bölge başka bir referans bölge ile oranlanarak, B-mod görüntü ile beraber renk dağılım haritası oluşturulur. Tipik olarak kırmızı renk yumuşak dokuları, mavi renk sert dokuları, sarı veya yeşil renk ise orta sertlikteki dokuları temsil eder (51). Kullanımı

eksternal kompresyonun uygulanabileceği meme, tiroid gibi yüzeysel dokulara sınırlıdır.

2) *Akustik Radyasyon Force Impuls(ARFI)*: Dokudaki gerilimi ölçmek için alternatif bir yaklaşımdır. Bu teknikte, kısa süreli (0.1-0.5 ms) yüksek yoğunluklu odaklanmış ultrason pulsarı ile uyarı verilir. Bu ultrason pulsalarının oluşturduğu yer değişimi referans bölgeler ile karşılaştırılır. Gerilim elastografisine benzer şekilde ölçüm yapıp, gri veya renkli görüntü haritası da oluşturulabilir (60). Bu yöntemle, eksternal kompresyon ile ulaşılamayan derin dokular değerlendirilebilir.

3) *Transiyent Elastografi*: Vibrasyon elastografi olarak da bilinir ve shear-wave elastografinin bir çeşididir fakat burada dışarıdan titreşim uygulayan bir cihaz vardır. Prob hem vibratör hem de ultrason transdüseridir. Prob ile düşük frekans ve amplitüdü titreşimler gönderilir ve oluşan elastik dalgalar dokuda yayılır. Dalganın iletim hızı dokunun sertliği ile ilişkilidir. Esneklik ve sertlik kilopascal (kPa) cinsinden saptanır. Sıklıkla karaciğer fibrozisinde kullanılmaktadır (60).

4) *Shear-Wave Elastografi*: Son nesil ultrason cihazlarında bulunan ve diğer elastografi tekniklerine göre daha pahalı bir teknolojiye sahiptir. Bu modda, eksternal kompresyon yerine US problemleri ile dokuya kısa süreli (0,03-0,4 ms), yüksek güçte (frekans 2,67 MHz) akustik itici radyasyon kuvveti verilmektedir. Bu kuvvet, dokuda “shear wave” olarak adlandırılan, horizontal planda küçük yer değiştirmelere neden olmaktadır (1-10 μ m) (61). “Shear wave” hızı, doku sertliği ile doğru orantılıdır ve m/s veya kilopascal olarak ifade edilir. Sertlik arttıkça dalganın yayılım hızında da artış izlenir. Bu teknik ile hafif prob kompresyonu yeterli olup kullanıcıya bağlı değişkenlik minimize edilmiştir. Saptanan değerler objektif olarak elastisite değerlerini göstermektedir. Yakın tarihli araştırmalarda shear wave elastografinin, miyofasiyal tetik noktaların değerlendirilmesinde de kullanımına dikkat çekilmiştir. Bu yöntemin klinik uygulamasının; yumuşak dokunun objektif olarak değerlendirilmesi, miyofasiyal tetik noktalarının tanımlanması ve tedavi takibinde önem kazanacağı vurgulanmıştır (62).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

Manyetik rezonans elastografi (MRE), doku sertliğini saptamak için faz kontrastlı görüntüleme kullanan nispeten yeni bir MR görüntülemesidir. İncelenecek dokuya siklik makaslama dalgaları veren eksternal bir kaynak kullanılır ve dalgalar ilgili bölgeden geçtikçe doku bozulmaları kontrastlı faz ile görüntülenir (63). Daha sonra dalga boyları görüntülerden belirlenir ve dalgaların hızını hesaplamak için kullanılır. Makaslama dalgalarının sert yapılarda, daha az rijiditeye sahip dokulara kıyasla yüksek hızda yol aldığı izlenmiştir (64). Literatürde miyofasiyal gergin bantlarda kas geriliminin daha yüksek ve çevresindeki yumuşak dokulara kıyasla makaslama hızlarının farklı olduğuna dair araştırmalar mevcuttur (65,66).

Termografi

Termografi vucüt yüzeyindeki sıcaklık değişimlerini inceleyen non invaziv bir görüntüleme yöntemidir. Bu teknikte miyofasiyal tetik noktaların karakteristik kutanöz refleks fenomeninden yararlanır. Bir tetik noktanın termografik sıcak noktası, 5-10 cm çapında ve 0.5-1.0° C daha yüksek ısıda olan diskoid bir bölge olarak tanımlanır (4,67). Çalışmalarda sadece termogramda sıcak nokta bulmanın tetik noktayı tanımlamak için yeterli olmadığı vurgulanmıştır.

Deri Rezistansı

Deri rezistansı, tetik nokta içeren yüzeysel bir kasın normal kas dokusundan ayrımında kullanılabilir. Aktif ve latent tetik noktalar, cilt direncinde azalmaya neden olur. Fakat miyofasiyal tetik noktalara karşı oluşan bu cilt direncinin tam olarak belirlenmesi için kontrollü çalışmalar gerekmektedir (68).

Elektrofizyolojik İncelemeler

Tetik nokta, normal kas fonksiyonunun bozulmasına neden olur. İşlevsel olarak, tetik noktaya sahip bir kasta üç kat daha fazla artmış yanıt, yorgunluk ile gecikmiş gevşeme görülür. EMG incelemelerinde artmış yanıt; tetik nokta

içeren kas istemli olarak kasıldığında ya da yük verildiğinde görülen anormal yüksek amplitüd artışıdır. Yorgunluk artışında da bu bulgulara ek olarak median güç frekansında azalma izlenir. Bu azalma kas kuvvetindeki azalma ile koreledir (4). Gevşemede gecikme ise, miyofasiyal tetik nokta içeren kasların tekrarlayan egzersizleri sırasında görülen yüzey EMG bulgusudur. Headley (69), tekrarlayan hareketlerin normal kayıtlarında gözlenen yüzey EMG' de kısa boşluklarının önemini vurgulamıştır. Bu boşlukların kaybedilmesi ise kas yorulması lehine değerlendirilebilir.

2.1.10 Ayırıcı Tanı

Miyofasiyal ağrı sendromu tanısı sıklıkla diğer ağrılı kas-iskelet sistemi hastalıkları ile karışmaktadır. Bu yüzden ayırıcı tanı dikkatle yapılmalıdır.

Fibromiyalji: MAS ve Fibromiyalji sendromu arasında; miyalji varlığı, palpasyonla hassasiyet olması, toplumda görülme sıklığı, spesifik laboratuvar ve radyolojik bulgularının olmaması ve tanı kriterlerinin anamnez ve fizik muayeneye dayanması gibi benzer özellikler vardır. Hassas noktalar palpasyonla hassasiyet dışında diğer tetik nokta özelliklerini göstermezler ve 2010 tanı kriterlerinde de kaldırılmıştır (70). 2016 yılında güncellenen tanı kriterleri ise; en az üç aydır devam eden jeneralize ağrı olması, yaygın ağrı indeksi ≥ 7 ve semptom şiddet ölçeğinde ≥ 5 skor ve açıklayan başka bir hastalığın olmamasıdır (71). MAS'da daha çok lokalize ağrı, fibromiyaljide jeneralize ağrı görülür. Fibromiyalji kadınlarda 10/1 oranında daha fazla görülürken, miyofasiyal ağrıda bu oran yaklaşık olarak 1/1 dir. Fibromiyaljide lokal tedaviye cevap alınamazken, miyofasiyal ağrıda başarı oranı yüksektir.

Kronik Yorgunluk Sendromu: Ağrıdan ziyade yorgunluk ön plandadır. Tanı kriterlerine göre en az altı ay devam eden yorgunluk olmalıdır. Altı aydan kısa süreli ise gezici miyaljiyi de içeren 8 semptomdan en az 4 tanesi var olmalıdır. Fizik muayene ve laboratuvar incelemeleri sıklıkla normal olup, ileri vakalarda yorgunluğa sekonder kuvvet kaybı izlenebilir. MAS ile uyku bozukluğu, depresyon gibi ortak özellikleri vardır (72).

Miyopatiler: MAS tanısı alan hastaların hekime ilk geliş şikayeti sıklıkla kas ağrısıdır. Ağrılı miyopatilerin sayısı oldukça az olmasına rağmen ayırıcı tanıda unutulmamalıdır. Miyopatiler, duyu kaybı olmadan simetrik proksimal kas güçsüzlüğü ve kas enzimlerinde artış ile karakterizedir.

Artritler: Ağrı sıklıkla periartriküler yumuşak dokuda hissedilir. Mono-oligo ya da poliartiküler olabilir. Eklem hareketinde kısıtlılık, lokal inflamasyon ve sinovyal sıvı bulguları ile sabah tutukluğu ve gece ağrısı sık görülür.

Dejeneratif Eklem Hastalığı: Ağrı sıklıkla eklem çevresinde künt olarak tarif edilir ve hareket ile birlikte artmaya başlar. Eklem hareket kısıtlılığı ve krepitasyon eşlik edebilir.

Radikülopatiler: Ağrı daha çok yanma, batma, elektrik çarpma gibi nöropatik şikayetlerle ifade edilir. Yansıyan ağrı eşlik edebilir. Fakat tetik noktaya karakteristik yansıyan ağrıdan farklı olarak burada yayılan ağrı sinir dağılım yolunu takip eder. Spinal ekstansiyon ve rotasyon hareketleri ile ağrı şiddetlenebilir. MAS'a benzer şekilde otonomik bulgular eşlik edebilir. İleri radikülopatilerde MAS 'da görülmeyen sensorimotor defisitler de görülebilir. Şüphede kalındığı zaman direkt grafi ve manyetik rezonans görüntüleme ile ayırıcı tanısı yapılmalıdır (34).

Nörolojik Hastalıklar: Parkinson hastalığı, GBS, ALS, spinal kord lezyonları, nevraljiler, poliomyelit, refleks sempatik distrofi, polinöropati gibi nörolojik hastalıklarda non-spesifik bir semptom olarak miyalji görülebilir. Daha çok ekstremitelerde izlenmekte olup kas tonusunda değişiklik de eşlik eder. Ayrıntılı bir fizik muayene ve EMG ile ayırıcı tanı yapılabilir.

Visseral hastalıklar ve enfeksiyonlar: Hipo-hipertiroidizm, inflamatuvar bağırsak hastalığı, hipo-hiper paratiroidizm, viral hepatitler, koksaki-b, ebv, parainfluenza gibi virüs enfeksiyonlarına miyalji eşlik edebilir.

Psikojenik ağrılar: Kronik ağrı ile komplike olmuştur. Nosiseptif ya da nöropatik bir mekanizma yoktur. Ağrı geniş bir alanda hissedilir.

Maligniteler: Paraneoplastik sendrom olarak miyalji görülebilir. İstirahat veya gece ağrısı, kilo kaybı, gece terlemesi, halsizlik, ateş gibi B semptomları görülebilir. Uzun süreli ve tedaviye yanıtız miyofasiyal ağrısı olan hastalarda maligniteler de akılda tutulmalıdır.

2.1.11 Tedavi Yaklaşımları

Miyofasiyal ağrı sendromu tedavisinde esas amaç tetik nokta inaktivasyonu ve ağrı-spazm kısır döngüsünün ortadan kaldırılmasıdır. Fakat tetik noktanın etkisizleştirilmesi çoğunlukla tek başına yeterli olmamaktadır. Uzun-dönem tedavi başarısı için MAS'nun tekrarlamasına veya kronikleşmesine zemin hazırlayan faktörlerin de ortadan kaldırılması gereklidir.

MAS'da Tedavi Modaliteleri:

1. Risk faktörlerinin eliminasyonu
2. Tetik nokta enjeksiyonları
3. Kuru iğneleme
4. Ultrason
5. Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS)
6. Yüzeysel sıcak ve soğuk uygulaması
7. Lazer
8. Egzersiz
9. Germe ve sprey tekniği
10. İskemik kompresyon
11. Masaj
12. Biofeedback
13. İnterferensiyel akımlar
14. Akupunktur
15. Farmakolojik ajanlar

Risk Faktörlerinin Eliminasyonu

MAS tedavisinde ilk basamakta risk faktörleri değerlendirilmeli ve olabildiğince elimine edilmeye çalışılmalıdır. Hasta eğitimi ile birlikte farkındalık ve tedavi uyumu da artırılır.

Başlıca risk faktörleri (73):

- Baş önde duruş, yapısal bacak uzunluk farkı, skolyoz, pelvik torsiyon, eklem hipermobilitesi gibi mekanik faktörler
- Metabolik ve endokrin bozukluklar: hipotiroidi, hipoglisemi, hiperürisemi
- Olumsuz ergonomik koşullar
- Stres / Duygudurum bozuklukları, depresyon, anksiyete
- Yapısal asimetri, bacak boyu eşitsizliği, küçük hemipelvis
- Kronik enfeksiyon
- Bozulmuş uyku kalitesi
- Kas imbalansına neden olan nörolojik hastalıklar
- Nutrisyonel yetersizlikler (örn; demir, D ve B vitamini, folik asit eksikliği)

Tetik Nokta Enjeksiyonları

Tetik nokta enjeksiyonu, miyofasiyal ağrı ve fonksiyon kısıtlılığında etkili bir tedavi yöntemidir. Enjeksiyon ile tetik nokta inaktivasyon mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Simons ve Travell tarafından öne sürülen olası etki mekanizmaları şunlardır (4,34):

- Kas liflerinin ve sinir sonlanmalarının mekanik hasarı ile ekstrasellüler potasyum artışı ve sinir liflerinde depolarizasyon
- Santral feedback mekanizmalarının inhibisyonu
- Sinir sensitizasyonuna neden olan substansların enjeksiyon ile dilüsyonu
- Vazodilatasyon ile lokal kan akımında artış
- Enjekte edilen maddeye bağlı olarak tetik nokta alanında nekroz oluşumu

Tetik nokta enjeksiyonunun kaç kez yapılması gerektiği klinisyenin tecrübesine, tetik nokta sayısına, risk faktörlerinin varlığına ve ağrılarının süresine bağlı olarak değişmektedir (4).

Lokal anestezi enjeksiyonları: Tetik noktaya bağlı akut ya da kronik ağrı tedavisinde kullanılmaktadır. Kullanılan tüm anestezi doz ve konstrasyondan bağımsız olarak terapötik etkiye sahiptirler. MAS tanılı hastalarda botulinum toksin enjeksiyonu ve kuru iğneleme ile etkinliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, lidokain enjeksiyonu daha etkin ve kullanım kolaylığı olduğu vurgulanmıştır (1).

Steroid enjeksiyonları: Tetik nokta enjeksiyonu için uzun etkili steroidlerin kullanımı kaslarda rüptür oluşturma riskinden dolayı önerilmemektedir. Cilt ve yağ doku atrofisi, cushingoid görünüm gibi sistemik yan etkiler, tekrarlayan enjeksiyonlar sonrası oluşabilir (4,74).

Botulinum toksin enjeksiyonu: Botulinum toksinin enjeksiyonunun MAS'da etkin olduğuna dair çalışmalar mevcut olmasına rağmen Peloso ve ark. (75) yaptığı derlemede kullanımı ile ilgili yeterli kanıt olmadığı ve lokal anesteziye göre üstünlüğünün olmadığı sonucuna varmıştır. Bu nedenle, toksinin yüksek maliyeti de göz önüne alındığında, lokal anestezi enjeksiyonu daha sık tercih edilir.

Kuru iğneleme

Kuru iğneleme, miyofasiyal semptomların tedavisinde kullanılan fonksiyonel anatomik lokal bir iğneleme tekniğidir. İğnelemenin amacı tetik nokta alanını bulmak ve lokal bir seyirme yanıtı oluşturmaktır (76).

Uygulama Tekniği: İğne seçimi gereken incelik ve uzunlukta olmalıdır. Piyasadaki iğne uzunlukları genellikle yeterlidir. Yalnızca obez hastalar ve bazı derin yerleşimli kaslar (Örn; m.interspinalis) için uzunlukları 80 mm'den fazla olmalı, bu durumda spinal iğneler kullanılabilir.

İğneler, cilde hızlı bir şekilde yerleştirmek için bükülmemelidir. Yerleştirme dikey olmalıdır ve kolaylaştırmak için kılavuz tüpler mevcuttur. İğne normal bir kasa girerken hafif bir dirençle karşılaşırken spazm olan kasta direnç artar ve iğneyi bırakmaz. Kasta önce fasikülasyon ardından gevşeme gerçekleşir. özölmeyen spazmlar iğneyi tutar ve geri çekildiği zaman kolaylıkla

hissedilir. Bu durumda iğneyi yaklaşık 10-20 dakika kasın içinde tutarak kasın gevşemesi ve iğneyi bırakmasına izin verilir.

Endikasyonları;

- Akut MAS tanılı hastalarda hızlı iyileşme isteniyorsa (örn;sporcular)
- Kronik MAS
- Temporomandibular ağrı sendromu, lateral ve medial epikondilit, periartropati (omuz, kalçalar)
- Dejeneratif servikal, torakal veya lomber omurga sendromu, visseral ağrı sendromu
- Migren, gerilim tipi baş ağrısı

Kontrendikasyonları;

- Kanama diyatezi
- Epilepsi

Klinik çalışmalarda tetik nokta tedavinde etkili olduğu sıkça gösterilmiştir fakat plasebo kontrollü çalışma sayısı yetersizdir (77,78).

Ultrason

Ultrason, mekanik enerjinin bir çeşidi olması ile elektroterapi grubundan ayrılır. Artan frekanslarda oluşan mekanik titreşim, ses enerjisidir ve normal insan ses aralığı 16 Hz ile 15-20.000 Hz arasındadır. Bu sınırın üstündeki mekanik titreşime ultrason denilir. İlk kez Langevin 1917'de ultrason kaynağına doğru yüzen balıkların öldüğünü gözlemleyerek ultrasonun biyolojik etkilerini farketmiştir. 1940'lı yıllardan sonra ise terapötik olarak kullanıma girmiştir. Tedavi amacıyla çoğunlukla kullanılan ultrason frekansları 0.5-3.5 MHz arasındadır (79).

Fiziksel Özellikleri ve Dokularda Yayılımı: Ultrasonik dalgalar bir ortamda ilerlerken, ortamdaki moleküllerin basınç dalgaları yönünde titreşimine neden olurlar. Bu ortamların özellikliğine göre dalgaların yayılma

hızı da değişmektedir. Bir ortamın ses dalgalarına geçirgenliği akustik impedans olarak adlandırılır ve ortam yoğunluğunun ses hızı ile çarpılması ile elde edilir. Ultrasonik dalgalar doku içerisinde de değişik oranlarda absorbe olmakta ve bu doku proteinlerinin etkisine bağlanmaktadır (80). Ultrason enerjisinin yarıya düştüğü derinlik penetrasyon olarak tanımlanır. Her bir doku ve farklı frekanslar için penetrasyon değerleri de farklı olacaktır (81,82). Terapötik ultrasonun ortalama penetrasyon derinliği; 1 Mhz frekansta kas dokusunda 9 mm, yağ dokusunda 50 mm ve tendonlarda 6.2 mm; 3 Mhz frekansta ise kas dokusunda 3 mm, yağ dokusunda 16.5 mm ve tendonlarda 2 mm olarak belirtilmektedir.

Fakat her bir hastada bu tabakaların kalınlığını ayrı ayrı bilmek mümkün olmadığından dolayı, penetrasyon değerleri ortalama 3 MHz için 2 cm ve 1MHz için 4 cm diye öngörülür (80).

Genellikle protein içeriği yüksek olan dokularda absorpsiyonun fazla olduğu gözlenirken, yüksek su ve düşük protein içeriğine sahip dokularda (örn; kan ve yağ doku) daha düşüktür. Kas dokusunda absorpsiyon iyidir, fakat vaskülarizasyonunun fazla olmasından dolayı hızlıca kaybedilir. Vaskülarizasyonu az olan tendon, ligament gibi yapılarda ısı daha uzun süreli korunur. Bu sebeplerden dolayı ultrason tedavisiyle kemik, eklem kapsülü, skar dokusu, fasya ve tendonları iyi bir şekilde ısıtmak mümkündür (83).

Piezoelektrik olay, bazı kristallerin ses enerjisini elektrik enerjisine çevirme özelliğidir. Bu olay tersine çevrilirse elektrik enerjisinden mekanik enerji sağlanarak ultrason elde edilir. Ultrason cihazında iki temel kısım vardır. İlki şehir akımını istenilen frekansa yükselten bir üreteç ve ikincisi de yüksek frekanslı akımın ses enerjisine dönüştürüldüğü başlık kısmıdır. Başlık kısmında 1 veya 3 MHz frekans üretebilen titreşim kaynağı bulunur. Frekans arttıkça yarı değer derinliği azalır. Örn; 1 MHz başlıkta yarı değer 4-6 cm iken, 3 MHz başlıkta 1.5-3 cm olacaktır. Ultrason sürekli veya kesikli olarak uygulanabilir. Ultrason yoğunluk birimi watt/cm² olarak belirtilir (83).

Ultrasonun Etkileri:

Isıya bağılı etkisi: Ses dalgaları kompresyon ve seyreltmeden oluşan longitudinal dalgalardır. Bir molekülün partikülleri ses dalgasına maruz kaldığında, dalganın kendisiyle hareket etmek yerine sabit bir noktada salınım gösterir. Ses dalgasındaki enerji materyalden geçirildiğinde, o materyalin parçacıklarında osilasyona neden olur. Dokudaki moleküler titreşimde ısı oluşmasına neden olarak ultrasonun termal etkisini açıklar.

Ultrason dokular tarafından absorbe edilirken açığa çıkan ısı enerjisi ile dokularda çeşitli derecelerde ısınma sağlanır. Ayrıca metabolizmada ve iyileşmede artış, membran geçirgenliğinde artış ve vazodilatasyon, kollajen esnekliğinde artış gibi ikincil etkilerden de yararlanır.

Isıya bağılı olmayan etkisi: Tedavi dozunda uygulanan ultrason tedavisi ile kazanılan etkilerin büyük bir kısmı ısı artışına bağılı olan reaksiyonlardır. Fakat bunun yanında mekanik etkileri de mevcuttur. Mekanik etkileri; kavitasyon ve akustik akımın kombinasyonu ve mikromasaj etkisi ile ilişkilendirilir.

a) Kavitasyon; doku ve vücut sıvılarında gaz dolu boşlukların oluşumudur. Değişik etkilere sahip 2 tip kavitasyon vardır. Stabil kavitasyon; ultrasonun terapötik dozlarında ortaya çıkmaktadır. Ortamdaki çözünmüş gaz birikimiyle kabarcıkların oluşması ve büyümesidir. Kavite aynı zamanda akustik akımı da arttıracaktır. Unstabil kavitasyon ise; terapötik dozun üstündeki uygulamalarda görülür. Oluşan kabarcıklar çok çabuk çöker ve doku canlılığı açısından zararlı, yüksek miktarda enerji salınır (80,82,83).

b) Akustik akımın membran geçirgenliğini ve difüzyon oranlarını etkilediği bildirilmektedir. Stabil kavitasyon ve akustik akımın kombine etkileri sonucu, hücre zarı uyarılmış hale gelir ve hücre aktivitesinde artış görülür.

c) Mikromasaj etkisi mekanik bir etkidir. Moleküllerin titreşmesi ile doku akışkanlığını ve mobilitesini etkilemektedir.

Ultrason Parametreleri

Frekans: Bir partikülün 1 saniye içinde tam bir kompresyon / seyrelme döngüsünü deneyimleme sayısıdır. Tipik olarak 1 veya 3 MHz'dir.

Dalga Boyu: Belirli bir ortamda dalga formundaki iki eşdeğer nokta arasındaki uzaklıktır. Ortalama dalga boyu 1MHz 'de 1.5 mm ve 3 MHz'de 0.5 mm'dir.

Hız: Dalganın belirli bir ortamdan geçerken aldığı hızdır. Frekans ve dalga boyunun çarpılması sonucu elde edilir.

Uygulama Tekniği:

Doğrudan Temas: Tedavi başlığı cilde tam ve dik olarak temas ettirilir. Başlık ve cilt arasında hava kalmasını engelleyecek şekilde impedanslı bir ara madde kullanılarak, başlık kaldırılmadan ileri-geri ya da daire şeklinde üst üste binen hareketlerle gezdirilir.

Su İçi Uygulaması: Duyarlılığı yüksek ya da topuk, dirsek gibi girintili-çukuntılı bölgelerin tedavisinde tercih edilir. Tedavi edilecek kısım tercihen hava kabarcıkları oluşumunu engellemek için, sıcak su içerisine yerleştirilir. Başlık cilt yüzeyine paralel tutularak longitudinal hareketlerle uygulama yapılmalıdır.

Su Yastığı Uygulaması: Düzensiz kemik yüzeylerde gazı alınmış su ile dolu plastik keseler kullanılabilir. Başlık-kese ve kese-cilt aralarına ara madde sürülmesi unutulmamalıdır (83).

Terapötik Ultrason Tedavisinin Endikasyonları

- MAS, fibromiyalji
- Kronik konnektif doku hastalıkları ve eklem disfonksiyonu
- Tuzak nöropatiler, nevraljiler
- Osteoartrit, romatoid artit, ankilozan spondilit
- Doku rejenerasyonu ve iyileşmesi
- Skar dokusu
- Periartrit (non septik), tenosinovit, ligaman sprainleri

- Kontraktürler
- Kırıklar
- Vasküler hastalıklar olarak sayılabilir.

Terapötik Ultrason Tedavisinin Kontrendikasyonları:

- Akut enfeksiyonlarda
- Malignitelerde
- Yakın zamanda radyoterapi yapılmış bölgelere
- Hemofili, hemartroz gibi kanama riskinin yüksek olduğu bölgelere
- Arteriyel ve venöz dolaşım bozukluklarında
- Gebe uterusu ve göz üzerine
- Spina bifida, laminektomi gibi durumlarda direkt olarak lezyon üzerine
- Gonadlar ve epifiz plakları üzerine
- Vagus ya da servikal ganglionlar üzerine
- Kardiyak pacemaker kullananlarda uygulanmamalıdır.
- Metal implant veya protez olan kısımlarda metalin ısınmasıyla yanıkların olmaması için kesikli ultrason tercih edilmelidir.

Yüksek güçte ultrason (YGU)

MAS tedavisinde günlük pratikte kullanılan ve literatürde tanımlanan ultrason çoğunlukla konvansiyonel ultrason tekniğidir. Literatüre baktığımızda konvansiyonel ultrason tedavisinin MAS ve tetik nokta inaktivasyonunda ağrı, hareket açıklığı ve fonksiyonel parametreler üzerinde etkili olduğu izlenmiştir (84,85). Fakat son yıllarda kullanılmaya ve araştırmaya başlanılan bir diğer teknik yüksek güçte ultrason tekniğidir.

YGU, ultrason dalgalarının doğrudan tetik noktaya statik ve aralıklı olarak uygulandığı bir tekniktir. Bu teknik ilk olarak 1983 yılında Simons ile Nielson arasındaki kişisel bir iletişim sonucu aktarılmıştır. 'Ultrason gücünün ağrı eşiği seviyesine ulaşıncaya (1.5 W/cm²'ye) kadar yükseltilmesi, daha sonra bu yoğunluğun yarısına düşülmesi, sonraki 2-3 dakika boyunca aşamalı

olarak hastanın ağrı tolerans eşiğine göre şiddetin tekrar arttırıldığı' bir uygulama olarak tanımlanmıştır (4).

Tetik nokta tedavisinde son yıllarda öne çıkan noninvaziv ve komplikasyon riskinin oldukça az olduğu bir tekniktir. Uygulama sırasında sensitif alanlarla karşılaşan ses dalgaları ağrıya neden olabilir. Ortaya çıkan bu ağrı, düşük ses dalgası yoğunluğunda veya hastanın belirttiği ağrı ya da ısı etkisi oluşmadan önce de ortaya çıkabilir. Bu karşıt irritasyon etkisi, spinal internöronlarda ateşleme etkisi ile hiperstimülasyon analjezisi yaratabilir. Bu benzer mekanizma aynı zamanda tetik nokta enjeksiyonu veya kuru iğneleme tedavisinin de temelini oluşturur.

Yapılan çalışmalarda da; ses dalgalarının hastada ağrı oluşturan yoğunluklarda kısa süreli (2-4 sn) uygulamalarının düşük yoğunluktaki periyotlarla birlikte uygulanmasının, tetik nokta inaktivasyonunu sağladığı düşünülmektedir (86). Fakat literatüre baktığımızda YGU tedavisinin etkinliğine yönelik yapılan randomize kontrollü çalışmaların ve objektif verilerin yetersiz olduğu görülmektedir.

TENS (Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu)

TENS yaygın kullanılan bir elektro analjezik yöntemi olup kapı-kontrol teorisi zemininde gelişmiştir. Elektriksel stimülasyon ile ağrısız uyaran oluşturarak afferent sinirlerde ağrı transmisyunun bloke edilmesi, nosiseptör inhibisyonu, endojen opiatların salınımında artış gibi etkilerinden dolayı MAS tedavisinde de kullanılmaktadır. TENS değişken polarite, süre ve frekanstaki düşük voltajlı dalgalardan oluşur. Ağrı tedavisindeki başarısı; elektrotların yerleşim yerine, stimülasyona, ağrı süresi ve şiddetine göre değişmektedir. Yeterli analjezik etki gözlenmesi için tedavinin yaklaşık 20-30 dakika sürmesi gerekir. Farina ve ark. (87), TENS tedavisi ile tetik nokta ağrı skorlarında 1. ayda iyileşme gözlemlediklerini fakat 3. ayda bu etkinin kaybolduğunu bildirmişlerdir.

Yüzeysel Sıcak Ve Soğuk Uygulama

Sıcak Tedavi: Direkt sıcak paket kullanılarak konveksiyon veya iletim yoluyla ya da infraruj gibi radyasyon kaynağından ısı yayılımı ile gerçekleştirilir. Sıcak tedavinin MAS'daki etkileri; grup 2 afferent liflerde azalma ve grup 1 afferent liflerdeki artışa bağlı olarak kas spazmında azalma, kan akışında artışa sekonder olarak ağrı mediatörlerinin klirensinin artışı, doku elastikiyetinde artış, psikolojik rahatlama ve sedasyon yapması sayılabilir (4).

Kontrendikasyonlar: akut enflamatuar süreçler, ciddi arteriyel perfüzyon bozuklukları, ödem, enfeksiyonlar, dermatit, duyu bozuklukları ve kanama.

Soğuk Tedavi: MAS 'daki etkileri; kısa süreli uygulamada kas tonusunda artış, 5 dakikadan uzun süreli uygulamada ise refleks etki ile kas tonusunda azalma, spazmolitik ve şişlikte azalmadır (34).

Kontrendikasyonlar: Soğuk hassasiyeti, vasküler oklüzyon ve nöropati.

Literatürde hem sıcak hem de soğuk tedavinin kas spazmını azaltmada ve tetik nokta inaktivasyonunda etkili olduğuna dair çalışmalar vardır. Germe egzersizleri ile birlikte uygulandığında daha etkili sonuçlar alındığı gözlenmiştir (88,89).

Düşük Doz Lazer (Low Level Laser) Tedavisi

Lazerler (uyarılmış radyasyon emisyonuyla ışık amplifikasyonu), 1960 yılında Theodore Maiman tarafından tanımlanan uniform dalga boyu, faz ve polaritede tipik elektromanyetik radyasyon üreten cihazlardır. Lazer bir ışık kaynağı veya radyasyon kaynağıdır. Düşük doz lazer (DDLTL) tedavisi, biyolojik sistemleri non-termal yollarla etkileyen spesifik bir lazer türüdür. Bu alandaki ilk çalışmalar 1967 yılında Mester'in farelerde lazerin saç büyümesindeki etkisini bildirmesiyle başlamıştır. Daha sonra Posten ve ark. tarafından geliştirilmiş olup lazer özellikleri aşağıdaki gibi bildirilmiştir (90,91):

- Lazerlerin güç çıkışı 0.001 - 0.1 Watt

- Dalga boyu 300-10,600 nm aralığında
- Yoğunluk 0.01-10 W / cm² ve doz 0.01-100 J / cm²

Lazerin üç temel özelliği vardır. Bunlardan ilki dağınıklığıdır (koherens). Aynı faz ve aynı yön birlikteliği olması sapmayı minimuma indirir ve enerjiyi bir noktaya odaklar. İkinci özellik tek renklilik-monokromatikliktir. Bu bazı dalga boylarının biyolojik dokuları belli şekilde etkileyen özelliklere sahip olmasıdır. Örn; 632.8 nm (He-Ne) dalga boyundaki ışınların biyolojik doku ile aynı rezonansta olduğu ve bu yüzden pozitif etki ile iyileşmeyi arttırdığı bildirilmiştir (92). Üçüncü özellik ise lazer ışığındaki fotonların minimum sapması ve ayrılması olan doğrultulmuş ışın kavramıdır (83).

Yakut (694 nm), Arsenid (488 ve 514 nm), Helyum-Neon (632.8 nm), Galyum-Alüminyum-Arsenid Lazerler (830 nm), Galyum-Alüminyum (805 veya 650 nm) ve Galyum-Arsenid (904 nm) lazer çeşitleri en yaygın kullanılan DDLT çeşitleridir.

DDLTL; doku rejenerasyonunu teşvik etmek, inflamasyonu ve ağrıyı azaltmak için biyolojik sisteme ışığın uygulanmasıdır. Muskuloskeletal ve miyofasiyal ağrı tedavisinde sık kullanılmaktadır. Diğer tıbbi lazer prosedürlerinin aksine, DDLTL'nin ablatif veya termal bir mekanizması yoktur, bunun yerine ışığın absorbe edildiği ve kimyasal değişikliğe neden olduğu fotokimyasal bir etki vardır. Teknik düşük enerjili olarak adlandırılır; çünkü iletilen enerji yoğunluğunun optimum düzeyleri ablasyon, kesme veya termal doku koagülasyonunda kullanılan lazer çeşitlerine göre oldukça düşüktür (91).

Lazer ışını ve monokromatik ışık, hücre ve dokunun işlevini değiştirebilir. Laboratuvar çalışmalarında, ışınlamanın kollajen üretimini uyardığını, DNA sentezini etkilediği ve hasarlı nörolojik dokunun fonksiyonlarında iyileşme sağladığı öne sürülmüştür. DDLTL 'nin terapötik etkileri ile ilgili öne sürülen birkaç mekanizma şunları içerir:

- Hücresel düzeyde, transmembran yapılarında nitrik oksit fotolizine neden olur. DDLTL tarafından artırılmış hücresel ATP, hem hücresel enerji düzeylerini yükseltir hem de birçok sinyal yolağında yer alan

cAMP molekülünün ekspresyonunu düzenleyerek olumlu etkilere katkıda bulunur.

- Mitokondride artmış ATP üretimi ile kaslarda oksijen tüketimi artarak gevşeme sağlanır.
- Serotonin ve endorfin düzeyi artar.
- Prostaglandin sentezinin azalması ile anti-inflamatuar etkileri artırır.
- Kan dolaşımında artış olur.
- Sinir hücrelerinde Na/K için membran permeabilitesini azaltarak hiperpolarizasyona neden olur.
- Lenfatik akışın artması ile ödemi azaltır (93).

Lazer Parametreleri

Dalga boyu (nm): Frekansla ters orantılı olup dalga boyu arttıkça frekans düşer. Birimi nanometredir (nm). Endikasyonlara göre kullanılacak dalga boyu konusunda net bir fikir birliği bulunmamaktadır.

Güç(mW): Dozu belirleyen temel faktördür ve doku penetrasyonunda da önemlidir. Birimi Watt'tır.

Güç yoğunluğu (W/cm²): Birim alana, yani cm² başına düşen güçtür. Alanla ters orantılıdır. Enerji (J): Güç (W) x Zaman (sn).

Enerji yoğunluğu (J/cm²): Tedavi dozudur ve dokuda birim alan başına verilen enerji miktarını belirtir. En önemli tedavi parametresidir.

Penetrasyon derinliği: Çıkış gücü ve güç yoğunluğu arttıkça penetrasyon derinliği artar. Lazer radyasyonunun penetrasyon derinliği kesin değildir. Lazer ışığının dalga boyu yanında, dokunun optik özelliklerine (örn. epidermin kalınlığı, pigmentasyonu), doku sıcaklığına, prob dizaynına, kan hacmine ve damar yapısına da bağlıdır (94).

MAS tedavisinde lazer uygulaması oldukça basit bir tekniktir. Cihaz çalıştırıldıktan sonra süre, frekans, doz ayarlaması yapılır. Tetik noktalar üzerindeki deriyle doğrudan temas edilir ve lazer ışını ışınım yüzeyine dikey olarak uygulanır. Böylece refleksleri azaltma ve enerji yoğunluğunda optimizasyon sağlanır.

DDLT biyostimülasyon, analjezik ve antiinflamatuvar etkilerinden dolayı birçok hastalıkta kullanılır. 2002 yılında ilk olarak karpal tünel sendromu ile FDA onayı almıştır. *Endikasyonları*; osteoartrit, romatoid artrit, fibromiyalji, MAS, temporomandibüler ağrı, yanık, bası yaraları, selülit, karpal tünel sendromu, tendinit ve bursitler, plantar fasit, spor yaralanmaları, spinal kord yaralanmaları, radikülopati, bel ve boyun ağrıları, kronik osteomyelit, epikondilit, dental hastalıklar, trigeminal nevralji, postherpetik nevralji, sinir rejenerasyonu, kırıklarda kemik oluşumu amaçlı, bifosfanat ilişkili osteonekroz, ödem ve lenfödem gibi geniş bir spektrumdan oluşur.

Tedavi edilen durumların çeşitliliği nedeniyle DDLT kullanım parametreleri ile ilgili genel bir öneri yapmak mümkün değildir. Fakat yapılan çalışmalara istinaden yapılan bazı öneriler şunlardır: Karpal tünel sendromunda her bir tedavi noktası için 6-13,5 J aralığı, lateral epikondilitte her bir tedavi noktası için ortalama 4 J, rotator cuff tendinitinde her bir tedavi noktası 10 J'dur (93). MAS tedavisine baktığımızda ise özellikle HeNe Lazer (632.8 nm), GaAlAs (830 nm) ve GaAs lazerin (904 nm) terapötik açıdan etkili olduğu belirtilmektedir (95). Ortalama önerilen doz 1.5-5 J/Tetik nokta'dır. Tedavi seansları genellikle 2-3 hafta boyunca ve toplam 15 defadır.

Lazerin kontrendikasyonları; malignite ve gebeliktir. Ayrıca tiroid gibi endokrin bezlerde aşırı salgıya neden olabildiği için direkt olarak üzerine uygulanmamalıdır. 2005 yılında yayınlanan WALT (World Association for Laser Therapy) önerilerinde, lazer çeşitleri tehlike oranlarına göre 1'den 4'e kadar sınıflandırılmıştır. DDLT, sınıf 3b grubunda olup göz hasarı oluşturabileceğinden dolayı koruyucu ekipman kullanılmasına dikkat çekilmiştir (96). Bununla beraber, kardiyak pacemaker varlığında, epilepsi hastalarında ve çocuklarda büyüme plaklarına lazer uygulamalarından kaçınılmalıdır (77).

Egzersiz

Bir egzersiz programı hazırlanırken spesifik kasların uzatılması, güçlendirilmesi veya kondisyonunun arttırılması amaçlanmalıdır. Miyofasiyal

ağrıda kalıcı tedavide kas boyunun uzatılması anahtar rol oynar. Egzersiz ile güçlendirilmiş kaslarda kazanılan tolerans artışı ve dayanıklılık, tetik nokta gelişme olasılığını da azaltır. Aynı zamanda belirli bir tempoda düzenli olarak devam edildiği zaman latent tetik noktaların aktive olma eğilimini de azaltır.

Reçete edilen egzersiz türü, tetik noktaların irritabilitesine bağlıdır. Hasta şiddetli bir istirahat ağrısı tarifliyor, aktif tetik noktaları varsa egzersizler yüzeysel sıcak uygulama ile beraber ya da su içi yapılabilir. Bu dönemde aktif egzersizler kas yüklenmesini arttıracığı için daha çok ritmik, nazik ve pasif germelerle başlanıp aktif germeler ile devamı önerilmektedir. Tetik noktalar inaktif olduğunda veya istirahat ağrısı azaldığında, kondisyon ve dayanıklılık egzersizlerine geçilmelidir. Hastalar bu süre boyunca kaslara aşırı yük verici aktivitelerden kaçınmalıdır. Egzersizler, kasın dinlenmesine izin verecek şekilde ortalama 6-7 tekrarla yapılmalıdır.

Germe Egzersizleri: Aktif tetik noktalardan kaynaklanan ağrı ve disfonksiyon tedavisinde önemli yere sahiptir. Çoğunlukla hiperirritabl tetik noktalar tarafından tolere edilebilen tek egzersiz çeşididir. Etkilenen kasların tam hareket alanına erişen, pasif ve aktif germe egzersizinden oluşan bir ev programı ile kaslarda tam hareket açıklığı ve kalıcı rahatlama elde edilir. Etkinliğini arttırmak için post-izometrik relaksasyon teknikleri de eklenebilir. Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada aktif germe egzersizlerinin tetik nokta deaktivasyonundan sonra yapılmasının daha etkili olduğu belirtilmiştir (97). Bir başka randomize çalışmada, trapez kasında tetik noktası olan hastalarda aktif germe egzersizi ve iskemik kompresyon tedavileri karşılaştırılmıştır. Tek başına pozitif etki gösterdiği fakat kombine grupta bu etkinin daha yüksek olduğu görülmüştür (98). Boyun ağrısı olan hastalarda yapılan başka bir randomize kontrollü çalışmada, germe egzersizlerinin ağrı ve yaşam kalitesi belirteçlerinde düzelmeye sağladığı gösterilmiştir (99).

Post-İzometrik Relaksasyon: Tek başına ya da diğer tedavi modaliteleriyle birlikte uygulanabilir. İki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada gergin kaslarda yaklaşık 10-15 sn süreli, maksimal kas kuvvetinin %10'unu aşmayacak şekilde minimal izometrik kontraksiyon yaptırılır. Hemen ardından kontraksiyonun tersi yönde pasif germe uygulanır. 244 miyofasiyal ağrısı olan

geniş bir hasta grubunda post-izometrik relaksasyon tekniğinin değerlendirildiği bir çalışmada etkin bir yöntem olduğu belirtilmiştir (100).

Güçlendirme Egzersizleri: Güçlendirme egzersizleri izometrik veya izotonik olabilir. İzotonik egzersizler de eksantrik ve konsantrik kasılma şeklinde ikiye ayrılır. Eksantrik kasılma ile daha düşük enerji ile daha yüksek güç uygulanır. Bu yüzden MAS'da önerilen, güçlendirme tedavisine ekstantrik egzersizlerle başlanarak sarkomerlerin uzunluğunun eşitlenmeye çalışılmasıdır (101). Yaklaşık 10 tekrar kolaylıkla yapılmaya başlandığı zaman ise konsantrik egzersizlere geçilmesi önerilir.

Kondisyon Egzersizleri: Kardiyovasküler sistem ve belirli kas gruplarında kondisyon artırılması, yorulma düzeyine kadar submaksimal güçte devam etmelidir. Yüzme, bisiklet, tenis, koşu bandı, ip atlama bu tip egzersizlere örnektir. Her ne kadar miyofasiyal tetik nokta iyileşmesi için primer gerekli olmasa da reaktivasyonu önlemek için uygulanmalıdır. Sıcak su havuzları özellikle kaslarda minimal gerginlik oluşturduğu için öneriler arasında öne çıkmaktadır (4).

Sprey ve Germe

Bu tedavi tekniği, ilk olarak Travell ve Rinzler tarafından 1952 yılında tanımlanmıştır. Günümüzde birçok tetik nokta terapistinin görüşüne göre ise sprej-ve-germe tekniği sadece tarihsel öneme sahiptir (32). Germenin sprej uygulamasından önce yapılması gerektiği belirtilmektedir. Soğuk sprej akışının ani soğuk ve taktik uyarısı ile santral sinir sisteminde refleks motor ve otonomik yollar aktive olur ve ağrı inhibe edilir. Ağrının baskılanması ile kasta etkili bir relaksasyon ve uzama elde edilmiş olunur (17,102).

Sprej ve germe yöntemi, özellikle erken başlangıçlı izole tetik noktalarda etkilidir. Fakat uzun süreli birden fazla tetik noktası olan hastalarda bu etkinlik azalmaya başlar (17).

İskemik Kompresyon

İskemik kompresyonun terapötik etkisi ile ilgili; Simons (74), lokal basıncın ilgili tetik noktanın bulunduğu sarkomerlerin uzunluğunu eşitleyerek ağrıyı azaltabileceğini, Hou ve ark. (88) ise basınç ile beraber tetik nokta bölgesinde oluşan reaktif hipereminin spinal refleks mekanizma ile kas spazmını azalttığını öne sürmüştür. Literatürde kompresyon ile uygulanması gereken basınç miktarı konusunda henüz bir netlik yoktur. Çalışmalarda hem aktif hem de latent Tn tedavisinde iskemik kompresyona dair olumlu sonuçlar vardır (103,104).

Masaj

Miyofasiyal ağrı tedavisinde daha çok derin doku masajı kullanılmaktadır. Derin doku masajı ile kan dolaşımı stimüle edilir ve fibrozit, gergin bant ve hassas noktaların dağıtılması hedeflenir. Süresi yaklaşık 60-120 dk arasındadır ve ağrılı bölge ön planda olmak üzere tüm vücuda masaj yapılır. Hareketler diğer masaj çeşitlerine kıyasla daha sert olduğu için masaj sonrası ilk birkaç gün kas ağrıları olabilir.

Masaj tedavisinin hem refleks hem de mekanik etkileri analjezide rol oynar. Fasya ve konnektif dokuya etki ederek yapışıklıkları gevşetmek, fasyal mobilite ve kas fleksibilitesini arttırmak, kas spazmının çözülmesi, lokal kan ve lenf dolaşımında artma, toksik maddelerin klirensinde artış ve oksijen düzeyinde yükselme gibi fizyolojik etkileri ile ağrı ve yorgunlukta azalma görülür. 2015 yılında yapılan bir çalışmada Tn'lara bağlı gerilim tipi baş ağrısı olan hastalarda masaj tedavisi plasebo ile karşılaştırılmış ve her iki grupta ağrı parametrelerinde düzelme izlenmiştir. Fakat plasebo ile aralarında anlamlı fark gözlenmemiştir (105).

Biofeedback

Biofeedback uygulamasının MAS tedavisindeki etkisi tek başına yetersiz olup, hastaların kaslarında oluşan gerilim ve spazmın farkında olması açısından önemlidir. Böylece hastaların oluşan fazla spazmı da kontrol edebildiği belirtilmektedir.

İnterferansiyel Akım

Literatürde MAS tedavisinde interferansiyel akımın; kapı kontrol teorisi, artmış sirkülasyon, inen ağrı yollarında supresyon, sinir iletim bloğu gibi fizyolojik mekanizmalara dayanarak analjezik olarak kullanılabilceği önerilmektedir. İnterferansiyel akım ile yapılan çalışmalarda, multimodal bir tedavi planının parçası olarak uygulandığında plasebo ya da kontrol grubuna kıyasla ağrıda daha etkin bir düzelme sağladığı belirtilmiştir (88). Fakat tek başına diğer modalitelere(manuel terapi, traksiyon veya masaj) ya da plaseboya karşı üstünüğü görülmemiştir (106). Bu yüzden MAS'da analjezik etkinliğine ilişkin kesin ifadeler kullanmak için ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Akupunktur

Akupunktur tedavisi MAS tedavisinde kullanılan etkili bir tedavi seçeneğidir. Melzack ve ark. (107), tetik nokta ve akupunktur noktalarının , bağımsız olarak keşfedilmelerine ve farklı şekilde etiketlenmelerine rağmen aynı fenomeni temsil ettikleri ve aynı temel nöral mekanizmalarla açıklanabildiği sonucuna varmıştır. Dorsher ve Fleckenstein (108), 255 tetik nokta alanın 238'inin (% 93.3) anatomik olarak klasik akupunktur noktaları ile uyumlu olduğunu bulmuşlardır. Dorsher ayrıca miyofasiyal tetik noktalara bağlı yansıyan ağrı bölgeleri ile akupunktur meridyenleri arasında da güçlü bir ilişki olduğunu belirtmiştir (109). 2017 yılında yapılan bir derlemede MAS tedavisinde ağrı azalma ve eklem hareket açıklığında artış sağladığı belirtilmiştir (110).

Farmakolojik Tedavi

MAS'da non-farmakolojik tedaviye ek olarak analjezi, kas relaksasyonu, uyku regülasyonu ve depresyon tedavisi amacıyla kullanılabilir.

Nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar (NSAID); analjezik ve antiinflatuar etkileri nedeniyle sıkça kullanılmaktadır. Yaygın kullanımlarına rağmen MAS tedavisindeki etkinliği ile ilgili randomize kontrollü çalışma yoktur. Fakat akut dönemde ağrı parametrelerinde düzelme ve fonksiyonel iyileşme sağladığına dair veriler mevcuttur. Uzun dönem kullanımda gastrointestinal, renal ve platelet fonksiyonları açısından kontrol edilmelidir. Diklofenak patch ve topikal lidokainle ilgili yapılmış çalışmalarda olumlu sonuçlar elde edilmiştir (111,112).

Kas gevşetici ajanlardan tizanidinin ağrı ve uyku bozukluğu üzerine de pozitif etkileri olup MAS tedavisinde birincil ajan olarak kullanılması önerilmektedir (113).

Antikonvülzan ilaçlardan gabapentin ve pregabalinin yukarıda bahsedilen özelliklere ek olarak anksiyolitik etkileri de vardır. Cochrane derlemesinde kronik MAS tedavisinde faydalı olduğuna dair veriler mevcutken akut dönemde etkisi ile ilgili veriler yetersizdir (114). Fibromiyaljide tedavi edici etkisi olmasına rağmen , MAS tedavisi için henüz net bir fikir birliği oluşmamıştır.

Trisiklik antidepressanların MAS tedavisinde kullanımı ile ilgili şu an için endikasyon bulunmamaktadır. Amitriptilinin, miyofasiyal tetik noktaya bağlı gerilim tip baş ağrısı ve temporomandibular ağrıda kullanımıyla ilgili yapılmış çalışmalarda ağrı skorlarında iyileşme görülmüştür (115,116).

Duloksetin ise son zamanlarda popüleritesi artan bir ajan olup serotonin-noradrenalin geri alım inhibitörüdür (SNRI). MAS tedavisinde etkin olduğuna dair olan mevcut çalışmalar özellikle nöropatik ağrı ve duygulanım bozuklukları olan kişilerde öncelik verilebileceğini bildirmektedir (117).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Celal Bayar Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine Mart 2016 - Eylül 2017 tarihleri arasında boyun ağrısı yakınması ile başvuran 112 hasta alındı.

Değerlendirme öncesinde tüm hastalar plasebo da dahil olmak üzere tüm tedavi grupları hakkında bilgilendirildi ve her biri için bilgilendirilmiş gönüllü onam formu dolduruldu. Çalışma Helsinki Bildirgesine göre yürütüldü.

25/05/2016 tarih ve 20478486-191 nolu Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi yerel etik kurul onayı alındı. Ayrıca Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri koordinasyon birimi tarafından desteklendi (2016-074).

Hastalar çalışmaya alınmadan önce; demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, meslek) ve daha önce almış oldukları tedavi açısından sorgulandı.

Çalışmaya dahil olma kriterleri:

- En az 3 aydır servikal ağrı şikayeti olan, Travell ve Simons tarafından tanımlanan miyofasiyal tetik nokta kriterlerine göre üst trapez kasında en az 1 adet aktif tetik noktası olan 18-65 yaş aralığındaki hastalar

Miyofasiyal tetik nokta kriterleri:

1. Gergin bant olarak bilinen kasta palpabl sert bölge varlığı
2. Gergin bant içerisinde kompresyonla hassasiyet gösteren noktasal, tetik nokta olması
3. Gergin bant içerisindeki tetik noktaya sürekli basınç uygulandığı zaman karakteristik ağrı, uyuşma, karıncalanma varlığı
4. Gergin bant transvers olarak büküldüğünde lokal seyirme yanıtı olması

Hastaların tetik nokta muayenesi; üst trapez kasının orta hattını içine alan 6 cm'lik bir alanda yapıldı. Bu alan yaklaşık olarak servikal vertebra spinöz prosesi ile akromiyon arasındaki bölgeye karşılık gelir. Tetik noktaların en fazla görüldüğü lokalizasyon olması nedeniyle bu alan seçildi. Aktif tetik noktalar; spontan ağrının olduğu ve palpasyonla ağrının şiddetlendiği alanlardır. Yansıyan ağrı paterninin olması şartı aranmadı. Birden fazla aktif tetik noktası veya bilateral aktif tetik noktası olan hastalarda tedavi için en ağrılı nokta seçildi. Kontrol değerlendirmelerinde seçilen tetik nokta alanını doğru lokalize etmek için, spinöz prostesten uzaklığı ölçülerek kaydedildi.

Her hastadan rutin biyokimya tetkikleri, hemogram, eritrosit sedimentasyon hızı ve CRP istendi.

Çalışmadan dışlama kriterleri:

- Fibromiyalji, kronik yorgunluk sendromu, miyopati, romatoid artrit ya da spondiloartropati tanısı olması
- Omuz veya spinal cerrahi öyküsü, servikal radikülopati olması
- Kifoza, skolyoz varlığı
- Gebelik
- Daha önce tetik nokta enjeksiyonu yapılması
- Kardiyovasküler hastalık veya kalp pili varlığı
- Malignite olması
- Son 1 ayda medikasyon öyküsünün olması
- Son 6 ayda egzersiz ve fizik tedavi modaliteleri ile tedavi almış olması
- Koopere olamaması
- Fizik tedavi modalitelerinin uygulanması için kontrendikasyon teşkil edecek sistemik hastalığı olması (kronik böbrek yetmezliği, kontrolsüz hipertansiyon, kalp yetmezliği vb.)

Hastalar ardışık sıralı randomizasyon ile 5 gruba ayrıldı:

1. Grup: Egzersiz + Ultrason
2. Grup: Egzersiz + Lazer
3. Grup: Egzersiz + Plasebo Ultrason
4. Grup: Egzersiz + Plasebo Lazer
5. Grup: Egzersiz + Ultrason + Lazer

Hastalardan çalışma süresince herhangi bir analjezik etkili ilaç kullanmamaları istendi.

Uygulanan Tedaviler

Egzersiz tedavisi de dahil olmak üzere tüm uygulamalar, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı fizik tedavi ünitesinde yapıldı.

Germe Egzersizleri

Çalışmaya alınan bütün hastalara trapez kası üst liflerine yönelik germe egzersizleri gösterildi. Hastaların egzersizlerini her bir hareketi 10 sn süre ile günde 3 kez yapmaları önerildi (Ek-4). Egzersizler 3 ay boyunca yaptırıldı. Tedaviye geldiklerinde egzersizleri doğru yapıp yapmadıkları kontrol edildi, gerektiğinde tekrar gösterildi ve takip süresince de hastalar motive edildi. Egzersiz tedavisi yapmayan veya uyum sorunu olan hastalar dışlandı.

Tedavi Grupları

Ultrason: BTL 4825SL Premium cihazı kullanılarak, 1MHz ve sürekli modda, 5 cm²lik tedavi başlığı ile uygulama yapıldı. Ultrason probu seçilen aktif tetik nokta üzerinde sabit olacak şekilde tutuldu ve hasta ağrıyı ilk hissettiği noktaya kadar dozu artırıldı. Ağrı hissettiği dozda 4 saniye kadar sabit halde tutulup daha sonra uygulanan doz yarıya kadar düşürüldü. Bu dozda 15 saniye kadar dairesel hareketlerle tetik nokta ve etrafında ultrason

başığı gezdırılıp daha sonra aynı şekilde doz artırılıp 2 kez daha işlem tekrarlanarak sonlandırıldı. Tedavi üç gün ara ile toplamda 4 seans uygulandı (86). Doz aralığı 0.5 W/cm^2 - 2.00 W/cm^2 arasında değişkenlik göstermiştir.



Resim 1. Çalışmamızda kullanılan ultrason cihazı ve uygulaması

Lazer: Aktif tetik nokta üzerine, 4 J/cm^2 yoğunlukta, 180 sn (3 dk) süreli, Galyum- Alüminyum-Arsenid (Ga-AlAs) cihazı (BTL 4825SL Premium) kullanılarak 830 nm dalga boyunda, 30 mW gücünde, sürekli, %100 çıktı parametrelerinde düşük yoğunluklu lazer tedavisi haftada 5 gün, toplamda 15 seans uygulandı.



Resim 2. Çalışmamızda kullanılan lazer cihazı ve uygulaması

Ultrason + Lazer: Aktif tetik nokta üzerine, ultrason ve lazer protokolleri yukarıda anlatıldığı şekilde eş zamanlı olarak başlatıldı.

Plasebo Ultrason: Aktif tetik nokta üzerine, aynı yöntemle plasebo ultrason tedavisi üç gün ara ile toplamda 4 seans uygulandı. Ultrason cihazı açıldı fakat prob kablosu cihazın arka kısmındaki bağlantı yerine takılı değildi. Cihaz çalışıyor gibi görünmesine rağmen dokuya verilen enerji yoktu.

Plasebo Lazer: Aktif tetik nokta üzerine, aynı yöntemle plasebo lazer tedavisi haftada 5 gün, toplamda 15 seans uygulandı. Lazer cihazı açıldı fakat ışın ayarlanmadı. Cihaz çalışıyor gibi görünmesine rağmen cilde aktarılan lazer ışını ve emisyonu yoktu.

Çalışmaya alınan bütün hastaların klinik ve ultrasonografik değerlendirmesi, tedavi öncesi ve tedaviden sonraki 1. ve 3. ayda yapıldı.

Klinik Değerlendirme

Genel Ağrı: Hastalarda boyun ağrısının şiddeti, vizüel analog skala (VAS) ile değerlendirildi. Hastaların hiç ağrı hissetmemeyi 0, hayati boyunca hissettiği en şiddetli ağrıyı 10 olarak değerlendirmeleri istenerek 10 cm'lik yatay çizgi üzerinde hissettikleri ağrının şiddetinin düzeyine uygun işaretleme yapmaları istendi.

Servikal Eklem Hareket Açıklığı (EHA) : Hasta oturur pozisyonda karşıya bakarken gonyometre kullanılarak, en ağırlı aktif tetik noktanın olduğu tarafta servikal lateral fleksiyon açısı ölçüldü. Lateral fleksiyonun, gonyometre ile değerlendirilmesi kolay ve güvenilirliği yüksektir. Aynı zamanda üst trapez lifleri tek taraflı kasıldığı zaman aktif lateral fleksiyon yaptırır ve bu yüzden MAS tanılı hastalarda daha kısa sürede kısıtlılık izlenir (4).

Boyun Dizabilite İndeksi (% Yetersizlik indeksi, BDİ) : MAS'da kullanılan, hastanın fonksiyonel durumunda ve yaşam kalitesinde ne kadar etkilenme olduğunu gösteren bir indekstir ve Oswestry Bel Ağrı Dizabilite sorgulamasından modifiye edilmiştir. İndeksin Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2008 yılında Aslan ve ark. tarafından yapılmıştır (118). Bu ölçütte toplam 10 başlık bulunmaktadır. Bu başlıklar ağrının yoğunluğu, kişisel bakım, ağır kaldırma, okuma, baş ağrıları, konsantrasyon, çalışma, araba kullanma, uyuma ve dinlenme aktivitelerini değerlendirmektedir. Her bir başlık 0'dan (yetersizlik yok) 5'e (tam yetersizlik) kadar skorlanmıştır. Total

skor 0 (yetersizlik yok) ile 50 (total yetersizlik) arasındadır (Ek-1). Skorun artması ile yetersizlik artmakta, azalması ile yetersizlik azalmaktadır. Total skor alındıktan sonra belirli bir formülasyon ile % yetersizlik değeri olarak da puanlanabilir. Çalışmamızda toplam skor kullanıldı.

Kısa Form-36 (SF-36) : Kas-iskelet sistemi hastalıklarında fiziksel parametrelerle birlikte psikososyal değerlendirme de yapılmalıdır. SF-36 formu bu amaçla oluşturulmuştur. Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları 1999 yılında Koçyiğit ve ark. tarafından yapılmıştır (119). SF-36 kişinin sağlık durumunu 8 alt parametreden oluşan 36 madde ile değerlendirme imkanı sağlar (Ek-2). Bu parametreler; fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, rol kısıtlamaları (fiziksel ve emosyonel nedenlere bağlı), mental sağlık, vitalite (canlılık), genel sağlık durumu ve ağrıdır. Biz hastalara SF-36 formunun 10 sorudan oluşan 'fiziksel fonksiyon' alt parametresini uyguladık. Her bir soru için verilen cevaplar kodlanarak, 0' dan (en kötü sağlık durumu) 100'e (en iyi sağlık durumu) kadar puanlandı.

Duygu Durum Profili (DDP) : Kısa süreli duygudurum değişikliklerini değerlendirmek için geliştirilmiştir. Bu ölçekler; 'çökkünlük-keyifsizlik, 'anksiyete-sıkıntı', 'öfke-saldırganlık', 'şaşkınlık-şaşırmışlık', 'yorgunluk-durgunluk' ve 'dinçlik-aktiflik' olmak üzere toplamda 6 ölçeği içeren 65 adet duygu durum sıfatından oluşmuştur (Ek-3). Duygu ya da hisleri tanımlayan her bir kelime 0=Asla 1=Çok az 2=Orta derecede 3=Oldukça fazla 4=Aşırı olarak puanlanarak toplam skor bulunur. Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları Selvi ve ark. tarafından 2011 yılında yapılmıştır (120). Miyofasiyal ağrı sendromunda psikolojik faktörler hem etyolojide hem de kronikleşme riskinde önemlidir. Bu yüzden erken tanınıp tedavi edilmesi gerekir. Duygu durum profilinin depresyon ve anksiyete alt grupları, MAS tanılı hastalarda literatürde sıkça kullanılmaktadır (121). Biz de hastalara 9 maddeden oluşan 'anksiyete-sıkıntı' altgrup parametresini uyguladık.

Radyolojik Değerlendirme

Ultrasonografik Değerlendirme : Ultrason görüntüleme, üst trapez kası üzerinde Toshiba TUS-A500 (APLIO 500) US sistemi ve 14 ~ 5-MHz lineer ultrason probu ile (L14-5) gerçekleştirildi. Görüntü parametreleri tüm hastalar için aynı olacak şekilde ayarlandı.

Tetik Nokta Alanı: B mod görüntülemesi ile tetik nokta ekojenitesi değerlendirildi ve tetik noktanın boyutu ölçüldü (cm²).

BFS:Blood Flow Waveform Score (Kan Akım Dalga Form Skoru):

Doppler Görüntüleme ile tetik noktanın dolaşımı hakkında bilgi veren bir indekstir. Aktif tetik noktaya en yakın arteriolden değerlendirme yapıldı. Sikdar ve ark. (55), tetik nokta vaskülaritesini değerlendirmede standardizasyon sağlamak için bu skorlamayı oluşturmuşlardır. Bu skorlamada, vasküler hastalıklarda yaygın olarak kullanılan Rezistif İndeks (Rİ) değerlendirilir. [Pik sistolik hız-minimum diyastolik hız] / Pik sistolik hız , vasküler yatakta artmış direncin göstergesi olan Rezistif İndeksi (Rİ) verir. Bu skorlamada; 0 puan → Rİ = 1 olmasını ve diyastolik akış olmadığını, 1 puan → Rİ <1 olmasını, artan diyastolik akım ve azalmış vasküler yatak direncini, 2 puan ise → Rİ >1 olmasını, negatif diyastolik akım ve artmış vasküler yatak direncini gösterir (Resim 3).



Resim 3 : BFS Değerlendirmesi

TIS:Tissue Imaging Score(Doku Görüntüleme Skoru): Görüntülenen alanların doku özelliklerini tanımlamak için Sikdar ve ark. tarafından

oluşturulmuştur (55). Gri skala ve elastografi ile üst trapez kasının tetik noktalar için hedef bölgesi olan 6 cm'lik kısmın görüntülenmesine dayanmaktadır. Bu skorlamada miyofasiyal doku; normal, uniform ekojenitede ise → 0 puan, anormal hipoekoik fokal nodül içeriyorsa → 1 puan, multiple fokal hipoekoik nodül içeriyorsa ise → 2 puan olarak değerlendirildi (Resim 4).



Resim 4: TIS Değerlendirmesi

9. Elastisite: Ultrason cihazının bir özelliği olan super sonic shear wave elastografi ile görüntüleme yapıldı. Bu yöntem, doku basısına gerek olmaması ve dokunun elastikiyetinin kPa veya m/sn cinsinden kantitatif ölçülebilmesinden dolayı avantajlıdır. Aynı zamanda hafif prob kompresyonunun yeterli olması ile kullanıcıya bağlı değişkenlik de minimize edilmiştir. Çalışmamızda aktif tetik noktanın elastografik görüntüsünden kPa cinsinden ölçüm yapıldı.

Uzun Dönem Takip-Değerlendirme (3.Ay)

Tedavi Yanıtı : Tedavi öncesinde aktif tetik noktanın olduğu taraf tedavi sonrası 3.ayda klinik muayene ve ultrasonografi ile tekrar değerlendirildi. Tedavi yapılan tarafta klinik bakı ve ultrasonda; ağrı ve palpabl nodül yoksa eğer normal-çözülme (resolved), palpabl nodül hala mevcut fakat ağrı yoksa latent -sesiz yanıt (responded), hala ağrılı ve palpabl nodül mevcut ise aktif-yanıtsız olarak değerlendirildi.

İstatiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for windows 20.0 istatistik paket programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Tukey testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Mann Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay, 3.ay değerlendirmelerinde Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi, anlamlılığın tespitinde paired sample t testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup içi tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay, 3.ay değerlendirmelerinde Friedman Testi ve anlamlılığa neden olan dönemin tespitinde ise Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi ve Fisher's exact testleri kullanıldı. Ultrasonografik ve klinik parametreler arasındaki korelasyonun incelenmesinde Spearman Korelasyon testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine Mart 2016 - Eylül 2017 tarihleri arasında boyun ağrısı yakınması ile başvuran ve üst trapez kasında en az 1 adet aktif tetik noktası olan toplam 112 hasta dahil edildi. 12 olgu tedavi sonrası 3 aylık izlemlerde kontrole gelmedi. İstatiksel analizler tedavi ve 3 aylık izlemi tamamlayan 100 olgu üzerinde yapıldı. Tedavi gruplarında 20'şer kişi vardı. Tedavi gruplarındaki hiçbir katılımcı, tedaviden kaynaklanan herhangi bir yan etki veya beklenmedik şikayet bildirmedi.

Tablo 1: Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

		US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+ Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD	Toplam	P*
Yaş (min-max)		33.10±8.96 (18-48)	32.35±7.71 (19-44)	33.0±7.37 (20-44)	32.95±7.66 (22-46)	32.40±5.33 (21-43)	32.76±7.35 (18-48)	0.996
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Kadın	13(%65)	13(%65)	13 (%65)	11(%55)	10(%50)	60 (%60)	0.797
	Erkek	7 (%35)	7 (%35)	7 (%35)	9 (%45)	10 (%50)	40 (%40)	
Medeni Durum	Evlü	16 (80)	13(%65)	12(%60)	12(%60)	8(%40)	61 (%61)	0.184
	Bekar	4 (%20)	6 (%30)	7(%35.)	6 (%35)	12(%60)	35 (%35)	
	Dul	0 (%0)	1 (%5)	1 (%5)	2 (%5)	0(%0)	4 (%4)	
Meslek	Ev Hanımı	3 (%15)	8 (%40)	6 (%30)	6 (%30)	1 (%5)	24 (%24)	0.083
	Mavi Yakalı	4 (%20)	5 (%25)	6 (%30.0)	5 (%25)	5 (%25)	25 (%25)	
	Beyaz Yakalı	9 (%45)	1 (%5)	5 (%25.0)	4 (%20)	4 (%20)	23 (%23)	
	Diğer	4 (%20)	6 (%30)	3 (%15)	5 (%25)	10(%50)	28 (%28)	
Medikal Tedavi	var	14 (%70)	14(%70)	13 (%65)	13 (%65)	12 (%60)	66 (%66)	0.960
	yok	6 (%30)	6 (%30)	7 (%35)	7 (%35)	8 (%40)	44 (%44)	
Fizik Tedavi	var	6 (%30)	5 (%25)	2 (%10)	3 (%15)	3(%15)	19 (%19)	0.477
	yok	14 (%70)	5 (%75)	18 (%90)	17 (%85)	17(%85)	81 (%81)	
Egzersiz	var	3 (%15)	1 (%5)	5 (%25)	2 (%10)	2 (%10)	13 (%13)	0.397
	yok	17 (%85)	19(%95)	15 (%75)	18 (%90)	18 (%90)	87 (%87)	

p : Tüm tedavi grupları arasındaki istatistiksel anlamlılık katsayısı*

Gruplar arasında olguların yaş, cinsiyet, medeni durum, meslek ve daha önce almış oldukları tedavi açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$, Tablo 1). Tedaviye alınan tüm hastalar arasında kadınlar çoğunlukta idi. Ultrason, lazer ve ultrason+lazer gruplarında kadın/erkek oranı eşit olup %65 / %35 , kontrol gruplarında ise yarı yarıya olarak izlendi. Genelde ise %60 / %40 oranında olup gruplar arasında fark saptanmadı.

Meslek; olguların %50'si mavi ve beyaz yakalı çalışanlardı ve benzer yüzdelerde saptandı.

Olguların %65'i daha önceden ilaç tedavisi almasına karşın, fizik tedavi ve egzersiz alanların oranı yaklaşık %15-20 olup oldukça düşüktü.

Tablo 2: Tetik nokta lokalizasyonunun değerlendirilmesi

		US n (%)	Lazer n (%)	US+Lazer n (%)	Plasebo US n (%)	Plasebo Lazer n (%)	Topla m n (%)	p
Tetik Nokta	Unilateral	7 (%35.0)	7 (%35.0)	3(%15.0)	8(%40.0)	12(%60.0)	%37	0.065
	Bilateral	13(%65.0)	13(%65.0)	17(%85.0)	12(%60.0)	8 (%40.0)	%63	
Tetik Nokta	Medial	16 (80.0)	12(%60.0)	15(%75.0)	15(%75.0)	11(%55.0)	%69	0.960
	Lateral	4(%20.0)	8(%40.0)	5 (%25.0)	5(%25.0)	9 (%45.0)	%31	

Plasebo lazer grubunda tetik nokta yerleşimi %60 unilateral olmakla beraber diğer tüm tedavi gruplarında yaklaşık %70 oranında bilateral bulundu. Gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p:0.065$ $p>0.05$). Benzer şekilde tetik noktalar yaklaşık %75 oranında daha çok medial yerleşimliydi ve gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p:0.960$ $p>0.05$, Tablo 2).

Tedavi öncesi VAS ölçümleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p:0.634 p>0,05).

Tablo 3: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay VAS Düzeyi Farklarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

VAS	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD	
T.Ö	7.60±1.09	7.45±0.94	7.45±1.09	7.45±1.09	7.10±1.07	
T.S 1.ay	4.05±0.68	4.60±0.59	3.20±0.69	4.70±1.08	4.15±1.04	
T.S 3.ay	2.35±0.81	2.70±0.92	1.80±0.76	3.35±1.08	3.35±0.87	
Farkların Değerlendirilmesi						p*
T.Ö-T.S 1.Ay	3.55±0.94	2.85±0.81	4.25±0.96	2.75±0.91	2.95±0.99	0,001
T.Ö - T.S 3.Ay	5.25±1.29	4.75±1.16	5.65±0.87	4.10±1.07	3.75±0.96	0,001
T.S 1.Ay- T.S 3.Ay	1.70±0.80	1.90±0.96	1.40±0.75	1.35±0.74	0.80±0.89	0,002
p**						
T.Ö-T.S 1.Ay	"Us"- "Lazer": 0.025 "Us"- "Plasebo Us": 0.018 "Us"- "Us+Lazer": 0.034		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.732 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.000			
T.Ö - T.S 3.Ay	"Us"- "Lazer": 0.193 "Us"- "Plasebo Us": 0.003 "Us"- "Us+Lazer": 0.295		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.009 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.012			
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	"Us"- "Lazer": 0.421 "Us"- "Plasebo Us": 0.161 "Us"- "Us+Lazer": 0.177		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.001 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.045			

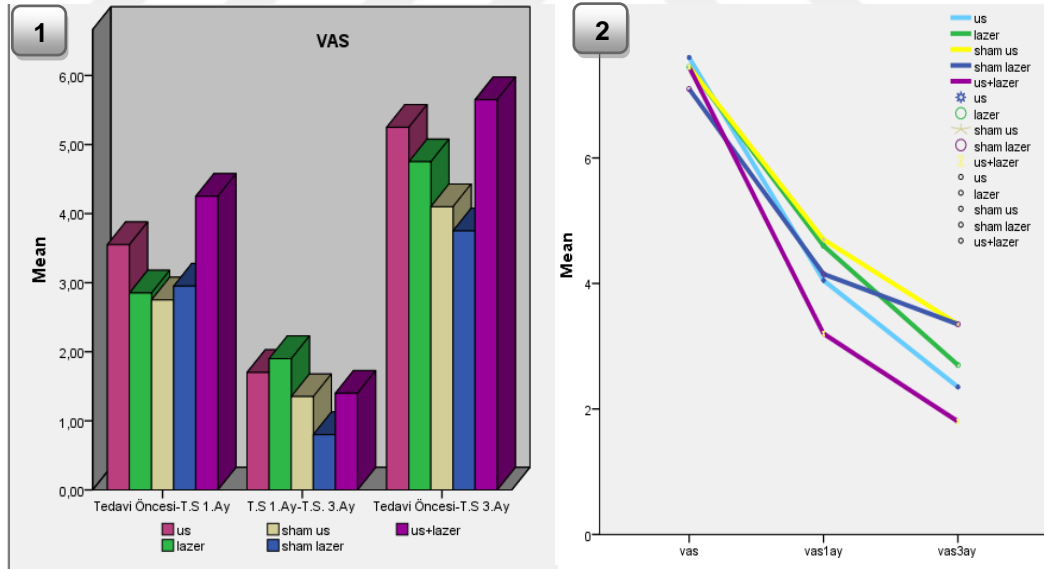
p*: Tüm tedavi grupları arasındaki p**: İkili grup karşılaştırmalarındaki istatistiksel anlamlılık katsayısı

Ultrason grubunda tedavi sonrası 1.ayda ve 3.ayda VAS değerinde plaseboya göre devamlı ve anlamlı farklılık saptandı (1.ay p:0.018, 3.ay p:0.003 p<0.05). Bu iyileşme 3 aylık izlemde artarak devam etmiştir. Lazer grubunda ise erken dönemde plaseboya karşı olmayan anlamlı iyileşmenin 3.ayda ortaya çıktığı görülmektedir (p:0.009 p<0.05). Kombine tedavi grubunda anlamlı iyileşmenin daha çok ultrasonun iyileştirici etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu durum aradaki VAS düzeyi farklarına bakılınca net olarak anlaşılmaktadır (Tablo 3, Şekil 1).

Tablo 4: Grup içi; Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Aydaki VAS Değişimlerinin Değerlendirilmesi

VAS	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD
T.Ö	7.60±1.09	7.45±0.94	7.45±1.09	7.45±1.09	7.10±1.07
T.S 1.ay	4.05±0.68	4.60±0.59	3.20±0.69	4.70±1.08	4.15±1.04
T.S 3.ay	2.35±0.81	2.70±0.92	1.80±0.76	3.35±1.08	3.35±0.87
p					
T.Ö-T.S 1.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,002

Tüm tedavi gruplarında; tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ay VAS düzeylerinde görülen değişim istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıydı (p:0.000 p<0.01, Tablo 4). Ayrıca tüm tedavi gruplarında tedavi sonrası 1.ayda ağrı düzeyindeki düşüş daha belirgin izlendi (Şekil 2).



Şekil 1: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1.Ay ve 3.Ay VAS Düzeyi Farklarının Gruplara Göre Dağılım Grafiği, Şekil 2: Grup içi VAS Değişim Grafiği

Tedavi öncesi EHA ölçümleri gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi ($p:0.628$ $p>0,05$).

Tablo 5: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay EHA Farklarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

EHA	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD	
T.Ö	29.10±3.41	29.85±2.96	29.35±2.15	30.15±2.70	30.45±2.85	
T.S 1.ay	32.42±3.17	32.45±2.94	33.35±2.58	32.48±2.57	32.85±3.16	
T.S 3.ay	35.70±2.59	34.80±2.91	36.40±2.47	34.15±2.45	34.70±2.92	
Farkların Değerlendirilmesi						p*
T.Ö-T.S 1.Ay	3.32±1.19	2.60±0.82	4.00±1.21	2.32±0.83	2.40±0.88	0,001*
T.Ö - T.S 3.Ay	6.60±1.78	4.95±1.19	7.05±1.27	4.00±1.41	4.25±1.33	0,001*
T.S 1.Ay- T.S 3.Ay	3.28±1.37	2.35±0.74	3.05±1.14	1.67±0.89	1.85±0.81	0,001*
p**						
T.Ö-T.S 1.Ay	"Us"- "Lazer": 0.043 "Us"- "Plasebo Us": 0.004 "Us"- "Us+Lazer ": 0.078		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.326 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.000			
T.Ö - T.S 3.Ay	"Us"- "Lazer": 0.001 "Us"- "Plasebo Us": 0.000 "Us"- "Us+Lazer": 0.097		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.064 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.000			
T.S 1.Ay- T.S 3.Ay	"Us"- "Lazer": 0.010 Us"- "Plasebo Us": 0.000 "Us"- "Us+Lazer": 0.882		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.052 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.034			

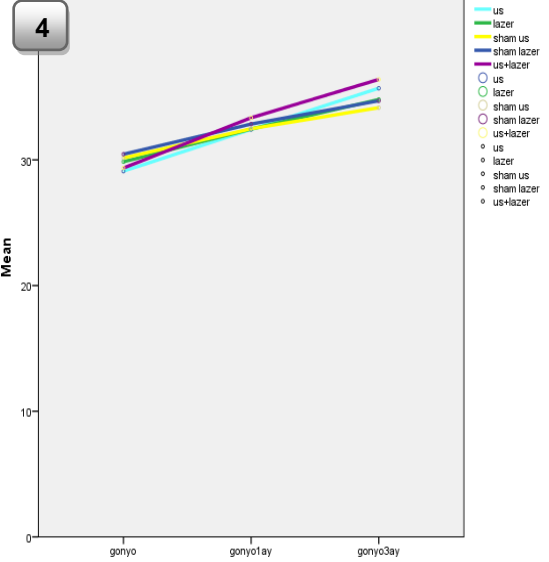
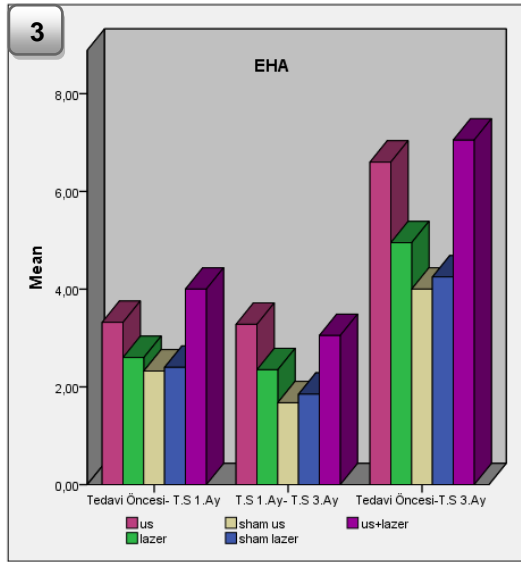
p*: Tüm tedavi grupları arasındaki p**: İkili grup karşılaştırmalarındaki istatistiksel anlamlılık katsayısı

Ultrason grubunda tedavi sonrası 1.ayda ve 3.ayda EHA düzeyinde plasebo ve lazer tedavilerine göre devamlı ve anlamlı fark saptandı (Lazer/1.ay $p:0.043$, 3.ay $p:0.001$ Plasebo/1.ay $p:0.004$, 3.ay $p:0.000$). Bu düzelmenin 3 ay boyunca iyileşerek devam ettiği izlendi. Lazer grubunda ise plaseboya karşı anlamlı iyileşme saptanmadı (1.ay $p:0.326$ 3.ay $p:0.064$ $p>0.05$). Kombine tedavi grubundaki anlamlı iyileşmenin ultrasonun iyileştirici etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu durum aradaki EHA düzeyi farklarına bakılınca net olarak anlaşılmaktadır (Tablo 5, Şekil 3).

Tablo 6: Grup içi; Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Aydaki EHA Değişimlerinin Değerlendirilmesi

EHA	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD
T.Ö	29.10±3.41	29.85±2.96	29.35±2.15	30.15±2.70	30.45±2.85
T.S 1.ay	32.42±3.17	32.45±2.94	33.35±2.58	32.48±2.57	32.85±3.16
T.S 3.ay	35.70±2.59	34.80±2.91	36.40±2.47	34.15±2.45	34.70±2.92
p					
T.Ö-T.S 1.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

Tüm tedavi gruplarında; tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ay EHA düzeylerinde görülen değişim istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıydı (p:0.000 p<0.01, Şekil 4).



Şekil 3: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay EHA Farklarının Gruplara Göre Dağılım Grafiği, Şekil 4: Grup içi EHA Değişim Grafiği

Tedavi öncesi DDP düzeyi gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (p:0.806 p>0,05).

Tablo 7: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay DDP Düzeyi Farklarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

DDP	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD	
T.Ö	24.40±5.11	23.05±4.88	24.30±4.48	24.35±4.55	23.20±4.46	
T.S 1.ay	14.30±2.57	15.45±3.23	15.20±3.44	17.20±3.30	16.35±3.85	
T.S 3.ay	10.15±2.27	11.90±2.38	10.25±2.71	14.25±3.61	13.45±3.98	
Farkların Değerlendirilmesi						p*
T.Ö-T.S 1.Ay	10.10±3.78	7.60±2.99	9.10±2.19	7.15±2.97	6.85±2.36	0.006
T.Ö - T.S 3.Ay	14.25±4.65	11.15±3.92	14.05±3.53	10.10±4.31	9.75±3.35	0,000*
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	4.15±1.66	3.55±1.93	4.95±2.35	2.95±1.93	2.90±1.65	0.006
p**						
T.Ö-T.S 1.Ay	"Us"-Lazer": 0.044 "Us"-Plasebo Us": 0.015 "Us"-Us+Lazer": 0.327		"Lazer"- Plasebo lazer": 0.513 "Lazer"-Us+Lazer": 0.086			
T.Ö - T.S 3.Ay	"Us"-Lazer": 0.024 "Us"- Plasebo Us": 0.007 "Us"-Us+Lazer": 0.577		"Lazer"- Plasebo lazer": 0.243 "Lazer"-Us+Lazer": 0.018			
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	"Us"-Lazer": 0.101 "Us"- Plasebo Us": 0.039 "Us"-Us+Lazer": 0.230		"Lazer"- Plasebo lazer": 0.880 "Lazer"-Us+Lazer": 0.027			

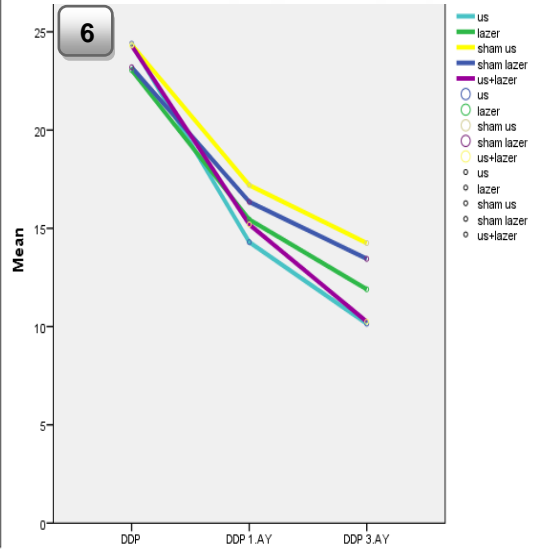
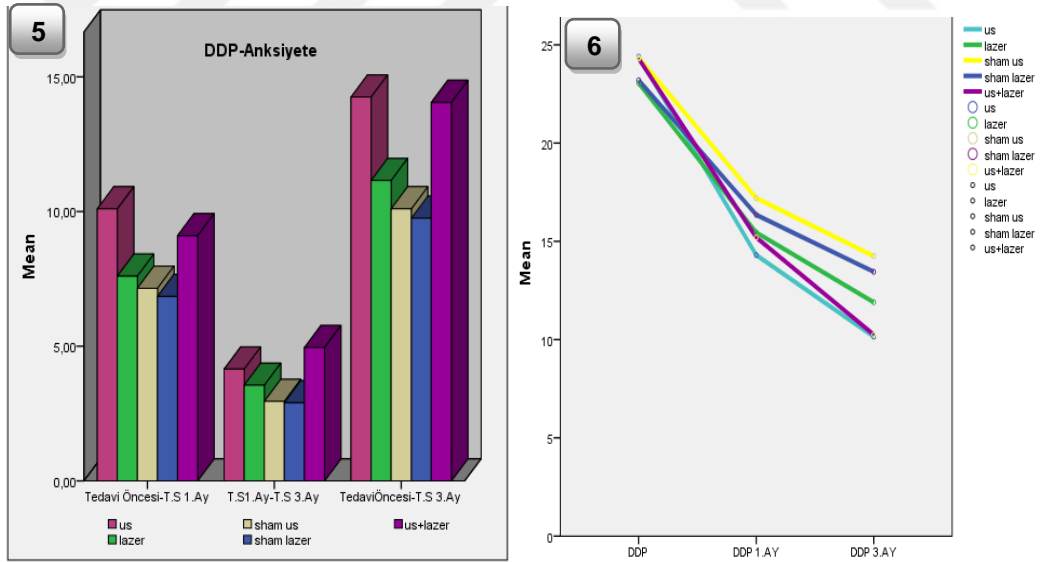
p*: Tüm tedavi grupları arasındaki p**: İkili grup karşılaştırmalarındaki istatistiksel anlamlılık katsayısı

Ultrason grubunda tedavi sonrası 1.ayda ve 3.ayda DDP düzeyinde plasebo ve lazer tedavilerine göre devamlı ve anlamlı fark saptandı (Lazer/1.ay p:0.044, 3.ay p:0.024 Plasebo/1.ay p:0.015, 3.ay p:0.007). Bu düzelme 3 ay boyunca iyileşerek devam etmiştir. Lazer grubunda ise plaseboya karşı anlamlı iyileşme saptanmadı (1.ay p:0.513 3.ay p:0.243 p>0.05). Kombine tedavi grubunda anlamlı iyileşmenin daha çok ultrasonun iyileştirici etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu durum aradaki DDP düzeyi farklarına bakılınca net olarak anlaşılmaktadır (Tablo 7, Şekil 5).

Tablo 8: Grup içi; Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Ay DDP Değişimlerinin Değerlendirilmesi

DDP	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD
T.Ö	24.40±5.11	23.05±4.88	24.30±4.48	24.35±4.55	23.20±4.46
T.S 1.ay	14.30±2.57	15.45±3.23	15.20±3.44	17.20±3.30	16.35±3.85
T.S 3.ay	10.15±2.27	11.90±2.38	10.25±2.71	14.25±3.61	13.45±3.98
p					
T.Ö-T.S 1.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

Tüm tedavi gruplarında; tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ay DDP düzeylerinde görülen değişim istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıydı (p:0.000 p<0.01, Tablo 8). Tüm tedavi gruplarında tedavi sonrası 1.ayda anksiyete düzeyindeki düşüş daha belirgin olmuştur (Şekil 6).



Şekil 5: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3. Ay DDP Farklarının Gruplara Göre Dağılım Grafiği, Şekil 6: Grup içi DDP Değişim Grafiği

Tedavi öncesi SF-36 düzeyi gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi ($p:0.731$ $p>0,05$).

Tablo 9: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay SF-36 Düzey Farklarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

SF-36	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD	
T.Ö	52.75±9.10	53.50±8.28	51.25±8.25	52.75±8.02	54.75±8.18	
T.S 1.ay	73.00±4.70	69.25±5.44	74.50±5.82	67.00±7.32	68.00±4.97	
T.S 3.ay	83.50±5.15	80.25±4.99	86.25±5.59	78.25±5.20	76.25±4.55	
Farkların Değerlendirilmesi						p*
T.Ö-T.S 1.Ay	20.25±7.69	15.75±6.12	23.5±8.15	14.25±5.68	13.5±6.34	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	30.75±9.35	26.75±7.99	35.00±8.27	25.50±7.23	21.50±8.59	0,000*
T.S 1.Ay- T.S 3.Ay	10.50±5.35	11.00±4.47	11.75±6.74	11.25±3.93	8.25±5.44	0.126
p**						
T.Ö-T.S 1.Ay	"Us"- "Lazer": 0.043 "Us"- "Plasebo Us": 0.011 "Us"- "Us+Lazer": 0.276		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.134 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.003			
T.Ö - T.S 3.Ay	"Us"- "Lazer": 0.211 "Us"- "Plasebo Us": 0.05 "Us"- "Us+Lazer": 0.128		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.059 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.004			

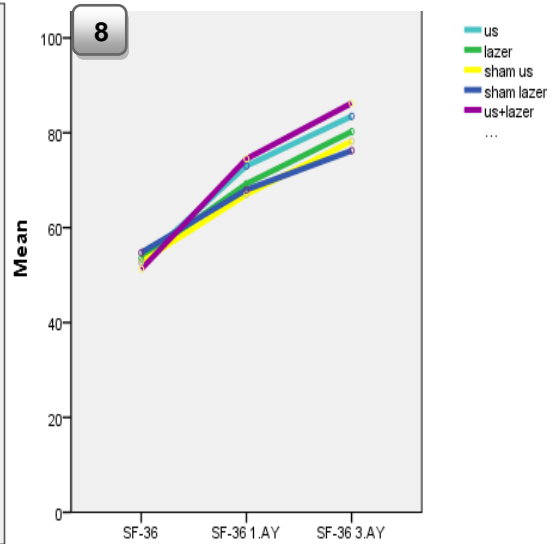
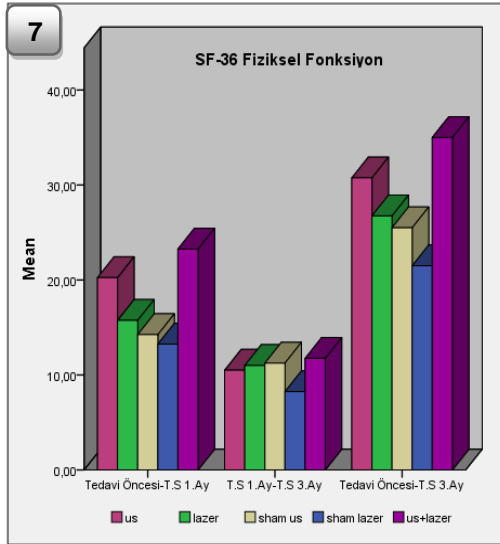
*p**: Tüm tedavi grupları arasındaki *p***: İkili grup karşılaştırmalarındaki istatistiksel anlamlılık katsayısı

Ultrason grubunda tedavi sonrası 1.ayda ve 3.ayda SF-36/ fiziksel fonksiyon düzeyinde plaseboya göre devamlı ve anlamlı fark saptandı (1.ay $p:0.011$ 3.ay $p:0.005$ $p<0.05$). Lazer grubunda ise plaseboya karşı anlamlı iyileşme saptanmadı (1.ay $p:0.134$ 3.ay $p:0.059$ $p>0.05$). Kombine tedavi grubunda anlamlı iyileşmenin daha çok ultrasonun iyileştirici etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu durum aradaki SF-36 düzeyi farklarına bakılınca net olarak anlaşılmaktadır (Tablo 9, Şekil 7).

Tablo 10: Grup içi; Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Ay SF-36 Değişimlerinin Değerlendirilmesi

SF-36	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD
T.Ö	52.75±9.10	53.50±8.28	51.25±8.25	52.75±8.02	54.75±8.18
T.S 1.ay	73.00±4.70	69.25±5.44	74.50±5.82	67.00±7.32	68.00±4.97
T.S 3.ay	83.50±5.15	80.25±4.99	86.25±5.59	78.25±5.20	76.25±4.55
p					
T.Ö-T.S 1.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

Tüm tedavi gruplarında; tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ay SF-36/fiziksel fonksiyon düzeylerinde görülen değişim istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıydı (p:0.000 p<0.01, Tablo 10). Tüm tedavi gruplarında tedavi sonrası 1.ayda SF-36/fiziksel fonksiyon düzeyindeki artış daha belirgin olmuştur (Şekil 8).



Şekil 7: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay SF-36/ fiziksel fonksiyon Farklarının Gruplara Göre Dağılım Grafiği, Şekil 8: Grup içi SF-36/ fiziksel fonksiyon Değişim Grafiği

Tedavi öncesi BDİ düzeyi gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi ($p:0.548$ $p>0,05$).

Tablo 11: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay BDİ Düzeyi Farklarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

BDİ	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD	
T.Ö	31.90±5.07	28.75±7.12	29.15±6.81	29.70±5.00	30.50±5.82	
T.S 1.ay	19.10±2.24	19.30±3.52	16.40±1.87	20.00±3.07	18.65±2.41	
T.S 3.ay	10.65±3.28	11.75±2.17	8.60±2.39	14.00±2.67	14.90±3.02	
Farkların Değerlendirilmesi						p*
T.Ö-T.S 1.Ay	12.80±4.80	9.45±4.74	12.75±6.33	9.70±3.61	11.85±4.86	0.099
T.Ö - T.S 3.Ay	21.25±5.85	17.00±6.59	20.55±6.01	15.70±5.04	15.60±5.47	0.005
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	8.45±2.83	7.55±3.39	7.80±2.35	6.00±2.33	3.75±2.12	0,000*
p**						
T.Ö - T.S 3.Ay	"Us-"Lazer": 0.043 "Us- "Plasebo Us": 0.005 "Us-"Us+Lazer": 0.755		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.524 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.063			
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	"Us-"Lazer": 0.361 "Us- "Plasebo Us": 0.007 "Us-"Us+Lazer": 0.367		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.001 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.723			

*p**: Tüm tedavi grupları arasındaki *p***: İkili grup karşılaştırmalarındaki istatistiksel anlamlılık katsayısı

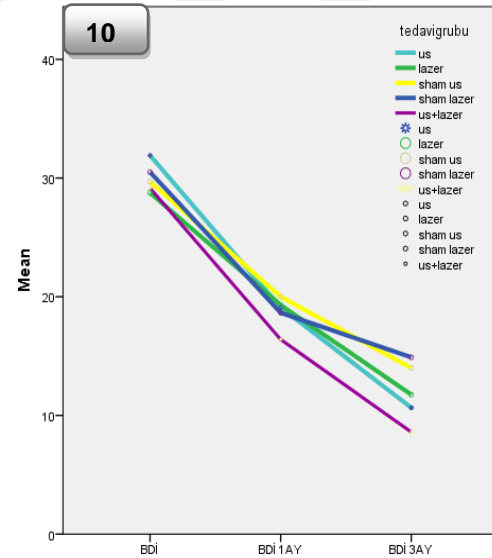
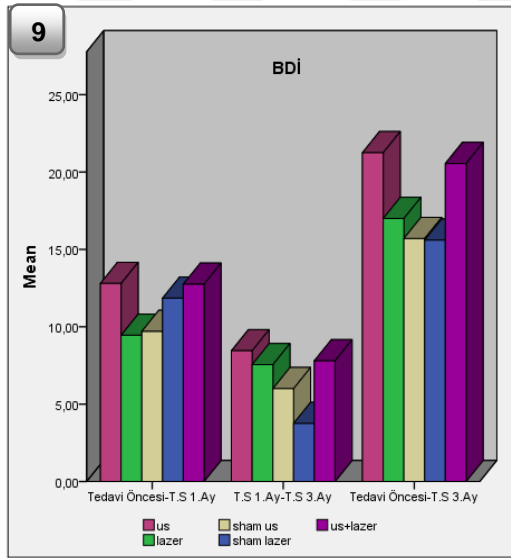
Gruplar arasında tedavi öncesine göre, tedavi sonrası 1. ayda BDİ düzeylerinde görülen düşüş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Ultrason grubunda tedavi sonrası 1.ayda BDİ düzeyinde plaseboya karşı anlamlı farklılık izlenmezken, 3.ayda anlamlı farklılık saptandı (3.ay $p:0.005$ $p<0.05$). Lazer grubunda ise plaseboya karşı anlamlı iyileşme saptanmadı (3.ay $p:0.524$ $p>0.05$). Kombine tedavi grubunda 3.ayda ortaya çıkan anlamlı iyileşmenin daha çok ultrasonun iyileştirici etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu durum aradaki BDİ düzeyi farklarına bakılınca net olarak anlaşılmaktadır (Tablo 11, Şekil 9).

Tablo 12: Grup içi; Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Ay BDİ Değişimlerinin Değerlendirilmesi

BDİ	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD
T.Ö	31.90±5.07	28.75±7.12	29.15±6.81	29.70±5.00	30.50±5.82
T.S 1.ay	19.10±2.24	19.30±3.52	16.40±1.87	20.00±3.07	18.65±2.41
T.S 3.ay	10.65±3.28	11.75±2.17	8.60±2.39	14.00±2.67	14.90±3.02
p					
T.Ö-T.S 1.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

Tüm tedavi gruplarında; tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ay BDİ düzeylerinde görülen değişim istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıydı (p:0.000 p<0.01, Tablo 12). Tüm tedavi gruplarında tedavi sonrası 1.ayda BDİ düzeyindeki düşme daha belirgin olmuştur (Şekil 10).



Şekil 9: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay BDİ Farklarının Gruplara Göre Dağılım Grafiği, Şekil 10: Grup içi BDİ Değişim Grafiği

Tedavi öncesi Tetik Nokta Boyut ölçümü gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi ($p:0.487$ $p<0,05$).

Tablo 13: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay Tetik nokta Boyut Farklarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Tetik Nokta Boyutu	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD	
T.Ö	0.16±0.04	0.19±0.06	0.18±0.06	0.17±0.04	0.19±0.06	
T.S 1.ay	0.11±0.03	0.15±0.05	0.12±0.04	0.15±0.03	0.16±0.04	
T.S 3.ay	0.09±0.02	0.13±0.04	0.09±0.03	0.13±0.03	0.14±0.04	
Farkların Değerlendirilmesi						p
T.Ö-T.S 1.Ay	0.04±0.02	0.04±0.02	0.06±0.03	0.04±0.02	0.04±0.02	0.255
T.Ö - T.S 3.Ay	0.06±0.02	0.06±0.03	0.09±0.04	0.06±0.03	0.05±0.03	0.132
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	0.01±0.00	0.01±0.00	0.03±0.02	0.01±0.01	0.01±0.01	0.110

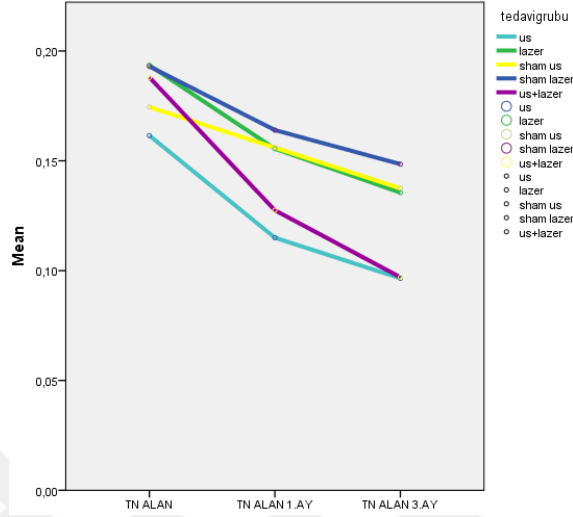
Gruplar arasında tedavi öncesine göre, tedavi sonrası 1. ay ve 3.ayda tetik nokta boyut ölçümlerinde görülen düşüş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$, Tablo 13).

Tablo 14: Grup içi; Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Ay Tetik Nokta Boyut Değişimlerinin Değerlendirilmesi

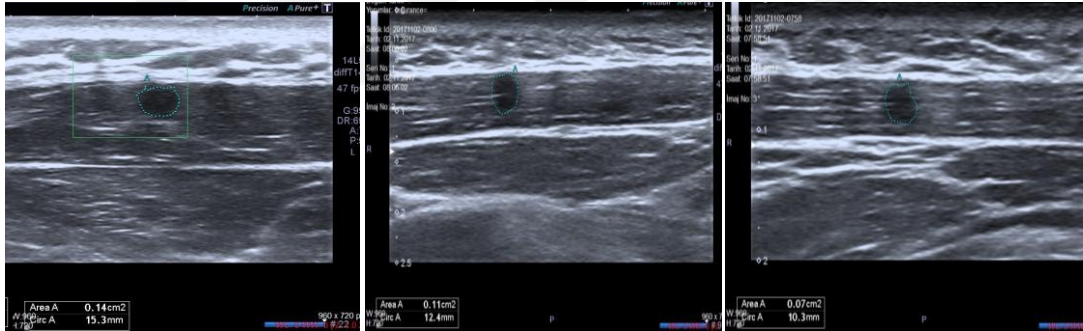
Tetik Nokta Boyutu	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD
T.Ö	0.16±0.04	0.19±0.06	0.18±0.06	0.17±0.04	0.19±0.06
T.S 1.ay	0.11±0.03	0.15±0.05	0.12±0.04	0.15±0.03	0.16±0.04
T.S 3.ay	0.09±0.02	0.13±0.04	0.09±0.03	0.13±0.03	0.14±0.04
p					
T.Ö-T.S 1.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,002	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,001*	0,001*

Tüm tedavi gruplarında; tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ay tetik nokta boyut ölçümlerinde görülen değişim istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıydı ($p:0.000$ $p<0.01$, Tablo 14). Tüm tedavi gruplarında tedavi sonrası

1.ayda tetik noktanın boyutundaki azalma daha belirgin olmuştur (Şekil 11). Resim-5; ultrason tedavisi ile izlem boyunca tetik nokta boyutundaki değişimleri göstermektedir.



Şekil 11: Tetik Nokta Boyut Değişim Grafiği



Resim 5: Ultrason tedavi grubundaki olguda tetik nokta boyutunun tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ayda ultrasonografik değişimi

Tedavi öncesi Elastisite düzeyi gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi ($p:0.675$ $p>0,05$).

Tablo 15: Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1. Ay ve 3.Ay Elastisite Düzeyi Farklarının Gruplar Arasında Değerlendirilmesi

Elastisite	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD	
T.Ö	46,23±4,40	46,34±3,84	44,96±5,20	46,86±3,99	46,95±3,86	
T.S 1.ay	36,75±4,60	37,53±4,19	33,74±4,54	40,05±3,65	39,87±3,45	
T.S 3.ay	28,23±4,33	30,79±3,82	25,80±3,81	35,32±3,71	35,99±3,32	
Farkların Değerlendirilmesi						
T.Ö-T.S 1.Ay	9,48±1,75	8,81±2,31	11,22±3,85	6,86±1,30	7,07±1,92	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	18,00±2,10	15,55±2,92	19,16±3,78	11,54±2,24	10,95±3,00	0,000*
T.S1.Ay-T.S 3.Ay	8,52±1,43	6,73±1,70	7,93±2,15	4,68±1,66	3,88±1,50	0,000*
p**						
T.Ö-T.S 1.Ay	"Us"- "Lazer": 0.261 "Us"- "Plasebo Us": 0.000 "Us"- "Us+Lazer": 0.091		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.013 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.029			
T.Ö - T.S 3.Ay	"Us"- "Lazer": 0.005 "Us"- "Plasebo Us": 0.000 "Us"- "Us+Lazer": 0.166		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.000 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.001			
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	"Us"- "Lazer": 0.001 "Us"- "Plasebo Us": 0.000 "Us"- "Us+Lazer": 0.432		"Lazer"- "Plasebo lazer": 0.000 "Lazer"- "Us+Lazer": 0.023			

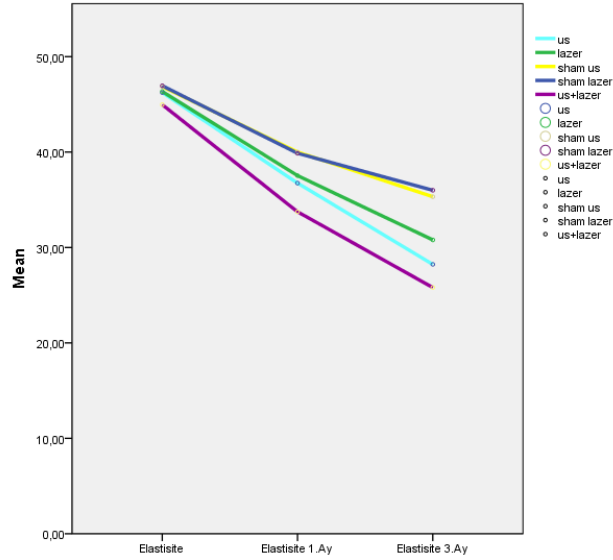
p: Tüm tedavi grupları arasındaki p**: İkili grup karşılaştırmalarındaki istatistiksel anlamlılık katsayısı*

Ultrason grubunda tedavi sonrası 1.ayda ve 3.ayda elastisite ölçümünde plaseboya göre devamlı ve anlamlı fark saptandı (1.ay $p:0.000$ 3.ay $p:0.000$ $p<0.05$). Lazer grubunda da benzer şekilde tedavi sonrası 1.ayda ve 3.ayda elastisite ölçümünde plaseboya göre devamlı ve anlamlı fark saptandı (1.ay $p:0.013$ 3.ay $p:0.000$ $p<0.05$). Kombine tedavi grubundaki anlamlı iyileşmenin ise daha çok ultrasonun iyileştirici etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu durum aradaki elastisite ölçüm farklarına bakılınca net olarak anlaşılmaktadır (Tablo 15).

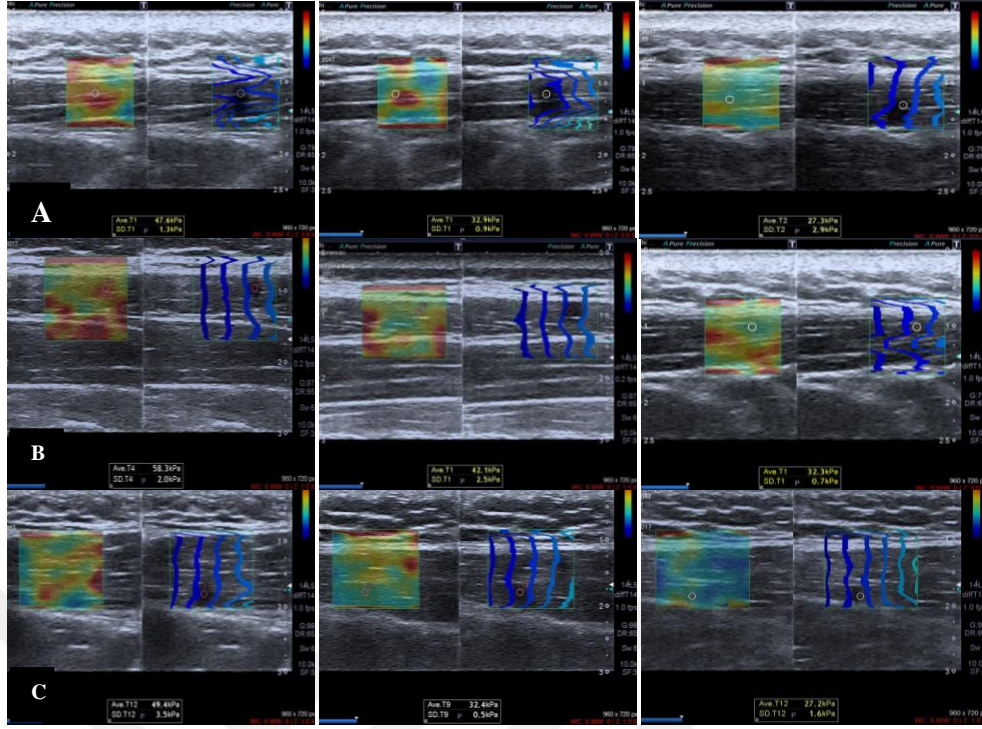
Tablo 16: Grup içi; Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Ay Tetik nokta Elastisite Değişimlerinin Değerlendirilmesi

Elastisite	US Ort±SD	Lazer Ort±SD	US+Lazer Ort±SD	Plasebo US Ort±SD	Plasebo Lazer Ort±SD
T.Ö	46,23±4,40	46,34±3,84	44,96±5,20	46,86±3,99	46,95±3,86
T.S 1.ay	36,75±4,60	37,53±4,19	33,74±4,54	40,05±3,65	39,87±3,45
T.S 3.ay	28,23±4,33	30,79±3,82	25,80±3,81	35,32±3,71	35,99±3,32
p					
T.Ö-T.S 1.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.Ö - T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
T.S 1.Ay-T.S 3.Ay	0,000*	0,000*	0,000*	0,001*	0,000*

Tüm tedavi gruplarında; tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ay elastisite ölçümlerinde görülen değişim istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıydı (p:0.000 p<0.01 Tablo 16, Şekil 12). Resim-6; ultrason, lazer ve kombine tedavilerde izlem boyunca tetik noktalardaki elastisite değişimlerini göstermektedir.



Şekil 12: Elastisite Değişim Grafiği



Resim 6: (A) Ultrason, (B) Lazer, (C) Ultrason+Lazer Tedavi Grubundaki Olgularda Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası 1.Ay ve 3.Aydaki Elastisite Değişimi

Tablo 17 :Gruplar Arasında Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Ay BFS Değişimlerinin Değerlendirilmesi

BFS		US n (%)	Lazer n (%)	US+Lazer n (%)	Plasebo US n (%)	Plasebo Lazer n (%)	Toplam	p
T.Ö	NORMAL	1(%5)	2(%10)	3(%15)	2(%10)	1(%5)	9(%9)	0.984
	R.İ<1	12(%60)	10(%50)	10(%50)	10(%50)	10(%50)	52(%52)	
	R.İ>1	7(%35)	8(%40)	7(%35)	8(%40)	9(%45)	39(%39)	
T.S 1.ay	NORMAL	8(%40)	5(%25)	8(%30)	3(%15)	1(%5)	25(%25)	0.022
	R.İ<1	11(%55)	12(%60)	11(%55)	10(%50)	12(%60)	56(%56)	
	R.İ>1	1(%5)	3(%15)	1(%5)	7(%35)	7(%35)	19(%19)	
T.S 3.ay	NORMAL	10(%50)	5(%25)	11(%55)	4(%20)	1(%5)	31(%31)	0.001
	R.İ<1	9(%45)	14(%70)	8(%40)	9(%45)	12(%60)	52(%52)	
	R.İ>1	1(%1)	1(%5)	1(%1)	7(%35)	7(%35)	17(%17)	
p**								
T.S 1.Ay	Us-Lazer: 0.421 Us-Plasebo Us: 0.037 Us-Us+Lazer: 1.00			Lazer- Plasebo lazer: 0.143 Lazer-Us+Lazer: 0.421				
T.S 3.Ay	Us-Lazer: 0.250 Us- Plasebo Us: 0.032 Us-Us+Lazer: 0.948			Lazer- Plasebo lazer: 0.030 Lazer-Us+Lazer: 0.142				

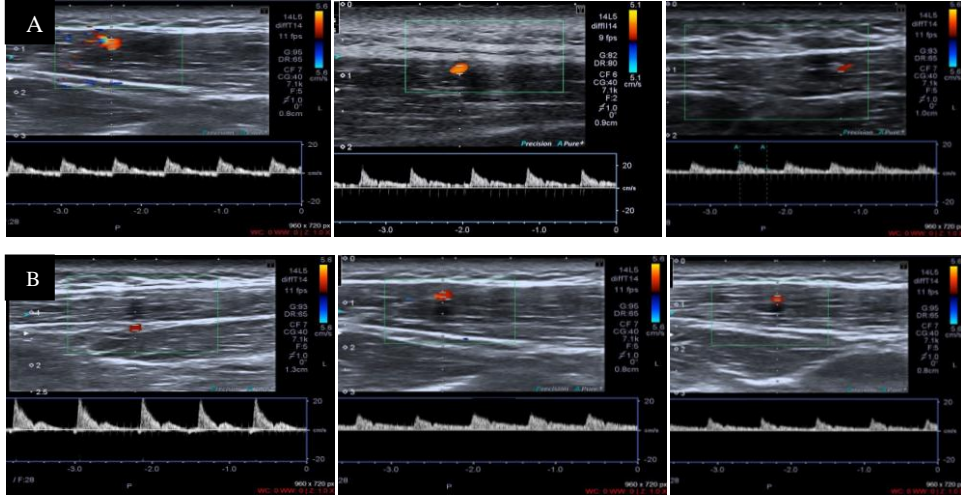
Tedavi öncesi BFS düzeyinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p:0.984$ $p>0,05$).

Ultrason grubunda tedavi sonrası 1.ay ve 3.ayda plaseboya göre anlamlı iyileşme saptandı (1.ay $p:0.037$ 3.ay $p:0.032$ $p<0.05$). Lazer grubunda ise 1.ayda plaseboya ek bir etki gözlenmezken 3.ayda anlamlı fark saptandı (3.ay $p:0.030$ $p<0.05$, Tablo 17).

Tablo 18: Grup içi, Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Ay BFS Değerlendirilmesi

BFS (p)	US	Lazer	US+Lazer	Plasebo US	Plasebo Lazer
T.Ö- T.S 1.Ay	0.002	0.018	0.004	0.368	0.157
T.Ö- T.S 3.Ay	0.005	0.007	0.005	0.223	0.157
T.S 1.Ay -T.S. 3.Ay	0.157	0.157	0.083	0.317	1.00

Ultrason, lazer ve kombine tedavi gruplarında; tedavi öncesi BFS düzeylerine göre tedavi sonrası 1. ay ve 3.ay BFS düzeylerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). Fakat plasebo gruplarında tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1.ay ve 3.aydaki BFS düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$ Tablo 18). Resim-7; ultrason ve lazer tedavileri ile izlem boyunca tetik noktadaki Doppler değişimlerini göstermektedir.



Resim 7: (A) Ultrason, (B) Lazer tedavi grubundaki olgularda tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.aydaki BFS değışimi

Tablo 19: Gruplar Arasında Tedavi Öncesi, 1. Ay ve 3.Ay TIS Düzeyi Dağılımı

TIS		US n (%)	Lazer n (%)	US+Lazer n (%)	Plasebo US n (%)	Plasebo Lazer n (%)	Toplam	p*
T.Ö	Uniform=0	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0.633
	Anormal hipoekoik=1	8(%40)	8(%40)	8(%40)	4(%20)	7(%35)	35(%65)	
	Multiple hipoekoik=2	12(%60)	12(%60)	12(%60)	16(%80)	13(%65)	65(%65)	
T.S 1.ay	uniform=0	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0(%0)	0.115
	Anormal hipoekoik=1	10(%50)	12(%60)	8 (%40)	4(%20)	7(%35)	41(%41)	
	Multiple hipoekoik=2	10(%50)	8(%40)	12(%60)	16(%80)	13(%65)	59 (%59)	
T.S 3.ay	uniform=0	3(%15)	2(%10)	1(%5)	0(%0)	0(%0)	6 (%6)	0.036
	Anormal hipoekoik=1	10(%50)	13(%65)	11(%55)	5(%25)	10(%50)	49(%49)	
	Multiple hipoekoik=2	7(%35)	5(%25)	8(%40)	15(%75)	10(%50)	45(%45)	
T.S 3.Ay	p**	Us-Lazer: 0.744 Us- Plasebo Us: 0.011 Us-Us+Lazer: 0.490			Lazer- Plasebo lazer: 0.525 Lazer-Us+Lazer: 0.311			

p*: Tüm tedavi grupları arasındaki p**: İkili grup karşılaştırmalarındaki istatistiksel anlamlılık katsayısı

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası TIS düzeyinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (T.Ö: p:0.633 T.S 1.Ay p:0.115 p>0,05).

Tedavi sonrası 3.ayda ise ultrason tedavisinin plaseboya göre anlamlı üstünlüğü ortaya çıkarken lazer tedavisinde bu üstünlük izlenmedi (p:0.011 p>0.05).

Tablo 20: Gruplara Göre Tedavi Yanıtı Dağılımı

TEDAVİ YANITI	US n (%)	Lazer n (%)	Plasebo US n (%)	Plasebo Lazer n (%)	US+Lazer n (%)	Toplam	p
Normal-çözülme	6(%30)	2(%10)	4(%20)	2(%10)	7(%35)	21(%21)	0.211
Latent-sesiz yanıt	13(%65)	14(%70)	12(%60)	15(%75)	13(%65)	67(%67)	
Aktif-yanıtsız	1(%5)	4(%20)	4(%20)	3(%15)	0(%0)	12(%12)	

Tedavi yanıtı gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p:0.211 p>0,05). Olguların %67'sinde tedavi yanıtı latent-sesiz yanıt olarak izlendi.

Tablo 21: Klinik ve Radyolojik Değerlendirme Parametrelerinin Korelasyonu

		VAS / 0-1	EHA / 0-1	SF-36 / 0-1	BDI / 0-1	DDP / 0-1
ELASTİSİTE / 0-1	r	0.059	0.008	0.048	-0.027	0.059
	p	0.114	0.266	0.634	0.792	0.557
T.N ALAN / 0-1	r	0.179	0.218	0.012	0.066	0.168
	p	0.074	0.060	0.907	0.512	0.096
		VAS / 0-3	EHA / 0-3	SF-36 / 0-3	BDI / 0-3	DDP / 0-3
ELASTİSİTE / 0-3	r	0.354	0.455	0.252	0.223	0.265
	p	0.000	0.000	0.011	0.026	0.008
T.N ALAN / 0-3	r	0.224	0.301	0.158	0.139	0.200
	p	0.025	0.002	0.116	0.067	0.046
		VAS 1.ay	EHA 1.ay	SF-36 1.ay	BDI 1.ay	DDP 1.ay
BFS 1.ay	r	0.258	-0.045	-0.327	0.178	0.255
	p	0.010	0.653	0.001	0.076	0.010
		VAS 3.ay	EHA 3.ay	SF-36 3.ay	BDI 3.ay	DDP 3.ay
BFS 3.ay	r	0.367	-0.150	-0.257	0.448	0.375
	p	0.000	0.137	0.010	0.000	0.000

Tedavi sonrası 1.ayda elastisite ve tetik nokta boyutundaki değişimler ile klinik parametrelerdeki değişimler arasında ilişki saptanmazken, BFS düzeyi ile anlamlı korelasyon saptandı. Tedavi sonrası 3.ayda ise elastisite ve BFS değişimlerinde daha güçlü ve belirgin olmak üzere tüm parametrelerle anlamlı korelasyon saptandı.



5.TARTIŞMA

MAS özellikle genç kadınlarda belirgin işlevsel kayba neden olan, ancak klinisyenlerce yeterince önemsenmeyen yaygın bir kas iskelet sistemi sorunudur. Epidemiyolojik veriler son yıllarda insidansının hızla arttığını ve tedaviye yanıtızlığın yüksek olduğunu göstermiştir (2).

Araştırmamızda, aktif miyofasiyal tetik noktalara YGU ve DDLT'nin etkinliğinin objektif ve subjektif verilerle gösterilmesi amaçlandı. YGU tedavisinin, tedavi sonrası 1.ayda ve 3.ayda tüm klinik parametrelerde (ağrı, EHA, SF-36 fiziksel fonksiyon, boyun kaynaklı yetersizlik, duygu durum-anksiyete) plasebo ultrasona kıyasla anlamlı iyileşmeler yaptığı saptandı. Buna karşın aynı klinik parametrelerde lazer ve plasebo lazer tedavileri arasında izlem boyunca anlamlı fark saptanmadı. Bu bulgumuz YGU tedavisinin MAS'da yakınmalar üzerinde iyileştirici yönde etkili olduğunu göstermiştir.

YGU, lazer ve plasebo da dahil olmak üzere tüm tedavi grupları kendi içlerinde izlem boyunca anlamlı iyileşme göstermiştir. Bu durum egzersizde dahil tüm tedavilerin olumlu etkisini göstermekle beraber, egzersiz dışı tedavilerin gerçek etkinliği ortaya çıkarmada yetersizdir. Bu nedenle plasebo kontrollü kıyaslara gereksinim vardır. Plasebo ile YGU ve lazerin kıyaslanması bu tedavilerdeki gerçek etkinliği ortaya çıkaracaktır. Nitekim plasebo ile kıyaslandığında sadece YGU ile olumlu fark ortaya çıkmıştır.

Literatür taramasında MAS'da YGU ve lazer tedavilerinin etkinliğini karşılaştıran çalışmaya rastlanmadı. Çalışmalarda çoğunlukla konvansiyonel ultrason tedavisi kullanılmış olup, lazer ile etkinliğinin karşılaştırıldığı plasebo kontrollü tek bir çalışmaya rastlandı. Bu çalışmada ultrason (n=12) ve lazer (n=11) tedavileri plasebo ile karşılaştırılmış, her iki tedavi grubunda da anlamlı iyileşme izlenmesine rağmen plaseboya üstün olmadıkları belirtilmiştir (6). Ancak bu çalışmada olgu sayısının az olduğu, klinik değerlendirme parametrelerinin ağrı üzerine yoğunlaştığı, işlevsel-yetersizlik ve psikososyal değerlendirmelerin yapılmadığı izlenmektedir.

YGU tedavisi son yıllarda araştırılmaya ve kullanılmaya başlanan bir tedavi modalitesi olup, literatürde plasebo kontrollü çalışmaya rastlanmamıştır. Majlesi ve Unalan (86), YGU tedavisini (n=31) konvansiyonel ultrason (n=29) tedavisi ile karşılaştırdığı bir çalışmada, ağrı ve servikal lateral fleksiyon açıklığındaki düzelmelerin YGU tedavisinde daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Unalan ve ark. (122) yaptıkları başka bir çalışmada, YGU tedavisi (n=25) ile lokal anestezi enjeksiyonu (n=24) tedavisinin birbirine üstünlüğü olmadığını fakat her iki tedaviyle de anlamlı iyileşme gözlediklerini bildirmiştir. Koca ve ark. (7) ise; YGU (1.5 w/cm²-2.5 w/cm²) ile düşük (0.5 w/cm²) ve orta doz (1.5 w/cm²) ultrason tedavilerini karşılaştırmış ve YGU tedavisini daha etkili bulmuştur. Çalışmamızın sonuçları da göz önüne alındığında, kullanımı yaygın olmayan YGU'nun da etkin bir tedavi seçeneği olarak kullanılabileceğini desteklemektedir.

Ultrason, fizik tedavi ve rehabilitasyonda yaygın kullanılan bir tedavi modalitesi olmasına rağmen, MAS 'da etkinliği ile ilgili plasebo kontrollü kanıt düzeyi yüksek çalışmalar yetersizdir. Ultrasonla yapılan plasebo kontrollü araştırmaların da sonuçları tartışmalıdır. Çünkü; incelenen çalışmaların çoğunda uygulanan ultrason dozu, tedavi süresi, tedavi edilen doku alanı ve türü değişmektedir. MAS tedavisinde ultrason tedavisinin etkinliğini değerlendiren plasebo kontrollü çalışmalarda; Ay ve ark. (85) konvansiyonel ultrason ve fonofrez tedavilerinin ağrı, eklem hareket açıklığı ve yetersizlik indekslerindeki iyileşmede plasebodan daha etkili olduğunu bulmuştur. Kavadar ve ark. (84) benzer çalışma protokolü ile konvansiyonel ultrason tedavisinin ağrı ve depresyon üzerinde, Draper ve ark. (123) ise tetik nokta hassasiyetindeki azalmada plaseboya göre daha etkin olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın Gam ve ark. (5) masaj ve egzersiz ile kombine edilen ultrason ve plasebo ultrason tedavileri arasında fark olmadığını belirtmiştir.

DDLT, MAS dahil çeşitli kas iskelet sistemi ve yumuşak doku sendromlarında sıklıkla uygulanan bir tedavi yöntemidir. Fakat MAS tedavisinde DDLT'nin etkisi ile ilgili plasebo kontrollü klinik araştırmaların sonuçları yetersiz ve tartışmalıdır. Beckerman yaptığı meta-analizde (124),

DDL'T'nin olumlu etkilerini destekleyen çalışmaların metodolojik kalitesinin yüksek olduğunu bildirmiştir. Öte yandan, başka bir meta-analizde Gam (125) çift-kör çalışmalarda DDL'T'nin etkinliğinin, kontrol grubu içermeyen çalışmalarda karşılaştırıldığında düşük olduğunu belirtmektedir. Olavi ve ark. (126), 1.5 J/cm² dozunda uygulanan DDL'T'nin tetik noktalar üzerinde iyileştirici etkisi olduğunu ve ağrı eşliğini önemli ölçüde arttırdığını belirtmiştir. Ancak Thorsen ve ark. (127), kronik MAS'lu hastalarda 5 haftalık izlem sırasında (GaAIs, 830 nm dalga boyu) plaseboya kıyasla hiçbir ek yararlı etki bildirmemişlerdir. Ilbuldu ve ark. (128) yaptıkları plasebo kontrollü çalışmada; tedavi bitiminde ağrı, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel kapasitede DDL'T'nin etkin olduğunu, fakat 6.ay kontrolünde bu etkinin kaybolduğunu, Dundar ve ark. (129) ise, kronik MAS tanılı hastalarda DDL'T'nin (830 nm, GaAsAl lazer) plaseboya karşı üstünlüğü olmadığını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda da lazer tedavisi ile plasebo arasında klinik parametrelerde anlamlı fark saptanmadı.

DDL'T'nin MAS'da olumlu etkisinin tartışmalı olması; seçilen hasta seçimi, tetik nokta seçimi (aktif veya latent), DDL'T'nin uygulama parametreleri (dalga boyu, yoğunluk, süre) arasındaki metodolojik farklılıklardan kaynaklanabilir. Lazer tedavisi ile yapılmış çalışmalarda, tedavi sonuçlarını radyolojik değerlendirme yöntemleri gibi objektif metodlarla değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Etkinliği daha net göstermek için klinik değerlendirmenin yanı sıra objektif radyolojik değerlendirme ölçütlerine de ihtiyaç vardır. MAS'da lazerin uygulanma protokülü; özellikle süre, frekans, optimal ve minimum etkili dozlar hakkında standart bir kılavuz bulunmamaktadır. Çalışmalarda sıklıkla daha düşük dozlar (1.5-2 J/cm²) uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda ise göreceli olarak daha yüksek (4 J/cm²) doz uygulanmıştır. Ancak klinikteki etkinlik, YGU'ya kıyasla daha düşük olmuştur.

Radyolojik parametrelerden elastografik incelemede hem YGU hem de lazer tedavileri plasebo ile kıyaslandığında tedavi sonrası 1.ay ve 3.ayda anlamlı iyileşme gösterdi. Miyofasiyal dokudaki sertlik azaldı ve dokunun esnekliği arttı. Doppler incelemede ise ultrason tedavisi 1.ay ve 3.ayda plaseboya göre anlamlı iyileşme yaparken, lazer tedavisi sadece 3.ayda

anlamli iyileşme yaptı, dokudaki kanlanma arttı ve vasküler yatak direci azaldı. Tetik nokta boyutundaki düzelmede tedavi gruplarının plaseboya üstünlüğü saptanmazken, TIS parametresindeki düzelmede sadece 3.ayda ultrason tedavisinin plaseboya göre anlamli iyileşme yaptığı saptandı. Nodüllerin sayısı azaldı. Bu bulgular MAS'da tedaviye olan yanıtta nodülün morfolojik yapısından (tetik nokta boyutu, TIS) öte dokudaki kanlanma, elastisite gibi mikroözelliklerdeki değişimin daha anlamli olduğunu gösterdi.

Literatürde, MAS'da elastisitenin değerlendirilmesine ilişkin sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Chen ve ark. (130) MAS'da trapez kasının viskoelastik özelliklerini MR elastografi ile değerlendirdiği bir çalışmada, gergin banttaki shear wave dalga yayılım hızının, normal miyofasiyal dokudan daha hızlı olduğunu göstermişlerdir. Bu da aktif miyofasyal tetik noktaların çevresindeki doku ortamının, normal dokudan daha sert ve heterojen olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızda, elastografide aktif tetik nokta ve çevresindeki doku sertliği başlangıçta daha yüksekti. Tedavi sonrası ve izlem boyunca elastise değerleri giderek azalarak doku daha yumuşak ve esnek hale geldi.

Çalışmamızda Doppler US görüntülemesi ile; aktif tetik nokta alanlarında tedavi öncesi rezistif indeksin daha yüksek olduğunu gösterdik. Bu, aktif tetik noktaların yakınındaki arter veya arteriollerde diyastol sırasında retrograd akış ve vasküler yatak direcinde artış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu artış ise, oksidatif stres veya hipoksiye bağlı olarak gelişen sürekli kontraksiyon nedeniyle kan damarlarının kompresyonuna bağlanmaktadır (55). Kompresyona sekonder olarak artan kan volümü ve staz sonucu, diyastol sırasında kontrakte damarlarda retrograd kan akışı olmaktadır. Çalışmamızda, YGU tedavisinde daha belirgin olmak üzere her iki tedavi yöntemi ile bu kısır döngünün kırıldığı, vasküler yatak direcinde düşüş olduğu ve doku kanlanmasının düzeldiği gösterildi.

Literatürde, MAS'da YGU ve lazer tedavilerinin elastografi ve Doppler parametreleri ile karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmadı. YGU tedavisinde, elastisitenin değerlendirildiği plasebo kontrollü olmayan tek çalışma vardır. Bu çalışmada YGU ile kuru iğneleme tedavileri, strain elastografi ile

karşılaştırılmış ve YGU, doku sertliğindeki azalmada daha etkili bulunmuştur (131). Bu çalışmanın sonuçları, bizim bulgularımızı desteklemektedir. Çalışmamızda, YGU tedavisinin dokunun elastisite özelliklerini iyileştirdiğini bulduk.

Grup içi değerlendirmelerde, izlem boyunca tüm tedavi gruplarında (YGU, lazer, ultrason+lazer) elastisite, Doppler ve nodül boyutunun düzeldiği gözlemlendi. YGU ve lazer tedavilerinin bu etkinliğinde, metabolik özelliklerinin rol oynadığı söylenebilir. Bununla beraber, TIS'de uzun dönemde sadece YGU'da azalma görülmesi, ultrason tedavisinin metabolik etkilere ilaveten mekanik etkilerini-mikromasaj/kavitasyon gösterir.

Isı oluşumu, ultrasonun en önemli ve en iyi bilinen etkisidir. Draper ve ark. (123) ultrason uygulaması ile dokuda 0.8 ve 1.6 cm'lik derinlikte 5.8°C sıcaklık artışı olduğunu belirtmiştir. Doku sıcaklığındaki 1°C yükseliş, metabolizmada artış ve inflamasyonda azalmaya, 2°C ile 3°C'lik yükseliş kan akımında artış ve kas spazmı ile ağrıda azalmaya, 4 °C'lik bir yükseliş ise eklem hareket açıklığı ve doku esnekliğinde artışa neden olmaktadır. Morishita ve ark. (132) trapez kasına terapötik ultrason uygulaması ile kas sertliğinin azaldığını ve hareket açıklığının arttığını bildirmişlerdir. Termal etkiyle beraber dokunun viskoelastisitesi değişmekte, cilt ve kasta uzayabilirlik ve esneklik artmaktadır. Aynı zamanda termal ve metabolik etkiler sonucu; vazodilatasyon, intramusküler lokal kan dolaşımı ve oksijen dinamiklerinde sürekli bir artış sağlanmaktadır (133). Doku sertliği arttıkça, ultrasonun ısıtıcı etkinliği de artar, bu yüzden özellikle tetik nokta, gergin bant ve kapsüller doku tedavilerinde sıklıkla tercih edilmektedir. Sert dokularda mekanik kavitasyon etkisi de ısıtıcı etkisine ilave olarak etkinliğini artırır. Ultrasonun, sonoporasyon olarak adlandırılan bir süreçle membran yapısını ve fonksiyonunu değiştirerek, hücrelerin yüzey morfolojisini ve sinirlerin elektriksel uyarılabilirlik özelliğini değiştirdiği, yüksek doz ultrason uygulamalarında ise, nöral membran kapasitesindeki değişikliklerle beraber transmembran akım amplitüdlerinin de yüksek olduğu bildirilmiştir (134). Ayrıca ağrı-spazm-iskemi-ağrı döngüsünün, tetik noktalara uygulanan

ultrason dozu artırıldığında daha etkili bir şekilde çözüldüğü düşünülmektedir.

DDL'T'nin ise nitrik oksit seviyesini artırarak vazodilatasyon ile lokal kan akımında artış ve mikrosirkülasyon regülasyonu ile hipoksik hücrelere oksijen transferini arttırdığı bilinmektedir (135). Aynı zamanda hücre membranında geçirgenliği artırarak hücre içi enzimlerin moleküler transport süreçlerini ve kollojen ile elastin gibi büyük molekülü yapıların sentezini hızlandırır. Pugliese ve ark. (136) çalışmalarında Ga-Al-As lazerin, kollajen ve elastik liflerinin biyolojik modülasyonunu başlattığını ve 4 J/cm² enerji yoğunluğunda 8J/cm² enerji yoğunluğuna kıyasla bu biyomekanik etkinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da uygulanan lazer dozu 4 J/cm² olup, doku sertliğindeki azalmada etkili olduğu gösterildi.

Klinik ve radyolojik etkiler birlikte düşünüldüğünde YGU tedavisinin hem klinik hem de radyolojik (elastografi, Doppler, TIS) parametrelerde plaseboya kıyasla anlamlı iyileşme yaptığı gösterildi. Lazer tedavisinin ise klinik parametrelerde plaseboya üstünlüğü saptanmazken, radyolojik parametrelerden Doppler ve elastisitede, özellikle 3.ayda plaseboya göre anlamlı değişiklik yaptığı gösterildi. Bulgularımız ultrasonun, lazerin aksine sadece metabolik etkilerinin değil mekanik etkilerinin de MAS tedavisinde önemli rol oynadığını düşündürmektedir. MAS gibi doku sertliğinin arttığı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında YGU tedavisi etkili bir modalitedir.

Literatürde MAS'da kombine tedavinin etkinliğini kıyaslayan çalışmaya rastlanmadı. Çalışmamızda ise, kombine tedavi ile klinik ve radyolojik parametrelerde hem erken hem de geç dönemde anlamlı iyileşme saptandı. Bununla beraber parametrelerin birçoğunda lazer tedavisine kıyasla anlamlı iyileşme saptanırken; YGU tedavisine 1.ay ağır değerlendirilmesi dışında üstünlük saptanmadı. Kombine tedavideki yararlanımda, YGU'nun lazere kıyasla daha çok katkısı olduğu düşünüldü. Klinik pratikte kombine tedavi kullanılabilir. Ancak tedavi maliyeti ve iş gücü bakımından tek başına YGU, tedaviden beklenen etkide yeterli olacaktır. Pratikte konvansiyonel ultrason tedavisi 10 dk süre ile toplamda 15 seans uygulanırken, YGU'da 5 dk tedavi süresi ile toplam 4 seans yeterli olmaktadır.

Klinik ve radyolojik parametreler arasındaki korelasyona baktığımızda özellikle geç dönemde belirginleştiğini, elastisite ve Doppler parametrelerinde tetik nokta boyutu ve TIS parametrelerine kıyasla daha anlamlı ve güçlü ilişki olduğunu görmekteyiz. Bu da bize dokunun mekanik özellikleri ve mikromimarisinin (kanlanma, elastikiyet) MAS 'da tetik nokta morfolojisinden daha önemli olduğunu göstermektedir. Tetik nokta boyutu arttıkça, klinik semptomlarda bir artış olacağı düşüncesi başlangıçta mantıklı görünmesine rağmen çalışma verilerimiz boyut değişikliğinin tedavi yanıtında daha az etkili olduğunu gösterdi. Bilindiği gibi tetik nokta latent/nodül mevcut olup ağrı yapmayabilir ve bulgularımız doğrultusunda tetik nokta olup olmamasının ötesinde dokunun fizyolojik özelliklerinin daha önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Tetik noktaların uzun dönem-3.ay tedaviye yanıt değerlendirmesinde (aktif-yanıtsız, latent-sessiz, normal-çözülme) gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. Olguların %67'sinde tedavi yanıtının latent-sessiz, %21'inde ise normal-çözülme olduğu izlendi. YGU ve lazer tedavisinin nodül üzerinde etkinliğini araştıran yazar saptamadık. Turo ve ark. (121) da yaptıkları çalışmada, aktif tetik noktalarda kuru iğneleme tedavisi sonrası 8.haftada, %52 oranında latent yanıt ve %20 oranında tam çözülme olduğunu belirtmiştir.

Klinik parametrelerle korelasyon göstermesinden dolayı, pratikte ultrasonografik görüntüleme MAS tanı ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde kullanılabilir. B-mode görüntülemenin ötesinde elastografi ve Doppler gibi daha ileri görüntüleme teknikleri ultrasonun değerini arttırır. Elastografi ile kombine edilen ultrason görüntülemesiyle, tetik noktaların hem fiziksel hem de mekanik özellikleri tanımlanabilir. Bu özelliklerin tanımlanması ve karakterizasyonu; tek başına fizik muayene palpasyonundan daha güvenilir, hassas, spesifik ve objektif tanı kriterlerinin oluşturulmasına da yardımcı olacaktır.

Tedavide tüm gruplara egzersiz tedavisi verildi. Plasebo grubuna egzersiz de dahil olmak üzere hiç tedavi verilmemesi etik olarak sorun olabileceğinden bu yönetime başvuruldu. Grup içi izlemlerde, plasebo da dahil tüm gruplarda

anlamalı iyileşme izlenmesi tedavi gruplarının (ultrason, lazer ve ultrason+lazer) etkinliğinde karışıklık yaratabilir. Ancak gruplar arası karşılaştırmalarda bu tedavilerin plaseboya kıyaslanmasıyla gerçek etkinlikleri ortaya çıktı. Bu yüzden egzersiz tedavisi; ultrason, lazer ve ultrason+lazer tedavileri ile kombine olarak önerilebilir.

Germe egzersizleri miyofasiyal ağrıda temel bir yaklaşım olup, gerginliğin ve kısalığın yavaş yavaş azaltılarak, normal eklem açıklığının yeniden kazanılmasını sağlar. Aynı zamanda, aşırı duyarlı tetik noktalarda tolere edilebilen tek egzersiz ve uzun süreli relaksasyon sağladığı için MAS tedavisinde önemli bir role sahiptir. Çoğu klinisyen tedavinin esas olarak; tetik nokta inaktivasyonu ve takiben etkilenen miyofasiyal dokuda biyomekaniği düzeltmek amacıyla yapılan germe ve güçlendirme egzersizlerinden oluştuğuna inanmaktadır (137).

Sikdar ve ark. (55) yaptıkları çalışmada, üst trapez kasındaki aktif tetik noktaların %84'ünün medial yerleşimli olduğunu, Ballyns ve ark.(56) ise %75'inin medial ve %83'ünün bilateral, simetrik yerleşimli olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde tetik noktaların %69'u medial ve %63'ü bilateral yerleşimliydi.

MAS'ın 30-49 yaş aralığındaki kadınlarda daha sık görüldüğü belirtilmektedir. Literatüre baktığımızda; Skootsky'nin (25) çalışmasında %69, Friction'un (24) çalışmasında %82.3, Hong'un (89) çalışmasında ise %72.4 oranında kadın hastaların çoğunlukta olduğu gözlenmektedir. Cinsiyet farklılığı, kadınlarda östrojen hormonunun da etkisiyle santral sensitizasyonun artmasına ve inen inhibitör yolların daha zayıf olmasına bağlanmaktadır (138). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak hastaların %60'ı kadın cinsiyette ve genç yaşta idi (ort.yaş: 32.76±7.35).

Görsel ve postüral stresörlerin özellikle üst trapez kasında tetik nokta oluşumunu kolaylaştırdığı, 30 dk'lık kısa bir süre sonunda dahi bilgisayar kullanıcıları veya masa başı çalışanlarda, trapez kasında tetik nokta oluşabileceği belirtilmektedir (139). Andersen ve ark. (140), 3123 çalışmada boyun ve omuz ağrıları oluşumundaki risk faktörlerini değerlendirdikleri çalışmalarında; tekrarlayıcı omuz hareketleri veya yüksek güç gerektiren

işler, yetersiz dinlenme süresi, 20°den fazla servikal fleksiyon postüründe uzun süre çalışmayı öne çıkan risk faktörleri olarak belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da hastaların %50'si mavi ve beyaz yakalı çalışan olup aralarında belirgin fark izlenmedi. Uzun süre sabit ve kötü postürde çalışma koşullarının etyolojide önemli yeri olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, YGU tedavisi hem klinik hem de ultrasonografik parametrelerin birçoğunda iyileştirici yönde anlamlı düzeyde etkili bulundu. Kombine tedavideki olumlu etkide, YGU'nun katkı payının daha fazla olduğu kanaatindeyiz. Tedavi maliyeti ve iş gücü göz önünde bulundurulduğunda, MAS'da tek başına YGU tedavisi, kombine tedaviye kıyasla tercih edilebilir. YGU tedavisi kolay, non-invaziv, güvenilir, konvansiyonel ultrasonun etkinliğindeki belirsizliğe karşı iyileştirici bir tedavi yöntemidir. YGU' da konvansiyonel ultrasona kıyasla hem tedavi süresi hem de seans sayısı daha azdır.

6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, YGU ve DDLT'nin etkinliğini klinik ve ultrasonografik değerlendirme ölçütleri ile objektif olarak karşılaştırmayı amaçladık.

Klinik ve ultrasonografik etkiler birlikte düşünüldüğünde YGU tedavisinin hem klinik hem ultrasonografik (elastografi, Doppler, TIS) parametrelerde plaseboya kıyasla anlamlı iyileşme yaptığı saptandı. Lazer tedavisinin ise klinik parametrelerde plaseboya üstünlüğü saptanmazken, radyolojik parametrelerde özellikle 3.ayda ortaya çıkan plaseboya göre anlamlı iyileşme saptandı.

Kombine tedavi ile klinik ve radyolojik parametrelerde hem erken hem de geç dönemde anlamlı iyileşme saptandı. Bununla beraber parametrelerin birçoğunda lazer tedavisine kıyasla anlamlı iyileşme saptanırken, ultrason tedavisine, tedavi sonrası 1.ay ağrı değerlendirmesi dışında üstünlük saptanmadı. Kombine tedavideki yararlanımda, YGU'nun lazere kıyasla daha çok katkısı olduğu düşünüldü. Klinik pratikte kombine tedavi kullanılabilir. Ancak tedavi maliyeti ve iş gücü bakımından tek başına YGU, tedaviden beklenen etkide yeterli olacaktır.

Klinik ve radyolojik parametreler arasındaki korelasyonunun özellikle geç dönemde belirginleştiğini, elastisite ve Doppler parametrelerinde tetik nokta boyutu ve TIS parametrelerine kıyasla daha anlamlı ve güçlü ilişki olduğunu saptadık. Bu da bize dokunun mekanik özellikleri ve mikromimarisinin (kanlanma, elastisite) MAS 'da tetik noktanın morfolojik özelliğinden daha önemli olduğunu gösterdi.

Klinik ve ultrasonografik değerlendirme parametreleri arasında özellikle tedavi sonrası 3. ayda korelasyon olması, dokuda tedaviyle olan klinik değişikliklerin radyolojik olarak daha geç yansıdığını göstermektedir. Aynı zamanda ultrasonografik değerlendirmenin MAS'da tanı, tedavi ve izlemde kullanılabileceğini desteklemektedir. Elastografi, fizik muayenede palpasyona karşılık gelebilecek bir görüntüleme tekniğidir. Fizik muayenenin

subjektifliğine karşın objektif, tekrarlanabilir ve güvenilir veriler sağlar. MAS'da palpasyonda saptanan nodül varlığından ziyade, tedavi yanıtında da daha önemli olan dokudaki mikroözellikleri tanımlar. Klinik pratikte, palpasyon ve elastografinin birlikte değerlendirimi anlamlılıklarını arttıracaktır.

Sonuç olarak, YGU tedavisi hem klinik hem de ultrasonografik parametrelerin birçoğunda iyileştirici yönde anlamlı düzeyde etkili bulundu. Kombine tedavideki olumlu etkide, YGU'nun katkı payının daha fazla olduğu kanaatindeyiz. Tedavi maliyeti ve iş gücü göz önünde bulundurulduğunda, MAS'da tek başına YGU tedavisi, kombine tedaviye kıyasla tercih edilebilir. YGU tedavisi kolay, non-invaziv, güvenilir, konvansiyonel ultrasonun etkinliğindeki belirsizliğe karşı iyileştirici bir tedavi yöntemidir. YGU' da konvansiyonel ultrasona kıyasla hem tedavi süresi hem de seans sayısı daha azdır.

7.ÖZET

Amaç: Çalışmamızda, miyofasiyal aktif tetik noktaya uygulanan ultrason ve lazer tedavilerinin etkinliğinin klinik ve ultrasonografik değerlendirmeler ile objektif olarak gösterilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya kronik boyun ağrısı ve üst trapez kasında aktif tetik noktası olan hastalar dahil edildi. Hastalar ardışık sıralı randomizasyon ile Ultrason, Lazer, Plasebo Ultrason, Plasebo Lazer ve Ultrason+Lazer tedavilerinden oluşan 5 gruba ayrıldı. Çalışmaya alınan bütün hastalara üst trapez kasına yönelik germe egzersizlerinden oluşan ev programı verildi. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası 1.ay ve 3.ay olmak üzere 3 kez değerlendirildi. Klinik değerlendirmede; vizuel analog skala üzerinden ağrı derecesi, gonyometre ile servikal lateral fleksiyon açıklığı, kısa form-36 (SF-36)'nın fiziksel fonksiyon altgrup ölçeği, boyun dizabilite indeksi ve duygudurum profil ölçeğinin anksiyete altgrup parametresi kullanıldı. Ultrasonografi ile B-mode, Doppler ve elastografik değerlendirmede; tetik nokta boyut ve elastisite ölçümü, TIS (Doku görüntüleme skoru) ve BFS (Kan Akım Dalga Form Skoru) parametreleri kullanıldı.

Bulgular: Ultrason tedavisinin hem klinik hem ultrasonografik (elastografi, Doppler, TIS) parametrelerde plaseboya kıyasla anlamlı iyileşme yaptığı saptandı. Lazer tedavisinin ise klinik parametrelerde plaseboya üstünlüğü saptanmazken, radyolojik parametrelerde özellikle 3.ayda ortaya çıkan plaseboya göre anlamlı iyileşme saptandı. Kombine tedavi ile klinik ve radyolojik parametrelerde hem erken hem de geç dönemde anlamlı iyileşme saptandı. Bununla beraber parametrelerin birçoğunda lazer tedavisine kıyasla anlamlı iyileşme saptanırken, ultrason tedavisine, tedavi sonrası 1.ay ağrı değerlendirmesi dışında üstünlük saptanmadı. Klinik ve radyolojik parametreler arasındaki korelasyonunun özellikle geç dönemde belirginleştiği, elastisite ve Doppler parametrelerinde tetik nokta boyutu ve TIS parametrelerine kıyasla daha anlamlı ve güçlü ilişki olduğu saptandı.

Sonuç: Yüksek güçte ultrason tedavisi hem klinik hem de ultrasonografik parametrelerin birçoğunda iyileştirici yönde anlamlı düzeyde etkili bulundu.

Kombine tedavideki olumlu etkide, yüksek güçte ultrasonun katkı payının daha fazla olduğu kanaatindeyiz. Tedavi maliyeti ve iş gücü göz önünde bulundurulduğunda, miyofasiyal ağrı sendromunda tek başına yüksek güçte ultrason tedavisi, kombine tedaviye bir alternatif olabilir. Miyofasiyal ağrı sendromunda dokudaki makrodeğişiklik-nodül ötesinde mikrodeğişiklikler-esneklik ve kanlanma daha değerlidir.



8. SUMMARY

Objective: We aimed to demonstrate the efficacy of ultrasound and laser treatments applied to the myofascial active trigger point objectively with clinical and ultrasonographic evaluations.

Materials and Methods: Patients with chronic neck pain and an active trigger point in the upper trapezius were included in the study. Patients were divided into 5 groups consisting of ultrasound, laser, sham ultrasound, sham laser and ultrasound+laser treatment with sequential randomization. All the patients who were involved in the study were given a home schedule consisting of stretching exercises for the upper trapezium muscle. Patients were evaluated three times before treatment, first and third months after treatment. As clinical evaluation parameters; pain via visual analogue scale (VAS), cervical lateral flexion angle with goniometer, physical function subgroup scale of short form-36 (SF-36), anxiety subgroup parameters of profile of mood scale and neck disability index were used. B-mode, Doppler and elastographic evaluation by ultrasonography; trigger point and elasticity measurement, TIS (Tissue Imaging Score) and BFS (Blood Flow Waveform Score) parameters were used.

Results: Ultrasound therapy significantly improved both clinically and ultrasonographically (elastography, Doppler, TIS) parameters compared to placebo. Laser therapy showed no significant improvement in clinical parameters, but significant improvement in radiological parameters compared to placebo, especially in the third month. Significant improvement in both clinical and radiological parameters was detected in both early and late periods with combined therapy. Most of the evaluation parameters in the combined therapy were significantly improved compared with the laser therapy, whereas had no superiority to the ultrasound therapy except the pain evaluation at the first month after the treatment. Correlation between clinical and radiological parameters was found to be more significant and

stronger in elasticity and Doppler parameters than trigger point size and TIS parameters, especially in the late period.

Conclusion: High-power pain threshold ultrasound therapy was found to have a significant positive effect on most of the clinical and ultrasonographic parameters. In the beneficial effect of combined treatment, we believe that the contribution of high-power pain threshold ultrasound is higher. In the treatment of myofascial pain syndrome, when treatment cost and workload are considered, ultrasound therapy alone may be an alternative to combined treatment. Beyond macro-change / nodule in the tissue in myofascial pain syndrome, micro-changes / flexibility and blood-flow are more valuable.



9.EKLER

EK 1: BOYUN DİZABİLİTE İNDEKSİ

Adı Soyadı: Tarih: _____ Protokol No: _____

Yanıtlamanızı istediğimiz bu sorgulama boyun ağrısının sizi ne kadar etkilediğini, gündelik işlerinize ne ölçüde engel olduğunu anlamak içindir. Aşağıdaki bölümlerde size en çok uygun yanıtı işaretleyiniz. Bazı bölümlerde birden fazla seçenek size uyabilir ancak lütfen size en fazla uyanı işaretleyiniz. İşbirliğiniz için şimdiden teşekkür ederiz.

1. Ağrının şiddeti

0. Şu anda ağrım yok
1. Şu anda hafif bir ağrım var
2. Gelip giden orta şiddette ağrım var
3. Sürekli orta şiddette bir ağrım var
4. Gelip giden şiddetli bir ağrım var
5. Sürekli şiddetli bir ağrım var

2. Kişisel bakım

0. Ağrıdan sakınmak için yıkanma ve giyinme tarzımı değiştirmem gerekmedi
1. Biraz ağrıya neden olsa bile yıkanma ve giyinme şeklimi değiştirmedim
2. Yıkanma ve giyinme ağrımı arttırıyor, fakat bunları yıkanma ve giyinme tarzımı değiştirmeden yapabiliyorum
3. Yıkanma ve giyinme ağrımı arttırdığı için bunları yapma tarzını değiştirmeyi gerekli buluyorum
4. Ağrı nedeniyle yıkanma ve giyinmenin bir kısmını yardımsız yapamıyorum
5. Ağrı nedeniyle yardımsız yıkanamıyorum ve giyinemiyorum

3. Ağır Kaldırma

0. Ağrımda artma olmadan ağır yükleri kaldırabilirim
1. Ağır yükleri kaldırabilirim, fakat bu ağrımın artmasına sebep olur
2. Ağrım ağır yükleri yerden kaldırmamı engelliyor
3. Ağrım ağır yükleri yerden kaldırmamı engelliyor, ancak eğer uygun konuma, örneğin masa üzerine yerleştirilirse kaldırabilirim
4. Ağrım ağır yükleri yerden kaldırmamı engelliyor, ancak orta ağırlıktaki yükleri eğer uygun konuma yerleştirilirse kaldırabilirim

5. Genellikle çok hafif yükleri kaldırabilirim

4. Okuma

0. Okurken hiç ağrım olmuyor
1. Okurken biraz ağrım oluyor, fakat istediğim kadar okuyorum
2. Okurken orta şiddette ağrım oluyor, fakat istediğim kadar okuyorum
3. Okurken orta şiddette ağrım oluyor ve istediğim kadar okumamı engelliyor
4. Okurken şiddetli ağrım oluyor ve istediğim kadar okumamı engelliyor
5. Hiç okutmuyor

5. Baş ağrısı

0. Baş ağrım yok
1. Nadir gelen hafif bir baş ağrım oluyor
2. Nadir gelen orta şiddette bir baş ağrım oluyor
3. Sıkça gelen orta şiddette bir baş ağrım oluyor
4. Sıkça gelen şiddetli bir baş ağrım oluyor
5. Hemen her zaman baş ağrım var

6. Düşünme konsantrasyonu

0. Zorlanmaksızın konsantre olabiliyorum
1. Hafif bir zorlukla konsantre olabiliyorum
2. Orta derecede bir zorlukla konsantre olabiliyorum
3. Zorlukla konsantre olabiliyorum
4. Çok zor konsantre olabiliyorum
5. Konsantre olamıyorum

7. Uyuma

0. Yatakta hiç ağrım olmuyor
1. Yatakta ağrım oluyor ancak uyumamı engellemiyor
2. Ağrı nedeniyle normal gece uykularım dörtte bir (1/4) azaldı
3. Ağrı nedeniyle normal gece uykularım yarı yarıya (1/2) azaldı
4. Ağrı nedeniyle normal gece uykularım dörtte üç (3/4) azaldı
5. Ağrı uyumamı engelliyor

8. İş Yaşamı

0. İstediğim kadar çalışabiliyorum
1. Genellikle üstüme düşenleri yapabiliyorum, fazlasını değil
2. İşimin çoğunu yapabiliyorum, fazlasını değil
3. Genellikle üstüme düşenleri tam yapamıyorum
4. Çok zor iş yapabiliyorum
5. Hiç çalışmıyorum

9. Sosyal Yaşam

0. Sosyal yaşantım normal ve bu bana ağrı vermiyor.
1. Sosyal yaşamım normal ama ağrımın derecesinde artış oluyor.
2. Ağrı çok fazla enerji gerektiren hobilerimi (Örneğin dans etmek) kısıtlama dışında sosyal hayatımı belirgin olarak etkilemiyor.
3. Ağrı sosyal yaşamımın kısıtladı ve çok sık dışarı çıkmıyorum.
4. Ağrı nedeniyle sosyal hayatım ev içinde sınırlı
5. Ağrı nedeniyle hiç sosyal hayatım yok

10. Araba Sürme

0. Sürerken ağrım olmuyor
1. Sürerken biraz ağrım oluyor, fakat istediğim kadar sürebiliyorum
2. Sürerken orta şiddette ağrım oluyor, fakat istediğim kadar sürebiliyorum
3. Sürerken orta şiddette ağrım oluyor ve istediğim kadar sürmemi engelliyor
4. Şiddetli ağrı nedeniyle zorlukla araba sürüyorum
5. Hiç süremiyorum

EK 2 : SF 36 YAŞAM KALİTESİ DEĞERLENDİRME SKALASI

1. Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

- a) Mükemmel b) Çok iyi c) İyi d) Orta e) Kötü

2. Bir yıl öncesine karşılaştığınızda , şimdi sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?

- a) Bir yıl öncesine göre çok daha iyi
b) Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi
c) Bir yıl öncesine göre hemen hemen aynı
d) Bir yıl öncesine göre biraz daha kötü
e) Bir yıl öncesine göre çok daha kötü

3. Aşağıdaki maddeler gün boyunca yaptığınız aktivitelerle ilgilidir. Sağlık durumunuz bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
Koşmak, ağır kaldırmak ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler			
Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler			
Günlük alışverişte alınanları kaldırmak ve taşımak			
Merdivenle çok sayıda kat çıkmak			
Merdivenle bir kat çıkmak			
Eğilmek ve diz çökmek			
Bir-iki kilometre yürümek			
Birkaç sokak öteye yürümek			
Bir sokak öteye yürümek			
Kendi kendine banyo yapmak ve giyinmek			

4. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük aktivitelerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
İş veya diğer aktiviteler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
Hedeflediğinizden daha az mı başardınız?		

İş veya diğer aktivitelerinizde kısıtlanma oldu mu?		
İş veya diğer aktiviteleri yaparken güçlük çektiniz mi? (daha fazla caba gerektirdi mi?)		

5. Son 4 hafta boyunca duygusal sorunlarınızın (çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük aktivitelerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
İş veya diğer aktiviteler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
Hedeflediğinizden daha az mı başardınız?		
İşinizi veya diğer aktivitelerinizi her zamanki kadar dikkatli yapabiliyor muydunuz?		

6. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız; aileniz arkadaşlarınız, arkadaşlarınız veya komşularınızla olan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

- a) Hiç etkilemedi b) Biraz etkiledi c) Orta derecede etkiledi
d) Oldukça etkiledi e) Aşırı etkiledi

7. Son 4 hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu?

- a) Hiç b) Çok hafif c) Hafif d) Orta e) Şiddetli f) Çok şiddetli

8. Son 4 hafta boyunca ağrınız normal işinizi (hem ev hem ev dışı işlerinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

- a) Hiç etkilemedi b) Biraz etkiledi c) Orta derecede etkiledi
d) Oldukça etkiledi e) Aşırı etkiledi

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için sizin duygularınızı en iyi tariflenen yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önünde bulundurarak seciniz?

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi?						
Çok sinirli bir insan oldunuz mu?						

Sizi hiçbir şeyin neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi?						
Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi?						
Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi?						
Kendinizi enerjik hissettiniz mi?						
Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?						
Kendinizi mutlu hissettiniz mi?						
Kendinizi yorgun hissettiniz mi?						

10. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi ne sıklıkla etkiledi?

- a) Her zaman b) Çoğu zaman c) Bazen d) Nadiren e) Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır?

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim					
Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım					
Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum					
Sağlığım mükemmel					

EK 3 : DUYGU DURUM PROFİLİ (DP)

İsim:

Cinsiyet:

Yaş:

Tarih:

Aşağıda insanların sahip oldukları duygu ya da hisleri tanımlayan 58 kelimelik bir liste yer almaktadır. Lütfen bunların her birini dikkatle okuyunuz. Daha sonra, bu günde dâhil olmak üzere geçtiğimiz hafta içinde sizin bu duyguları ne derecede hissediyor olduğunuzu tanımlayan en uygun yanıtı işaretleyiniz.

Her bir numara şu anlama gelmektedir: 0=Asla fazla 1=Çok az 2=Orta derecede 3=Oldukça fazla 4=Aşırı

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Arkadaşça 0 1 2 3 4 | 34. Suratı asık 0 1 2 3 4 |
| 2. Çalışkan 0 1 2 3 4 | 35. Yalnız 0 1 2 3 4 |
| 3. Öfkeli 0 1 2 3 4 | 36. Zavallı 0 1 2 3 4 |
| 4. Yıpranmış 0 1 2 3 4 | 37. Sersem 0 1 2 3 4 |
| 5. Mutsuz 0 1 2 3 4 | 38. Neşe saçan 0 1 2 3 4 |
| 6. İyimser 0 1 2 3 4 | 39. Acı duyan 0 1 2 3 4 |
| 7. Hayat dolu 0 1 2 3 4 | 40. Tükenmiş 0 1 2 3 4 |
| 8. Şaşkın 0 1 2 3 4 | 41. Tetikte 0 1 2 3 4 |
| 9. Yaptıklarına üzgün 0 1 2 3 4 | 42. Kavgacı 0 1 2 3 4 |
| 10. Keyifsiz 0 1 2 3 4 | 43. Yumuşak huylu 0 1 2 3 4 |
| 11. Olanlara kaygısız 0 1 2 3 4 | 44. Kasvetli 0 1 2 3 4 |
| 12. Hırçın 0 1 2 3 4 | 45. Çaresiz 0 1 2 3 4 |
| 13. Nazık 0 1 2 3 4 | 46. Tembel 0 1 2 3 4 |
| 14. Mahzun 0 1 2 3 4 | 47. İsyankar 0 1 2 3 4 |
| 15. Aktif 0 1 2 3 4 | 48. Yardımsız 0 1 2 3 4 |
| 16. Hüzünlü 0 1 2 3 4 | 49. Bezgin 0 1 2 3 4 |
| 17. Sınırlı 0 1 2 3 4 | 50. Şaşırılmış 0 1 2 3 4 |
| 18. Sabırsız 0 1 2 3 4 | 51. Umutsuz 0 1 2 3 4 |
| 19. Gergin 0 1 2 3 4 | 52. Aldatılmış 0 1 2 3 4 |
| 20. Panik yapan 0 1 2 3 4 | 53. Kızgın 0 1 2 3 4 |
| 21. Rahat 0 1 2 3 4 | 54. Becerikli 0 1 2 3 4 |
| 22. Sıkıntılı 0 1 2 3 4 | 55. Tevekkül eden 0 1 2 3 4 |
| 23. Huzursuz 0 1 2 3 4 | 56. Enerji dolu 0 1 2 3 4 |
| 24. Hareketsiz duramayan 0 1 2 3 4 | 57. Aksi huylu 0 1 2 3 4 |
| 25. Her şeyle ilgili şüpheci 0 1 2 3 4 | 58. Değersiz 0 1 2 3 4 |
| 26. Kinci 0 1 2 3 4 | 59. Unutkan 0 1 2 3 4 |
| 27. Bir şeye değmeyen 0 1 2 3 4 | 60. Dikkatsiz 0 1 2 3 4 |
| 28. Konsantre olamama 0 1 2 3 4 | 61. Çok korkmuş 0 1 2 3 4 |
| 29. Yorgun 0 1 2 3 4 | 62. Suçlu 0 1 2 3 4 |
| 30. Yardımsever 0 1 2 3 4 | 63. Dinç 0 1 2 3 4 |
| 31. Usanmış 0 1 2 3 4 | 64. Sempatik 0 1 2 3 4 |
| 32. Cesaretsiz 0 1 2 3 4 | 65. Ne yapacağını bilemeyen 0 1 2 3 4 |
| 33. Gücenmiş 0 1 2 3 4 | |

EK-4: EV EGZERSİZ PROGRAMI



10.KAYNAKLAR

1. Kamanli A, Kaya A, Ardicoglu O, Ozgocmen S, Zengin FO, Bayik Y. Comparison of lidocaine injection, botulinum toxin injection, and dry needling to trigger points in myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int.* 2005;25(8):604–11.
2. Gerwin RD. Classification, epidemiology, and natural history of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep* 2001;5(5):412–20.
3. Simons DG. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. C. 14, *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 2004. s. 95–107.
4. Travell JG, Simons DG. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual. Volume 1. Upper Half of Body. Volume 1.* 1999.
5. Gam AN, Warming S, Larsen LH, Jensen B, Høydalsmo O, Allon I, vd. Treatment of myofascial trigger-points with ultrasound combined with massage and exercise - A randomised controlled trial. *Pain.* 1998;77(1):73–9.
6. Manca A, Limonta E, Pilurzi G, Ginatempo F, De Natale ER, Mercante B, vd. Ultrasound and Laser as Stand-Alone Therapies for Myofascial Trigger Points: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Physiother Res Int.* 2014;19(3):166–75.
7. Koca I, Tutoglu A, Boyaci A, Ucar M, Yagiz E, Isik M, vd. A comparison of the effectiveness of low-, moderate- and high-dose ultrasound therapy applied in the treatment of myofascial pain syndrome. *Mod Rheumatol.* 2014;24(4):662–6.
8. Uemoto L, Garcia MAC, Gouvêa CVD, Vilella O V, Alfaya T a. Laser therapy and needling in myofascial trigger point deactivation. *J Oral Sci* . 2013;55(2):175–81.
9. Chi-Fishman G, Hicks JE, Cintas HM, Sonies BC, Gerber LH. Ultrasound imaging distinguishes between normal and weak muscle. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(6):980–6.

10. Park G-Y, Kwon DR. Application of Real-Time Sonoelastography in Musculoskeletal Diseases Related to Physical Medicine and Rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* . 2011;90(11):875–86.
11. Turo D, Otto P, Hossain M, Gebreab T, Armstrong K, Rosenberger WF, vd. Novel Use of Ultrasound Elastography to Quantify Muscle Tissue Changes After Dry Needling of Myofascial Trigger Points in Patients With Chronic Myofascial Pain. *J Ultrasound Med* . 2015;34(12):2149–61.
12. Sikdar S, Beach KW, Vaezy S, Kim Y. Ultrasonic technique for imaging tissue vibrations: Preliminary results. *Ultrasound Med Biol*. 2005;31(2):221–32.
13. Sikdar S, Ortiz R, Gebreab T, Gerber LH, Shah JP. Understanding the vascular environment of myofascial trigger points using ultrasonic imaging and computational modeling. *Conf Proc . Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc IEEE Eng Med Biol Soc Annu Conf* . 2010;2010:5302–5.
14. Cummings M, Baldry P. Regional myofascial pain: diagnosis and management. C. 21, *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*. 2007. s. 367–87.
15. Srbely JZ. New trends in the treatment and management of myofascial pain syndrome. C. 14, *Current Pain and Headache Reports*. 2010. s. 346–52.
16. Simons DG. Myofascial pain syndromes: where are we? Where are we going? *Arch Phys Med Rehabil* .1988;69(3 Pt 1):207–12.
17. Giamberardino MA, Affaitati G, Fabrizio A, Costantini R. Myofascial pain syndromes and their evaluation. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2011;25(2):185–98.
18. Tüzün F, Eryavuz M AM. *Yumuşak doku romatizmaları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.; 1997. 159-173. s.
19. Uyar M. Miyofasyal ağrı sendromu ve diğer muskuloskeletal kökenli ağrılar. İçinde: S.Ağrı E, editör. İstanbul; 2000. s. 387–96.
20. Staud R. Future perspectives: pathogenesis of chronic muscle pain.

- Best Pract Res Clin Rheumatol . 2007;21(3):581–96.
21. Podichetty VK, Mazanec DJ, Biscup RS. Chronic non-malignant musculoskeletal pain in older adults: clinical issues and opioid intervention. *Postgrad Med J* . 2003;79(937):627–33.
 22. Han S, Harrison P. Myofascial pain syndrome and trigger-point management. *Reg Anesth Pain Med* . 1997;22(1):89–101.
 23. Gerwin RD. A study of 96 subjects examined both for fibromyalgia and myofascial pain. *J Musculoske Pain*. 1995;3:121.
 24. Friction JR, Kroening R, Haley D, Siegert R. Myofascial pain syndrome of the head and neck: a review of clinical characteristics of 164 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1985;60(6):615–23.
 25. Skootsky SA, Jaeger B, Oye RK. Prevalence of myofascial pain in general internal medicine practice. *West J Med* . 1989;151(2):157–60.
 26. Fernández-De-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Myofascial trigger points and their relationship to headache clinical parameters in chronic tension-type headache. *Headache*. 2006;46(8):1264–72.
 27. Simons DG, Travell JG. Myofascial origins of low back pain. 3. Pelvic and lower extremity muscles. *Postgr Med* . 1983;73(2):99–105, 108.
 28. Sola AE, Rodenberger ML, Gettys BB. Incidence of hypersensitive areas in posterior shoulder muscles; a survey of two hundred young adults. *Am J Phys Med*. 1955;34(6):585–90.
 29. Hubbard DR. Chronic and recurrent muscle pain: pathophysiology and treatment, and review of pharmacologic studies. *J Musculoske Pain*. 1996;4(1/2):124–43.
 30. Southerst D. Myofascial trigger points: pathophysiology and evidence-informed diagnosis and management. *Man Ther* . 2011;16(November 2010):e1.
 31. Simons DG. Myofascial trigger points: a need for understanding. *Arch Phys Med Rehabil* . 1981;62(3):97–9.
 32. Dommerholt J, Bron C, Franssen J. Myofascial Trigger Points: An Evidence-Informed Review. *J Man Manip Ther*. 2006;14(4):203–21.

33. Sarlani E, Grace EG, Reynolds MA, Greenspan JD. Evidence for Up-regulated Central Nociceptive Processing in Patients with Masticatory Myofascial Pain. *J Orofac Pain*. 2004;18(1):41–55.
34. Irrnich D. Myofascial Trigger Points: Comprehensive diagnosis and treatment . *Myofascial Trigger Points: Comprehensive Diagnosis and Treatment*. 2013. 1-568 s.
35. Gerwin RD, Dommerholt J, Shah JP. An expansion of Simons' integrated hypothesis of trigger point formation. *Curr Pain Headache Reports* . 2004;8(6):468–75.
36. Simons DG, Stolov WC. Microscopic features and transient contraction of palpable bands in canine muscle. . C. 55, *American journal of physical medicine*. 1976. s. 65–88.
37. Windisch A, Reitinger A, Traxler H, Radner H, Neumayer C, Feigl W, vd. Morphology and histochemistry of myogelosis. *Clin Anat*. 1999;12(4):266–71.
38. Saxena A, Chansoria M, Tomar G, Kumar A. Myofascial pain syndrome: an overview. *J Pain Palliat Care Pharmacother* . 2015;29(1):16–21.
39. Escobar PL, Ballesteros J. Myofascial pain syndrome. *Orthop Rev* . 1987;16(10):708–13.
40. Bennett R. Myofascial pain syndromes and their evaluation. *Best Pract Res Clin Rheumatol* . 2007;21(3):427–45.
41. Grosshandler SL, Stratas NE, Toomey TC, Gray WF. Chronic neck and shoulder pain. Focusing on myofascial origins. *Postgrad Med* . 1985;77(3):148–9.
42. Moldofsky H. Sleep-wake mechanisms in fibrositis. İçinde: *Journal of Rheumatology*. 1989. s. 47–8.
43. Borg-Stein J, Simons DG. Myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil* . 2002;83:S40–7.
44. Baldry PE. *Myofascial Pain and Fibromyalgia Syndromes: A Clinical Guide to Diagnosis and Management*. Churchill Livingstone; 2001.
45. Wolfe F, Simons DG, Friction J, Bennett RM, Goldenberg DL, Gerwin

- R, vd. The fibromyalgia and myofascial pain syndromes: A preliminary study of tender points and trigger points in persons with fibromyalgia, myofascial pain syndrome and no disease. *J Rheumatol*. 1992;19(6):944–51.
46. Simons DG. Electrogenic nature of palpable bands and “jump sign” associated with myofascial trigger points. *Adv Pain Res Ther*. 1976;1(913–918).
 47. Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain*. 1987;30(1):115–26.
 48. Reeves JL, Jaeger B, Graff-Radford SB. Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain*. 1986;24(3):313–21.
 49. Gerwin RD, Shannon S, Hong C-Z, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain*. 1997;69(1):65–73.
 50. Graff-Radford SB. Myofascial pain: diagnosis and management. *Curr Pain Headache Rep* . 2004;8(6):463–7.
 51. Klauser AS, Miyamoto H, Bellmann-Weiler R, Feuchtner GM, Wick MC, Jaschke WR. Sonoelastography: musculoskeletal applications. *Radiology* . 2014;272(3):622–33.
 52. Taheri N, Okhovatian F, Rezasoltani A, Karami M, Hosseini SM, Mohammadi HK. Ultrasonography in diagnosis of myofascial pain syndrome and reliability of novel ultrasonic indexes of upper trapezius muscle. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2016;18(2):149–54.
 53. Srbely JZ, Kumbhare D, Grosman-Rimon L. A narrative review of new trends in the diagnosis of myofascial trigger points: diagnostic ultrasound imaging and biomarkers. *J Can Chiropr Assoc* . 2016;60(3):220–5.
 54. Shankar H, Reddy S. Two- and three-dimensional ultrasound imaging to facilitate detection and targeting of taut bands in myofascial pain syndrome. *Pain Med (United States)*. 2012;13(7):971–5.

55. Sikdar S, Shah JP, Gebreab T, Yen RH, Gilliams E, Danoff J, vd. Novel Applications of Ultrasound Technology to Visualize and Characterize Myofascial Trigger Points and Surrounding Soft Tissue. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(11):1829–38.
56. Ballyns JJ, Shah JP, Hammond J, Gebreab T, Gerber LH, Sikdar S. Objective sonographic measures for characterizing myofascial trigger points associated with cervical pain. *J Ultrasound Med .* 2011;30(10):1331–40.
57. Garra BS. Imaging and estimation of tissue elasticity by ultrasound. *C. 23, Ultrasound quarterly.* 2007. s. 255–68.
58. Nowicki A, Dobruch-Sobczak K. Introduction to ultrasound elastography. *J Ultrason .* 2016;16(65):113–24.
59. Brandenburg JE, Eby SF, Song P, Zhao H, Brault JS, Chen S, vd. Ultrasound elastography: The new frontier in direct measurement of muscle stiffness. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(11):2207–19.
60. Sigrist RMS, Liao J, Kaffas A EI, Chammas MC, Willmann JK. Ultrasound elastography: Review of techniques and clinical applications. *C. 7, Theranostics.* 2017. s. 1303–29.
61. Gennisson JL, Deffieux T, Fink M, Tanter M. Ultrasound elastography: Principles and techniques. *Diagn Interv Imaging.* 2013;94(5):487–95.
62. Ballyns JJ, Turo D, Otto P, Shah JP, Hammond J, Gebreab T, vd. Office-based elastographic technique for quantifying mechanical properties of skeletal muscle. *J Ultrasound Med .* 2012;31(8):1209–19.
63. Manduca A, Oliphant TE, Dresner MA, Mahowald JL, Kruse SA, Amromin E, vd. Magnetic resonance elastography: Non-invasive mapping of tissue elasticity. *Med Image Anal.* 2001;5(4):237–54.
64. Chen Q, Bensamoun S, Basford JR, Thompson JM, An KN. Identification and Quantification of Myofascial Taut Bands With Magnetic Resonance Elastography. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(12):1658–61.
65. Hong SH, Hong S-J, Yoon J-S, Oh C-H, Cha JG, Kim HK, vd. Magnetic resonance elastography (MRE) for measurement of muscle stiffness of

- the shoulder: feasibility with a 3 T MRI system. *Acta radiol* . 2015;0(0):284185115571987.
66. Chen Q, Wang HJ, Gay RE, Thompson JM, Manduca A, An KN, vd. Quantification of myofascial taut bands. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016;97(1):67–73.
 67. Haddad DS, Brioschi ML, Arita ES. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2012;41(8):621–9.
 68. Shultz SP, Driban JB, Swanik CB. The Evaluation of Electrodermal Properties in the Identification of Myofascial Trigger Points. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(6):780–4.
 69. Headley BJ. Evaluation and treatment of myofascial pain syndrome utilizing biofeedback. *Clin Electromyogr Surf Rec Nevada City, NV Clin Resour*. 1990;235–254.
 70. Wolfe F, Clauw DJ, Fitzcharles MA, Goldenberg DL, Katz RS, Mease P, vd. The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care Res*. 2010;62(5):600–10.
 71. Wolfe F, Clauw DJ, Fitzcharles MA, Goldenberg DL, Häuser W, Katz RL, vd. 2016 Revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. *Semin Arthritis Rheum*. 2016;46(3):319–29.
 72. Oğuz, H., Dursun, E., & Dursun N. *Tibbi rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri*; 2004.
 73. Bron C, Dommerholt JD. Etiology of myofascial trigger points. *Curr Pain Headache Rep*. 2012;16(5):439–44.
 74. Simons DG. Understanding effective treatments of myofascial trigger points. *J Bodyw Mov Ther*. 2002;6(2):81–8.
 75. Peloso PM, Gross AR, Haines TA, Trinh K, Goldsmith CH, Aker P, vd. Medicinal and injection therapies for mechanical neck disorders: A cochrane systematic review. C. 33, *Journal of Rheumatology*. 2006. s. 957–67.
 76. Ay S, Evcik D, Tur BS. Comparison of injection methods in myofascial

- pain syndrome: A randomized controlled trial. *Clin Rheumatol*. 2010;29(1):19–23.
77. Irnich D, Behrens N, Gleditsch JM, Stör W, Schreiber MA, Schöps P, vd. Immediate effects of dry needling and acupuncture at distant points in chronic neck pain: Results of a randomized, double-blind, sham-controlled crossover trial. *Pain*. 2002;99(1–2):83–9.
 78. Ceccheerelli F, Bordin M, Gagliardi G, Caravello M. Comparison between superficial and deep acupuncture in the treatment of the shoulder's myofascial pain: a randomized and controlled study. *Acupunct Electrother Res*. 2001;26(4):229–38.
 79. Miller DL, Smith NB, Bailey MR, Czarnota GJ, Hynynen K, Makin IRS, vd. Overview of therapeutic ultrasound applications and safety considerations. *J Ultrasound Med* . 2012;31(4):623–34.
 80. Hoogland R. *Ultrasound therapy*. Enraf-Nonius.; 1986.
 81. Watson T. The role of electrotherapy in contemporary physiotherapy practice. *Man Ther* . 2000;5(3):132–41.
 82. Watson T. *Ultrasound in contemporary physiotherapy practice*. C. 48, *Ultrasonics*. 2008. s. 321–9.
 83. Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. *Güneş Kitabevi*. 2000;2:1442.
 84. Kavadar G, Çağlar N, Özen Ş, Tütün Ş, Demircioğlu D. Efficacy of conventional ultrasound therapy on myofascial pain syndrome: A placebo controlled study. *Agri*. 2015;27(4):190–6.
 85. Ay S, Doğan ŞK, Evcik D, Başer ÖÇ. Comparison the efficacy of phonophoresis and ultrasound therapy in myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int*. 2011;31(9):1203–8.
 86. Majlesi J, Ünalın H. High-power pain threshold ultrasound technique in the treatment of active myofascial trigger points: A randomized, double-blind, case-control study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(5):833–6.
 87. Farina S, Casarotto M, Benelle M, Tinazzi M, Fiaschi a, Goldoni M, vd. A randomized controlled study on the effect of two different treatments (FREMS AND TENS) in myofascial pain syndrome. *Eura Medicophys* .

- 2004;40(4):293–301.
88. Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(10):1406–14.
 89. Hong C-Z, Chen Y-C, Pon CH, Yu J. Immediate Effects of Various Physical Medicine Modalities on Pain Threshold of an Active Myofascial Trigger Point. *J Musculoskelet Pain* . 1993;1(2):37–53.
 90. Posten W, Wrone D a, Dover JS, Arndt K a, Silapunt S, Alam M. Low-level laser therapy for wound healing: mechanism and efficacy. *Dermatol Surg.* 2005;31(3):334–40.
 91. Farivar S, Malekshahabi T, Shiari R. Biological effects of low level laser therapy. C. 5, *Journal of Lasers in Medical Sciences.* 2014. s. 58–62.
 92. Wolbarsht ML (Ed.). *Laser applications in medicine and biology* . New York Plenum Press. 1971;2.
 93. Maitin I. Current Diagnosis and Treatment Physical Medicine and Rehabilitation (Current Diagnosis & Treatment. 2015. 109-110 s.
 94. Tunér, J., & Hode L. *The new laser therapy handbook: a guide for research scientists, doctors, dentists, veterinarians and other interested parties within the medical field.* Prima books; 2010. 1-47 s.
 95. Ilbuldu E, Cakmak A, Disci R, Aydin R. Comparison of laser, dry needling, and placebo laser treatments in myofascial pain syndrome. *Photomed Laser Surg.* 2004;22(4):306–11.
 96. Bjordal JM. Low level laser therapy (LLLT) and World Association for Laser Therapy (WALT) dosage recommendations. 2012;
 97. Edwards J, Knowles N. Superficial dry needling and active stretching in the treatment of myofascial pain--a randomised controlled trial. *Acupunct Med* . 2003;21(3):80–6.
 98. Kostopoulos D, Nelson AJ, Ingber RS, Larkin RW. Reduction of spontaneous electrical activity and pain perception of trigger points in the upper trapezius muscle through trigger point compression and passive stretching. *J Musculoskelet Pain.* 2008;16(4):266–78.

99. Cunha ACV, Burke TN, França FJR, Marques AP. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinics* . 2008;63(6).
100. Lewit K, Simons DG. Myofascial pain: relief by post-isometric relaxation. *Arch Phys Med Rehabil* . 1984;65(8):452–6.
101. Itoh K, Okada K, Kawakita K. A proposed experimental model of myofascial trigger points in human muscle after slow eccentric exercise...including commentary by White A and Cummings M. *Acupunct Med* . 2004;22(1):2–13.
102. Mense S, Simons DG, Russell IJ. *Muscle Pain* . Mayo Clinic. 2001. 385 s.
103. Fryer G, Hodgson L. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *J Bodyw Mov Ther*. 2005;9(4):248–55.
104. Hanten WP, Olson SL, Butts NL, Nowicki a L. Effectiveness of a home program of ischemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger points. *Phys Ther* . 2000;80(10):997–1003.
105. Moraska AF, Stenerson L, Butryn N, Krutsch JP, Schmiede SJ, Mann JD. Myofascial trigger point-focused head and neck massage for recurrent tension-type headache: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *Clin J Pain* . 2015;31(2):159–68.
106. Fuentes JP, Armijo-Olivo S, Magee DJ, Gross DP. Effectiveness of interferential current therapy in the management of musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther* . 2010;90(9):1219–38.
107. Melzack R, Stillwell DM, Fox EJ. Trigger points and acupuncture points for pain: Correlations and implications. *C. 3, Pain*. 1977. s. 3–23.
108. Dorsher PT, Fleckenstein J. Trigger points and classical acupuncture points: Part 1: Qualitative and quantitative anatomic correspondences. *Dtsch Zeitschrift fur Akupunkt*. 2008;51(3):15–24.

109. Dorsher PT, Fleckenstein J. Trigger points and classical acupuncture points: Part 2: Clinical correspondences in treating pain and somatovisceral disorders. *Dtsch Zeitschrift fur Akupunkt.* 2008;51(4):6–11.
110. Xiuxia Li, M. D., Rong Wang, M. S., Xin Xing, M. S., Xiue Shi, M. S., Jinhui Tian, M. D., Jun Zhang, M. S., ... & Kehu Yang MS. Acupuncture for Myofascial Pain Syndrome: A Network Meta-Analysis of 33 Randomized Controlled Trials. *Pain Physician* . 2017;20:E883–E902.
111. Hsieh LF, Hong CZ, Chern SH, Chen CC. Efficacy and Side Effects of Diclofenac Patch in Treatment of Patients with Myofascial Pain Syndrome of the Upper Trapezius. *J Pain Symptom Manage.* 2010;39(1):116–25.
112. Dalpiaz AS, Dodds TA. Myofascial pain response to topical lidocaine patch therapy: case report. *J Pain Palliat Care Pharmacother* . 2002;16(1):99–104.
113. Malanga GA, Gwynn MW, Smith R, Miller D. Tizanidine is effective in the treatment of myofascial pain syndrome. *Pain Physician* . 2002;5(4):422–32.
114. Wiffen PJ, Collins S, McQuay HJ, Carroll D, Jadad A, Moore RA. Anticonvulsant drugs for acute and chronic pain. *Cochrane Database Syst Rev* . 2010;(1).
115. Plesh O, Curtis D, Levine J, McCall WD. Amitriptyline treatment of chronic pain in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2000;27:834–41.
116. Couppé C, Torelli P, Fuglsang-Frederiksen A, Andersen KV, Jensen R. Myofascial trigger points are very prevalent in patients with chronic tension-type headache: a double-blinded controlled study. *Clin J Pain* . 2007;23(1):23–7.
117. Brown JP, Boulay LJ. Clinical experience with duloxetine in the management of chronic musculoskeletal pain. A focus on osteoarthritis of the knee. *Ther Adv Musculoskelet Dis* . 2013;5(6):291–304.
118. Aslan E, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagly N. The

- cultural adaptation, reliability and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine (Phila Pa 1976)* . 2008;33(11):E362-5.
119. Kocyigit H. Reliability and validity of the Turkish version of short form-36 (SF-36): a study in a group of patients with rheumatic diseases. *Turk J Drugs Ther.* 1999;12:102–6.
 120. Selvi, Y., Gulec, M., Aydin, A., & Besiroglu L. Psychometric evaluation of the Turkish language version of the Profile of Mood States (POMS). *J Mood Disord.* 2011;1(4):152.
 121. Gerber LH, Shah J, Rosenberger W, Armstrong K, Turo D, Otto P, vd. Dry needling alters trigger points in the upper trapezius muscle and reduces pain in subjects with chronic myofascial pain. *PM R.* 2015;7(7):711–8.
 122. Unalan H, Majlesi J, Aydin F, Palamar D. Comparison of high-power pain threshold ultrasound therapy with local injection in the treatment of active myofascial trigger points of the upper trapezius muscle. *Arch Phys Med Rehabil* . 2011;92(4):657–62.
 123. Draper DO, Mahaffey C, Kaiser D, Eggett D, Jarmin J. Thermal ultrasound decreases tissue stiffness of trigger points in upper trapezius muscles. *Physiother Theory Pract* . 2010;26(3):167–72.
 124. Beckerman H, de Bie RA, Bouter LM, De Cuyper HJ, Oostendorp RA. The efficacy of laser therapy for musculoskeletal and skin disorders: a criteria-based meta-analysis of randomized clinical trials. *Phys Ther* . 1992;72(7):483–91.
 125. Gam AN, Thorsen H, Lonnberg F. The effect of low-level laser therapy on musculoskeletal pain: a meta-analysis.[see comment]. *Pain.* 1993;52(1):63–6.
 126. Airaksinen O, Rantanen ., Kolari PJ, Pontinen PJ. Effects of the infrared laser therapy at treated and non-treated trigger points. *Acupunct Electro-Therapeutics Res.* 1989;14(1):9–14.
 127. Thorsen H, Gam a N, Svensson BH, Jess M, Jensen MK, Piculell I, vd. Low level laser therapy for myofascial pain in the neck and shoulder

- girdle. A double-blind, cross-over study. . C. 21, Scandinavian journal of rheumatology. 1992. s. 139–41.
128. Ilbuldu E, Cakmak A, Disci R, Aydin R. Comparison of Laser, Dry Needling, and Placebo Laser Treatments in Myofascial Pain Syndrome. *Photomed Laser Surg* . 2004;22(4):306–11.
 129. Dundar U, Evcik D, Samli F, Pusak H, Kavuncu V. The effect of gallium arsenide aluminum laser therapy in the management of cervical myofascial pain syndrome: a double blind, placebo-controlled study. *Clin Rheumatol* . 2007;26(6):930–4.
 130. Chen Q, Basford J, An KN. Ability of magnetic resonance elastography to assess taut bands. *Clin Biomech*. 2008;23(5):623–9.
 131. Aridici R, Yetisgin A, Boyaci A, Tutoglu A, Bozdogan E, Sen Dokumaci D, vd. Comparison of the Efficacy of Dry Needling and High-Power Pain Threshold Ultrasound Therapy with Clinical Status and Sonoelastography in Myofascial Pain Syndrome. *Am J Phys Med Rehabil / Assoc Acad Physiatr*. 2016;95(10):e149-58.
 132. Morishita K, Karasuno H, Yokoi Y, Morozumi K, Ogihara H, Ito T, vd. Effects of Therapeutic Ultrasound on Range of Motion and Stretch Pain. *J Phys Ther Sci* . 2014;26(5):711–5.
 133. Morishita K, Karasuno H, Yokoi Y, Morozumi K, Ogihara H, Ito T, vd. Effects of therapeutic ultrasound on intramuscular blood circulation and oxygen dynamics. *J Jpn Phys Ther Assoc*. 2014;17(1):1–7.
 134. Pan H, Zhou Y, Izadnegahdar O, Cui J, Deng CX. Study of sonoporation dynamics affected by ultrasound duty cycle. *Ultrasound Med Biol*. 2005;31(6):849–56.
 135. Ozdemir F, Birtane M, Kokino S. The clinical efficacy of low-power laser therapy on pain and function in cervical osteoarthritis. *Clin Rheumatol* . 2001;20(3):181–4.
 136. Pugliese, L. S., Medrado, A. P., Reis, S. R. D. A., & Andrade ZDA. The influence of low-level laser therapy on biomodulation of collagen and elastic fibers. *Pesqui Odontológica Bras*. 17(4):307–13.
 137. Wells GA, Tugwell P, Brosseau L, Robinson VA, Graham ID, Shea BJ,

- vd. Philadelphia panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions: Overview and methodology. *Phys Ther* . 2001;81(10):1629–40.
138. Treaster DE, Burr D. Gender differences in prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders. *C. 47, Ergonomics*. 2004. s. 495–526.
139. Treaster D, Marras WS, Burr D, Sheedy JE, Hart D. Myofascial trigger point development from visual and postural stressors during computer work. *J Electromyogr Kinesiol*. 2006;16(2):115–24.
140. Andersen JH, Kaergaard A, Frost P, Thomsen JF, Bonde JP, Fallentin N, vd. Physical, psychosocial, and individual risk factors for neck/shoulder pain with pressure tenderness in the muscles among workers performing monotonous, repetitive work. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27:660–7.