

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**SERVİKAL MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMLU
HASTALARDA AURİKÜLER VAGUS
STİMÜLASYONUNUN KISA DÖNEM ETKİNLİĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

SİMAY ÜNAL

İSTANBUL, 2019

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI**

**SERVİKAL MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMLU
HASTALARDA AURİKÜLER VAGUS
STİMÜLASYONUNUN KISA DÖNEM ETKİNLİĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

SİMAY ÜNAL

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU


İkinci Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ali Veysel ÖZDEN

İSTANBUL, 2019

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tezin Adı: Servikal Miyofasiyal Ağrı Sendromlu Hastalarda Auriküler Vagus Stimülasyonun Kısa Dönem Etkinliği.
Öğrencinin Adı Soyadı: Simay ÜNAL
Tez Savunma Tarihi: 05.08.2019

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.


Doç.Dr Hasan Kerem ALPTEKİN
Enstitü Müdürü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı
Dr.Öğr.Üyesi Dilber COSKUNSU


İkinci Tez Danışmanı
Dr.Öğr.Üyesi Ali Veysel ÖZDEN

Üye
Dr.Öğr.Üyesi Esra ATILGAN

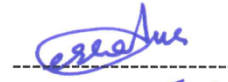
Üye
Doç.Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN

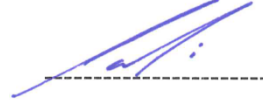
Üye
Dr.Öğr.Üyesi Tomris DUYMAZ

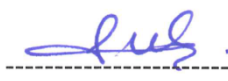
İmzalar











TEŐEKKÖR

Hayatım boyunca her konuda destek ve sevgilerini hissettiğim sevgili annem, babam ve ablama,

Çalıőmamdaki bilimsel katkı ve desteklerinin yanı sıra göstermiş oldukları ilgi ve anlayıőtan dolayı tez danıőman hocalarım Dr.Öğr. Üyesi Dilber COŞKUNSU ve Dr.Öğr. Üyesi Ali Veysel ÖZDEN'e, Bahçeşehir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü değerli hocam Doç.Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN'e,

Tez süresi içerisinde her türlü manevi desteğini hissettiğim, her zaman yanımda olan çok sevdiğim canım arkadaőım Ezgi KÖTÖKCÖ'ye,

Tüm kalbimle teőekkürler.



ÖZET

SERVİKAL MİYOFASİYAL AĞRI SENDROMLU HASTALARDA AURİKÜLER VAGUS STİMÜLASYONUNUN KISA DÖNEM ETKİNLİĞİ

Simay ÜNAL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

İkinci Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ali Veysel ÖZDEN

Ağustos 2019, 73

Amaç: Çalışmadaki amacımız servikal miyofasiyal ağrı sendromlu hastalarda iskemik kompresyon uygulaması ve germe egzersizlerine ek olarak uygulanan auriküler vagus stimülasyonunun ağrı, tetik nokta hassasiyeti, kavrama kuvveti, yaşam kalitesi ve otonomik fonksiyonlara olan etkisini değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmaya boyun ağrısı yakınması olan, Travell ve Simons MAS tanı ve kriterlerine uygun, trapez kası üzerinde palpe edilebilen en az bir aktif tetik noktası ve gergin bandı olan, 20-60 yaş arası, 60 hasta dâhil edildi. Kişiler vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu olacak şekilde randomize olarak ikiye ayrıldı. Her gruba 30 kişi dâhil edildi. Kontrol grubuna 10 seans haftada 5 gün tetik nokta iskemik kompresyon uygulaması ve germe egzersizleri yaptırıldı. Vagus stimülasyon grubuna ise 10 seans haftada 5 gün iskemik kompresyon uygulaması ve germe egzersizlerine ek olarak 30 dakika süre ile auriküler vagus sinir stimülasyonu uygulandı. Katılımcıların ağrı şiddeti Vizüel Analog Skala(VAS), kas hassasiyeti(algometre), kavrama kuvveti(jamar dinamometresi), yaşam kalitesi Kısa Form-36 (SF-36) ve otonomik fonksiyonu Kompozit Otonomik Semptom Skala-31(Compass-31) ile ilk seansın öncesinde ve 10 seans tedavi sonrasında ölçüldü.

Bulgular: Tedavi öncesi iki grubun ölçüm değerlerine bakıldığında, iki grup VAS, algometre ve jamar ölçümleri bakımından istatistiksel olarak benzerdi($Z=0.779$, $p=0.436$; $t=0.926$, $p=0.359$; $t=0.274$, $p=0.785$). Compass-31 ölçeğine bakıldığında, sadece gastrointestinal ölçümleri açısından anlamlı farklılık vardı ($Z=2.207$, $p=0.027$). SF-36 ölçeği bakımından karşılaştırıldığında ise, enerji/canlılık/vitalite ve ruhsal sağlık ölçüm ortalamaları açısından anlamlı farklılık vardı (sırayla; $t=2.313$, $p=0.025$; $t=3.062$, $p=0.004$). Gruplar kendi içinde tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında iki grupta VAS, algometre ve jamar ölçümlerinin ortalamaları, uygulama sonrasında anlamlı iyileşme gösterdi. Compass-31 ölçeğine baktığımızda tedavi sonrası vagus stimülasyon grubunda ortostatik intolerans, gastrointestinal ve pupilomotor alt ölçeklerinde, istatistiksel olarak anlamlı iyileşme vardı (sırayla; $Z=3.061$, $p=0.002$; $Z=3.062$, $p=0.002$; $Z=3.429$, $p=0.001$) . Kontrol grubunda ise sekretomotor, gastrointestinal ve

pupilomotor alt ölçeklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($Z=2.270$, $p=0.038$; $Z=2.847$, $p=0.004$; $t=4.474$, $p<0.001$). SF-36 ölçeğine baktığımızda kontrol grubu bütün parametrelerde anlamlı farklılık gösterirken ($Z=2.124$, $p=0.034$; $Z=2.701$, $p=0.007$; $Z=2.373$, $p=0.018$; $Z=3.508$, $p<0.001$), vagus stimülasyon grubu fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik ve ağrı alt ölçeklerinde istatistiksel olarak anlamlıydı. (sırayla; $Z=2.600$, $p=0.009$; $Z=1.930$, $p=0.054$; $Z=2.530$, $p=0.011$; $Z=3.109$, $p=0.002$).

Tedavi sonrası, gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında vagus stimülasyon uygulamasının gastrointestinal alt ölçeği ve enerji/canlılık/vitalite dışındaki diğer parametre skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tartışma: Çalışmamızda vagus stimülasyon uygulaması, servikal miyofasiyal ağrı sendromlu hastalarda gastrointestinal bulgular ve enerji/canlılık/vitalite parametresi dışında kontrol grubuna ek bir üstünlük sağlamamıştır. Vagus stimülasyonunun servikal miyofasiyal ağrı sendromlu hastalarda tek başına etkisinin incelendiği daha uzun takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Miyofasiyal Ağrı Sendromu, Vagus Siniri, Otonom Sinir Sistemi, Auriküler Vagus Stimülasyon

ABSTRACT

SHORT TERM EFFECTIVENESS OF AURICULAR VAGUS STIMULATION IN PATIENTS WITH CERVICAL MYOFASCIAL PAIN SYNDROME

Simay ÜNAL

Physiotherapy and Rehabilitation Master Program

Thesis advisor: Asst. Prof. Dr Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

Second Thesis advisor: Asst. Prof. Dr Ali Veysel ÖZDEN

August 2019, 73

Objective: The aim of this study was to evaluate the effect of auricular vagus stimulation in addition to ischemic compression and stretching exercises on pain, trigger point sensitivity, grip strength, quality of life and autonomic functions in patients with cervical myofascial pain syndrome.

Methods: Sixty patients between the ages of 20 and 60, who had at least one active trigger point and taut band that can be palpated on the trapezium muscle, according to the diagnosis and criteria of Travell and Simons MAS, were included in the study. The subjects were randomly divided into two groups as vagus stimulation group and control group. Each group included 30 people. The control group received 10 sessions of trigger point ischemic compression and stretching exercises 5 days a week. In the vagus stimulation group, auricular vagus nerve stimulation was applied for 30 minutes in addition to ischemic compression and stretching exercises for 10 sessions 5 days a week. Pain severity of the participants was assessed by Visual Analogue Scale (VAS), muscle sensitivity (algometer), grip strength (jamar dynamometer), quality of life Short Form-36 (SF-36) and autonomic function Composite Autonomic Symptom Scale-31 (Compass-31) before first treatment and after the tenth treatment.

Results: When the measurement values of the two groups were examined before treatment, the two groups were statistically similar in terms of VAS, algometer and jamar measurements ($Z=0.779$, $p=0.436$; $t=0.926$, $p=0.359$; $t=0.274$, $p=0.785$). When the Compass 31 scale was examined, there was a significant difference only in terms of gastrointestinal measurements ($Z=2.207$, $p=0.027$). When SF-36 scale was compared, there was a significant difference in terms of energy / agility / vitality and mean of mental health measurement. (in order; $t=2.313$, $p=0.025$; $t=3.062$, $p=0.004$). When the groups were compared before and after treatment, the mean VAS, algometry and jamar measurements of the two groups showed significant improvement after the application. In the Compass 31 scale, there was a statistically significant improvement in orthostatic intolerance, gastrointestinal and pupilomotor subscales in the vagus stimulation group

after treatment. (in order; $Z=3.061$, $p=0.002$; $Z=3.062$, $p=0.002$; $Z=3.429$, $p=0.001$). In the control group, there were statistically significant differences in the secretomotor, gastrointestinal and pupilomotor subscales.

($Z=2.270$, $p=0.038$; $Z=2.847$, $p=0.004$; $t=4.474$, $p<0.001$). The SF 36 scale showed a significant difference in all parameters, ($Z=2.124$, $p=0.034$; $Z=2.701$, $p=0.007$; $Z=2.373$, $p=0.018$; $Z=3.508$, $p<0.001$), while the vagus stimulation group was statistically significant in physical function, physical role difficulty, social functioning and pain subscales. (sırayla; $Z=2.600$, $p=0.009$; $Z=1.930$, $p=0.054$; $Z=2.530$, $p=0.011$; $Z=3.109$, $p=0.002$). When compared between the groups, no statistically significant difference was found between vagus stimulation and gastrointestinal subscale and other parameter scores except energy / agility / vitality.

Discussion: In our study, vagus stimulation did not provide additional advantage to the control group except gastrointestinal findings and energy / agility / vitality parameters in patients with cervical myofascial pain syndrome. Further follow-up studies are needed to investigate the effect of vagus stimulation alone in patients with cervical myofascial pain syndrome.

Keywords: Myofascial Pain Syndrome, Vagus Nerve, Autonomic Nervous System, Auricular Vagus Stimulation

İÇİNDEKİLER

TABLolar	xi
ŞEKİLLER	xii
KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	4
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 TARİHÇE	4
2.2 EPİDEMİYOLOJİ	4
2.3 ETİYOLOJİ	6
2.4 FİZYOLOGİ	7
2.4.1 Enerji Krizi Teorisi	7
2.4.2 Motor Son Plak Hipotezi	7
2.4.3 Radikülopatik Hipotez	8
2.5 YANSİYAN AĞRI MODELLERİ	8
2.6 HİSTOLOJİ	9
2.7 KLİNİK ÖZELLİKLER	9
2.7.1 Klinik Belirtiler	10
2.7.2 Klinik Bulgular	12
2.7.2.1 Tetik noktalar	12
2.7.2.2 Gergin bantlar	15
2.7.2.3 Lokal seyirme yanıtı	16
2.7.2.4 Sıçrama tepkisi	17
2.7.3 Tanı Kriterleri	17
2.7.4 Laboratuvar Bulguları	17
2.7.5 Ayırıcı Tanı	18
2.8 TEDAVİ	19
2.8.1 Tedavi Modaliteleri	19
2.8.1.1 Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu	19
2.8.1.2 Ultrason	20
2.8.1.3 Lazer	21
2.8.1.4 Yüzeysel ısı uygulamaları	21
2.8.1.5 Germe ve sprey	21

2.8.1.6 İskemik kompresyon	22
2.8.1.7 Egzersiz	22
2.8.1.8 Masaj	23
2.8.1.9 Miyofasiyal gevşetme	23
2.8.1.10 Akupunktur	24
2.8.1.11 Tetik nokta enjeksiyonları.....	24
2.8.1.12 Biofeedback.....	24
2.8.1.13 Farmakolojik tedavi.....	25
2.8.1.14 Postüral, mekaniksel ve ergonomik modifikasyonlar	25
2.8.1.15 Stresin azaltılması	25
2.8.1.16 Hastalığa katkıda bulunan faktörler	26
2.9 OTONOM SİNİR SİSTEMİ.....	26
2.9.1 Sempatik Sinir Sistemi	30
2.9.2 Parasempatik Sinir Sistemi.....	32
2.9.3 Otonom Sinir Sistem Disfonksiyonları ve Değerlendirmesi	34
2.9.4 Vagus Sinir Stimülasyonu	35
3. MATERYAL VE METOT	38
3.1 ÇALIŞMANIN YAPILDIĞI YER.....	38
3.2 ÇALIŞMANIN SÜRESİ	38
3.3 KATILIMCILAR.....	38
3.4 ÇALIŞMA PLANI.....	39
3.5 DEĞERLENDİRMELER.....	39
3.5.1 Demografik Veriler.....	39
3.5.2 Ağrı Değerlendirmesi	40
3.5.3 Algometre ile Kas Hassasiyeti Ölçümü.....	40
3.5.4 Kavrama Kuvveti Değerlendirmesi	41
3.5.5 Otonomik Fonksiyonların Sorgulanması	42
3.5.6 Yaşam Kalitesinin Sorgulanması	43
3.6 ÇALIŞMADA KULLANILAN TEDAVİ YÖNTEMLERİ.....	44
3.7 İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	51
4. BULGULAR	52
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	65



TABLolar

Tablo 4.1 : Bireyler için belirtilen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (n=53)	53
Tablo 4.2 : İki grubun cinsiyet ve spor yapma durumlarının karşılaştırılması	54
Tablo 4.3 : Tedavi öncesi vagus ve kontrol grubunun, VAS, algometre ve jamar bakımından karşılaştırılması.....	55
Tablo 4.4 : Tedavi öncesi vagus ve kontrol grubunun Compass-31 ölçeği bakımından karşılaştırılması.....	56
Tablo 4.5 : Tedavi öncesi vagus ve kontrol grubunun SF 36 ölçeği bakımından karşılaştırılması	57
Tablo 4.6 : Vagus grubunda VAS, algometre ve jamarın uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=27)	58
Tablo 4.7 : Vagus grubunda Compass-31 ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=27)	58
Tablo 4.8 : Vagus grubunda SF 36 ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=27)	59
Tablo 4.9 : Kontrol grubunda VAS, algometre ve jamar ölçümlerinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=26)	60
Tablo 4.10 : Kontrol grubunda Compass-31 ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=26)	60
Tablo 4.11 : Kontrol grubunda SF 36 ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=26)	61
Tablo 4.12 : Tedavi sonrası vagus ve kontrol grubunun, VAS, algometre ve jamar bakımından karşılaştırılması.....	62
Tablo 4.13 : Tedavi sonrası vagus ve kontrol grubunun Compass-31 ölçeği bakımından karşılaştırılması.....	63
Tablo 4.14 : Tedavi sonrası vagus ve kontrol grubunun SF 36 ölçeği bakımından karşılaştırılması	63

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 : Miyofasiyal tetik noktaların sık rastlanan lokalizasyonları	5
Şekil 2.2: Baş ve boyun bölgesindeki tetik nokta ve yansıma alanları	11
Şekil 2.3: Tetik nokta kompleksi	14
Şekil 2.4: Gergin bant	16
Şekil 2.5: Limbik sistem	28
Şekil 2.6: Hipotalamusun kontrol ettiği fonksiyonlar	29
Şekil 2.7: Sempatik ve parasempatik sinir sisteminin fizyolojik etkileri.....	30
Şekil 2.8: Sempatik sinir sistemi bölümleri	32
Şekil 2.9: Parasempatik sinir sistemi bölümleri.....	33
Şekil 2.10: Vagus afferent dalının dış kulakta dağılımı.....	36
Şekil 2.11: Transkutan vagus uyarımının beyin sapını etkileme	37
Şekil 3.1 : Vizüel analog skala.....	40
Şekil 3.2 : Kavrama kuvveti ölçümü.....	41
Şekil 3.3 : İskemik kompresyon uygulaması	45
Şekil 3.4 : Lateral fleksiyon germe	46
Şekil 3.5 : Üst trapez germe	47
Şekil 3.6 : Boyun ekstansörleri germe	48
Şekil 3.7 : Vagustim cihaz	49
Şekil 3.8 : Kulaklığın yerleşimi	50
Şekil 3.9 : Auriküler vagus sinir stimülasyonunun uygulanışı	50
Şekil 4.1: Çalışmanın akış diyagramı.....	52

KISALTMALAR

ACh	: Asetilkolin
ACR	: Amerikan Romatoloji Koleji
ASP	: Otonomik Semptom Profili
ATP	: Adenozin Trifosfat
COMPASS-31	: Kompozit Otonomik Semptom Skalası 31
C7-T1	: Servikal 7-Torakal 1
ÇAG	: Çeyreklikler Arası Genişlik
EMG	: Elektromiyografi
FDA	: Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi
FMS	: Fibromiyalji Sendromu
Hz	: Hertz
IQR	: Interquartile Range
MAS	: Miyofasiyal Ağrı Sendromu
SF-36	: Kısa Form-36
SS	: Standart Sapma
S2-S4	: Sakral 2-Sakral 4
TENS	: Transkutan Elektriksel Stimülasyon
TN	: Tetik Nokta
T1-L2	: Torakal 1-Lomber 2
VAS	: Vizuel Analog Skala
VSS	: Vagus Sinir Stimülasyonu

1. GİRİŞ

Miyofasiyal ağrı sendromu (MAS), kaslar, tendonlar, ligamentler ve fasyalardaki taut bantlarda oluşan tetik noktaların (TN) neden olduğu ağrılı bir sendromdur. Bölgesel miyofasiyal ağrı klinisyenler tarafından tendinopati ve entesopatinin uygun olmadığı durumlarda yumuşak dokunun ağrısını tanımlar (Cummings ve Baldry 2007). Toplumda görülme sıklığı yüzde 12 olan MAS'ın en çok 30-50 yaşlar arasında ve kadınlarda erkek cinsiyete göre 2 kat daha fazla görüldüğü belirtilmiştir. Bu ağrılı sendroma kas spazmı, hassasiyet, hareket kısıtlılığı, tutukluk, yorgunluk ve otonomik disfonksiyonlardan hepsi veya bir kaçış eşlik edebilir (Lavelle ve diğerleri 2007).

Tetik noktalar yüksek iritabilite, parmak basıncına duyarlılık ve karakteristik ağrıya neden olan belli noktalar. Fizik muayene sırasında palpasyonla bulunan gergin bantlar, bölgesel kas seyirmesi, sıçrama reaksiyonu ve özellikle yansıyan ağrı varlığı bu sendromdaki ayırıcı tanılardır. Tetik noktalar aktif ve latent olarak ikiye ayrılır. Aktif tetik noktalar herhangi bir faktöre bağlı olmaksızın ağrı oluştururken, latent tetik noktalar fizik muayenedeki palpasyonla ağrı oluşturur. Bu tetik noktalar dolaşımın bozulduğu ve beslenmenin azaldığı noktalar olarak kabul edilmektedir. Kan dolaşımının ve beslenmenin bozulduğu noktalarda zamanla kas spazmı artar. Bu sendroma otonomik fenomenler, yorgunluk, anksiyete eşlik eder (Kadi ve diğerleri 1998).

Miyofasiyal ağrı sorunu kas-iskelet sisteminin en sık karşılaşılan kronik sorunlarından biridir. Kadınlarda ve genç popülasyonda görülme sıklığı daha fazladır (Lin ve diğerleri 2012). MAS'a neden olabilecek birçok faktör vardır. Kasa kontrolsüz yüklenme ile oluşan akut yaralanmalar veya kümülatif mikrotravmaların sebep olduğu kronik zedelenme, yorgunluk, kaygı ve stres en önemli nedenler arasında sayılmaktadır. Ayrıca boyundaki kronik radikülopati de buna neden olabilir (Erdine 2003). Kişinin yaşam kalitesini düşürdüğü ve sık görülen bir problem olduğu için tedavisi yorucu olabilen zor bir durumdur. Sık karşılaşılan bu problemde ağrı ve hassasiyetin azalması, kişinin iyilik halini ortaya çıkarmak önemlidir bu yüzden farklı tedavi yöntemleri ve bu yöntemlerin etkinliği araştırılmalıdır.

Miyofasiyal ağrı sendromunda amaç; ağrıyı oluşturan tetik noktaları inaktive etmek, kaslardaki gerginliği azaltıp esnek dokular elde etmek, bu kasları doğru postürle

kullanabilmek ve kişinin günlük yaşam aktivitelerini sorunsuz olarak yerine getirmesini sağlayabilmektir.

MAS tedavisinde medikal ve konservatif tedaviler kullanılmakla birlikte, tetik nokta inaktivasyonu sağlayıp ağrıda azalma amaçlanır. Soğuk ve sıcak paket uygulamaları, sprey ve germe, iskemik kompresyon, ultrason, terapötik masaj, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, lokal anestetik ile tetik nokta enjeksiyonu, kuru iğneleme, botulinum toksin enjeksiyonu, germe egzersizleri, biofeedback en sık kullanılan yöntemlerdir. Ancak bu yöntemlerin yanında stresin azaltılması, psikolojik faktörlerin araştırılması bu semptomların gerilemesinde önemlidir (Hong 2006).

Kas ve fasyadaki tetik noktaların patofizyolojisi tam olarak bilinmesinde değişik hipotezler sunulmuştur. Bunlar; afferent sinirlerin kimyasal etkileri, periferik ve santral sensitizasyon, tetik noktalardaki biyokimyasal değişiklikler gibi birçok hipotez sıralanmaktadır (Srbely 2010, Scott ve diğerleri 2009). Son zamanlarda daha çok kabul gören, Simons (2008) tarafından tanımlanan entegre tetik nokta hipotezidir. Bu hipotez, sarkomer kontraktürüne neden olup kas liflerinde enerji krizi içeren olayları kapsar. Buna göre motor son plaklardaki anormal depolarizasyonla sürekli kontraksiyon, duyu ve otonomik refleks ark ile ilişkili olup, santral sensitizasyonla devam eder. Böylece lokalize ATP enerji krizini artırır (Malanga ve Cruz Colon 2010).

Aktif tetik noktalardaki gibi uzun süre devam eden bu nosiseptif girdiler, merkezi sinir sistemi boyunca fonksiyonel ve yapısal değişikliklerin meydana geldiği bir durum olan merkezi duyarlılığa yol açabilir (Shah ve diğerleri 2015, Mense ve Gerwin 2010, Latremoliere ve Woolf 2009).

Kraniyal sinir olan vagusun uyarımı otonomik olarak etki edeceği için hastalarda ağrı algısını azaltıp sendromda genel bir iyileşme hali sağlayabilir. Yapılmış hayvan çalışmalarında vagus sinirin yaygın merkezi bağlantıları aracılığıyla uyguladığı inhibitör etkinin ötesinde, nosiseptörler üzerinde de periferik bir etki olabileceği gösterilmiştir (Chakravarthy ve diğerleri 2015). Bu düşüncelere dayanarak, auriküler vagus sinir uyarımı miyofasiyal ağrı sendromunda ek bir tedavi yöntemi olabilir. VSS, motorik ve nonmotorik distonik semptomların ve aynı zamanda sempahovagal dengenin oluşumunda yer alan beyin bölgelerini etkileyen beyine afferent girişleri modüle edebilir (Kampusch ve diğerleri 2015). Vagusun uyarılması ile analjezik etkinin ortaya çıkmasını sağlayan durumun, merkezi veya periferik sistemden hangisinin aracılığı ile

gerçekleştığının ortaya konulması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu konuyla ilgili yapılmış çalışma oldukça azdır (Chakravarthy ve diğerleri 2015). Hayat kalitesinde düşüş, iş gücünde kayıplara yol açan bu sendromda hastaya en uygun ve etkin tedavi yöntemini sunmak hem tedavi masraflarını azaltacak hemde hastaya zaman kazandıracaktır. Bu çalışma, servikal miyofasiyal ağrı sendromlu hastalarda auriküler vagus stimülasyonunun etkinliği hakkında bilgi edinmek için yapılmıştır.

Çalışmamıza ait hipotezler şunlardır;

Hipotez 1. Servikal miyofasiyal ağrı sendromlu kişilere uygulanan auriküler vagus sinir stimülasyonu ağrı şiddetini ve kas hassasiyetini azaltır.

Hipotez 2. Servikal miyofasiyal ağrı sendromlu kişilere uygulanan auriküler vagus sinir stimülasyonu ağrıyı azaltarak kavrama kuvvetinde artış sağlar.

Hipotez 3. Servikal miyofasiyal ağrı sendromlu kişilere uygulanan auriküler vagus sinir stimülasyonu yaşam kalitesinde ve otonomik semptomlarda düzelme sağlar.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 TARİHÇE

İlk olarak İngiliz nörolog William Richard Gowers tarafından 1904 yılında ‘fibrozit’ terimi kullanılmıştır, ancak bir süre sonra yerini ‘miyalji’ terimine bırakmıştır. 1909 yılında Kanadalı hekim William Osler kaslarda bulunan afferent sinirlerin nöraljisine bağlı kas ağrılarının ortaya çıktığını söylemiştir. Michael Gutstein, MAS ile ilgili yayınladığı makalelerinde romatizmal miyalji, idiopatik miyalji ve eklem dışı romatizma gibi farklı tanımlamalar kullanıp, patofizyolojisini o bölgede yer alan kan damarlarının bölgesel vazokonstrüksiyonu ile birlikte etkinleşen sempatik sinirlerin varlığı şeklinde açıklamıştır. Miyofasiyal tetik nokta ağrı sendromu 1942 yılında Janet Graeme Travell tarafından tanımlanmış olup, 1983 yılından beri Janet G. Travell ve David G. Simons’ın bilimsel veri ve katkılarıyla klinik varlık olarak kabul edilmiştir (Cummings ve Baldry 2007).

2.2 EPİDEMİYOLOJİ

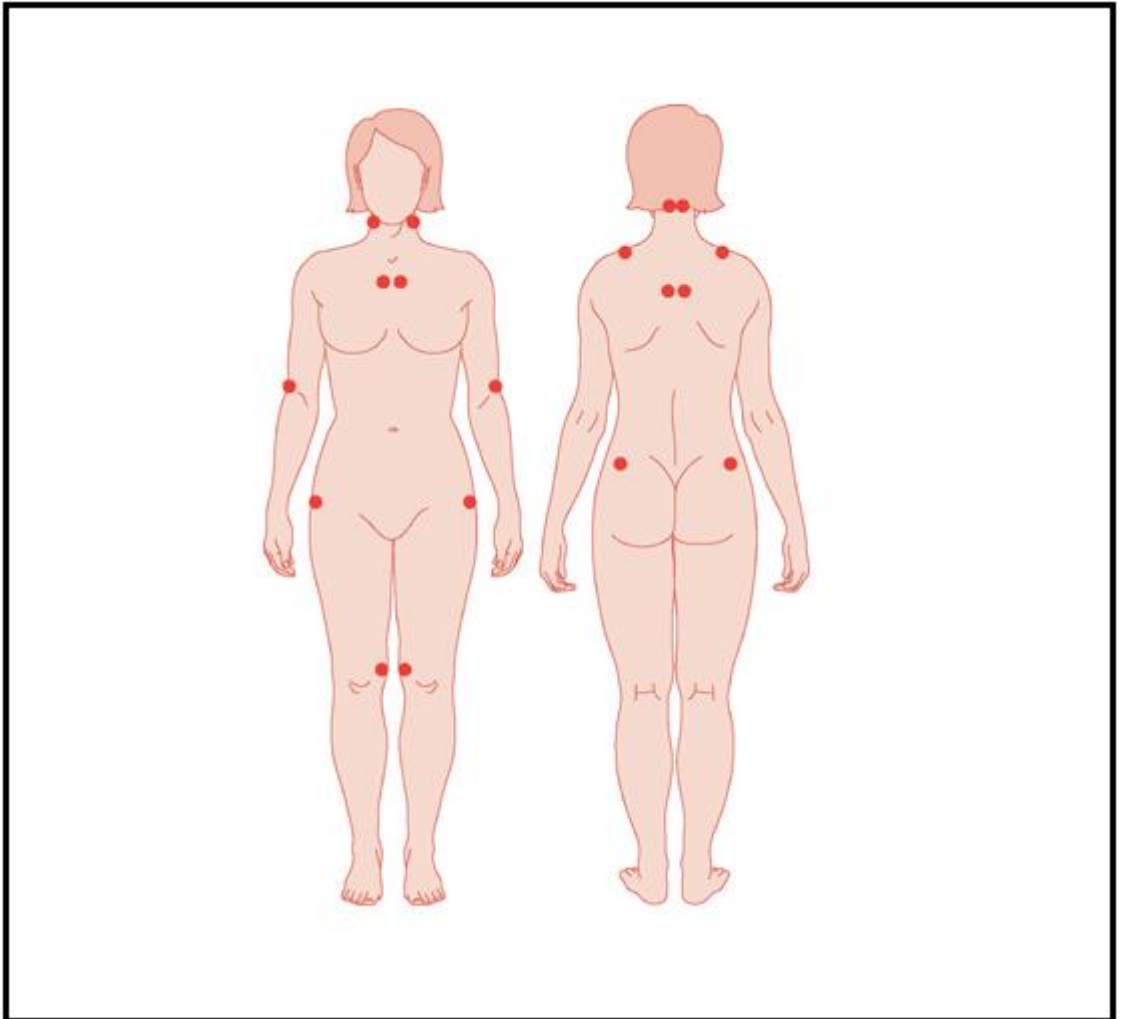
Miyofasiyal ağrı sendromu, en sık ağrı ve fonksiyon bozukluğu yaratan ağrılar arasında gösterilmektedir ancak Türkiye’deki insidans ve prevalans çalışmaları henüz yetersizdir. Kas-iskelet problemleriyle başvuran hastaların yüzde 30-50’si MAS tanısı almaktadır. Tetik noktalar her iki cinsiyette görülebilmekle birlikte insidans kadınlarda daha yüksektir. Ağrıların daha çok menstrüel döngünün ikinci yarısında artması ise; bu sendromda hormonal faktörlerinde ağrıyla ilişkisi olduğunu göstermektedir (Aydın ve diğerleri 2000, Han ve Harrison 1997).

Sola’nın, yaptığı çalışmada 1000 fiziksel aktivitede bulunan hastada yüzde 32 aktif tetik nokta saptamış ve bunun prevalansını 598 kadında yüzde 36, 402 erkekte yüzde 26 olarak bulmuştur. Yapılan bu araştırmaya göre 30 ile 49 yaşlar arasında miyofasiyal ağrı sendromu şikâyeti artmaktadır. Aktif olarak daha ağır işlerde çalışan bireylerde sedanter olarak çalışan bireylere göre MAS daha az görülür. Nedeninin ağır aktivitelerde bulunan kişilerin tetik nokta oluşumuna karşı koruyucu bir etki mekanizması oluşturduğunu

düşünmüşlerdir (Han ve Harrison 1997, Travell ve Simons 1992, Cooper ve diğerleri 1986).

Miyofasiyal ağrı sendromunun prevalansı literatürde farklı şekillerde gösterilmektedir. Başka yapılan bir çalışmada ise kronik baş ve boyun ağrılılarıyla doktora başvuran 296 hastadan 164'ünde miyofasiyal tetik noktalar tespit edilmiştir (Fricton ve diğerleri 1985). Tetik noktalardan yansıyan ağrılar çeşitli bölgelerde görülüp kişiler üzerinde farklılık gösterebilir ancak 214 kadın, 103 erkek hastada yapılan başka bir çalışmada ise baş, boyun ve omuzda diğer noktalardan daha fazla tetik nokta oluşabildiği gözlenmiştir (Aydın ve diğerleri 2000). Şekil 2.1'de miyofasiyal tetik noktaların lokalizasyonları gösterilmektedir.

Şekil 2.1 : Miyofasiyal tetik noktaların sık rastlanan lokalizasyonları



Kaynak : <https://www.tapatalk.com/groups/innerconnections/fibromyalgia-newsletter-t14953.html>

[erişim tarihi 23 Haziran 2019].

2.3 ETİYOLOJİ

Miyofasiyal ağrı sendromunun etiyolojisi tam olarak anlaşılammak ile birlikte birçok neden ortaya konmuştur. Bunlar lokal ve sistemik nedenler olup kas dokusuna ani yüklenmeler, kronik mikrotravmalar, genetik yatkınlık, stres, yorgunluk, inflamasyon, kaygı olarak sıralanabilir (Simons ve diğeri 1999).

MAS'ı arttıran lokal olaylar; kişinin gün içindeki oturma, yatma, uyku, çalışma postürü esnasındaki kassal stresleri ve anatomik değışiklikleri içerir. Postürdeki anormallikler kişinin yapısal problemlerinden ve farklılıklarından olabileceğı gibi gün içindeki pozisyonundan ve mesleğinden de kaynaklanabilir. Örneğın, bankacılar da veya uzun süre aynı pozisyonda kalan kişilerde ve sürekli ev işi yapan ev hanımlarında MAS görülme sıklığı daha fazladır (Majlesi ve Unalan 2010, Srbely 2010).

MAS'nu arttıran sistemik olaylar; mineral eksikliği (çoğunlukla kalsiyum, potasyum, magnezyum), vitamin eksikliği (B3-B6-B12-folik asit), anemi, metabolik ve hormonal bozuklukların (hipotroidi, hipoglisemi, östrojen yetmezliği) etkisi olduğu düşünülmektedir. Ayrıca kronik enfeksiyonlar bu hastalığı tetikleyici olabilir (Travell ve Simons 1992).

MAS olan kişilerde uyku düzeni, stres ve anksiyetede önemli rol oynamaktadır. Özellikle kişilik olarak titiz, hassas, mükemmeliyetçi olan kişilerde kasların gevşeyememesi ile tetik noktaların oluşumu artabilir. Artan kaygı ve stresle sempatik sinir aktivasyonuna bağılı kaslardaki gerilim artar ve nosiseptörler daha duyarlı olup ağrı oluşturur. Stres ile birlikte özellikle çene ve buna bağılı olarak boyun kaslarında hassasiyetin arttığı bildirilmiştir (Vedolin ve diğeri 2009). Miyofasiyal ağrı sendromunda sempatik sinir sisteminde içinde bulunduğu santral hiperaleji; ağrı ve otonomik semptomların nedeni olabilir (Özden 2012).

Arteriyel dolaşımın azaldığı bölgelerde, damarlarda daralmanın olduğu kaslarda tetik nokta oluşumu gözlenebilir (Cummings ve Baldry 2007).

İç organlara bağılı ağrılar belli cilt ve kas bölgesine yansıyabilir, bunun sonucunda ağrının yayıldığı bölgedeki kaslarda bulunan tetik noktalar aktiveşebilir (Cummings ve Baldry 2007).

2.4 FİZYOPATOLOJİ

Miyofasiyal tetik noktaların tanımlanması için patolojik bir test bulunmamaktadır. Kaslarda bulunan tetik noktaların oluşumu için bazı teoriler bulunmaktadır. Fibromiyalji tanısı almış kişilerden alınan kas biyopsisine bakılan bir çalışmada ağrılı kaslarda değişmiş yüksek enerji fosfat seviyelerinin olabileceğini gösterilmiştir (Bengtsson ve diğerleri 1986).

Miyofasiyal tetik noktaların patofizyolojisi hala tam aydınlatılamamıştır. Tetik noktaların dağılımı ve ağrı yayılım paternine bakıldığında akupunktur noktaları ile yüzde 71 oranında korele olduğu görülmüştür (Özden 2012).

Tetik noktaların oluşum mekanizması tartışmalıdır ancak başlıca kabul edilen hipotezler vardır. Bu hipotezler birleştiğinde uygun bir açıklama sağlar (Huguenin 2004).

2.4.1 Enerji Krizi Teorisi

Kasta artan talep ile birlikte (artmış sinirsel uyarı girdisi) , mikro veya makro travmaya maruz kalmakla, artmış kalsiyum salınımına ve sarkomerin uzun süreli kasılı kalmasına bağlı olarak kasın kışalmasına yol açtığı öne sürülür. Kastaki uzun süreli kışalmayla dolaşım bozulur ve azalan oksijen kaynağıyla hücrelerin aktif olarak gevşemesi için yeterli ATP üretilemez (Huguenin 2004). Bu durum inflamatuvar, vazoaaktif ve ağrı oluşturacak maddelerin salınımını başlatır. Bu maddelerin salınımı ile otonomik ve duyuşal liflerde sensitizasyon başlar. Bu sensitizasyon ile asetilkolin üretimi artarak bir kısır döngü oluşur. Özetle bu teoride, uzayan kas kontraksiyonuna bağlı salınan algenik maddelerin başlattığı sensitizasyon sonucu TN'ların ağrısı açıklanır (Vazquez-Delgado ve diğerleri 2009).

2.4.2 Motor Son Plak Hipotezi

Enerji krizi hipotezi motor son plak hipoteziyle birlikte ortaya çıkmıştır. Motor son plak; motor sinirlerin kas hücresiyle sinaps yaptığı bölgelerdir ve bu bölgelerde iğne EMG çalışmalarında tetik noktalara özgü elektrik aktivitesi bulunmuştur. Bu bölgeler ağırlıklı olarak motor uç plaka bölgesinde bulunur (Simons 2002, Travell ve Simons

2001). EMG’de görülen uç plak gürültüsünün nöron terminalinde asetilkolin salım hızını arttırdığı düşünülür (Hubbard ve Berkoff 1993). Motor uç plaktaki bu aktivite kas kasılması için yeterli değildir ancak aksiyon potansiyelleri kas hücresinin zarında az bir mesafede yayılmasına neden olur bu da birkaç kontraktıl elemente etki eder ve bir miktar kas kısalmasından sorumlu olabilir (Simons 1996).

2.4.3 Radikülopatik Hipotez

Gunn(1997) miyofasiyal ağrının muskuloskeletal sistemdeki nöropatik ağrıyı açıkladığını belirtmiştir. Bu nöropatik durumların genellikle segmental sinirlerin dallarında bulunduğunu saptamıştır. Eğer nöral yaralanma, sinir basısı ve kısmi denervasyon patolojinin kökeni ise; kasta görülen duyuusal, motor ve otonomik değişiklikler buna bağlı açıklanır. Bu hipotez, miyofasiyal ağrının sık olarak intervertebral boşlukta ve bunun sonucunda ortaya çıkan paraspinal kas spazmı oluşturmasıyla sinir kökünde sıkışma, açılanma ve vertebral disk dejenerasyonu ile ilgili olduğunu öne sürmektedir. Bu daha sonra sinir kökünün dağılımındaki yapıları hassaslaştırır, distalde kas spazmına neden olur. Radikülopatik teori sadece tetik nokta oluşumunu açıklamak için kullanılmaz, aynı zamanda tendinopati ve entesopati gibi durumları da açıklar (Gunn 1997).

Miyofasiyal ağrı sendromu tedavi edilemez ise merkezi sinir sisteminin parçası olan spinal kordun duyu sinirleri sürekli ağrılı uyarılar oluşturur buna bağlı oluşan irritasyon nosiseptörlerde nörotransmitterlerin salınmasına neden olur. Buna spinal segmental sensitizasyon denir (Huguenin 2004).

2.5 YANSIYAN AĞRI MODELLERİ

Tetik noktalardan yayılan ağrı, duyarlılığı artmış olan grup III ve IV kas afferentleri tarafından beyine getirilir ve burada yanlış yorumlanıp yansıyan ağrı oluşturur. Tetik noktalardan daha uzak bölgelerde otonomik olayların görüldüğü alana ise referans bölge denir (Borg-Stein ve Simons 2002). Yansıyan ağrının oluşumunda dört farklı mekanizma ortaya konulmuştur.

- a) Konverjans Projeksiyon Teorisi: Spinal kord içerisinde bir nöron hem visseral hemde cilt ve kas dokusundan uyarı alabildiğinden, beyin bu uyarıların visseral veya somatik olduğunu algılayamayıp somatik olduğunu düşünür ve buna göre yorumlar. Tetik noktalardan orjin alıp yayılan ve diğer somatik alanlarda da etkisini gösteren bu yansıyan ağrının nedeni aynı spinotalamik yoldan iletilmesidir (Borg-Stein ve Simons 2002).
- b) Konverjans Fasilitasyon Teorisi: Yaralanmış bölgenin derisinden somatik olarak gelen afferent uyarılar beyinde bulunan ancak spinal düzeyde bulunmayan nöronlar tarafından algılanamaz ise spinotalamik yol aracılığı ile visseral olarak uyarılır (Borg-Stein ve Simons 2002).
- c) Primer afferent nosiseptörlerde periferik dallanma: Bir sinirin bifürkasyonu ile vücudun farklı bölgelerine dağıldığında yansıyan ağrı oluşturabilir. Beyin bir bölgeden gelen mesajı aynı sinirin diğer dallarından geliyormuş gibi yorumlar (Borg-Stein ve Simons 2002).
- d) Sempatik sinir sistemi aktivitesi: Sempatik sinir sisteminin uyarımı ile kan damarlarında vazokonstriksiyon oluşur. Kan damarlarındaki bu daralma duyuşal nöronların beslenmesini bozarak ağrı oluşturur (Borg-Stein ve Simons 2002).

2.6 HİSTOLOJİ

Yapılan çalışmalarda gergin bant ve tetik noktaların yapısında spesifik olmayan metabolik, fibrositik, distrofik değişiklikler ve inflamasyon bulgularına rastlanmıştır (Bartels ve Danneskiold-Samsoe 1986).

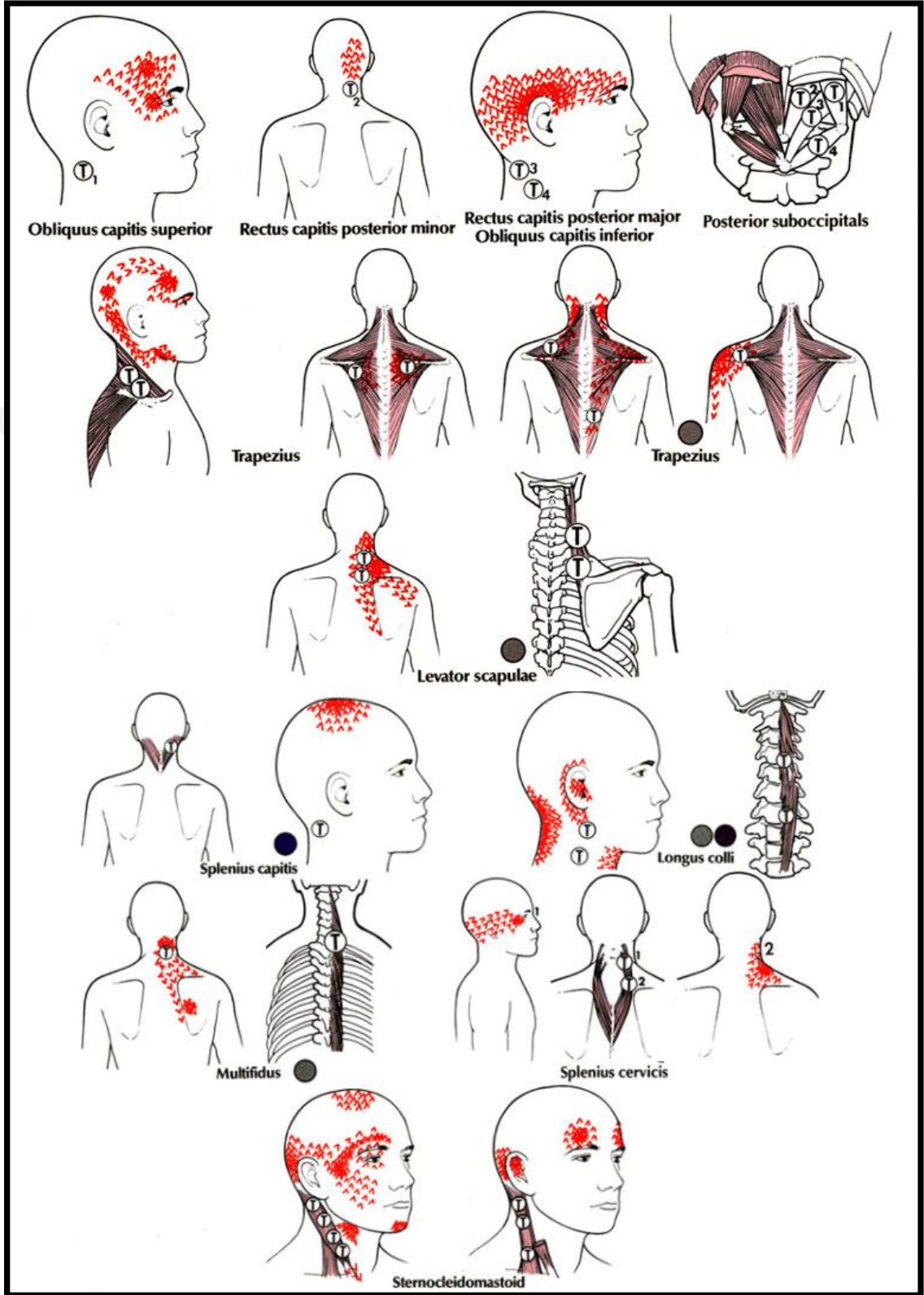
2.7 KLİNİK ÖZELLİKLER

Miyofasiyal ağrı sendromunda tanı hastanın ayrıntılı hikâyesi ve fizik muayene ile konulur. Hasta hikâyesinde hastanın kas aktivitesi ve ağrı oluşumunu tetikleyen mekanik veya stres gibi faktörlerin sorgulanması önemlidir. Tanının konmasında gergin bant ve tetik noktaların varlığının önemi büyüktür (Demir ve Çalış 2004).

2.7.1 Klinik Belirtiler

Ağrı: Miyofasiyal ağrı en önemli yakınmalardan biridir. Ağrı aniden oluşabildiği gibi yavaş yavaş da oluşabilir. Aniden oluşan ağrılarda hastalar genellikle nedenini hatırlar ve nasıl oluştuğunu tahmin edip detaylı bir biçimde bilgi verebilirler. Ağrının süresi, lokalizasyonu, tipi, şiddeti sorgulanmalıdır. Yavaşça oluşan ağrılarda ise kronik bir yüklenme, zorlanma söz konusudur. Miyofasiyal ağrı psikojenik stres sırasında veya sonrasında, iç organlarla bağlantılı hastalıklarda ve viral enfeksiyonlarla da gelişebilir. Ağrı ile birlikte pareteziler görülebilir (Travell ve Simons 1992). Ağrının niteliği önemlidir. Genelde künt, bölgesel, sızı tarzında yorgunluk oluşturan bir ağrı hissedilir. Şiddetli olduğu zaman hastaların yaşam kalitesini ciddi oranda etkiler. Ağrı sürekli veya aralıklı olabilir. Tetik nokta palpe edildiğinde ortaya çıkan ağrı palpe edilen noktada yoğun hissedilebildiği gibi belli yansıma alanında da hissedilebilir. Tetik noktanın hassasiyeti ile ağrı yayılımı bağlantılıdır. Oluşan bu ağrılar kesici, şimşek çakar tarzda da görülebilir. Genellikle kasların belli yansıma ağrı paternleri vardır böylece tetik noktanın hangi kas içerisinde yer aldığı bulunabilmektedir (Travell ve Simons 1992). Şekil 2.2’de sık karşılaşılan tetik nokta ve yansıma alanları gösterilmiştir.

Şekil 2.2: Baş ve boyun bölgesindeki tetik nokta ve yansıma alanları



Kaynak: <https://www.raynersmale.com/blog/2014/10/2/cloward-sign-neck-pain>

[erişim tarihi 1 Ağustos 2019]

Eklem Hareket Kısıtlılığı: Tetik noktanın bulunduğu kasta oluşan spazm ve gergin bant hareket kısıtlılığına neden olur. Kası kısalmış pozisyonun tersine, uzun pozisyonuna getirmeye çalışırken ağrı açığa çıkar. Bu kısıtlılık ve tutukluk daha çok sabah saatlerinde görülür (Friction 1994).

Kas Güçsüzlüğü: Hastalar belli hareketlerde güçsüzlükten yakınır. Tetik noktanın bulunduğu kaslarda kılma meydana gelir ve kas atrofisinde değişiklik yaratmadan kas gücüne etki ederler. Hareket esnasında oluşacak ağrılı kontraksiyondan kası korumak amacı ile santral inhibisyon buna neden olur. Hastalar hareket esnasında oluşacak bu eksikliği başka kaslarıyla kompanse ederler (Travell ve Simons 1992).

Uyku Bozukluğu: Uykü pozisyonu tetik noktaları aktive edebilir. Ağrı ile uyanma, sık sık pozisyon değiştirme derin uykuya dalmayı zorlaştırır (Travell ve Simons 1992).

Depresyon: Her kronik ağrıda olabileceği gibi miyofasiyal ağrıda depresyonu tetikleyebilir. Depresyon ağrı eğiğini düşürerek ağrının daha şiddetli algılanmasına neden olur ve tedaviye olan uyumu azaltır (Travell ve Simons 1992).

Otonomik ve Motor Disfonksiyonlar: Otonom sinir sisteminin stres durumuna karşı verdiği cevabın bozulması ile kaslarda kasılma, sertlik, şişlik olabileceği gibi kollar ve bacaklarda uyuşma, yanmalar görülebilir (Özden 2015). Miyofasyal ağrı sendromunda lokal olarak kastaki kan akımında azalma ve sempatik aktivite artışı gösterilmiştir (Hallman ve Lyskov 2012). Terlemede artış, tükürük salgısında ve gözyaşı salgısında artış, tetik noktanın olduğu yerde kızarıklık, ağrılı ekstremitelerde ısı farkı ortaya çıkar. Hastada eklem pozisyon hissi değişebilir ve vertigo oluşabilir (Majlesi ve Unalan 2010, Vazquez-Delgado ve diğerleri 2009, Cummings ve Baldry 2007, Lavelle ve diğerleri 2007).

2.7.2 Klinik Bulgular

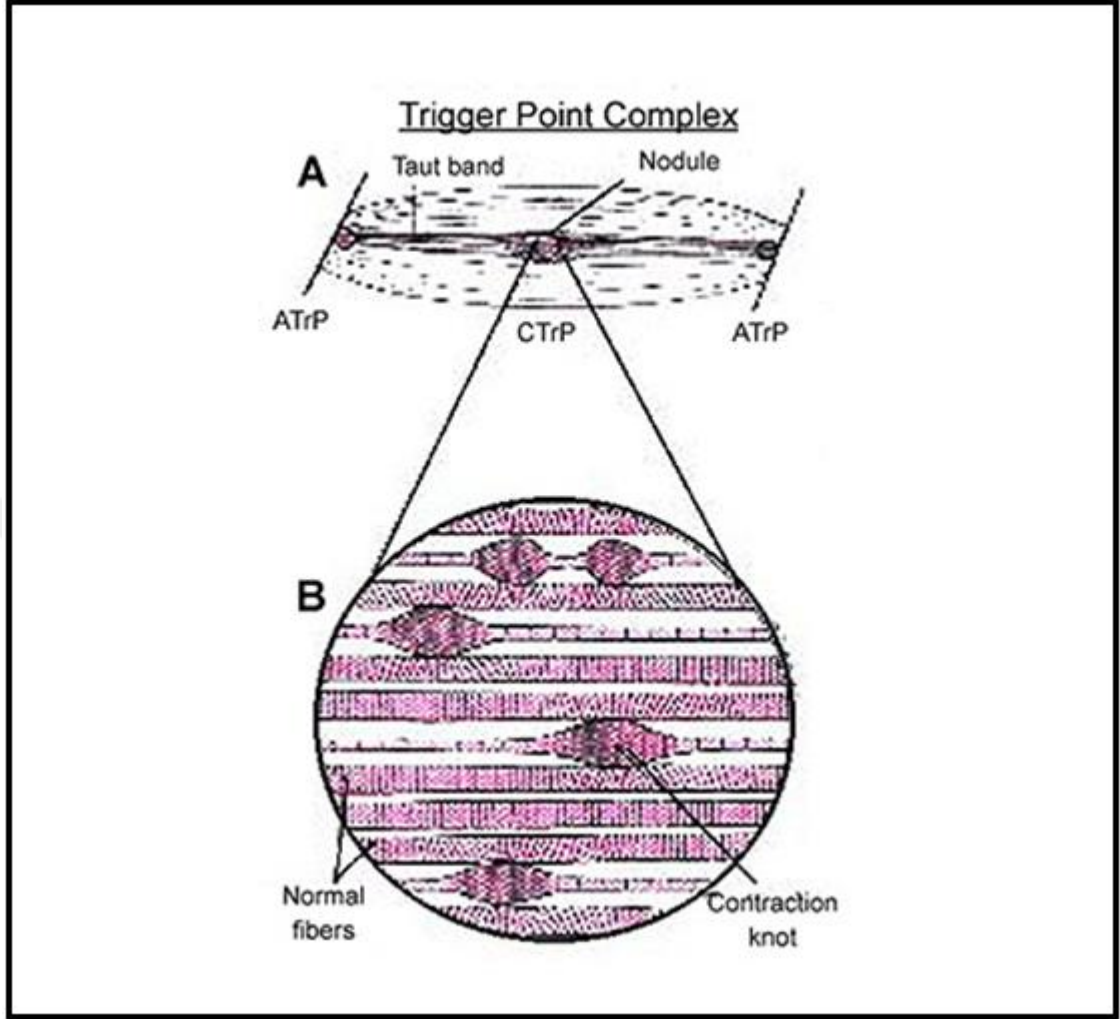
2.7.2.1 Tetik noktalar

Yumuşak dokudaki gergin bantlarda bulunan basınç ile ağrı ve seyirme yanıtı ortaya çıkaran 2-5 mm çapındaki küçük hassas noktalardır. Tetik noktalar eklem kapsülünde, bağlarda, tendonlarda, deride ortaya çıkabilir ve limitasyon yaratabilir (Han ve Harrison 1997). Trapez kası tetik noktaların en sık görüldüğü kas olarak bilinmekte ve genellikle toplam 6 tetik nokta bulunmaktadır. Birinci tetik nokta vücutta miyofasiyal tetik

noktaların en sık görülenidir. Boyun posterolateralinden mastoid çıkıntıya doğru giden boyun ağrılarının önemli bir parçasıdır. İkinci tetik nokta ise kasın üst lateralinde yer alır. Ağrı lokalizasyonu birinci tetik noktanın arkasına doğrudur. Skapulanın hemen üzerinde lokalize edilebilir. Üçüncü tetik nokta skapulanın iç kenarında trapezin alt liflerinde yer alır. Supraskapular bölgede yaygın ve derinde hissedilen bir ağrı olarak tanımlanır. Dördüncü tetik nokta trapez alt liflerinde yer alır. Ağrı yayılımı skapulanın iç kenarı boyunca yanıcı tarzdadır. Beşinci tetik nokta trapezin orta liflerinde yer alır. C7-T1 spinöz çıkıntılar ile miyofasiyal tetik nokta arasında yüzeysel ve yanıcı karakterde bir ağrı yayılımı gösterir. Trapezin altıncı tetik noktası ise akromiyonun yanında supraspinatusun lateralinde yer alır (Özden 2012). Şekil 2.3’de tetik nokta kompleksi gösterilmiştir.



Şekil 2.3: Tetik nokta kompleksi



Kaynak: Simons, D., Travell, J. ve Simons, L., 1999. *Travell & Simons myofascial pain and dysfunction*. 1st ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.

Travell ve Simons, tetik noktalara özel kriterler oluşturmuşlardır:

- i. Gergin bant olarak tanımlanan ağırlı kası palpe ederken hissedilen sert alanın olması
- ii. Gergin bantın içinde aşırı hassas noktaların olması
- iii. Gergin bant içinde yer alan hassas noktaya uygulanan basınç ile ortaya çıkan ağrı, parestezi gibi durumların oluşması
- iv. Gergin bant üzerine uygulanan pincer palpasyonla lokal seyirme yanıtının alınması (Hubbard ve Berkoff 1993).

Tetik noktalar aktif, latent, merkezi, aksesuar, anahtar ve uydu tetik noktalar şeklinde sınıflandırılır.

Aktif Tetik Nokta: Kişinin ağrı yakınmasından birincil olarak sorumlu olan tetik noktadır. Hem aktivite hem dinlenme esnasında spontan ağrı oluşturur. Çoğunlukla hassastırlar ve yansıyan ağrıya yol açarlar. Palpasyona karşı verilen tepki sıçrama ile sonuçlanır. Kas elastikiyeti ve gücünde azalmaya neden olurlar (Rachlin ve Rachlin 2002).

Latent Tetik Nokta: Spontan olarak ağrı oluşturmayan ancak palpasyon ve iğne ile uyarıldığında ağrı oluşturan tetik noktalarlardır. Aktif tetik noktalar gibi kasta gerilme, güçsüzlük ve elastikiyet kaybına neden olurlar. Aktif tetik noktalar miyofasiyal ağrı sendromu tanısı almış kişilerde bulunur ancak latent tetik noktalar sağlıklı kişilerde de bulunabilir. Latent tetik noktalar önceden oluşmuş travmalarla yıllarca latent halde kalabildiği gibi tetikleyici bir faktörle aktif halede gelebilir (Uyar 2000).

Merkezi Tetik Nokta: İskelet kasının fibrillerinin tam orta noktasında bulunan motor son plaktaki tetik noktadır. Bu bölgede enerji krizi oluşmasını sağlayan nosiseptörleri uyarır ve kasta gerilim oluşur. Bu noktalar genelde aktif tetik noktalarlardır (Travell ve Simons 1992).

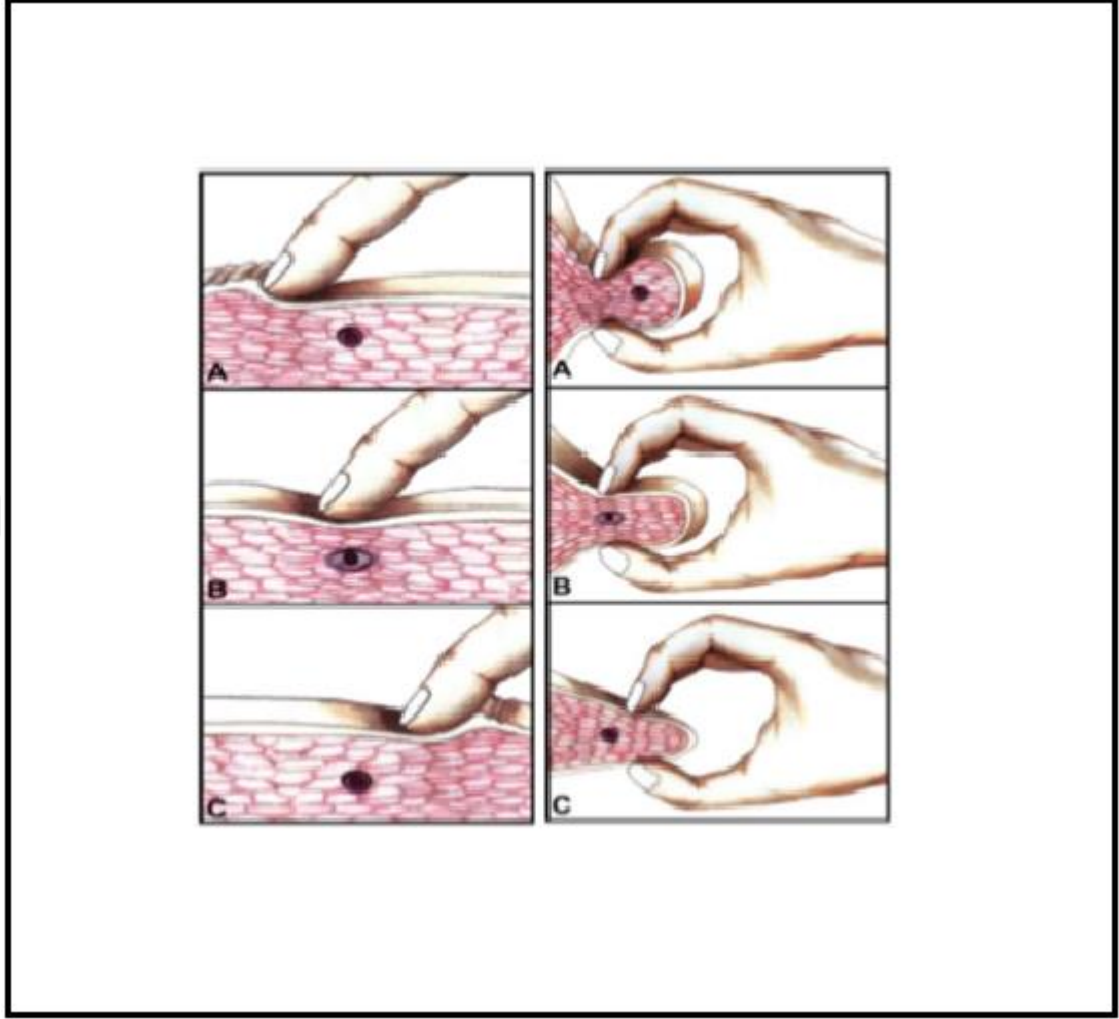
Aksesuar Tetik Nokta: Kasların kemik ve tendonla birleştiği noktalarda görülür. Genellikle merkezi tetik noktanın oluşturduğu gerilime ikincil olarak gelişir. Entesopatiyle beraber olabilir (Travell ve Simons 1992).

Anahtar ve Uydu Tetik Nokta: Yansıyan ağrının olduğu bölgedeki kasta ortaya çıkan tetik noktaya uydu tetik nokta denir. Uydu tetik noktanın oluşmasına asıl neden olan primer tetik noktaya ise anahtar tetik nokta denir. Kronik ağrılar bir kastan diğerine geçen uydu tetik noktalar sayesinde ortaya çıkabilir. Anahtar tetik noktaların inaktivite olması ile bu noktalarda kendiliğinden düzelebilir (Travell ve Simons 1992).

2.7.2.2 Gergin bantlar

Tetik noktaların içinde bulunduğu kısalmış, tonusu artmış sert kas lifleridir. Deri ve subkuten dokunun bu kas liflerine dik bir şekilde kaydırılarak palpe edilmesiyle tespit edilir. Miyofasiyal ağrının objektif bir bulgusudur. Gergin bant palpe edilirken normal liflerin arasında sert bir şekilde kolayca hissedilebilir (Aydın ve diğerleri 2000). Şekil 2.4'de gergin bant palpasyonu gösterilmiştir.

Şekil 2.4: Gergin bant



Kaynak: Simons, D., Travell, J. ve Simons, L., 1999. Travell & Simons myofascial pain and dysfunction. 1st ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.

2.7.2.3 Lokal seyirme yanıtı

Gergin bant içerisindeki tetik noktanın basınçlı palpasyonla kaydırılması veya iğne yardımı ile tetik nokta içerisine girilmesiyle oluşan istemsiz, lokalize ve kısa süreli olarak ortaya çıkan gergin bant çevresindeki kasılmalardır. Yüzeysel kaslarda daha iyi görülebilir (Aydın ve diğerleri 2000, Han ve Harrison 1997, Hong 1994, Travell ve Simons 1992). Yapılan çalışmalarda merkezi sinir sisteminin büyük rol oynadığı belirtilmiştir (Hong 1994).

2.7.2.4 Sıçrama tepkisi

Aktif tetik nokta üzerine belli bir basınç uygulandığında istemsiz refleks benzeri bir hareketle hastada sıçrama cevabı oluşur. Uygulanan basınç tetik noktanın hassasiyetini gösterir. Hastada yüz buruşturma hareketi ve şiddetli ağrı duyusu ortaya çıkar. Bu davranışsal cevap miyofasiyal ağrının karakteristik bir özelliğidir (Travell ve Simons 1992).

2.7.3 Tanı Kriterleri

MAS tanısında Travell ve Simons tarafından tanımlanmış kriterler bulunmaktadır. Bu kriterlerden majör olanların tümü, minör kriterlerden ise en az bir tanesinin kişide gözleniyor olması gerekir.

Majör Kriterler

- a) Bölgesel ağrı şikâyeti
- b) Tetik noktadan belirli bir alana yansıyan ağrı ve duyuşal değişiklikler
- c) El ve parmak yardımı ile erişilebilen kaslarda gergin bantların varlığı
- d) Gergin bant boyunca bir noktada hissedilen aşırı duyarlılık
- e) Ölçülebilen hareket açıklığının azalması

Minör Kriterler

- a) Tetik noktanın basınçlı palpasyonu ile ağrı ve duyuşal şikâyetin görülmesi
- b) Tetik noktanın palpasyon veya iğne uygulaması ile seyirme yanıtı ortaya çıkarması
- c) Duyarlı noktanın enjeksiyonu ve kasın gerilmesiyle ağrının azalması (Uyar 2000, Travel ve Simons 1999).

2.7.4 Laboratuvar Bulguları

MAS tanısına spesifik bir laboratuvar testi veya görüntüleme yöntemi bulunmamaktadır. Bu laboratuvar testleri daha çok ayırıcı tanıda kullanılmaktadır. Şikayetleri arttıran ve bu şikâyetlere eşlik eden (vitamin eksiklikleri, hipotiroidi) problemlerin belirlenmesine yardımcı olur. Görüntüleme yöntemleri ise ağırlara neden olabilecek altta yatan mekanik nedenlerin belirlenmesine yardımcı olur. Yumuşak dokunun görüntülediği

yöntemlerde ise tetik noktalar için anlamlı bulgulara rastlanmamıştır (Travell ve Simons 1992).

Sola ve Williams tetik noktanın bulunduğu küçük bir bölgede deri üzerinde ohmmeter ile yapılan ölçümlerinde deri rezistansında azalma bulmuşlardır (Travell ve Simons 1992).

Friction ve arkadaşlarının iğne EMG ile yaptığı çalışmada tetik nokta içeren gergin bantlarda normal kas bantlarına göre artmış motor ünite elektriksel aktivitesi saptamışlardır (Friction ve diğerleri 1985).

2.7.5 Ayırıcı Tanı

MAS bir santral sensitivite sendromudur ve başka santral sensitivite problemleri ile sık karışabilir. Bu sensitivite problemleri; kronik yorgunluk sendromu, irritabl bağırsak sendromu, gerilim tipi baş ağrısı, migren, temporamandibular eklem disfonksiyonu, fibromiyalji, huzursuz bacak sendromu, primer dismenore, çoklu kimyasal sensitivitesi, interstisyel sistit, postravmatik stres bozukluğudur (Yunus 2007). MAS, birincil olan patolojik bulguya eşlik edebildiği gibi patoloji olmadan da benzer semptomları meydana getirebilir. Bennett tetik noktaların fibromiyalji sendromunda santral sensitizasyonu başlatan veya sürdüren periferik ağrı üreticileri olduğunu söylemiştir.

Ayrıca diskopati, eklem disfonksiyonu, tenosinovit, radikülopati, tendinit, hipermobilitate, tuzak nöropati, pelvik ağrı, ürolojik sendromlar, kompleks rejyonel ağrı sendromu, omuz ağrısı, epikondilit, bel ve boyun ağrısı, sakroileit gibi pek çok ağrılı durum ile ilişkili olabilir (Özden 2012). Yumuşak dokuda ağrı, hassasiyet miyofasiyal ağrı sendromunun karakteristik özelliğidir (Simons ve diğerleri 1999).

MAS sıklıkla fibromiyalji ile karıştırılabilir. Ancak fibromiyalji sendromu, 2011 yılında Amerikan Romatoloji Koleji (ACR) tarafından 2010 kriterlerini düzenlemiş; semptom skalası ölçeğinde değişiklikler yapmış, ilk kriterlerin belirlenmesinde kullanılan yaygın ağrı indeksi verilerinin değiştirilen semptom skalası ölçeğine eklenmesiyle 0-31 arasında değişen fibromiyajı semptom ölçeği oluşturmuştur. FMS semptom ölçeğinin skorunun 13'den büyük olması FMS tanısı için yeterlidir (Wolfe ve diğerleri 2011). Bunun dışında Bennett ve arkadaşları tarafından 2013 yılında ağrı lokalizasyon skoru ve semptom etki sorgulamasını içeren alternatif tanı kriterleri geliştirilmiştir. Bu kriterlere

göre semptom ve ağrı yerleşimi en az son 3 ay devam edip, ağrı yerleşim skoru 17 veya 17 den büyük ise, semptom etki sorgulaması skoru 21 veya 21 den büyük ise FMS tanısı konulabilmektedir. Ayrıca başka ağrı yaratan bir hastalık yada semptom varlığı tanıyı dışlamamaktadır (Bennett ve diğerleri 2014).

2.8 TEDAVİ

Miyofasiyal ağrı sendromunda öncelikli amaç tetik nokta inaktivitesini sağlayıp ağrı ve kas spazmını azaltmaktır. Bir diğer amaç ise tetik nokta oluşumuna neden olan fizyolojik ve psikososyal faktörlerin en aza indirilmesidir. Hastanın ağrı ile başa çıkmasını sağlamaktır. Tetikleme noktasının nöral döngüsünü nörofizyolojik veya fiziksel olarak kıran mekanik, termal ve kimyasal tedaviler, ağrının azalması ve kasın aşırı yüklenmesinin geçici olarak çözülmesiyle sonuçlanabilir. Ancak tedavi, tetik noktaların yeniden oluşmasını önlemek, tetik nokta oluşumunu başlatan, tetik noktayı devam ettiren ve kronik ağrı sebebi olan tüm faktörleri kontrol altında tutmayı kapsar (Wheeler 2004).

2.8.1 Tedavi Modaliteleri

Genel olarak modaliteler; elektroterapi modaliteleri (transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu), akupunktur, enjeksiyonlar, termal modaliteler (hotpack, ultrason, infraruj), manuel tedaviler, egzersiz ve hasta eğitimini içerir. Uygulamada, fizyoterapistler, klinik muayene bulgularına dayanarak her hastanın tedavi ihtiyacını gidermek için bir takım tedavi kombinasyonları kullanırlar (Wright ve Sluka 2001).

2.8.1.1 Transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu

Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) uygulaması farklı teoriler ile ağrıyı azaltmak için kullanılır. Birinci olarak kapı kontrol mekanizması ile duyusal A beta liflerini yüksek frekans stimülasyonu ile uyarır. Bu stimülasyonun uyarıları ile beyine giden yolu kapatır. İkinci olarak duyusal sinirlerin uyarılması beta endorfin ve enkefalinlerin salınımına neden olur, böylece ağrının

algılanması azalır. Üçüncü olarak TENS lokal vazodilatasyon meydana getirerek dolaşımı artırır böylece ağrı oluşturan maddelerin uzaklaşmasını sağlar. Dördüncü teori olarak ise TENS'in akupunktur noktalarını uyarıp ağrıyı azalttığı savunulmaktadır. TENS, genellikle geçici, bazen de uzun süreli ağrıda azalmayı sağlayan bir tedavi uygulamasıdır (Akyüz 2001).

Kronik ağrılarda rahatlama sağlamak için farklı frekanslarda ve yoğunluklarda kullanılabilir. Graff-Redford ve arkadaşları (1989), torakal, boyun veya baş bölgesinde tetik nokta ile ilişkili kronik ağrılı kişilerde 100 Hz, 2 Hz ve kontrol TENS kullanımını araştırmışlardır. Düşük frekans ve kontrol TENS'in ağrı üzerinde etkisi yoktur, yüksek frekans ise belirgin olarak ağrı hafiflemesi ile sonuçlanmıştır. Ancak bu modalitelerin hiçbiri ağrı basınç eşliğinde herhangi bir değişiklikte sonuçlanmamıştır. Bu sonucun merkezi ağrı duyarlılığının modülasyonuna bağlı olarak gerçekleştiği öne sürülmüştür (Huguenin 2004).

2.8.1.2 Ultrason

Noninvaziv yöntemlerden biri olan ultrason, termal ve biyofiziksel etkileri nedeniyle sık kullanılan bir fizik tedavi uygulamasıdır. Ultrasonun en önemli bilinen etkisi derin dokularda ısı oluşturmalarıdır. Ultrason kullanımı ile ağrı, kas spazmı, eklem sertliğinde azalma ve lokal kan akımında artış olur. Ancak dokulara ısı ile birlikte germe egzersizleri ve buna uygun ağırlık uygulanırsa uzama daha kalıcı olabilmektedir (Kısaoglu ve diğerleri 2000).

Literatür taramasında, omuz ve boyun miyofasiyal ağrılı kişilerde tetik noktaların tedavisi için ultrason kullanımı üzerine bir tespit bulunmaktadır. Terapötik ultrasonun etkisi Gam ve arkadaşları (1998) tarafından bir çalışmayla araştırılmıştır. Birinci gruba ultrason, masaj ve egzersiz (A), ikinci gruba sahte ultrason, masaj ve egzersiz (B), üçüncü gruba kontrol grubu (C) olarak uygulanmış ve tedavi grupları (A ve B) ile kontrol grubu (C) arasında endekste anlamlı bir azalma bulunmuştur. Fakat grup A ve B arasında fark bulunmamıştır. Her iki tedavi grubunda yer alan kişilerin tetik noktalarının sayısında ve hassasiyetinde önemli gelişmeler gösterilmiştir ancak ultrasonun ek bir avantaj sağlamadığı görülmüştür. Bu çalışmadaki bulgular diğer çalışmalara aykırı bulunmuştur ancak bir açıklama yapılmamıştır (Huguenin 2004).

2.8.1.3 Lazer

Lazer uygulamasının ağrı kesici, antiinflamatuvar ve yara iyileştirici etkileri olduğu öne sürülmektedir. Bazı çalışmalar tetik noktalarda lazer uygulaması için fayda göstersede bu tüm araştırmalarda böyle olmamıştır. Olavi ve arkadaşları (1989), kızılötesi lazeri üst ekstremitte aktif tetik noktalarına sahip 18 hasta üzerinde yapılan çift kör bir çalışmada araştırmış ve anında ağrı eşliğinde belirgin bir azalma ve aktif lazer grubunda tedaviden 15 dakika sonra daha büyük bir azalma bulmuşlardır. Snyder-Mackler ve arkadaşları (1986), rutin fizyoterapi ile birlikte çift kör olarak helyum-neon lazer kullanmıştır. Buna bağlı olarak lazer ile tetik nokta bölgelerine göre cilt direncinde önemli bir artış bulmuşlardır. Ancak bu önerilen ilişkiyi doğrulayacak kadar veri bulamamışlardır. Waylonis ve arkadaşları (1988), ağrı üzerinde yaptığı çalışmada helyum-neon lazer ile plasebo tedavisi arasında herhangi bir fark bulamamışlardır. Thorsen ve arkadaşları (1992), boyun ve omuz ağrısında düşük seviye lazeri kullanmışlar ve subjektif iyileşme bulgularının plasebo grubunda daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Buna bağlı olarak kas ağrısının tedavisinde lazer uygulaması yararına dair tam anlamıyla bir kanıt bulunmamaktadır (Huguenin 2004).

2.8.1.4 Yüzeysel ısı uygulamaları

Tetik noktanın inaktivasyonunu sağlayıp o bölgede dolaşımı arttırmak amacıyla kullanılır. Isının fizyolojik etkisiyle beraber dolaşım hızlanır, metabolitler uzaklaştırılır. Tetik noktanın oluşturduğu kas spazmını gevşetmek için tetik nokta üzerine veya kas boyunca uygulanır (Srbely 2010, Hou ve diğerleri 2002).

2.8.1.5 Germe ve sprey

Travell ve Simons (1983), bu yöntemin tetik noktalarda ağrıyı azaltıp hareket kısıtlılığını iyileştirdiği için en etkili yöntem olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu yöntemde deriye 30 derece açıyla soğutucu sprey olarak adlandırılan florimetan gazı püskürtülür. Florimetan ciltte tepki oluşturmayan, zehirli ve patlayıcı olmayan, etilkloridden daha güvenli soğutucu bir maddedir. Ciltte ani soğuma ve ısı düşüşü ile birlikte spinal germe

refleksi ve ağrı duyusu bloke olur. Germe ile kullanılıp aktif ve pasif eklem hareket açıklığını arttırmak, kasın boyunu uzatmak için kullanılır (Travell ve Simons 1992).

2.8.1.6 İskemik kompresyon

Shiatsu, miyoterapi, akupresör diye bilinen iskemik kompresyon etkili ancak ağrılı bir yöntemdir. Tetik noktaların sebeplerinden biri lokal iskemi olduğu için bu bölgelerde kan akımı artmadıkça çapraz köprüler kırılmayacak, kalsiyum sarkoplazmik retikülumlar tarafından geri emilemeyecektir. Bunun için en etkili yöntemlerden biri iskemik kompresyondur. İskemik kompresyonda ağrılı olan tetik noktaya dik olarak baş parmak ile derin bir kompresyon uygulanır. Kompresyon süresi 20 saniye olmakla birlikte, ağrı hissi ortadan kalkacak kadar da olabilir. Daha sonra kompresyon ortadan kalktığı anda önce iskemik beyaz bir alan görülecektir. Daha sonra bu alanın hızla kızardığı, kan akımının oraya yöneldiği farkedilecektir. Bu bölgeye kan akımının hızlanmasının nedeni oluşturulan basınç farkıdır. Hanten ve arkadaşları, germe egzersizleri sonrası iskemik kompresyonu içeren ev programının, aktif hareket egzersizinden üstün olduğunu söylemişlerdir (Muscolino 2009, Davies 2001).

2.8.1.7 Egzersiz

Miyofasiyal ağrı için germe egzersizleri tedavinin temelini oluşturur. Bu tedavi, ağrı ile ilişkili kas gerginliğini ve kısalmasını giderir ve normal aktivitenin düzelmesine izin verir. Mevcut hareket açıklığı boyunca yavaş, sürekli germe en etkili yaklaşımdır. Miyofasiyal tetik noktalarda özellikle aktif tetik nokta için güçlendirici egzersiz kontrendikedir. EMG çalışmaları, aktif tetik noktaya sahip olan kasların diğer kaslardan daha hızlı ve şiddetli bir şekilde yorulduğunu ve daha yavaş toparlandığını göstermiştir. Miyofasiyal ağrı için rehabilitasyonda erken dönem içerisinde yapılan güçlendirme egzersizleri, kasta aşırı yüklemeye neden olup, ağrı ortaya çıkarabilir. Hastalar aktif kalmalı, ancak günlük aktivitelerine yumuşak ve hafif bir şekilde devam etmelidirler. Bir hareket ağrıya neden olduğunda hasta bu noktada durmalı ve kas gerginliğini gidermeye yardımcı olmak için hareketi biraz daha uzatmayı yavaşça araştırmalıdır. Bu

konudaki klinik deneyim kasları kısılmış pozisyonda bırakmanın tetik noktaları şiddetlendirdiğini göstermektedir (Borg-Stein ve Simons 2002).

MAS da kullanılan germe egzersizleri ile birlikte iyileşmenin başladığı durumlarda, azalan ağrıyı korumak için aerobik egzersizler hastalara önerilmektedir. Aerobik egzersizler ile kan dolaşımı artar, tekrarlayan kasılma ve gevşemelerle birlikte gergin bantların oluşumunun önlendiği düşünülmektedir. Anderson ve arkadaşları(2010), trapez kasında tetik noktası olan kadın hastalar üzerinde yaptıkları kol ergometresi çalışmasında omuz kaslarında artan kan akımı ile birlikte TN ağrılarında azalma gözlemlenmiştir (Thompson 2012).

Ağrılar azaldıktan ve geçtikten sonra tedavi programına güçlendirme egzersizleri dâhil edilebilir. Egzersizler kişiye özgü olup tekrar ve sayısı kasa dinlenme periyodları verecek şekilde düzenmelidir. Son yapılan bir çalışmaya göre günde 2 dakika düşük yoğunlukta yapılan dirençli egzersiz sonrası omuz ve boyunda yer alan kas ağrısında iyileşmeler bildirilmiştir (Thompson 2012).

2.8.1.8 Masaj

Masaj tedavisi mekanik, refleks ve psikolojik etkisiyle kasları gevşetir, dolaşımını artırır ve spazmı azaltmaya yardımcı olur (Atchison ve diğerleri 1996).

Miyofasiyal ağrıda masajın etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalar yetersizdir. Gamet ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada germe egzersizleri ile birlikte yapılan masaj uygulamasının kontrol grubuna oranla daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir. Hernandez-Reif ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise 76 kronik bel ağrılı kişide semptomları azalttığı, serotonin ve dopamin düzeylerini arttırdığı görülmüştür ancak ağrının etiolojisi tam olarak belirlenememiştir (Borg-Stein ve Simons 2002).

2.8.1.9 Miyofasiyal gevşetme

Miyofasiyal komplekste oluşan yapışıklıkları ve gerginliği azaltmak amacıyla düşük şiddette uzun süre yapılan germelerdir. Kas ve fasyadaki gerginlik azaltılıp damar ve sinir yapılarının üzerindeki basınç azalmaktadır (Ajimsha ve diğerleri 2012).

2.8.1.10 Akupunktur

Artan çalışmalar akupunkturun fibromiyalji ve miyofasiyal ağrıdaki kullanımını desteklemektedir. Ağrıyı ve fonksiyonu iyileştirdiğini, sabah tutukluğuna iyi geldiğini göstermişlerdir. Tedavilere ek olarak alternatif olarak yararlı olabileceği sonucuna varılmıştır (Borg-Stein ve Simons 2002).

2.8.1.11 Tetik nokta enjeksiyonları

Tetik nokta enjeksiyonları etkili tedavi yöntemlerinden biridir. Anestezik ilaçlar, steroid, botulinum toksin, serum fizyolojik gibi maddelerle yapıldığı gibi kuru iğne olarak da uygulanabilmektedir. Ağrı spazm ağrı döngüsüyle oluşan kronik fibröz skar oluşumunu önleme amaçlı sık kullanılmaktadır. Lokal olarak uygulanan maddelerin tetik noktayı etkisiz hale getirdiği çeşitli mekanizmalarla açıklanmaktadır. Bunlar; kas liflerinin ve sinir uçlarının mekanik olarak bozulmaya uğraması, hücre dışı potasyumun artmasıyla oluşan sinir liflerinin depolarizasyonu, ağrıyı devam ettiren mekanizmada kesinti oluşması, o bölgede oluşan nosiseptif maddelerin seyreltilmesi ve anestezik madde ile oluşan vazodilatasyon etkisiyle metabolitlerin uzaklaşması ağrının azalmasını sağlar (Han ve Harrison 1997).

Enjeksiyon uygulamasının yapılmaması gereken durumlar ise hastanın antikoagülasyon tedavisi olması ve kanamasının olması, uygulanan maddeye karşı alerjisinin olması, lokal-sistemik enfeksiyon varlığı ve uygulama yapılacak bölgenin dinlenemeyeceği durumlardır (Hong 1994).

2.8.1.12 Biofeedback

Biofeedback hastanın gereksiz kas kontraksiyonlarını ve gerimini fark etmesi ve bununla nasıl başa çıkacağını öğrenmesi için uygulanabilir. Tek başına yeterli olmayıp diğer tedavilere destek olarak kullanılabilir (Travell ve Simons 1992).

Kronik miyofasiyal ağrı sendromlu kişilerde biofeedback ile genel relaksasyon sağlanabilir. Bu hastalarda EMG biofeedbackten yararlanılabilir. Genellikle servikal, baş ve temporal kaslarda kullanılsa da tüm vücut kaslarını gevşetmek için kullanılabilir.

EMG biofeedback ile yapılmış bir çalışmada miyofasiyal ağrı sendromunda ağrı süresi ve yoğunluğunda kontrol grubuna göre belirgin azalma olduğu bildirilmiştir (Dalen ve diğerleri 1986).

2.8.1.13 Farmakolojik tedavi

Medikal tedavi hastada ağrı ve kas spazmını azaltmak, uykuyu düzenlemek, antiinflamatuvar etki sağlamak için tedavinin bir parçası olarak kullanılır. Ayrıca kronik ağrılı kişilerde anksiyete ve depresyonun giderilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Hastanın durumuna göre parasetamol, miyorelaksanlar, nonsteroid antiinflamatuvarlar, non-opioid analjezikler, opioidler, trisiklik antidepresanlar kullanılabilir (Borg-Stein ve Simons 2002).

2.8.1.14 Postüral, mekaniksel ve ergonomik modifikasyonlar

MAS tedavisinde klinik olarak postür ve ergonomik yanlışların düzeltilmesi ile ilgili öneriler bulunmakla birlikte, bu uygulamayı destekleyen çok az veri bulunmaktadır. Literatürde, ağır yük kaldıran ve çalışma esnasında uzun süre istenmeyen, yanlış postürde kalan kişilerin yaralanmalarının daha sık görüldüğünü destekleyen veriler bulunmaktadır. Postüral hataların düzeltilmesi aşırı kullanıma bağlı oluşan bozukluklarda tedavinin ayrılmaz bir parçasıdır. Buna rağmen postür eğitiminin uzun dönem etkinliğini gösteren çalışmalar yetersizdir (Borg-Stein ve Simons 2002).

2.8.1.15 Stresin azaltılması

Bilişsel ve davranışsal tedaviler, meditasyon, gevşeme eğitimi ve biofeedback içeren stres azaltma teknikleri kronik ağrı rehabilitasyonunda kullanılabilir. Görsel EMG biofeedback kas gevşemesini göstermesi bakımından MAS da önerilebilir. Elektromiyografik biofeedback ve meditasyon bazlı stres azaltma programları fibromiyaljide faydalı gibi görünmektedir (Borg-Stein ve Simons 2002).

Miyofasiyal ağrıda ise bu tekniklerin etkinliğine yönelik çalışmalar çok azdır (Crockett ve diğerleri 1986).

2.8.1.16 Hastalığa katkıda bulunan faktörler

Miyofasiyal ağrı oluşumunu destekleyen faktörler mekanik, psikolojik, metabolik ve beslenme ile ilgilidir.

Mekanik faktörler; Kişinin kötü postürüne bağlı oluşan fiziksel stresler, bacak boyu eşitsizliği, kifoz artışı, skolyoz, eklem hipermobiliteleri ve yapısal anomalilerdir. Bu faktörler miyofasiyal tetik nokta oluşumunu arttırır.

Hormonal ve metabolik faktörler; Hipoglisemi, hiperürisemi, hipotiroidi, anemi gibi hastalıklar tetik nokta ve kas ağrılarına neden olabilir.

Beslenme ile ilgili faktörler; Besinlerin eksik veya yetersiz alımı B6, B1, B12 vitamini, kalsiyum, potasyum, magnezyum, folik asit, C vitamini, D vitamini, demir, çinko eksikliği yaratabilir. Bu maddelerin eksik olmasına bağlı olarak kaslarda tetik nokta oluşabilir ve kas ağrıları görülebilir. Miyofasiyal ağrısı olan hastalar sadece eksik olan besinlerin verilmesi ile tedaviye daha iyi yanıt verebilirler.

Psikolojik faktörler; Psikolojik stres tetik noktayı aktive edebilir. Tetik noktanın EMG aktivitesinde emosyonel stres cevabıyla artış olduğu gösterilmiştir. Tetik nokta içermeyen kaslarda ise EMG normaldir. Ağrı ile ilgili korku, kötü deneyim, anksiyete ve uyku bozuklukları kronik ağrı oluşumuna sebep olabilir.

Kronik viral enfeksiyon, nörolojik bozukluklar ve romatolojik hastalıklar tetik nokta oluşumuna katkıda bulunabilmektedir (Dommerholt ve diğerleri 2006, Travell ve Simons 1999).

2.9 OTONOM SİNİR SİSTEMİ

Sempatik, parasempatik ve enterik sistemden oluşan otonom sinir sistemi kalp hızı, kan basıncı, solunum, sindirim, cinsel uyarım dâhil bütün fizyolojik süreçleri istemsiz olarak kontrol eden sistemdir (Sternini 1997).

Dış ortamda bulunan tehlike, saldırı, panik gibi durumlar varlığında “savaş veya kaç” cevabına neden olan sempatik sinir sistemi; bedeni rahatlatan, büyüme ve gelişimi sağlayan, stresi azaltan, daha çok içsel özellikler içeren “dinlen ve sindir” şeklinde belirtilen parasempatik sinir sistemidir. Bunun dışında ise bağırsaklarda bulunan “enterik sinir sistemi” olarak isimlendirilen üçüncü bir bölüm bulunmaktadır. Aslında

parasempatik sinir sisteminin bir parçası olan enterik sinir sistemi bazı araştırmacılar tarafından ikinci beyin olarak bahsedilmektedir. Enterik sinir sistemi merkezi sinir sistemiyle bütün bağlantıları kesilse bile çoğu fonksiyonunu kendi başına devam ettirebilmektedir (Özden 2015).

Sempatik sinir sisteminin kontrol ettiği bazı olaylar şöyledir;

Soğuk bir günde dışarıda yürüyüş yapıldığında yanaklar beyazlaşır ve solar bunun nedeni sempatik uyarımla oluşan damarlardaki vazokonstriksiyondur.

Yoğun bir trafikte toplantıya geç kaldığını düşündüğünde avuç içlerinin terlediği görülür bunun nedeni sempatik aktiviteyle ter bezlerinin uyarılmasıdır.

Karşıdan karşıya geçerken bir aracın hızla gelmesi ve ezilme durumuyla karşılaşma halinde kalp atışlarının hızlanması, tüylerin diken diken olması m.arrector pili ve kalbe ulaşan sempatik emirler yoluyla gerçekleşir (Özden 2015).

Parasempatik sistemin kontrolündeki olaylar ise,

Gece dinlenmek için karanlık bir odaya geçip yatağa uzandığında kalp atışları yavaşlar. Bu uyarı n.vagus yoluyla kalbe iletilir.

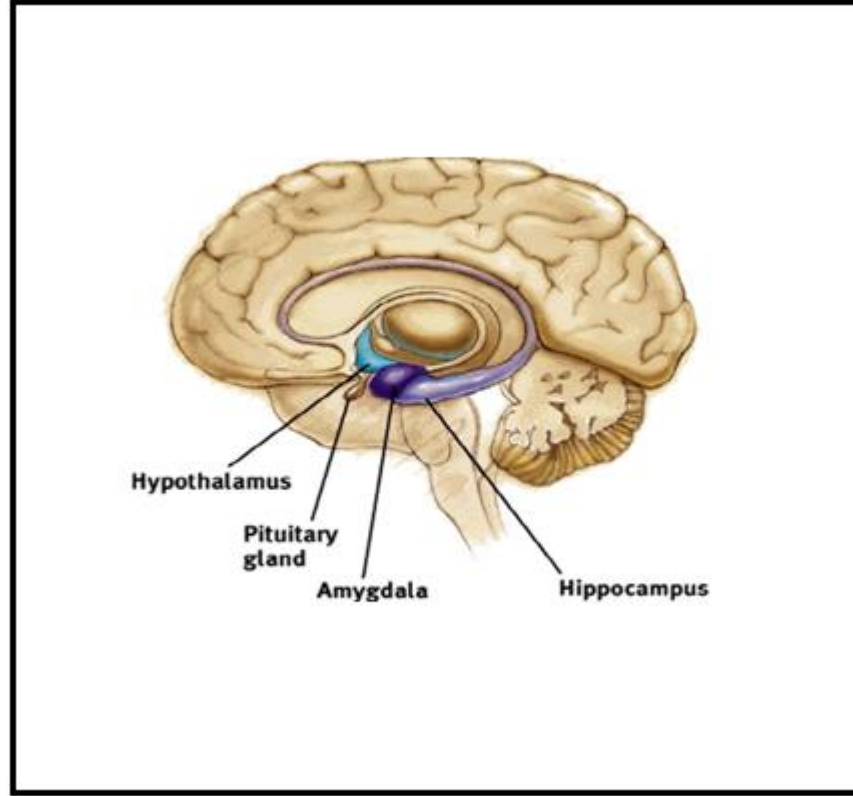
Yemekten sonra gastrik intestinal salgılar ve peristalsizm artar. Bu bölgeye uyarıyı n.vagus getirir.

Sindirim bittiğinde peristaltik dalgalarla kolona ve rektuma gelen içerik iç anal sfinkterin gevşemesiyle defekasyona izin verir. Uyarılar n.vagus ve nn.splanchnici pelvici ile sağlanır (Yıldırım 2003).

Sempatik ve parasempatik sinir sistemi, afferent-efferent lifleriyle santral sinir sistemine girip çıkarlar. Medulla spinalis ve beyin sapında otonom reflekslere aracılık eden ara nöronlarla bağlantı kurarlar. Genel olarak, sempatik sinir sistemi ve parasempatik sinir sistemi motor yolları, iki nöronlu bir seriden oluşur: Merkezi sinir sisteminde bir hücre gövdesine sahip bir preganglionik nöron ve periferdeki hedef dokuda bir hücre gövdesine sahip bir postganglionik nöron içerir. Enterik sinir sistemi, sinir sisteminin geri kalanından bağımsız olarak çalışabilen ve sindirim işlemlerinin düzenlenmesinden sorumlu olan sistemdir. Emosyonel davranış ve güdülerin kontrol merkezi olan hipotalamus otonom sinir sisteminin beyindeki merkezi ve limbik sistemin bir parçasıdır. Hipotalamus haricinde beyinde otonom sinir sistemini kontrol eden veya hipotalamusla direk bağlantıları olan başka merkezler de bulunmaktadır (Sternini 1997).

Otonom sinir sistemi; Beyinde frontal lob, hipotalamus, amigdoloid çekirdek ve limbik sistem tarafından kontrol edilir (Akyüz ve Leblebiciler 2012). Şekil 2.5’de limbik sistem, Şekil 2.6’da hipotalamusun kontrol ettiği fonksiyonlar gösterilmiştir.

Şekil 2.5: Limbik sistem



Kaynak: <https://ekstremlbilgi.com/genel/limbik-sistem/> [erişim tarihi 23 Haziran 2019]

Şekil 2.6: Hipotalamusun kontrol ettiği fonksiyonlar

Kan basıncı	Susama	Üreme
Titreme	Vücut su dengesi	Soluma
Göz bebeğinin çapı	Kalp hızı	Terleme
Acıkma hissi	İşeme	Hormonal kontrol
Doyma hissi	Dışkılama	Süt salgılama
Öfke,kızgınlık	Vücut sıcaklığının ayarlanması	

Kaynak:Özden, A., V., 2015. Bazen her şey sinirsel, İstanbul: Agate Yayınevi.

Dış ve iç dünyadaki değişiklikler ve emosyonel faktörler büyük oranda hipotalamustan inen lifler ile otonomik aktiviteyi etkiler. Otonom sinir sistemi nörotransmitterler yoluyla etkisini gösterir. Asetilkolin ve noradrenalin otonom sinir sisteminde bulunan başlıca nörotransmitterlerdir. Sempatik sinir sistemi ve parasempatik sinir sisteminin presinaptik nöronları, nörotransmitter olarak asetilkolin kullanır. Postsinaptik sempatik nöronlar genellikle efektör transmitter olarak hedef dokulara etki etmek için norepinefrin üretirken, postsinaptik parasempatik nöronlar boyunca ACh kullanır. Enterik nöronlar için ise ACh, azot oksit ve serotonin gibi birkaç ana nörotransmitteri kullandıkları bilinmektedir (McConalogue ve Furness 1994).

Sempatik sinir sisteminin etkinleştirilmesi genel olarak artan aktivite ve dikkat durumunu içerir: “savaş veya kaç” tepkisi. Bu süreçte kan basıncı ve kalp atış hızı artar, glikojenoliz ortaya çıkar, gastrointestinal peristalsizm kesilir. Parasempatik sinir sistemi ise “dinlenme ve hazmetme” süreçlerini teşvik ederek kalp hızı ve kan basıncını düşürür, gastrointestinal peristalsizm ile sindirim yeniden başlar (Sternini 1997).

Şekil 2.7’ de sempatik ve parasempatik sinir sisteminin fizyolojik etkileri gösterilmiştir.

Şekil 2.7: Sempatik ve parasempatik sinir sisteminin fizyolojik etkileri

	Sempatik stimülasyon	Parasempatik stimülasyon
Göz	Pupilla: Mydriasis	Myozis
	M. ciliaris: Gevşeme (uzak görme)	Kasılma (yakın görme)
	M. tarsalis sup & inf.: Kasılma	----
	Gl. Lacrimalis: Vasokonstriksiyon	Vasodilatasyon, sekresyon
Gl.Salivarie	Müköz sekresyon	Seröz sekresyon
Ter bezleri	Sekresyon	----
Yağ bezleri	Sekresyon	----
Kalp	Atım sayısında artma	Atım sayısında azalma
	Kasılma gücünde artma	Kasılma gücünde azalma
	Kardiak output'da artma	Kardiak outputta azalma
Koroner arterler	Vazodilatasyon	Vazokonstrüksiyon
Sistemik damarlar	İskelet kası: Vazodilatasyon	----
	Deri: Vazokonstrüksiyon	Vazodilatasyon
	Organlar: Vazokonstrüksiyon	Vazodilatasyon
Solunum Sistemi	Bronşlar: Genişleme	Daralma
	Gl. Bronchiales: Sekresyonda azalma	Sekresyonda artma
GI Sistem	Peristaltizm: Azalma	Artma
	Sfinkterler: Daralma	Genişleme
	Kan akımı: Vazokonstrüksiyon	Vazodilatasyon
	Sindirim bezleri: ----	Sekresyonda artma
Karaciğer:	Glikojenoliz, glukoneogenez	Glikojenez

Kaynak: Akyüz, G., Leblebiciler, M., 2012. Otonom sinir sistemi anatomisi ve değerlendirilmesi, Türk Fizik Tıp Rehab Dergisi; Özel Sayı 1:1-5.

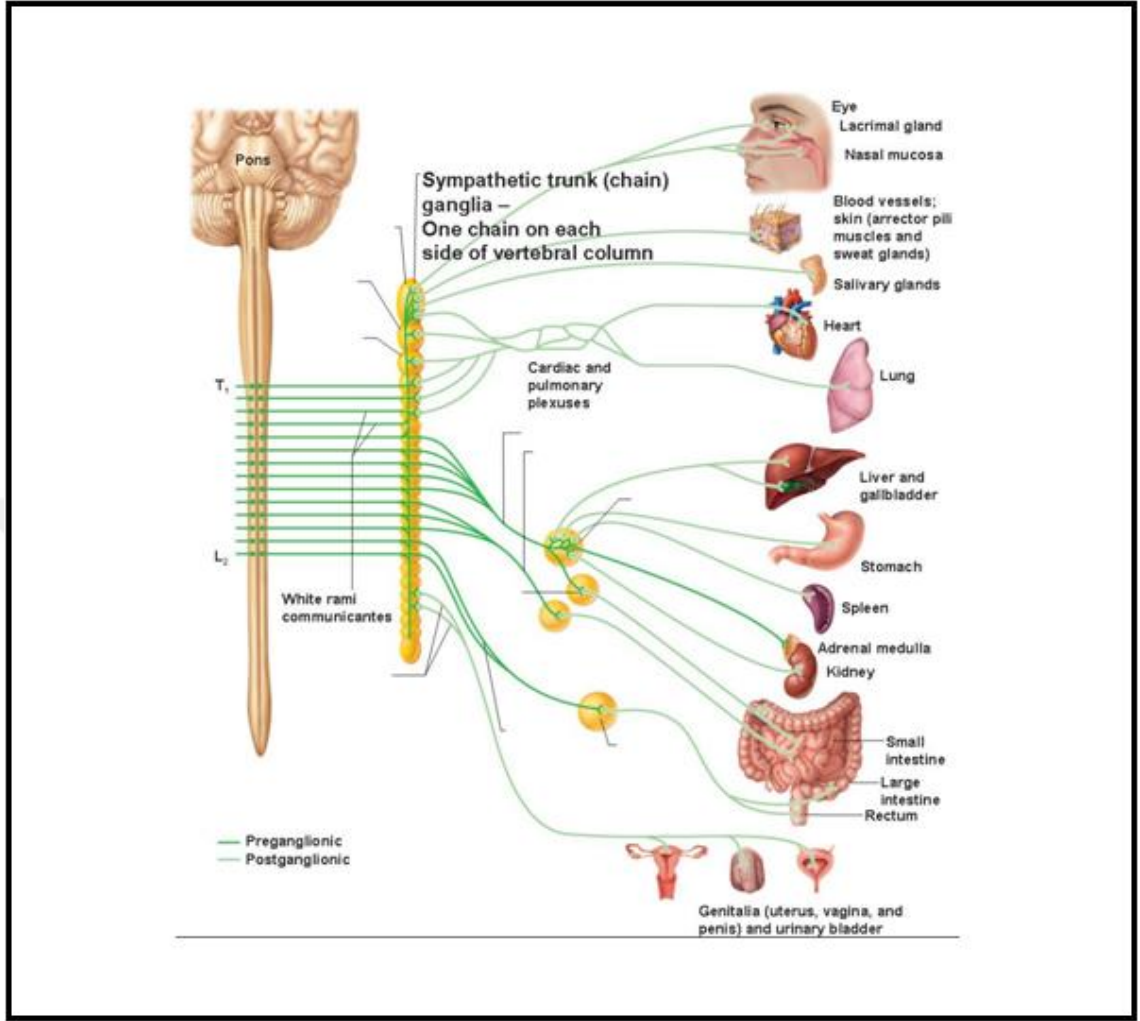
2.9.1 Sempatik Sinir Sistemi

Sempatik nöronlar, omuriliğin intermediolateral kolonlarında veya lateral boynuzunda bulunan hücre gövdelerine sahip, katabolik aktivitelerin harekete geçmesini sağlayan sinirlerdir. Sempatik sinir sisteminde pregangliyonik nöronlar postgangliyonik nöronlardan daha kısa olup T1-L2 segmentinden köken alır ve transmitteri asetilkolindir, postgangliyonik nöronların transmitteri ise noradrenalindir. Bu yüzden

sempatik sinir sistemine aynı zamanda adrenerjik sistem adı verilir. Pregangliyonik nöronlar T1-L2 segmentlerinde spinal gri cevherin intermediyolateral hücre kolonunda yer alır. Postgangliyonik nöronlar vertebral kolonun iki yanına sıralanmıştır. Pregangliyonik nöronların aksonları ön kökten geçerek ramus kommunikans albus aracılığı ile paravertebral sempatik gangliyona girer.

Pregangliyonik lifler; üst gangliyon, alt gangliyon, aynı segmentte bulunan paravertebral gangliyon ya da postgangliyonik nöronda sinaps yapabilir. Çölyak, hipogastrik, mezenterik pleksus, pelvik ve karın içi organların düz kaslarını, bez ve damarlarını innerve edebilir. Bunların dışında adrenal medulla innervasyonu sağlayabilir (Akyüz ve Leblebiciler 2012). Şekil 2.8’de sempatik sinir sisteminin bölümleri gösterilmektedir.

Şekil 2.8: Sempatik sinir sistemi bölümleri



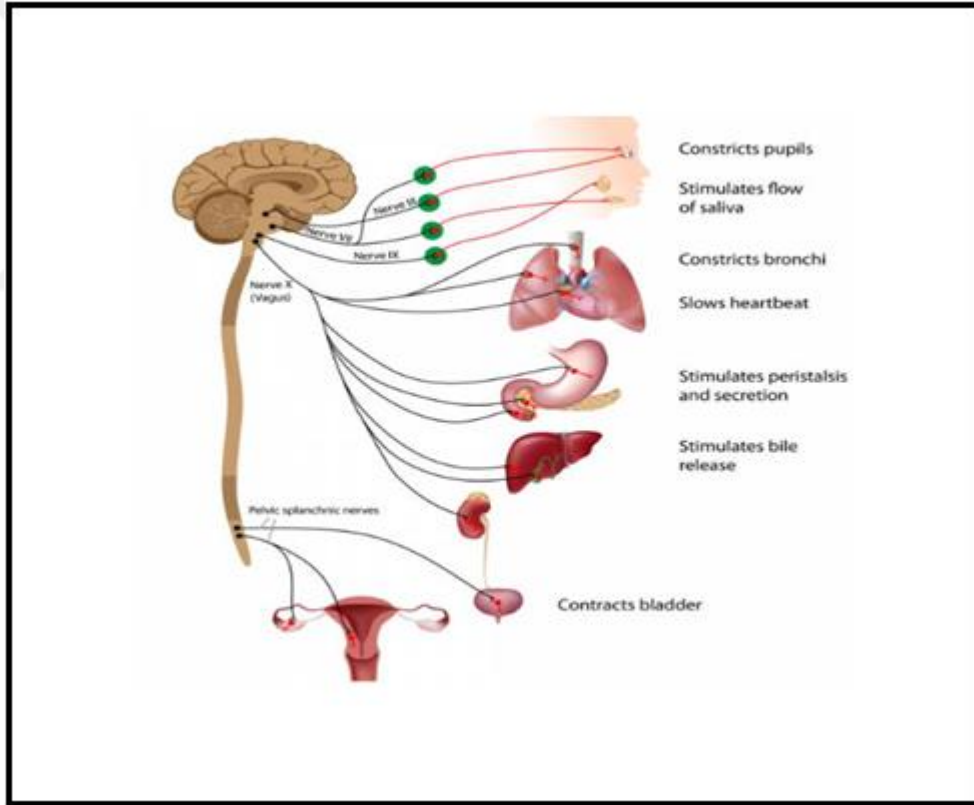
Kaynak: <https://docplayer.net/21155655-The-autonomic-nervous-system.html>
[erişim tarihi 20 Haziran 2019].

2.9.2 Parasempatik Sinir Sistemi

Parasempatik sistem, anabolik aktivitelerle vücut için gereken enerjinin üretilmesi ve bu enerjinin depolanmasını sağlayan sistemdir. Bununla birlikte diğer organların bazal düzeyde çalışmasını sağlar. Parasempatik sistemin presinaptik nöronları kafa çiftlerinden olan 3, 7, 9 ve 10. kranial sinirlerde ve sakral 2-4 segmentlerde bulunur. Toraks ve abdomende bulunan organlara giden pregangliyonik parasempatik lifler vagusun içinde seyrederek pelvis boşluğundaki organlara giden sakral parasempatik lifler

ise pelvis sinirinin yapısına katılır. Parasempatik gangliyonlar baş bölgesi ile pelvis içerisinde yer alan organların yakınında bulunduğundan kraniyosakral sistem adını alır. Kraniyal sinirlerden çıkan lifler gözde iris ve siliyer kaslara, gözyaşı ve tükürük bezlerine, farinks, özofagus, gastrointestinal traktusun düz kaslarına ve bezlerine, kalbe, karaciğere ve safra kesesine gider. S2-S4 seviyesinden çıkan lifler ise, distal kolonu, rektumu, mesaneyi ve cinsel organları innerve eder. Parasempatik gangliyonlar; hedef organ içindeki plexus veya yakınında bulunan gangliyonlardır. Parasempatik sinir sisteminde, presinaptik nöron ile postsinaptik nöron arasında ve postsinaptik nöronla hedef organ arasında sinapsta açığa çıkan nörotransmitter asetilkolindir (Snell 1997). Şekil 2.9'da parasempatik sinir sisteminin bölümleri gösterilmiştir.

Şekil 2.9: Parasempatik sinir sistemi bölümleri



Kaynak: <https://docplayer.net/21155655-The-autonomic-nervous-system.html> [erişim tarihi 20 Haziran2019].

Vagus (10. kraniyal sinir), parasempatik sinir sisteminin yaklaşık yüzde 75'ini oluşturur. Sigmoid kolon ve rektuma inen sakral parasempatik liflerle birlikte, torasik ve abdominal iç organların çoğuna parasempatik girdi sağlar. Vagus siniri, glossofarangeal

(9.kraniyal sinir) ve aksesuar(11.kraniyal sinir) sinir ile birlikte beyin sapını retroolivaris olduğundan, kafa tabanını ise jugular boşluktan terk eder. Jugular boşlukta gangliyon superior ve bunun hemen altında gangliyon inferior bulunur. Gangliyon superiordan ayrılan sinir dalı, beyin zarlarının kafa çukurunun arkasında kalan bölümünden duyu alır. Ayrıca vagusun tek deri siniri olan auriküler (Arnold siniri) kulak kepçesinin arka yüzü, dış kulak yolunun arka bölümü ve kulak zarının buraya komşu olan bölümünden duyu alır. Vagus boyun ve göğüsten geçip karın boşluğuna doğru ilerler. Kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, gastrointestinal, immün ve hormonal sistemlerde yer alır. Vagus ve merkezi bağlantıları, vücuttan “duyguları” birleştiren ve organlara metabolik homeostaz sağlayan “bilinçsiz iç beyin” olarak hizmet eder (Gökçe ve diğerleri 2018).

Parasempatik sistemin uyarılması ile birlikte pupilla ve siliyer kaslarda daralma, kalp kasının kasılma kuvvetinde ve hızında azalma, sekresyon uyarımı, koroner damarlarda genişleme, akciğer bronşlarında daralma, bağırsak peristaltizminde artma, mesane detrüör kasında kontraksiyon ve trigonda relaksasyon görülür (Guyton ve Hall 2013). Vagus uyarımı, vücudumuza ACh salgısıyla sakinleşmeyi söyler. Daha güçlü vagus yanıtı olan bireylerin herhangi bir stres, yaralanma veya hastalık durumu sonucu daha hızlı iyileşmesi mümkündür (<http://mentalfloss.com/article/65710/9-nervy-facts-about-vagus-nerve>).

2.9.3 Otonom Sinir Sistem Disfonksiyonları ve Değerlendirmesi

Merkezi sinir sisteminin önemli bir bölümü olan otonom sinir sisteminin yapısal olmayan işlev bozukluğu ya da yetmezliği otonomik disfonksiyon olarak tanımlanır (Özden 2015, Kesken ve Zorlu 1992). Otonom sinir sisteminde bir hasar yaratmaksızın fonksiyon ve işleyişindeki bozukluklar disfonksiyonu gösterir. Bu durum ise bazı durumlardan kaynaklanır. Sempatik sinir sistemi aktivitesi azalmış, normal seyrinde veya artmış şekilde olabilir, parasempatik sinir sistemi aktivitesi normal, azalmış ya da artmış olabilir. Gün içerisinde bu iki sistem bir uyum ve ahenk içerisinde çalışır ancak bu uyumun bozulması ile otonomik disfonksiyon ve bununla birlikte bir takım rahatsızlar ortaya çıkar. Tehlike anında sempatik sinir aktivitesinin artması ve tehlike

geçtikten sonra bunun devam etmesi vücutta hasarlanmalara ve dış ortama karşı olan algının bozulmasına yol açar (Özden 2015).

Otonom disfonksiyonun tanımlanması için hastanın ayrıntılı öyküsünün alınması ve klinik muayenesinin yapılması gerekmektedir. Otonom sinir sisteminde ortostatik hipotansiyon, vazomotor değişiklikler, gastroparezi, diyare, nörojenik mesane, pupil işlev bozukluğu ve cinsel işlev bozuklukları gibi bulgular görülmektedir (Akyüz ve Leblebiciler 2012).

Otonomik bozukluğa karar vermek için kardiyak otonom işlev testleri, pupillografi, biyopsi alınmış dokuda amiloid birikimine bakılması, plazma katekolamin ölçümü yapılması, gün içerisindeki kortizol ölçümü gibi testler yapılır. Parasempatik sistemdeki işleyiş bozukluğu için; kalp hızı değişkenliği, r-r aralık değişkenliği, valsalva testinden yararlanır. Sempatik sistem için ise; kantitatif sudomotor akson refleksi testi, termoregülatuar ter testi, istirahat anında ter çıkışı, eletermografi ve infraruj termometre, sempatik deri yanıtı ve pupil işlevinin değerlendirilmesi yapılır (Akyüz ve Leblebiciler 2012).

2.9.4 Vagus Sinir Stimülasyonu

Vagus sinir uyarımı (VSS), herhangi bir yol ile vagus sinirini uyararak için kullanılabilir. 1880 yılında yapılan bir gözlemlerde manuel olarak boyuna uygulanan masajın karotid arteri baskılması ve buna bağlı olarak epilepsi nöbetlerinde azalma olduğu görülmüştür. Nöbetlerdeki bu azalmanın vagusun uyarımına bağlı olduğu düşünülmüştür. VSS ile yapılan çalışmalar kediler ve maymunlar üzerinde beyin elektriksel aktivitesini değiştirdiğini göstermiştir (Zabara 1992).

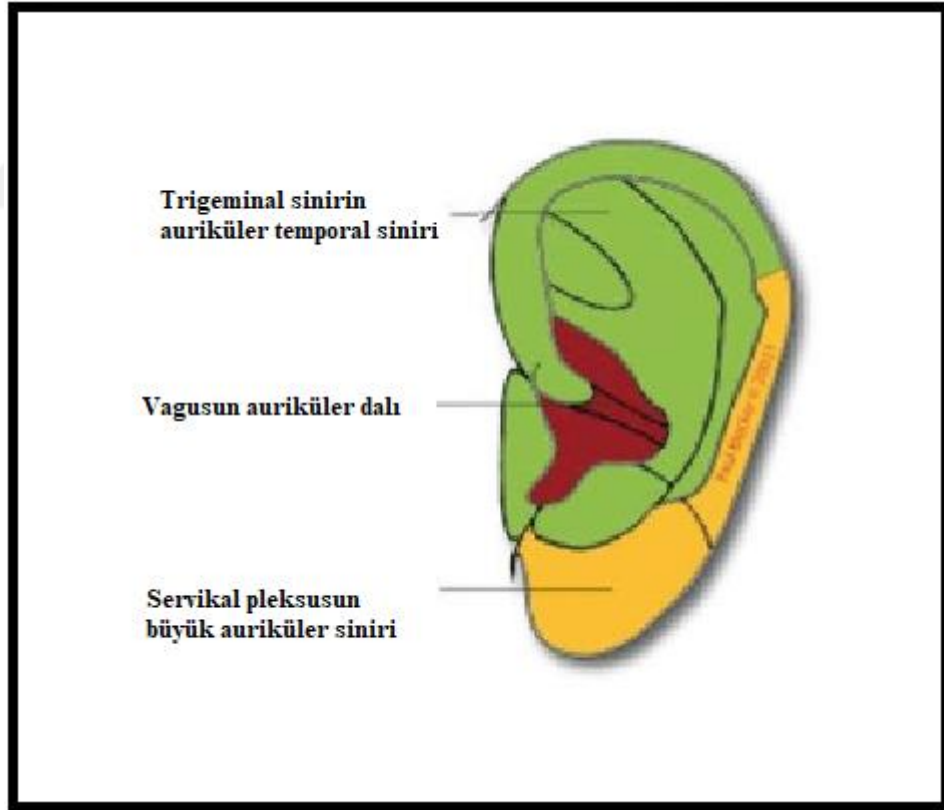
İnvaziv olarak uygulanan vagus sinir uyarımı ilaca yeterli cevabı vermeyen epilepside onaylanmış bir tedavidir. Vagus sinirinin cerrahi bir teknik ile uygulanması yan etki ve komplikasyonları beraberinde getirir. Bu komplikasyonlar arasında elektrot kırılmaları, yara enfeksiyonları, geçici vokal kord palsisi, dispne, karotis arter yaralanması, juguler ven yaralanması, göğüs ağrısı, öksürük, test stimülasyonu altındaki kardiyak aritmi bulunmaktadır (Ellrich 2011).

Vagus sinir uyarımı 1997 yılında, 12 yaşından büyük ergenlerde ve erişkinlerde parsiyel başlangıçlı nöbetler için yardımcı bir tedavi yöntemi olarak ABD Gıda ve İlaç İdaresi

(FDA) tarafından onaylanmıştır (Helmerts ve diğeri 2011). Kalp yetmezliği, obezite, migren, alzheimer, inflamasyon, kronik ağrı ve tinnitus dâhil olmak üzere çok çeşitli durumlar için tedavi edici etkisi bulunmaktadır (Clancy ve diğeri 2014).

İnsan vücudunda kulağın, afferent vagus sinir dağılımının bulunduğu tek yer olduğu gösterilmiştir (Peucker ve Filler 2002). Böylece kulakta afferent sinir liflerinin doğrudan uyarılması, cerrahi girişim olmaksızın benzer bir etki yaratabilir. Non-invaziv vagus sinir uyarımı insan fizyolojisini etkileyip, invaziv vagus uyarım yöntemine göre basit ve ucuz bir alternatif olabilir (He ve diğeri 2012). Şekil 2.10’da vagusun duysal dalının dış kulaktaki dağılımı, Şekil 2.11’de transkutan vagus uyarımının beyin sapını etkileme mekanizması gösterilmiştir.

Şekil 2.10: Vagus afferent dalının dış kulakta dağılımı

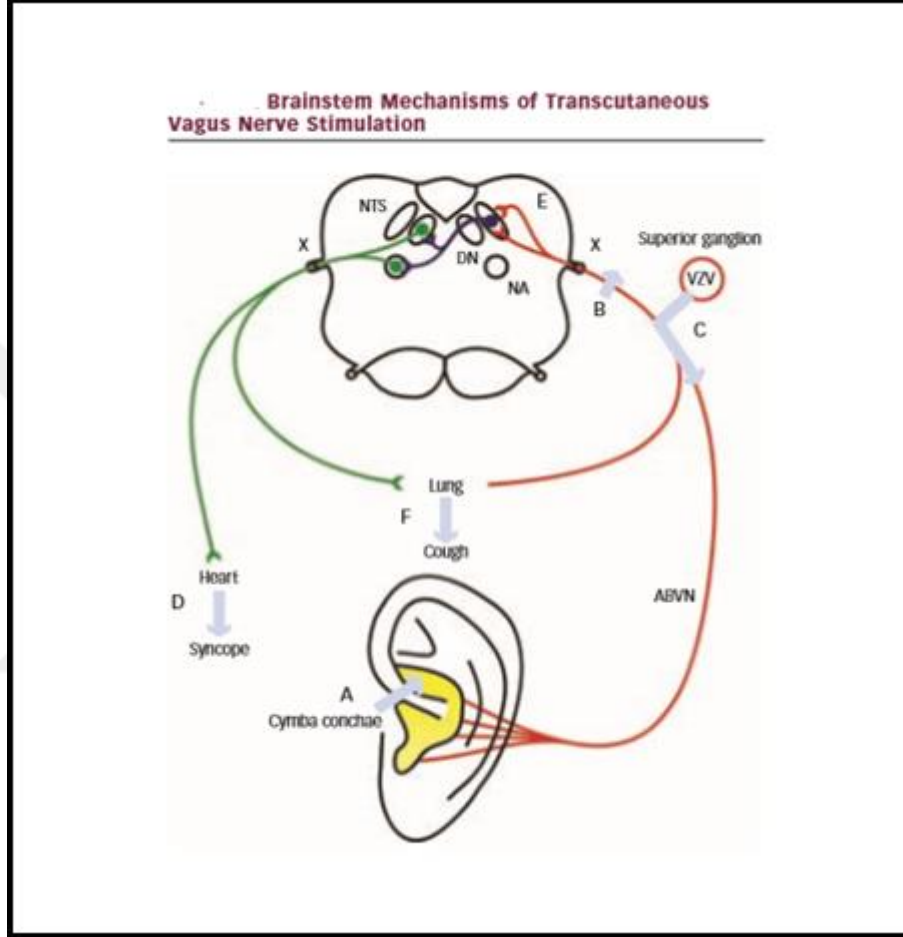


Kaynak: <https://aliveyselozden.blogspot.com/2017> [erişim tarihi 19 Nisan 2019]

Kulakta tragusun non-invaziv olarak uyarılmasının parasempatik sistemde aktivasyonu arttırdığı ve sempatik aktiviteyi azalttığı farklı denekler üzerinde gösterilmiştir. Bu

tragus uyarımının, otonomik aktivitenin tehlikeye attığı bazı bozukluklarda uygulanabilir bir tedavi olabileceğini gösterir (Deuchars ve diğerleri 2017).

Şekil 2.11: Transkutan vagus uyarımının beyin sapını etkileme mekanizması



Kaynak: Ellrich, J., 2011. *Transcutaneous vagus nerve stimulation*, Eur Neurological Rev.,6(4):254–256.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 ÇALIŞMANIN YAPILDIĞI YER

Bu çalışma, İstanbul Memorial Hizmet Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yapılabilmesi için Bahçeşehir Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 04.04.2018 tarihinde ve 2018-07/01 sayılı karar ile onay alınmıştır (EK 1).

3.2 ÇALIŞMANIN SÜRESİ

Çalışma Haziran 2018-Nisan 2019 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.3 KATILIMCILAR

Çalışmaya boyun ağrısı yakınması olan, Travell ve Simons MAS tanısı ve kriterlerine uygun, trapez kası üzerinde palpe edilebilen en az bir aktif tetik noktası ve gergin bandı olan, okuma yazma bilen, 20-60 yaş arası, 60 hasta dâhil edilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri

- i. 20-60 yaş arası olmak
- ii. Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- iii. Kişinin boyun ağrısı yakınması olması
- iv. Doktor tarafından MAS tanısı almış olmak
- v. Okuma ve yazma bilmek
- vi. Trapez kası üzerinde palpe edilebilen en az bir aktif tetik nokta bulunması

Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri

- i. Servikal disk hernisi tanısı almış olanlar
- ii. Radikülopati tanısı almış olanlar
- iii. Myelopatisi olan bireyler
- iv. Tümöral oluşum ve enfeksiyonu olanlar
- v. Omurga anomalisi bulunan kişiler
- vi. Kooperasyon problemi olan kişiler

- vii. Spazmolitik ve analjezik ilaç kullanan bireyler
- viii. Gebelik durumu olan kişiler çalışma dışı bırakılmıştır.

3.4 ÇALIŞMA PLANI

Hasta muayeneleri, Memorial Hizmet Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon hekimi tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan tüm olgulardan araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bilgilendirilmiş yazılı onam formu alınmıştır (EK 2). Çalışmaya 60 kişi dâhil edilmiştir. Araştırmanın randomizasyonu; Tek ve çift sayıların bulunduğu kapalı zarf yöntemiyle yapılmıştır. Kişiler vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu olacak şekilde randomize olarak ikiye ayrılmıştır. Her gruba 30 kişi dâhil edilmiştir. Vagus stimülasyon grubunda 27, kontrol grubunda 26 hasta çalışmayı tamamlayabilmiştir. Kontrol grubuna 10 seans haftada 5 gün tetik nokta iskemik kompresyon uygulaması ve germe egzersizleri yaptırılmıştır. Vagus stimülasyon grubuna ise 10 seans haftada 5 gün iskemik kompresyon uygulaması ve germe egzersizlerine ek olarak 30 dakika süre ile auriküler vagus sinir stimülasyonu uygulanmıştır. Tüm katılımcıların değerlendirmeleri ilk seansın öncesinde yapılmış olup, aynı değerlendirme parametrelerine 10 seans tedavi sonrasında tekrar bakılmıştır.

3.5 DEĞERLENDİRMELER

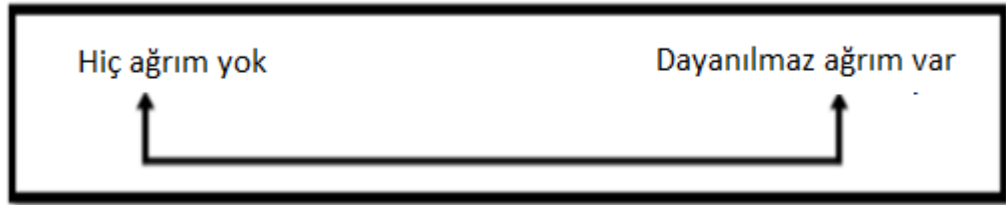
3.5.1 Demografik Veriler

Çalışmaya dâhil edilen katılımcıların ad, soyad, yaş, cinsiyet, boy, kilo, eğitim durumu, meslek, medeni durum ve ölçüm verileri düzenlenen bir form ile değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir (EK 3).

3.5.2 Ağrı Değerlendirmesi

Grupların ağrı değerlendirmesinde Vizüel Analog Skala(VAS) kullanılmıştır. Bu skala, objektif olarak belirlenmesi güç olan ağrı duyusunun değerini hastanın sayısal bir değer olarak kendisinin belirlemesine olanak sağlar. 100 mm'lik bir şeridin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan bu şerit üzerinde kendi durumuna uygun olan yere bir çizik ya da nokta koyarak veya eliyle işaret ederek belirtmesi istenir. Ağrı için bir uca 'Hiç ağrım yok.', diğer uca 'Dayanılmaz ağrım var.' yazılır ve hasta kendi durumunu bu çizgi üzerinde işaretler. Hiç ağrım yok yazılı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrısını belirtir. Testin yazılı olmaması hemen her hastada kullanılabilme kolaylığı sağlamaktadır. Testin kısa süre aralıkları ile tekrarı sonrası verilen cevaplarda anlamlı fark bulunmaması, geçerliliğinin kanıtlanmış ve tüm dünya literatüründe kabul görmüş bir test olması sebebiyle ağrı değerlendirilmesinde tercih edilmiştir (Downie ve diğerleri 1978, Clarke 1964, Freyd 1923). Kullanılan temsili ölçek şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Şekil 3.1 : Vizüel analog skala



3.5.3 Algometre ile Kas Hassasiyeti Ölçümü

Hastaların nicel olarak ağrı eşiğinin ölçümü, geçerlilik ve güvenilirliği diğer çalışmalarda da kabul edilen basınçlı ağrı algometresi ile ölçülerek kaydedilmiştir (Pöntinen 1998). Vakaların ağrı eşiği ölçümleri Algometer Commander Jtech Medical 801-478 USA marka dijital algometre kullanılarak yapılmıştır. Trapez kasının üst liflerinde yer alan gergin bantlar palpasyonla bulunup, burada yer alan ağrılı tetik noktalar işaretlendi. Algometre bu noktalara 90° lik açı ile yerleştirildi ve ölçümler yapıldı. Ağrı eşiği ölçümleri 3'er kez tekrarlanmış ve aritmetik ortalaması alınmıştır.

Olgulardan ağrıyı ilk hissettikleri anda haber vermeleri istenmiş ve cihazın göstergesindeki değer okunarak ağrı eşiği kaydedilmiştir. Her üç ölçümde de aralarda 30 saniye dinlenme periyodu verilmiştir.

3.5.4 Kavrama Kuvveti Değerlendirmesi

Vakaların kavrama kuvveti ölçümü Jamar hidrolik dinamometresi kullanılarak yapılmıştır. Ölçüm, hasta oturur pozisyonda iken kavramanın kuvvetli olduğu dirsek 90° fleksiyonda, ön kol nötral ve kol gövde yanına bitişik olacak şekilde yapılmıştır (Dorf ve diğerleri 2007). Hastadan dinamometreyi kavrayarak bütün kuvveti ile sıkması istenmiştir, ölçümler 3 kez tekrarlanarak aritmetik ortalamaları alınmıştır. Bu kuvvet ölçümü sonuçları kilogram cinsinden kaydedilmiştir. Kullanılan Jamar dinamometresi ve uygulama biçimi Şekil 3.2’de gösterilmiştir.

Şekil 3.2 : Kavrama kuvveti ölçümü



3.5.5 Otonomik Fonksiyonların Sorgulanması

Otonomik Semptom Profili (ASP), otonom bozukluğu olan hastaların semptomlarının ciddiyetini, dağılımını ve otonom fonksiyonel kapasitesini kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için tasarlanmış bir ankettir. Test 169 sorudan oluşup, 11 otonomik fonksiyon alanını değerlendirmektedir. Kompozit Otonomik Semptom Skoru (COMPASS) ise ASP'den türetilmiş olup seçilmiş 84 soruyla otonomik fonksiyonları sorgular. Yıllar içinde COMPASS'ın puanlama algoritmasındaki karışıklıklar, belirsiz ve tutarsız puanlar elde edilmesine neden olmuştur. Bu testin puanlama algoritmasının karmaşık olması ve bilgisayar analizi gerektirmesi nedeni ile 405 sağlıklı bireyde daha pratik olabilecek COMPASS-31 geliştirilmiştir. ASP ve COMPASS içerisinde otonomik fonksiyonu değerlendirmek amacıyla seçilmiş 31 soru 6 alan içerisinde toplanmıştır. Belirlenen sorular ile ağırlıklı bir toplam puanın hesaplanmasına izin vermek için, bütün alanlara tek tek maksimum ham puan belirlenmiştir ve her bir alana, otonomik başarısızlığı yansıtmak için alanların önemine dair mevcut algıya dayanarak bir ağırlık faktörü belirlenmiştir; maksimum ağırlıklı puan 0 -100 arasındadır. (Sletten ve diğerleri 2012).

COMPASS-31, Treister ve arkadaşlarının (2015) yaptığı bir çalışmada kullanılan diğer otonomik testlerle benzer sonuçlar ortaya koymuştur. COMPASS-31 in geçerlilik ve güvenilirlik çalışması henüz yapılmamıştır.

Olguların otonomik fonksiyonları COMPASS-31 ile değerlendirilmiştir. Güvenilirlik geçerlilik çalışması yapılmamış olan COMPASS-31 testi Türkçe'ye çevrilmiş, basit Evet/Hayır sorularında Evet için 1, Hayır için 0 puan verilmiştir. Özel bölgesel semptomlara ilişkin sorular veya özel durumlardaki semptomlar bulunmuyorsa 0 puan, varsa her bölge ve durum için 1 puan verilmiştir. Semptomların sıklığı ile ilgili sorular için; hiç yoksa veya nadiren görülüyorsa 0 puan, bazen ise 1 puan, sıklıkla ve çoğu zaman görülüyorsa 2 puan, hemen hemen her zaman veya sürekli görülüyorsa 3 puan verilmiştir. Semptomların şiddeti hakkındaki sorularda; hafif semptomlar için 1 puan, orta semptomlar için 2 puan ve şiddetli semptomlar için 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Semptomların süreci değerlendirilirken 'Semptomlarım biraz daha iyiye gidiyor', 'Çok daha iyiye gidiyor', 'Tamamen iyileştim' ve 'Bu tür şikâyetlerim yok' cevapları için 0 puan, 'Değişiklik yok' cevabı için 1 puan, 'Biraz daha kötüye

gidiyor' cevabı için 2 puan ve 'Çok daha kötüye gidiyor' cevabı için 3 puan verilmiştir. Vücut fonksiyonlarındaki değişimler için verilmiş olan puanların hesaplaması, bireysel sorulara bağlı olarak yapılmıştır. Örneğin, son bir yıl içindeki, yemek yerken doyma sürelerinin sorgulanmasında, 'Her zamankinden çok daha erken doyuyorum' cevabı için 2 puan ve 'Her zamankinden biraz daha erken doyuyorum' cevabı için 1 puan verilmiştir. Öte yandan son beş yıl içerisindeki terleme değişiklikleri sorgulandığında 'Normalde olduğundan çok daha fazla terliyorum' ve 'Normalde olduğundan daha az terliyorum' cevapları için 1 puan, 'Normalde olduğundan çok daha az terliyorum' cevabı için 2 puan verilmiştir (Yılmaz 2015). Olgular, puanlama sisteminde yer alan ağırlık faktöründeki karmaşıklık ve hesaplamadaki zorluklar nedeniyle maksimum ham puanlarına göre olan değerlendirilmiştir. Yüksek puan otonomik başarısızlığı ifade eder (EK 5).

3.5.6 Yaşam Kalitesinin Sorgulanması

Hastaların yaşam kalitesinin sorgulanmasında Short Form-36 (SF-36) anketi kullanılmıştır. SF-36, yaşam kalitesinin sorgulanmasında en yaygın kullanılan ve geçerliliği kanıtlanmış formlardan biridir. Rand Corporation tarafından 1992 yılında anket olarak geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur (Ware ve Sherbourne 1992).

Anketin ilk hali, 1990'da başlanan çalışmalarda 149 madde olarak düşünülmüş ve yirmi iki bini aşkın birey üzerinde yapılan çalışmalar ile faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Önce 20 maddesi olan SF-20 hazırlanmıştır. Ancak psikometrik kapsamının ve özelliklerinin artırılması düşünülerek 36 maddeye çıkarılmış ve daha kapsamlı olan SF-36 oluşturulmuştur (Aksungur 2009, Aksu 2000). Bu ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Herhangi bir yaş, tedavi grubu veya hastalığa özgü olmaması ve genel sağlık kavramını içermesi bu formun tercih edilme sebeplerindedir (Koçyiğit ve diğerleri 1999).

SF-36, kişisel değerlendirme yapmak için uygun olmakla beraber bilgisayar ortamında veya bir sağlık personeli ile yüz yüze ya da telefon görüşmesi ile on dört yaş ve üzerindeki kişilere uygulanabilmektedir. Bu çalışmada SF-36 formu yüz yüze yapılmış ve kaydedilmiştir.

Ölçek, yukarıda anlatıldığı ve adından anlaşıldığı gibi 36 maddeden oluşmaktadır. Bunlar kişideki 8 boyutun ölçümünü sağlamaktadır. Fiziksel fonksiyon için 10 maddesi, sosyal fonksiyon için 2 maddesi, fiziksel sorunlardan kaynaklı rol kısıtlılıkları için 4 maddesi, emosyonel sorunlar kaynaklı rol kısıtlılıkları için 3 maddesi, mental sağlık için 5 maddesi, enerji/vitalite için 4 maddesi, ağrı için 2 maddesi ve sağlığın genel algılanması için 5 maddesi bulunur. Ek olarak son 12 aydaki sağlıkta değişim algısını içeren bir maddesi de bulunmaktadır ancak bu madde ölçümde kullanılmamaktadır. Bunun dışındaki tüm form maddeleri son dört haftayı göz önüne alarak değerlendirme yapmaktadır (Koçoğlu 2006, Koçyiğit ve diğerleri 1999).

Ölçeğin değerlendirilmesi her bir bölüm için farklılık göstermektedir. Ölçeğin dördüncü ve beşinci sorusu Evet / Hayır, diğer soruları likert tipi (3,5 ve 6'lı) derecelendirme ile değerlendirilmektedir. Ölçeğin 1., 6., 7., 8., 9d, 9e, 9h, 11b, 11d, maddelerinin puanı ters çevrilerek hesaplanmaktadır. SF-36 yaşam kalitesi ölçeğinde total puan hesaplaması söz konusu değildir. Alt ölçekler sağlığı 0-100 puan arasında değerlendirir ve 0 puan 'kötü sağlık' durumunu, 100 puan 'iyi sağlık' durumunu göstermektedir(EK 4).

3.6 ÇALIŞMADA KULLANILAN TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Çalışmada yer alan kişiler vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubunda yer alan kişilere tetik nokta iskemik kompresyon uygulaması ve self germe egzersizleri yapılmıştır. Vagus stimülasyon grubunda bulunan hastalara ise, iskemik kompresyon ve germe egzersizlerine ek olarak auriküler vagus sinir stimülasyonu uygulanmıştır.

a) İskemik Kompresyon Tekniği ve Uygulaması

Literatürde miyotedavi, shiatsu, acupressure, parmak basıncı olarak bilinen iskemik kompresyon; invaziv olmayan, etkili, fakat ağrılı bir yöntemdir. Genellikle kemik yapılar üzerinde palpe edilebilen tetik noktanın üzerine baş parmakla belirli bir süre sabit bir basınç uygulanır. Ağrı hafiflemeye başladığında aynı düzeydeki ağrıyı koruyacak şekilde basınç giderek arttırılır (Chandola ve Chakraborty 2009).

İskemik kompresyon ile tetik nokta üzerine basınç uygulanarak aktivasyonun gerilediğine inanılmaktadır (Yalçın ve Yıldızlar 2012). Uygulamanın etki mekanizmasında kan akımını daha çok artırmak için kompresyon ile kan akımı kesilip, sonrasında hızlı gelen akım gücüyle dokudaki atıkların temizlendiği ve iyileşmenin hızlandığı düşünülmektedir (Montañez-Aguilera ve diğerleri 2010).

Miyofasiyal tetik noktalara yapılan iskemik kompresyonun, dolaşımı arttırmaya bağlı olarak kas-iskelet sistemi ağrısının rahatlamasını sağladığı ve kronik ağrıyı şiddetlendiren sempatik aktiviteyi azalttığı bildirilmiştir (Morikawa ve diğerleri 2017).

Trapez üst liflerinde aktif tetik noktası bulunan olguların en hassas tetik noktası palpasyon ile belirlendi. Belirlenen bu tetik noktaya her seans ilerleyici iskemik kompresyon uygulaması en az 20 sn süre ile 10 tekrar yapıldı. Uygulamanın yapılışı Şekil 3.3’de gösterilmiştir.

Şekil 3.3 : İskemik kompresyon uygulaması



b) Germe Egzersizleri Uygulaması

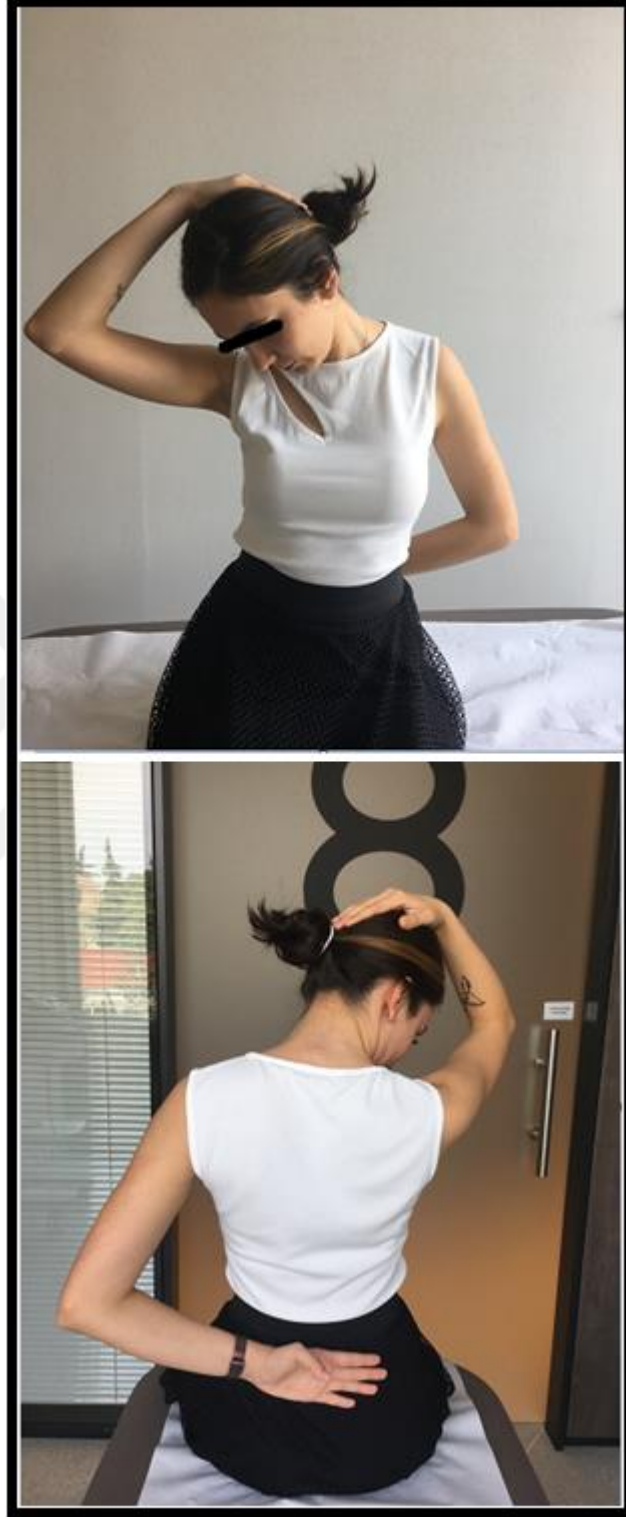
Miyofasiyal ağrı sendromu tedavisinde germe tekniği en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Uygulamanın terapötik amacı; tetik noktaların üzerindeki ağrıyı azaltarak relaksasyon sağlamak ve kasları normal uzunluğuna getirerek hem aktif, hem pasif

eklem hareket açıklığını artırmaktır (Sola ve Bonica 1990). Pasif germe, fazla duyarlı olan tetik noktalarda tolere edilebilen nadir egzersizlerden olduğu ve uzun süreli bir rahatlama sağlamasından ötürü tedavi programına eklenmiştir. Uygulanan germe teknikleri, spazmlı kas boyunca sarkomer uzunluğunu artırıp eşitleyerek etki eder. Böylece ağrı-spazm kısır döngünün kırılması sağlanmış olur (Berker 1997). Germe yapılırken kullanılan kuvvetin miktarı ve süresine önem verilmiştir. Fazla yapılan ağırlı germelerin tetik nokta aktivasyonunu artırdığı ve doku yaralanmalarına neden olabileceği bilinmektedir. Çalışmaya katılan olgulara önce germenin nasıl yapılacağı gösterilmiş olup, daha sonra hastalar germelerini self germe olarak gerçekleştirmişlerdir. Yapılan germeler her seans 10 tekrarlı olarak yapılmış, son noktada tutma süresi 20 sn olarak belirlenmiştir. Uygulanan self germe hareketleri Şekil 3.4, 3.5 ve 3.6'daki gibidir.

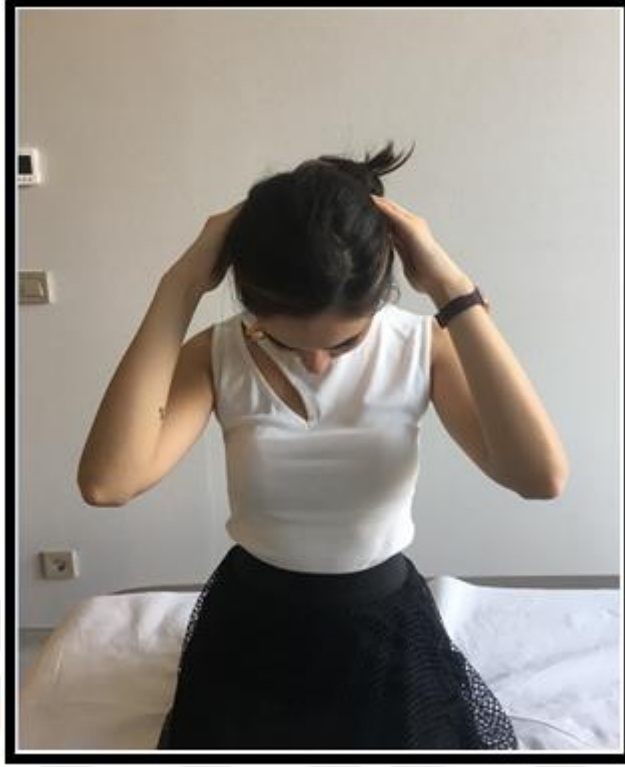
Şekil 3.4 : Lateral fleksiyon germe



Şekil 3.5 : Üst trapez germe



Şekil 3.6 : Boyun ekstansörleri germe



c) Auriküler Vagus Sinir Stimülasyonu

Auriküler VSS veya karotisten vagus sinirini uyaran non-invaziv transkutanöz cihazlar epilepsi, ağrı, baş ağrısı ve diğerlerinin tedavisi için klinik deneylerden geçmektedir.

Vagus sinir stimülasyonu epilepsi, depresyon, kronik ağrı, iltihap, baş ağrısı gibi birçok alanda uygulama yelpazesine sahiptir. Bu uygulamanın, sinir sistemi, bağışıklık sistemi, otonomik, endokrin, kardiyorespiratuar ve gastrointestinal sistemlerde geniş bir modülatör etki spektrumu ortaya çıkardığı bilinmektedir. Kulakta tragusun iç kısmı, cocha ve dış kulak yolunu innerve eden vagusun elektriksel yolla uyarımı vücuttaki otonom sinir sisteminin düzenlenmesine, artmış aktif sempatik sinir aktivitesi uyarımının düzenlenmesine ve buna bağlı stres kaynaklı rahatsızlıkların azalmasına yol açmaktadır (Yuan ve Silberstein 2016b-c).

Çalışmada uygulanan auriküler vagus sinir uyarımı, dış kulak içerisine yerleştirilen özel üretilmiş kulak büyüklüğüne göre boyutu seçilebilen bir kulaklık ve buna bağlı akımın verildiği TENS cihazından oluşan vagustim cihazıdır. Cihaza takılan kulaklığın elektrik akımını iyi iletmesi için iletken jel kulaklığın hasta ile temas edecek metal kısmına

sürülür ve tragusun iç dış yüzeyine ve konkaya denk gelecek şekilde yerleştirilir. Kulaklığa bağlanan TENS cihazının; frekansı 10 Hz, atım süresi 500 mikrosaniyeden az olacak şekilde, modüle TENS modunda ve bifazik asimetrik dalga formunda ayarlanmıştır. Akım şiddeti kişilerin duyuşal eşığine göre sorgulanarak açılmıştır. Vagustim cihazı, kulağa yerleşimi ve uygulanış biçimi Şekil 3.7, 3.8, 3.9'da gösterilmiştir.

Şekil 3.7 : Vagustim cihaz



Şekil 3.8 : Kulaklığın yerleşimi



Şekil 3.9 : Auriküler vagus sinir stimülasyonunun uygulanışı



3.7 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma kapsamında elde edilen cinsiyet, eğitim durumu, meslek gibi değişkenlerin gösteriminde sayı (n) ve yüzde değerleri verildi.

Cinsiyet ve spor yapma değişkenlerinin, gruplar bazında karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı.

Çalışmada yer alan değişkenlerin normal dağılıma uygunluk gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılım göstermediği belirlenen değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerinin gösteriminde ortanca (Çeyreklikler Arası Genişlik – ÇAG, Interquartile Range - IQR), normal dağılım gösteren değişkenlerde ise ortalama±SS (Standart Sapma) değerleri verildi.

Uygulama öncesi ve sonrası ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren değişkenler için t testi, normal dağılmayan değişkenler için Wilcoxon-Signed Rank testi sonucu verildi.

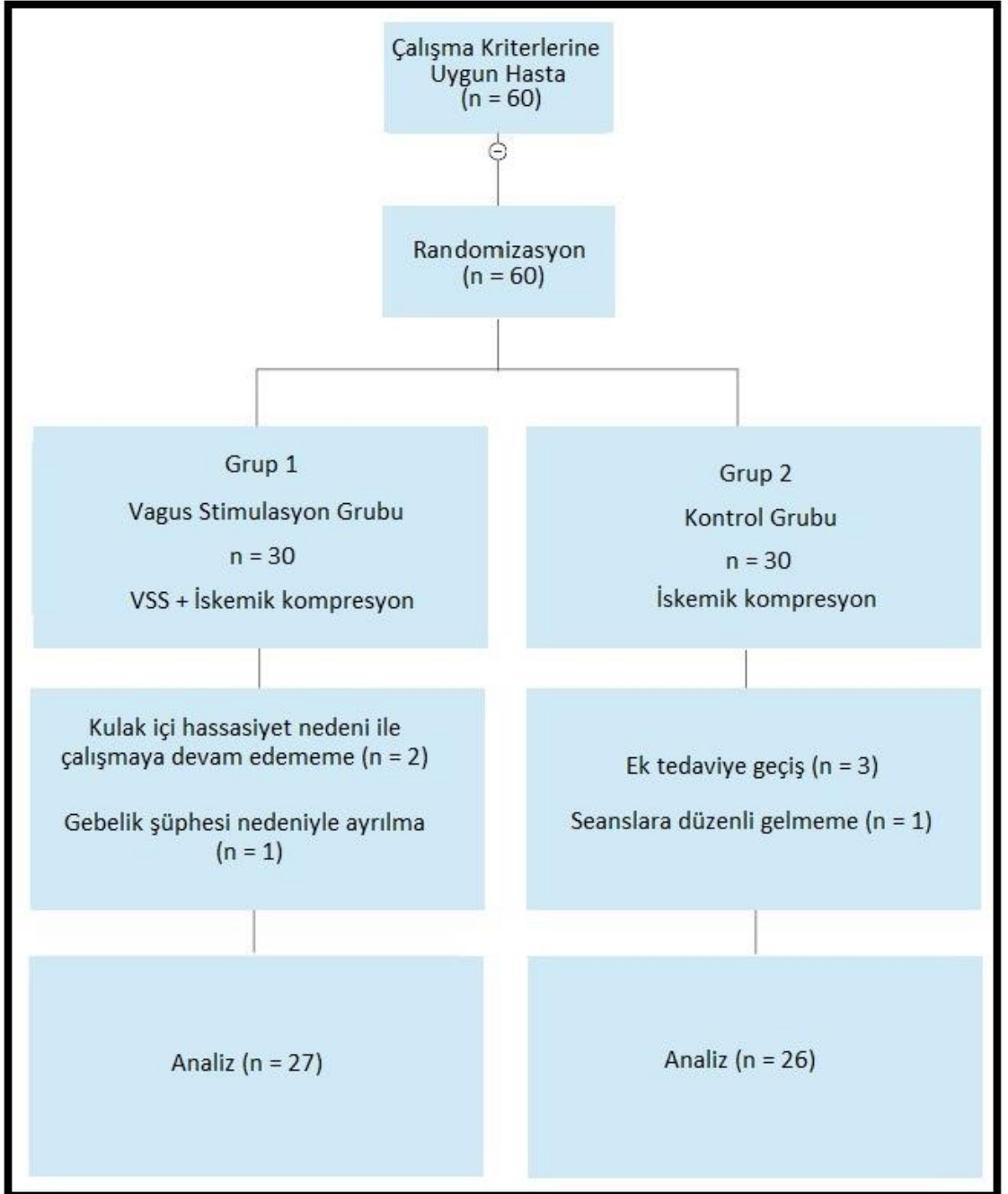
Tedavi öncesi ve sonrası, vagus ve kontrol grubunun karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren değişkenler için t testi, normal dağılmayan değişkenler için Mann Whitney U testi sonucu verildi.

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ve MS-Excel 2007 programları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilme kriterlerine uygun olan 60 hasta ile başlanmıştır. Ancak 53 kişi tamamlayabilmiş ve analize dâhil edilmiştir. Çalışmanın diyagramı Şekil 4.1'deki gibidir.

Şekil 4.1: Çalışmanın akış diyagramı



Bireylerin demografik özellikleri; çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 36.81 ± 10.34 'tü. Vagus stimülasyon grubunda bulunan bireylerin yaş ortalaması 38.15 ± 9.95 , kontrol grubunda bulunan bireylerin yaş ortalaması 35.42 ± 10.74 'tü. Vagus stimülasyon ve kontrol grubu bireylerinin yaş ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktu ($t=0.959$, $p=0.342$).

Bireylerin boy ortalaması 1.68 ± 0.09 metre ve kilo ortalaması 69.60 ± 16.65 kg'dı. Vagus stimülasyon grubunda bulunan bireylerin boy ortalaması 1.68 ± 0.11 metre, kontrol grubunda bulunan bireylerin boy ortalaması 1.67 ± 0.08 metre idi. Vagus stimülasyon ve kontrol grubu bireylerinin boy ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktu ($t=0.071$, $p=0.943$). Vagus stimülasyon grubunda bulunan bireylerin kilo ortalaması 70.30 ± 15.16 kg, kontrol grubunda bulunan bireylerin kilo ortalaması 68.88 ± 18.33 kg'dı. Vagus stimülasyon ve kontrol grubu bireylerinin kilo ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktu ($t=0.306$, $p=0.761$).

Tablo 4.1 : Bireyler için belirtilen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (n=53)

		n (%)			n (%)
Cinsiyet	Kadın	34 (64.2)	Medeni Hal	Evli	24 (45.3)
	Erkek	19 (35.8)		Bekâr	29 (54.7)
Eğitim durumu	İlkokul	7 (13.2)	Eşlik Eden Hastalık	Var	28 (52.8)
	Ortaokul	3 (5.7)		Yok	25 (47.2)
	Lise	14 (26.4)	Spor	Yapıyor	9 (17.0)
	Üniversite	25 (47.2)		Yapmıyor	44 (83.0)
	Yüksek lisans	4 (7.5)			

Bireylerin ağırlı sürelerinin ortancası 6.00 (ÇAG=9.75) aydı. Tüm bireylerin yüzde 35.8'i (n=19) erkek, yüzde 64.2'si (n=34) kadındı (Tablo 4.1). Bireylerin yüzde 13.2'si (n=7) ilkokul mezunu, yüzde 5.7'si (n=3) ortaokul, yüzde 26.4'ü (n=14) lise, yüzde 47.2'si (n=25) üniversite ve yüzde 7.5'i (n=4) yüksek lisans mezunuydu. Çalışmaya katılan 24 birey (yüzde 45.3) evli, 29 birey (yüzde 54.7) bekârdı. Bireylerin yüzde 52.8'i (n=28) eşlik eden bir hastalığı olduğunu, yüzde 47.2'si (n=25) eşlik eden bir hastalığı bulunmadığını ifade etmiştir. Bireylerin yüzde 17'sinin (n=9) spor aktivitesinin

olduğu, yüzde 83.0'ünün (n=44) ise herhangi bir spor aktivitesinin olmadığı tespit edildi.

Tablo 4.2 : İki grubun cinsiyet ve spor yapma durumlarının karşılaştırılması

	Vagus n(%)	Kontrol n(%)	χ^2	p
Cinsiyet				
Erkek	10 (52.6)	9 (47.4)	0.034	0.854
Kadın	17 (50.0)	17 (50.0)		
Spor Yapma				
Yapıyor	4 (44.4)	5 (55.6)	-	0.728*
Yapmıyor	23 (52.3)	21 (47.7)		

*Fisher's Exact testi sonucu verilmiştir.

Erkeklerin yüzde 52.6'sı (n=10) vagus stimülasyon grubu, yüzde 47.4'ü (n=9) kontrol grubu katılımcısıdır. Kadınların ise yüzde 50.0'si (n=17) vagus stimülasyon grubu, yüzde 50.0'si (n=17) kontrol grubu katılımcısıdır. Kadın ve erkeklerin, gruplar bazında dağılımları anlamlı farklılık göstermemektedir ($\chi^2=0.034$, $p=0.854$). Benzer şekilde, spor yapan bireylerin yüzde 44.4'ü (n=4) vagus stimülasyon grubu, yüzde 55.6'sı (n=5) kontrol grubu katılımcısıdır. Spor yapmayan bireylerin, yüzde 52.3'ü (n=23) vagus stimülasyon, yüzde 47.7'si (n=21) ise kontrol grubu katılımcısıdır (Tablo 4.2). Spor yapan ve yapmayan bireylerin, gruplar bazında dağılımlarının benzer olduğu tespit edilmiştir ($p=0.728$).

Tablo 4.3 : Tedavi öncesi vagus ve kontrol grubunun, VAS, algometre ve jamar bakımından karşılaştırılması

	Vagus Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Kontrol Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
VAS	6.00 (1.00)	6.00 (1.00)	0.779	0.436
Algometre (kg/cm ²)	6.82±2.57	7.48±2.63	0.926*	0.359
Jamar (kg)	23.32±8.56	24.00±9.67	0.274*	0.785

*Independent-t testi sonucu verilmiştir.

Tedavi öncesi iki grubun ölçüm değerlerine baktığımızda, vagus stimülasyon ve kontrol grubu arasında, VAS ölçüm değerlerinin ortancaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi (Z=0.779, p=0.436). Yine, algometre ve jamar ölçümlerinin ortalamaları açısından, vagus stimülasyon ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (sırayla; t=0.926, p=0.359; t=0.274, p=0.785) (Tablo 4.3).

Tablo 4.4 : Tedavi öncesi vagus ve kontrol grubunun Compass-31 ölçeği bakımından karşılaştırılması

	Vagus Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Kontrol Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
Ortostatik intolerans (0-10)	3.00 (3.00)	1.00 (4.25)	1.634	0.102
Vazomotor (0-6)	0.00 (0.00)	0.00 (2.25)	1.010	0.313
Sekretomotor (0-7)	1.00 (3.00)	2.00 (3.00)	0.684	0.494
Gastrointestinal (0-28)	8.00 (4.00)	4.50 (5.25)	2.207	0.027
Mesane (0-9)	1.00 (3.00)	0.00 (1.25)	1.116	0.264
Pupilomotor (0-15)	5.59±2.69	5.04±2.57	0.766*	0.447

*İndependent-t testi sonucu verilmiştir.

Tedavi öncesi için Compass-31 ölçeğine baktığımızda, ortostatik intolerans, vazomotor, sekretomotor ve mesane ölçüm değerlerinin ortancaları açısından, vagus stimülasyon ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi (sırayla; p=0.102; p=0.313; p=0.494; p=0.264) (Tablo 4.4). Benzer şekilde, vagus stimülasyon ve kontrol grubu arasında pupilomotor ölçüm ortalamaları açısından anlamlı farklılık yoktu(p=0.447).

Vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu arasında, gastrointestinal ölçüm ortancaları açısından anlamlı farklılık vardı (Z=2.207, p=0.027).

Tablo 4.5 : Tedavi öncesi vagus ve kontrol grubunun SF 36 ölçeği bakımından karşılaştırılması

	Vagus Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Kontrol Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
Fiziksel Fonksiyon	80.00 (25.00)	90.00 (21.25)	1.875	0.061
Fiziksel Rol Güçlüğü	25.00 (75.00)	25.00 (50.00)	0.604	0.546
Emosyonel Rol Güçlüğü	100.00 (100.00)	66.67 (66.67)	0.650	0.515
Enerji/Canlılık/Vitalite	42.22±17.12	53.65±18.84	2.313*	0.025
Ruhsal Sağlık	56.29±13.76	68.46±15.15	3.062*	0.004
Sosyal İşlevsellik	75.00 (37.50)	62.50 (37.50)	0.207	0.836
Genel Sağlık Algısı	49.81±17.62	51.15±23.38	0.236*	0.814
Ağrı	47.50 (32.50)	47.50 (22.50)	0.207*	0.836

*İndependent-t testi sonucu verilmiştir.

Tedavi öncesi için SF- 36 ölçeğine baktığımızda, vagus stimülasyon ve kontrol grubu arasında, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü ve sosyal işlevsellik ölçüm ortancaları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi ($p>0.05$) (Tablo 4.5). Benzer şekilde, genel sağlık algısı ve ağrı ölçüm ortalamaları açısından vagus ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Vagus stimülasyon ve kontrol grubu arasında, enerji/canlılık/vitalite ve ruhsal sağlık ölçüm ortalamaları açısından anlamlı farklılık vardı (sırayla; $t=2.313$, $p=0.025$; $t=3.062$, $p=0.004$).

Tablo 4.6 : Vagus grubunda VAS, algometre ve jamarın uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=27)

	Önce Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Sonra Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
VAS	6.00 (1.00)	4.00 (2.00)	4.615	<0.001
Algometre (kg/cm ²)	6.82±2.57	10.04±2.95	9.278*	<0.001
Jamar (kg)	23.32±8.56	25.39±8.27	5.540*	<0.001

*Paired-t testi sonucu verilmiştir.

Vagus stimülasyon grubunda, uygulama öncesi VAS ölçüm değerlerinin ortancası 6.00 (ÇAG=1.00), uygulama sonrası ölçüm değerlerinin ortancası 4.00 (ÇAG=2.00) olarak belirlendi (Tablo 4.6). Uygulama öncesi ve sonrası, VAS ölçüm ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edildi (Z=4.615, p<0.001). Yine benzer şekilde algometre ve jamar ölçümlerinin ortalamaları, uygulama öncesinde ve sonrasında anlamlı farklılık gösterdi (sırayla; t=9.278, p<0.001; t=5.540, p<0.001).

Tablo 4.7 : Vagus grubunda Compass-31 ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=27)

	Önce Ortanca (ÇAG)	Sonra Ortanca (ÇAG)	Z	p
Ortostatik intolerans (0-10)	3.00 (3.00)	2.00 (3.00)	3.061	0.002
Vazomotor (0-6)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.137	0.891
Sekretomotor (0-7)	1.00 (3.00)	1.00 (2.00)	1.738	0.082
Gastrointestinal (0-28)	8.00 (4.00)	5.00 (4.00)	3.062	0.002
Mesane (0-9)	1.00 (3.00)	0.00 (2.00)	1.897	0.058
Pupilmotor (0-15)	6.00 (5.00)	3.00 (3.00)	3.429	0.001

Mann Whitney U testi sonucu verilmiştir.

Vagus stimülasyon grubu için Compass- 31 ölçeğine baktığımızda, ortostatik intolerans, gastrointestinal ve pupilmotor alt ölçeklerinin, uygulama öncesi ve sonrasında elde

edilen ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (sırayla; $Z=3.061$, $p=0.002$; $Z=3.062$, $p=0.002$; $Z=3.429$, $p=0.001$) (Tablo 4.7).

Vazomotor, sekretomotor ve mesane alt ölçeklerinin uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi (sırayla; $Z=0.137$, $p=0.891$; $Z=1.738$, $p=0.082$; $Z=1.897$, $p=0.058$).

Tablo 4.8 : Vagus grubunda SF 36 ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=27)

	Önce Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Sonra Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
Fiziksel Fonksiyon	80.00 (25.00)	85.00 (25.00)	2.600	0.009
Fiziksel Rol Güçlüğü	25.00 (75.00)	50.00 (50.00)	1.930	0.054
Emosyonel Rol Güçlüğü	100.00 (100.00)	100.00 (66.67)	1.813	0.070
Enerji/Canlılık/Vitalite	42.22±17.12	48.33±19.76	1.849*	0.076
Ruhsal Sağlık	56.29±13.76	59.70±15.73	1.524*	0.140
Sosyal İşlevsellik	75.00 (37.50)	87.50 (37.50)	2.530	0.011
Genel Sağlık Algısı	49.81±17.62	50.93±16.23	0.560*	0.580
Ağrı	47.50 (32.50)	67.50 (20.00)	3.109	0.002

*Paired- t testi sonucu verilmiştir.

Vagus stimülasyon grubunda, SF 36 ölçeğine baktığımızda, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik ve ağrı alt ölçeklerinin, uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (sırayla; $Z=2.600$, $p=0.009$; $Z=1.930$, $p=0.054$; $Z=2.530$, $p=0.011$; $Z=3.109$, $p=0.002$) (Tablo 4.8).

Emosyonel rol güçlüğü alt ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($Z=1.813$, $p=0.070$). Enerji/canlılık/vitalite, ruhsal sağlık ve genel sağlık algısı alt ölçeklerinden, uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen puanların ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlendi (sırayla; $t=1.849$, $p=0.076$; $t=1.524$, $p=0.140$; $t=0.560$, $p=0.580$).

Tablo 4.9 : Kontrol grubunda VAS, algometre ve jamar ölçümlerinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=26)

	Önce Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Sonra Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
VAS	6.00 (1.00)	4.00 (1.00)	4.572	<0.001
Algometre (kg/cm ²)	7.48±2.63	9.09±2.65	7.888*	<0.001
Jamar (kg)	24.00±9.67	24.53±9.47	3.341*	0.003

*Paired-t testi sonucu verilmiştir.

Kontrol grubunda, uygulama öncesi VAS ölçüm değerlerinin ortancası 6.00 (ÇAG=1.00), uygulama sonrası ortancası 4.00 (ÇAG=1.00) olarak tespit edildi (Tablo 4.9). Uygulama öncesi ve sonrası, VAS ölçüm ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edildi (Z=4.572, p<0.001). Yine kontrol grubunda algometre ve jamar ölçümlerinin ortalamaları, uygulama öncesinde ve sonrasında anlamlı farklılık gösterdi (sırayla; t=7.888, p<0.001; t=3.341, p=0.003). Uygulama öncesi algometre ölçüm değerlerinin ortalaması 7.48±2.63 ve jamar ölçüm değerlerinin ortalaması 24.00±9.67, benzer şekilde uygulama sonrası algometre ölçüm değerlerinin ortalaması 9.09±2.65 ve jamar ölçüm değerlerinin ortalaması 24.53±9.47 olarak tespit edildi.

Tablo 4.10 : Kontrol grubunda Compass-31 ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=26)

	Önce Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Sonra Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
Ortostatik intolerans(0-10)	1.00 (4.25)	1.00 (4.25)	1.730	0.084
Vazomotor(0-6)	0.00 (2.25)	0.00 (3.00)	0.577	0.564
Sekretomotor(0-7)	2.00 (3.00)	5.00 (2.00)	2.270	0.038
Gastrointestinal(0-28)	4.50 (5.25)	4.00 (5.00)	2.847	0.004
Mesane(0-9)	0.00 (1.25)	0.50 (1.25)	0.577	0.564
Pupilmotor(0-15)	5.04±2.57	4.38±2.26	4.474*	<0.001

*Paired-t testi sonucu verilmiştir.

Kontrol grubu için Compass-31 ölçeğine baktığımızda, sekretomotor ve gastrointestinal alt ölçeklerinin uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (sırayla; $Z=2.270$, $p=0.038$; $Z=2.847$, $p=0.004$). Yine, pupilomotor alt ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlendi ($t=4.474$, $p<0.001$) (Tablo 4.10).

Kontrol grubunda Compass-31 ölçeğinin ortostatik intolerans, vazomotor ve mesane alt ölçeklerinin uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi (sırayla; $Z=1.730$, $p=0.084$; $Z=0.577$, $p=0.564$; $Z=0.577$, $p=0.564$).

Tablo 4.11 : Kontrol grubunda SF 36 ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası karşılaştırılması (n=26)

	Önce Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Sonra Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
Fiziksel Fonksiyon	90.00 (21.25)	92.50 (16.25)	2.124	0.034
Fiziksel Rol Güçlüğü	25.00 (50.00)	62.50 (75.00)	2.701	0.007
Emosyonel Rol Güçlüğü	66.67 (66.67)	100.00 (33.33)	2.373	0.018
Enerji/Canlılık/Vitalite	53.65±18.84	58.27±17.20	2.150*	0.041
Ruhsal Sağlık	68.46±15.15	74.15±13.58	3.335*	0.003
Sosyal İşlevsellik	62.50 (37.50)	81.25 (37.50)	3.508	<0.001
Genel Sağlık Algısı	51.15±23.38	54.81±23.68	2.774*	0.010
Ağrı	47.59±16.56	68.94±14.59	9.931*	<0.001

*Paired-t testi sonucu verilmiştir.

Kontrol grubunda, SF-36 ölçeğine baktığımızda, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik alt ölçeklerinin, uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (sırayla; $Z=2.124$, $p=0.034$; $Z=2.701$, $p=0.007$; $Z=2.373$, $p=0.018$; $Z=3.508$, $p<0.001$) (Tablo 4.11).

Enerji/canlılık/vitalite, ruhsal sağlık ve genel sağlık algısı ve ağrı alt ölçeklerinden uygulama öncesi ve sonrasında alınan puanların ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu belirlendi (sırayla; $t=2.150$, $p=0.041$; $t=3.335$, $p=0.003$; $t=2.774$, $p=0.010$, $t=9.931$, $p<0.001$).

Tablo 4.12 : Tedavi sonrası vagus ve kontrol grubunun, VAS, algometre ve jamar bakımından karşılaştırılması

	Vagus Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Kontrol Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
VAS	4.00 (2.00)	4.00 (1.00)	1.849	0.064
Algometre (kg/cm ²)	10.04±2.95	9.09±2.65	1.236*	0.222
Jamar (kg)	25.39±8.27	24.53±9.47	0.357*	0.723

*İndependent-t testi sonucu verilmiştir.

Tedavi sonrası ölçüm değerlerine baktığımızda, vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu arasında, VAS ölçüm değerlerinin ortancaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlendi ($Z=1.849$, $p=0.064$). Benzer şekilde, algometre ve jamar ölçümlerinin ortalamaları açısından, vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (sırayla; $t=1.236$, $p=0.222$; $t=0.357$, $p=0.723$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.13 : Tedavi sonrası vagus ve kontrol grubunun Compass-31 ölçeği bakımından karşılaştırılması

	Vagus Ortanca (ÇAG)	Kontrol Ortanca (ÇAG)	Z	p
Ortostatik intolerans (0-10)	2.00 (3.00)	1.00 (4.25)	0.168	0.866
Vazomotor (0-6)	0.00 (0.00)	0.00 (3.00)	0.949	0.343
Sekretomotor (0-7)	1.00 (2.00)	0.50 (2.00)	0.575	0.565
Gastrointestinal (0-28)	5.00 (4.00)	4.00 (5.00)	0.018	0.986
Mesane (0-9)	0.00 (2.00)	0.50 (1.25)	0.194	0.846
Pupilmotor (0-15)	3.00 (3.00)	4.50 (3.00)	1.470	0.142

Mann Whitney U testi sonucu verilmiştir.

Tedavi sonrası Compass-31 ölçeğine baktığımızda, ortostatik intolerans, vazomotor, sekretomotor, gastrointestinal, mesane ve pupilmotor ölçüm değerlerinin ortancaları açısından, vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi (sırayla; p=0.866; p=0.343; p=0.565; p=0.986, p=0.846, p=0.142) (Tablo 4.13).

Tablo 4.14 : Tedavi sonrası vagus ve kontrol grubunun SF 36 ölçeği bakımından karşılaştırılması

	Vagus Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	Kontrol Ortalama±SS Ortanca (ÇAG)	t, Z	p
Fiziksel Fonksiyon	85.00 (25.00)	92.50 (16.25)	3.220	0.098
Fiziksel Rol Güçlüğü	50.00 (50.00)	62.50 (75.00)	0.628	0.530
Emosyonel Rol Güçlüğü	100.00 (66.67)	100.00 (33.33)	0.307	0.759
Enerji/Canlılık/Vitalite	48.33±19.76	58.29±17.20	1.949*	0.057
Ruhsal Sağlık	59.70±15.73	74.15±13.59	3.547*	0.001
Sosyal İşlevsellik	87.50 (37.50)	81.25 (37.50)	0.175	0.861
Genel Sağlık Algısı	50.93±16.23	54.81±23.68	0.698*	0.488
Ağrı	65.46±15.54	68.94±14.59	0.840*	0.405

*Independent-t testi sonucu verilmiştir.

Tedavi sonrası SF-36 ölçeğine baktığımızda, vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubunda, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü ve sosyal işlevsellik ölçüm ortancaları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi ($p>0.05$) (Tablo 4.14). Benzer şekilde, enerji/canlılık/vitalite, genel sağlık algısı ve ağrı ölçüm ortalamaları açısından vagus ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu arasında, ruhsal sağlık ölçüm ortalamaları açısından anlamlı farklılık vardı ($t=3.547$, $p=0.001$).



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Miyofasiyal ağrı sendromu tetik noktalar ile karakterize kompleks bir sendromdur. Klinik olarak, servikal miyofasiyal ağrı sendromu olan kişilerde yüksek bir nüks oranı mevcuttur. Hastaların günlük aktivitelerini etkileyen semptomlar kas sertlikleri, kas ağrıları, baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma ve uyku problemleri olabilir (Hou 2002). Miyofasiyal tetik nokta bölgelerinde terleme, vazokonstriksiyon, vazodilatasyon ve piloereksiyon ile değişen sempatik aktivite de bildirilmiştir (Simons ve diğerleri 1999).

MAS' ın klinik ve etiyolojik özellikleri henüz tam anlamı ile keşfedilememiştir. Ancak, kas kaynaklı ağrı, merkezi sensitizasyon için güçlü bir uyarandır ve miyofasiyal ağrı odakları hassaslaştırılmış bir sinir sisteminin başlatılmasında ve korunmasında rol oynayabilir (Bennett 2007).

Tavşanlar ve insanlarda yapılan çalışmalarda tetik noktadaki motor aktivitenin modüle olmasına sempatik aktivasyondaki artışın katkı sağladığı gösterilmiştir. Ancak, miyofasiyal tetik noktadaki sempatik-duyusal etkileşim hakkında lokal ve yansıyan ağrıyı açıklayacak az kanıt bulunmaktadır. Otonom sinir sistemi disfonksiyonlarının kronik kas iskelet sistemi ağrısını devam ettirmede etkili olduğu düşünülmektedir. Kronik boyun ve omuz ağrısı olan hastalarda artmış sempatik aktivitenin tetik noktada görülen spontan ağrıyı şiddetlendirdiği düşünülmektedir (Ge ve diğerleri 2006). Bu nedenle, otonom sinir sisteminin anormalliklerinin, miyofasiyal tetik nokta ile ilişkili kronik ağrıda rol oynadığı düşünülmektedir (Morikawa ve diğerleri 2017).

Vücudun iç dengesini sağlayan vagus geniş bir iletişim ağı kapsar. Vagus ve merkezi bağlantıları, vücuttan “duyguları” birleştiren ve çeşitli organlara metabolik homeostatik düzenleme sağlayan “bilinçsiz bir iç beyin” olarak hizmet eder. Sağlıklı ve dengeli bir vücut sisteminde stres ya da ağrı gibi bozulmalar vücudun homeostazını korumak için uygun bir şekilde telafi edilebilir, oysa dengesiz bir otonom sistem vücudun bunlara karşı doğru tepki vermesine izin vermez. İnvaziv olmayan transkütanöz cihazlar vagusu karotid veya auriküler yolla uyarıp, ağrı ve inflamasyonu modüle edebilir (Yuan ve diğerleri 2016a, Kampusch ve diğerleri 2015).

Son birkaç yılda vagus sinir stimülasyonu, beyinde fiziksel değişiklik yaratarak tedavi amaçlı yöntem olarak geliştirilmiştir. Hayvan deneylerinden elde edilen nörofizyolojik veriler, insanlarda yapılan bazı gözlemsel çalışmalarla desteklenmekte olup, ağrıyı modüle edici bir etki göstermektedir (Busch ve diğerleri 2013). Segmental veya lokal kas ağrısı diyebileceğimiz miyofasiyal ağrı sendromunda kas içerisinde kan akımında azalma ve sempatik hiperaktivite gösterilmiştir (Özden 2015).

Çalışmadaki amaç, servikal miyofasiyal ağrı sendromu tanısı almış 53 hastada iskemik kompresyon ve germe egzersizlerine ek olarak uygulanan auriküler vagus stimülasyonunun ağrı, tetik nokta hassasiyeti, kavrama kuvvetine olan etkisini incelemektir. Ayrıca yaşam kalitesini ve otonomik fonksiyonları değerlendiren SF-36, COMPASS-31 skalalarının skorları üzerine olan etkilerini değerlendirmektir.

Literatüre baktığımızda; miyofasiyal ağrı sendromunun tedavisi ile ilgili çok çalışma bulunmasına rağmen vagus sinir stimülasyonunun kullanılması ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Miyofasiyal ağrı sendromunda kas içerisindeki tetik noktalarda sempatik aktivitenin arttığını ve buna bağlı ağrıda artış olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Ge ve diğerleri 2006, Hubbard ve Berkoff 1993). Bu nedenle çalışmamızda auriküler vagus stimülasyon uygulaması ile sempatik hiperaktivitede düzenleme sağlayarak ağrıda azalma olup olmayacağını araştırdık.

Hanten ve arkadaşları (2000), boyun ve üst sırt ağrısı olan bireylerde iskemik kompresyon ve germe egzersizinden oluşan bir ev programının tetik nokta hassasiyetini ve ağrı yoğunluğunu azaltmada etkili olduğu göstermiştir.

Randomize kontrollü olarak yapılan bir çalışmada, kronik miyofasiyal omuz ağrılı 41 kişide iskemik kompresyon uygulamasının semptomları değiştirmedeki etkisi araştırılmış ve bu uygulamanın miyofasiyal ağrı tedavisinde hastaların semptomlarını azaltabileceği bulunmuştur (Hains ve diğerleri 2010). Çalışmamızda kontrol grubuna uygulanan iskemik kompresyon ve germe uygulaması literatüre benzer sonuçlar göstermiştir. Hastaların tedavi sonrası ağrılarında azalma olmuştur. Azalan ağrıya bağlı olarak kavrama kuvvetlerinde de artış görülmüştür.

Cagnie ve arkadaşları, kronik boyun ve omuz ağrısı olan 27 ofis çalışanında iskemik kompresyon uygulamasının etkinliği için çalışma yapmışlardır. Tedaviyi 4 hafta boyunca haftada 2 olacak şekilde toplam 8 seans tolere edilebilir basınçla 1 dk boyunca uygulamışlardır. Sonuç olarak, tetik noktaların iskemik kompresyon ile boyun ve omuz

şikâyetlerinde, basınç ağrısında belirgin bir iyileşme sağlamışlardır (Cagnie ve diğerleri 2013).

Miyofasiyal tetik noktalardan kaynaklanan servikojenik başağrısı ve miyofasiyal tetik noktalarının elastik davranışını araştırmak amacıyla 19 denek ile yapılan randomize kontrollü çalışmada 4 seans iskemik kompresyon uygulaması yapılan grubun sonuç ölçütlerindeki gelişmeler iskemik kompresyonun etkili olduğunu göstermektedir (Jafari ve diğerleri 2017).

Hodgson ve Fryer yaptıkları bir çalışmada miyofasiyal tetik noktası olan 37 kişide, iskemik kompresyon uygulamasının, üst trapez kasında bulunan latent tetik noktalar üzerindeki basınç duyarlılığına etkisini algometre kullanarak ölçmüşlerdir. Denekleri rastgele bir şekilde tedavi(60 saniye boyunca sürdürülen iskemik kompresyon uygulaması) ve kontrol(sham) grubuna ayırmışlardır. Sonuç olarak iskemik kompresyon uygulamasının tetik noktalar için etkili bir tedavi olabileceğini göstermişlerdir (Hodgson ve Fryer 2006). Buna benzer olarak bizim çalışmamızda da kontrol grubunun tetik nokta hassasiyetinde azalma ve ağrı basınç eşiğinde yükselme olmuştur.

Fernandez ve arkadaşları, üst trapez kasında bulunan tetik noktalar nedeniyle boyun ağrısı yakınması olan kişilerde yaptıkları pilot çalışmada iskemik kompresyon ve friksiyon masajının aktif ve latent tetik noktaların basınç ağrı eşiğinde azalma sağladığını göstermişlerdir (Fernández-de-las-Peñas ve diğerleri 2006). İskemik kompresyon tekniği ve pasif germenin üst trapez kasında bulunan tetik noktalarda spontan elektriksel aktivite ve algılanan ağrının azaltılması üzerindeki etkilerini araştıran bir çalışmada, üst trapez kasında tetik nokta bulunan 90 katılımcı rastgele üç tedavi grubuna ayrılmıştır. İskemik kompresyon, pasif germe ve ikisinin kombinasyonundan oluşan bu üç gruba her biri 60 saniyelik üç uygulama yapılmış ardından 30 saniyelik bir dinlenme süresi ile takip edilmiştir. Pasif germe, 30 saniyelik dinlenme aralıklarıyla 45 saniyelik üç uygulama şeklinde uygulanmıştır. Her bir teknik kendi içinde ağrı algısı ve spontan elektrik aktivitesini önemli ölçüde azaltsa da, iskemik kompresyon ve pasif germe kombinasyonu, sonuçlara göre terapötik uygulamaların birbirini tamamlayıcı etkisinden dolayı daha üstündür (Kostopoulos ve diğerleri 2008).

Boyun ağrısı olan bir olgu sunumunda iskemik kompresyonun tetik nokta tedavisindeki etkileri için yapılmış bir çalışmada iskemik kompresyon uygulamasının tetik noktaları başarıyla tedavi etmek için güvenli ve etkili bir yöntem olduğundan bahsedilmiştir. Bu yöntemin amacı, yerel kan akışını arttırmaktır. Bu akış ile atık ürünler temizlenir, gerekli oksijen sağlanır ve etkilenen dokunun iyileşmesine yardımcı olur (Montañez-Aguilera ve diğerleri 2010).

Parmak dışında yapılan iskemik kompresyon uygulamasının dışında, tetik nokta erişimini kolaylaştırmak amacıyla özel tasarlanmış, her iki ucunda farklı boyutta başlığı olan plastik bir cihaz Backnobber II ile bir hafta boyunca her gün 30 saniye uygulanan iskemik kompresyon tedavisinin de, tetik nokta irritabilitesinin azaltılmasında etkili olduğu gösterilmiştir. (Gulick ve diğerleri 2011).

Çalışmamızda iskemik kompresyon uygulaması ve germe egzersizlerinin yapıldığı kontrol grubuna bakıldığında literatürde yer alan bilgileri destekleyen sonuçlar gözlemlenmiştir. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında iskemik kompresyon uygulamasının VAS, algometre ve jamar kavrama kuvveti ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Uygulanan tedavinin etkisi ile tetik noktalarda kan dolaşımının artmasına bağlı olarak tetik nokta hassasiyetinde azalma görülmüştür. Bu tetik noktalardaki ağrı ve spazmın azalması ile kavrama kuvvetinde artış gerçekleşmiştir. Literatürde servikal miyofasiyal ağrı sendromuna bağlı kavrama kuvvetinde oluşabilecek değişiklikleri jamar dinamometresi ile değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden çalışmamız bu konuda ilk olma özelliğine sahiptir.

Ayrıca kontrol grubu için Compass-31 ölçeğine bakıldığında, uygulama öncesi ve sonrasında sekretomotor, gastrointestinal ve pupilomotor alt ölçeklerinin elde edilen ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu bulunmuştur. Kontrol grubuna uygulanan iskemik kompresyon tedavisi lokal bir yöntem olduğu için Compass-31 skorlarında değişiklik yaratması beklenmeyen bir sonuçtu. Bu sonucun ortaya çıkmasında çevresel faktörlerin etkisi olabilir. Uygulama yapılan bölge sempatik sinir lifleri (T1-L2) içermemesine rağmen, boyun bölgesindeki servikal lifler medulla spinalis de inen ve çıkan lifleri etkilemiş olabilir. Kontrol grubunda SF-36 skorlarına bakıldığında tedavi öncesi ve sonrası fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, emosyonel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik, enerji/canlılık/vitalite, ruhsal sağlık, genel sağlık algısı

ve ağrı alt ölçeklerinin tümünde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir ($p<0.001$).

VSS ile ilgili yapılan bir çalışmada tedaviye dirençli servikal distoni şikâyeti olan bir 50 yaşında bir kadın hasta 20 ay boyunca perkutanöz vagus sinir stimülasyonu ile tedavi edilmiştir. Distonik semptomlar, otonomik regülasyonun yanı sıra hareketlilik, uyku ve ruh halindeki subjektif bir iyileşme sağlanmıştır. Çoğunlukla etkilenen sol ve sağ trapez kasının yatar pozisyonda kas tonusu olumlu olarak yaklaşık yüzde 96 oranında azaltılmıştır. Hastanın oturma ve ayakta durma pozisyonlarında da belirgin bir şekilde kas tonusunda azalma sağlanmıştır. Sunulan sonuçlara dayanarak perkutanöz vagus stimülasyonu primer servikal distoni, tremor veya parkinson hastalığı gibi diğer hareket bozukluklarında yeni alternatif, kolay uygulanabilir ve minimal invaziv bir tedavi olabilir. Auriküler vagus sinir stimülasyonunun, vücudun otonomik dengesini modüle ettiği, akut ve kronik ağrı, epilepsi, majör depresyonda etkili bir tedavi olduğu kanıtlanmıştır (Kampusch ve diğerleri 2015).

Busch ve diğerleri (2013) yaptığı bir çalışmada non-invaziv şekilde kulak çevresinde uyarılan vagusun ağrı algısı üzerinde etkisinin olup olmadığını saptamak amacıyla 48 sağlıklı bireyde somatosensör sistemin farklı alt kuvvetini değerlendirmiştir. Denekleri iki gruba ayırmışlardır. Bir gruba transkutanöz vagus stimülasyon uygulaması, diğer gruba sham vagus stimülasyon uygulaması yapılmıştır. Transkutanöz vagus stimülasyonu 250 mikrosaniye, 25Hz ve rektangüler dalga formunda 1 saat uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda mekanik ve basınç ağrısı duyarlılığında azalma, mekanik ağrı eşiğinde artma bulunmuştur. Vagus sinir uyarımının, diğer gruba kıyasla ağrı derecelendirmelerini önemli ölçüde azalttığı ve bu esnada da hiçbir yan etki gözlenmediği öne sürülmüştür. Çalışmamızda vagus sinir stimülasyonu yapılan grupta bu çalışmadaki sonuca benzer olarak ağrı basınç eşiğinde artma istatistiksel olarak anlamlıdır.

Clancy ve arkadaşlarının 48 sağlıklı birey üzerinde yaptığı çalışmada ise, transkutanöz vagus sinir stimülasyonunun otonomik fonksiyonlara etkisini araştırmışlardır. Deneklere en az 15 dakika süre ile 200 mikrosaniye ve 30Hz frekans olacak şekilde uyarım yapmışlardır. Buna bağlı olarak transkutanöz vagus stimülasyonu kalp atış hızı değişkenliğini arttırabilir ve sempatik sinir çıkışı azaltabilir. Kalp yetmezliği gibi artmış sempatik sinir aktivitesi ile karakterize edilen durumlarda ek bir tedavi yöntemi

olarak tercih edilebilir (Clancy ve diğeri 2014). Bu çalışmaya benzer olarak vagus stimülasyonu uygulanan grupta otonomik fonksiyonlardan ortostatik intolerans, gastrointestinal şikayetler ve pupilomotor semptomlar iyileşme göstermiştir.

Silberstein ve arkadaşları, yaptıkları bir çalışmada küme tipi baş ağrısının akut tedavisinde invaziv olmayan vagus sinir stimülasyonunun etkilerini incelemişlerdir.

Toplam popülasyonda, invaziv olmayan VSS ile sham uygulama yapılan gruplar arasında yanıt oranlarında önemli bir fark gözlenmemiştir. Epizodik küme tipi baş ağrısı olan bireylerde invaziv olmayan VSS tedavisi, hızlı (15 dakika içinde) ve sürekli (60 dakikaya kadar) uygulama ile ağrı kesici özelliği de dâhil olmak üzere, sham grubuna göre anlamlı yararlar sağlamıştır. Toplam popülasyonun sonuçlarını etkileyen bir sonuç olarak kronik küme tipi baş ağrısı olan hastalarda belirgin etki gözlenmemiştir. Güvenli ve tolere edilebilir olduğu için, epizodik küme tipi baş ağrısında avantajlı, yeni, akut bir tedavi seçeneğini temsil eder (Silberstein ve diğeri 2016).

Tassorelli ve arkadaşları (2018), auralı/aurasız epizodik migrene sahip 248 katılımcının bulunduğu çalışmada 120 kişiye invaziv olmayan VSS, 123 kişiye ise sham VSS uygulaması yapmıştır. Randomize kontrollü olarak yapılan çalışmada, epizodik migrenin akut tedavisinde invaziv olmayan VSS nun ağrı kesici olarak pratik ve tolere edilebilir olduğunu söylemişlerdir.

Hamer ve Bauer (2019) tarafından ilaca karşı dirençli epilepsisi olan hastalar üzerinde randomize, çift kör kontrollü 20 haftalık bir çalışma yapılmıştır. Tedavi bitiminde VSS uygulanan kişilerde 28 günde ortalama nöbet azalması istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığı halde, hastalarda nöbet sıklığında klinik olarak önemli azalma olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda vagus stimülasyon grubunda tedavi sonrası yaşam kalitesini değerlendiren SF-36 testinin çoğu alt ölçeğinde klinik anlamda iyileşme var iken fiziksel fonksiyon, fiziksel rol gücü, sosyal işlevsellik parametresinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler mevcuttur.

Silberstein ve arkadaşları (2016), başka bir çalışma olarak invaziv olmayan vagus stimülasyonunun kronik migren ataklarını önlemedeki güvenliğini ve uygulanabilirliğini değerlendirmişlerdir. 59 kişinin katıldığı bu çalışmada, VSS kronik migrende iyi tolere edilmiş ve baş ağrısı yaşanan günlerde azalma olduğu görülmüştür.

Steenbergen ve arkadaşları, invaziv olmayan VSS kullanılarak eylem basamaklandırma etkinliğindeki modülasyon rolünü değerlendirmişlerdir. Sham stimülasyonuna kıyasla

VSS uygulamasının, eylem basamaklaması sırasında artan cevap seçim fonksiyonlarını arttırdığını ve ard arda iki eylem yapıldığında daha hızlı tepkilere yol açtığını göstermiştir. Bu bulgular, gaba-ergic ve noradrenerjik sistemin aksiyon basamağındaki performansının modüle olmasında vagusun önemli rolü olduğunu gösterir (Steenbergen ve diğerleri 2015). Çalışmamızda tedavi öncesi iki grubun SF-36 değerlerine bakıldığında enerji/canlılık/vitalite alt ölçeğinin ortancalarındaki değişim vagus stimülasyon grubunda klinik anlamda daha fazladır. Buna göre vagus stimülasyonu enerji/canlılık/vitalite parametresinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı halde klinik olarak daha fazla iyileşme göstermiştir.

Vagusun auriküler dalı ile beyin stimülasyonu yöntemi olan transkutanöz VSS, birkaç pilot çalışmada majör depresif bozukluğun tedavisinde de başarılı sonuçlar göstermiştir. Yapılan bir çalışmada, 4 hafta boyunca uygulanan stimülasyon sonunda tedavi (n = 17) ve kontrol (n = 21) grubundaki hastaların beyin aktivitesi ölçülmüştür. Tedavi ve kontrol grubunun doğrudan karşılaştırması ile ortaya çıkan beyin sinyallerinde belirgin artış olduğu gösterilmiştir. Hamilton Depresyon Değerlendirme Ölçeği ile uygulama öncesi ve sonrası bulunan skorlarda 4 haftalık tedavi sonunda klinik iyileşme anlamlı şekildedir (Fang ve diğerleri 2017). Buna benzer olarak çalışmamızda yer alan vagus stimülasyon grubunun SF-36 ölçeğinde ruhsal sağlık alt ölçeği istatistiksel olarak anlamlı olmasada klinik olarak iyileşme göstermiştir.

VSS aracılığı ile sağlanan analjezinin kesin mekanizmaları hala belirsizdir. Kirchner ve arkadaşları insanlarda yapılan vagus uyarımının primer nosiseptif afferentlerin aktivasyonuna etkisini incelemek için 11 denek ile çalışmışlardır. Vagus uyarımının, tonik basınca bağlı ağrıyı önemli ölçüde azalttığını ve benzer şekilde akson refleksi alanı içinde kan akışında orta dereceli bir azalma olduğunu bulmuşlardır. VSS'nun insanlarda periferik nosiseptör fonksiyonunu etkileyebileceğini öne sürmektedirler. Bu analjezik etkiyi sağlamada merkezi veya periferik etkinin hangisinin rolü olduğunu anlamak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (Kirchner ve diğerleri 2006).

Yukarıda belirtildiği üzere VSS uygulaması majör depresyon, migren, epilepsi gibi hastalıklar üzerinde etkinliği araştırılmış ve anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Ancak miyofasiyal ağrı sendromunda vagus sinir stimülasyonunun etkinliğini araştıran çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Çalışmamız bu konuda ilk olma özelliğini taşımaktadır.

Vagus sinir stimülasyonu uygulanan grup da VAS, algometre ve jamar üst ekstremité değerlerinde tedavi sonrası anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Vagus stimülasyon grubu için Compass-31 ölçeğine baktığımızda, ortostatik intolerans, gastrointestinal ve pupilomotor alt ölçeklerinin, uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen değerlerde iyileşmeler olmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. SF-36 anketinde ise, bütün alt ölçeklerde klinik olarak iyileşme görüldüğü halde sadece fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik ve ağrı alt ölçeklerinde, istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Çalışmamızda 60 kişi değerlendirildi ancak 53 hasta çalışmayı tamamlayabildi. İki gruba ayrılan hastalardan 27'sine auriküler vagus sinir stimülasyonu ile birlikte iskemik kompresyon uygulaması ve germe egzersizleri verirken, kontrol grubuna sadece iskemik kompresyon ve germe egzersizleri verildi. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası ilişkiye baktığımızda, vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu arasında, VAS, algometre ve jamar ölçüm değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı ancak vagus stimülasyon grubundaki algometre değerlerinin klinik olarak daha fazla iyileşme sağladığı görülmüştür. Algometre değerlerindeki bu değişimin vagus stimülasyon grubunda daha fazla olması, vagusun kas tonusunda azalma ve relaksasyon sağlamasıyla olmuş olabilir. Vagus stimülasyon uygulaması kas tonusunu azaltan bir tedavi yöntemidir (Kampusch ve diğerleri 2015). Tonusu daha az ve rahat olan kasın ağrı basınç eşiği daha fazla yükselmiş olabilir.

Compass-31 ölçeğine baktığımızda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Ancak grupların tedavi öncesi gastrointestinal sistem ortancalarına bakıldığında vagus stimülasyon grubunda tedavi sonrası klinik iyileşmenin daha fazla olduğunu görmekteyiz. İstatistiksel olarak anlamlı olmasada, vagus sinir stimülasyonu uygulaması gastrointestinal sistem bulgularını iyileştirir. Miyofasiyal tetik nokta stimülasyonu, bağlı olduğu nörolojik segment seviyesinde santral sensitizasyon modülasyonu ile fizyolojik değişikliklere neden olabilir. Yıllardır tedavi biçimi olarak kullanılan akupunktur yöntemi, belli noktaları stimüle ederek ağrı, mide bulantısı, immün yanıt bozuklukları ve iç organlarla bağlantılı şikâyetleri tedavi etmek de kullanılmıştır (Özden 2012). Kontrol grubuna uygulanan iskemik kompresyon tedavisi, periferik ve daha lokal bir tedavi yöntemi olmasına rağmen vücutta santral etki göstermiş, buna bağlı olarak Compass-31 skorlarını etkilemiş olabilir.

SF- 36 ölçeğine bakıldığında, tedavi sonrası vagus stimülasyon grubu ve kontrol grubu arasında, ruhsal sağlık alt ölçeği dışında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Kontrol grubunda SF-36'nın tüm parametreleri istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gösterirken, vagus stimülasyon grubunda sadece fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, sosyal işlevsellik ve ağrı parametrelerinde anlamlı değişim göstermiştir. Vagus stimülasyon grubunda iskemik kompresyon ve germe uygulaması yapılmasına rağmen sadece belirli parametrelerde istatistiksel olarak iyileşme olup, diğerlerinde anlamlı olmaması santral bir tedavi ile (VSS) daha lokal bir tedavinin birlikte uygulanması sonuçlarda farklılık yaratmış olabilir. Yapılan uygulamalarla medulla spinalis içerisinde inen ve çıkan yolları karşılıklı aktive etmek sonuçları etkilemiş olabilir.

Sonuç olarak, iskemik kompresyon ve germe uygulaması servikal miyofasiyal ağrı sendromu tedavisinde etkili bir yöntem olarak göze çarpmaktadır. Bu literatürde daha önce yapılmış çalışmalarla uyumludur. Ancak vagus sinir stimülasyonunun değerlendirilen parametrelerinde, iskemik kompresyon ve germe egzersizlerine ek olarak istatistiksel olarak anlamlı bir üstünlüğü bulunamamıştır.

Grupların tedavi öncesi bazı parametrelerinin benzer olmayışı ve istatistiksel olarak ayrıntılı hesaplamadaki zorluklar, katılımcı sayısının azlığı, iki gruba uygulanan tedavi yöntemlerinin vücutta yarattığı etki mekanizmasının benzer olmaması (medulla spinaliste inen çıkan yolların karşılıklı aktive olması), zaman kısıtlılığı ve vagus sinir stimülasyonu ile iskemik kompresyonun etkilerinin ayrı olarak incelenememesi gibi limitasyonlardan ötürü bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Akyüz, G., 2001. *Transkutan Elektriksel Sinir Stimülasyonu*. Tuna N. (Ed): Elektroterapi. 2. baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, ss.163-176.
- Atchison, J., Stoll, S. ve Gilleard, W., 1996. *Manipulation, traction and massage*. Physical Medicine And Rehabilitation, In Braddom RL(Ed), Philadelphia: WB saunders company, pp.424-448.
- Aydın, R., Şen, N., Ellialtıoğlu, A., 2000. *Eklem dışı romatizmal hastalıklar*. In: Diniz F, Ketenci A(Eds). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, ss. 299-320.
- Davies, J., 2001. *The Trigger Point Therapy Workbook: your selftreatment guide for pain relief*. 3rd ed. Oakland, Calif: New Harbinger.
- Erdine, S., 2003. *Ağrı sendromları ve kronik ağrı tedavisi*. 2.Baskı. İstanbul: Gizben Matbaacılık, ss. 189-195, 327-333.
- Guyton, A.C., Hall, J.E., 2013. *Medical Physiology*. Çeviri editörü: Çavuşoğlu H. Tıbbi Fizyoloji, 12. Basım. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s.729-34.
- Mense, S. ve Gerwin, R., 2010. *Muscle pain*. Berlin: Springer.
- Muscolino, J., 2009. *The muscle and bone palpation manual with trigger points, referral patterns, and stretching*. 1st ed. Elsevier.
- Özden, A., V., 2015. *Bazen her şey sinirsel*. İstanbul: Agate Yayınevi.
- Rachlin, E. ve Rachlin, I., 2002. *Myofascial pain and fibromyalgia*. 2nd ed. St. Louis: Mosby.
- Simons, D., Travell, J. ve Simons, L., 1999. *Travell & Simons myofascial pain and dysfunction*. 1st ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins
- Snell, R., 1997. *The Autonomic nervous system*. Clinical neuroanatomy. 4th ed. USA: Lippincott Publishers, pp.459-488.
- Sola, A.E., Bonica, J.J., 1990. *Myofascial pain syndromes*. The Management of Pain. 2nd edition. Philadelphia: Lea & Febiger, pp.352-67.
- Travel, J.G., Simons, D.G., 1992. *Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual*. Vol 1, upper half of body. Balt Williams Wilkins, ss. 5- 201.
- Travell, J. ve Simons, D., 2001. *Myofascial pain and dysfunction*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Uyar, M., 2000. *Miyofasyal ağrı sendromu ve diğer muskuloskeletal kökenli ağrılar*. Ağrı. In: Erdine S (Ed). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, ss.387-396.
- Yalçın, P., Yıldızlar, D., 2012. *Miyofasiyal Ağrı Sendromları*. Romatoloji.1. Baskı, Ankara: MN medikal&Nobel, ss.777-787.
- Yıldırım, M., 2003. *İnsan Anatomisi*. 6. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

Sürelî Yayınlar

- Ajimsha, M., Chithra, S. ve Thulasyammal, R., 2012. Effectiveness of Myofascial Release in the Management of Lateral Epicondylitis in Computer Professionals. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. **93**(4), pp.604-609.
- Akyüz, G. ve Leblebiciler, M., 2012, Anatomy and assessment of the autonomic nervous system, *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. **58**, Özel sayı 1.
- Bartels, E. ve Danneskiold-Samsøe, B., 1986. Histological Abnormalities in Muscle from Patients with Certain Types of Fibrositis. *The Lancet*. **327**(8484), pp.755-757.
- Bengtsson, A., Henriksson, K., Jorfeldt, L., Kågedal, B., Lennmarck, C. ve Lindström, F., 1986. Primary Fibromyalgia: A Clinical and Laboratory Study of 55 Patients. *Scandinavian Journal of Rheumatology*. **15**(3), pp.340-347.
- Bennett, R., Friend, R., Marcus, D., Bernstein, C., Han, B., Yachoui, R., Deodhar, A., Kaell, A., Bonafede, P., Chino, A. ve Jones, K., 2014. Criteria for the Diagnosis of Fibromyalgia: Validation of the Modified 2010 Preliminary American College of Rheumatology Criteria and the Development of Alternative Criteria. *Arthritis Care & Research*. **66**(9), pp.1364-1373.
- Bennett, R., 2007. Myofascial pain syndromes and their evaluation. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. **21**(3), ss. 427-445.
- Berker, E., 1997. Miyofasyal Ağrı Sendromu ve Tedavisi. *Romatol Tıp Rehab*. **8**(2), ss.121-124.
- Borg-Stein, J. ve Simons, D., 2002. Myofascial pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. **83**, pp.40-47.
- Busch, V., Zeman, F., Heckel, A., Menne, F., Ellrich, J. ve Eichhammer, P., 2013. The effect of transcutaneous vagus nerve stimulation on pain perception-an experimental study. *Brain Stimulation*, **6**.
- Cagnie, B., Dewitte, V., Coppeters, I., Van Oosterwijck, J., Cools, A., & Danneels, L., 2013. Effect of Ischemic Compression on Trigger Points in the Neck and Shoulder Muscles in Office Workers: A Cohort Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. **36**(8), 482-489
- Chakravarthy, K., Chaudhry, H., Williams, K. ve Christo, P., 2015. Review of the Uses of Vagal Nerve Stimulation in Chronic Pain Management. *Current Pain and Headache Reports*. **19**(12).
- Chandola, H.C., Chakraborty A., 2009. Fibromyalgia and Myofascial Pain Syndrome - A Dilemma. *Indian J. Anesth*. **53**(5): 575-581.
- Clancy, J., Mary, D., Witte, K., Greenwood, J., Deuchars, S. ve Deuchars, J., 2014. Non-invasive Vagus Nerve Stimulation in Healthy Humans Reduces Sympathetic Nerve Activity. *Brain Stimulation*. **7**(6), pp.871-877.
- Cooper, B., Alleva, M., Cooper, D. ve Lucente, F., 1986. Myofascial Pain Dysfunction. *The Laryngoscope*. **96**(10), pp.1099-1106.
- Crockett, D., Foreman, M., Alden, L. ve Blasberg, B., 1986. A comparison of treatment modes in the management of myofascial pain dysfunction syndrome. *Biofeedback and Self-Regulation*. **11**(4), pp.279-291.
- Cummings, M. & Baldry, P., 2007. Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. **21**(2), pp.367-387.

- Dalen, K., Ellertsen, B., Espelid, I. ve Gronningsaeter, A., 1986. EMG feedback in the treatment of myofascial pain dysfunction syndrome. *Acta Odontologica Scandinavica*. **44**(5), pp.279-284.
- Demir, H. ve Çalış, M., 2004. Miyofasiyal ağrı sendromu – derleme. *Türk Fiz Tip Rehab Dergisi*. **50**, ss.22-25.
- Deuchars, S., Lall, V., Clancy, J., Mahadi, M., Murray, A., Peers, L. ve Deuchars, J., 2017. Mechanisms underpinning sympathetic nervous activity and its modulation using transcutaneous vagus nerve stimulation. *Experimental Physiology*. **103**(3), pp.326-331.
- Dommerholt, J., Bron, C. ve Franssen, J., 2006. Myofascial Trigger Points: An Evidence-Informed Review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. **14**(4), pp.203-221.
- Dorf, E., Chhabra, A., Golish, S., McGinty, J. ve Pannunzio, M., 2007. Effect of Elbow Position on Grip Strength in the Evaluation of Lateral Epicondylitis. *The Journal of Hand Surgery*. **32**(6), pp.882-886.
- Downie, W., Leatham, P., Rhind, V., Wright, V., Branco, J. ve Anderson, J., 1978. Studies with pain rating scales. *Annals of the Rheumatic Diseases*. **37**(4), pp.378-381.
- Ellrich, J., 2011. Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation. *European Neurological Review*. **6**(4), pp.254-256.
- Fang, J., Egorova, N., Rong, P., Liu, J., Hong, Y., Fan, Y., Wang, X., Wang, H., Yu, Y., Ma, Y., Xu, C., Li, S., Zhao, J., Luo, M., Zhu, B. ve Kong, J., 2017. Early cortical biomarkers of longitudinal transcutaneous vagus nerve stimulation treatment success in depression. *NeuroImage: Clinical*. **14**.
- Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Fernández-Carnero, J., & Carlos Miangolarra-Page, J., 2006. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. **10**(1), pp.3-9.
- Freyd, M., 1923. The Graphic Rating Scale. *Journal of Educational Psychology*. **14**(2), pp.83-102.
- Fricton, J., Dykstra, D., Schiffman, E. ve Auvinen, M., 1985. Electromyographic changes associated with the local twitch response in myofascial pain syndrome. *Pain*. **66**, pp.314-317.
- Fricton, J., 1994. Fibromyalgia and Myofascial Pain Syndromes. *Baillière's Clinical Rheumatology*, **8**(4), pp.857-880.
- Fricton, J., Kroening, R., Haley, D. ve Siegert, R., 1985. Myofascial pain syndrome of the head and neck: a review of clinical characteristics of 164 patients. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. **60**(6), pp.615-623.
- Ge, H.Y., Fernández-de-las-Peñas, C., & Arendt-Nielsen, L., 2006. Sympathetic facilitation of hyperalgesia evoked from myofascial tender and trigger points in patients with unilateral shoulder pain. *Clinical Neurophysiology*. **117**(7), pp.1545-1550.
- Gökçe, E.N., Cengiz, Z.P., ve Erbaş, O., 2018. The secret of a longevity: The vagus nerve, *FNG & Bilim Tip Dergisi*. **4** (3).
- Graff-Radford, S., Reeves, J., Baker, R. ve Chiu, D., 1989. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on myofascial pain and trigger point sensitivity. *Pain*. **37**(1), pp.1-5.

- Gulick, D.T., Palombaro, K., Lattanzi, J.B., 2011. Effect of ischemic pressure using a Backnobber II device on discomfort associated with myofascial trigger points. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. **15**(3), pp.319–325.
- Gunn, C., 1997. Radiculopathic Pain: Diagnosis and Treatment of Segmental Irritation or Sensitization. *Journal of Musculoskeletal Pain*. **5**(4), pp.119-134.
- Hains, G., Descarreaux, M., & Hains, F., 2010. Chronic Shoulder Pain of Myofascial Origin: A Randomized Clinical Trial Using Ischemic Compression Therapy. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. **33**(5), pp.362–369.
- Hallman, D. ve Lyskov, E., 2012. Autonomic regulation, physical activity and perceived stress in subjects with musculoskeletal pain: 24-hour ambulatory monitoring. *International Journal of Psychophysiology*. **86**(3), pp.276-282.
- Hamer, H. M., & Bauer, S., 2019. Lessons learned from transcutaneous vagus nerve stimulation (tVNS). *Epilepsy Research*.
- Han, S. ve Harrison, P., 1997. Myofascial pain syndrome and trigger-point management. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. **22**(1), pp.89-101.
- Hanten, W., Olson, S., Butts, N. ve Nowicki, A., 2000. Effectiveness of a Home Program of Ischemic Pressure Followed by Sustained Stretch for Treatment of Myofascial Trigger Points. *Physical Therapy*. **80**(10), pp.997-1003.
- Helmers, S., Duh, M., Guérin, A., Sarda, S., Samuelson, T., Bunker, M., Olin, B., Jackson, S. ve Faught, E., 2011. Clinical and economic impact of vagus nerve stimulation therapy in patients with drug-resistant epilepsy. *Epilepsy & Behavior*. **22**(2), pp.370-375.
- He, W., Rong, P., Li, L., Ben, H., Zhu, B. ve Litscher, G., 2012. Auricular Acupuncture May Suppress Epileptic Seizures via Activating the Parasympathetic Nervous System: A Hypothesis Based on Innovative Methods. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. pp.1-5.
- Hodgson, L., & Fryer, G., 2006. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *International Journal of Osteopathic Medicine*. **9**(1), s.33.
- Hong, C., 1994. Lidocaine Injection Versus Dry Needling to Myofascial Trigger Point. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. **73**(4), pp.256-263.
- Hong, C., 2006. Treatment of myofascial pain syndrome. *Current Pain and Headache Reports*. **10**(5), pp.345-349.
- Hou, C., Tsai, L., Cheng, K., Chung, K. ve Hong, C., 2002. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. **83**(10), pp.1406-1414.
- Hubbard, D. ve Berkoff, G., 1993. Myofascial Trigger Points Show Spontaneous Needle EMG Activity. *Spine*. **18**(13), pp.1803-1807.
- Huguenin, L., 2004. Myofascial trigger points: the current evidence. *Physical Therapy in Sport*. **5**(1), pp.2-12.
- Jafari, M., Bahrpeyma, F., & Togha, M., 2017. Effect of ischemic compression for cervicogenic headache and elastic behavior of active trigger point in the sternocleidomastoid muscle using ultrasound imaging. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. **21**(4), 933–939.

- Kadi, F., Waling, K., Ahlgren, C., Sundelin, G., Holmner, S., Butler-Browne, G. ve Thornell, L., 1998. Pathological mechanisms implicated in localized female trapezius myalgia. *Pain*. **78**(3), pp.191-196.
- Kampusch, S., Kaniusas, E. ve Széles, J., 2015. Modulation of Muscle Tone and Sympathovagal Balance in Cervical Dystonia Using Percutaneous Stimulation of the Auricular Vagus Nerve. *Artificial Organs*. **39**(10), pp.E202-E212.
- Kesken, S. ve Zorlu, Y., 1992. Autonomic dysfunction. *SSK Tepecik Hastanesi Dergisi*, **2**.
- Kısaoglu, S., Erdem, H., Göncü, G. ve Yorgancıoğlu, Z., 2000. Miyofasiyal ağrı sendromunda ultrason tedavisinin etkinliği. *Romatizma*. **15**, ss.123-127.
- Kirchner, A., Stefan, H., Bastian, K., & Birklein, F., 2006. Vagus nerve stimulation suppresses pain but has limited effects on neurogenic inflammation in humans. *European Journal of Pain*. **10**(5), pp.449-449.
- Koçyiğit, H., Aydemir, Ö., Fişek, G., Ölmez, N. ve Memiş, A., 1999. Kısa form-36'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi*, **12**(2).
- Kostopoulos, D., Nelson, A. J., Ingber, R. S., & Larkin, R. W., 2008. Reduction of Spontaneous Electrical Activity and Pain Perception of Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle through Trigger Point Compression and Passive Stretching. *Journal of Musculoskeletal Pain*. **16**(4), 266-278.
- Latremoliere, A. ve Woolf, C., 2009. Central Sensitization: A Generator of Pain Hypersensitivity by Central Neural Plasticity. *The Journal of Pain*. **10**(9), pp.895-926.
- Lavelle, E., Lavelle, W. ve Smith, H., 2007. Myofascial Trigger Points. *Anesthesiology Clinic*. **25**(4), pp.841-851.
- Lin, Y., Kuan, T., Hsieh, P., Yen, W., Chang, W. and Chen, S., 2012. Therapeutic Effects of Lidocaine Patch on Myofascial Pain Syndrome of the Upper Trapezius. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. **91**(10), pp.871-882.
- Majlesi, J. ve Unalan, H., 2010. Effect of Treatment on Trigger Points. *Current Pain and Headache Reports*. **14**(5), pp.353-360.
- Malanga, G. ve Cruz Colon, E., 2010. Myofascial Low Back Pain: A Review. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. **21**(4), pp.711-724
- McConalogue, K. ve Furness, J., 1994. Gastrointestinal neurotransmitters. *Baillière's Clinical Endocrinology and Metabolism*. **8**(1), pp.51-76.
- Montañez-Aguilera, F., Valtueña-Gimeno, N., Pecos-Martín, D., Arnau-Masanet, R., Barrios-Pitarque, C. ve Bosch-Morell, F., 2010. Changes in a patient with neck pain after application of ischemic compression as a trigger point therapy. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. **23**(2), pp.101-104.
- Morikawa Y. , Takamoto K. , Nishimaru H. , Taguchi T. , Urakawa S. , Sakai S. , & Nishijo H., 2017. Compression at myofascial trigger point on chronic neck pain provides pain relief through the prefrontal cortex and autonomic nervous system: A pilot study. *Front Neurosci*. **11**, s.186.
- Peuker, E. ve Filler, T., 2002. The nerve supply of the human auricle. *Clinical Anatomy*. **15**(1), pp.35-37.
- Pöntinen, P., 1998. Reliability, Validity, Reproducibility of Algometry in Diagnosis of Active and Latent Tender Spots and Trigger Points. *Journal of Musculoskeletal Pain*. **6**(1), pp.61-71.

- Scott, N., Guo, B., Barton, P. ve Gerwin, R., 2009. Trigger Point Injections for Chronic Non-Malignant Musculoskeletal Pain: A Systematic Review. *Pain Medicine*. **10**(1), pp.54-69.
- Shah, J., Thaker, N., Heimur, J., Aredo, J., Sikdar, S. ve Gerber, L., 2015. Myofascial Trigger Points Then and Now: A Historical and Scientific Perspective. *PM&R*. **7**(7), pp.746-761.
- Silberstein, S. D., Calhoun, A. H., Lipton, R. B., Grosberg, B. M., Cady, R. K., Dorlas, S., ... Saper, J.R., 2016. Chronic migraine headache prevention with noninvasive vagus nerve stimulation. *Neurology*. **87**(5), pp.529–538.
- Silberstein, S. D., Mechtler, L. L., Kudrow, D. B., Calhoun, A. H., McClure, C., ... Saper, J. R., 2016. Non-Invasive Vagus Nerve Stimulation for the ACuteTreatment of Cluster Headache: Findings From the Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled ACT1 Study. *The Journal of Head and Face Pain*. **56**(8), pp.1317–1332.
- Simons, D., 2002. Myofascial Pain Syndromes–Trigger Points. *Journal of Musculoskeletal Pain*. **10**(4), pp.71-85.
- Simons, D., 1996. Clinical and Etiological Update of Myofascial Pain from Trigger Points. *Journal of Musculoskeletal Pain*. **4**(1-2), pp.93-122.
- Sletten, D., Suarez, G., Low, P., Mandrekar, J. ve Singer, W., 2012. COMPASS 31: A Refined and Abbreviated Composite Autonomic Symptom Score. *Mayo Clinic Proceeding*. **87**(12), pp.1196-1201.
- Srbely, J., 2010. New Trends in the Treatment and Management of Myofascial Pain Syndrome. *Current Pain and Headache Reports*. **14**(5), pp.346-352.
- Steenbergen, L., Sellaro, R., Stock, A.-K., Verkuil, B., Beste, C., & Colzato, L. S., 2015. Transcutaneous vagus nerve stimulation (tVNS) enhances response selection during action cascading processes. *European Neuropsychopharmacology*. **25**(6), 773–778.
- Sternini, C., 1997. Organization of the Peripheral Nervous System: Autonomic and Sensory Ganglia. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*. **2**(1), pp.1-7.
- Tassorelli, C., Grazi, L., de Tommaso, M., Pierangeli, G., Martelletti, P., ... Rainero, I., 2018. Noninvasive vagus nerve stimulation as acute therapy for migraine. *Neurology*. **91**(4), pp.364–373.
- Thompson, J.,M., 2012. Exercise in muscle pain disorders. *PM&R*. **4**(11), pp.889-893.
- Treister, R., O'Neil, K., Downs, H. ve Oaklander, A., 2015. Validation of the composite autonomic symptom scale 31 (COMPASS-31) in patients with and without small fiber polyneuropathy. *European Journal of Neurology*. **22**(7), pp.1124-1130.
- Vazquez-Delgado, E., Cascos-Romero, J. ve Gay-Escoda, C., 2009. Myofascial pain syndrome associated with trigger points: A literature review. (I): Epidemiology, clinical treatment and etiopathogeny. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. pp.494-498.
- Vedolin, G., Lobato, V., Conti, P. ve Lauris, J., 2009. The impact of stress and anxiety on the pressure pain threshold of myofascial pain patients. *Journal of Oral Rehabilitation*. **36**(5), pp.313-321.
- Ware, J. ve Sherbourne, C., 1992. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). *Medical Care*. **30**(6), pp.473-483.
- Wheeler, A., 2004. Myofascial Pain Disorders. *Drugs*. **64**(1), pp.45-62.
- Wolfe, F., Clauw, D., Fitzcharles, M., Goldenberg, D., Hauser, W., Katz, R., Mease, P.,

- Russell, A., Russell, I. ve Winfield, J., 2011. Fibromyalgia Criteria and Severity Scales for Clinical and Epidemiological Studies: A Modification of the ACR Preliminary Diagnostic Criteria for Fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*. **38**(6), pp.1113-1122.
- Wright, A. ve Sluka, K., 2001. Nonpharmacological Treatments for Musculoskeletal Pain. *The Clinical Journal of Pain*. **17**(1), pp.33-45.
- Yuan, H., & Silberstein, S. D., 2016. Vagus Nerve and Vagus Nerve Stimulation, a Comprehensive Review: Part III. Headache. *The Journal of Head and Face Pain*. **56**(3), 479–490.
- Yuan, H., & Silberstein, S. D., 2016. Vagus Nerve and Vagus Nerve Stimulation, a Comprehensive Review: Part II. Headache. *The Journal of Head and Face Pain*. **56**(2), ss. 259–266.
- Yuan, H., & Silberstein, S. D., 2016. Vagus Nerve and Vagus Nerve Stimulation, a Comprehensive Review: Part I. Headache: *The Journal of Head and Face Pain*. **56**(1), ss.71–78.
- Yunus, M., 2007. Fibromyalgia and Overlapping Disorders: The Unifying Concept of Central Sensitivity Syndromes. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. **36**(6), pp.339-356.
- Zabara, J., 1992. Inhibition of Experimental Seizures in Canines by Repetitive Vagal Stimulation. *Epilepsia*. **33**(6), pp.1005-1012.

Diğer Yayınlar

- Aksu, M. T., 2008, *Kronik hastalığı olan çocukların annelerinin sosyodemografik özellikleri depresyon, anksiyete, problem çözme yeteneği ve yaşam kaliteleri açısından değerlendirilmesi*, Uzmanlık tezi, İstanbul: Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği.
- Aksungur, A., 2009, *Dr. Zekai Tahir Burak Hastanesi'nde çalışan ebe ve hemşirelerin iş doyumunu ve yaşam kalitesi düzeylerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Programı.
- Clarke, M.A., 1964, *Reliability and sensibility in the self-assessment of well-being*, Bul Br Psy Society. 17;18A.
- Koçoğlu, D., 2006, *Konya kent merkezinde sağlıklı yaşam biçimi davranışları ve yaşam kalitesinde sağlıkta sosyoekonomik eşitsizlikler*, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, Hemşirelik Anabilim Dalı, Halk Sağlığı Hemşireliği Bilim Dalı.
- Özden, A., V.,2012, *Miyofasyal ağrı sendromu olan kadın hastalarda kuru iğneleme tedavisine sempatik deri yanıtı cevabının değerlendirilmesi*, Uzmanlık Tezi, İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD, İstanbul.
- Yılmaz, B., 2015, *Migren olgularında otonom sinir sisteminin klinik ve elektrofizyolojik olarak değerlendirilmesi*, Uzmanlık Tezi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji ABD, İstanbul.
- <http://mentalfloss.com/article/65710/9-nervy-facts-about-vagus-nerve>. [erişim tarihi 1 Mayıs 2019].