



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
**İSTANBUL EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ**  
**Eğitim Görevlisi: Doç. Dr. Ebru AYTEKİN**

**MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMUNDA LAZER**  
**TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Dr. Nuran Z**

**TEZ DANIŐMANI**

**Doç. Dr. Ebru AYTEKİN**

**(UZMANLIK TEZİ)**

**İSTANBUL-2017**

## ÖNSÖZ

*Fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanlık eğitimim süresince yetişmemde büyük emeği olan, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, hoşgörüsüyle ve bilgisiyle bana rol model olan değerli hocam Doç. Dr. Nil Sayiner Çağlar'a,*

*Eğitimime katkılarından dolayı değerli eğitim görevlimiz Doç. Dr. Ebru Aytekin ve Uzm. Dr. Şule Tütün'e*

*Başasistanımız Dr Yasemin Pekin Doğan'a*

*Uzmanlarımız Dr. Fatma Nilgün Toker, Dr. Esra Çetin, Dr. Esra Arıkan Beyaz, Dr. Özer Burnaz, Dr. Sibel Çağlar Okur, Dr. Hilal Mete'ye,*

*İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi yöneticisi sayın Prof. Dr. Özgür Yiğit'e,*

*Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarım Dr. Türkan Akın, Dr. Ahmet Bal, Dr. Özcan Avcı, Dr. Hakkı Akyüz, Dr. İbrahim Halil Erdem, Dr. Ece Akyol Komut, Dr. Ayşegül Atıcı, Dr. Nezihe Akar, Dr. Abdullah Akar, Dr. Özge Aksu, Dr. Belgin Kara, Dr. Mehmet Mertcan Başdoğan, Dr. Özenç İnan, Dr. Samir Calilov, Dr. Dilay Akker, Dr. Furkan Çiftçi, Dr. Bilge Gökçe, Dr. Kübra Aydemir, Dr. Didem İnceboy Yalçın, Dr. Ertan Yüce, Dr. Muhammet Yılmaz'a*

*Birlikte çalışma fırsatı bulduğum kliniğimiz hemşire, sekreter, fizyoterapist ve teknisyen arkadaşlarım ile tüm hastane personeline,*

*Hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen başta annem ve babam olmak üzere tüm aileme,*

*Her zaman yanımda olan, destek ve anlayışını esirgemeyen sevgili eşime,*

*Ve bugüne kadar bana emeği geçen tüm hocalarıma,*

*Ve canım oğlum MUSTAFA'ya*

*Teşekkürlerimi sunarım.*

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
KISALTMALAR .....	v
TABLOLAR LİSTESİ .....	vii
RESİMLER LİSTESİ .....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. AĞRI TANIMI VE SINIFLANDIRMASI .....	3
2.2. AĞRI NÖROFİZYOLOJİSİ .....	6
2.3. MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU ve TANI KRİTERLERİ.....	10
2.3.1. Tarihçe.....	10
2.3.2. Epidemiyoloji.....	11
2.3.3. Etyoloji.....	12
2.3.4. Fیزیopatoloji .....	13
2.3.5. Histoloji.....	16
2.3.6. Klinik Semptomlar .....	17
2.3.7. Klinik bulgular .....	19
2.3.8. Laboratuvar bulguları.....	26
2.3.9. Ayırıcı tanı .....	28
2.3.10. Tedavi yaklaşımları .....	30
2.4. DÜŞÜK ENERJİLİ LAZER (LOW LEVEL LASER THERAPY) TEDAVİSİ.....	36

2.4.1.	Tanım ve Tarihçe .....	36
2.4.2.	LAZER ışınının oluşum prensibi ve elde edilmesi .....	36
2.4.3.	LAZER ışınının özellikleri.....	37
2.4.4.	LAZER Parametreleri .....	38
2.4.5.	LAZER Türleri.....	39
2.4.6.	LAZER'in Fizyolojik özellikleri .....	40
2.4.7.	LAZER'in Biyofiziksel etkileri .....	41
2.4.8.	LAZER'in Uygulanma şekilleri .....	42
2.4.9.	LAZER'in dozajının belirlenmesi .....	42
2.4.10.	LAZER Tedavisinin Endikasyonları .....	43
2.4.11.	LAZER Tedavisinin Kontrendikasyonları .....	43
2.5.	TRAPEZİUS KASI .....	43
3.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	46
3.1.	GEREÇ.....	46
3.2.	YÖNTEM.....	47
3.2.1.	Ağrı .....	48
3.2.2.	Foksiyonel Durum Değerlendirmesi .....	49
3.2.3.	Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi.....	49
3.3.	İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	50
4.	BULGULAR.....	51
5.	TARTIŞMA.....	59
6.	SONUÇ.....	66
7.	KAYNAKLAR .....	67
8.	EKLER .....	78
Ek.1	Vizüel Analog Skalası.....	78
Ek.2	Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası (NPADS) .....	79
EK-3:	SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği .....	82

## KISALTMALAR

- ACR** : Amerikan Romatoloji Derneği
- ATP** : Adenozintrifosfat
- ATN** : Aktif Tetik Nokta
- LTN** : Latent Tetik Nokta
- EHA** : Eklem Hareket Açıklığı
- Ca** : Kalsiyum
- CGRP** : Kalsitonin geni ile ilişkili peptit
- CRP** : C-reaktif protein
- EMG** : Elektromiyografi
- FMS** : Fibromiyalji sendromu
- GaAs** : Galyum-Arsenid
- GaAlAs** : Galyum-Alüminyum-arsenid
- He-Ne** : Helyum- Neon
- IASP** : Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği
- LASER** : Lazer (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)
- LLLT** : Düşük Enerjili Lazer Tedavisi (Low Level Laser Therapy)
- MAS** : Miyofasiyal ağrı sendromu
- MHz** : Megahertz
- MSS** : Merkezi sinir sistemi
- NPADS** : Boyun Ağrısı ve Disabilite Skalası (Neck Pain and Disability Scale)
- NMDA** : N-metil D-aspartik asit
- NO** : Nitrik oksit
- NOS** : Nitrik oksit sentaz
- nNOS-LI**: Nöronal nitrik oksit sentaz benzeri nöronlar

**SF-36** : Kısa Form-36 (the MOS 36-item short-form health survey)

**SP** : P maddesi

**TENS** : Transkutanöz elektriksel sinir stimölasyonu

**US** : Ultrason

**VAS** : Vizüel analog skala



## TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo-1.</b> Ağrı Sınıflandırması .....	3
<b>Tablo-2.</b> Duyusal afferent sinir liflerinin özellikleri .....	8
<b>Tablo-3.</b> Duyusal nöronlarını sayısal tiplmesi .....	8
<b>Tablo-4.</b> MAS teşhis kriterleri .....	10
<b>Tablo-5.</b> Her iki grupta yaş, cinsiyet, boy,ağırlık, vücut kütle indeksi (BMI) verileri.....	51
<b>Tablo-6.</b> Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu VAS istirahat ve VAS aktivite değerleri karşılaştırması.....	51
<b>Tablo-7.</b> Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu algometre değerleri karşılaştırması .....	53
<b>Tablo-8.</b> Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sıfır-beş skalası değerleri karşılaştırması .....	53
<b>Tablo-9.</b> Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası değerleri karşılaştırması .....	54
<b>Tablo-10.</b> Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası değerleri karşılaştırması .....	55
<b>Tablo-11.</b> Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu SF-36 yaşam kalitesi ölçeği-mental komponent değerleri karşılaştırması.....	56
<b>Tablo-12.</b> Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu SF-36 yaşam kalitesi ölçeği-fiziksel komponent değerleri karşılaştırması.....	57

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil-1.</b>	Enerji krizi ve motor son plak teorisi .....	14
<b>Şekil-2.</b>	Trapez kası üst liflerindeki tetik noktaları ve ağrının yayılım bölgeleri ...	17
<b>Şekil-3.</b>	Tetik Nokta Kompleksi .....	20
<b>Şekil-4.</b>	En sık rastlanan tetik noktalar ve yansıma alanları .....	22
<b>Şekil-5.</b>	Gergin Bant Palpasyonu .....	25
<b>Şekil-6.</b>	Lokal Seyrime tepkisi .....	25
<b>Şekil-7.</b>	Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda VAS istirahat düzeyindeki değişimler .....	52
<b>Şekil-8.</b>	Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda VAS aktivite düzeyindeki değişimler .....	52
<b>Şekil-9.</b>	Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda algometre düzeyindeki değişimler .....	53
<b>Şekil-10.</b>	Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda sıfırbeş skalası düzeyindeki değişimler .....	54
<b>Şekil-11.</b>	Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası düzeyindeki değişimler .....	55
<b>Şekil-12.</b>	Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası düzeyindeki değişimler .....	56
<b>Şekil-13.</b>	Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda SF-36 yaşam kalitesi ölçeği-mental komponent düzeyindeki değişimler .....	57
<b>Şekil-14.</b>	Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda SF-36 yaşam kalitesi ölçeği-fiziksel komponent düzeyindeki değişimler .....	58



## RESİMLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Resim-1.</b> Basınçlı Algometre .....	23
<b>Resim-2.</b> Elektronik ölçüm yapabilen algometre (JTECH Medical-Algometer Commander-USA).....	23
<b>Resim-3.</b> Elettronica Pagani Lazer cihazı .....	42
<b>Resim-4.</b> Trapezius kası .....	44



## ÖZET

**Amaç:** Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS) kas-iskelet sistemini etkileyen yaygın görülen kronik ağrı durumudur ve çeşitli tedavi seçenekleri bulunmaktadır. Biz bu çalışmada MAS'da lazer tedavisinin etkinliğinin araştırdık.

**Gereç ve Yöntem:** Trapez kası üst liflerinde saptanan tetik noktalara bağlı MAS tanısı konulan 60 hasta (45 kadın, 25 erkek) çalışmamıza alındı. MAS tanısı ile tedavi programına alınmış (n=30) ve aynı tanı ile henüz tedaviye alınmamış (n=30) sıra beklemekte olan 30'ar kişilik iki grup şeklinde hasta dosyaları değerlendirildi. Tedavi grubuna 10 gün boyunca, günde bir kez 12 dakika süreyle LED Galyum-Alüminyum-Arsenid (Ga-Al-As) 1.6 W, 808 nm dalga boyunda diyod lazer tedavisi ve egzersiz tedavisi, kontrol grubuna ise sadece egzersiz tedavisi uygulandı. Olguların istirahat ve aktivite sırasındaki ağrı düzeyi vizüel analog skala(VAS) ile; ağrı şiddeti ve hassasiyetini algometrik ölçüm ve 0-5 likert skalası; hastaların fonksiyonel durumu Boyun ağrısı ve Dizabilite Skalası (Neck Pain and Disability Scale-NPADS) ve hastaların yaşam kalitesi Short form-36(SF-36) kullanılarak değerlendirildi. Tüm bu testler her iki grupta tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1.ayda kaydedilerek tedavinin etkinliği incelendi.

**Bulgular:** Olguların yaş ortalaması tedavi grubunda  $33,4\pm 10,5$  kontrol grubunda  $36,1\pm 10,6$  idi. Kontrol grubu ve lazer grubunda hastaların demografik veriler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Tedavi grubunda 15.gün ve 31. gün VAS istirahat skoru, VAS aktivite skoru, 0-5 skalası skoru, algometrik ölçüm skoru, NPADS skoru ve SF-36 skoru kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulundu.

**Sonuç:** Bu çalışmada miyofasiyal ağrı sendromunda konvansiyonel lazer tedavisi uygulamasının istirahat ve aktivite sırasındaki ağrı yakınmalarına etkili olduğu, bunun yanında tetik nokta hassasiyetini azalttığı ve tetik nokta üzerindeki basınç ağrı eşiğini arttırdığı görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Miyofasiyal ağrı sendromu, Lazer tedavisi, Egzersiz

## ABSTRACT

**Aim:** Myofascial pain syndrome (MPS) is a common chronic pain affecting the musculoskeletal system and various treatment options are available. In the current study, we investigated the beneficial role of laser therapy in MPS.

**Material and Methods:** A total of 60 patients (45 of women and 25 of men) with diagnosed as MPS due to trigger points at trapezius muscle's upper fibers were enrolled in this study. The patients were divided into two groups according to their treatment status. The patients who already had ongoing treatment were defined as treatment group, and the patients who had not had treatment yet defined as control group. Treatment group had 10 day continuous, once daily 12-minute LED Gallium-Aluminium-Arsenide (Ga-Al-As) 1.6 W, 808 nm wavelength diode laser treatment in addition to exercise treatment whereas control group had only exercise treatment. The patients' rest and activity pain level was measured with visual analogue scale (VAS), pain severity and pain sensitivity was measured with algometric scale and 0-5 likert scale, functional state was evaluated with Neck Pain and Disability Scale (NPADS) and quality of life was evaluated with Short Form-36 (SF-36). All these measurements and evaluations were recorded before, after two weeks, and after one month of the therapy.

**Results:** Mean age was  $33,4 \pm 10,5$  years in treatment group and was  $36.1 \pm 10.6$  in control group. The groups were similar by the respect of age, female gender, height, weight and body mass index. In treatment group, 15th day and 31th day rest VAS score, activity VAS score, algometric scores, NPADS score and SF-36 score were significantly lower compared to control group.

**Conclusion:** In this study, we observed that conventional laser treatment relieved the rest and activity pain, decreased trigger point sensitivity and increased the pressure-pain threshold in patients with MPS.

**Keywords:** Myofascial pain syndrome, Laser treatment, Exercise

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Miyofasyal ağrı sendromu (MAS), kaslarda veya fasyalarda tetik noktalar ile karakterize bir ağrı sendromudur. Tetik nokta ise, kaslar veya fasyaların üzerine basınca duyarlı, hipereksitabilite ve otonom fenomenler gösteren gergin bantlara verilen isimdir. Toplumun %85'nin ömürlerinde bir kez miyofasyal ağrıya maruz kaldığı bildirilmiştir. Bölgesel MAS'lar kas-iskelet sistemi ağrılarının en sık nedenlerindedir. Miyofasiyal ağrıların toplumdaki sıklığı %12, hasta popülasyonundaki sıklığı ise %30 olarak tespit edilmiştir[1]. Ağrı nedeniyle hastaneye başvuran hastaların %31'inde MAS saptanmıştır[2]. MAS'ın başlıca bileşenleri tetik nokta ve kas için özel bir refere ağrı alanıdır. Tetik nokta denmesinin nedeni ağrının uzak bölgelere yansımadır. Tetik nokta aktif ve latent olarak ikiye ayrılır. Aktif tetik nokta (ATN) hem istirahatte hem de aktivite sırasında ağrıya neden olur, latent tetik nokta (LTN) ise sadece palpasyon ile ağrılıdır. Ayrıca gerilme, travma, kasın aşırı kullanılması veya soğuk ile bu latent tetik noktalar aktifleşebilir. Klinikte MAS tanısında öykü, ağrının yayılımı ve hareket kısıtlılığı tanıda yardımcıdır, tetik noktanın saptanmasında genellikle palpasyon yöntemi kullanılmaktadır. Palpasyonda hissedilen gergin bantlar, lokal sıçrama reaksiyonu, lokal kas seyirmesi ve yansıyan ağrının saptanması patognomonik bulgulardır[3]. Tetik noktaların kaslarda veya miyofasiyal dokularda lokal iskemik alanlar olduğu düşünülmektedir. Lokal iskeminin belirli bir sürede lokal kas spazmına yol açtığı ve bu durumun tekrarlayan mikrotravmalar, postüral bozukluklar ve aşırı kas zorlanmaları sonucu oluştuğu kabul edilmektedir. Ayrıca buna boyundaki kronik radikülopatinin de etken olabileceği bildirilmiştir [4].

MAS tedavisindeki amaçlar; ağrının giderilmesi, yeterli kas gücünün oluşturulması, etkilenmiş kasla ilgili eklemün uygun postürü ve tam eklem hareket açıklığının (EHA) sağlanmasıdır. MAS tedavisinde yaklaşım; çeşitli fizik tedavi modaliteleri ile tetik noktaların inaktivasyonu, gergin bantların gevşetilmesi ve predispozan faktörlerin ortadan kaldırılmasıdır. Enjeksiyon, sprey ve germe teknikleri, hotpack, soğuk uygulama, ultrason, düşük yoğunluklu lazer, terapötik masaj, transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) gibi fizik tedavi modaliteleri de ağrıyı azaltmada etkilidir[5, 6].

Pahalı bir prosedür olmasına rağmen, düzgün uygulandığında düşük yoğunluklu lazer tedavisinin tetik nokta inaktivasyonunda tatmin edici etkiler göstermiştir[7, 8]. Lazer tedavisi miyofasiyal tetik nokta alanlarında lokal mikro sirkülasyonu artırır, böylece hipoksik hücrelere oksijen desteğinin artırılmasına ve hücrel metabolik ürünlerin kaldırılmasında etkili olur. Bir kez denge sağlandığında, mikro sirkülasyon ağrı-spazm-ağrı kısır döngüsü kırılır[8].

Germe ve postür egzersizleri MAS'da tedavi edici özelliğinin yanısıra koruyucu bir tedavi uygulaması olarak önerilmektedir. Özellikle pasif germenin, aşırı duyarlı tetik noktalarda tolere edilebilen tek egzersiz olduğu ve bu tedavi yönteminin uzun süreli rahatlamayı sağladığı içinde tedavide önemli bir yeri vardır. Uygulanan kas germe teknikleri tutulan kas boyunca, sarkomer uzunluğunu eşitleyerek etkili olur ve böylece oluşan kısır döngünün kırılır[9].

Çalışmamızda MAS tanısı almış olan hastalardaki tetik noktalara uygulanan düşük yoğunluklu lazer tedavisi etkinliğini, germe ve postür egzersizi uygulaması ile karşılaştırmayı amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. AĞRI TANIMI VE SINIFLANDIRMASI

Ağrı (pain) kelimesinin kökeni, Latince poena (ceza, intikam, işkence) kelimesinden gelir. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) Taksonomi Komitesi'ne göre ağrı, vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, olası bir doku hasarı ile birlikte seyreden, insanın geçmişteki tüm deneyimlerini kapsayan, hoş olmayan, emosyonel ve sensoriyel bir duygudur [10].

Ağrının sınıflanması, ağrıya yaklaşımda önemli noktalardan birisidir. Bu subjektif semptomun sınıflandırılması ile ilgili halen çeşitli görüşler olmakla birlikte, en sık kullanılan sınıflandırma Tablo-1'de gösterilmiştir[10, 11].

**Tablo-1.** Ağrı Sınıflandırması

<p><b>1. Süresine göre</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a-Akut ağrı</li><li>b-Kronik ağrı</li></ul> <p><b>2. Mekanizmasına göre</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a-Nosiseptif ağrı<ul style="list-style-type: none"><li>i. Somatik</li><li>ii. Viseral</li></ul></li><li>b-Nöropatik ağrı<ul style="list-style-type: none"><li>i. Merkezi</li><li>ii. Periferik</li></ul></li><li>c-Psikosomatik ağrı</li><li>d-Deafferentasyon ağrısı</li><li>e-Reaktif ağrı</li></ul> <p><b>3. Kaynaklandığı bölgeye göre</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a-Somatik ağrı</li><li>b-Viseral ağrı</li><li>c-Sempatik ağrı</li><li>d-Yansıyan ağrı</li></ul>
---

## **A.Süreyeye göre sınıflandırma:**

### **Akut ağrı:**

Ani başlayan ve kısa süren, çoğunlukla vücudu korumaya yönelik olan ağrıdır. Her zaman nosiseptif karakterdedir. Hipertansiyon, taşikardi, terleme, solukluk gibi otonom sinir sistemi aktivasyonu bulgular ile karakterizedir[2].

### **Kronik ağrı:**

6 aydan uzun süredir mevcut olan ağrılar kronik olarak kabul edilir. Kronik ağrıda, tabloya depresyon, anksiyete, sosyal ve ekonomik problemler de eklenir. Her yıl kronik ağrıya bağlı olarak 700 milyon işgünü ve 60 milyar dolar kayıp meydana geldiği tahmin edilmektedir. Bu nedenle özellikle son 20 yıl içerisinde, kronik ağrı geçmişten daha farklı bir biçimde ele alınmakta ve bir hastalık olarak değerlendirilmektedir[2].

## **B.Mekanizmaya göre sınıflandırma:**

### **Nosiseptif ağrı:**

Bazı fizyopatolojik olaylar nosiseptör olarak adlandırılan ağrı reseptörlerini uyarmasıyla ortaya çıkar. Visseral ve somatik ağrıların çoğu bu grupta yer alır. Nosiseptif ağrının tedavisinde çeşitli periferik etkili analjezikler ve opioidler gibi merkezi etkili analjezikler kullanılır[2].

### **Nöropatik ağrı:**

Periferik sinirlerde, travma veya metabolik bir hastalık sonucunda nosiseptörlerin doğrudan etkilenmesi ile ortaya çıkar. Normalde ağrılı olmayan uyaranlar da sinir dokusunun hassaslaşmasına bağlı olarak ağrıya yol açar. Nöropatik ağrının tedavisinde, bilinen ağrı kesiciler çoğu kez yeterli olmaz. Bu durumda merkezi etkili antidepresanlar, sedatifler gibi ikincil analjezik adını verdiğimiz diğer ilaç gruplarının desteğine ihtiyaç duyulur[2].

### **Deafferentasyon ağrısı:**

Periferik veya santral sinir sistemindeki lezyonlara bağlı olarak, somatosensoryal uyaranların santral sinir sistemine iletiminin kesilmesine bağlı ortaya çıkar. Bir anlamda, sinirin elektriksel deşarjında kısa devreler meydana gelmekte ve bu kısa devreler başlı başına bir odak olarak ağrıya yol açmaktadır.

Brakial pleksus avulsiyonu, postherpetik nevralji, travmatik paraplejiler, fantom ağrısı örnek verilebilir. Ağrı duyuşal kaybın olduğu bölgede ve yanıcı özelliğindedir[2].

### **Reaktif ağrı:**

Vücutun çeşitli olaylara karşı bir reaksiyonu olarak, motor ve sempatik afferentlerin refleks aktivasyonu sonucu noşiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkar. Miyofasiyal ağrı sendromları, reaktif ağrılara örnek olarak verilebilir[2].

### **Psikosomatik ağrı:**

Psişik ve psikososyal sorunların arttığı durumlarda, somatizasyon ve hipokondriazis gibi durumların ağrı olarak tanımlanmasıdır[2].

### **C.Kaynaklandığı bölgeye göre sınıflandırma:**

#### **Somatik ağrı:**

Daha çok somatik sinir lifleriyle taşınan ağrıdır. Ani olarak başlar, keskindir, iyi lokalize edilir. Sinirlerin yayılım bölgesinde hissedilir. Genellikle travma, kırık, çıkık gibi durumlarda görülen ağrı, somatik ağrı olarak tanımlanır[10-12].

#### **Sempatik ağrı:**

Sempatik sinir sisteminin aktivasyonuna bağılı olarak ortaya çıkan, yanıcı tarzda ağrılardır. Refleks sempatik distrofi, kozaljiler, damarsal kökenli ağrılar bu tiptedir. Ağrılı bölgede distrofik değışiklikler, soğukluk, yanma gibi bulgular eşlik eder[10-12].

#### **Visseral ağrı:**

İç organlardan kaynaklanan ağrılara visseral ağrı denir. Lokalizasyonu güç, kolik veya kramp tarzındadır. Olaydan çok uzaktaki spinal segmentleri de içine alabilir. Ağrının geniş bir dermatom bölgesini kaplaması, ayrıca yansıyan ağrılarının da görülmesi tanıyı zorlaştırır[10-12].

#### **Yansıyan ağrı:**

Visseral organları innerve eden primer afferent liflerin noşiseptif somatik afferentlerle birlikte aynı spinal segmente girerek aynı sensoriyel projeksiyon



hücrelerini etkiledikleri ve bu hücrelerin aktivasyonu sonucu ortaya çıkan uyarıların hangi bölgeden gelirse gelsin ağrı olarak algılandığı düşünülmektedir[10-12].

## 2.2. AĞRI NÖROFİZYOLOJİSİ

Ağrının temel öğeleri, ağrının oluşumu ve algılanmasını içeren nosisepsiyon, acı çekme ve ağrıya bağlı davranışlardır. Nosisepsiyon, nosiseptör adı verilen reseptörler üzerinden, ağırlı uyarılara veya uzaması halinde ağrı oluşturabilecek uyarılara karşı sinir sistemi içinde oluşturulan bir aktivitedir[13].

Ağrının algılanmasında periferden merkeze doğru ilerleyen dört aşama söz konusudur:

1. Transdüksiyon
2. Transmisyon
3. Modülasyon
4. Persepsiyon

Duyarlı oldukları enerji formunu sinir impulsuna dönüştürebilen özelleşmiş yapılara reseptör adı verilir. Duyarlı oldukları enerji formlarına göre reseptörler değişik tiplere ayrılırlar: Mekanoreseptörler, termoreseptörler, kemoreseptörler, ozmoreseptörler, proprioseptörler ve nosiseptörler. Nosiseptörler, reseptörler içinde en az özelleşmiş olan, A-delta ve C sinir liflerinin serbest uçlarından oluşan ağrı reseptörleridirler. Kimyasal, mekanik ve termal uyarı ile aktive olurlar. Nosiseptörler tarafından algılanan uyarılar, A-delta ve C lifleri tarafından spinal korda ulaşır[13].

Nosiseptörlerin aktivasyonu, stimulusun şiddeti veya stimulusun frekansı ile doğru orantılıdır. Dokuların zararlı bir uyarana maruz kaldıklarında ağrı oluşturma kapasiteleri, nosiseptörlerle innervasyonlarıyla ilişkilidir. Nosiseptörler, kas, fasiya, tendon, eklem kapsülü, periost, kan damarları ve iç organlarda yaygın olarak bulunurken akciğer alveolleri, karaciğer parankimasi, beyin, eklem kıkırdağı, intervertebral disk (anulus fibrosusun arka ve dış yan yüzeyel lifleri dışında) ve duranın arka yüzünde bulunmazlar [13].

## **TRANSDÜKSİYON:**

Nosiseptörler tarafından algılanan ağrı verici uyarının sensoryal sinir uçlarında elektriksel aktiviteye dönüştürülmesidir. Duyusal bir reseptörün belirli bir uyarana cevap verme, bir enerji biçimini başka bir enerji biçimine çevirme işlevidir. Reseptör uçlarında uyarının algılanması ve sinir impulsu meydana gelmesi için önce impulsun reseptörde lokal geçirgenlikte değişiklik yapması ve reseptör potansiyeli oluşturması gereklidir. Oluşan reseptör potansiyeli, afferentleri uyararak aksiyon potansiyeli oluşturur ve böylece periferdeki impuls üst merkezlere iletilir[10].

### **Nosiseptörlerin Uyarılması**

Nosiseptörlerin çevresinde düz kaslar, kapillerler ve efferent sempatik sinir uçları vardır. Yaralanma, inflamasyon ya da hastalık sonucu oluşan doku zararı, algojenik adı verilen, ağrı üreten maddelerin salınımına yol açar. Bunlar, nosiseptörleri çevreleyen ekstrasellüler sıvıya dökülürler ve nosiseptörleri uyarıp periferik nosiseptif stimulusları ağrı impulslarına dönüştürürler. İlk uyarı devam etmezse, algojenik maddeler dokudaki deaktivasyon enzimleri ile yıkılır ve ağrı olayı sona erer[10].

### **Endojen aljezik maddeler:**

- a- Dokudan salgılananlar: Serotonin, Histamin, Bradikinin, Potasyum, Araşidonik asit kaskadının elemanları, Lökotrienler ve Prostaglandinler
- b- Plazmadan salgılanan maddeler: Kininler
- c- Sinir uçlarından salgılanan maddeler: P maddesi (SP), Nörokinin A, Kalsitonin geni ile ilişkili peptit (CGRP)

### **Algojenik maddelerin etki mekanizması:**

1. Bradikinin, serotonin, histamin, potasyum, asetilkolin, yüksek eşik değerinde ince afferentleri uyarırlar, ayrıca lokal olarak verildiklerinde ağrıya sebep olurlar.
2. Prostaglandinler, fiziksel ve kimyasal uyarılara karşı nosiseptör duyarlılığını artırırılar.
3. P maddesi, kapiller permeabiliteyi artışıını sağlayarak ekstrasvazyon ile algojenik maddelere duyarlılık artışına sebep olur[10, 13-15].

## TRANSMİSYON:

Kodlanmış bilginin spinal korda iletilmesidir. Nosiseptörler tarafından algılanan uyarının spinal korda iletimi, miyelinli A-delta ve miyelinsiz C lifleri ile sağlanır. Duyusal afferent sinir lifleri, kalınlıklarına ve ileti hızlarına göre üçe ayrılır: A, B ve C (Tablo-2).

**Tablo-2.** Duyusal afferent sinir liflerinin özellikleri

Tipi	Miyelin İçeriği	Çapı (mikron)	İleti Hızı (m/sn)	İşlevi
A-alfa	Miyelinli	5-15	30-300	Motor, propriosepsiyon
A-beta	Miyelinli	5-15	30-100	Motor, dokunma,basınç
A-gamma	Miyelinli	5-14	30-100	Kas tonusu (kas içiği lifleri)
A-delta	Miyelinli	1-5	6-30	Hızlı ağrı, ısı
B	Miyelinli	3	3-14	Preganglionik otonomik lifler
C	Miyelinsiz	0,25-1,5	1-2,5	Yavaş ağrı, ısı, dokunma

Bazı araştırmacılar ise duyu sinirlerini sınıflandırmak için sayısal tiplmeyi kullanmaktadır (Tablo-3).

**Tablo-3.** Duyusal nöronlarını sayısal tiplmesi

Sayı	Orijin aldığı reseptör	Lif tipi
Ia	Kas içiği	A alfa
Ib	Golgi tendon organı	A alfa
II	Kas içiği, dokunma, basınç	A beta ve gama
III	Ağrı,ısı, dokunma	A delta
IV	Ağrı,ısı,difer reseptörler	Dorsal kök C

## Nosiseptör Duyarlılaşması:

Nosiseptörler dışındaki reseptörler, duyarlı oldukları uyarılara zamanla adaptasyon gösterirler. Reseptörün adaptasyonu denilen bu olaya en fazla mekanoreseptörlerde rastlanır. Nosiseptörler ise nosiseptif uyarılara ya hiç

adaptasyon göstermez ya da çok az adaptasyon gösterirler; aksine uyaran devam ederse ağrı eşiği düşer ve daha fazla ağrı duyulmaya başlanır. Periferel doku veya sinir sistemi hasarının sürmesi, hem yaralanma bölgesinde (**primer hiperaljezi**) hem de çevresindeki bölgede (**sekonder hiperaljezi**) hiperaljeziye neden olur. Bu, ağrı eşiğinde düşme, normalde ağrı oluşturmeyen stimulusun ağrıya neden olması (**allodini**) ve ağırlı stimülusa karşı aşırı cevaba (**hiperaljezi**) neden olur. Sensitize olan reseptörde eşik yanıtta azalma, eşik değerin üstündeki stimülusa yanıtta ve spontan aktivitede artma görülür[10, 14]. Duyarlılıktaki bu farklılaşmaya, iki mekanizmanın neden olabileceği düşünülmektedir:

**1-Periferel sensitizasyon:** Doku hasarı gibi istenmeyen bir stimülusa karşı salıverilen nosiseptif kimyasal maddelerle karşılaşan nosiseptörlerde, transdüksiyon duyarlılığının artmış olmasıdır.

**2-Santral sensitizasyon:** Ağır ve inatçı hasarlarda, C liflerindeki sürekli ateşlemeye bağlı olarak arka boynuz nöronlarının yanıtının gelişen bir biçimde artmasıdır. Bu olay glutamat salınımının artması ve NMDA tipi glutamat reseptörlerinin aktive olmasına bağlıdır. Bu mekanizmaya göre aşırı nosiseptif input, omurilikte merkezi sensitiviteyi tetikler. C-polimodal nosiseptörler dorsal boynuzdaki geniş dinamik alanlı nöronları uyararak duyarlılığını artırırlar. Duyarlılaşmış nöronlar, hafif dokunma ile aktive olan geniş çaplı A-mekanoreseptörlerin aktivitesine yanıt verirler. Sonuç olarak ağrı eşiği düşer ve hiperaljezi oluşur[10, 14, 16].

## **MODÜLASYON**

Transmisyon iletisinin inen nöral yollar ile azaltılmasıdır. Modülasyon, spinal kord seviyesinde gerçekleşir. Geçmişte spinal kord sadece bir ara durak olarak kabul edilirken 1965 yılında Melzack ve Wall tarafından ileri sürülen Kapı Kontrol Teorisi ile ağırlı uyarının omurilikte ciddi bir engel ile karşılaştığı tespit edilmiştir[10, 14].

## **PERSEPSİYON**

Persepsiyon, omurilikten geçen uyarının çeşitli çıkan yollar aracılığı ile üst merkezlere doğru iletilip ağrının algılanmasıdır. Ağrının bilinçli olarak algılanması, korteksin tamamını kapsayan beyin aktivitesine bağlıdır. Primer ve sekonder

somatosensoryal alanlar, üç büyük spinal sistemden bilgi alırlar. Bu bilgiler, medial ve lateral talamus yolu ile somatosensoryal kortekse ulaşır. Yapılan çalışmalarda, talamusa ulaşan ağrılı uyarının kortekse geçişini engelleyen bir kapı mekanizması daha olduğu saptanmıştır[10, 14].

### 2.3. MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMU ve TANI KRİTERLERİ

MAS kaslarda ve/veya fasyalarda oluşan gergin bantlardaki tetik noktalardan kaynaklanan, ağrı ve ağrıya eşlik eden kas spazmı, hassasiyet, EHA'da kısıtlılık, tutukluk, yorgunluk ve bazen de otonomik disfonksiyonlarla karakterize bir sendromdur [17-19].

**Tablo-4.** MAS teşhis kriterleri

<p><b>MAJÖR KRİTERLER</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Lokalize spontan ağrı</li><li>2.Tetik noktaya uyan yayılım bölgesinde spontan ağrı veya duyu değişikliği</li><li>3.İlgili kas grubunda palpe edilebilen gergin bant</li><li>4.Gergin bant içinde bir noktada aşırı hassasiyet</li><li>5.Hareket açıklığında kısıtlanma</li></ol>
<p><b>MİNÖR KRİTERLER</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Tetik nokta üzerine basınç uygulandığında, spontan olarak algılanan ağrı ve duyu değişikliklerinin ortaya çıkarılabilmesi</li><li>2. Tetik noktaya iğne batırma veya palpasyonla kas liflerinde lokal seyirme cevabının ortaya çıkarılması</li><li>3.Kasın gerilmesi veya tetik noktaya enjeksiyon ile ağrının azalması</li></ol>

MAS teşhisi için, 5 majör kriterle birlikte 3 minör kriterin en az birinin bulunması gereklidir[17-20].

#### 2.3.1. Tarihçe

Tıp dünyasında 1700'lü yıllara kadar kas ve eklem ağrısı arasında ayırım yapılamamaktaydı. Alman doktorlar tarafından ağrılı kasların içinde nodüller veya sertliklerin olduğu farkedildi. Bu nodüllerin oluşumundan kas sitoplazmasının koloidal yapısındaki değişiklikler sorumlu tutuluyordu ve bundan dolayı 'miyelozis' terimi kullanılmaya başlanmıştır. Bu terim günümüze kadar kullanıldı

ve kas içinde karakteristik patolojik bölgelerle (hassas nokta veya nodül) ilişkili olan lokalize kas ağrısını yansıttığı düşünüldü. Büyük Britanya’da William Balfour ise 1815’te romatik kaslarda oluşan nodülleri tanımladı. Nodül oluşumunda ve kas sitoplazmasındaki değişikliği savunan Almanların görüşünden farklı olarak bağ dokusunda oluşan inflamasyon ürünlerinin sorumlu olabileceğini düşündü. Valleix ise 1841’de bu ağrı noktalarının, hasarlanmış dokunun sinirler üzerine bası yapmasından kaynaklandığını ileri sürdü[20].

Tetik nokta fenomeni, 19. yüzyılın ortalarına doğru tanınmaya başlanmış olup daha önceleri miyalji, miyositis, fibrositis, myofasciitis, fibromiyozitis, myofibrozitis, kas straini ve yumuşak doku romatizması olarak adlandırılan MAS ilk defa 1942’de Janet G. Travell tarafından tanımlanmıştır. 1975’de bu hastalığın klinik kriterleri diğer kas ağrılarından ayrılmış ve 1983’den bu yana Dr.Janet, Dr.David ve G.Simons’un gayretleriyle terminolojisinin yerleşmesi ve bilimsel verilerin oluşmasıyla bir klinik antite olarak kabul edilmeye başlanmıştır[18, 21, 22].

### **2.3.2. Epidemiyoloji**

Miyofasiyal ağrı sendromunun ülkemizdeki insidans ve prevalansı ile ilgili epidemiyolojik çalışmalar yetersizdir. Literatürde ise bu konuda yapılmış çalışmalarda oldukça değişken sonuçlar mevcuttur. Kas iskelet sistemi şikâyetleri ile başvuran hastaların %30-50’sinde MAS’a ait şikâyetlerin olduğu bildirilmiştir[5, 6].

Nuprin, Amerikan popülasyonunda %53’e varan oranda kas ağrısı şikâyeti olduğunu rapor etmiştir. Üniversite hastanesine başvuran 172 hastayı kapsayan bir çalışmada genel ağrı şikâyeti olan 53 hastanın %30’unun MAS tanısı aldığı ve kronik ağrı merkezlerine kabul edilen hastaların da %85’inin primer tanısının bu sendrom olduğu belirtilmiştir. Her iki cinsiyette de görülmekle birlikte, kadınlarda tetik nokta insidansı daha yüksek bulunmuştur. Ağrının menstruel siklusun özellikle ikinci yarısında artması, ağrının patofizyolojisinde hormonal faktörlerin rolü olduğu görüşünü desteklemektedir[6, 17].

Sola, rastgele seçtiği 17-35 yaş arası 200 genç erişkini kapsayan bir çalışmada kadınların %54’ünde, erkeklerin %45’inde omuz kavşağında LTN’lerin olduğunu saptamıştır. Yine aynı yazarın 1000 ambulatuvar hasta üzerinde yaptığı bir araştırmada %32 olguda ATN saptamış olup, prevalansını 598 kadında %36 ve 402 erkekte ise %26 olarak değerlendirmiştir. Bu çalışmaya göre 30 ile 49 yaşlar arasında

miyofasiyal ağrı sıklığı artmaktadır. Yaşla birlikte aktivite ve kas stresi azaldıkça prevalansda azalır. MAS'ın aktif çalışanlarda sedanter çalışanlardan daha az görülmesinin nedeni yoğun günlük aktivitenin koruyucu etkisi olmasındandır[5, 6, 18, 23]. Yapılan bir başka epidemiyolojik çalışmada 20-40 yaş arası kadınların %30'unda MAS'a rastlanmış olup, bunların %6'sının tedavi gerektirecek kadar şiddetli semptomlar gösterdiği belirtilmiştir[6]. Sola ve Travell, her gün ağır işlerle meşgul işçilerde MAS'lere daha az rastlanıldığını belirtmekte ve bunun nedeninin ise ağır aktivitenin tetik nokta gelişmesine karşı koruyucu bir etki oluşturması olabileceğini düşünmüşlerdir[24].

### 2.3.3. Etyoloji

MAS'ın etyolojisi tartışmalıdır ve tam olarak aydınlatılamamıştır. MAS'a neden olabilecek birçok faktör varsa da kasa ani yüklenme ile oluşan akut incinme veya tekrarlayan mikrotravmaların sebep olduğu kronik zedelenme başta olmak üzere, genetik etkenler, yorgunluk ve stres en önemli nedenler arasında sayılmaktadır[17, 19, 22]. Çoğunlukla travma, yaralanma, inflamasyon, aşırı kullanım, fiziksel yorgunluk, aşırı stres, anksiyete, depresyon ve genetik etmenler gibi olaylar suçlanmaktadır[1, 25].

MAS'ı arttıran faktörler, lokal ve sistemik etkilerle oluşabilir:

*Lokal olanlar;* anatomik varyasyonları, oturma, ayakta durma ve uyku esnasındaki postüral stresleri içerir. Postürdeki anormallikler yapısal olabileceği gibi kişinin mesleğinden de kaynaklanabilir. Yapısal nedenler arasında; bir bacağın kısa oluşu, küçük hemipelvis, artmış servikal veya lomber lordoz, kompanse edilemeyen skolyoz, kötü baş pozisyonu sayılabilir. Mesleki olarak ise özellikle postürü etkileyen işler MAS'a neden olabilir. Örneğin, telefonu baş ve omuz arasına sıkıştırarak uzun süre konuşan kişilerde, daktilo yazarken tuşlara ulaşmak için omuzlarını eleve pozisyonda tutan sekreterlerde, başı öne eğerek ders çalışma sonucu öğrencilerde, ev işlerini yaparken uzun süre kötü pozisyonda kalmaya bağlı ev hanımlarında, sırtında ağır eşya taşıyan hamallarda MAS daha sık görülmektedir[18, 19].

*Sistemik olan faktörler arasında;* vitamin (özellikle B1, B6, B12, folik asit) eksikliği, mineral yetersizliği (düşük serum potasyumu ve kalsiyum eksikliği), demir eksikliği anemisi, normal kas fonksiyonu için gerekli olan magnezyum ve kurşun

elementlerinin eksikliği, metabolik ve endokrin bozuklukların (tekrarlayan hipoglisemi epizodları, hipotiroidi ve östrojen yetmezliği) rolü olduğunu belirtilmektedir. Ayrıca bakteriyel, viral ve paraziter kronik enfeksiyonların da predispozan olabileceği düşünülmektedir. Sıcak havadan soğuk ve nemli havaya geçiş de şiddetlendirici faktörler arasındadır[18, 19, 22]. Düzensiz uyku paterni de (4.devre uykusundaki rahatsızlık) MAS gelişimine katkıda bulunabilir. İsveçli araştırmacılar kas ağrılı 96 kadın üzerinde yaptıkları araştırmada yetersiz uykunun yüksek ağrı göstergeleri ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır[26].

#### **2.3.4. Fیزیopatoloji**

Tetik noktalarla ilgili yapılan histopatolojik çalışmalarda belirli bir patoloji tespit edilememiştir. Tetik nokta ve MAS hakkındaki bilgiler klinik gözlemlere, sınırlı fizyolojik bulgulara ve bunlarla ilgili teorilere dayanmaktadır. Miyofasiyal ağrı sendromunun patogenezi, genel olarak kabul edilen üç teori ile açıklanmaktadır: Enerji krizi teorisi, motor son plak hipotezi teorisi ve kas ağrısı için radikulopatik model teorisi. Bu üç teoriye, araştırmacılar tarafından daha az kabul gören kas içiği teorisi de eklenebilir[18, 26, 27].

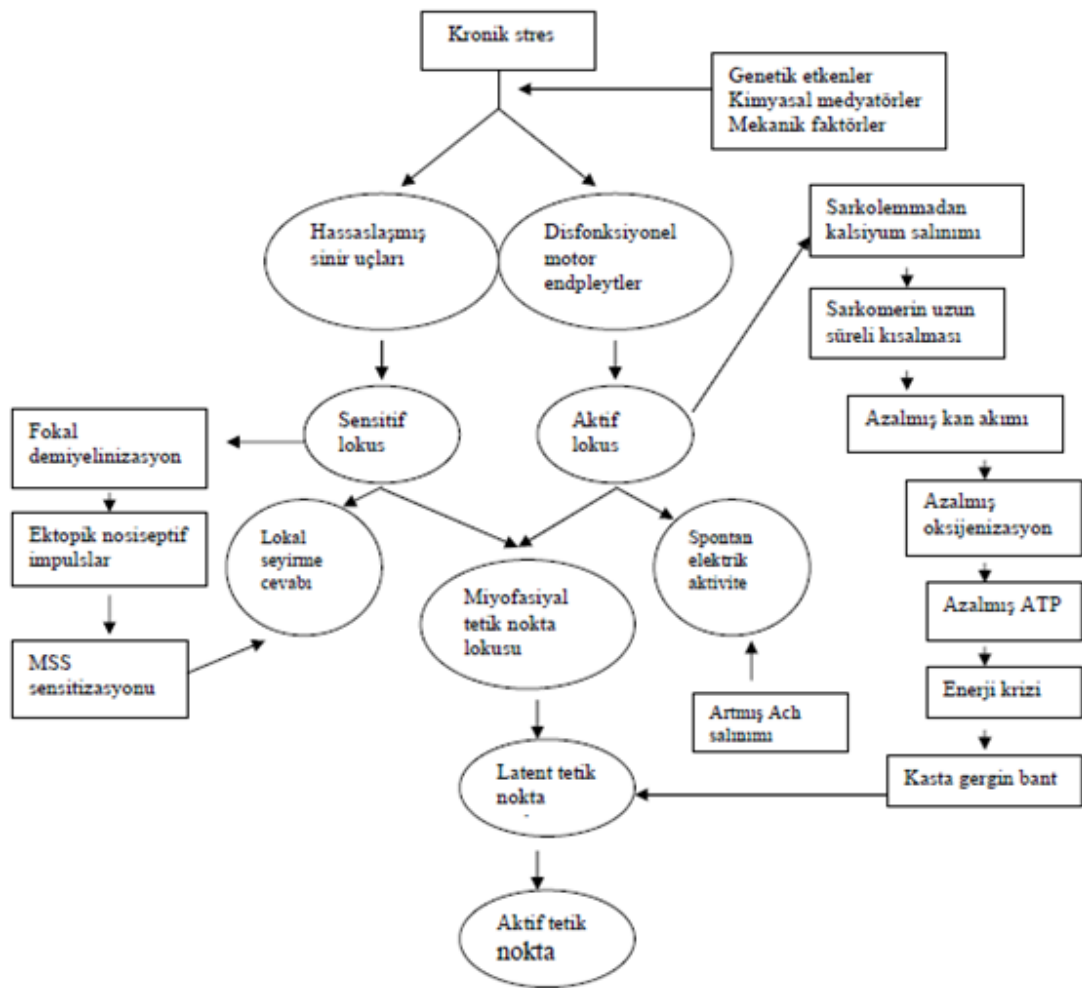
##### **A.Enerji krizi teorisi**

Simons, Travell, Melzack ve Award tarafından ortaya atılan bu teoriye göre; kas dokusunda oluşan herhangi bir travma sonucu, sarkoplazmik retikulum içinde depo edilen kalsiyum (Ca) serbest kalır. Serbest Ca, ortamdaki ATP ile birleşerek aktin ve miyozin filamentlerinin birbirine yaklaşmasına ve lokal bir kontraktıl aktivitenin başlamasına yol açar. Bu kontrolsüz kontraksiyon, kas lifi demetlerinin kısılmasına ve gerilmesine neden olur. Böylece, bölgede ciddi boyutlarda lokal metabolik bir aktivite başlar. Uzun süre devam eden bu şiddetli metabolik aktivite, grup III ve grup IV duyu liflerinin duyarlılıklarını arttıran bradikinin, prostaglandin, potasyum, serotonin, substans P ve lökotrien gibi maddelerin açığa çıkmasına neden olur; sonuçta lokal hassasiyet ve ağrı ortaya çıkar. Lokal hassasiyet ve ağrının yanı sıra, oluşan metabolik aktivitenin diğer bölgelere yayılmasına engel olmak için refleks stimülasyon yolu ile vazokonstriksiyon oluşur ve kastaki kan akımı önemli derecede azalır. Bu nedenle, kasa gelen ATP miktarı azaldığı için kasın enerji gereksinimi karşılanamaz. Bu nedenle, lokal fizyolojik kontraksiyon, bu kez enerji ihtiyacının karşılanamamasından kaynaklanan bir kontraksiyona dönüşür ve kasta



daha fazla spazma ve lokal hassasiyete yol açan spontan metabolik aktivite kısır döngüye yolaçar[18, 27].

Sarkoplazmik retikuluma re-uptake sağlayan Ca pompasının çalışması, ortamda yeterli miktarda ATP' nin bulunmasına bağlıdır. Ca pompası düşük ATP varlığına karşı oldukça hassastır. Dolayısıyla, ortamda yeterli miktarda ATP bulunmaması, sarkoplazmik retikulum tarafından Ca' nın alınamamasına, ortamda Ca konsantrasyonunun artmasına ve sarkomerlerde daha fazla bir kontraktıl aktiviteye neden olur [18, 24, 27, 28].



Şekil-1. Enerji krizi ve motor son plak teorisi

Normal fonksiyonun tekrar sağlanması için bu noktada yapılması gereken şey, aşırı kontraksiyon nedeniyle boyları kısalmış sarkomerlerdeki birbirine sıkıca bağlı aktin ve miyozin filamentlerini gererek birbirinden ayırmaktır. Bu sayede kastaki gerilim giderilecek, kan dolaşımı artacak ve kasın enerji gereksinimi yeniden sağlanacaktır; ATP varlığında Ca pompası tekrar çalışmaya başlayacak ve ortamdaki

fazla Ca, sarkoplazmik retikuluma geri dönecektir. Kanlanmanın artmasıyla metabolik artıkların kas dokusundan uzaklaşması sağlanacaktır. Sonuç olarak, aşırı hassasiyet ve ağrı kontrol altına alınmış olacaktır[18, 27-29].

### **B. Motor son plak teorisi**

Motor sinir, motor son plaktaki bir kas hücresi ile sinaps yapar. Tetik noktalardan yapılan iğne EMG çalışmaları ile her bir tetik noktada karakteristik elektriksel aktivite üreten çok küçük sahalar olduğu gözlemlendi. Bu sahalar daha çok motor son plak alanında lokalizeydi. EMG’de görülen son plak gürültüsü, sinir ucunda asetilkolin salınımının arttığını düşündürür. Motor son plaktaki küçük miktardaki aktivite, kas kontraksiyonu oluşturmak için yeterli değildir fakat kas hücre membranında küçük bir yayılım gösteren aksiyon potansiyeli ile sonuçlanabilir. Bu küçük miktardaki yayılım, birkaç kontraktıl elementin aktivasyonu için yeterli olabilir ve kas kısalmasının bir kısmından sorumlu tutulabilir[30]. Bu hipotezin en can alıcı noktası, tetik nokta sahasındaki nöromüsküler kavşakta çoklu motor son plakların fonksiyon bozukluklarıdır. Asetilkolinin aşırı salınımı veya büyük olasılıkla yetersiz geri emilimi, normal nöromüsküler bilginin işlenmesini aksatır ve anormal ortam yaratır. Ancak mekanik, kimyasal veya diğer sinirsel uyarı veya travmalar, anormal asetilkolin salınımına aracılık edebilir (Şekil-1). Dolayısıyla son plak gürültüsü, karakteristik ancak tanısal olmadığı için önemi ve anlamlılığı tartışmalıdır[29, 30].

### **C. Kas ağrısı için radikulopatik model teorisi**

Travell ve Simons’ın teorilerine birçok araştırmacı katılmamaktadır. Birçok karşıt teori, primer uyarıcı olarak nörolojik nedenleri ve sekonder fenomen olarak da tetik noktaları gerçek olarak kabul etmektedir. Gunn ve Quin, tetik noktalar için ve Cohen, kas ağrısı için bir radikulopatik model öne sürmektedir ve miyofasiyal ağrıyı daha çok kas iskelet sisteminde görülen nöropatik ağrılar olarak tanımlamaktadırlar. Bu radikulopatik model, süpersensitiviteyi gösteren denerve yapıları dayandırılmaktadır. Gunn, nöropatinin segmental sinir dallarında daha yoğun olduğunu ve bu yüzden bir radikulopatiyi gösterdiğini açıklamaktadır. Eğer bu patolojinin orijininde nöral yaralanma, kompresyon veya parsiyel denervasyon varsa, Gunn’a göre MAS’da görülen duyuşal, motor ve otonomik değişikler kaslardaki bir patolojiden kaynaklanmamaktadır[31]. Eğer MAS tedavi edilmezse, duyarlı bir odak

oluşturabilir ve medulla spinalisteki duyuşal nöron yoluyla ısrarlı ağrı uyarını ortaya çıkabilir. Spinal yol sürekli ağrılı uyarımla bombardımana uğrar ve sinaptik aktivasyon, amplifikasyon ve ağrının devam ettirilmesi için nosiseptif nörotransmitterlerin salınımı, eşik değęerlerin azalması nedeniyle kolaylaşır. Buna spinal segmental sensitizasyon denir. Bu durum hiperaktif, hipereksitabl spinal segmentin duyuşal, motor ve sklerotomal komponentlerini etkileyerek uygun semptomların açığa çıkmasına neden olur[32].

### **Ç.Kas içęiği teorisi**

Hubbard ve Berkoff, tetik noktaların patofizyolojisinde uzamış veya kronik kas içęiği geriliminin rol aldığını bildirmektedir. Kas içęikleri, ağrı ve basınca duyarlıdır ve servikal ve aksiyal kaslarda daha fazla bulunur. Kas içęiği hipotezi, kronik kas ağrılarının tekrarlı yaralanmalar veya ilk travmadan orijin alan tetik noktalarla oluştuğunu ve kas içęiğinin sempatik hiperaktivitesi ile, örneğın alfa adrenerjik stimulasyon ile, kronikleştğini varsaymaktadır. Emosyonel gerilim ve stresin tetik noktalardaki potansiyelleri arttırdığı, EMG verileri ile ispatlanmıştır[26, 33]. Bu teorilerin birkaçı birbirini tamamlar ve miyofasiyal ağrı fenomeni, bu tam anlaşılmamış mekanizmaların birkaçının bir arada oluşması sonucu oluşuyor gibi görünmektedir. Kasta spazm-ağrı-spazm döngüsünü periferik ve/veya santral sensitizasyon ile birleştiren bir model, bugünkü bilgiler ışığında en mantıklı mekanizma olarak görölmektedir[26].

### **2.3.5. Histoloji**

Tetik noktaların ve gergin bantların histopatolojik incelemelerinde özgül olmayan metabolik ve distrofik değışiklikler, fibrositik değışiklikler ve ayrıca enflamasyon bulguları saptanmıştır. Elektron mikroskopi ile hafif miyofibriler nekroz, mitokondrial anomaliler, myelin şekilleri, boş bazal membran kılıfı, lipofuskin inklüzyonları, Tip I liflerde atrofi ve ‘güve yeniğı’ şeklinde olan Tip II lifler gösterilmiştir[6, 33, 34]. Bartels, 7 normal, 13 MAS’lı hastanın kuadriseps kasından aldığı örnekleri mikroskopla incelemiş ve MAS’lı hastaların A ve I bantlarındaki kontraktıl proteinler, kontrol grubuna göre farklı olarak bulunmamıştır. MAS’lı hastaların kas liflerinin değışik aralıklarla lastik bantlar yerleştirilmiş gibi göröndüklerini ve ayrıca kas liflerinin, lastik bantlarla birleştirilmiş gibi aralarında ince liflerin dikkati çektiğini belirtmişlerdir[35].

### 2.3.6. Klinik Semptomlar

#### A. Ağrı:

Hastaların en önemli yakınması ağrı olup başlangıç zamanı ve başlangıç şekli sorgulanmalıdır. Ani başlangıçlı ağrılarda, hasta genellikle ağrının ilk başladığı tarihi ve ağrıyı başlatan hareketi hatırlar. Yavaş başlangıç ise genellikle kasların kronik zorlanmasına, viral enfeksiyona, viseral hastalığa ya da psikolojik strese bağlı olarak görülür; hastalar primer olarak kaslarının tutulduğunun farkında değildirler ve baş ağrısı, eklem ağrısı, sırt ağrısı veya kalça ve alt ekstremitelerde siyatalji benzeri ağrıdan yakınır[10].

Ağrının niteliği de önemlidir; genellikle tam olarak lokalize edilemeyen, bölgesel, künt ve sızı tarzında ağrı hissedilir. Çok şiddetli olması, yaşam kalitesini olumsuz olarak etkilemektedir. Hastalar ağrılarının bazen kalp krizi, kemik kırıklarına bağlı ağrılar ve renal kolikteki ağrılar kadar şiddetli olduğunu belirtmişlerdir[10, 14].

Ağrı sürekli ya da aralıklı olabilir. Genellikle persistan, sınırlayıcı bir ağrı görülür. Tetik nokta palpe edildiğinde, ağrı ya tetik nokta alanında konsantre olur ya da yansıma alanı denilen daha uzak alanlara yayılır. Ağrı yayılımı, tetik noktanın hassasiyeti ile ilişkilidir. Yansıma alanları, dermatomal ya da sinir kökü dağılımına göre değildir. Her kasın tetik noktalarının kendine ait ağrı paterni vardır. Bu ağrı dağılımından, ilgili tetik noktanın hangi kasa ait olduğu belirlenebilir[10, 14, 36, 37]. Ağrı yayılımı tetik noktanın hassasiyeti ile ilişkilidir. Ağrı ile birlikte yansıma alanında hiperaljezi veya hassasiyet, hareket açıklığında kısıtlanma ve/veya genel yorgunluk bulunur[18, 38]. Şekil-2'de trapez kası üst liflerindeki tetik noktaları ve ağrının yayılım bölgeleri görülmektedir.



**Şekil-2.** Trapez kası üst liflerindeki tetik noktaları ve ağrının yayılım bölgeleri

Hastalar, yorgunluk, soğuk hava, aşırı egzersiz, immobilité, emosyonel veya fiziksel gerilim, viral enfeksiyonlarla şikâyetlerinin arttığını ve sıcak, gevşeme, masaj, kasların hafif gerilmesi ve aerobik egzersizlerle şikâyetlerinin azaldığını tariflerler[39].

### **B.Güçsüzlük:**

Hastalar sıklıkla belirli bir hareket sırasında oluşan güçsüzlükten yakınır. Bu durum, hangi kasların tutulduğu konusunda ipucu verir. Tetik nokta, hemen her zaman etkilenen kasta kısalmaya sebep olur ve kas atrofi olmaksızın güçte azalmaya sebep olabilir. Bu güçsüzlük, kası ağırlı kontraksiyon açıklığından korumaya yönelik santral inhibisyon nedeniyle oluşur. Ancak atrofi yoktur. Hasta fark etmeden diğer kaslarını kullanarak bunu kompanse etmeye çalışır[18, 37].

### **C.Hareket kısıtlılığı:**

Hastaların temel şikayeti olmayabilir fakat sorulduğunda sıklıkla tarif edilir. Tetik noktanın neden olduğu kas kısalması, eklem hareket açıklığında azalmayla sonuçlanır. Eklem hareket kısıtlılığı ve tutukluk özellikle sabahları belirgindir. Gün boyunca, aşırı hareketlilik ya da immobilité sonrası tekrar hissedilir. Tutukluk, gergin bant liflerinin yapışma yerinde oluşturdukları duyarlılık nedeniyle ortaya çıkar[18].

### **Ç.Depresyon:**

MAS'ın sonraki aşamalarında duygu durum (mood) değişiklikleri ve stres hastalığa eşlik edebilir[29, 40].Hastalarda görülebilen depresyonun majör nedeni genellikle kronik ağrıdır. Depresyon ve kronik ağrı arasındaki ilişki iki yönlüdür. Kronik ağrı depresyona yol açabilir ya da depresif hastalar ağrı yakınması ile başvurabilir. Kimi zaman kişi için depresyonu ifade etmek hatta çoğu zaman kabul etmek ağrıyı kabullenmekten daha zordur. Yapılan araştırmalarda kronik ağrılı hastalarda %22-78 oranında depresif belirtilere rastlanıldığı belirtilmektedir.

Depresyon, ağrı eşliğini düşürerek ağrının daha şiddetli algılanmasına neden olur ve spesifik tedaviye yanıtı azaltır. Kronik ağrı ile depresyonun biyolojik zemininde ortak bir nörotransmitter sisteminin varlığı, aynı zamanda antidepresan ilaçların hem kronik ağrıda, hem de depresyonda etkili oluşu ile de desteklenmektedir. Hastalardaki depresyon iyi tanınmalı ve tedavi edilmelidir[41, 42].

Kronik ağrı günlük yaşam ve boş zaman aktivitelerini sınırlayan etkilere sahiptir. Buna ek olarak kronik ağrı sağlığın mental boyutunu olumsuz şekilde etkiler. Birçok çalışma, depresyon ile kronik ağrı arasında iki yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir[43].

#### **D.Uyku bozukluğu:**

MAS, sıklıkla uyku düzenini bozar ve uyku pozisyonu da sıklıkla tetik nokta aktivasyonuna sebep olur.[29]

#### **E.Otonomik disfonksiyon:**

Hastalarda sıklıkla anormal terleme, lakrimasyon artışı, dermal flushing, vazomotor semptomlar ve ısı değişikliği gibi otonomik disfonksiyon semptomları görülür[18].

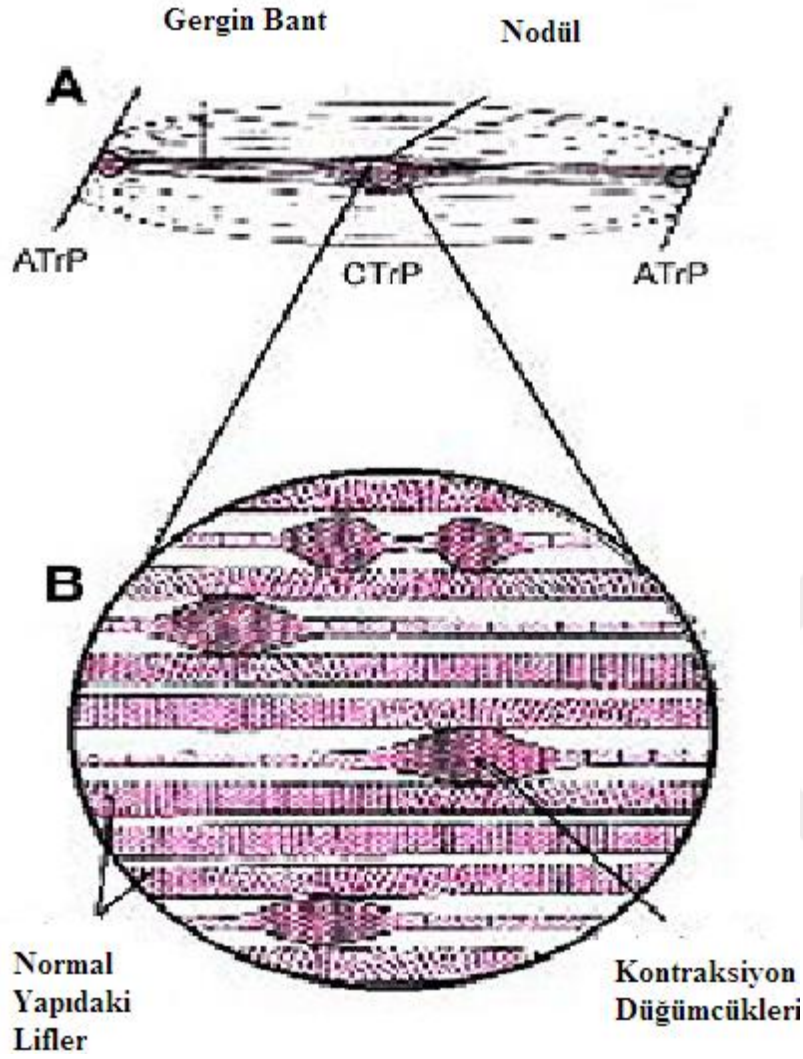
### **2.3.7. Klinik bulgular**

#### **A.Tetik noktalar:**

Tetik nokta, herhangi bir iskelet kasının gergin bantı içinde bulunan, kompresyonla ağrılı, palpasyon sırasında lokal seyirme yanıtı oluşturan yaklaşık 2-5 mm çapındaki fokal hassas noktalara denmektedir[17, 44]. (Şekil-3)Tetik noktalar tek bir iskelet kasında olabileceği gibi aynı anda birden fazla kasta da bulunabilir[44]. Tetik noktaya bu ismin verilmesinin nedeni bu noktanın basınç veya kas aktivasyonu ile stimülasyonunun, bir başka lokalizasyonda etkiler oluşturmasıdır[22].

Travell ve Simons tetik noktalar için spesifik kriterler tanımlamışlardır:

- 1) Gergin bant olarak bilinen kasın palpe edilebilir sert alanı
- 2) Gergin bant içinde presyonla lokalize hassasiyet gösteren spot, tetik nokta
- 3) Gergin bant içindeki tetik noktaya devamlı basınç uygulandığında karakteristik ağrı, uyuşma, karıncalanma paterni
- 4) Gergin bant transvers olarak büküldüğünde lokal seyirme yanıtı [33, 45].



**Şekil-3.** Tetik Nokta Kompleksi

Tetik nokta gergin bir kasta parmak ucuyla yapılan palpasyonla araştırılır. Palpasyon gergin kasın uzun eksenini boyunca yapılır. Art arda yapılan palpasyonlarla en duyarlı nokta belirlenir. Bu noktaya uygulanan basınçla hastanın aniden yüzünü ekşitmesi, sıçraması ya da sesle yanıt vermesi, ayrıca bu bölgeden uzak bir bölgede yansıyan ağrı tanımlaması tetik nokta paternini gösterir[19, 42, 46, 47]. Yapılan çalışmalarda tetik noktanın fizik muayene bulgularından en güvenilir olanının fokal hassasiyet ve ağrı olduğu bildirilmiştir[48, 49].

Tetik noktalardan kaynaklanan yansıyan ağrı, santral konverjans ve fasilitasyonlardan oluşur. Duyarlılığı artmış A-delta ve C lifleri, beyin tarafından yanlış yorumlanıp yansıyan ağrı olarak algılanan sinir aksiyon potansiyellerini üretirler[19, 29].

Tetik noktalar değişik formlarda bulunabilir (Şekil-4):

**Aktif tetik nokta:** Hastanın ağrı yakınmasından asıl sorumlu olup hem istirahatte hem de kasın aşırı yüklenmesine neden olan aktiviteler sırasında ağrı oluştururlar. Aktif tetik noktalar güçsüzlük, parestezi veya ısı değişikliği gibi kolayca tanımlanabilen semptomlarla ilişkilidir ve yansıyan ağrı yaratabilirler. Her zaman hassas olup içinde buldukları kasların uzamış pozisyon almasına engel olurlar. Vücudun pek çoknoktasında görülebilmekle birlikte, en sık olarak servikal ve lomber bölgelerde, özellikle üst trapezius, skalen, sternokleidomastoid, levator skapula, piriformis ve kuadratus lumborum kaslarında görülürler[18, 31].

**Latent tetik nokta:** Spontan olarak ağrı oluşturmazlar. Ağrı oluşturabilmeleri için üzerine basınç uygulanması gerekir. Ancak latent tetik noktalar, aktif bir tetik noktanın oluşturduğu diğer tüm klinik cevapları oluşturma özelliğine sahiptirler ve kötü postür, aşırı kullanım veya kas dengesizliği gibi uyaranlarla aktif hale gelebilirler[31, 42].

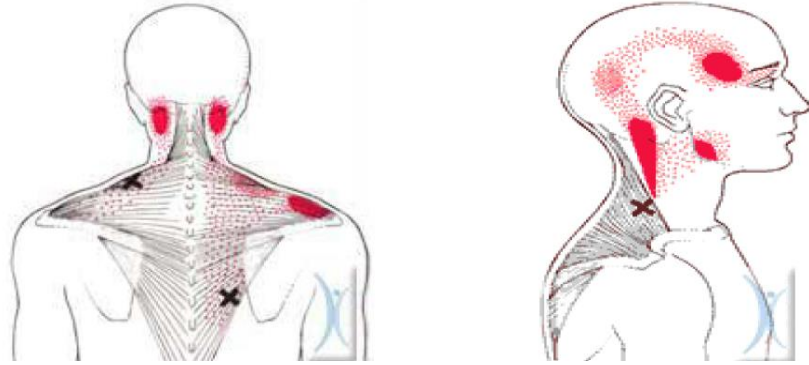
**Merkezi tetik nokta:** İskelet kaslarının motor son plak bölgelerinde bulunurlar, motor son plakta fonksiyon bozukluklarına yol açarlar. Bu bozukluklar, lokal enerji krizinin oluşmasına neden olur. Böylece o bölgedeki nosiseptörler uyarılır ve ilgili kaslarda bir gerilim meydana gelir. Bu olaylar dizisi, kasta gergin bantların ve nodüllerin nasıl oluştuğunu açıklar[18].

**Aksesuar tetik nokta:** Kasların kemiğe tutundukları bölgelerde bulunurlar. Merkezi tetik noktaların yol açtıkları gerilim, kasların kemiğe tutundukları kısımlarda da bir gerilime neden olur. Aksesuar tetik noktalar, bu gerilim nedeniyle meydana gelir[42].

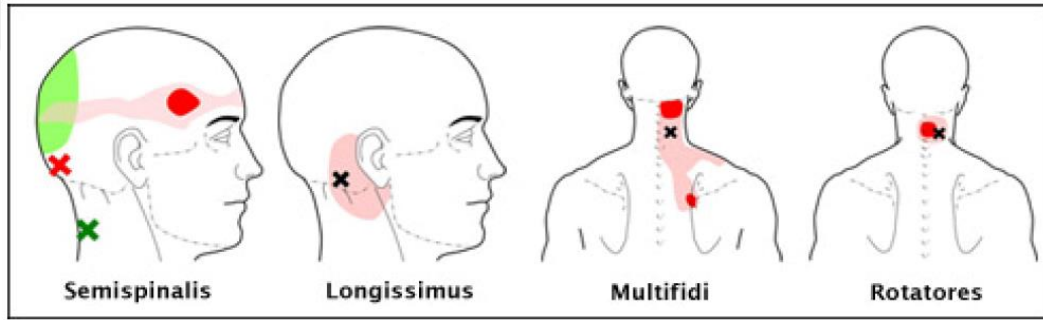
**Anahtar ve Satelit tetik nokta:** Bu iki tetik nokta çeşidi birbirleriyle ilişkilidir. Anahtar tetik noktalar, bir veya daha fazla satelit tetik noktanın aktive olmasından sorumludur. Anahtar tetik noktaların inaktivasyonu, ek bir uygulamaya gerek kalmadan satelit tetik noktaların da inaktivasyonunu sağlar[18, 31].



## Trapezius

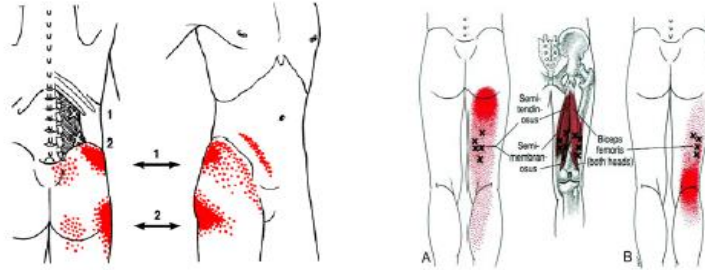


## Posterior cervical



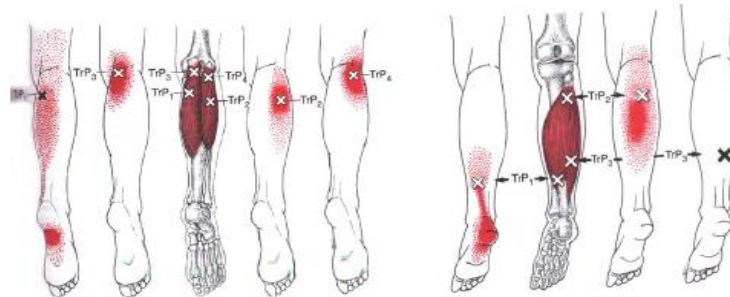
## Quadratus lumborum

## Semitendinosus, Semimembranosus, Biceps femoris



## Gastrocnemius

## Soleus



Şekil-4. En sık rastlanan tetik noktalar ve yansıma alanları

Tetik nokta duyarlılığının nicel olarak değerlendirilmesi:

Bu değerlendirme için basınçlı algometreler kullanılır (Resim-1). Ancak son zamanlarda basınçlı algometreler yerine elektronik algometreler geliştirilmiştir (Resim-2).

Fischer tarafından geliştirilen basınçlı algometreler, kg/cm<sup>2</sup> cinsinden 10 kg'a kadar ölçüm yapabilir. Ucunda 1 cm<sup>2</sup> büyüklüğünde lastik olan bir metal çubuk vardır. Bu lastik uç, uygulanan kuvvetin derin dokulara iletilmesini sağlar. Göstergenin oranı ve hassasiyeti hem derin, hem de yüzeysel tetik noktaların ölçümünü sağlar[6, 50, 51].



**Resim-1.** Basınçlı Algometre



**Resim-2.** Elektronik ölçüm yapabilen algometre (JTECH Medical-Algometer Commander-USA)

Tetik noktaları değerlendiren diğer yöntemlerde olduğu gibi doğru ölçüm yapabilmek için kasların gevşek olması gerekmektedir. Basınçlı algometrenin ucu en yoğun hassasiyetin olduğu noktaya 90° açı ile dokundurulur ve hasta rahatsızlığını sözlü olarak ifade edene kadar basınç artırılır. Aynı işlem elektronik algometreler içinde geçerlidir. Bu işlem birkaç kez tekrar edilerek saptanan değerlerin ortalaması da alınabilir. Ölçüm araları ortalama 30-60 saniye tutulur.

Basınçlı ve elektronik algometre ile MAS'lerin duyarlılığının nicel olarak ölçülmesi, hastalığın sonuçlarının değerlendirilmesinde faydalıdır. Tetik noktanın

tamamen ve başarıyla elimine edildiğini görmek için tedavi bitiminde ölçüm tekrarlanır. Etkili bir tedaviden sonra basınç ağrı eşiğinin yükseldiği gözlenir. Basınç ağrı eşiğinde artış olması doktora tetik nokta tedavisinin etkili olduğunu ve daha sonraki seanslarda aynı yöntemin uygulanabileceğini gösterir. Eğer tetik nokta tedavisi ağrıda azalma sağlamazsa, semptomları oluşturan başka bir neden araştırılmalı ve uygun bir tedavi başlanmalıdır[46].

### **B.Gergin bant:**

Palpabl gergin bant, tetik noktalar için karakteristiktir. Bu bantı oluşturan kas fibrillerinin sarkomerlerinin kısalması ile bant ele gelir. Gergin bantın varlığı, tetik noktaların hassas noktalardan ayırımında önemlidir. Gergin bant, en iyi cilt ve cilt altı dokuyu kas liflerine dik bir açıda kaydırarak palpe edilebilir. Palpabl bir bant, normal gevşek lifler arasında sert bir kord olarak hissedilir. Hekim, maksimum hassas noktayı bulabilmek için gergin bant boyunca palpasyon yapar ve bu nokta üzerine basınç uygulayarak yansıyan ağrı ortaya çıkartılır[17].

Kas, altındaki kemik ve deri arasında sıkıştırılacaksa yassılamak şeklinde (flat) palpasyon, kasın orta noktası parmaklar arasında sıkıştırılabiliyorsa (sternokleidomastoid, biceps brachii kasları gibi) kıskaç hareketi (pincer) ile palpasyon yapılabilir[45, 52].(Şekil-5)

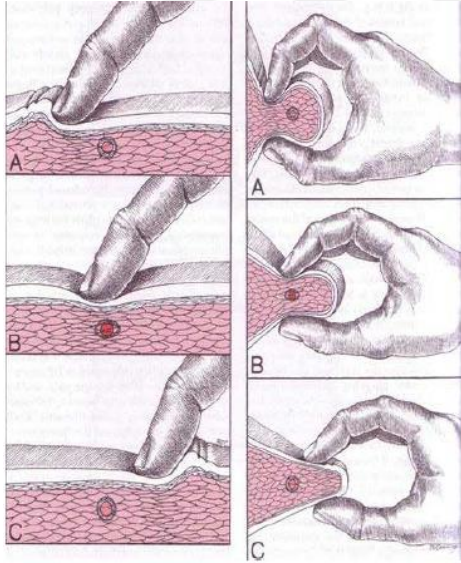
Gergin bantta, sarkomerlerdeki kısalma, referans zondaki kasları innerve eden motor nöronların volanter aktivite sırasındaki eksitabilitesi ve spontan aktivitesi ile açıklanır. Bunun yanında, etkilenen kasların sinerjistlerinde de koruyucu bir spazm gelişir. Birçok histolojik çalışma, gergin bantta artmış fibril tansiyonunu ve kısalmış sarkomerlerin varlığını destekler[19]. MAS tedavisinde kullanılan kas germe teknikleri, tutulan kas boyunca sarkomer uzunluğunu eşitleyerek etkili olur ve böylece feedback kırılmış olur. Gergin bantlar elektriksel olarak sessizdir[17, 29].

### **C.Lokal seyirme cevabı:**

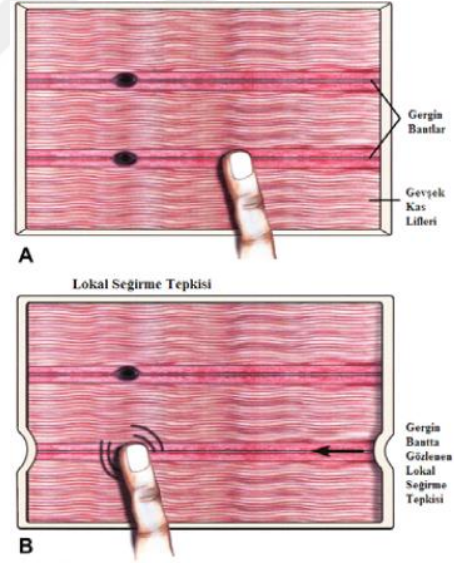
Tetik nokta parmaklar arasında kaydırıldığında veya iğnelendiğinde, gergin bantın bir bölümünde istem dışı lokalize ve geçici bir kontraksiyon meydana gelir. Buna lokal seyirme yanıtı adı verilir. Tetik nokta ne kadar yakından uyarılırsa lokal seyirme yanıtı o kadar büyük olur. Palpasyon sırasında kas nötral pozisyonda olmalıdır. Bu bulgu MAS'lere özeldir. Lokal seyirme yanıtı, yalnızca MAS'leri

barındıran gergin bantlarda gözlenmiştir[6, 42, 53]. Yapılan çalışmalarda, lokal seyirme yanıtının büyük ölçüde santral yolla, bir dereceye kadar da lokal yolla ortaya çıktığı belirlenmiştir[53]. Tetik noktanın palpe edilebilmesi ve buradaki lokal seyirme yanıtının görülmesi kişinin palpasyon yeteneğine, daha önceki tecrübesine, kasın büyüklüğüne ve derinliğine bağlıdır[29].

Lokal seyirme tepkisi MAS'da objektif bir belirtidir ve sadece tetik noktaların ani mekanik uyarılmalarıyla meydana gelir. Bu seyirme yanıtı, kasın kemiğe yapıştığı tendinöz kısmı üzerindeki deride kısa süreli titremeler ya da sadece gergin bantlarda kas liflerinin kısa süreli kontraksiyonları şeklinde görülür[26].(Şekil-6) Tetik noktaların yüzeysel kaslarda olması halinde bu cevabın tespit edilmesi kolaydır. Örneğin trapez, sternokleidomastoid, pektoralis major, deltoid, latissimus dorsi, brakioradialis, vastus medialis ve gluteus maksimus kaslarında lokal seyirme cevabı daha kolay alınır. Bulunduğu takdirde teşhis yönünden çok değerli bir bulgu olmasına karşın, bulunmaması miyofasiyal ağrı sendromunu ekarte ettirmez[54].



Şekil-5. Gergin Bant Palpasyonu



Şekil-6. Lokal Seyirme tepkisi

### Ç.Sıçrama cevabı:

Good, 1949'da ağrılı noktaya uygulanan basıncın istemsiz refleks benzeri bir hareket, yüz buruşturma ile birlikte şiddetli bir ağrı oluşturduğunu açıklamış, Kraff ve arkadaşları, daha sonra bu yanıtı "sıçrama belirtisi" adını vermişler ve bu belirtiyi

miyofasiyal tetik noktanın diyagnostik kriteri olarak belirlemişlerdir. Hastanın kuvvetli palpasyona karşı davranışsal cevabı olan sıçrama cevabı, miyofasiyal ağrının ayırt ettirici karakteristiğidir. Bu reaksiyon, ağırlı yüz ifadesi ile başı uzaklaştırma şeklinde olabileceği gibi, verbal bir cevap da olabilir. Uygulanan basıncın şiddeti ile orantılı olmayıp bazen hastanın yerinden fırlamasına neden olacak şekilde aşırı olabilir. Tetik noktaların palpasyonu ile bazen piloereksiyon, solukluk, terleme gibi otonom değişiklikler görülebilir. Tetik noktanın üzerindeki cilt bölgesinde **dermografizm veya pannikülozis** bulunabilir. Pannikülozis, o bölgede cilt yuvarlama testinin pozitif oluşu ile belirlenir.[18, 24]

### **2.3.8. Laboratuvar bulguları**

#### **A. Rutin laboratuvar testleri:**

MAS'da rutin laboratuvar tetkikleri normaldir. Tanı koydurucu bir laboratuvar yöntemi yoktur (Sedimentasyon, hemogram ve kas enzimleri normaldir). Anormal serum LDH (Laktat Dehidrogenaz) izoenim bulgularının düşük olduğu saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada normal serum enzim konsantrasyonları rapor edilmiş fakat LDH izoenzim dağılımında bir kayma gösterilmiştir. MAS'si olan hastalarda LD1 ve LD2 fraksiyonunda azalma, LD3, LD4 ve LD5 fraksiyonunda artma tespit edilmiştir. Eşlik eden kasların biyopsi örneklerinde de farklı sonuçlar alınmıştır. LD1 ve LD2 fraksiyonunda artma, LD3 ve LD4 fraksiyonunda azalma, LD5 konsantrasyonu ise normal bulunmuştur. Bu bulgu başka çalışmalarla desteklenmemiştir[24].

Laboratuvar testleri, daha çok diğer hastalıkların ayırıcı tanısında yararlıdır; ayrıca çeşitli vitamin ve mineral eksiklikleri, anemi, hipotiroidi gibi eşlik eden veya semptomları arttıran sebeplere bağlı bulgular görülebilir. Çalışmalarda, MAS olan hastalarda ATP ve fosfokreatin seviyelerinin azaldığı, laktat ve glikojen konsantrasyonunun düşük olduğu bulunmuştur[19].

#### **B. Görüntüleme Yöntemleri:**

Miyofasiyal ağrı sendromunda görüntüleme yöntemleri, daha çok altta yatan mekanik bozuklukları saptamada kullanılır. Bunun yanında, tetik noktaların ileri rezolüsyonlu manyetik rezonans incelemesinde ATP konsantrasyonlarında azalma gösterilmiştir[37, 55].

### **C.Elektrofizyolojik İncelemeler:**

1957 yılında Travell, tetik noktalardan kaynaklanan yüksek frekanslı ateşlemeler tarif etmiştir. Award ve Arroyo, tetik noktadaki kaslarda artmış polifazik potansiyeller rapor etmişlerdir. Friction, iğne EMG'si ile tetik noktalara sahip gergin bantın normal kas bantlarına oranla motor ünit elektriksel aktivitesinde artış saptamıştır[56]. MAS fizyopatolojisinde öne sürülen, spazmı arttıran mekanizmanın disfonksiyonel kas iğciklerinin anormal ateşlenmesi olabileceği teorisine destek, Hubbard ve Berkoff'un EMG ile yaptıkları bir çalışmada tetik noktalarda sürekli düşük düzeyde EMG aktivitesi gözlenmesi ile bulunmuştur[33]. 1994 yılında McNulty ve arkadaşlarının yaptığı yeni bir çalışmada, trapezius tetik noktalarının ve aynı anda komşu kas liflerinin EMG aktiviteleri hem gerilimli durumda hem de dinlenme durumunda değerlendirilmiştir. Miyofasiyal tetik noktalarının, komşu duyarsız kas liflerine göre daha büyük EMG aktivitesi gösterdiği; gerilim baş ağrısına sahip hastalardaki tetik nokta aktivitesinin, olmayanlara göre daha büyük olduğu; psikolojik stres sırasında tetik noktalardaki EMG aktivitesindeki artışa karşın, komşu kas liflerinde değişiklik saptanmadığı belirlenmiştir [57].

MAS rehabilitasyonunda, bilateral yüzey EMG monitorizasyonunun kullanışlı olabileceği önerilmekle birlikte bu tekniğin tanıda kullanımı söz konusu değildir.

### **Ç.Termografi:**

Termografi vücut yüzeyinde ısı dağılımını inceleyen non invaziv bir görüntüleme tekniğidir. Isı belirlenir ve görüntüye dönüşür. Böylece belirli bir vücut yüzeyinde ısı değişimleri görülebilir. Termal emisyon normal bireylerde simetrik olur ve her iki tarafta da aynı alanda bir Celsius derecenin onda biri kadar değişebilir. Son yıllarda, termografi yumuşak doku patolojilerini belirlemek içinde yaygın olarak kullanılmıştır. MAS'da tetik nokta lokalizasyonunu belirlemek ve tedavilerin etkinliğini karşılaştırmak için kullanılabilir. Tetik nokta üzerinde bulunan bölgeye "hot spot" veya sıcak nokta adı verilir. Bunlar disk şeklinde 5-10 cm çapında, vücudun karşı tarafı ile karşılaştırıldığında 0.5°-1.0°C daha yüksek ısıda olan noktalardır. Ağrılı olmayan sıcak noktalar LTN'lerdir. Ancak arteriovenöz şantlardan gelen termal emisyonlar sıcak noktayı taklit eden alanlar oluşturabilir, fakat bunların musküler anomali ile ilişkisi yoktur[6, 18]. Swerdlow ve Dieterin yaptıkları bir

araştırmada, tetik nokta bölgeleri ve ağrının yansıma alanları ile asemptomatik alanlar arasında sıcaklık dağılımı açısından farklılık gözlememişlerdir[58].

#### **D.Deri rezistansı:**

Küçük bir bölgede, tetik nokta üzerinde azalmış deri rezistansı gösterilebilir. Sola, Williams ve Shultz, tetik nokta üzerindeki deride ohmmetre ile dramatik düşük rezistanslıazalma göstermişlerdir[42, 59].

#### **2.3.9. Ayırıcı tanı**

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

##### **A.Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları**

- **Fibromiyalji sendromu:** Son yıllarda tanımı oldukça iyi yapılan bu sendromun ACR 1990 tanı kriterleri; en az 3 ay süren yaygın ağrı ve parmakla palpasyonda belirlenmiş 18 hassas noktanın 11'inde ağrı olmasıdır[17, 60, 61]. MAS ve fibromiyalji sendromu arasında; kas ağrısının varlığı, palpasyonla duyarlılık olması, toplumda sık rastlanmaları, görüntüleme ve laboratuvar bulgularının olmaması ve tanının sadece anamnez ve fizik muayene ile konulması şeklinde benzerlikler vardır[62].

- **Kronik yorgunluk sendromu:** Bu sendromda hastaların en başta gelen yakınmaları, kas ağrısından çok halsiz bırakıcı yorgunluktur. 1987 Centers for Disease Control and Prevention'un tanımı; en az altı ay süren ve nedeni bilinmeyen yorgunluk ve gezici miyaljiyi de içeren 11 semptomdan 8 tanesinin var olmasıdır. Ayrıca bu sendromda, MAS'da görülen tetik noktalar yoktur[19, 63].

- **Servikal radikülopatilerde veya servikal artrozlarda:** Boyun ağrısı ve/veya kola vuran ağrıya ek olarak kısa süreli sabah sertliği, boyun hareketi ile artan ağrı ve kola yayılan uyuşma olabilir. Bu durum bazen MAS'da yansıyan ağrıyla da karışabileceğinden ayırıcı tanıda tetik noktanın araştırılmasının yanısıra röntgen, bilgisayarlı tomografi ve elektromanyetik görüntüleme tekniklerinden yararlanılmalıdır[17].

- **Servikal brakiyalji:** En önemli sebeplerinden biri olan torasik çıkış sendromu da ağrı ve uyuşma şikayeti oluşturabilir. Kemik anormalliklerini görmek için direk grafiler çekilmelidir. EMG ve sinir ileti hızı çalışmaları brakial pleksus tutulumunu ortaya çıkarmada yardımcı olabilir[17]. Ayrıca skalen kastaki kısılığın doğumsal mı yoksa tetik nokta ve gergin bantın sonucu mu oluştuğunun araştırılması ayırıcı tanıda yol gösterebilir.

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

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

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

## **B. Nörolojik Hastalıklar**

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

## **C. Visseral Hastalıklar**

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

## **Ç.Enfeksiyonlar**

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

## **D. Psikojenik Ağrılar**

Kronik hastalıklarda gelişen bu durum lokal veya yaygın kas ağrıları şeklinde kendini gösterebilir.



## **E. Neoplazm**

Tümörlerden salgılanan maddeler paraneoplastik sendrom yoluyla yaygın kas hastalıkları yapabilir. Uzun süren ve tedaviye cevap vermeyen tetik noktalarda neoplazmadan şüphe edilebilir[19].

### **2.3.10. Tedavi yaklaşımları**

Miyofasiyal ağrı sendromu tedavisinde, öncelikle sendromun oluşumuna ve ağrının devam etmesine sebep olan faktörler tanınıp tetik noktaların ve tutulan kasların lokalize edilmesi gereklidir. Tetik nokta tedavisi sonrasında yeniden tetik nokta oluşmasını önlemek için devam ettirici faktörleri baskılamak önemlidir. Kas tedavisi, kasın aktif ve pasif olarak gerilmesi ve postural rehabilitasyon ile birlikte, tetik noktanın inaktivasyonunu içerir. Amaç, ağrının giderilmesi, kası normal uzunluğuna ve postürüne getirmek ve gergin bant nedeniyle kısıtlanmış olan hareket açıklığının normale getirilmesidir. Tetik noktaların yeniden gelişimini önlemek, egzersiz programını devam ettirmek ve tetik nokta gelişimini başlatan, tetik noktayı devam ettiren ve kronik ağrı sebebi olan tüm faktörleri kontrol altında tutmayı kapsar. Bazı hastalarda yalnızca devam ettirici faktörleri kontrol altına almak sendromu baskılayabilir[44].

#### **A.Artrıcı faktörlerin tedavisi:**

##### **a. Strüktürel Bozukluklar:**

Bacak kısalığı, skolyoz, küçük hemipelvis gibi yapısal anomaliler tespit edilip düzeltilmeye çalışılmalıdır.

##### **b.Kötü Postür:**

Omuz protraksiyonu, baş öne pozisyonu ve kifotik duruş, sık rastlanan postür bozukluklarıdır. Postür düzeltmeye yönelik egzersiz programlarına ağırlık verilmelidir. Ayrıca masa ve sandalye yüksekliklerinin hastanın boyuna uygun olarak seçilmiş olması, ayak tahtası, lomber destek sağlamak amacıyla küçük bir yastık kullanılması gibi düzenlemeler, hastanın problemini büyük ölçüde azaltabilir.

c. İmmobilite:

Medikal bir endikasyon olmadığı sürece, hastaya immobiliteden ve öne doğru sarkarak yatma, sarılarak uyuma gibi kasların kısalmış pozisyonunda uzun süre kalmasına neden olacak durumlardan kaçınması öğretilmelidir.

d. Kasların sıkıştırılması:

Dolaşımı bozacak tarzda yapılan sıkı bandajlamalar, sıkı yaka veya kravat, sıkı çorap lastikleri tetik nokta gelişimine sebep olabilir.

e. Beslenme bozukluğu:

B1, B6, B12 vitamini, folik asit, kalsiyum, potasyum, magnezyum, demir eksikliğibulunan miyofasiyal ağrılı hastalar, herhangi bir spesifik tedavi görmeden sadece eksik olan maddenin yerine konulması tedavisine dramatik cevap verirler. Normal kas fonksiyonu için C ve B kompleks vitaminlerine ihtiyaç vardır; bu vitaminler sudaeridiklerinden toksisite endişe olmaksızın kullanılabilirler.

f. Hormonal ve metabolik bozukluklar:

Hafif ve orta derecede semptomları olan T3 ve T4 seviyeleri düşük olan hipotiroidili hastaların kasları hiperirritablardır. Bu yönde bir tedaviye başlandığında, metabolizma artacağı için B1 vitaminine de ihtiyaç artacaktır. Bu nedenle tiroid tedavisiyle birlikte B vitamini desteği de önerilir. Hipoglisemi atakları, anemi, östrojen eksikliği gibi bozukluklar da tedavi edilmelidir.

g. Parafonksiyonel kas gerginliği yaratıcı alışkanlıklar:

Diş sıkma, tırnak yeme gibi alışkanlıklardan kaçınmaya çalışılmalıdır.

h. Uyku bozukluğu:

Uyku bozukluğu, ağrıya toleransı azaltır ve depresyonu artırır. Öncelikle uykuyu bozan tetik noktalar inaktive edilmeli, sonra gerekirse uyku düzenleyici ilaçlar verilmelidir.

i. Psikososyal ve emosyonel strese yol açan durumlar:

Psikososyal ve emosyonel strese yol açan durumlar tespit edilip ortadan kaldırmaya çalışılmalıdır.

j.Nörolojik bozukluklar:

Radikülopati, tuzak nöropatileri, periferik nöropatiler, pleksopati, multipl skleroz gibi nörolojik hastalıklarda tetik nokta gelişimi sıktır.

k.Diğer faktörler:

Disk dejenerasyonları, osteoartrit ve eklem subluksasyonları da tetik noktalar ile ilişki gösterebilen durumlardır. Kronik enfeksiyon odakları, aktif alerjik durumlar, tespit ve tedavi edilmesi gereken diğer durumlar arasında yer alır[18, 21].

### **B.Lokal Tedavi:**

Tetik noktaların en önemli klinik karakteristiklerinden biri, lokal tedaviye cevaplarıdır. Spesifik miyofasiyal tetik nokta tedavisine alınan cevap, sıklıkla tetik noktadaki hassasiyet, refere ağrı ve lokal seyirme cevabının kaybı ile birlikte, kastaki hareket kısıtlanmasının hemen düzelmesi şeklindedir. Miyofasiyal ağrı sendromu ne kadar uzun süredir mevcutsa kas içi gergin banttaki gerilimin kaybolması da o derece zordur.

Tetik nokta tedavisinde etkili olduğu bildirilen lokal tedavi yöntemleri şunlardır:

- ✓ Tetik nokta enjeksiyonu
- ✓ Sprey ve germe
- ✓ İskemik kompresyon
- ✓ Masaj
- ✓ Yüzeysel ısı (sıcak paket)
- ✓ Derin ısı (ultrason)
- ✓ TENS ve İnterferansiyel akımlar
- ✓ Lazer
- ✓ Akupunktur
- ✓ Biofeedback

Bu tedavi yöntemleri ile tetik nokta eliminasyonu sonucu ağrı siklusu kırılmaya çalışılır. Tüm tedavi yöntemlerinin altında yatan teori, bütün symptom kompleksinin tetik nokta ile provake olan refleks mekanizma olduğu ve bir kısır döngü olarak devam ettiğiidir. Ağrı siklusunun tetik nokta eliminasyonu ile kırılması bu refleksi bozar ve rahatlama sağlar[17, 19].

### **Tetik nokta enjeksiyonu:**

Tetik nokta enjeksiyonlarının tedavide kullanımı, tetik noktaların lokal kas spazmı alanlarını yaklaşıldığı varsayımına dayanır. Başarılı olmak için ön şart, uygulamanın tetik nokta içine yapılmasıdır. Bu amaçla kuru iğneleme, lokal anestezi veya serum fizyolojik kullanılabilir. Son yıllarda, tetik noktalara botulinum toksini enjeksiyonunun etkinliğini gösteren çalışmalar da mevcuttur[64, 65].Lokal enjeksiyonların olası etki mekanizmaları şunlardır:

- ✓ Anormal kontraktıl elementlerin mekanik olarak bozulması ile kas gerginliği ve aşırı duyarlılığın ortadan kalkması
- ✓ Sıvı enjeksiyonları ile siniri duyarlı kılan maddelerin dilüe edilmesi
- ✓ Kas liflerinin hasarı ile potasyum açığa çıkması sonucu, sinir liflerinin bir depolarizasyon bloğuna uğraması
- ✓ Lokal anestetik enjeksiyonu yapıldığında, vazodilatasyon sonucu lokal dolaşımın artması ve anestezi ajanının neden olduğu fokal nekroz nedeniyle tetik nokta yıkımının kolaylaşması
- ✓ Santral sinir sistemi ile tetik nokta arasındaki ağrıyı arttıran feedback mekanizmasının bozulması[66, 67].

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

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

### **Sprey ve germe:**

Sprey ve germe tekniği, ağrının nedeninin, gergin bantlardaki tetik noktalar olduğu teorisine dayanır. Bu yöntemle, cilt ısısındaki ani düşüşün spinal germe refleksi ve daha yüksek merkezlerde ağrı duyusunu bloke ettiği düşünülür ayrıca azalmış ağrı duyusu, kasın normal uzunluğu kadar gerilmesini sağlar. Bu durumda tetik noktalar inaktive olur, kas spazmı ve yansıyan ağrı azalır[18, 67].

Sprey ve germe yönteminin avantajları, daha az ağrılı olması ve tek kas sendromlarında hızlı iyileşme sağlamasıdır. Ayrıca tutulan kaslarda, palpasyonla atlanabilen tetik noktaları daha iyi inaktive ettiği söylenebilir. Enjeksiyondan sonra kalan aktif veya latent tetik noktaların inaktive edilmesini de sağladığı düşünülür[18].

### **İskemik kompresyon:**

Shiatsu, miyoterapi, akupress, parmak basıncı olarak da bilinen iskemik kompresyon, basit ve etkin bir tekniktir. Kemiksel yapılar üzerinde bulunan ulaşılabilir tetik nokta üzerine uzun süreli bası uygulanmasına dayanır. Hasta, bu yöntemi hergün kendisi tekrarlayabilir. 1-2 dakika bası sonrası, ağrı ortadan kalkarsa bası sona erdirilir. Hanten ve arkadaşları, germe egzersizi sonrası iskemik kompresyonu içeren ev programının, aktif hareket egzersizinden üstün olduğunu göstermişlerdir[68].

### **Masaj:**

Masajın MAS tedavisinde etkinliğini gösteren çalışmalar sınırlı sayıdadır. Gam ve arkadaşları, masajın germe egzersizleri ile kombinasyonunun tetik nokta sayısı ve yoğunluğunu kontrol grubuna göre azalttığını saptamışlardır[69]. Masaj, mekanik, fizyolojik ve kapı kontrol etkisi ile kas tonusunu ve düzenler ve ağrıyı azaltır. Tetik noktaların latent olduğu dönemde uygulanmalıdır.

### **TENS:**

Melzack ve Wall'un 1965'de ağrıda kapı kontrol teorisini geliştirmesinden beri akut ve kronik ağrılı durumlarda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Kapı kontrol teorisine göre TENS'in düşük yoğunluktaki uyarısı, kalın çaplı lifleri aktive ederek spinal kordun arka boynuzunda veya daha yüksek seviyelerde ağrı kapısını kapatır. TENS ile ilgili diğer teoriler, artmış endojen opiyat salınımına, otonomik cevapların modülasyonuna ve C liflerinin parsiyel bloğuna bağlanmıştır[18, 67, 70]. Ağrının nonspesifik olarak azalması, hastanın kas fonksiyonunun bir kısmını geri kazanmasını sağlar. Elektrik stimülasyonunun kas kontraksiyonu oluşturacak yoğunlukta olmamasına dikkat edilmelidir. Sıklıkla stimülasyon tetik noktalara, akupunktur noktalarına veya yansıma alanına uygulanır[18].

### **İnterferansiyel Akım:**

İnterferansiyel akımların önemli etkilerinden biri olan ağrının giderilmesinde, gerçek rolü alçak frekanslı akımlar oynar. Bu etki, kapı kontrol teorisi ile açıklanmaktadır. Ayrıca, inen ağrı baskılama sisteminin uyarılması, endojen opiatların salınması, sinir iletiminde geçici blok, lokal pompa etkisi, otonom sinirler üzerinden lokal dolaşımın artması ve ağrı reseptörlerini uyaran kimyasal maddelerin uzaklaştırılması da etkili olmaktadır. Plasebo etkisi de söz konusu olabilir[71, 72].

### **Yüzeyel ısı (sıcak paket):**

Aktif tetik noktayı içeren kas üzerine uygulanır. Isının fizyolojik etkisinden yararlanarak lokal sirkülasyonu arttırmak, tetik noktayı içeren kasın gevşemesini sağlamak ve tetik nokta gerilimini azaltmak amaçlanır[18].

### **Akupunktur:**

1997'de Ulusal Sağlık Enstitüsü tarafından MAS, FMS, bel ağrısı, osteoartrit, epikondilit gibi hastalıkların tedavisinde akupunkturun yardımcı tedavi olarak faydalı olabileceği ve kabul edilebilir alternatif bir tedavi yöntemi olabileceği bildirilmiştir[73].

### **Biofeedback:**

MAS tedavisinde tek başına yeterli olmamakla birlikte, hastaların kaslarının uzun süre gereksiz kontraksiyonunu fark etmelerini sağlayarak aşırı gerilimi nasıl kontrol edeceklerini öğretir[74].

### **C.Egzersiz**

MAS'ta germe, postür, kuvvetlendirme ve dayanıklılık egzersizleri en faydalı egzersizlerdir. Uygulanan kas germe teknikleri, ATP kullanımını durdurur ve mümkün olduğunca aktin ve miyozin başlarını uzaklaştırarak mevcut olan kontraksiyon ve kas içi gerilimi azaltır; tutulan kas boyunca sarkomer uzunluğu eşitlenir; böylece kısır döngünün kırılması sağlanır. Postür egzersizleri ile kaslar üzerinde etkili olan mekanik stresler en aza indirgenir. Kuvvetlendirme ve dayanıklılık egzersizleri, latent tetik noktası olanlara tavsiye edilir, böylece tetik nokta gelişimi önlenebilir veya aktivasyonu azaltılabilir. Düzenli yapılan egzersizler,

hastanın psikolojisini de olumlu yönde etkileyerek hastanın motivasyonunu ve kendine güvenini artırır, depresyonu azaltır[9, 75].

#### **D. Medikal tedavi:**

MAS'ta farmakolojik tedavi, ağrıyı hafifletmek, kasları gevşetmek, uykuyu düzenlemek, antiinflamatuvar ve antidepresan etki için diğer tedavilere ek olarak kullanılır. Bu amaçlarla nonopioid analjezikler, nonsteroid antiinflamatuvarlar, kas gevşeticiler, trisiklik antidepresanlar kullanılabilir.

### **2.4. DÜŞÜK ENERJİLİ LAZER (LOW LEVEL LASER THERAPY) TEDAVİSİ**

#### **2.4.1. Tanım ve Tarihçe**

Kısaca yoğunlaştırılmış ışık olarak tanımlanan LAZER, "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" kelimelerinin baş harfinden oluşmuştur. "Uyarılmış ısınım yayını ile ışığın yoğunlaştırılması" veya "uyarılmış elektromanyetik ısınım yayan yükseltici" şeklinde çevrilebilir[76].

Lazerin prensiplerini oluşturan kuantum kavramı, 1917'de Einstein tarafından ortaya konmuştur. 1954 yılında Townes ve arkadaşlarının çalışmaları MASER (mikrowave amplification by stimulated emission of radiation) sisteminin gelişmesiyle ortaya çıkmıştır. Onların bu çalışmasının, lazerin bütün tiplerinin keşfedilmeye başlaması için bir uyarıcı güç olduğu düşünülmektedir. Maiman 1960 yılında Ruby lazerin ilk çalışan modelini üreterek ilk lazer ışığını elde etti. 1962 de helyum-neon lazer üretildi. Tıpta ilk kullanımı 1962'de retina dekolmanı üzerinde oldu. 1973'de fleksibl fiber optik yardımı ile argon lazer ışınları gastroskopi sırasında kullanıldı. 1974 yılından sonra lazer ışınının metabolik aktiviteyi artırdığı, hücre bölünmesini hızlandırdığı, analjezik etki sağladığı, yara iyileşmesi üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. 1977'de helyum- neon lazeri akupunktur için kullanılmıştır[76].

#### **2.4.2. LAZER ışınının oluşum prensibi ve elde edilmesi**

Einstein'a göre atomlar ve moleküller sürekli bir osilasyon durumunda olup bu osilasyon sırasında enerji yönünden uyarılmış halde bulunurlar. Uyarılmış atomların bazıları saniyenin yüz milyonda biri kadar kısa bir sürede sabit duruma geçerler ve bu sırada foton enerjisi açığa çıkar. Eğer bir ışık kaynağıyla atomlar daha

fazla uyarılırsa doğal olarak daha çok foton enerjisi ortaya çıkacaktır. Işık tüpüne çok güçlü bir akım verildiğinde atomlar uyarılacak enerji kazanacak ve kazandığı enerjisi serbest bırakmak isteyecektir. Uyarılma derecesi belli bir noktayı geçtiğinde, kromium atomu kazandığı enerjisi bırakacak ve bir foton enerjisi açığa çıkaracaktır. Uyarılma devam ettikçe açığa çıkan foton enerjisi artacaktır. Yahut çubuğun iki ucuna birer rezonans ayna yerleştirildiğinde atomların hareketi daha da artacaktır ve açığa çıkan enerji çoğalacaktır. Bu aynalardan biri yarı geçirgen olduğu takdirde meydana gelen enerji buradan çıkıp yeni bir ışık şeklinde boşlukta yol alacaktır. İşte bu yeni ışık fizik özellikleri oldukça değişik olan lazer ışığıdır[76].

Sonuç olarak bir ışık kaynağından çıkan foton enerjisini belirli bir ortamdan geçirerek bu ortamın atomlarındaki elektronların dönüş hızı arttırılmakta ve böylece gelen ışınların çok farklı yeni bir foton enerjisi elde edilerek tek bir doğrultuda sevk edilmektedir. İlk ışık kaynağını veya bu ışığın geçtiği ortamı değiştirerek çok farklı özellikleri olan lazerler elde etmek olanaklıdır[76].

Bir sistemden lazer oluşturmak için 4 öge gerekmektedir[76].

**A. Lazer ortamı (Etkin gereç):** Lazer ana maddesi olarak her madde kullanılabilir. Katı, sıvı, gaz olabilir. Atomları çok kolay bir şekilde uyarabilen ve kolayca yüksek enerji düzeylerine ulaşabilen maddelerden seçilir.

**B. Enerji kaynağı ( Uyarma yöntemi ):** Enerjinin verilmesiyle lazer maddesi aktiflenerek inversiyon durumuna getirilir. Buna pompalama da denir. Bu işlev optik, elektriksel, kimyasal hatta elektron bombardımanı şeklinde olabilir.

**C. Rezonans ayna sistemi:** Oluşan fotonik enerjisi arttırmak için kullanılan düzenektir. Biri yarı geçirgen iki aynadan oluşur ve lazer ışını en iyi düzeyde elektron salınım (osilasyon) eşiğine erişilir erişilmez aynadan geçiş başlar. Elektron hareketlerini hızlandırmaya yarar.

**D. Fiberoptik iletken:** Elde edilen ışını taşıma ve yönlendirmede kullanılır.

### 2.4.3. LAZER ışınının özellikleri

Elektromanyetik spektrumun görünür ışık ve kırmızı ötesi bölgesinde yer alan lazer ışınının onu normal ışıktan ayıran iki temel özelliği vardır:



1. Çok dar bant genişliği (monokromatizm=tek renklilik): Lazer ışınları tek bir dalga boyundaki ışıklardan oluştuğu için tek renklidir. Bu özellik uygulamalar sırasında belirli dalga boylarının seçilebilmesini sağlar. Dalga boyu 632,8 nm olan helyum-neon lazer kırmızıyken, dalga boyu 910 nm olan galyum-arsenid kızıl ötesi lazer ışınıdır.

2. Yüksek düzeyde koherans: Lazer ışınları normal ışıktan farklı olarak aynı yönde, aynı fazı ortalamayan paralel dalgalardan oluşur. Böylece sapma en azdır ve enerji bir noktada odaklanır.

Diğer özellikleri ise:

3. Küçük diverjans: Lazer ışınlarının saçılması çok az olduğundan uzak mesafelere ulaşabilir.

4. Enerji taşıyıcılık: Elektromanyetik alan gücü vardır ve buna bağlı olarak enerji taşıyıcı özelliğe sahiptir. Küçük yüzeylere yoğun bir enerji aktarır. Bu enerji absorbe edilebilir, yansıtılabilir ve iletilebilir.

5. Lineer polarizasyon: Optik filtreler sayesinde sadece 90° ile gelen ışınların geçmesine izin verir [77, 78].

#### 2.4.4. LAZER Parametreleri

**Dalga boyu (nm):** Dalga boyu bir dalga örüntüsünün tekrarlanan birimleri arasındaki mesafedir. Frekansla ters orantılıdır. Yani dalga boyu uzadıkça frekans azalır. Birimi nanometredir (nm). Doğru endikasyonda doğru dalga boyunu kullanmak önemlidir. Halen hangi endikasyonda hangi dalga boyunun en uygun olduğu net olarak bilinmese de uzmanlar bazı lazer tipleri ve dalga boylarını bazı endikasyonlarda en iyi seçenek olarak tanımlamıştır. Örneğin He-Ne veya InGaAlP lazerler 633-670 nm dalga boyundadır, ülserler ve sinir rejenerasyonunda en iyi seçenek olduğuna inanılır. 904 nm dalga boyundaki GaAs lazer ise spor yaralanmaları, postoperatif ağrı, ödem gibi daha derin problemlerde kısa dalga boylarındaki lazerlerden daha iyi bir seçenektir. GaAlAs 780-890 nm dalga boyundadır ve genellikle tendinitlerde en iyi seçeneken ağrı, ödem ve kronik ülserlerde iyi bir seçenektir.

**Güç(mW):** Dozu belirleyen esas faktördür ve doku penetrasyonunda da önemlidir. Birimi Watt'tır. Yüksek güç, yüksek güç yoğunluğu demektir. Yüksek

gücün bir diğer avantajı belirlenen doza ulaşmak için daha az zaman harcanmasıdır. Ancak iyi sonuç göstergesi değildir.

**Güç yoğunluğu (W/cm<sup>2</sup>):** Birim alana, yani cm<sup>2</sup> başına düşen güçtür. Alanla ters orantılıdır. Biyostimülasyonda güç yoğunluğu çok düşük olmamalıdır. Nokta tedavisi kullanıldığında ise lokal doz kolaylıkla yüksek olabileceğinde tedavi süresi kısa tutulmalıdır.

**Enerji (J):** Güç (W) x Zaman (sn)

**Enerji yoğunluğu (J/cm<sup>2</sup>):** Enerji yoğunluğu tedavi dozudur ve dokuda birim alan başına taşınan enerji miktarını belirtir. En önemli tedavi parametresidir. Düşük doz lazer tedavisi 0,5 J/cm<sup>2</sup> dozunda verildiğinde dokularda fotobiyolojik yanıt oluşturur. 4 J/cm<sup>2</sup> dozda yara iyileşmesine etkilidir. Doku iyileşmesini uyarmak amacıyla kullanıldığında 0,5-5 J/cm<sup>2</sup> doz aralığında uygulanmalıdır. 8-12 J/cm<sup>2</sup> dozlar biyoinhibisyondan sorumludur. Lazer tedavisi her gün ve aralıklı uygulanabilir. Bir seansta total doz 100 joule'ü aşmamalıdır. Tedavi süresi 2-5 dakika, 10-20 seans uygulanabilir[78].

**Penetrasyon derinliği:** Lazer ışını tedavi bölgesine uygulandığında penetrasyon derinliğini etkileyen birçok faktör vardır. Dalga boyları 820 nm ve 904 nm olan GaAlAs ve GaAs lazerlerin penetrasyon derinliği 5-6 cm iken, dalga boyu 633 nm olan HeNe lazerin penetrasyon derinliği 4-5 mm'dir. Kısa süreli ve çok yüksek pik output gücünde; yani süperpulse çalışan GaAs lazerin penetrasyon derinliği daha fazladır. Output güç ve buna bağlı olarak güç yoğunluğu arttıkça penetrasyon derinliği artar. Ayrıca doku tipi, doku sıcaklığı, prob dizaynı ve tedavi tekniği de penetrasyon derinliğini etkileyen diğer faktörlerdir. Monofiber problemlerle uygulamada güç kaybı daha az olduğundan lazer ışınları fiber demeti şeklindeki problemlerle uygulamaya göre daha derine penetre olur. Cilt temasıyla uygulamada lazer ışınları daha derine penetre olabiliyorken, belirli bir mesafeden uygulamada ışınlar daha fazla yansımaya uğrayacağından penetrasyon derinliği daha azdır[79].

#### **2.4.5. LAZER Türleri**

##### **A. Düşük Güçte Lazerler (yumuşak soft lazerler):**

Soğuk lazer olarak da tanımlanır. Aktif madde olarak He-Ne gazını kullanırlar. %85 helyum, %25 neon gazlarından oluşur. 632.8 nm dalga boyu

lazerdir. Emniyetli ve pratiktir. Devamlı ışın yayarlar. Pulse veya devamlı uygulama yapılabilir. Işık kaynağına devamlı bakılırsa gözde harabiyet yapar. He-Ne lazeri yüksek dağılım ve düşük absorpsiyonda geniş bir doku kitlesine etki eder. Bu nedenle transkütan ışınlama tedavileri için en uygun lazer tipidir. He-Ne lazerin penetrasyon derinliği direkt olarak 0,8 mm'nin üzerindedir. İndirekt olarak ise 10-15 mm arasındadır. Direkt penetrasyon, lazerin karakteristik özelliklerinin değişmeden ulaştığı derinliği tanımlarken; indirekt penetrasyon ise lazerin karakteristik özelliklerinin değiştiği, çevre dokuların özelliklerine göre absorpsiyonu ile oluşan derinliği ifade eder[77].

### **B. Orta Güçlü Lazerler (Mid Lazerler – yarı iletken lazerler)**

Aktif madde olarak galyum-alüminyum-arsenid maddesini kullanır. Diyod lazer olarak da tanımlanırlar. Dalga özelliği 830-904 nm'dir. Pulse ışın yayarlar. İndirek penetrasyon 5 cm ye kadar çıkabilir. Fizik tedavide düşük ve orta güçte bu iki lazer tipi kullanılır. Ancak orta güçte lazer olarak tanımlanan kırmızı ötesi lazerlerin gücü, düşük güçte lazerlere yakındır. Bu nedenle bazı sınıflamalarda düşük güçte lazerler içinde yer alırlar. Kırmızı ötesi lazerler doku ısısını 0.3-0.62 dereceden fazla artırmazlar. Bu yüzden düşük güçlü lazerlere atermik lazerler adı da verilir [77].

### **C. Güçlü Lazerler (sert veya sıcak lazerler):**

Cerrahi ve sanayide kullanılırlar. Argon, CO2, Neodymium YAG lazerleri vardır. Argon lazer, göz hastalıklarında; CO2 lazer ise özellikle mikro cerrahide kullanılmaktadır. Neodymium YAG lazerin dalga boyu 1064 nm'dir. Kırmızı ötesine yakındırlar. Düşük güçte pıhtılaşma, yüksek güçte ise doku ve kanserleri buharlaştırma etkisi vardır [77].

#### **2.4.6. LAZER'in Fizyolojik özellikleri**

Fizyolojik özellikleri dalga boyuna, enerji miktarına ve ışınlama süresine bağlı olarak değişir. Işınlardan büyük kısmı emildikten sonra ısı enerjisini açığa çıkarır, dokularda buna bağlı olarak önce lokal bir ısınma ve dehidratasyon oluşur. Bu reversible bir reaksiyondur. Bundan sonra uyarımın devamında ise olay irreversible olur, dehidratasyonu proteinlerin denaturasyonu izler. Işınlama dozu ve süresi artınca termoliz ve buharlaşmaya neden olur [77].

1 mW altında lazer kullanımı sadece nontermal yanıtı neden olur. Düşük güçlü lazer hücre, doku ve organ etrafında biyolojik alanı stimule ettiğinden beri biostimulan aleti ismini almıştır. Düşük enerjili lazer sistemleri yara ve kırık iyileşmesinin stimülasyonunda ve analjezik etkisinden faydalanmak için kullanılmıştır. Yüksek güçteki lazerler cerrahi kullanım için uygun olup en önemli etkileri ısınma yoluyla olmaktadır [77].

#### **2.4.7. LAZER'in Biyofiziksel etkileri**

- A. Analjezik etki:** Analjezik etkilerin ortaya çıkışında bazı mekanizmaların rol aldığı sanılmaktadır. Anormal kasılmış kas lifleri depolarize ve repolarize olmakta, kas arteriollerindeki spazm azalarak reaktif vazodilatasyon olmakta ve mitokondrilerin uyarılmasıyla transport ve metabolik süreçlerde değişiklikler meydana gelmektedir. ATP oluşumuyla enerji süreci aktive edilmektedir. Etki mekanizması konusunda kapı kontrol teorisi ve endorfinlerin artışı üzerinde çalışmalar devam etmektedir [77].
- B. Biostimulan etki:** Canlı organizmanın kendi kendini tamir ve tedavi yeteneğinin uyarılması, canlandırılması, hızlandırılması demektir. Biostimülasyon, lazerin kendine ait doğrudan etki ve lazeri kullanma tekniğine bağlı dolaylı etki olan lenfatik drenaj etkisi ile olur. Lazerin etkisi ile zarın geçirgenliği artar, hücrenin aldığı oksijen, glikoz ve aminoasit miktarı artar, hücre metabolizması hızlanır. Lokal kan akımında hızlanma ortaya çıkar, hücre içi enzimlerin molekül transport süreçleri hızlanır, hücre zarının aktif transport yapan enzimleri daha aktif hale gelirler. Bunların sonucu olarak kollajen ve elastin gibi büyük moleküllü elemanların sentezi hızlanır [77].
- C. Yara iyileştirici etkisi:** Düşük enerjili lazer uygulaması, açık yaraların iyileşmesinde bir takım regulasyon mekanizmalarını uyararak iş görür. Yara kontraksiyonu, kollajen sentezi, germe dayanıklılığının artması, fibroblastlarla ilgilidir ve epitelizasyon epidermal hücrelerin proliferasyonuna bağlıdır. Düşük enerjili lazerin selektif olarak fibroblastları stimule ettiği söylenebilir [77].



**Resim-3.** Elettronica Pagani Lazer cihazı

#### **2.4.8. LAZER'in Uygulanma şekilleri**

- A. **Bölgesel ışınlama:** En yaygın kullanım alanı lokal ağrılı sendromlardır. Daha çok 5-15mW çıkış gücündeki cihazlarla ağrılı bölgenin ışınlanması şeklinde uygulanır. Bir kısım yazarlar % 90'ın üzerinde olumlu sonuç alındığını, lazer tedavisinin ağrıyı azaltıp lokal ödemi azalttığını ileri sürerken bazı araştırmacılar etkinin plasebodan ibaret olduğunu belirtmektedirler [77].
- B. **Stimulasyon tedavisi:** Çok ince bir lazer ışını demetiyle bazı noktaların uyarılması şeklinde yapılan tedavi yöntemidir. Fizyolojik disfonksiyonun olduğu alana direkt uygulanması en basit olanıdır. Ağrı tedavisinde motor noktalara ve akupunktur noktalarına stimülasyon da yapılabilmektedir. Düşük güçte lazerler özellikle ağrı ve yara iyileşmesinde kullanılmaktadır. Günümüzde çoğunlukla 30-90 mW kırmızı ötesi diod lazerlerle yapılmaktadır [77].

#### **2.4.9. LAZER'in dozajının belirlenmesi**

Lazer ışını sürekli veya kesikli uygulanır. Ağrı kontrolü için 15-30 sn/cm<sup>2</sup>, yara iyileşmesi için 90 sn/cm<sup>2</sup> olarak tercih edilir. Yara iyileşmesinde prob 2-3 mm uzaktan tutulur. Ağrı kontrolünde ise tam temas uygulanır. Ağrı için ağrı ile ilişkili tetik ve akupunktur noktaları helyum-neon lazerleri ile devamlı moda 30 sn stimule edilebilir. Tedavi ağrı geçene kadar sürer, 6-8 seansta tedaviye hiç yanıt yoksa tedavi kesilebilir. Lazer hastaya uygulandığında ışınlar deri ile dik açı yapacak şekilde uygulanmalıdır. Dik açının dışında uygulandığında penetrasyon derinliği

azalmaktadır. Doz jul/cm<sup>2</sup> olarak, patolojik duruma, ışınlanan alanın yüzeyine, toplam tedavi zamanına, lazerin modeli ve tipine göre belirlenir [77].

#### **2.4.10. LAZER Tedavisinin Endikasyonları**

- ✓ Yanık tedavisi
- ✓ Greftlerin tamiri
- ✓ Kırıkların kaynamasında
- ✓ Sinir dokularının rejenerasyonunda
- ✓ Selülit tedavisinde
- ✓ Nevraljilerde
- ✓ Dekübitus ülserlerinde
- ✓ Dejeneratif osteoartritte
- ✓ Yumuşak doku romatizmalarında
- ✓ Spor yaralanmalarında
- ✓ Akut kas spazmının azaltılmasında
- ✓ Amputasyon yerlerindeki güdük ağrılarında
- ✓ Göz, kulak-burun-boğaz, nöroşirurji, üroloji, jinekolojik onkoloji ve diş hekimliğinde kullanılır [77, 80-82]

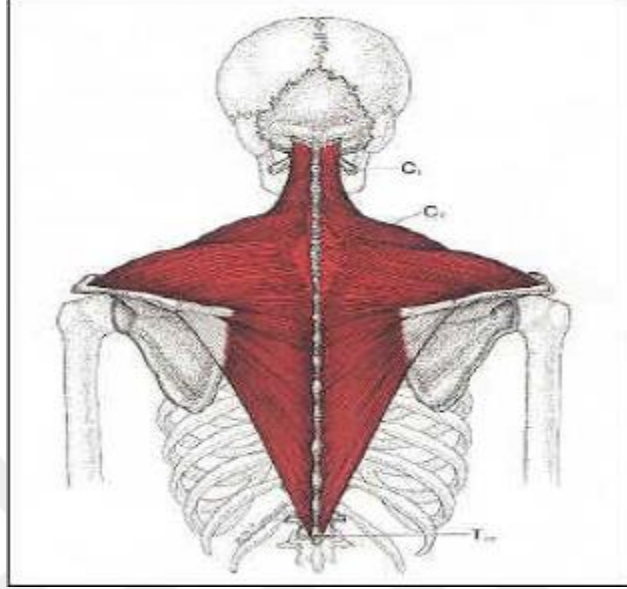
#### **2.4.11. LAZER Tedavisinin Kontrendikasyonları**

- ✓ Lazer ışınına en duyarlı organ göz olup bu nedenle endikasyonları dışında göze uygulanmamalıdır. Tedavi sırasında koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
- ✓ Epileptiklerde uygulanmamalıdır.
- ✓ Kardiak pace-maker taşıyan hastaların göğüs bölgeleri tedavi edilmemelidir.
- ✓ Hipersekresyon yapabileceği için tiroid bezine uygulanmamalıdır.
- ✓ İnflamatuar romatizmal hastalıkların akut dönemlerinde yapılmamalıdır.
- ✓ Enfekte bölgeler ve variköz venler üzerine uygulanmamalıdır.
- ✓ Fetüs, gonadlar ve malign tümörler üzerine uygulanmamalıdır [77, 80, 81].

### **2.5. TRAPEZIUS KASI**

Yapısı ve fonksiyonu nedeniyle elbise askısına benzetilen trapezius kası, servikal ve torakal spinöz çıkıntılardan üst, orta ve alt trapez olarak adlandırılan üç grup kas olarak başlar. Üst, orta ve alt trapezius lifleri birbirinden bağımsız olarak hareket edebilme yeteneğine sahiptirler ve çoğunlukla da bağımsız çalışırlar. Sağ ve

sol trapezius kasları diagonal bir şekil oluşturup orta hatta oksiputtan T 12'ye, lateralde önde klavikula ve akromiyona, arkada da spina skapulaya uzanırlar[39] (Resim-4).



**Resim-4.** Trapezius kası

**İnnervasyon:** Motor innervasyonu spinal aksesuar ve 11. kranial sinir tarafından, duyuşal innervasyonu ise 2-4. servikal spinal sinirler tarafından sağlanır[39].

**Görevi:** Üst trapezius lifleri yani akromiyoklavikuler liflerin esas görevi, omuz kuşağının elevasyonu olup yük altında iken omuz kuşağının aşağı doğru sarkmasını önlemeye çalışmaktır. Baş ve boynun aynı tarafa lateral fleksiyonunu sağlayıp başın karşı yöne rotasyonuna ve genellikle ayakta dururken veya kol sarkık durumda elde bir ağırlık varken üst ekstremitenin ağırlığının taşınmasına yardım ederler. Orta transvers lifler, skapulanın medial kenarını vertebraların spinöz çıkıntılarına 2-3 cm yaklaştırır ve skapulayı toraksa doğru bastırır, omuz kuşağını geriye doğru hareket ettirirler. Alt lifler ise oblik olarak aşağı ve mediale doğru uzanıp skapulayı aşağı ve mediale doğru çekerler[39].

**Semptomlar:** Trapezius kası patolojisinde esas semptom ağrıdır ve karakteristik bir paternde yayılım gösterir. Kas güçsüzlüğü veya hareket kısıtlılığı minimaldir.

**Tetik noktaların aktivasyonu:** Üst trapezius liflerindeki tetik noktalar bacak kısalığı, küçük hemipelvis veya kol kısalığı gibi iskelet sistemindeki yapısal anomalilerden etkilenir. Ayrıca omuzların uzun süre elevasyonda kalması durumunda, örneğin telefon ahizesini dirsek desteği olmaksızın tutmak, keman çalmak, yüzüstü pozisyonda boynu tam rotasyona getirerek yatmak veya kol desteği olmayan bir sandalyede oturmak gibi durumlar, aktivasyon sebebidir. Yandan gelen, whiplash tarzı bir zedelenme oluşturan akut travma ya da çamaşır askılarının çok sıkı oluşu, ağır ceketler giyilmesi, ağır sırt çantaları da trapezius kasındaki tetik noktaları aktive edebilir. Bunların yanında, servikal radikülopati de üst trapezius tetik noktalarını aktive eden sebeplerdendir. Fizik muayenede, karşı yöne doğru yapılan aktif servikal rotasyon hareketinin hafif-orta derecede ağrılı olduğu ve lateral fleksiyonun da hafif-orta derecede kısıtlanmış olduğu görülür [39, 83, 84].



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. GEREÇ

Bu çalışma, MAS tanısı alan hastaların tedavisinde lazer tedavisinin etkinliğini incelemek amacıyla retrospektif olarak dosya taraması şeklinde yapıldı. İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi Polikliniğinde Travell ve Simons'ın tanı kriterleri esas alınarak Miyofasiyal ağrı sendromu tanısı ile lazer tedavisi görmüş olan ve MAS tanısı ile tedavi için sırada bekleyen hasta dosyaları incelemeye alındı.

İnsan vücudunda 696 adet kas olduğu ve her bir kas veya kas grubundaki tetik noktaların kendine özgü bir ağrı yayılım paterni yapacağı ve farklı semptomlara yol açacağı göz önüne alınarak, mümkün olduğunca homojen hasta grupları elde edebilmek amacıyla, sadece trapezius kası üst liflerinde yerleşmiş olan tetik noktalara bağlı şikâyetlerle başvuran hastalar çalışmaya alındı. Hastaların ayrıntılı anamnezleri alınıp lokomotor sistem ve genel fizik muayeneleri yapılarak ek patolojiler dışlandı. Bu amaçla, her hastadan ayrıca rutin biyokimya tetkikleri, hemogram, eritrosit sedimentasyon hızı, CRP ve servikal X-ray grafileri istendi. Yaygın kas ağrısı ile karakterize fibromiyalji sendromunu ayırt etmek için ACR 1990 kriterleri kullanıldı, tüm hassas nokta bölgeleri kontrol edildi.

Ayrıca şu şartlar arandı:

- ✓ 1.Semptomların en az 3 aydır mevcut olması
- ✓ Dejeneratif değişikliklerin az olması açısından yaştan 60'nin altında olması
- ✓ Evre 3-4 osteodejenerasyon, servikal disk hernisi, radikülopati veya miyelopati bulunmaması
- ✓ MAS'a yönelik daha önceki tedavilerin üzerinden en az altı ay geçmiş olması
- ✓ Önceden boyun veya omuz cerrahisi geçirmemiş olması
- ✓ Eritrosit sedimentasyon hızının kadınlarda 30 mm/saat, erkeklerde 20 mm/saatin altında olması
- ✓ Enflamatuvar eklem ve kas hastalığı, enfeksiyon, malignite olmaması
- ✓ Okuma yazma bilmesi

- ✓ Koopere olması
- ✓ Hamile olmaması

MAS tanısı ile tedavi programına alınmış ve aynı tanı ile henüz tedaviye alınmamış sıra beklemekte olan 30'ar kişilik iki grup şeklinde, toplam 60 hasta dosyası değerlendirildi. Egzersiz tedavisine ek olarak Lazer (Elettronica Pagani class 1 type BF İtaly, LED Galyum-Alüminyum-Arsenid (Ga-Al-As) 1.6 W, 808 nm dalga boyunda diyod lazer cihazı ile, 3 dakika süreyle 20 sn lik periyotlarla 3 joule/cm<sup>2</sup>, pulse 3500 Hz, (10 seans) (Resim-3) tedavisi alan hastalar birinci grubu; yani tedavi grubunu (n=30), egzersiz tedavisi alan ancak lazer tedavisi için sırada bekleyen hastalar ise ikinci grubu; yani kontrol grubunu (n=30) oluşturdu. Hastalardan poliklinik muayenesi sırasında verilen tedavi öncesi aydınlatılmış onam alınmıştır. Çalışmayı yapabilmek için İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Değerlendirme Kurulundan onay alınmıştır.

Lazer, etkilenen bölgeye haftada beş iş günü olmak üzere hafta sonu hariç toplam 10 seans, LED Galyum-Alüminyum-Arsenid (Ga-Al-As) 1.6 W, 808 nm dalga boyunda diyod lazer cihazı ile,3 dakika süreyle 20 sn lik periyotlarla 3 joule/cm<sup>2</sup>, pulse 3500 Hz olacak şekilde ağırlı kas bölgesine tam temas tekniğiyle ve dik açıyla uygulanmıştı.

### **3.2. YÖNTEM**

Hasta dosyaları retrospektif olarak incelenip kaydedilmiş verilerin analizi yapılarak tedavi sonuçları karşılaştırıldı.

Hastaların semptom ve bulguları değerlendirilirken dosyalarına kaydedilmiş olan istirahat ve aktivite miyofasyal ağrı için görsel analog skala (VAS);ağrı şiddeti ve hassasiyeti değerlendirmek için algometrik ölçüm ve 0-5 likert skalası; hastaların fonksiyonel durumu Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası (Neck Pain and Disability Scale -NPADS); hastaların yaşam kalitesini ölçmek için Short form-36(SF-36) kullanıldı.

Hasta sorgulamasında değerlendirilen veriler, lazer tedavisi alan grup için tedavi öncesi, tedavi sonrası 2. hafta ve tedavi sonrası 1. ayda olan dosya kayıtlarıydı. Kontrol grubu için poliklinik muayenesi günü, tedavi için beklenen

sürenin 2. haftasında ve 1. ayında olan rutin dosya kayıtlarıydı. Tüm hastalara evde yapmak için aktif ROM egzersizleri, germe egzersizleri ve izometrik egzersizler gösterilmişti. Bu günlerde kaydedilen veriler karşılaştırılarak etkinlik incelendi.

### **Değerlendirilen Değişkenler:**

#### **3.2.1. Ağrı**

Tetik nokta ağrısı vizüel analog skala, sıfır-beş skalası ve algometre ile değerlendirildi.

##### **a)Vizüel Analog Skala (VAS):**

10 cm.lik bir çizgi üzerinde 0'dan 10'a kadar yerleştirilen sayıların anlamları anlatıldı. Hiç ağrı olmaması 0, dayanılmaz ağrı olması 10, orta derecede ağrı olması 5 puan olarak açıklandı. Bu açıklamalara göre, istirahat ve fonksiyon halindeki ağrılarını 10 cm.lik çizgi üzerinde işaretlemeleri istendi[85].

##### **b) 0-5 Likert Skalası:**

Tetik nokta üzerinde palpasyonla olan ağrının şiddetini belirlemede kullanıldı.

Buna göre,

- 0:Ağrı yok,
- 1:Derin palpasyon ile ağrı,
- 2:Yüzeyel palpasyon ile ağrı,
- 3:Palpasyon ile yüzde ağrı ifadesi,
- 4:Palpasyon ile irkilme,
- 5:Palpasyon ile kaçınma hareketi

5 point likert skalası, tetik nokta gibi bir bölgede lokalize ağrılarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır[86].

##### **c)Algometre (Dolorimetre):**

Algometre, ağrı e şiğini ve ağrı toleransını objektif olarak ölçmek amacıyla kullanılan bir alet olup bu çalışmada kullanılan algometre (Baseline FDK 10) basıncı kilogram (kg) ve libre (Lb) olarak ölçebilen bir kadrana bağlı, ucunda 1 cm<sup>2</sup> çapında

bir yüzeye sahip silindir şeklinde lastik uç bulunan metal pistondan oluşmaktaydı (Resim-1).

Algometre ile uygulanan basınç, kg/cm<sup>2</sup> cinsinden ifade edilir. Lastik diskin deriye dik olarak sürekli bastırılmasıyla uygulanan basınç, metal piston aracılığı ile kadradaki ibreyi saat yönünde ilerletebilmektedir. Alet 11 kg'a kadar ölçüm yapabilir. Ayrıca kilogramın onda birini gösteren bölmeler mevcuttur. Tetik nokta bulunduğu anda, uygulanan basınç saniyede 1 kg'lık artışla yükseltilir. Hastanın ağrı hissettiği ilk anda alet vücut üzerinden çekilir, bu esnada bir değer üzerinde sabit kalan ibrenin gösterdiği değer okunur. Alet üzerinde bulunan sıfırlama düğmesine basıldığı zaman, alet tekrar ölçüm yapabilir hale gelir[18, 51, 87].

Çalışmamızda, hastanın ağrı hissettiği basınç değeri kg/cm<sup>2</sup> cinsinden kaydedildi. İşlem 60 saniye aralıklarla üç defa tekrarlanarak ortalama değer, basınç ağrı eşiği olarak değerlendirildi.

### **3.2.2. Foksiyonel Durum Değerlendirmesi**

**Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası (Neck Pain and Disability Scale - NPADS):** Hastaların fonksiyonel durumu NPADS ile değerlendirildi. Vernon ve Mior tarafından 1991 yılında geliştirilen NPADS, Oswestry Özür Anketi'nden (Oswestry Disability Questionnaire) modifiye edilmiştir. NPADS boyun ağrısı nedeniyle günlük yaşamda meydana gelen özrü değerlendirmektedir. NPADS'nün Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Kesiktaş ve arkadaşları tarafından yapılmıştır[88]. 4'ü subjektif semptomlarla (ağrı şiddeti, baş ağrısı, konsantrasyon, uyku), 6'sı ise günlük yaşam aktiviteleri ile (kişisel bakım, yük kaldırma, okuma, iş hayatı, araba kullanma, boş zaman uğraşları) ilişkili olmak üzere toplam 10 maddeden oluşmaktadır. NPADS, 0-4 puan özür yok, 5-14 puan hafif özür, 15-24 puan orta derecede özür, 25-34 puan ciddi özür ve 35 üstü puan total özür olarak ifade edilmektedir.

### **3.2.3. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi**

#### **SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği:**

Genel yaşam kalitesi olarak SF-36 formu kullanıldı. SF-36 formu hasta tarafından da doldurulabilen toplam 36 maddeden oluşan kas iskelet sistemi rahatsızlığı olan hastalarda kullanılan bir ölçüttür. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği

Ware ve ark. [89, 90] tarafından geliştirilmiş ve türkçeye Koçyiğit ve ark. tarafından uyarlanıp, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır[91]. Sağlıkla ilgili 8 ayrı parametreyi kapsamaktadır. Fiziksel fonksiyon (10 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (4 madde), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (3 madde) , mental sağlık (5 madde), zindelik (4 madde), ağrı 2 (madde), genel sağlık [(genel bakış açısı (5 madde) sağlıkta değişiklik (1 madde)] şeklindedir. SF-36'da maddeler sağlık durumu ile ilgili pozitifin yanı sıra negatif durumları da sorgular. Her boyut için maddelerin skorları kodlanmakta ve 0'dan (en kötü sağlık durumu) 100'e (en iyi sağlık durumu) kadar puanlı bir skala haline dönüştürülmektedir.

### **3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde bağımsız örneklem t test, mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır. İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Kontrol grubu ve lazer grubunda hastaların yaşları, cinsiyet dağılımı, boyları, ağırlıkları, BMI değeri anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir (Tablo-5).

**Tablo-5.** Her iki grupta yaş, cinsiyet, boy,ağırlık, vücut kütle indeksi (BMI) verileri

		Kontrol Grubu		Lazer Grubu		p
		Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
Yaş		36.1 ± 10.6	35.5	33.4 ± 10.5	30.5	0.320 <sup>t</sup>
Cinsiyet	Kadın	18	60.0%	17	56.7%	0.793 <sup>x2</sup>
	Erkek	12	40.0%	13	43.3%	
Boy		1.70 ± 0.10	1.70	1.69 ± 0.09	1.7	0.463 <sup>m</sup>
Ağırlık		69.5 ± 10.8	70.0	71.1 ± 13.5	75.5	0.678 <sup>m</sup>
BMI		24.0 ± 2.4	23.7	25.0 ± 44.2	25.0	0.140 <sup>m</sup>

<sup>t</sup> t test / <sup>m</sup> Mann-whitney u test / <sup>x2</sup> Ki-kare test

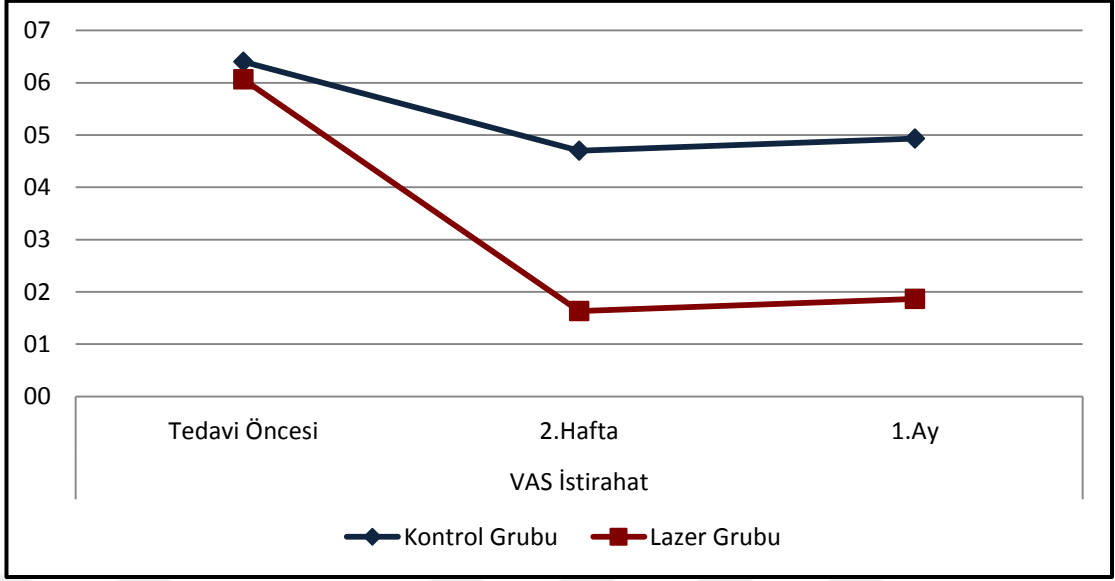
Kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi VAS istirahat skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay VAS istirahat skoru kontrol grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü (Tablo-6)(Şekil-7).

Kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi VAS aktivite skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay VAS aktivite skoru kontrol grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü (Tablo-6)(Şekil-8).

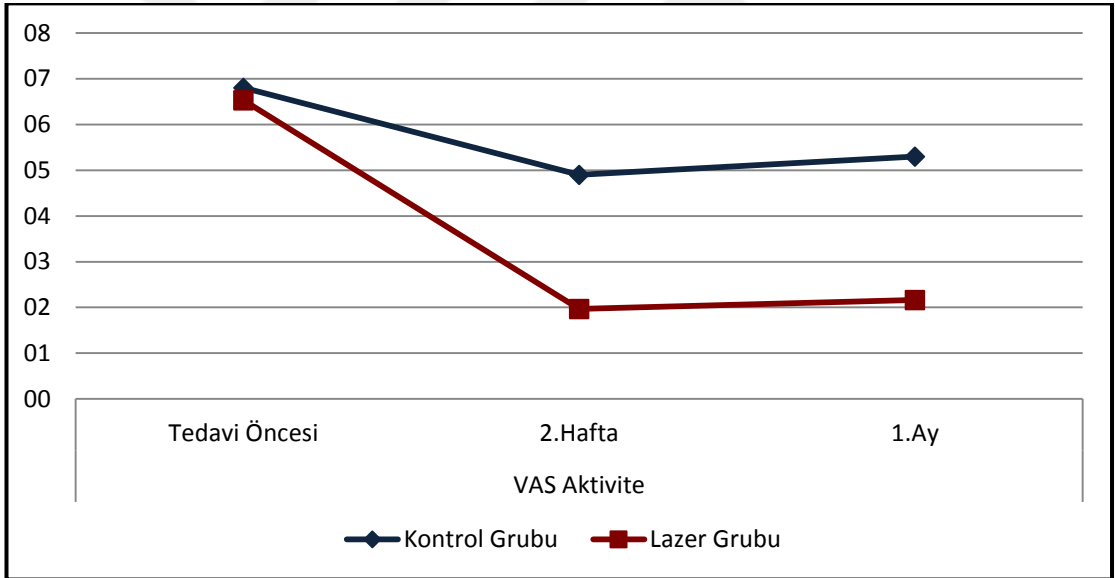
**Tablo-6.** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu VAS istirahat ve VAS aktivite değerleri karşılaştırması

	Kontrol Grubu		Lazer Grubu		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
<b>VAS İstirahat</b>					
Tedavi Öncesi	6.4 ± 1.5	6.5	6.1 ± 1.8	7.0	0.541 <sup>m</sup>
2.Hafta	4.7 ± 1.3	5.0	1.6 ± 1.4	1.5	<b>0.000</b> <sup>m</sup>
1.Ay	4.9 ± 1.5	5.0	1.9 ± 1.4	2.0	<b>0.000</b> <sup>m</sup>
<b>VAS Aktivite</b>					
Tedavi Öncesi	6.8 ± 1.5	7.0	6.5 ± 2.1	6.5	0.488 <sup>m</sup>
2.Hafta	4.9 ± 1.1	5.0	2.0 ± 1.4	2.0	<b>0.000</b> <sup>m</sup>
1.Ay	5.3 ± 1.5	6.0	2.2 ± 1.6	2.0	<b>0.000</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test



**Şekil-7.** Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda VAS istirahat düzeyindeki değişimler



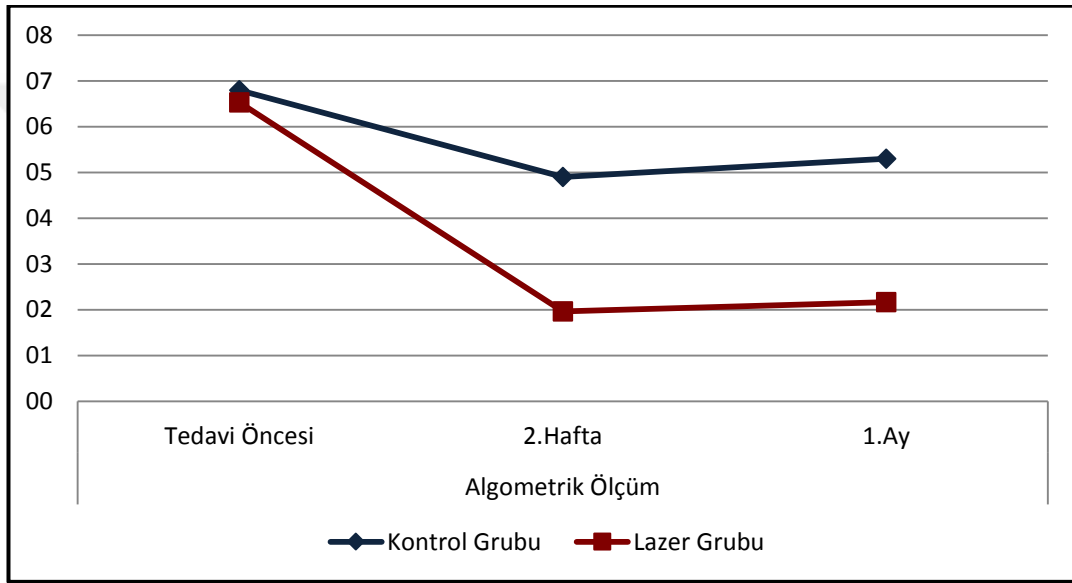
**Şekil-8.** Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda VAS aktivite düzeyindeki değişimler

Kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi algometrik ölçüm anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay algometrik ölçüm kontrol grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti (Tablo-7)(Şekil-9).

**Tablo-7.** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu algometre değerleri karşılaştırması

	Kontrol Grubu		Lazer Grubu		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
<b>Algometrik Ölçüm</b>					
Tedavi Öncesi	7.2 ± 1.1	7.0	9.5 ± 12.4	7.5	0.693 <sup>m</sup>
2.Hafta	8.1 ± 1.1	8.0	11.4 ± 1.1	11.5	<b>0.000</b> <sup>m</sup>
1.Ay	7.9 ± 1.2	7.8	11.4 ± 1.4	11.5	<b>0.000</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup>Mann-whitney u test



**Şekil-9.** Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda algometre düzeyindeki değişimler

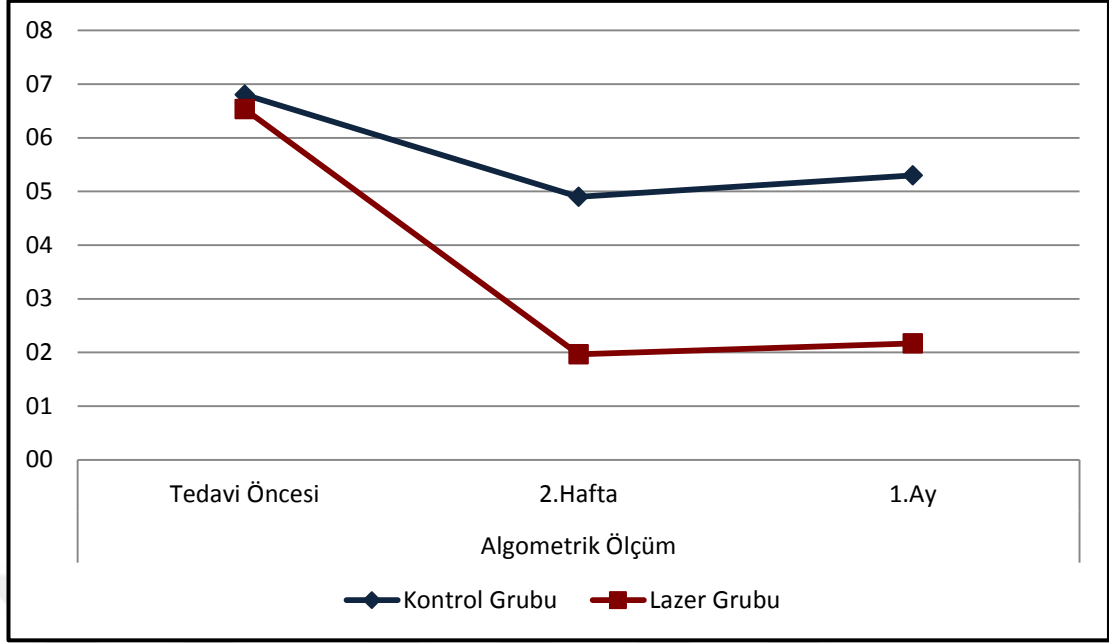
Kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi skala 05 skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay skala 05 skoru kontrol grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü (Tablo-8)(Şekil-10).

**Tablo-8.** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sıfır-beş skalası değerleri karşılaştırması

	Kontrol Grubu		Lazer Grubu		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
<b>Skala 05</b>					
Tedavi Öncesi	3.6 ± 0.7	4.0	3.6 ± 0.6	3.5	0.570 <sup>m</sup>
2.Hafta	2.8 ± 0.7	3.0	0.8 ± 0.6	1.0	<b>0.000</b> <sup>m</sup>
1.Ay	3.1 ± 0.7	3.0	0.8 ± 0.8	1.0	<b>0.000</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup>Mann-whitney u test





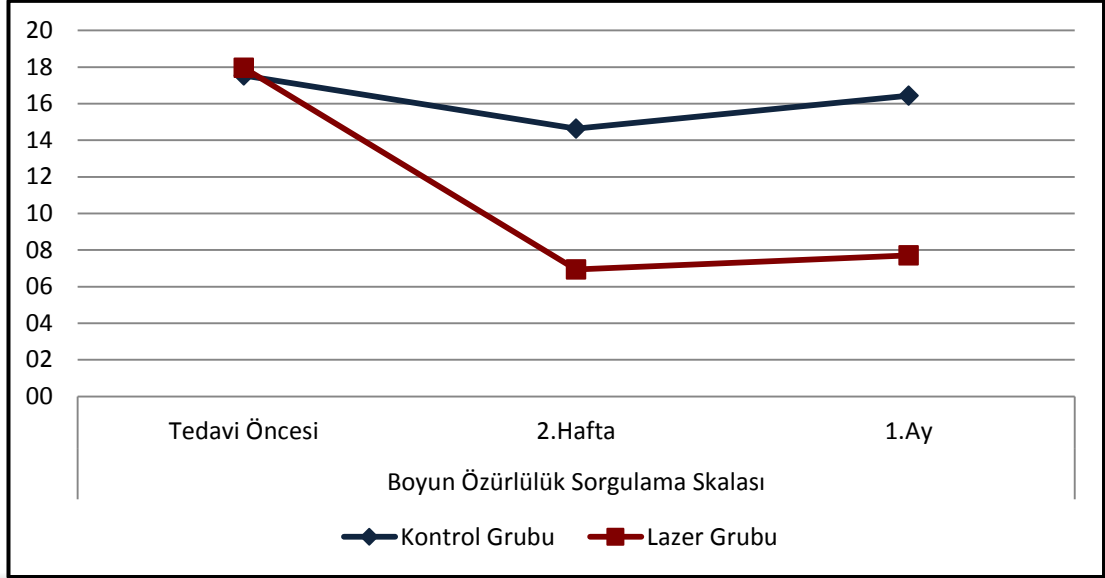
**Şekil-10.** Her iki grupta tedavi sonrası ve 1. ayda sıfırbeş skalası düzeyindeki değişimler

Kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi Boyun Özürülük Sorgulama Skala skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. . Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay Boyun Özürülük Sorgulama Skala skoru kontrol grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha düşüktü (Tablo-9, 10)(Şekil-11,12).

**Tablo-9.** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası değerleri karşılaştırması

	Kontrol Grubu		Lazer Grubu		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
<b>Boyun Özürülük Sorgulama Skalası</b>					
Tedavi Öncesi	17.5 ± 6.7	16.0	18.0 ± 6.6	17.0	0.716 <sup>m</sup>
2.Hafta	14.6 ± 5.8	14.0	6.9 ± 4.5	6.0	<b>0.000</b> <sup>m</sup>
1.Ay	16.4 ± 5.9	15.0	7.7 ± 5.7	5.5	<b>0.000</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test

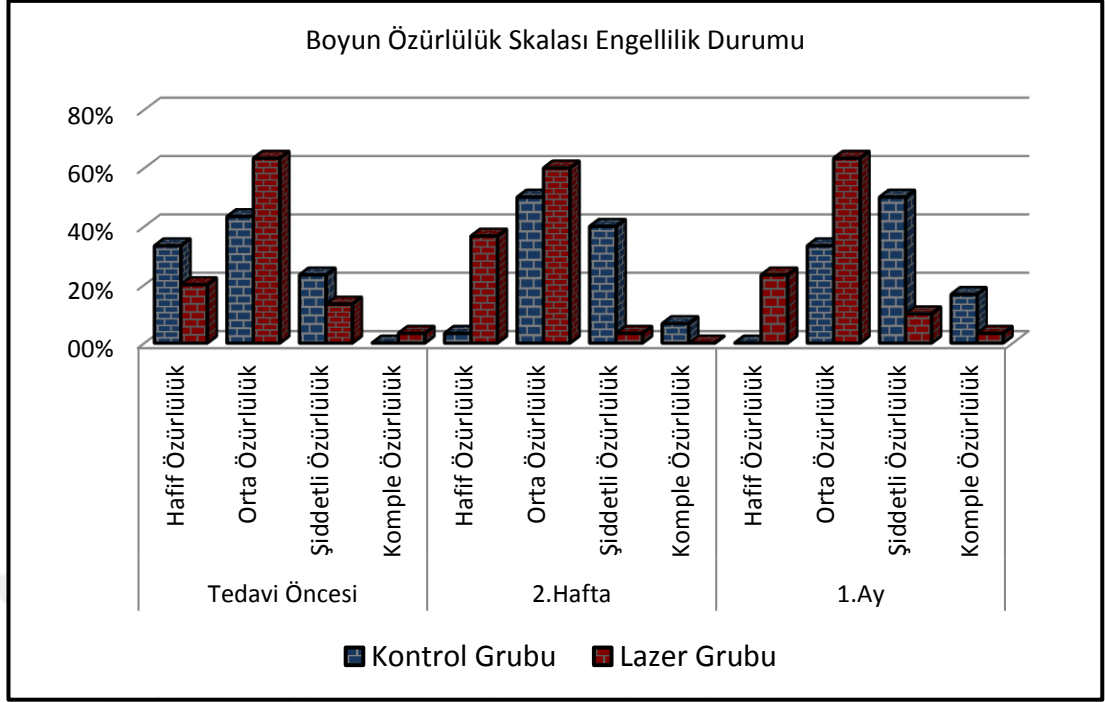


**Şekil-11.** Her iki grupta tedavi sonrası ve 1.ayda Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası düzeyindeki değişimler

**Tablo-10.**Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası değerleri karşılaştırması

	Kontrol Grubu		Lazer Grubu		p
	n	%	n	%	
<b>Boyun Özürlülük Skalası Engellilik Durumu</b>					
<b>Tedavi Öncesi</b>					
Hafif Özürlülük	10	33.3%	6	20.0%	0.746 <sup>x2</sup>
Orta Özürlülük	13	43.3%	19	63.3%	
Şiddetli Özürlülük	7	23.3%	4	13.3%	
Komple Özürlülük	0	0.0%	1	3.3%	
<b>2.Hafta</b>					
Özürlülük Yok	1	3.3%	11	36.7%	0.000 <sup>x2</sup>
Hafif Özürlülük	15	50.0%	18	60.0%	
Orta Özürlülük	12	40.0%	1	3.3%	
Şiddetli Özürlülük	2	6.7%	0	0.0%	
<b>1.Ay</b>					
Özürlülük Yok	0	0.0%	7	23.3%	0.000 <sup>x2</sup>
Hafif Özürlülük	10	33.3%	19	63.3%	
Orta Özürlülük	15	50.0%	3	10.0%	
Şiddetli Özürlülük	5	16.7%	1	3.3%	

<sup>x2</sup> Ki-kare test



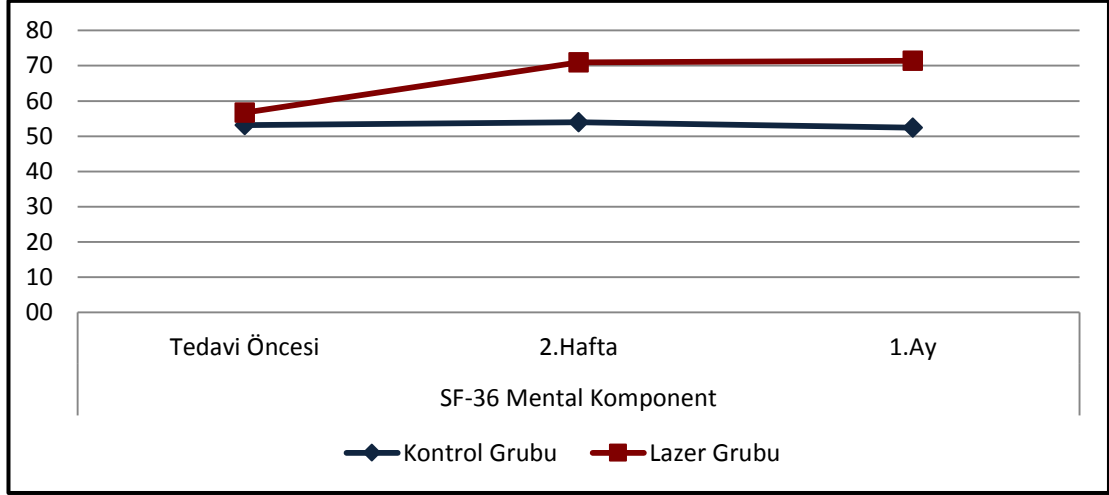
**Şekil-12.** Her iki grupta tedavi sonrası ve 1.ayda Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası düzeyindeki değişimler

Kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi SF-36 mental component skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay SF-36 mental component skoru kontrol grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti (Tablo-11)(Şekil-13).

**Tablo-11.** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu SF-36 yaşam kalitesi ölçeği-mental component değerleri karşılaştırması

	Kontrol Grubu		Lazer Grubu		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
<b>SF-36 Mental Komponent</b>					
Tedavi Öncesi	53.1 ± 17.2	52.5	56.6 ± 18.6	55.9	0.487 <sup>m</sup>
2.Hafta	54.0 ± 16.1	51.0	70.9 ± 11.4	70.9	<b>0.000</b> <sup>m</sup>
1.Ay	52.4 ± 18.6	51.0	71.4 ± 11.2	71.4	<b>0.000</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test



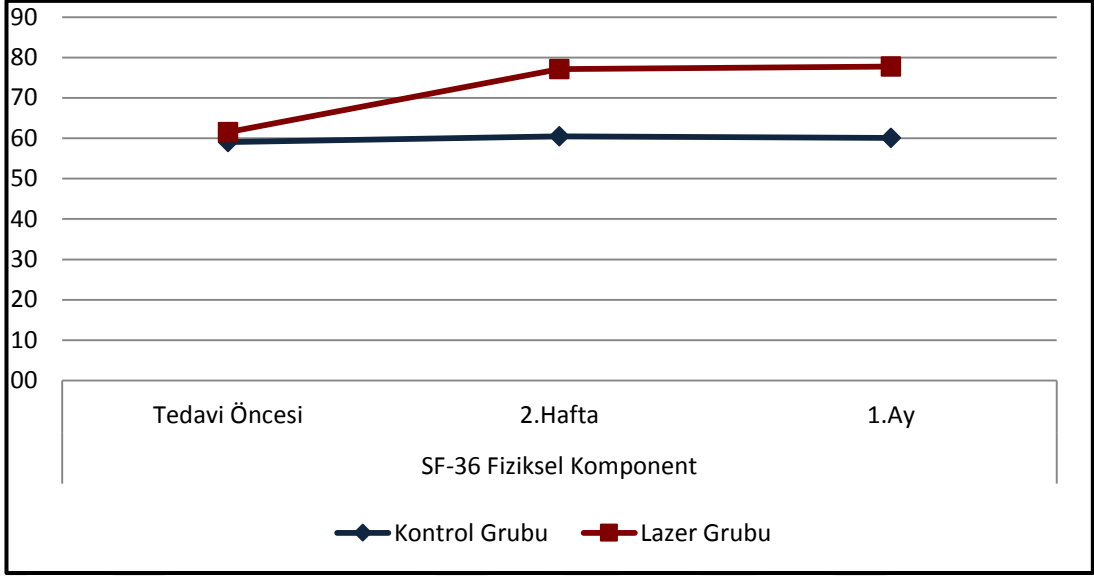
**Şekil-13.** Her iki grupta tedavi sonrası ve 1.ayda SF-36 yaşam kalitesi ölçeği-mental komponent düzeyindeki değişimler

Kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi SF-36 fiziksel komponent skoru anlamlı ( $p > 0.05$ ) farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay SF-36 fiziksel komponent skoru kontrol grubundan anlamlı ( $p < 0.05$ ) olarak daha yüksekti (Tablo-12)(Şekil-14).

**Tablo-12.** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 1. ay sonu SF-36 yaşam kalitesi ölçeği-fiziksel komponent değerleri karşılaştırması

	Kontrol Grubu		Lazer Grubu		p
	Ort.±s.s.	Medyan	Ort.±s.s.	Medyan	
<b>SF-36 Fiziksel Komponent</b>					
Tedavi Öncesi	59.1 ± 16.9	61.5	61.5 ± 18.4	59.5	0.657 <sup>m</sup>
2.Hafta	60.5 ± 17.3	60.2	77.1 ± 12.1	78.0	<b>0.000</b> <sup>m</sup>
1.Ay	60.1 ± 17.4	60.0	77.8 ± 11.3	78.0	<b>0.000</b> <sup>m</sup>

<sup>m</sup> Mann-whitney u test



**Şekil-14.** Her iki grupta tedavi sonrası ve 1.ayda SF-36 yaşam kalitesi ölçeği-fiziksel komponent düzeyindeki değişimler

## 5. TARTIŞMA

Kas-iskelet sistemi hastalıkları, gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerin önemli sağlık sorunları arasındadır. Bu hastalıklardan miyofasiyal ağrı sendromu, oldukça sık görülen ve yaşam kalitesini önemli ölçüde azaltan bir hastalık olup kronik yaygın ağrı ve yetersizlik yapan hastalıklar içinde en önemli yeri aldığı halde, tanısı halen güçlkle konulan ve genelde tedavisiz bırakılan en geniş hastalık grubunu oluşturmaktadır [17, 29, 62].

Miyofasiyal ağrı sendromu, lokalize kas hassasiyeti ve ağrı ile karakterize bir bölgesel kas ağrısı hastalığı olup sırt ağrısı, omuz ağrısı, gerilim tipi baş ağrıları ve yüz ağrıları gibi bölgesel ağrıların da en sık sebebidir. Genel olarak müskuloskeletal sistem şikâyeti ile hekime başvuran hastaların yaklaşık %30-50'sinde MAS bulunduğu bildirilmiştir[17, 29]. Nuprin, Amerikan popülasyonunda %53'e varan oranda kas ağrısı şikâyeti olduğunu rapor etmiştir. Üniversite hastanesine başvuran 172 hastayı kapsayan bir çalışmada, ağrı şikayeti olan 53 hastanın %30'unun MAS tanısı aldığı ve kronik ağrı merkezlerine kabul edilen hastaların da %85'inin primer tanısının bu sendrom olduğu belirtilmiştir[17, 67]. Ağrı kliniğine başvuran hastalar üzerinde yapılan iki çalışma, miyofasiyal ağrıların kronik baş ve boyun ağrılı hastaların % 54,6'sında ve sırt ağrısı olanların % 85'inde en sık ağrı sebebi olduğunu ortaya koymuştur [92].

Miyofasiyal ağrı sendromunun tedavisinde temel prensip, kaslardaki "spazm-ağrı spazm" kısır döngüsünün kırılması ve tetik noktanın ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaçla, tetik noktaya yönelik enjeksiyonlar, lazer, germe-sprey tekniği veya US, sıcak paket ve TENS gibi çeşitli fizik tedavi modaliteleri kullanılmaktadır. Bu tedavi yöntemleri, tetik noktayı termal etkileri ile veya mekanik olarak bozar ve inaktive ederler[93].

Biz çalışmamızda, toplumda çok sık karşılaşılan miyofasiyal ağrı sendromunun tedavisinde düşük yoğunluklu lazer tedavisinin etkinliğini saptamayı amaçladık. Bu amaçla, fizik muayene ile trapezius kası üst liflerinde tetik nokta saptanan, miyofasiyal ağrı sendromu tanısı konmuş 60 hasta dosyası retrospektif olarak incelendi. Egzersiz tedavisine ek olarak Lazer (Elettronica Pagani class 1 type BF İtaly, LED Galyum-Alüminyum-Arsenid (Ga-Al-As) 1.6 W, 808 nm dalga

boyunda diyod lazer cihazı ile, 3 dakika süreyle 20 sn lik periyotlarla 3 joule/cm<sup>2</sup>, pulse 3500 Hz, 10 seans) tedavisi alan hastalar birinci grubu; yani tedavi grubunu (n=30) egzersiz tedavisi alan ancak lazer tedavisi için sırada bekleyen hastalar ise ikinci grubu; yani kontrol grubunu (n=30) oluşturdu.

Miyofasiyal ağrı ve tetik noktalar, her iki cinsiyette de herhangi bir yaşta gelişebilir. Genel olarak kadınlar, miyofasiyal ağrı gelişimine erkeklerden daha yatkın görünmektedir[18, 67]. Friction'un çalışmasında %62,5 [56], Hong'un çalışmasında %72,4 [66], GraffRedford'un çalışmasında %75 [94], Hagberg'in çalışmasında %80 [95], Kavadar'ın çalışmasında %83 [96] hasta popülasyonunu kadındır. Drewes ve arkadaşlarının yaptığı bir epidemiyolojik çalışmada, 30-60 yaş arası kadınların %65'inde, erkeklerin %37'sinde miyofasiyal ağrı sendromuna rastlanmıştır[97]. Sola, rastgele seçtiği 17-35 yaş arası 200 genç erişkini kapsayan bir çalışmada kadınların %54'ünde, erkeklerin %45'inde omuz kavşağında latent tetik noktalar olduğunu saptamıştır. Yine aynı yazarın 1000 ambulatuvar hasta üzerinde yaptığı bir araştırmada, %32 olguda aktif tetik nokta saptanmış olup prevalans 598 kadında %36 ve 402 erkekte ise %26 olarak değerlendirilmiştir[23, 44]. Sola ve Travel, hergün kaslarını çalıştıran işçilerde miyofasiyal ağrı sıklığının, sedanter çalışan fakat ara sıra zorlayıcı egzersizler yapan işçilerden daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Miyofasiyal ağrı sendromunun bedenen çalışanlarda sedanter çalışanlara göre daha az görülmesi, günlük aktivitenin koruyucu etkisi olduğunu düşündürmektedir[27, 30]. Çalışmamıza alınan 60 hastanın 35'u (% 58) kadın olup bu oran miyofasiyal ağrı sendromunun kadınlarda daha sık rastlandığını gösteren yukarıdaki çalışmalarla uyumluydu. Bunun olası nedenleri polikliniğimize başvuran hastaların büyük çoğunluğunun kadın olması ve kadın hastaların günlük hayatlarında sedanter kalmaları ya da masa başı çalışmasına bağlı olabilir.

Her iki cinsiyette de herhangi bir yaşta tetik nokta gelişebilir; 30-49 yaş arasındaki hastalarda tetik nokta prevalansının en yüksek düzeyde olduğu, tetik noktaların yaş, kas stresi ve aktivite ile azaldığı gösterilmiştir[6, 18]. Bizim çalışmamızda hastalar 18-60 yaş aralığında ve yaş ortalamaları 33 idi. Çalışmaya aldığımız hastaların yaş ortalamaları literatürle uyumluydu.

Miyofasiyal ağrı sendromunda hastaların en önemli yakınması ağrıdır. Bu nedenle tedavi sonuçlarının izlenmesinde de ağrıyla ilgili çeşitli skalalardan

yararlanılmaktadır. En yaygın kullanılanı VAS'dır. Esenyel'in enjeksiyon ve US etkinliğini karşılaştırdığı çalışmada, Kadi ve arkadaşlarının lokalize trapez kas miyaljisinin patolojik mekanizmalarını inceledikleri çalışmalarında, Hou'nun çeşitli fizik tedavi modalitelerinin hassas nokta sensitivitesine etkinliğini incelediği çalışmada, hastaların ağrı şiddeti VAS kullanılarak ölçülmüştür[3, 60, 71]. Bizim çalışmamızda tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonra, istirahat ve aktivite sırasındaki VAS değerlendirdik. Tedavi sonrası ve birinci aydaki değerlerin lazer grubunda tedavi öncesine göre anlamlı derecede düşük olduğu görüldü.

Miyofasiyal ağrı sendromunda tanısız değer taşıyan en önemli bulgulardan biri, tetik noktanın saptanmasıdır. Yapılan çalışmalarda, tetik noktanın fizik muayene bulgularından en güvenilir olanının fokal hassasiyet ve ağrı olduğu bildirilmiştir[48, 49]. Tetik noktalar gergin bir kas bandında parmak ucuyla yapılan palpasyonla araştırılır. En duyarlı nokta belirlendikten sonra buraya uygulanan basınçla hastanın aniden yüzünü ekşimesi, sıçraması ve uzak bir alanda yansıyan ağrı tanımlaması, bu bölgenin tetik nokta olduğunu gösterir. Bu bölgenin duyarlılığının saptanması, nicel değerlendirmede ve tedaviyle elde edilecek yanıtın değerlendirilmesinde büyük önem taşır. Tetik nokta duyarlılığının saptanmasında beş point likert skalası ve bu bölgedeki basınç ağrı eşliğinin saptanmasında algometreler kullanılmaktadır[21, 46, 51]. Bizim çalışmamızda, 5 nokta likert skalası değerlerine bakıldığında, kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi 5 nokta likert skalası skoru anlamlı farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay 5 nokta likert skalası skoru kontrol grubundan anlamlı olarak daha düşük saptandı.

Basınç ağrı eşiği ölçümleri, yaygın olarak MAS, FMS ve servikal bölge patolojilerindeki ağrıyı değerlendirmek için kullanılır. Ölçümün amacı, incelenen bölgedeki azalmış ağrı eşiğini göstermektir. Algometre kullanılarak yapılan basınç ağrı eşiği ölçümleri ile daha güvenilir sayısal ve nicel veriler elde edilerek tedavinin etkinliği değerlendirilebilir. Esenyel'in çalışmada, US ve enjeksiyon gruplarında kontrol grubuna göre 5 nokta likert skalasında anlamlı derecede azalma, algometre değerlerinde ise anlamlı derecede artış saptanmıştır[60]. Brennum'un yaptığı diğer bir çalışmada, basınçlı algometre ile ölçülen ağrıya yaşın önemli olmadığı, ancak kadınların ağrıya erkeklerden daha duyarlı oldukları belirtilmiştir[98]. Kavadar ve ark. yaptığı çalışmada ise VAS, sıfır-beş skalası ve algometrik ölçüm parametreleri



sonuçları incelendiğinde, her iki grupta da tedavi sonrası ve tedaviden bir ay sonra ağrı yakınmalarının ve tetik nokta hassasiyetinin tedavi öncesine göre istatistiksel yönden anlamlı derecede azaldığı, basınç ağrı eşiğinin ise anlamlı derecede arttığı, ancak grupların birbirleriyle karşılaştırılmasında tedavi grubundaki iyileşmenin anlamlı derecede daha fazla olduğu tespit edilmiştir[96].

Yücel ve arkadaşlarının yaptığı MAS kökenli kronik baş ağrısı olan hastalarda tetik noktaların saptanması ve uygulanan tedavinin etkinliğinin objektif değerlendirilmesinde basınç algometrisinin kullanımının güvenilir sonuç veren bir yöntem olduğu kanısına varılmıştır[99]. Bizde Yücel ve arkadaşları gibi tetik noktaların saptanması ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde algometrinin güvenilir ve etkili bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz. Jaeger ve Reeves sprey-germe tekniğinin aktif tetik noktaların ağrı eşiğini 2.4 kg'dan 4.1 kg'a çıkartarak ağrı eşiği sensitivitesini %50 azalttığını göstermişlerdir. Tedavi edilmeyen tetik noktaların sensitivitesinde bir değişiklik oluşturmadığını saptamışlardır[46]. Ağrı, yaptığı çalışmada MAS'da enjeksiyon ve lazer tedavilerinin etkinliklerini karşılaştırdıkları çalışmada lazer grubunun algometrik ortalama değerlerini, enjeksiyon grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulmuştur[100]. Çolakoğlu ve arkadaşlarının fibromiyaljili 50 olguda yaptığı, kutanöz ve ağrı eşiği değerlerini araştırdıkları çalışmada algometre kullanılmış ve güvenilir sonuçlar elde edilmiştir[101]. Doloney GA ve arkadaşları, tetik nokta hassasiyetinin ölçümünde algometrinin güvenilirliğini araştırdığı çalışmada algometre tetik nokta hassasiyetini ölçmekte aynı ve farklı kişiler arasında güvenilir sonuçlar elde etmişler ve takip sürecinde de kullanışlı bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır[102]. Çalışmamızın algometre ile değerlendirilen basınç ağrı eşiği sonuçlarında da kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi algometrik ölçüm anlamlı farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay algometrik ölçüm kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksek saptandı. Germe egzersizi (kontrol) grubu hastalarında tedavi sonrası 1. gün ve 1. haftadaki algometri düzeylerinde görülen artış miktarı lazer grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür.

Boyun ağrısı ve dizabilite skalası (Neck Pain and Disability Scale –NPADS); boyun ağrısının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi için geliştirilmiştir. Boyun ağrısı olan hastayı en az dört temel boyutta inceler; ağrı şiddeti,

disfonksiyon/özürlülük, emosyonel boyut ve günlük aktivitelere etki[103, 104]. Boyun ağrılı ve MAS' lı hastaların tedavi yanıtlarının klinik takibinde literatürde birçok çalışmada etkin ve güvenli bir şekilde kullanılmıştır[105-107]. Çalışmamızda kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi Boyun Özürlülük Sorgulama Skala skoru anlamlı farklılık göstermemiştir. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay Boyun Özürlülük Sorgulama Skala skoru kontrol grubundan anlamlı olarak daha düşük saptanmıştır. Hastaların günlük hayatta ki fonksiyonel aktivitelerinde rahatlama sağlandığı ve bu iyilik halinin tedavi sonrası 1 aylık periyotta da devam ettiği gösterilmiştir.

Kronik ağrı, miyofasyal ağrılı hastaların günlük yaşam aktivitelerini sürdürmede önemli zorluklara yol açarak, aile ilişkilerini, çalışma hayatını ve sosyal performanslarını olumsuz etkileyebilir. Çalışmamızda Kontrol grubu ve lazer grubunda tedavi öncesi SF-36 mental komponent skoru ve fiziksel komponent skoru anlamlı farklılık göstermemiştir. . Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay SF-36 mental komponent skoru ve fiziksel komponent skoru kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır. Bu da lazer tedavisinin fiziksel fonksiyon ve mental fonksiyonlarında düzelmede lazer tedavisinin etkin olduğunu göstermiştir.

Çeşitli çalışmalarda düşük doz lazer tedavisinin doğru bir şekilde uygulandığında, miyofasiyal tetik noktaların inaktivasyonunda ve boyun ağrılarının tedavisinde etkinliği gösterilmiştir[7, 8, 34, 108-113]. Amaç inflamatuvar sürece aracılık etmek, fizyolojik hücre fonksiyonlarını düzenlemek, doku tamiri sürecini hızlandırmak ve akut veya kronik ağrılı durumlarında analjezi sağlamaktır[110]. Lazer tedavisi, miyofasiyal tetik nokta bölgesine uygulandığında, lokal mikro dolaşımı artırır, hipoksik hücrelere oksijen desteği sağlar, hücre metabolik atık ürünlerinin uzaklaştırılmasına yardımcı olur ve kas spazmı ve ağrı arasındaki kısır döngüyü kırar[8].

Galyum-alüminyum-arsenid ya da galyum-arsenid en yaygın olarak kullanılan lazer türleridir ve dalga boyu hedeflenen dokuya penetrasyon derinliğini tanımlar. Venancio ve arkadaşlarına göre, 780-904 nm (kırmızı ötesi spektrumu) aralığındaki dalga boyları, tetik nokta inaktivasyonunda doku içine en iyi penetrasyon sağlayan dalga boyu aralığıdır[114]. Bununla birlikte İbuldu ve

arkadaşları, daha düşük bir elektromanyetik spektrum kullanarak (632.8 ve 730 nm) tatmin edici sonuçlar elde etmişlerdir[115].

Simunovic ve ark.[8], miyofasiyal ağrıda ağrı hafifletmesi, hareketliliğin düzeltilmesi ve sertliğin azalmasıyla HeNe lazer tedavisi tetik noktalarına değişik yerlerde uygulanmıştır. Rijiditenin azaldığını, hareketliliğin düzeldiğini ve spontan veya indüklenen ağrının azaldığını veya kaybolduğunu gösterdiler. Sonuçların akut ağrıda kronik ağrıdan daha iyi olduğunu önermişlerdir.

Olavi ve ark. [116] LLLT tedavisi ile benzer bir iyileşme saptadılar. Başka bir çalışmada MAS 'li hastalarda LLLT'nin kısa süreli uygulanmasının ağrıyı azaltma, fonksiyonel yeteneğin artışından ve yaşam kalitesi artışında plasebo lazerden daha etkili olduğu sonucuna vardılar[117]. Bizde bu çalışmalara uygun olarak, tedavi sonrası bir ayda MAS'lı hastalarda ağrı yoğunluğunda belirgin düzelmeler tespit ettik. Bu çalışmaların aksine, Waylonis ve ark. [118] 62 hastanın akupunktur noktalarına HeNe lazer uyguladılar. Altı hafta arayla iki seansta yapılan beş tedaviden sonra, tedavi ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak bir fark tespit etmediler. Aynı şekilde Thorsen ve ark. [30], 36 kadın hastada boyun ve omuz kemerindeki kronik miyofasiyel ağrı üzerine LLLT'nin (Sürekli 830 nm GaAlAs) etkisini araştırdılar. İki hafta boyunca lazer tedavisi uyguladılar, ancak lazerin plasebodan üstün olmadığını gösterdiler.

Ayrıca Altan ve ark. [119], miyofasyal ağrının tedavisinde tek başına egzersize GaAs lazerden üstünlük göstermedi; ancak her iki grupta düzelmeye gözlemlendi. GaAs lazer terapisinin servikal MAS tedavisinde plasebodan üstün olmadığı sonucuna vardılar. Bu araştırmalardan, MAS'li hastalarda, özellikle süresi, frekansı ve optimal ve minimum etkili dozajları açısından lazer uygulaması için standart bir kılavuz bulunmadığı açıktır.

Gross ve arkadaşlarının yaptığı, literatürde yayınlanmış 11'i kronik miyofasiyal ağrı olan 17 çalışmayı içeren başka bir derleme sonucuna göre; tetik nokta inaktivasyonunda düşük doz lazer tedavisi için, tedavi zamanı 30-196 sn, haftada 2-7 gün, toplam 10 gün ile 7 hafta arasında tedavi parametreleri önerilmiştir[109]. Sonuçta düşük doz lazer tedavisi için optimal tedavi parametreleri açıkça tanımlanmamış ve yazarlar dozajın ve uygulama sıklığının (frekans) hastaya göre bireyselleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir[110].

Bizim çalışmamızda LED Galyum-Alüminyum-Arsenid (Ga-Al-As) 1.6 W, 808 nm dalga boyunda diyod lazer cihazı kullanıldı. Her bir tetik noktaya 3 joule/cm<sup>2</sup>, pulse 3500 Hz olacak şekilde lazer tedavisi, haftada 5 gün 2 hafta süreyle toplam 10 seans uygulandı. Bu tedavi parametreleri literatürdeki kronik miyofasiyal ağrı tedavisinde önerilen doz ve frekanslarla uyumlu ve benzer idi.

Literatürde MAS' da egzersiz ve düşük doz lazer tedavisinin etkinliğini karşılaştıran 2 tane çalışmaya rastlandı[7, 120]. Bunlardan Hakgüder ve ark.nın yaptığı çalışmada, çalışmamıza benzer şekilde; İki 30 katılımcı grubun arasında; biri düşük seviyeli lazer ve egzersiz ile tedavi edildi ve ikincisi egzersiz ile tedavi edildi, üç hafta sonra ilk grupta ağrının anlamlı olarak azaldığı gözlenmiştir. Bu nedenle, LLLT'nin miyofasiyal ağrıyı azaltmada etkili olduğunu düşünülmüştür[7, 120].

Gur ve ark., 30'ar kişiden oluşan iki grupta boyunda kronik MAS tedavisinde LLLT'nin etkisini inceledi. Birinci gruba düşük seviye lazer, ikinci gruba plasebo lazer uygulandı. Lazer tedavisi haftada 6 gün 2 hafta boyunca uygulandı. Değerlendirme 2., 3. ve 12. haftalarda yapıldı. Birinci grup, tedavinin 2. haftasında istirahat VAS, aktivite VAS, tetik nokta sayısı ve NPADS skorlarında kontrol grubuna kıyasla önemli bir iyileşme gösterdi[117].

Sonuç olarak, miyofasiyal ağrı sendromunda konvansiyonel lazer tedavisi uygulamasının istirahat ve aktivite sırasındaki ağrı yakınmalarına etkili olduğu, bunun yanında tetik nokta hassasiyetini azalttığı ve tetik nokta üzerindeki basınç ağrı eşiğini arttırdığı görülmektedir.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada MAS'lı hastalarda lazer tedavisinin ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine olan etkisini değerlendirmeyi amaçladık. Kontrol grubunda hastaların 18'i (%60) kadın, 12'si (40) erkekti. Tedavi grubunda hastaların 17'si (%56.7) kadın, 13'ü (43.3) erkekti. Yaş ortalaması tedavi grubunda  $33.4 \pm 10.5$ , kontrol grubunda  $36.1 \pm 10.6$  idi. Kontrol grubu ve lazer grubunda hastaların yaşları, cinsiyet dağılımı, boyları, ağırlıkları, BMI değeri anlamlı farklılık bulunamamıştır. Lazer grubunda tedavi sonrası 2.hafta ve 1.ay VAS istirahat skoru, VAS aktivite skoru, 5 point Likert skala skoru, algometrik ölçüm skoru, NPADS skoru ve SF-36 skoru kontrol grubundan anlamlı olarak daha düşük bulundu.

Sonuçlarımız bütün olarak ele alındığında, miyofasiyal ağrı sendromunda konvansiyonel lazer tedavisi uygulamasının istirahat ve aktivite sırasındaki ağrı yakınmalarına etkili olduğu, bunun yanında tetik nokta hassasiyetini azalttığı ve tetik nokta üzerindeki basınç ağrı eşiğini arttırdığı görülmektedir. Uzun süreli terapötik etkinlik sağlayabilmek için hastalarda mevcut olan devam ettirici faktörlerin baskılanması, postür eğitimi verilmesi, gergin ve kısa kasların gerilmesini ve zayıf kasların güçlendirilmesini içeren egzersiz programları büyük önem taşıyacaktır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Kayhan Ö.: Fibromiyalji. Ağrı Serisi, 5(10): 33-46, 1995.
2. Akarırmak Ü.: Miyofasiyal ağrı sendromları . Lökomotor, 1(3): 12-8, 1997.
3. Kadi F, Waling K, Ahlgren C, Sundelin G, Holmner S, Butler-Browne GS, Thornel LE. Pathological mechanism implicated in localized female trapezius myalgia. Pain 1998; 78: 191-196.
4. Erdine S.: Ağrı Sendromları ve Kronik Ağrı Tedavisi, s. 189-195, 327-333, 2. Baskı., Gizben Matbaacılık, İstanbul, 2003.
5. Friction JR. Management of myofascial pain syndromes. İn: Friction JR, Awad E eds. Advances in pain research and therapy. New York; Raven Press Ltd., 1990; 325-39.
6. Han SC, Harrison P. Myofascial pain syndrome and triggerpoint management. Reg Anesth 1997; 22(1): 89-101.
7. Hakguder A, Birtane M, Gurcan S, Kokino S, Turan FN. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation. Lasers Surg Med. 2003;33(5):339-43.
8. Simunovic Z. Low level laser therapy with trigger points technique: a clinical study on 243 patients. J Clin Laser Med Surg. 1996;14(4):163-7.
9. Berker E. Miyofasiyal ağrı sendromu ve tedavisi. Romatol Tıp Rehab 1997; 8(2): 121-124.
10. Erdine S. Ağrı taksonomisi. Ağrı 2007; 19-25.
11. Boyd DB. Taxonomy and classification of pain. Handbook of Chronic Pain Management. Baltimore, Williams and Wilkins 1989; 52-56.
12. Longmire DR. The classification of pain and pain syndromes. Pain Digest 1992;2:229-233.
13. Pace MC, Mazzariello L, Passavanti MB, Sansone P, Barbarisi M, Aurilio C. Neurobiology of pain. J Cell Physiol 2006; 209: 8-12.
14. Oğuz H. Kronik Ağrı. Romatizmal Ağrılar 1992; 13-32.

15. Wall PD, Melzack R. Textbook of pain. Türkçe Baskı. Erdine S (Çeviri Editörü). Güneş Kitabevi, Ankara 2006; 24-29.
16. Alexander J, Black A. Pain mechanisms and the management of the neuropathic pain. Curr Op Neurol Neurosur 1992;5: 228-234.
17. Aydın R, Şen N, Ellialtıoğlu A. Eklem dışı romatizmal hastalıklar. (Ed): Diniz F, Ketenci A. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 2000, 299-320.
18. Travell JG, Simons DG. Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual. Vol 1, upper half of body. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992. p.5201.
19. Tüzün F. Yumuşak doku romatizmaları. (Ed): Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak M. Hareket Sistemi Hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul 1997, 159-173.
20. Tompson JM. The diagnosis and treatment of muscle pain. Physical Medicine & Rehabilitation. Braddom RL., WB Saunders Comp, Philadelphia 1997;893-914.
21. Sarı H, Tüzün S, Akgün K. Fiziksel Tıp Yöntemleri. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul. 2002: 73-79.
22. Uyar M. Miyofasiyal ağrı sendromu ve diğer muskuloskeletal kökenli ağrılar. Ağrı. Erdine S (editör). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2000: 387-396.
23. Cooper BC, Alleva M, Cooper DL, Lucente FE: Myofascial pain dysfunction: Analysis of 476 patients. Laryngoscope 96: 1099, 1986.
24. Simons DG, Travell JG, Simons L.S. Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manuel, 2. Ed., Vol.1. Williams & Wilkins, Baltimore, 1999.
25. Taş N.: Boyun Ağrısı. Ed: Beyazova M., Kutsal Y.G.,Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. s. 1426-1430, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000.
26. Rachlin, E.S. (2002) Trigger points. In: Rachlin ES Rachlin I S Editors. Myofascial Pain And Fibromyalgia. The Trigger point management second

edition. (Chapter 9) , St Louis, London, Philadelphia, Sydney, Toronto. 203-216

27. Sola AE, Bonica JJ. Myofascial pain syndromes. *The Management of Pain*. Lee & Febiger, Philadelphia, London 1990;24-30.
28. Mccain G. Fibromyalgia and myofascial pain syndromes. Wall PD, Melzack R. Editors *Textbook of Pain* 3rd ed. Edinburg, London, Madrid, Melbourne, Newyork, Tokyo: Chruchill Livingstone 1994;475-492.
29. Borg-Stein J, Simons DG. Myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83 Suppl 1:40-47.
30. Coupe C, Middtun A, Hilden J. Spontaneous needle electromyographic activity in myofascial trigger points in the infraspinatus muscle: a blinded assesment. *J Musculoskeletal Pain* 2001;9:7-17.
31. Huguennin L.K. Myofascial trigger points, the current evidence. *Physical Therapy In Sports* 2004;5:2-12.
32. Yap E.C. Myofascial pain: an overview. *Ann Acad Med Singapore* 2007; 36(1):438. .
33. Hubbard DR, Berkoff GM. Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine* 1993 Oct 1;18(13):1803-7.
34. Campbell SM. Regional myofascial pain syndromes. *Rheumatic Disease Clinics of North America* 1989 February; 15(1): 31-44.
35. Bartels EM: Histological abnormalities in muscle from patients with certain types of fibrositis. *Lancet* 755-757, April 5, 1986.
36. Simons DG. Myofascial pain syndromes: Where are we? Where are we going? *Arch Phys Med Rehabil* 1988;69:207-212.
37. Simons D.G., Simons L.S. Chronic Myofascial Pain Syndromes. *Handbook of Chronic Pain Management*. Baltimore: William & Wilkins 1989;102-108.
38. Gunn CC. The Gunn approach to the treatment of chronic pain; intramuscular stimulation for myofascial pain of radiculopathic origin. *New York: Churchill Livingston*; 1996, 11-37.



39. Sciotti VM, Mittak VL, DiMarco L, Ford LM, Plebert J, Santipadri E, Wigglesworth J, Ball K. Clinical precision of myofascial trigger point location in the trapezius muscle. *Pain* 2001;93:259-66.
40. Dohrenwend BP, Raphael KG, Marbach JJ, Gallagher RM. Why is depression comorbid with chronic myofascial pain? A family study test of alternative hypotheses. *Pain* 1999; 83: 183-92.
41. Çam-Çelikel F. Kronik ağrı, depresyon, anksiyete ve somatoform bozukluklar. *Dahiliye ve Psikiatri IV*. (Ed): Mete HE. Okuyan Us Yayın 2003, 9-29.
42. Travell JG, Simons DG. Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual. Vol 1, upper half of body. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992. p.5201.
43. Wreje U, Brorsson B. A multicenter randomized controlled trial of injections of sterile water and saline for chronic myofascial pain syndromes. *Pain* 1995; 61: 441-444.
44. 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.* 60: 615-623, 1985.
45. Gerwin RD, Shannon Steven, Hong C-Z, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain* 1997; 69: 65-73.
46. Jaeger B, Reeves JL. Quantification of changes in myofascial trigger point sensitivity with the pressure algometer following passive stretch. *Pain* 1986; 27: 203210.
47. Cummings M. Myofascial Pain Syndromes. In: *Soft Tissue Rheumatology*. Edit: Hazleman B, Riley G, Speed C. Oxford University Press, 2004: 509-522.
48. Nice DA, Riddle DL, Lamb RI, Mayhew TP, Rucker K. Intertester reliability of judgments of the presence of trigger points in patients with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 893-8.

49. Njoo KH, Van der Does E. The occurrence and inter-rater reliability of myofascial trigger points in the quadratus lumborum and gluteus medius: A prospective study in nonspecific low back pain patients and control in general practice. *Pain* 1994; 58: 317-23.
50. Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain* 1987; 30: 115-126.
51. Fischer AA. Documentation of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 268-291.
52. Akşit R. Tedavide sıcak ve soğuk. Ultrason. Tıbbi Rehabilitasyon. Oğuz H. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1995.
53. Hong CZ. Persistence of local twitch response with loss of conduction to and from the spinal cord. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 12-16.
54. Mc Claffin R R. Myofascial pain syndrome. Primary care strategies for early intervention. *Postgrad medicine*. Vol 96; Aug 1994; 132-141.
55. Bennett RM. Myofascial pain syndromes and the fibromyalgia syndrome: a comparative analysis. Friction JR, Award EA eds. *Advances In Pain Research and Therapy*. New York: Raven Press, 1990; 43-65.
56. Friction J, James R, Michal D, Auvinen R. Myofascial pain syndrome. Electromyographic changes associated with local twitch response. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1985; 66:314-317.
57. McNulty WH, Gevirtz RN, Hubbard DR, Berkoff GM. Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stressor. *Psychophysiology* 1994;31:313-316.
58. Swerdlow B, Dieter JN. An evaluation of the sensitivity and specificity of medical thermography for the documentation of myofascial trigger points. *Pain* 1992; 48: 205-213.
59. Shultz SP, Driban JB, Swanik CB. Miyofasiyal tetik noktaların belirlenmesinde elektrodermal özelliklerin değerlendirilmesi. *Arch Phys Med Rehabil Türkçe Baskı* 2007; 2;3:207-211.

60. Esenyel M, Çağlar N, Aldemir T. Treatment of myofascial pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2000;79:48-52.
61. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL, et al. The American Collage of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum.* 1990; 33(2): 160-172.
62. Yunus MB, Kalyan-Raman UP, Kalyan-Raman K. Primary fibromyalgia syndrome and myofascial pain syndrome: Clinical features and muscle pathology. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 451-4.
63. King JC, Goddard MJ. Pain rehabilitation. 2.Chronic pain syndrome and myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; S-9-S-14.
64. Wheeler AH, Goolkaisan P, Gretz SS. A randomized, double-blind, prospective pilot study of botulinum toxin injection for refractory, unilateral, cervicothoracic, paraspinal, myofascial pain syndrome. *Spine* 1998;23:1662-6.
65. Porta M. A comparative trial of botulinum toxin type A and methylprednisolone for the treatment of myofascial pain syndrome and pain from chronic muscle spasm. *Pain* 2000; 85:101-105.
66. Hong C.Z. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point: the importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil* 1994;73:256-263.
67. Anes. 1997;22(1):89-101.
68. Hanten WP, Olson SL, Butts NL, Nowicki AL. Effectiveness of a home program of ischemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger points. *Physical Therapy* 2000;80(10):997-1003.
69. Gam AN, Warming S, Larsen LH, Jensen B, Hiydalsmo O, Allon I, Andersen B, Gotzsche NE, Petersen M, Mathiesen B. Treatment of myofascial trigger points with ultrasound combined with massage and exercise: a randomized cotrolled trial. *Pain* 1998;77:73-9.

70. Akyüz G. Transkutan elektrik sinir stimülasyonu. Elektroterapi. Tuna N. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 2001; 163-176. .
71. Hou C-R, Tsai L-C, Cheng K-F, Chung K-C, Hong C-Z. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger point sensitivity. Arch Phys Med Rehabil 2002;83:1406-14.
72. Kaçar C, Arman M. Orta frekanslı akımlar. Elektroterapi. Tuna N. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul 2001;77-85.
73. Cummings TM, White AR. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: A systematic review. Arch Phys Med Rehabil 2001;82:986-92.
74. Dalen K, Ellertsen B, Espelid I, Grønningsæter AG. EMG feedback in the treatment of myofascial pain dysfunction syndrome. Acta Odontol Scand 1986;44:279-284.
75. Goldenberg DL. Fibromyalgia. In: Rheumatology. Edit: Klippel JH, Dieppe PA. London: Mosby, 1998,4:15.1-12.
76. Hayes E.P, Carney K, Wolf J, Smith J.M, Akelman E : Carpal Tunnel Syndrome. Mackin E.J, Callahan A.D, Skirven T.M, Schneider L.H, Osterman A.L : Rehabilitation Of The Hand and Upper Extremity, Beşinci Baskı, St. Louis, CV Mosby, 2002, 643- 659.
77. Tuna H. Lazer, Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2.Baskı, Ankara: Ayrıntı Basımevi, 2010:1067-73.
78. Tuner J, Hode L, Some Basic Laser Physics. Tuner J, Hode L, The New Laser Therapy Handbook. Grangesberg: Prima Books co, 2010: 1-47.
79. Göktepe AS. Lazer. Elektroterapi. Ed: Necdet Tuna. Nobel. 2001: 155-161.
80. Kitchen SS, Partridge CJ. A Review of low level laser therapy physiotherapy, 1991: (72); 984- 88.
81. Basford JR. Low-Energy Laser Treatment of pain and Wounds: Hype Hope, or Hokum, Editorial Mayo Clin Proc. 1986: (61);671-75.
82. Kucukdeveci AA, Sahin H, Ataman S, Griffiths B, Tennant A. Issues in crosscultural validity: example from the adaptation, reliability and validity

- testing of a Turkish version of the Stanford Health Assessment Questionnaire. *Arthritis Care Res* 2004;51(1):14-9.
83. Netter Frank H. İnsan anatomisi atlası. 2005, 420-22.
84. Hoppenfeld S. Physical examination of the spine and extremities. 1976; 19-20.
85. Dixon JS, Bird HA. Reproducibility along a 10-cm vertical visual analogue scale. *Ann Rheum Dis*. 1981;40:87-89.
86. Gündüz B. Temperomandibuler eklem disfonksiyonunda fizyoterapi etkinliğinin değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
87. Thompson JM. The diagnosis and treatment of muscle pain syndromes. *Physical Medicine Rehabilitation*. Braddom RL, Buschbacher RM, Dumitru D, Johnson EW, Matthews DJ, Sinaki M (editors). Philadelphia: WB. Saunders Company, 1996: 893–914.
88. Kesiktaş N, Özcan E, and Vernon H, Clinimetric properties of the Turkish translation of a modified neck disability index, *BMC Musculoskeletal Disorders* 2012;13:25 DOI: 10.1186/1471-2474-13-25 © Kesiktaş et al; licensee BioMed Central Ltd. 2012 Received: 21 April 2011 Accepted: 21 February 2012 Published: 21 February 2012.
89. Ware JE, Kosinski M, Bayliss MS, McHorney CA, Rogers WH, Raczek A. Comparison of methods for the scoring and statistical analysis of SF-36 health profile and summary measures: summary of results from the Medical Outcomes Study. *Med Care*. 1995;33(4 Suppl):AS264-79.
90. Ruginė R, Dadonienė J, Venalis A. Adaptation of health-related quality of life ("SF-36") questionnaire, its validation and assessment of performance for control group and patients with rheumatoid arthritis. *Medicina Kaunas*. 2005;41(3):232-9.
91. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G. Kısa form-36(KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi*. 1999;12:102-106.

92. Yunus MB. Research in fibromyalgia and myofascial pain syndromes. Current status, problems and future directions. *J. Musculoskeletal Pain*.1993;1(1):23-41.
93. Kısaoglu S, Erdem HR, Göncü G. Miyofasiyal ağrı sendromunda ultrasonun etkinliği. *Romatizma* 2000;15(2):123-127.
94. Graff-Radford SB, Reeves JL, Baker RL, Chiu D. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on myofascial pain and trigger point sensitivity. *Pain* 1989;37:1-5.
95. Hagberg M, Kvarnström S. Muscular endurance and electromyographic fatigue in myofascial shoulder pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1984;65:522-525.
96. Kavadar G, Ç.N., Özen Ş, Tütün Ş, Demircioğlu D Efficacy of conventional ultrasound therapy on myofascial pain syndrome: a placebo controlled study *Agri* 2015;27(4):190–196.
97. Drewes AM, Jennum P. Epidemiology of myofascial pain, low back pain, morning stiffness and sleep related complaints in the general population. *J Musculoskeletal Pain* 1995;31(1):121.
98. Brennum J, Kjeldsen M, Jensen K, Jensen TS. Measurement of human pressurepain threshold on finger and toes. *Pain* 1989;38:211-217.
99. Yücel A., Erdine S.: Miyofasiyal kökenli kronik baş ağrısında trigger nokta enjeksiyonunun basınç ağrı e şiğine etkisinin basınç algometrisi ile değerlendirilmesi. *Fiz. Ted. Rehab. Derg.*, 16(4): 189-9, 1992.
100. Arı H. Miyofasiyal ağrı sendromunda laser ve tetik nokta enjeksiyonunun karşılaştırılması. *Uzmanlık Tezi: İstanbul* 2002.
101. Çolakoğlu B., Naci T.V., Yurtçu S.: Fibromiyaljili olgularda basınç ağrı eşiği değerleri. *Cum. Üniv. Tıp. Fak. Derg.*, 24(1): 9-14, 2002.
102. Doloney G.A., McKee A.C.: Inter and intra-rater reliability of the pressure threshold meter in measurement of myofascial trigger point sensitivity. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 73(3): 136-9, 1993.

103. Wheeler AH, Goolkasian P, Baird AC, Darden BV, 2nd. Development of the Neck Pain and Disability Scale. Item analysis, face, and criterion-related validity. *Spine*. 1999;24(13):1290-4.
104. Bicer, A., et al., Assessment of pain and disability in patients with chronic neck pain: reliability and construct validity of the Turkish version of the neck pain and disability scale. *Disabil Rehabil*, 2004. 26(16): p. 959-62.
105. Ilter L, Dilek B, Batmaz I, Ulu MA, Sariyildiz MA, Nas K, et al. Efficacy of Pulsed and Continuous Therapeutic Ultrasound in Myofascial Pain Syndrome: A Randomized Controlled Study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94:547-54.
106. Monticone M, Ambrosini E, Vernon H, Brunati R, Rocca B, Foti C, et al. Responsiveness and minimal important changes for the Neck Disability Index and the Neck Pain Disability Scale in Italian subjects with chronic neck pain. *Eur Spine J*. 2015;24(12):2821-7.
107. Seo HG, Bang MS, Chung SG, Jung SH, Lee SU. Effect of electrical stimulation on botulinum toxin a therapy in patients with chronic myofascial pain syndrome: a 16week randomized double-blinded study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(3):412-8.
108. Kuan TS. Current studies on myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2009;13(5):365-9.
109. Gross AR, Dziengo S, Boers O, Goldsmith CH, Graham N, Lilje L, et al. Low Level Laser Therapy (LLLT) for Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Regression. *Open Orthop J*. 2014;7:396-419.
110. Uemoto L, Nascimento de Azevedo R, Almeida Alfaya T, Nunes Jardim Reis R, Depes de Gouvea CV, Cavalcanti Garcia MA. Myofascial trigger point therapy: laser therapy and dry needling. *Curr Pain Headache Rep*. 2013;17(9):357.
111. Uemoto L, Garcia MA, Gouvea CV, Vilella OV, Alfaya TA. Laser therapy and needling in myofascial trigger point deactivation. *J Oral Sci*. 2013;55(2):175-81.

112. Carrasco TG, Guerisoli LD, Guerisoli DM, Mazzetto MO. Evaluation of low intensity laser therapy in myofascial pain syndrome. *Cranio*. 2009;27(4):243-7.
113. Dundar U, Turkmen U, Toktas H, Solak O, Ulasli AM. Effect of high-intensity laser therapy in the management of myofascial pain syndrome of the trapezius: a doubleblind, placebo-controlled study. *Lasers Med Sci*. 2015;30(1):325-32.
114. Venancio RA, Camparis, CM. Lizarelli RFZ. Laser no tratamento de desordens temporomandibulares. *JBA*. 2002;2:229-34.
115. 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):306-1.
116. Olavi A, Pekka R, Pertti K, Pekka P. Effect of infrared laser therapy at treated and non-treated trigger points. *Int J Acup Electrother* 1989; 14: 9-14.
117. Gur A, Sarac AJ, Cevik R, Altindag O, Sarac S. Efficacy of 904 nm gallium arsenide low level laser therapy in the management of chronic myofascial pain in the neck: A doubleblind and randomize-controlled trial. *Lasers Surg Med* 2004; 35: 229-35.
118. Waylonis GW, Wilke S, O'Toole D, Waylonis DA, Waylonis DB. Chronic myofascial pain: management by low-output helium-neon laser therapy. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 1017-20.
119. Altan L, Bingöl U, Aykac M, Yurtkuran M. Investigation of the effect of GaAs laser therapy on cervical myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int* 2005; 25: 23-7.
120. Taheri P, V.B., Andalib S, Comparative study of shock wave therapy and Laser therapy effect in elimination of symptoms among patients with myofascial pain syndrome in upper trapezius. September 19, 2017, IP: 88.255.14.70].



## 8. EKLER

### Ek.1 Vizüel Analog Skalası

#### VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_\_

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



## Ek.2 Boyun Ağrısı ve Dizabilite Skalası (NPADS)

Kendinize en uygun şıkkı işaretleyiniz

### 1) Ağrı Duyarlılığı

- (0) Şu anda ağrım yok.
- (1)Şu anda hafif şiddette ağrım var.
- (2)Şu anda orta şiddette ağrım var.
- (3)Şu anda şiddetli ağrım var.
- (4)Şu anda çok şiddetli ağrım var
- (5)Şu anda dayanılmaz derecede ağrım var.

### 2) Kişisel Bakım ( Yıkama, giyinme vb. )

- (0) Ağrım olmadan kendime bakabiliyorum.
- (1)Kendime bakım aktivitelerimi yapabiliyorum fakat ağrıya neden oluyor.
- (2)Kendime bakım aktiviteleri çok ağrılı, bu yüzden yavaş ve dikkatli hareket ediyorum.
- (3)Hemen hemen bütün kişisel bakımımı yapabiliyorum fakat biraz yardıma ihtiyacım var.
- (4)Kendime bakım aktivitelerinin birçoğunda her gün yardıma ihtiyacım var.
- (5)Kendi başıma giyinemiyorum, zorlukla elimi-yüzümü yıkayabiliyorum, yatak dışına çıkamıyorum.

### 3) Ağırlık Kaldırma

- (0) Ağrısız ağır cisimleri kaldırabiliyorum.
- (1)Ağır cisimleri kaldırabiliyorum ama ağrı meydana geliyor.
- (2)Ağrı ağır cisimleri yerinden kaldırmama engel oluyor fakat uygun yerleştirilmişlerse (örn: masa üstüdeyse ) kaldırabiliyorum.
- (3)Ağrı ağır cisimleri kaldırmamı engelliyor fakat uygun pozisyonda ise hafif ve orta ağırlıktaki cisimleri kaldırabiliyorum.
- (4)Sadece çok hafif cisimleri kaldırabiliyorum.
- (5)Hiçbir şey kaldıramıyorum / taşıyamıyorum.

#### **4) Okuma**

- (0)Boynumda ağrı olmadan istediğim kadar kitap okuyabiliyorum.
- (1)Boynumda çok hafif bir ağrıya istediğim kadar kitap okuyabiliyorum.
- (2)Boynumda orta derecede bir ağrıya istediğim kadar kitap okuyabiliyorum.
- (3)Boynumdaki orta derecedeki ağrı yüzünden istediğim kadar kitap okuyamıyorum.
- (4)Boynumdaki şiddetli ağrı nedeniyle zorlukla kitap okuyabiliyorum.
- (5)Hiçbir şekilde kitap okuyamıyorum.

#### **5) Baş Ağrıları**

- (0) Hiç baş ağrım yok.
- (1) Ara sıra hafif baş ağrım oluyor.
- (2) Ara sıra orta derecede baş ağrım oluyor.
- (3) Sık sık orta derecede baş ağrım oluyor.
- (4) Sık sık şiddetli baş ağrım oluyor.
- (5) Hemen hemen her zaman baş ağrım var

#### **6) Konsantrasyon**

- (0)İstediğimde zorlanmadan tamamen konsantre olabiliyorum.
- (1)İstediğim zaman biraz zorlanarak tamamen konsantre olabiliyorum.
- (2)Konsantre olmak istediğimde orta derecede zorlanıyorum.
- (3)Konsantre olmak istediğimde orta oldukça zorlanıyorum.
- (4)Konsantre olmak istediğimde çok zorlanıyorum.
- (5)Hiçbir şekilde konsantre olamıyorum.

#### **7) Çalışma / İş**

- (0)İstediğim kadar çok çalışabiliyorum.
- (1)Günlük işlerimin hepsini yapabiliyorum fakat daha fazlasını yapamıyorum.
- (2)Günlük işlerimin birçoğunu yapabiliyorum fakat daha fazlasını yapamıyorum.
- (3)Günlük işlerimi yapamıyorum.
- (4)Herhangi bir işi çok güçlükle yapabiliyorum.
- (5)Hiçbir iş yapamıyorum.

### **8) Araba Kullanma**

(0)Boyun ağrım olmadan araba kullanabiliyorum.

(1)Boynumda hafif bir ağrıyla istediğim kadar araba kullanabiliyorum.

(2)Boynumda orta derecede bir ağrıyla istediğim kadar araba kullanabiliyorum.

(3)Boynumdaki orta derecedeki ağrı nedeniyle istediğim kadar araba kullanamıyorum.

(4)Boynumdaki şiddetli ağrı nedeniyle güçlükle araba kullanabiliyorum.

(5)Boyun ağrım nedeniyle hiçbir şekilde araba kullanamıyorum.

### **9) Uyku**

(0)Uykuda sorunum yok. ( Rahat rahat uyuyabiliyorum.)

(1)Uykuda çok hafif bir sorunum var. ( Bir saatten daha az bir uykusuzluk )

(2)Hafif derecede uyku sorunum var. ( 1-2 saat uykusuzluk )

(3)Orta derecede uyku sorunum var. (2-3 saat uykusuzluk )

(4)Çok fazla uyku sorunum var. ( 3-5 saat uykusuzluk )

(5)Uykum tamamıyla etkilenmiş durumda. ( 5-7 saat uykusuzluk )

### **10) Sosyal Aktivite ( Eğlence, Hobi, vb. )**

(0)Boyun ağrım olmadan tüm sosyal aktivitelere katılabiliyorum.

(1)Boynumda bir miktar ağrıyla sosyal aktivitelere katılabiliyorum.

(2)Sosyal aktivitelerin çoğuna katılabiliyorum fakat rutin eğlence aktivitelerinin hepsine boynumdaki ağrı nedeniyle katılamıyorum.

(3)Boynumdaki ağrı nedeniyle rutin sosyal aktivitelerden yalnızca birkaçına katılabiliyorum.

(4)Boynumdaki ağrı nedeniyle sosyal aktivitelere güçlükle katılabiliyorum.

(5)Neredeyse hiçbir sosyal aktiviteye katılamıyorum

Boyun özür ölçeği toplam skor:.....

(0-4)=özür yok, (5-14)= hafif özür, (15-24)=orta derecede özür, 25-34=ciddi özür (>35)=total özür

### EK-3: SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği

#### YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

Adı-Soyadı:

Tarih:

#### 1. Genel sağlığını nasıl değerlendirirsiniz?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Mükemmel	1
Çok iyi	2
İyi	3
Orta	4
Kötü	5

#### 2. Geçen yıl ile karşılaştırıldığında, sağlığını şu an için nasıl değerlendirirsiniz?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Geçen seneden çok daha iyi	1
Geçen seneden biraz daha iyi	2
Geçen sene ile aynı	3
Geçen seneden biraz daha kötü	4
Geçen seneden çok daha kötü	5

**3. Aşağıdaki tipik bir günümüzde yapmış olabileceğiniz bazı aktiviteler yazılmıştır.**

**Sağlığınız bunları yaparken sizi sınırlandırmakta mıdır? Öyleyse ne kadar?**

AKTİVİTELER	Bir tanesini yuvarlak içine alınız		
	Evet, çok kısıtlıyor	Evet, çok az kısıtlıyor	Hayır, hiç Kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren aktiviteler, koşma, ağır eşyaları kaldırmak, zor sporlar	1	2	3
b. Orta aktiviteler, bir masayı oynatmak, elektrik süpürgesi ile süpürmek, bowling, golf	1	2	3
c. Sebze-meyveleri kaldırmak, taşımak	1	2	3
d. Pek çok katı çıkmak	1	2	3
e. Tek katı çıkmak	1	2	3
f. Çömelmek, diz çökmek, eğilmek	1	2	3
g. 1 kilometreden fazla yürüyebilmek	1	2	3
h. Pek çok mahalle arası yürüyebilmek	1	2	3
i. Bir mahalleden (sokak) diğerine yürümek	1	2	3
j. Kendi kendine yıkanmak, giyinmek	1	2	3

**4. Son 4 hafta içerisinde, fiziksel sağlığınız yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız	
	EVET	HAYIR
a. İş ya da diğer aktiviteler için harcadığımız zamanda kesinti	1	2
b. İsteddiğinizden daha az miktar işin tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktivitelerin çeşidinde kısıtlama	1	2
d. İş veya diğer aktiviteleri yaparken zorluk olması	1	2

**5. Son 4 hafta içerisinde, duygusal problemler (örnek-üzüntü ya da sınırlı hissetmek) yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız	
	EVET	HAYIR
a. İş ya da diğer aktiviteler ayırdığınız süreden kesilme oldu mu?	1	2
b. İsteddiğinizden daha az kısım tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktiviteleri eskisi gibi dikkatli yapmama	1	2

**6. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, aileniz, arkadaşınız, komşularınız veya gruplar ile olan normal sosyal aktivitelerinize ne kadar engel oldu?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta derecede	3
Biraz	4
Oldukça	5

**7. Son 4 hafta içerisinde, ne kadar fiziksel acı(ağrı) hissettiniz?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5
Çok şiddetli	6

**8. Son 4 hafta içerisinde, ağrı normal işinize ne kadar engel oldu?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5

**9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğiniz ve işlerin nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için hissettiğunuze en yakın olan sadece 1 cevap verin.**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız					
	Her Zaman	Çoğu Zaman	Bir Kısım	Bazen	Çok Nadir	Hiçbir Zaman
a.Kendinizi capcanlı hissediyor musunuz?	1	2	3	4	5	6
b. Çok sinirli bir kişi misiniz?	1	2	3	4	5	6
c.Kendinizi hiçbir şey güldürmeyecek kadar batmış hissediyor musunuz?	1	2	3	4	5	6
d.Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
e. Çok enerjiniz var mı?	1	2	3	4	5	6
f.Kendinizi çökmüş ve karamsar hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
g. Yıpranmış hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
h. Mutlu bir insan mıydınız?	1	2	3	4	5	6
i. Yorulmuş hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6



**10. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, sosyal aktivitelerinize (arkadaşları, akrabaları ziyaret etmek gibi) ne kadar engel oldu?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Her zaman	1
Çoğu zaman	2
Bazı zamanlarda	3
Çok az zaman	4
Hiçbir zaman	5

**11. Aşağıdaki cümleler sizin için ne kadar doğru ya da yanlış?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız				
	Tamamen Doğru	Çoğunlukla Doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla Yanlış	Tamamen Yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hasta oluyorum	1	2	3	4	5
b. Tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
c. Sağlığımın kötüleşmesini bekliyorum	1	2	3	4	5
d. Sağlığım mükemmel	1	2	3	4	5