



T.C.

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI YETİŞKİNLERDE STATİK VE DİNAMİK DENG
PERFORMANSI İLE TEMPOROMANDİBULAR
DİSFONKSİYON SEMPTOMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
İNCELENMESİ**

Mert DURUKAN

Yüksek Lisans Tezi

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

Dr. Öğr. Üyesi Hazel ÇELİK GUZEL

BANDIRMA/2025

T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI YETİŞKİNLERDE STATİK VE DİNAMİK DENGE
PERFORMANSI İLE TEMPOROMANDİBULAR
DİSFONKSİYON SEMPTOMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
İNCELENMESİ**

Mert DURUKAN
Yüksek Lisans Tezi

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

Dr. Öğr. Üyesi Hazel ÇELİK GUZEL

BANDIRMA/2025

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmemiş bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

(17/01/2025)

Mert DURUKAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle cömertçe paylaşarak tezimin planlanmasından yürütülmesine ve yazımına kadar her aşamada rehberlik eden, çalışkanlığı ve başarılarıyla daima örnek aldığım değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hazel ÇELİK GÜZEL'e

Lisansüstü eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen ve bilgi birikimlerini benimle paylaşan Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nün kıymetli hocalarına,

Tez çalışmam sırasında çalışmama gönüllü olarak katılım göstererek destek sağlayan Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi öğrencilerine,

Hayatımın her döneminde varlıklarıyla bana güç veren, bugünlere gelmemde üzerimde büyük emekleri olan sevgili annem ve babama,

En içten sevgi, saygı ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mert DURUKAN

Edremit/ 17.01.2025

ÖZET

SAĞLIKLI YETİŞKİNLERDE STATİK VE DİNAMİK DENG PERFORMANSI İLE TEMPOROMANDİBULAR DİSFONKSİYON SEMPTOMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışma, sağlıklı yetişkinlerde temporomandibular disfonksiyon (TMD) semptomları ile denge performansı arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla planlandı. Çalışmamıza 18-30 yaş arası, dahil edilme kriterlerine uyan ve değerlendirmeleri tamamlayan 90 gönüllü üniversite öğrencisi dahil edildi. Katılımcıların TMD semptomları Temporomandibular Disfonksiyon Teşhis Kriterleri (TMD/TK) Klinik Muayene Formu ile, TMD varlığı Fonseca Anamnestik Anketi (FAA) ile, TME bölgesinde hissettikleri ağrı Numerik Ağrı Skalası (NAS) ile, baş öne postürü gonyometre ile, masseter kasının basınç ağrı eşiği algometre ile, statik ve dinamik denge performansı The CoreBalance System ile değerlendirildi. Denge performansı sırasında masseter kas aktivasyonları Neurotrac Myoplus Pro 4 yüzeyel EMG cihazı ile kaydedildi. FAA skorları, TME'ya ait istirahat ve çiğneme sırasında hissedilen ağrı ve hareket açıklığı ile denge performansı skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Sağ ve sol masseter kasının basınç ağrı eşiği ile denge performansı arasında negatif orta düzeyde anlamlı ilişkiler tespit edildi ($p<0.05$). Baş öne postürü ile yalnızca gözler açık statik denge skorları arasında anlamlı bir ilişki bulundu ($r=-0.237$, $p=0.025$). Gözler açık statik, gözler kapalı statik ve dinamik denge performansı ölçümlerinde, katılımcıların sağ masseter kasına ait ortalama %MVC (maksimum istemli kasılma) değerleri sırasıyla 33,69, 29,34 ve 26,28; sol masseter kasına ait %MVC değerleri ise sırasıyla 34,35, 29,45 ve 24,93 idi. Denge performansı sırasında nerdeyse tüm katılımcılarda masseter kasında spontan aktivasyon görüldü, sağ ve sol masseter kas aktivasyonları arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Sonuç olarak bu çalışmada denge performansı ile TMD arasında direkt bir ilişki olmadığı, masseter kasına ait düşük basınç ağrı eşiği ve artmış baş öne postürünün denge performansında azalma ile ilişkili olduğu ve denge performansı sırasında masseter kasında spontan aktivasyon olduğu görüldü.

Anahtar Sözcükler: Baş postürü, denge, masseter, temporomandibular disfonksiyon.

ABSTRACT

Investigation of the Relationship Between Static and Dynamic Balance Performance and Temporomandibular Dysfunction Symptoms in Healthy Adults

This study was planned to investigate the relationship between temporomandibular dysfunction (TMD) symptoms and balance performance in healthy adults. The study included 90 volunteer university students aged 18-30 who met the inclusion criteria and completed the evaluations. TMD symptoms of the participants were evaluated by Temporomandibular Dysfunction Diagnostic Criteria (TMD/DDK) Clinical Examination Form, presence of TMD was evaluated by Fonseca Anamnestic Questionnaire (FAA), pain felt in the TMJ region was assessed by Numeric Pain Scale (NAS), head forward posture was evaluated by goniometer, pressure pain threshold of masseter muscle was assessed by algometer, static and dynamic balance performance was evaluated by The CoreBalance System. The Neurotrac Myoplus Pro 4 superficial EMG device recorded masseter muscle activations during balance performance. No significant correlation was found between FAA scores, TMJ pain at rest and during mastication, range of motion and balance scores ($p>0.05$). Negative and moderately significant relationships were found between the pressure pain threshold of the right and left masseter muscle and balance performance ($p<0.05$). A significant correlation was found between head forward posture and only eyes open static balance scores ($r=-0.237$, $p=0.025$). The mean %MVC (maximal voluntary contraction) values of the right masseter muscle were 33.69, 29.34 and 26.28, respectively, and the mean %MVC values of the left masseter muscle were 34.35, 29.45 and 24.93, respectively. Spontaneous activation of the masseter muscle was observed in almost all participants during balance performance, and no significant difference was found between right and left masseter muscle activations ($p>0.05$). In conclusion, this study showed no direct relationship between balance performance and TMD; the low-pressure pain threshold of the masseter muscle and increased head forward posture were associated with decreased balance performance, and spontaneous activation of the masseter muscle occurred during balance performance.

Keywords: Head posture, balance, masseter, temporomandibular dysfunction.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
GRAFİKLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR VE SİMGELER	xi
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Temporomandibular Eklem (TME)	4
2.1.1. Mandibular Kondil.....	4
2.1.2. Temporal Kemik.....	4
2.1.3. TME Bağları	5
2.1.3.1. Lateral Ligament (Temporomandibular Ligament):	5
2.1.3.2. Sfenomandibular Ligament:	5
2.1.3.3. Stilomandibular Ligament:	6
2.1.3.4. Pinto Ligament (Malleolomandibular Ligament):	6
2.1.3.5. Kollateral Ligament:	6
2.1.3.6. Retinaküler Ligament:	6
2.1.4. Temporomandibular Eklem (TME) Kasları ve Yapısı.....	7
2.1.4.1. M. Masseter:	7
2.1.4.2. M.Temporalis:	7
2.1.4.3. M. Pterygoid Lateralis:	7
2.1.4.4. M. Pterygoid Medialis:.....	8
2.1.5. TME Sinir İletimi	8
2.1.6. Temporomandibular Eklem Yapıları.....	8
2.1.6.1. Eklem Kıkırdağı:	8
2.1.6.2. Eklem Diski:.....	8
2.1.6.3. Eklem Kapsülü:	9

2.1.6.4. Eklem Boşluğu:.....	9
2.1.7. TME'nin Fonksiyonel ve Biyomekanik Analizi	9
2.1.7.1. Kondil Pozisyonu:.....	10
2.1.7.2. Oklüzyonun TME Üzerindeki Etkisi:.....	10
2.1.7.3. Kuvvet Vektörleri:	10
2.1.7.4. Açılma ve Kapanma:	11
2.1.7.5. Protrüzyon ve Retraksiyon:	11
2.1.7.6. Lateral Rotasyon:	12
2.1.8. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu	12
2.1.8.1. TMD Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi:.....	13
2.1.8.2. TMD Semptomları:	15
2.1.8.3. TME Bozuklukları Tanı Kriteri:	15
2.1.8.4. Çiğneme Kaslarına Ait Rahatsızlıklar:	17
2.1.8.4.1. Miyofasiyal Ağrı:	17
2.1.8.5. TME rahatsızlıkları:	18
2.1.8.5.1. Disk Deplasmanı:.....	18
2.1.8.5.2. Redüksiyonlu Disk Dislokasyonu:	19
2.1.8.5.3. Redüksiyonsuz Disk Dislokasyonu:	19
2.1.8.6. TME Artritleri:.....	19
2.1.9. Denge	20
2.1.9.1. Dengeden Sorumlu Sistemler:	22
2.1.9.1.1. Merkezi Sinir Sistemi:.....	22
2.1.9.1.2. Vizüel Sistem (Görme Sistemi):	23
2.1.9.1.3. Vestibüler Sistem:.....	24
2.1.9.1.4. Somatosensoriyel Sistem:.....	25
2.1.10. TME ve Denge Arasındaki İlişki.....	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi.....	27
3.1.1. Araştırmanın Sorusu.....	28
3.1.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	28
3.1.4. Araştırmada Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler	30
3.2. Veri Toplama Araçları.....	30
3.2.1. Tanımlayıcı Veri Formu	30

3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi	31
3.2.2.1. Basınç Ağrı Eşiği Ölçümü (Algometre) Değerlendirmesi:	31
3.2.2.2. Numerik Ağrı Skalası (NAS) Değerlendirmesi:	31
3.2.3. Baş Postür Değerlendirmesi	32
3.2.4. TMD Semptomlarının Değerlendirilmesi	33
3.2.4.1. Temporomandibular Disfonksiyon Teşhis Kriterleri (TMD/TK):	33
3.2.4.2. Fonseca Anamnestik Anketi (FAA):	36
3.2.5. Kas Aktivasyonu Değerlendirmesi.....	37
3.2.6. Statik ve Dinamik Denge Değerlendirmesi:	40
3.3. Veri Toplama Yöntemi.....	42
3.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	42
3.5. Verilerin Değerlendirmesi	43
3.6. Etik İlkeler	43
4. BULGULAR.....	44
5.TARTIŞMA	56
6.SONUÇ ve ÖNERİLER	70
7. KAYNAKLAR	71
8. EKLER.....	84
EK 1: Etik Kurul Onayı.....	84
EK 2: Gönüllü Olur Formu	85
EK 3: Sosyodemografik Veri Formu	86
EK 4: Fonseca Anamnestik Anketi (FAA)	87
EK 5: Değerlendirme Formu.....	88
EK 6: TMD/TK Muayene Formu	89
9. ÖZGEÇMİŞ.....	92

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. TMD sınıflandırılması.....	16
Tablo 4.2. Katılımcıların demografik verileri	44
Tablo 4.3. Katılımcıların klinik verilerinin Fonseca Anamnestik Anketi ile değerlendirilmesi.....	45
Tablo 4.4. Fonseca Anamnestik Anketi	45
Tablo 4.5. Katılımcıların ağrı ölçüm bulguları.....	46
Tablo 4.6. Katılımcıların palpasyonla oluşan ağrı bulguları	46
Tablo 4.7. TME hareketleri	46
Tablo 4.8. TME hareketlerinde ağrı bulguları.....	47
Tablo 4.9. TME hareketlerinde ses ve krepitasyon bulgusu	47
Tablo 4.10. Katılımcıların baş postürü	48
Tablo 4.11. Gözler açık statik denge değerlendirmesi	48
Tablo 4.12. Gözler kapalı statik denge değerlendirmesi	49
Tablo 4.13. Gözler açık dinamik denge değerlendirmesi.....	49
Tablo 4.14. Statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomlarının ilişkisi	50
Tablo 4.15. Statik ve dinamik denge performansı ile masseter kası ağrı şiddeti ilişkisi.....	50
Tablo 4.16. Statik ve dinamik denge performansı ile masseter kası basınç ağrı eşiği ilişkisi.....	51
Tablo 4.17. Statik ve dinamik denge performansı ile alt çene hareket açıklığı ilişkisi	51
Tablo 4.18. Statik ve dinamik denge performansı ile baş öne postürü ilişkisi.....	51
Tablo 4.19. Gözler açık statik denge performansı sırasında masseter kas aktivitesi	52
Tablo 4.20. Gözler kapalı statik denge performansı sırasında masseter kas aktivitesi	53
Tablo 4.21. Dinamik denge performansı sırasında masseter kas aktivitesi.....	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Şeması	29
Şekil 3.2. Masseter kası basınç ağrı eşiği ölçümü	31
Şekil 3.3. Numerik Ağrı Skalası	32
Şekil 3.4. KVA yöntemi ile baş öne postürü değerlendirmesi.....	32
Şekil 3.5. Masseter ve temporalis kaslarının palpasyonu	34
Şekil 3.6. Cetvel ile ağız açıklığı ölçümü	35
Şekil 3.7. Cetvel ile sağ ve sol lateral çene hareketi ölçümü.....	36
Şekil 3.8. EMG cihazıyla kas aktivasyonu değerlendirmesi.....	38
Şekil 3.9. Neurotrac Myoplus Pro 4 yüzeyel EMG Biofeedback cihazı	39
Şekil 3.10. Korebalance Premier-19 cihazı.....	40
Şekil 3.11. Masseter kasına EMG uygulaması sırasında vücudun statik ve dinamik denge değerlendirmesi	41

GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa

Grafik 1. Gözler açık statik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verileri.....	53
Grafik 2. Gözler kapalı statik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verileri.....	54
Grafik 3. Dinamik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verileri.....	55



KISALTMA VE SİMGELER

DC/TMD	: Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
EMG	: Elektromiyografi
FAA	: Fonseca Anamnestik Anketi
ICC	: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı
IQR	: Çeyrekler Arası Aralık
Kg/cm²	: Kilogram Kuvveti Başına Santimetre Kare
KVA	: Kraniovertebral Açısı
MAS	: Myofasiyal Ağrı Sendromu
MİİK	: Maksimum İstemli İzometrik Kasılma
MR	: Manyetik Rezonans
MVC	: Maksimum İstemli Kasılma
N	: Örneklem Büyüklüğü
N/cm²	: Newton Başına Santimetre Kare
NAS	: Numerik Ağrı Skalası
SD	: Standart Sapma
TMD	: Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu
TMD/TK	: Temporomandibular Disfonksiyon Teşhis Kriterleri
TME	: Temporomandibular Eklem
TMR/ATK	: Temporomandibular Rahatsızlıklar için Araştırma Tanı Kriterleri
X	: Ortalama

1.GİRİŞ

Stomatognatik sistem; baş ve boyun bölgesinde yer alan kaslar, çiğneme kasları, bağ dokuları, temporomandibular eklem (TME), dişler, yanaklar, dudaklar ve tükürük bezlerinden oluşan karmaşık bir yapıdır. Bu sistem, yalnızca çiğneme eyleminde değil, konuşma, nefes alma ve yutma gibi süreçlerde de aktif rol oynar. Dolayısıyla, sistemin herhangi bir parçasında meydana gelen bir sorun, yalnızca o bölgenin değil, tüm sistemin işlevlerini etkileyebilir (Wieckiewicz ve ark., 2014; Özcan, 2005).

TME, dış kulak yolunun hemen önünde, temporal kemiğin altındaki mandibular fossa ile alt çene kemiği (mandibula) kondili arasında yer alan diartrodial bir eklemdir. Morfolojik olarak kişiden kişiye ve aynı kişide sağ ve sol eklemler arasında değişkenlik gösterebilen bu eklem, menteşe ve kayma hareketi yapabilen kayma eksenli bileşik bir yapıdır. TME'nin yapısında, mandibula kondili ile temporal kemikteki mandibular fossa arasında yer alan artiküler disk bulunur. Bu yapısı sayesinde TME, oldukça karmaşık hareketler gerçekleştirme kabiliyetine sahiptir. TME'de meydana gelen her türlü bozukluk ise Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu (TMD) olarak adlandırılır (Özcan, 2005; Taşkiran, 2019; Okeson, 2013).

TME, yutma, konuşma, nefes alma ve besin tüketme gibi birçok temel işlevin gerçekleşmesine olanak sağlar (Aynali ve Yener, 2012). Araştırmalar, insanların çene eklemini günlük olarak yaklaşık 1500-2000 kez kullandığını ve bu süreçte ortalama 1500 kez yutkunma gerçekleştiğini göstermektedir. Günlük olarak yoğun bir şekilde kullanılan bu eklem, diğer eklemlere göre daha sık patolojik durumlarla karşılaşabilir (Calixtre ve ark., 2014).

TMD, çene hareketleri sırasında ağrı, çevredeki dokularda rahatsızlık, çene hareketlerinde kısıtlılık, klik veya krepitasyon gibi sesler ile baş, boyun, kulak ve diş ağrısı gibi semptomlarla kendini gösterebilir. Bu rahatsızlıklar her yaşta ortaya çıkabilse bile, genç bireylerde daha sık görülmektedir. Toplumun yaklaşık %20'si, yaşamlarının bir döneminde TME sorunlarıyla karşılaşırken, Batı ülkelerinde bu rahatsızlıkların yaşam boyu görülme oranı %3 ile %15 arasında değişmektedir (Buescher, 2007). TMD oluşumunda travma, sistemik hastalıklar, iyatrojenik faktörler, oklüzal bozukluklar ve mental sağlık problemleri gibi birçok etken rol

oynamaktadır (Kobs ve ark., 2005; Kijak ve ark., 2013). Özellikle mental sağlık problemlerinin TMD gelişiminde önemli bir etkisi olduğu bilinmektedir (Fernandes ve ark., 2013).

Son dönem çalışmalar, TMD'li bireylerde sıklıkla görülen omurga ağrısı gibi ek semptomların, vücut dengesiyle ilgili sorunlardan kaynaklanabileceğini öne sürmektedir. TMD'nin, postural asimetri, ayak basınç merkezinde değişimler, vücut salınımı ve omurga eğriliği gibi genel fiziksel işlevler üzerinde etkili olduğu vurgulanmaktadır (Sforza ve ark., 2006). Ayrıca, TME'nin sağlıklı bireylerde ya da patolojilerde genel vücut postürü, dengenin korunması ve postural stabilite üzerindeki etkileri araştırılmıştır (Nota ve ark., 2017; Ries ve ark., 2008; El Zoghbi ve ark., 2021; Perinetti, 2007).

Postüral kontrol, vücudun ağırlık merkezini dış etkenlere karşı dengede tutmasını sağlayan bir mekanizma olarak tanımlanabilir. Bu süreç, özellikle statik duruşlarda, kalça ve ayakların denge stratejileri ve önleyici postür düzenlemeleri sayesinde gerçekleştirilir (Baldini ve ark., 2013; Corbeil ve ark., 2003). Stomatognatik sistemin duysal algılaması, çiğneme kasları, periodontal bağlar ve TME sinoviyal boşluğundaki reseptörlerle ilişkilidir. Bu yapıların trigeminal sinir sistemiyle doğrudan bağlantılı olduğu belirtilmektedir (Bracco ve ark., 2004). Nöroanatomik çalışmalar, trigeminal sistem ile vestibüler çekirdek arasındaki iletişimi ortaya koymakta ve bu bağlantının postüral stabilite üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir (Pinganaud ve ark., 1999; Gangloff ve ark., 2002). Bu bağlantılar, çiğneme kasları ve ilgili yapıların bozukluklarının mandibular duruşu etkileyebileceği ve bunun sonucunda denge mekanizmalarında aksamalara yol açabileceğini işaret etmektedir (Monzani ve ark., 2003).

Bu araştırma, sağlıklı bireylerde TMD semptomları ile statik ve dinamik denge performansı arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Literatürde, TME'nin vücut dengesi, postür ve stabilite üzerindeki etkilerini ele alan çalışmalar bulunsada bu bağlantıyı doğrudan inceleyen bilimsel kanıtların sınırlı olduğu görülmektedir (Nota ve ark., 2017; Ries ve ark., 2008; El Zoghbi ve ark., 2021; Perinetti, 2007; Delgado ve ark., 2021; El Hage ve ark., 2013). Ancak, TMD semptomlarının statik ve dinamik denge performansı ile ilişkisini doğrudan değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, gözler açık ve kapalı

koşullarda hem statik hem de dinamik denge performansının TMD semptomlarıyla ilişkisini ilk kez detaylı olarak incelemesiyle literatüre özgün bir katkı sunmayı hedeflemektedir. Ayrıca, masseter kasındaki spontan aktivasyonun değerlendirilmesi de çalışmanın farklı bir yenilikçi yönüdür. Trigeminal sistemin postüral stabiliteye etkisi göz önünde bulundurulduğunda, TMD'nin denge kontrolü üzerindeki potansiyel etkilerinin araştırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda, araştırmamızın amacı, sağlıklı bireylerde TMD semptomları ile denge performansı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Çalışmamızın hipotezleri şu şekildedir;

1. Hipotez

H0: Statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomları arasında ilişki yoktur.

H1: Statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomları arasında ilişki vardır.

2. Hipotez

H0: Statik ve dinamik denge çalışmalarında masseter kasında spontan kas aktivasyonu görülmez.

H1: Statik ve dinamik denge çalışmalarında masseter kasında spontan kas aktivasyonu görülür.

3. Hipotez

H0: Statik ve dinamik denge performansı ile masseter kası basınç ağrı eşiği arasında ilişki yoktur.

H1: Statik ve dinamik denge performansı ile masseter kası basınç ağrı eşiği arasında ilişki vardır.

4. Hipotez

H0: Statik ve dinamik denge performansı ile başın anterior postürü arasında ilişki yoktur.

H1: Statik ve dinamik denge performansı ile başın anterior postürü arasında ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Temporomandibular Eklem (TME)

TME, mandibula hareketlerini sağlayan karmaşık bir yapı olup, kafatası ve mandibula kemiği arasındaki bağlantıyı kurar (Bender ve ark., 2018). Sağ ve sol tarafta birer adet olacak şekilde mandibula ile kafatasını bağlayan sinovyal bir yapıdadır ve iki ayrı bölme içerir. Bu bölmeler, kayma ve menteşe hareketlerine izin vererek çene hareketlerinin farklı yönlerde gerçekleşmesine olanak tanır. TME'nin bu karmaşık yapısı, temporal kemikle mandibulaya bağlanan yoğun fibröz dokular ve fibrokartilaj bir disk kapsar. TME'nin menteşe ve kayma fonksiyonları sayesinde çiğneme ve konuşma gibi günlük aktiviteler sorunsuz şekilde gerçekleştirilir (Hylander, 2006; Singh ve Detamore, 2009).

Diğer eklemlerle karşılaştırıldığında, TME'nin bazı belirgin farklılıkları vardır. Her iki eklem aynı anda uyum içinde hareket etmesi gerekir. Ayrıca TME yüzeyleri, hyalin kıkırdak yerine fibrokartilaj ile kaplıdır. Eklem hareket sınırını belirleyen bir başka faktör ise dişlerin kapanma noktası olan oklüzyondur. Bu nokta, TME'nin kapanış hareketlerinin sonunu belirler (Moore ve Dalley, 2018).

2.1.1. Mandibular Kondil

Mandibulanın üst ucunda yer alan mandibular kondil, yaklaşık 15-20 mm genişlikte ve 8-10 mm uzunluktadır ve çenenin hareket eksenini oluşturur. İki kondilin eksenleri mediale doğru yaklaşık 145°-160° açıda açılır. Kondillerin her iki tarafı mediale doğru yönelir ve ön sınırda foramen magnumla kesişir. Kondilin dış yüzeyi pürüzlü ve düzdür; iç yüzeyi ise daha belirgin bir şekilde içe kıvrılmıştır. Kondilin şekli, kişisel farklılıklar ve yaşa göre değişim gösterir. Örneğin, maloklüzyon veya travmalar kondilin yapısını etkileyebilir (Alomar ve ark., 2007).

2.1.2. Temporal Kemik

Kafatasının yan ve alt bölgelerinde yer alan temporal kemik hem işitme hem de denge sistemleri için önemli bir yapıdır. Kafatasının bu bölümü, işitme ve denge organlarının yanında damar ve sinir kanallarını da içeren oldukça karmaşık bir yapıya

sahiptir (Delilbaşı, 2010). Temporal kemiğin eklem yüzeyi, mediolateral olarak genişlemiş olan glenoid fossa ile mandibula uyumunu sağlar. Glenoid fossa, mediolateral ekseninde anteroposterior eksenden daha geniştir ve mandibulanın üst kısmına doğal bir uyum sunar (Bender ve ark., 2018). Bu kemiğin yüzeyinde, tympanik plakanın ön kısmında yer alan skuamöz bölümde bir eklem yüzeyi bulunur. Bu bölgede yer alan preglenoid düzlem ve eklem çıkıntısı, kafatası tabanı ile eklem diski ve kondilin uyum içinde hareket etmesine olanak tanır. Böylece çiğneme ve konuşma gibi günlük hareketler sırasında çene fonksiyonları sorunsuz bir şekilde gerçekleşir (Bordoni ve Varacallo, 2019).

2.1.3. TME Bağları

TME'yi stabilize eden iki ligament grubu bulunur. Bunlar ekstrakapsüler ve intrakapsüler bağlardır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009). Temporomandibular bağ, stilomandibular bağ ve sfenomandibular bağ, TME'de yer alan ve mandibulanın kafatası tabanına olan konumunu etkileyen bağlardır (Ramdhan ve İwanaga, 2019). TME bağları, pasif bir rol üstlenerek hareketleri sınırlayıp mandibulanın pozisyonunu korumaya yardımcı olur (Şakul ve ark., 2019).

2.1.3.1. Lateral Ligament (Temporomandibular Ligament):

Lateral veya temporomandibular ligament olarak isimlendirilen bu sıkı lifler, kapsüler ligamentin dış kısmında yer alır. Kapsülün dış tarafını destekler ve yatay düzlemde ortalama 45° açı oluşturarak posterioinferior tarafta pozisyonlanır (Ramdhan ve Iwanaga, 2019). Dış tarafta oblik, iç tarafta ise horizontal olacak şekilde 2 bölümden oluşur. Dış taraf, tuberculum articulare'nin dış yüzünden ve proc. zygomaticus'un postero-inferior kısmından başlayarak, kondil boynunun dış yüzüne doğru uzanır. Ligamentin oblik kısmı, çenenin açılma sınırlarını belirler ve gerildiğinde eklem ileriye doğru hareketini limitler. Diğer yandan horizontal taraf ise disk ile kondilin hareketlerini arkaya doğru limitler ve fossa mandibularis içerisinde hareketleri sınırlandırır (Osborn, 1989).

2.1.3.2. Sfenomandibular Ligament:

Sfenomandibular Ligament, medial alanda konumlanmış bir bağdır ve sfenoid kemiğin uzantısından başlayarak mandibulanın lingula kısmına doğru devam eder

(Ramdhan ve Iwanaga, 2019). Diğer ligamentlere kıyasla daha ince bir yapıya sahiptir ve mandibulaya pasif yardımda bulunur (Simonds ve ark., 2017). Malleus ile bağlantı kurarak petrotympanik yarıktan geçer ve lingula bölgesinde sonlanır. Bu bağın önemli özelliklerinden biri, kondilin aşırı öne pozisyonlanmasını, ağzın 10 derece açılmasından sonra limitler (Bordoni ve Varacallo, 2019).

2.1.3.3. Stilomandibular Ligament:

Temporal kemiğin stiloid çıkıntısından başlayan bu bağ, mandibulanın arka kısımlarına kadar devam eder. Mandibulanın çok ileriye gitmesini önleyen bu ligament, derin servikal fasyanın kalınlaşması ile meydana gelir. Stilomandibular bağ birinci ve ikinci brankiyal sinirlerden köken alır ve kendi oluşumundan sorumlu bu bağlar, kulakta bulunan üzengi kemiğinin oluşumu ve gelişmesinde önemli bir etkinliğe sahip olup, medial pterygoid kasının iç yüzeyini kaplar (Bordoni ve Varacallo, 2019).

2.1.3.4. Pinto Ligament (Malleolomandibular Ligament):

Pinto ligament, ön malleolar bağ veya mandibula-malleolar ligament olarak da bilinen bu ligament, malleusun ön çıkıntısı ve boynundan çıkıp interartiküler diske, sfenomandibular bağa ve eklem kapsülünün üst iç kısmına doğru sonlanır (Pinto, 1962). Orta kulağın bir parçası olup eklem kapsülünün üst arka kısmıyla bağlantılı iki bölüme ayrılır. TME'yi etrafındaki yapısal baskılara karşı önlemek ve orta kulaktaki basıncı dengelemek, pinto bağının en önemli görevler arasında yer alır (Şencimen ve ark., 2008).

2.1.3.5. Kollateral Ligament:

Bu ligamentler, mandibular kondilin uçları arasında yer alan diskin her iki tarafında, lateral ve medial kenarlarda uzanır (Şakul ve Bilecenoglu, 2009). Disk ile kondilin birbirleriyle uyum içerisinde pozisyonlanabilmelerini sağlayarak, hareketin oluşmasına katkıda bulunur (Bravetti ve diğerleri, 2004).

2.1.3.6. Retinaküler Ligament:

Yaklaşık 5 cm uzunluğunda ve 2 cm genişliğindeki bu bağ, parotid bez ile mandibular ramus arasında yer alır ve masseter kasının fasiyasında bir kalınlaşma

olarak görülür (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009). Parotid bez ile mandibular ramus arasında bulunan bu ligament, ortalama 5 cm uzunluğunda, 2 cm genişliğindedir. Bu ligament masseter kasının fasiyasından meydana gelen bir kalınlaşma olarak değerlendirilir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

2.1.4. Temporomandibular Eklem (TME) Kasları ve Yapısı

TME'nin hareketlerinde farklı kas grupları görev alır: çene kapanışında masseter, temporal ve lateral pterygoid kasları etkinken, açma hareketlerinde medialpterygoid, geniohyoideus, mylohyoideus ve digastrik kaslar işlev gösterir (Bordoni ve Varacallo, 2019). TME üzerinde doğrudan etkisi olan, en mühim kaslar arasında M. Masseter, M. Temporalis, M. Pterygoid Lateralis ve M. Pterygoid Medialis yer alır.

2.1.4.1. M. Masseter:

Zygomatik arkustan başlayan bu kas, pek çok kas tabakası yaratır ve mandibulanın yan yüzeyi ile koronoid çıkıntıya temas eder. Eklem diskine doğrudan bağlantısı vardır. Çenenin kapanmasında büyük bir role sahip olan bu kas trigeminal sinirin, masseterik dalı tarafından innerve edilir (Bravetti ve ark., 2004).

2.1.4.2. M.Temporalis:

Temporal kas, kafatasında bulunan temporal çukur ve zygomatik çıkıntının iç yüzünden mandibulanın koronoid çıkıntısına kadar ilerler. Çeneyi yukarı kaldırma görevine sahip olan bu kas, trigeminal sinirin derin temporal dalı tarafından innerve edilir (Bravetti ve ark., 2004).

2.1.4.3. M. Pterygoid Lateralis:

M. Pterygoid lateralis kası, ağız hareketlerinde aktif rol oynayan iki bölümden oluşur. Tek taraflı kasıldığında, mandibulayı karşı yöne hareket ettirir. Üst bölüm, sfenoid kemiğin büyük kanadından başlayarak eklem kapsülünün ön-iç kısmına uzanırken; alt bölüm ise sfenoid kemiğin pterygoid çıkıntısından başlar ve pterygoid çukuruna bağlanır (Bravetti ve ark., 2004).

2.1.4.4. M. Pterygoid Medialis:

M. Pterygoid medialis kası, pterygoid çukurdan mandibulanın iç yüzeyine kadar ilerler. Trigeminal sinirin mandibular dalından innerve edilen bu kas, mandibulayı yukarı ve ileri yönde hareket ettirir (Bravetti ve ark., 2004).

2.1.5. TME Sinir İletimi

TME'de, Golgi-Mazzoni ve Ruffini cisimcikleri gibi çeşitli proprioseptif reseptörler ile hem miyelinli hem de miyelinsiz sinir lifleri yer alır. Eklem kapsülünün ön-dış bölgesi trigeminal sinirin masseterik dalı tarafından, yan bölgesi ise aurikulotemporal dalı tarafından innerve edilir (Asaki ve ark., 2006).

2.1.6. Temporomandibular Eklem Yapıları

2.1.6.1. Eklem Kıkırdığı:

TME, diğer sinovyal eklemlerden farklılık gösterir. Sinovyal eklemlerde genellikle eklem yüzlerinin doğrudan temas ettiği ve bu yüzeylerin hiyalin kıkırdakla kaplandığı bilinir. Ancak TME gibi bazı özel eklemlerde bu yüzeyler, içerisinde kan damarları veya sinir bulunmayan, 2-5 mm kalınlığında lifli kıkırdak ile kaplanmışır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

2.1.6.2. Eklem Diski:

Mandibular kondil ile temporal kemiğin mandibular fossası arasında yer alan artiküler disk, yoğun lifli bağ dokusundan oluşan bir menisküstür. Normal anatomik pozisyonda, kondil başı mandibular fossanın en ince noktasında ve artiküler tuberkülün arka eğiminde bulunur. Sagittal kesitte üç bölüme ayrılan disk; ön bant, orta bölge ve arka bant olarak sınıflandırılır. Kan damarlarından yoksun olan bu yapı, yüksek basınçlı alanlarda kıkırdaklaşma özelliği gösterebilir. Manyetik rezonans (MR) görüntülerinde “papyon” şeklinde görülen disk, arka bölgede 2–3 mm, orta bölgede ise yaklaşık 1–2 mm kalınlığa sahiptir. Disk, kondil ve artiküler yüzeylerin şekline adapte olur. Artiküler eminensin eğim açısındaki artışlara bağlı olarak diskin arka kalınlığında da artış gözlemlenebilir (Ramdhan ve Iwanaga, 2019).

2.1.6.3. Eklem Kapsülü:

TME, mandibular fossadan başlayarak kondil boynuna kadar uzanan bir eklem kapsülü ile çevrilidir. Bu kapsül içerisinde, diskin bulunduğu konuma kadar devam eden kısa kapsüller lifler yer alır. Bu yapı, disk hareketlerine esneklik sağlarken, kapsülün alt kısmında gerilmelere olanak tanır. TME'de iki sinoviyal membran bulunur: biri diskin üst bölgesinde, diğeri ise alt bölgesinde konumlanmıştır. Her iki membran, diskin çevresinde birleşerek non-artiküler yüzeyleri sarar (Ramdhan ve Iwanaga, 2019).

2.1.6.4. Eklem Boşluğu:

Kondil ile mandibular fossa arasındaki eklem boşluğu, bireyler arasında belirgin farklılıklar gösterebilir. Kondil hiperplazisi durumunda eklem boşluğu daralırken, kondil hipoplazisi bu boşluğun genişlemesine yol açar. Artiküler disk, eklem boşluğunu üst ve alt olmak üzere iki bölüme ayırır ve eklem yüzeyleri arasında bir tampon görevi görerek bu iki boşluğun oluşumunu destekler. Ağız açıldığında, üst eklem boşluğunun hacmi 1.2 ile 3.2 cc arasında değişirken, alt eklem boşluğu hacmi 0.7 ile 1.5 cc arasında farklılık gösterebilir (Ramdhan ve Iwanaga, 2019).

2.1.7. TME'nin Fonksiyonel ve Biyomekanik Analizi

TME mekanizmasını daha doğru anlayabilmek adına, mandibulanın boş hareketleri ile çiğneme hareketlerini birbirlerinden ayrı ele almak daha doğru olur. 'Boş hareketler, ağızda herhangi bir yiyecek olmaksızın gerçekleşir ve bu da ısırma ile çiğneme işlemlerinden önemli ölçüde farklılık gösterir' (Hylander, 2006).

Mandibulanın iki ana hareketi vardır:

Döner (Menteşe) Hareketi: Bu hareket, mandibulanın kondillerinin ortasından geçen enine eksen etrafında dönmesini ifade eder. Genellikle alt eklem boşluğunda, disk ile kondil arasında meydana gelir.

Kayma (Sürgü) Hareketi: Mandibulanın anteroposterior (ön-arka) veya mediolateral (yan) yönlerde hareketini içerir. Bu hareketler esas olarak üst eklem boşluğunda, disk ile eklem eminensi arasında gerçekleşir. Kayma hareketleri, sol ve sağ eklemler arasında simetrik olmayabilir ve döner hareketle eş zamanlı olarak gerçekleşir (Merlini, 1988).

Dönme ve kayma hareketlerinin birleşimi, mandibulanın açma-kapama, öne-arkaya kayma ve yanlara hareket gibi çeşitli hareketleri gerçekleştirmesini sağlar. Bu hareketlerin maksimum kapasitesi, "mandibular sınır hareketleri" olarak adlandırılır ve mandibulanın en üst hareket sınırlarını belirler (Hooks, 2012).

TME’de yer alan üst ve alt eklem boşlukları, farklı hareket türlerinden sorumludur ve her iki eklemdaki işlevleriyle önem taşır. Alt eklem boşluğunda disk ile kondil arasında döner hareketler gerçekleşirken, üst eklem boşluğunda disk ile temporal kemik arasında kayma hareketi gözlemlenir. Kayma hareketi, üst eklem boşluğundaki gevşek bağlar sayesinde daha kolay gerçekleşir (Perry, 2001).

İnterinsizal mesafe 20-25 mm arasında olduğunda yalnızca alt eklem boşluğunda (diskomandibular eklem) döner hareket görülür. Ancak çene 25 mm’den fazla açıldığında, kondil eklem çıkıntısını geçerek üst eklem boşluğunda (diskotemporal eklem) kayma hareketi başlamaktadır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

2.1.7.1. Kondil Pozisyonu:

TME’de bir hareket eksenini belirlemek, kondil ve diskin uyumlu hareketleri nedeniyle zordur. Mandibulanın aşırı öne doğru çıktığı durumlarda, kondil eklem çıkıntısının altına pozisyonlanır. Bu durum, TME açısında bir artışa yol açar ve tam çene açılmasının gerçekleşmesi için hyoid kaslarının aktif olması gereklidir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

2.1.7.2. Oklüzyonun TME Üzerindeki Etkisi:

Dişlerin belirli aralıklarla konumlanması, çiğneme kasları ve TME için kritik bir faktördür. TME ve etrafındaki yapıların aktivite kalitesi, tam bir diş dizilimi ve stabil bir oklüzyon gerçekleştiğinde artış gösterir. Ancak, diş eksikliği veya uyumsuz bir oklüzyon durumu meydana geldiğinde, TME asimetric kuvvetlerden etkilenim gösterir. Bu problem yüzünden TME’de stabilizasyon bozukluğu, hasar, dejenerasyonlar veya TMD gelişmesi görülebilir (Badel ve diğerleri, 2012; Okeson, 2003).

2.1.7.3. Kuvvet Vektörleri:

Diskinin stres emici özelliği, çiğneme sırasında TME stabilizasyonuna katkıda bulunur. Fiziksel stres, okluzal kuvvetler aracılığıyla dişlerden kraniyuma iletilerek

azaltılır. Çiğneme kasları, bağlar, oklüzyon ve intraartiküler basınç, TME'nin stabilitesini koruyan temel çevresel faktörlerdir. TME'nin stabilizasyonu ikiye ayrılır: Çiğneme kasları aktif stabilizasyondan sorumlu olurken, sfenomandibular ligament TME'nin pasif stabilizasyonunu sağlar (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

2.1.7.4. Açılma ve Kapanma:

Mandibulanın açılma ve kapanma hareketleri bireyler arasında farklılık göstermekle birlikte, genellikle dönme ve kayma hareketlerinin birleşimi olarak gerçekleşir (Merlini, 1988). Dönme hareketi, TME'de önemli bir dinamiktir ve diskin ve kondilin konumunu etkileyerek artiküler eminensin arka eğimi boyunca ileri ve aşağı doğru bir yönlendirme sağlar. Disk, çiğneme sırasında Mandibulanın hareketine uyum sağlarken, kondil de artiküler eminensin eğimine bağlı olarak öne ve aşağıya hareket eder.

Bu süreçte kondil ve disk, artiküler eminensin zirvesini aşarak preglenoid düzleme kadar ulaşabilir. Bu durum çene açılma genişliğini artırır ve maksiller ile mandibular kesiciler arasındaki açıklığı belirler. Genellikle bu açıklık, üç parmağın (40-60 mm) sığabileceği bir genişlikte olur ve çiğneme işlemi için yeterli alan sağlar (Hylander, 2006).

Mandibular kondilin anterior ve inferior yöne doğru hareketini değerlendirmek için, kulak tragusunun önüne bir parmak yerleştirilebilir. TME'nin açılma hareketi sırasında, kondilin posteriorunda bulunan yumuşak doku çöker ve sık bir oluk oluşur. Ayrıca, mandibular kondilin hareketi, dış akustik meatusun kıkırdak kısmının genişliğini etkiler. Dış akustik meatus üzerine yerleştirilen bir parmak, kondilin lateral kutbunu daha belirgin şekilde hissetmeye olanak tanır ve çene açılma hareketi sırasında geçidin genişlemesi daha kolay fark edilebilir (Hylander, 2006).

2.1.7.5. Protrüzyon ve Retraksiyon:

Mandibulanın protrüzyon ve retraksiyon hareketleri, temel olarak translasyonel kayma hareketleridir. Protrüzyon sırasında, alt dişler üst dişlerle hafif bir mesafe bırakır ya da minimal temas halindedir. Bu esnada mandibular kondil, eklem diskiyle birlikte TME'nin üst bölgesinde öne doğru uyumlu bir hareket gerçekleştirir. Retraksiyon hareketi de benzer şekilde kayma mekanizmasıyla meydana gelir. Kondilin ileri

hareketi, eklem kapsülünün arka bölümü tarafından sınırlandırılır (Koolstra ve ark., 2001).

Normal TME yapısına sahip bireylerde, mandibulanın tam kapanış veya merkezi kapanış pozisyonundan yaklaşık 1-2 mm geriye çekilebilir. Ancak, bu hareketin ötesine geçiş, TME'nin kapsüller ve polar bağları tarafından kısıtlanır. TME hareketleri sırasında genellikle bu limitlere ulaşılamaz. Ancak mandibulanın sınır hareketleri içinde bu noktaya erişmek mümkündür. Bu geri çekilme hareketi, sentrik kapanış pozisyonunun dışında yer alır ve daha geniş TME fonksiyonlarının bir parçasını oluşturur (Hylander, 2006).

2.1.7.6. Lateral Rotasyon:

Mandibulanın sağa doğru hareketi sırasında, sol kondil ve disk artikular eminens üzerinde öne, aşağıya ve içeriye doğru kayar. Bu durumda sol kondil denge tarafı (balancing side, b-s), sağ kondil ise çalışma tarafı (working side, w-s) olarak tanımlanır. Çalışma tarafındaki kondil (w-s), hareket sırasında sınırlı bir pozisyon alır ve "dinlenme kondili" olarak adlandırılır. Bu hareket, w-s kondilinin dikey bir eksen etrafında dönmesine olanak tanırken, aynı zamanda her iki kondilin de çalışan bölgeye doğru hafif çapraz bir translasyon gerçekleştirmesine neden olur.

Bu sağa-sola kayma hareketlerinde, w-s kondili dikey bir eksen etrafında dönerek yana doğru sınırlı bir hareket yapar. Bu rotasyon, mandibulanın geri çekilme limitasyonları ile ilişkilidir ve lateral polar ligamentler ile eklem kapsülünün etkisi altında gerçekleşir. Hareket sırasında kondilin dış kısmı yaklaşık 1-2 mm kadar geriye kayabilir. W-s kondilinin bu dönme hareketi, lateral polar ligamentlerin gerginliği tarafından sınırlanır. Bu gerginlik, kondilin ileri ve yanal pozisyon değişikliklerini destekleyen temel bir faktördür. Bu yanal hareket bileşeni "Bennett hareketi" olarak adlandırılır (Hylander, 2006).

2.1.8. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu

TMD, ağız, yüz, boyun ve kulak bölgesinde ortaya çıkan ağrılar nedeniyle otaljik ağrılar veya boyun kaynaklı sorunlarla kolayca karıştırılabilir. Bu durum, TME'nin ve ilgili yapıların çevre anatomik yapılarla yakın ilişkisinden kaynaklanır. Klinik değerlendirme sırasında hekimler, TMD'yi teşhis etmekte zorlanabilir, çünkü hastalar genellikle çiğneme sırasında, kulakta ya da kulak önünde hissedilen ağrı gibi

lokal belirtilerle veya alın ve boyun bölgelerine yayılan, kaynağı belirsiz ağrılarla başvurulabilir (Bhargava, 2021).

TMD, TME ve bu eklemin fonksiyonunu destekleyen kaslarda ağrı, hareket kısıtlılığı veya disfonksiyon ile karakterize bir dizi sorunu içerir (List ve Jensen, 2017). Bu rahatsızlıkların epidemiyolojik özelliklerinin incelenmesi, nedenlerinin karmaşıklığı, yaşa bağlı farklılıklar ve çok yönlü tanı-tedavi yaklaşımları nedeniyle önemlidir. TMD'nin heterojen yapısı, bireyselleştirilmiş değerlendirme ve yönetim stratejilerinin geliştirilmesini gerektirir (Bhargava, 2021).

2.1.8.1. TMD Epidemiyolojisi ve Etyolojisi:

TMD'nin toplumdaki yaygınlığı, klinik değerlendirme yöntemlerine (%1-75) veya ağrı anketlerine göre (%6-75) değişiklik gösterir; bu nedenle verilerin standardize edilmesini zorlaştırarak hastalığın yayılımını değerlendirmeyi güçleştirir. Toplumun yaklaşık %20'sinde TMD semptomlarının ortaya çıkabileceği, batı toplumlarında ise bu semptomların yaşam boyu görülme oranının %3-15 arasında değiştiği bildirilmiştir (Buescher, 2007). Üniversite dış hekimliği merkezine başvuran rastgele seçilmiş örneklemden oluşan bir araştırmada, vakaların %41'inde çeşitli derecelerde TMD tespit edilmiştir (Al Shaban ve Waheed, 2018). Diğer epidemiyolojik çalışmalarda ise toplumun %50-75'inin bir miktar TMD semptomları gösterdiği belirtilmiştir (Olivares ve ark., 2016; Habib ve ark., 2015).

Türkiye'de üniversite öğrencileri arasında yapılan bir araştırma, TMD'nin bu grupta %62 oranında görüldüğünü ortaya koymuştur. Bulgulara göre, TMD'si bulunanların büyük bir kısmı hafif vakalardan (%74,5) oluşurken, orta (%20,2) ve şiddetli (%5,3) vakaların daha az olduğu bildirilmiştir (Kaynak ve ark., 2019). Yapılan başka bir çalışmada TMD'nin yaygınlığı, teşhisi ve tedavisi, Temporomandibular Rahatsızlıklar için Araştırma Tanı Kriterleri (TMR/ATK) ile yapılan anket ve klinik muayene kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışmada TME ağrısının kadınlarda erkeklere göre daha sık görüldüğü, stres, somatik şikayetler ve duygusal rahatsızlıkların ergenlerde TMD ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Özellikle bu popülasyonda TMD'nin başlangıç ve ilerlemesinde duygusal ve psikososyal etkenlerin büyük bir rol oynadığı düşünülmektedir. Araştırmalara göre, somatik uyaranların hücresel düzeyde fonksiyonel sinyal yollarını engelleyerek işlev bozukluklarına neden olduğu ve

duygusal stresin diş sıkma davranışıyla çiğneme kas aktivasyonunu artırarak TMD'nin gelişimini desteklediği ifade edilmektedir (Wahlund, 2003; List ve ark., 1999).

Yapılan çalışmalar, TMD'nin çocukluk çağında nadir olduğunu, ancak ergenlik ve yetişkinlikte görülme sıklığının arttığını ve yaşla beraber daha yaygın, doğru orantılı hale geldiğini göstermektedir (Hongxing ve ark., 2016; Johansson ve ark., 2003). Bununla birlikte TMD, kadınlarda erkeklere kıyasla daha yaygındır ve en çok ikinci ile dördüncü on yıl arasında görülür (Karthik ve ark., 2017; Al Shaban ve Waheed, 2018; Manfredini ve ark., 2011). Bazı çalışmalar, kadınlarda intraartiküler kıkırdakta bulunan östrojen ve progesteron reseptörlerinin bulunduğunu, düşük östrojen seviyelerinin TMD ve baş ağrılarına katkıda bulunabileceğini ve eklemdeki sinirlerin iyon kanallarını etkileyebileceğini ileri sürmektedir (Hongxing ve ark., 2016; Johansson ve ark., 2003; List ve ark., 1999; Warren ve Fried., 2001).

TMD etyolojisi tek bir faktör ya da kapsamlı bir teorik modelle tam anlamıyla açıklanamamaktadır. Bununla birlikte, TMD ile ilişkili başlatıcı, yatkınlık yaratan ve sürdürme faktörler belirlenmiştir. Başlatıcı faktörler, TMD'nin ortaya çıkmasına yol açabilen etkenlerdir. Yatkınlık yaratan faktörler, TMD riskini artırıcı özelliklerdir. Sürdürme faktörleri ise iyileşmeyi zorlaştıran veya TMD'nin ilerlemesine katkıda bulunan unsurlardır (Bhargava, 2021).

TMD, mandibula hareketlerinin kısıtlanmasıyla çiğneme güçlüğü, ağrı ve işlev kaybına yol açar. Bruksizm, duygusal stres, travma, oklüzal uyumsuzluk, diş kayıpları veya yanlış hizalanma, postür değişiklikleri, çiğneme kası işlev bozuklukları ve çevre yapılarıdaki değişiklikler, TME yapısında içsel ve dışsal değişikliklere yol açan etkenler olarak değerlendirilmiştir (Wahlund, 2003; List ve ark., 1999; Muthukrishnan ve Sekar, 2015; Bertoli ve ark., 2018; Nagori ve ark., 2014).

TMD'li bireylerde kulakla ilgili belirtilerin yaygınlığını ve farklılıklarını değerlendiren bir çalışma, TME sorunlarının kulak hastalıklarına bağlı semptomlara sıklıkla yol açabileceğini göstermektedir. Araştırmacılar, kulakla ilişkili belirtilerin görüldüğü durumlarda TMD semptomlarının da incelenmesini tavsiye etmektedir (Kaygusuz ve ark., 2006).

TME problemlerinin servikal omurga rahatsızlıkları ile de bağlantılı olduğu belirtilmektedir. Yapılan araştırmalar, TMD tedavisinin servikal omurga hareketliliğinde dikkate değer iyileşmeler sağladığını öne sürmektedir. Boyun ve

servikal omurga rahatsızlıklarının TME hareketlerini sınırlayan bir etkiyle ilişkilendirildiği ve bu semptomların, trigemino-servikal nükleustaki sinirsel örtüşme yoluyla servikal omurgadan stomatognatik sisteme ve tam tersine sinir yolları ile iletildiği düşünülmektedir (Walczyńska ve ark., 2014; Silveira ve ark., 2015; Kraus, 2007).

2.1.8.2. TMD Semptomları:

Ağrı, çiğneme ve yutkunma zorluğu, çiğneme kaslarında hassasiyet, TME hareketlerinde oluşan düzensizlik, klik sesi varlığı ve kreptasyon sesleri, mandibular hareketlerde limitasyon veya ağız açmada zorluklar TMD'nin temel semptomlarıdır (Tuerlings ve Limme, 2004; Bonjardim ve ark., 2005; Çebi, 2019).

TMD'li bireylerin en yaygın şikayetleri, Karthik ve ekibinin gerçekleştirdiği çalışmaya göre ağız açıklığında kısıtlılık, kas ağrıları ve ağız açılırken ya da çiğnerken duyulan klik sesleridir (Karthik ve ark., 2017). Brezilyalı gençler üzerinde yapılan bir başka araştırmada, TMD'ye bağlı olarak en sık görülen semptomun %26,72 oranında TME bölgesinde duyulan klik sesi olduğu belirlenmiştir (Bonjardim ve ark., 2005; Lauriti ve ark., 2013).

2.1.8.3. TME Bozuklukları Tanı Kriteri:

TMD teşhisi amacıyla geliştirilen 'Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders' (DC/TMD) [Temporomandibular Disfonksiyon Teşhis Kriterleri (TMD/TK)] formu, tanı kriterleri açısından oldukça kapsamlı bir araçtır. Formda yer alan sorular sayesinde, katılımcılarda miyofasiyal ağrı, artroz, artralji, disk kayması ve artritis gibi pek çok farklı tanının yapılmasına olanak tanırken, aynı zamanda bireylerin psikolojik özellikleri ve işlevleri hakkında da değerlendirme yapılabilmesine olanak sağlar. Bu sayede, psikiyatri eğitimi olmayan klinisyenler dahi bu alanla ilgili bilgi edinerek tedavi sürecinde daha bilinçli kararlar alabilmektedir (Schiffman ve ark., 2014).

TMD/TK formu, iki ana kısımda incelenir. İlk bölüm, çiğneme kasları ve TME ile ilgili bozuklukların tespiti için gerekli kriterleri içerir. İkinci kısım ise, ağrı şiddeti, ağrı nedenli işlevsel kayıplar, depresyon ve somatizasyon gibi unsurları değerlendirip, kişinin ağrı ve psikososyal durumunu dikkatli bir şekilde analiz yapılmasına olanak

sağlar. Bu yapı, fiziksel ve psikolojik unsurları birlikte ele alarak daha kapsamlı bir değerlendirme yapmaya olanak sağlar (Schiffman ve ark., 2014).

Tablo 2.1. TMD sınıflandırılması (Schiffman ve ark., 2014; Peck ve ark., 2014)

Kategori	Alt Kategoriler
Eklemlerle İlgili Ağrılar	• Artralji • Artrit
Eklem Bozuklukları	• Disk bozuklukları – Disk kayması ile birlikte düzelme – Disk kayması ile birlikte aralıklı kilitlenme – Sınırlı açılma ile disk kayması olmaksızın – Sınırlı açılma olmaksızın disk kayması • Disk bozuklukları haricindeki hipomobilité bozuklukları – Yapışıklıklar/Adhezyon – Ankiloz – Fibrotik – Osseöz • Hipermobilité bozuklukları – Çıkıklar – Subluksasyon – Luksasyon
Eklem Hastalıkları	• Dejeneratif eklem hastalığı – Osteoartrit – Osteoartröz • Sistemik artritler • Kondiloliz/İdiopatik kondiler rezorpsiyon • Osteokondrozdisekans • Osteonekroz • Neoplazm • Sinovyal kondromatozis
Kırıklar	
Kongenital/Gelişimsel Bozukluklar	• Aplazi • Hipoplazi • Hiperplazi
Çiğneme Kasları Bozuklukları	• Kas ağrısı – Lokal miyalji – Miyofasiyal ağrı – Yansıyan miyofasiyal ağrı • Tendonit • Miyozit • Spazm • Kontraktür • Hipertrofi • Neoplazm
Hareket Bozuklukları	• Orofasiyal diskinezi • Oromandibulardistoni
Sistemik/Central Bozukluklara Atfedilen Çiğneme Kasları Ağrısı	• Fibromyalji/genel ağrı
Baş Ağrısı Bozuklukları	• TMD' ye atfedilen baş ağrısı
İlişkili Yapılar	• Koronoid hipoplazi

2.1.8.4. Çiğneme Kaslarına Ait Rahatsızlıklar:

Çiğneme kaslarının aşırı kullanımı (örneğin, sakız çiğneme, dudak ısırma veya diş sıkma gibi alışkanlıklar), kaslarda ve fasyalarda gergin bantların oluşumuna yol açabilir. Bu durum, tetik noktalar üzerinde ağrıya neden olur ve kas spazmı, hassasiyet, TME hareketinde kısıtlılık, tutukluk, yorgunluk gibi belirtilerle kendini gösterebilir. Bazı vakalarda otonomik işlev bozuklukları da tabloya eşlik edebilir. Bu klinik durum, sık rastlanan bir rahatsızlık olan myofasiyal ağrı sendromu (MAS) ile ilişkilidir (Özcan, 2005).

2.1.8.4.1. Miyofasiyal Ağrı:

Miyojenik ağrı, "tetik noktalar" belirginliği gösteren, lokalize, sert ve gergin kas bantları ile karakterize edilen bir ağrı türüdür. Bu ağrı, yaygın olmasına rağmen tam olarak anlaşılamamış ve gerektiği şekilde tanınmamıştır (Okeson, 2015). Tetik noktalar, merkezi uyarıcı etkiler yaratan devamlı derin ağrı kaynağı olan noktalardır. Birbirine yakın olan afferent internöronlar grubu merkezi olarak tetiklendiğinde, genellikle tetik noktalarının bulunduğu bölgeye bağlı olarak belirli bir paterne sahip, yayılma özelliği gösteren ağrılar meydana gelir. Bu rahatsızlık, hastalar tarafından sıklıkla baş ağrısı ile karıştırılmaktadır. Çoğu durumda, hastalar yalnızca bölgesel ağrıların yayılmasından haberdar olurlar ve tetik noktalarına sahip olduklarının farkında bile olmazlar (Fernández ve ark., 2010). Bir çalışmada, üniversite hastanesine başvuran hastaların %50'den fazlasının bu tür ağrıyı deneyimlediği belirlenmiştir (Fricton ve ark., 1985).

TME ilişkili sorun yaşayan bireylerde, çiğneme sırasında ortaya çıkan ağrının en yaygın nedeninin miyofasiyal ağrı olduğu belirtilmektedir. Çalışmalar, bu tür vakaların %60'ından fazlasında miyofasiyal ağrının mevcut olduğunu ortaya koymaktadır (List ve ark., 1999; Schiffman ve ark., 1990). Tetik noktalar, dokunulduğunda gerilmiş bant hissi veren alanlar olup, bu noktalar ağrıya yol açabilmektedir. Ancak, tetik noktalarının tam işlevi hâlâ net bir şekilde anlaşılmamıştır. Bazı araştırmalar, sinir uçlarının algogenik maddelere karşı aşırı duyarlılık göstererek lokal bir aşırı duyarlılık alanı oluşturabileceğini öne sürmektedir (Simons ve Mense, 1998). Ayrıca, tetik noktalarının çevresinde sıcaklık artışları, metabolik taleplerin artışı veya kan akışındaki azalma gibi durumlar gözlemlenebilir.

Tetik noktaları, genellikle sınırlı bir alanda ve az sayıda motor birimin aktive olduğu bölgelerde yer almaktadır (Hubbard ve Berkoff, 1993).

2.1.8.5. TME rahatsızlıkları:

Kondil ile disk kompleksindeki düzensizlik, eklemin daha serbest hareket etmesini engelleyen ve geçici kilitlenmeler, klik veya popping gibi sesler ile yakalama hissine yol açan, kondil ile disk arasındaki anormal anatomik oluşumlara bağlı bozukluklardır. Nüfusun %30 ile %50'si arasında TME semptomları gözlemlenmektedir. TME kliniğine sahip hastaların çoğunda ağrı bulunmamakla birlikte, farklı derecelerde disk deplasmanı görülebilir. Disk, ligamentlerin kondilin bağlantı yaptığı yerlerin çevresinde rotasyon gerçekleştirir. Kondil ile disk kompleksindeki dengesizlikler, bu rotasyonel fonksiyonlarda değişikliklere yol açmaktadır. Normalde gerçekleşen disk hareketinin kaybı, kollateral diskal ligament ve inferior retrodiskal ligamentin uzamasıyla belirginleşir. Bu durum, en çok kondil ile disk kompleksinde meydana gelen fiziksel travmalardan kaynaklanmaktadır. Bu düzensizlik, kas hiperaktivasyonu, ortopedik instabilite gibi nedenlerle de ortaya çıkabilir. Kondil-disk kompleksinde üç farklı düzensizlik türü bulunmaktadır: Disk deplasmanı, redüksiyonlu disk dislokasyonu ve redüksiyonsuz disk dislokasyonu (Okeson, 2003).

2.1.8.5.1. Disk Deplasmanı:

Disk deplasmanı, diskin kondil üzerindeki normal konumunun dışına çıktığı durumu ifade eder. İstirahat sırasında kondil, diskin posterior bölgesi ile normalden fazla temasta bulunur ve ağız açılması sırasında kondil disk üzerinde normalde görülmeyen bir kayma hareketi gerçekleştirir. Bu durumda ağız açma veya kapama esnasında klik (tek klik veya resiprokal klik) sesleri gelişir. Resiprokal klik her ağız açma hareketinde iştilirken, kapanma komponenti resiprokal kliğin aksine TME'nin tam kapandığı sıralarda oluşan pozisyonlarda iştilir. Resiprokal kliğin varlığı, disk deplasmanında görülen erken evrelerinde patogonomik olabilir. Disk deplasmanı, TME' de internal derangement (dengesizlik) ile aynı anlama gelir (Özcan, 2005).

2.1.8.5.2. Redüksiyonlu Disk Dislokasyonu:

Alt retrodiskal lamina ile diskal ligaman önemli ölçüde uzadığında ve eklem diskinin arka kısmı aşırı incelendiğinde, disk eklem boşluğundan öne kayar veya kondil başı tarafından öne itilerek yer değiştirir. Bu olay, disk dislokasyonu olarak bilinir. Ağız kapalıyken disk, kondilin ön kısmında yer alır ve ağız açıldığında normal pozisyona döner; bu duruma redüksiyonlu disk dislokasyonu denir. Hastalarda sıklıkla uzun süreli klik-popping tarzı sesler, ağrı ve ağız açmada limitasyonlar görülür (Özcan, 2005).

2.1.8.5.3. Redüksiyonsuz Disk Dislokasyonu:

Superior retrodiskal ligamentin elastikiyetinin yitilmesi, diskin normal pozisyonundan kaymasına yol açar. Diskin redükte olamaması nedeniyle, kondilin translasyonu sırasında disk, kondilin önüne geçer. Özellikle sert cisimlerin ısırılması veya uzun süreli ağız açık kalma öyküsü olan hastalar, ağrılı ya da ağrısız bir kilitlenme hissi deneyimleyebilir. Ağız açma sırasında eklemdaki hareket kısıtlılığı nedeniyle ağrı oluşur. Mandibular hareket yalnızca rotasyon ile sınırlı kalır ve açıklık genellikle 25-30 mm'yi geçmez. Etkilenen taraftaki hareket kısıtlılığı nedeniyle sağlam taraf normal şekilde hareket eder ve mandibula orta hattından sapar. Kronik durumlarda, ligamentlerin gerginliğini yitirmesi krepitasyon hissine neden olur ve bu durum sıklıkla disk perforasyonu ile ilişkilidir (Özcan, 2005).

2.1.8.6. TME Artritleri:

TME'de düzensizlikler oluştuğunda, etkilenen yapılar tepki gösterir. En fazla etkilenen bölgeler, kondil ve artiküler eminens gibi eklem yüzeyleri ile retrodiskal dokulardır. Bu yapısal değişikliklerin sonuçları, çeşitli faktörlere bağlı olarak adaptasyon, hasar veya her ikisinin bir arada gerçekleşmesine yol açabilir. Bu faktörlerin başında, değişikliklerin aciliyet derecesi ile yüklenmenin şiddeti ve süresi yer almaktadır. Ayrıca, hastanın rejenerasyon kapasitesini etkileyebilecek biyolojik ve genetik etmenler de önemlidir. Kondilin eklem yüzeyleri zarar gördüğünde, subartiküler kemik aşırı yüklenmeye maruz kalır ve bu da farklılaşmalar ile ilerlemeye yol açabilir. Benzer değişiklikler, internal düzensizlik olmaksızın da gelişebilir ve bu durum, eklem artritlerinin belirli bir grubunu ifade eder. TME artritleri arasında en yaygın görülen tür, osteoartrit olup, aynı zamanda dejeneratif eklem hastalığı olarak

da tanımlanır. Osteoartrit, kondil ve fossa gibi kemik eklem yüzeylerinde çeşitli dejenerasyonlara neden olan yıkıcı ve ilerleyici bir süreçtir. Bu durum, çoğunlukla vücutta bir eklemden artan yüklenmeye karşı gelişen, yavaşça ilerleyen bir yanıt olarak kabul edilir (Stegenga ve ark., 1989). Yükleme devam ettikçe ve eklem yüzeyi kondromalazi sürecine girerse, subartiküler kemik rezorbe olmaya başlar. Sürecin ilerlemesiyle birlikte, subkondral kortikal tabakanın kaybı, kemik erozyonu ve osteoartrit için radyografik bulgular ortaya çıkabilir. Bu ilerleyen dejenerasyon süreci sonunda, subkondral kortikal tabakada kayıp, kemik erozyonu ve osteoartrit bulguları, radyografik olarak gözlemlenebilir (Stegenga ve ark., 1991).

Osteoartrit, genellikle ağrılı bir durum olarak tanımlanır ve TME hareketleri sırasında bu ağrı daha da şiddetlenebilir. Bu hastalıkta, eklemden çoklu sürtünme sesleri olarak tanımlanan krepitasyon, sıkça görülen bir belirtidir. Eklemlerin aşırı yüklenmesi, krepitasyonun başlıca sebeplerindendir; en yaygın nedenler ise disklerin pozisyon değiştirmesi veya perforasyonlarıdır (Mills ve ark., 1994; Bont ve ark., 1986). Disk kayması ve retrodiskal dokuların dejenerasyonu sırasında, kondil doğrudan fossa ile temas geçer ve bu durum, dejeneratif sürecin gelişme süresini kısaltır. Zamanla, yoğun fibröz eklem yüzeylerinde değişiklikler meydana gelir ve bu değişiklikler kaybolur; aynı zamanda kemik yapısında değişiklikler oluşur. Bu süreç, eklem yüzeylerinin hareketi sırasında ağrı artışına yol açar ve bu da TME bölgesindeki hareket kısıtlamasının giderek artmasına neden olur. Osteoartrit, inflamatuvar hastalıklar grubuna dahil olmakla birlikte, tam anlamıyla bir inflamatuvar durum değildir. Düzenli tedavi uygulamaları ve eklemden basınç ya da yükün azaltılması ile bu dejeneratif durum, adaptif bir sürece dönüşebilir. Bu adaptif süreç, osteoartroz olarak adlandırılmaktadır (Stegenga ve ark., 1989).

2.1.9. Denge

Denge kavramı, bir nesneye uygulanan tüm kuvvetlerin ve momentlerin toplamının sıfır olduğu durumları ifade eder; bu durum, Newton'un Birinci Yasasıyla doğrudan ilişkilidir. Statik bir nesnenin dengede kalabilmesi, ağırlık merkezi (kütle merkezi) ve nesnenin sahip olduğu destek tabanı alanına bağlı olarak değişir. Ağırlık çizgisi destek tabanı içinde yer aldığında, nesne stabil bir pozisyonda bulunur. Ancak, ağırlık merkezi destek tabanı dışında kaldığında, nesne dengesiz hale gelir ve düşme riskiyle karşı karşıya kalır (Bell, 1998).

Bir cismin stabilitesi, ağırlık merkezinin dengesiz duruma gelmeden önceki hareket mesafesiyle artar. Yani, eğer ağırlık merkezi daha az yer değiştiriyorsa, cismin stabilite durumu daha yüksek olur. Dış kuvvetlerin artması, cismin dengesiz duruma gelmeden önce karşı koyabileceği miktarı artırarak stabiliteyi yükseltir. Bu bağlamda, mekanik kurallar, ağırlık merkezinin destek tabanı sınırları içinde yer alması durumunda stabilitenin sağlandığını belirtmektedir. Ayrıca, destek tabanının genişlemesi, ağırlık merkezinin daha düşük bir konumda veya destek tabanı içinde merkezi alana daha yakın bir konumda bulunması, stabilite oranını artırır (Bell, 1998).

Statik denge, yerçekimi kuvveti vektörünün ve alınan destek yüzeyinin boyutunun değişmesi sonucunda, çeşitli hareket pozisyonlarını sürekli bir şekilde koruma ve bu durumu çeşitli kuvvetlere karşı muhafaza etme yeteneği olarak tanımlanır (Kurt, 2007). Dışsal bir kuvvet desteği olmaksızın, sağlam bir zemin üzerinde vücut dengesinin sürekliliğini sağlama ve bu pozisyonu sürdürme yeteneği, kendiliğinden gelişen bir denge biçimidir. Kas gücünün artırılması, statik dengenin sürekliliği açısından kritik öneme sahiptir. Kuvvetin artmasıyla birlikte, korunan dengenin bozulması daha da zorlaşır (Nichols ve ark., 1995).

Dinamik denge, hareket esnasında vücut dengesini sağlama, sürdürme ve gerektiğinde düzenleyerek dengenin bozulmasını önleme yeteneği olarak tanımlanır. Eklem çevresindeki çeşitli yumuşak doku ve kaslar, eksternal kuvvetlerin vücuda etkisini engelleyerek buna karşı koymayı sağlayan denge becerisini oluşturur (Nichols ve ark., 1995). En az enerji kullanımı ve en yüksek verimlilikle düzenli bir şekilde eylem oluştururken, postürün sürekliliğinin sağlanması dinamik denge olarak ifade edilir (Meiners ve Loudon, 2020).

Propriosepsiyon, vücudun çeşitli bölgelerinde yer alan ve proprioseptörler olarak bilinen mekanosensör nöron gruplarının işlevine dayanmaktadır. 19. yüzyılda bilim insanları, bu farklı reseptörlerin niteliksel özelliklerini tam olarak anlamadan "kas hissi" kavramı üzerinde tartışmalar başlatmışlardır. Bu terim, motor sinirlerinin duyuşal sinirlerden farklı olduğunu ilk defa belirten Charles Bell'e atfedilmektedir. O dönemde bazı Alman bilim insanları, "Muskelsinn" olarak adlandırdıkları bu hissin, merkezi sinir sistemi dışında başka hiçbir sistem tarafından sağlanmadığını ve beyin motor komutlarını hesaplayarak vücudun belirli pozisyonlarını izlediğini öne sürmüşlerdir. 19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın başlarında, Charles Sherrington,

duyusal afferentlerin özel çevresel kaynaklara sahip olduğunu ve kas kasılmalarını etkilediğini kanıtlamıştır. Sherrington, propriosepsiyonu, organizmanın kendi hareketlerine verdiği tepki olarak hissettiği uyarılar olarak tanımlayarak, bu duyuları; beden dışından gelen dış etkenlerin hissedilmesi olarak tanımlanan eksterosepsiyon ve iç organlardan gelen duyusal bildirimleri ifade eden interosepsiyon ile özelleştirmiştir. Proprioseptör organlarını daha önce tanımlayan araştırmacılar arasında Kühne, Ruffini ve diğerleri yer almakla birlikte, postür ve hareket kontrolündeki etkilerini ilk olarak ortaya koyan kişi Sherrington olmuştur (Tuthill ve Azim, 2018).

Cilt, eklemler ve kaslarda bulunan mekanoreseptörler ile proprioseptörler, kas içcikleri ve tendon organları gibi yapılarla bağlantılıdır. Bu yapılar, deri ve eklem reseptörlerinden sınırlı girdiler alarak, aynı zamanda bir gerilme reseptörü işlevi görmektedir (Ageberg ve Roos, 2015).

2.1.9.1. Dengeden Sorumlu Sistemler:

2.1.9.1.1. Merkezi Sinir Sistemi:

Serebral korteks, bilinçli kas-iskelet hareketlerinin bilişsel olarak programlandığı ve denge ile koordinasyona ilişkin tüm girdilerin işlendiği en üst düzey merkezi temsil eder. Afferent bilgilerin iletimi, alt ekstremitelerin propriosepsiyonunu taşıyan fasciculus gracilis ve üst ekstremiteler ile gövdenin üst kısmının propriosepsiyonunu taşıyan fasciculus cuneatus aracılığıyla sağlanır. Bu yollar, denge için gerekli verileri serebral kortekse iletir. Korteksin gyrus postcentralis bölgesindeki Broadman 3, 1 ve 2 alanlarında bu bilgiler analiz edilerek uygun tepkiler oluşturulur. Bu tepkiler efektör organlara iletilerek vücut pozisyonu düzenlenir ve denge üzerinde kontrol sağlanır (MacKinnon, 2018).

Serebellum, vücut duruşu ve hareketlerin kontrolünde merkezi bir rol oynar. Hem istemli hem de istemsiz kas aktivasyonları, bu yapının otomatik mekanizmalarıyla düzenlenir. Fonksiyonel olarak serebellum, üç ana bölüme ayrılır: spinoserebellum, serebroserebellum ve vestibuloserebellum.

Spinocerebellum, vermis ve çevresindeki komşu hemisferlerden oluşur ve kasların motor kontrolünü, tonusunun ayarlanmasını ve hareketlerin sürekliliğini sağlar. Serebroserebellum, hemisferlerin dış bölgelerinde yer alır; hareketlerin planlanması, başlatılması ve durdurulmasında kritik bir rol oynar ve aynı zamanda ince

motor becerilerin geliştirilmesinde etkilidir. Vestibuloserebellum, serebellumun flokülönödüler lobunu içerir ve vestibüler sistemle doğrudan ilişkilidir. Bu yapı, vestibüler reflekslerin oluşumunda katkıda bulunurken, kas tonusunun düzenlenmesi, göz hareketlerinin kontrolü ve denge sağlanması gibi işlevlerde de görev alır (MacKinnon, 2018).

Propriyoseptörler, duyuşal girdileri beyin sapına iletebilmek için çıkan yolları kullanır. Beyin sapı, bu elde edilen verilerle birlikte vücudun pozisyonunu ve postürünü oluşturarak denge üzerinde hakimiyet sağlarlar. Bunun yanı sıra, beyin sapı propriyoseptörlerin haricinde, göz ve kulak gibi afferent merkezlerden ulaşan bilgileri de değerlendirerek dengenin oluşmasına destekte bulunur. (MacKinnon, 2018).

Medulla spinalis'in posterior funiculus bölgesi, görsel geri bildirimlerle uyumlu çalışarak bilinçli propriyosepsiyon duyusunun iletiminde ve dengenin düzenlenmesinde kritik bir rol oynar. Fasikülus gracilis ve fasikülus kuneatus yoluyla taşınan propriyoseptif bilgiler, vücudun uzaydaki farkındalığını sağlayarak bilinçli algının oluşumuna katkıda bulunur. Kas ve eklemlerden gelen duyuşal veriler, talamus ve somatosensoriyel kortekse iletilir ve bu süreç, postür kontrolü ile motor koordinasyonu destekler. Bu mekanizmalar, görsel sistemden gelen bilgilerle birleştirilerek duyuşal ve motor geri bildirim döngüsünü tamamlar. Bu entegrasyon sonucunda, vücut dengesi hassas bir şekilde düzenlenir (MacKinnon, 2018).

2.1.9.1.2. Vizüel Sistem (Görme Sistemi):

Bedenin uzaydaki hareketlerini ve konumunu etkili bir şekilde düzenleyebilmesi için gerekli olan önemli bilgiler, görme duyusu tarafından sağlanır. Vestibüler sistemin tüm işlevleri bozulsa bile, kişi yavaş hareketler sırasında dahi dengeli bir pozisyonu sürdürebilir (Altay, 2001). İnsanlarda iki farklı görme sistemi olduğu bilinmektedir: nesneleri ayırt etmeye yardımcı olan fokal sistem (odaklı görme) ve hareketlerin kontrolüne yönelik ambient sistem (çevresel görme). Fokal sistem, nesneleri bilinçli olarak algılama yeteneği sunarken, ışığın yetersiz olduğu durumlarda bu sistemde aksamalar yaşanabilir. Ambient görme ise hareketler üzerinde kontrol sağlamak amacıyla hem merkezi hem de çevresel alanları izleyerek önemli bir rol üstlenir (Latash ve Huang, 2015).

2.1.9.1.3. Vestibüler Sistem:

Vestibüler sistem, vücudun dengesini sağlamakla görevli olan, sıvı dolu ve birbirine bağlı keseler ile kanallardan oluşan bir yapıdır. Bu yapıların tamamı, iç kulağın zar labirenti olarak adlandırılan ve petrous temporal kemiğin içinde yer alan özel boşluklarda bulunur. Zar labirenti, üç boyutlu alanda birbirine dik konumlanmış üç yarım daire kanalı ve iki otolit organını (utrıkulus ve sakulus) içerir. Başın açısal ivmesi, yarım daire kanalları tarafından tespit edilirken, lineer ivme ve yerçekimi kuvveti otolit organları tarafından algılanır (Khan ve Chang, 2013). Bu yapılarda yer alan duyuşsal organlar, açısal ve lineer ivmeleri algılamak için farklı mekanizmalara sahip olsalar da, bu süreçte kullanılan mekanoreseptörler ortak olarak kullanılır. Düzensiz afferentlerin hızlı refleks yanıtlarında, düzenli afferentlerin ise daha yüksek seviyede bilgi işleme süreçlerinde görev aldığı öne sürülmektedir (Eatock ve Songer, 2011).

Vestibüler organlar, mekanoreseptörleri içeren ve beyin sapı, serebellum ile kortikal alanlarda işlenen sinyaller üreten bir yapı sunar (Lopez ve ark., 2012). Bu organlardan gelen sinir lifleri, vestibüler siniri oluşturur ve koklear sinirle birleşerek sekizinci kranial sinir (nervus vestibulocochlearis) olarak beyin sapına girer. Beyin sapındaki vestibüler çekirdekler, serebellum ve görsel sistemden gelen sinyalleri entegre ederek bilgiyi çeşitli merkezi yapılara iletir. Vestibüler sistemin kortikal alanları parietal lob ve insula ile ilişkilendirilmiştir (Eulenburg ve ark., 2012).

Vestibüler sistem, kafatasına bağlı olması nedeniyle başın hareketini algılayabilir; ancak bu hareketin vücuda aynı doğrultuda yansıdığını anlamak için tamamlayıcı sinyallere gereksinim duyar. Boyun proprioseptörleri, başın vücuda göre hareketlerini izler ve bu bilgiler, vestibüler algının vücut merkezli bir referans çerçevesinde işlenmesini mümkün kılar (Angelaki ve Cullen, 2008).

Vestibüler sistemde, başın dönme hareketi sırasında kanal duvarı ile endolenf arasında göreceli bir hareket meydana gelir. Bu hareket, açısal ivmenin zıt yönünde gerçekleşir ve cupulanın deformasyonuna neden olarak vestibüler sinirlerin ateşlenme hızını etkiler. Yatay kanallarda, cupula utrikula yönünde hareket ettiğinde sinir ateşleme hızı azalırken, anterior ve posterior kanallarda bu durum tersine bir yanıt oluşturur. Sabit açısal hızla dönme sırasında ise endolenfte hareket oluşmaz ve sinir ateşleme hızları, başın hareketsiz olduğu durumdaki seviyelerine döner. İki kanal

arasındaki simetrik aktivite, merkezi sinir sistemine başın sabit bir ivme altında olmadığı bilgisini iletir (Khan ve Chang, 2013).

Yarım daire kanalları ve otolitik organlar, başın hareketini ve konumunu üç boyutlu bir ortamda algılayan entegre bir model oluşturur. Otolitik organlardan iletilen yer çekimi yönüne ilişkin bilgiler, başın mekansal yönelimini belirlemede önemli bir rol oynar. Yarım daire kanalları ise başın dönme ve eğilme hareketlerine ilişkin bilgileri ileterek, lineer ivmenin baş hareketlerinden ayrıştırılmasına katkı sağlar (Angelaki ve Cullen, 2008).

2.1.9.1.4. Somatosensoriyel Sistem:

Somatosensoriyel sistem, hareket sırasında denge ile entegre bir şekilde çalışır. Postural kontrol sistemi, vücudun denge ve hareketlerini sağlamak için peribral duyu reseptörlerinden elde edilen bilgileri işleyerek duruş pozisyonunu tanımlamada ve motor yanıtları gerçekleştirmede aktif bir rol üstlenir (Guskiewicz, 1999). Somatosensoriyel girdiler, mekanoreseptörler, kutanöz ve eklem reseptörleri aracılığıyla beyne afferent sinyaller iletilmesiyle oluşur. Bu reseptörler, denge yetisinin düzenlenmesinde ve postural kontrol sistemine destek sağlamada kritik bir öneme sahiptir (Gribble ve Hertel, 2004).

2.1.10. TME ve Denge Arasındaki İlişki

TMD'li bireylerde özellikle omurga ağrısı gibi eşlik eden ağrıların vücut dengesizliğinden kaynaklanabileceği belirtilmektedir. TMD'nin postural asimetri, ayak basınç merkezi, vücut salınım ve omurga eğriliği gibi genel vücut fonksiyonlarını etkilediğini gösterilmektedir (Sforza ve ark., 2006). Sınırlı sayıda çalışma, TMD ve omurga ağrısı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. ABD'de yapılan bir çalışmada, TMD hastalarının %54'ü boyun ağrısı ve %64'ü bel ağrısı rapor etmiştir (Plesh ve ark., 2011). Diğer çalışmalar kronik omurga ağrısının TMD ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Wiesinger ve ark., 2019, Walczynska-Dragon ve ark., 2014). Omurga segmental olarak TME ile ilişkisi incelendiğinde ise servikal omurga ve TME arasında biyomekanik, nörofizyolojik ve fasyal ilişki olduğu belirtilmektedir (Wieckiewicz ve ark., 2013). Gövde stabilitesinin baş ve ekstremit fonksiyonlarına etkisini açıklayan farklı mekanizmalar bulunmaktadır. Bu mekanizmalar ekstremitelerin ve gövdenin birbirleriyle bağlantılarının olduğunu ortaya koyan pelerin etkisi, gerilim bütünlüğü ve

miyofasyal meridyenler teorileridir. Pelerin etkisi vücudun tüm kasları arasında çapraz bağlantıların varlığını savunarak, gerilimin bağlantılı olan tüm kaslar boyunca iletilmesini belirtmektedir. Gerilim bütünlüğü, gerilim ve kompresyon elemanlarının birbirleriyle uyumlu olarak var olduğunu ve omurga, toraks ve kol kaslarının birlikte oluşturdukları gerilim sisteminin üst ekstremitayı desteklediğini ortaya koymaktadır (Myers, 2009). Miyofasyal meridyenler teorisinde ise kaslar arasındaki, kadavra çalışmaları ile kanıtlanmış, fasyal bağlantıların birbirlerine gerilimi, stabiliteyi ve esnekliği aktardığını vurgulamaktadır (Kibler ve ark., 2006). Bütünsel bir bakış açısıyla bu mekanizmalar mekanik kuvvetleri TME'den myofasyal sistem aracılığıyla vücudun geri kalanına aktarma olasılığını anlamak için çeşitli açıklamalar yapmakta ve miyofasyal zincirler ile TME ve tüm vücut postürü arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır (Wieckiewicz ve ark., 2013).

TME ile vücut postürü ve/veya kor stabilite arasındaki ilişkiyi inceleyen ve bu ilişkiyi gösteren sınırlı sayıda kanıta dayalı çalışma mevcuttur (Nota ve ark., 2017, Ries ve Bérzin, 2008, El Zoghbi ve ark., 2021, Oltramari-Navarro ve ark., 2017, Perinetti, 2007). Bu çalışmalarda TME patolojilerinde veya sağlıklı bireylerde genel vücut postürü, postural stabilite ve dengenin TME fonksiyonları ile ilişkisi incelenmiştir.

Nota ve arkadaşları, stomatognatik sistemin vücut duruşu üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, myojenik TMD tanısı konulan 25 birey ile 19 sağlıklı kontrol grubu yer almıştır. Her iki gruba postural stabilite testi uygulanmış ve salınım alanı ile salınım hızı gibi parametreler değerlendirilmiştir. Bulgular, myojenik TMD'li bireylerde postural stabilitenin belirgin olarak farklı olduğunu göstermiştir (Nota ve ark., 2017).

Oltramari ve arkadaşları tarafından yürütülen başka bir çalışmada, TMD'nin yaşlı bireylerde postural denge üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada, 150 yaşlı birey, TMD varlığına göre iki gruba ayrılmış ve postural denge, tek ayak üzerinde duruş testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar, TMD'nin kadınlarda daha yaygın olduğunu, ancak TMD varlığı ile postural denge arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını göstermiştir. Bu bulgular, TMD'nin yaşlı bireylerin postural dengesi üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur (Oltramari ve ark., 2017).

Gomes ve arkadaşları, TMD olmayan bireylerde iki taraflı ve tek taraflı çiğneme ile gözlerin açık ve kapalı olma durumlarının statik denge üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yirmi gönüllünün katıldığı bu çalışmada, statik denge kuvvet plakası kullanılarak farklı çiğneme koşulları altında değerlendirilmiştir. İki taraflı çiğneme (gözler açık) ve sağ tek taraflı çiğneme sırasında osilasyon alanında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca, gözler kapalı durumda mediolateral basınç merkezinde değişiklikler gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, stomatognatik sistemin çiğneme hareketlerinin bazı statik denge değişkenleri üzerinde etkili olabileceğini ortaya koymuştur (Gomes ve ark., 2014).

Chaves ve arkadaşları ise literatür taraması yoluyla vücut duruşundaki değişimlerin TMD ile ilişkisini incelemiş ve mevcut kanıtların sınırlı olduğunu vurgulamıştır. 1950 ile 2012 yılları arasında yayımlanan İngilizce makaleleri içeren bu sistematik taramada, değerlendirilen 20 çalışmadan yalnızca birinin orta, ikisinin ise yüksek kalitede olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmaların 12'si kraniyoservikal duruşu, 2'si kraniyoservikal ve omuz duruşunu, 6'sı ise genel vücut duruşunu incelemiştir. Bulgular, myojenik TMD için kraniyoservikal duruş değişikliklerine dair güçlü kanıtlar, artrojenik TMD için orta düzeyde kanıtlar bulunduğunu, ancak karma TMD için yeterli kanıt olmadığını göstermiştir. Genel vücut duruş bozukluklarına ilişkin çalışmaların ise metodolojik olarak zayıf olduğu ifade edilmiştir (Chaves ve ark., 2014).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı ve Tipi

Nöroanatomik kanıtlar, postüral stabilitenin trigeminal kompleks tarafından etkilenebileceğini gösterdiğinden, denge performansının TMD ile ilişkisinin incelenmesinin gerekli olduğunu düşünüyoruz. Bu nedenle çalışmamızın amacı, sağlıklı yetişkinlerde statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmamız, gözlemsel tipte, ilişki arayıcı bir araştırmadır.

3.1.1. Araştırmanın Sorusu

Araştırmamız, vücudun denge performansının TMD ile ilişkili olduğunu düşünmemizden dolayı sorularımızı bu doğrultuda şekillendirmiştir. Sorularımız aşağıda sıralanmıştır:

Statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomları arasında bir ilişki var mı?

Statik ve dinamik denge çalışmalarında masseter kasında spontan kas aktivasyonu gözlemlenebilir mi?

Statik ve dinamik denge performansı ile masseter kası basınç ağrı eşiği arasında bir ilişki var mı?

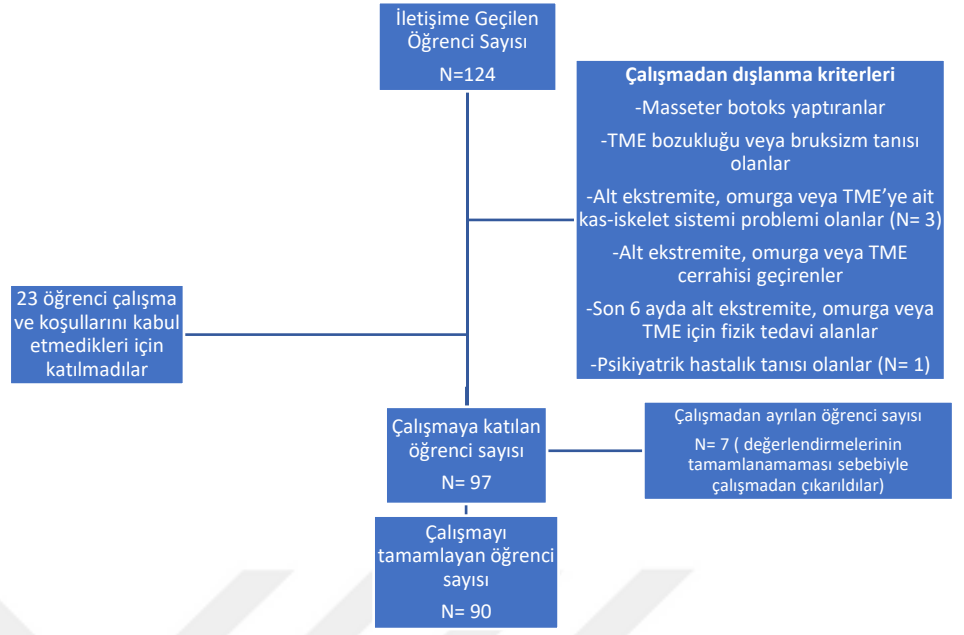
Statik ve dinamik denge performansı ile başın anterior postürü arasında bir bağlantı var mı?

3.1.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Çalışmamızın verileri, Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi'nde öğrenim gören gönüllü öğrencilerden toplanmıştır. Çalışma Şubat 2024 ile Ocak 2025 arasında yapılmıştır.

3.1.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmamızın evrenini Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi'nde öğrenim gören 18-30 yaş arası gönüllü ve sağlıklı öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü Raosoft sample size calculator kullanılarak %85 güven aralığında, 20000 popülasyon ve sağlıklı kişilerde görülme sıklığı %10 (Hanna ve ark., 2021) olacak şekilde hesaplandı ve 75 gönüllü sağlıklı üniversite öğrencisi alınması planlandı. Çalışma kapsamında 124 öğrenci ile görüşüldü, 97 öğrenci değerlendirmeye alındı, 90 gönüllü öğrenci ile veri toplama sürecimiz tamamlandı.



Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Şeması

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi'nde öğrenim görmek
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olmak
- 18-30 yaş arasında olmak

Araştırmadan Dışlama Kriterleri

- Masseter botoks uygulaması yaptıran bireyler
- TME'ye ait bozukluk ve/veya bruksizm tanısı almış bireyler
- Alt ekstremitte, omurga ve/veya TME'ye ait kırık, romatoid hastalık gibi sistemik spesifik patolojik durumun kanıtlandığı kas-iskelet sistemi problemi olan bireyler
- Alt ekstremitte, omurga ve/veya ve/veya TME problemine bağlı herhangi bir cerrahi geçiren bireyler
- 6 aydan kısa bir süre içinde alt ekstremitte, omurga ve/veya ve/veya TME ile ilişkili fizik tedavi almış bireyler
- Tanı almış psikiyatrik hastalığı olan bireyler

3.1.4. Araştırmada Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Bağımsız değişkenler: Statik ve dinamik denge parametreleri çalışmanın bağımsız değişkenleri olarak belirlendi. Statik parametreler, bireylerin duruş, kas gerginliği gibi sabit durumlarını temsil ederken; dinamik parametreler, hareket esnasında ortaya çıkan kas aktivitesi, eklem hareketliliği gibi değişkenleri içerir. Bu parametreler, araştırmada kontrol edilen ve TMD ile ilgili klinik bulgulara etki eden bulunan unsurlar olarak ele alınır.

Bağımlı Değişkenler: TMD ile ilgili klinik bulgular ve çeşitli ölçek skorları ise çalışmanın bağımlı değişkenleri olarak yer alır. Bu değişkenler, bireylerin TMD semptomlarının şiddeti, ağrı düzeyi, TME fonksiyon bozukluğu gibi klinik bulgularını ve araştırma boyunca kullanılan anketler ya da testler aracılığıyla elde edilen puanları kapsamaktadır.

3.2. Veri Toplama Araçları

Demografik bilgileri toplamak amacıyla Tanımlayıcı Veri Formu kullanıldı. Ağız açıklığı ölçümü, TME hareketlerinde ses varlığı, deviasyon varlığı gibi durumlar ve TME çevresindeki kasların palpasyon parametreleri, TMD/TK Klinik Muayene Formu kullanılarak değerlendirildi. TMD varlığı ve şiddetinin belirlenmesinde Fonseca Anamnestik Anketi (FAA) kullanıldı. Baş öne postürü değerlendirmesi gonyometre ile, masseter kasının basınç ağrı eşiği ölçümleri algometre ile yapıldı. Statik ve dinamik denge değerlendirmeleri, The Balance System SD (Korebalance Premier-19 Systems Inc. USA) ile gerçekleştirildi. Denge değerlendirmeleri sırasında, bilateral masseter kas aktivasyonu verileri de yüzeyel EMG ile kaydedildi.

3.2.1. Tanımlayıcı Veri Formu

Tanımlayıcı Veri Formu, çalışmaya katılan tüm bireylerin çeşitli demografik ve sağlık geçmişi bilgilerini kaydetmek amacıyla kullanıldı. Bu form aracılığıyla katılımcıların yaşı, boyu, vücut ağırlığı, cinsiyeti, eğitim durumu, mesleği ve medeni durumu gibi temel bilgiler, daha önce geçirdikleri hastalıklar, şu anda kullandıkları ilaçlar ve geçmişte uygulanan cerrahi müdahalelerde, son 6 ay içinde TME ile ilgili herhangi bir tedavi veya müdahale yapıp yapılmadığı kaydedildi (EK 1).

3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi

3.2.2.1. Basınç Ağrı Eşiği Ölçümü (Algometre) Değerlendirmesi:

Masseter kası, zigomatik kemik ve zigomatik arkadan başlayarak mandibular ramus boyunca uzanır ve mandibulanın angulusuna tutunur. İki kısımdan oluşur; daha küçük ve derin kısmı dikey olarak uzanırken, daha büyük ve yüzeysel kısmı arkaya doğru yapışır. Kasın işlevi çeneyi yukarı kaldırmak olduğundan, TME'yi kapatmakla sorumludur ve çiğneme aktif rol oynar. Ayrıca, yüzeysel liflerin seyri nedeniyle mandibulanın öne çıkarılmasına da yardımcı olur. Masseter kası, TME'de bulunan en güçlü çiğneme kasıdır. Bu nedenle çalışmada bu kas hedeflenmiştir. Kas hassasiyetinin palpasyon ölçümü, tek bir değerlendirici tarafından gerçekleştirilmiş olsa da, tamamen objektif olmayabilir. Bu durumu ortadan kaldırmak için Fischer tarafından geliştirilen ve Kg/cm² veya N/cm² ölçeği algometre cihazı kullanıldı ve bilateral olarak değerlendirildi (Kılınç ve ark., 2015; Cheung ve ark., 2013). Algometre, hassasiyeti ölçülecek alana bastırılarak katılımcıdan ağrıyı ilk hissettiği anı belirtmesi istendi (Okeson, 2020). Birer dakikalık istirahat şartıyla masseter kasına üç kez ölçüm yapıldı ve elde edilen üç değerlendirmenin ortalaması alınarak kaydedildi (Wewers ve ark., 1990).

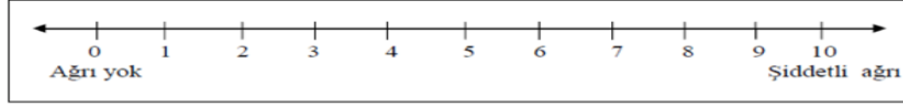


Şekil 3.2. Masseter kası basınç ağrı eşiği ölçümü

3.2.2.2. Numerik Ağrı Skalası (NAS) Değerlendirmesi:

Numerik ağrı skalası, kullanım kolaylığı ve süresi açısından az zaman gerektiren, herhangi bir cihaza ihtiyaç duyulmayan bir ölçektir. Ağrının şiddetini

belirleyebilmesi ve ağrının azalmasını/rahatlamasını tanımlamayı kolaylaştırmasından dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu skala 0'dan 10'a kadar, hastaların yaşadıkları ağrı seviyesini belirlemek için "0- ağrı yok" ve "10- muhtemel en kötü ağrı" sayı aralığından bir sayıyı belirterek yaşadıkları ağrı seviyesini betimlemelerini sağlar (Farrar ve ark., 2001; Hawker ve ark., 2011; Karcioğlu ve ark., 2018).



Şekil 3.3. Numerik Ağrı Skalası

3.2.3. Baş Postür Değerlendirmesi

Baş öne postürü değerlendirmesinde klinikte kullanılan en yaygın ölçüm araçlarından biri olan gonyometre kullanıldı (Norkin ve ark., 2016; Law ve ark., 2013). Baş öne postürü, kraniovertebral açı (KVA) yöntemi ile değerlendirildi. Kraniovertebral açı, kulak tragusu ile servikal yedinci omurun spinöz prosesi birleştiren çizginin horizontal hatla yaptığı açı olarak tanımlanır. Kraniovertebral açıda meydana gelen azalma, başın anterior tilt pozisyonunda olduğunu gösterir (Sajjadi ve ark., 2014). Katılımcıların üç kez KVA yöntemi ile baş postürü, birer dakikalık aralıklarla değerlendirildi. Elde edilen sonuçların toplamı alınarak ortalaması kaydedildi.



Şekil 3.4. KVA yöntemi ile baş öne postürü değerlendirilmesi

3.2.4. TMD Semptomlarının Değerlendirilmesi

3.2.4.1. Temporomandibular Disfonksiyon Teşhis Kriterleri (TMD/TK):

TMD semptomlarının değerlendirilmesinde Temporomandibular Disfonksiyon Teşhis Kriterleri (TMD/TK) kullanıldı (EK 2). Bu form, sıkça karşılaşılan TMD teşhisinde kullanılacak kriterlerden oluşmaktadır. Formun sonuçları sayesinde, katılımcılara miyofasiyal ağrı, artroz, artralji, disk deplasmanı ve artrit gibi teşhislerden bir veya birkaçının konulması mümkün olur. Ayrıca, form psikolojik durum ve psikolojik fonksiyonların da değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede, psikiyatrik bilgiye sahip olmayan hekimlerin bu konudaki farkındalığı artırılmakta ve tedavi süreçlerine daha etkili bir şekilde yön vermeleri sağlanmaktadır (Schiffman ve ark., 2014).

TMD/TK, iki ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, çiğneme kasları ve TME ile ilişkili rahatsızlıkların teşhisinde kullanılacak kriterleri içermektedir. İkinci bölüm ise, ağrının şiddeti, ağrı nedeniyle yaşanan yetersizlikler, depresyon ve somatizasyon gibi faktörleri değerlendirerek, ağrının ve bireyin psikososyal durumunun kapsamlı bir şekilde incelenmesine olanak tanımaktadır. Bu yapı, hem fiziksel hem de psikolojik boyutları göz önünde bulundurarak daha bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır (Schiffman ve ark., 2014).

Katılımcılara TME, şakak bölgesinde kas veya eklem ağrısı, kulak içi ve önü bölgelerinde ağrıları olup olmadığına dair formdaki alanlara kaydedildi (Polat ve ark., 2016; Schiffman ve ark., 2014). Son 30 gün içerisinde kafa bölgesinde, sağ ve sol alanlardaki oluşan ağrılar forma kaydedildi.

Kas palpasyon değerlendirmesinde; bilateral temporalis ve masseter kaslarının tüm bölgeleri, TME'nin dış kutup ve dış kutup çevresi, posterior mandibuler bölge, submandibular bölge, dış pterigoid alan ve temporalis tendonuna palpasyonla oluşan ilave kas ağrısı değerlendirildi. Bu bölgelerde oluşan ağrıların tanıdık ağrı olup olmadığı ve var ise ağrının yansıması değerlendirildi.



Şekil 3.5. Masseter ve temporalis kaslarının palpasyonu

Katılımcıların insizal ilişkileri 10 cm'lik bir cetvel yardımıyla ölçüldü. Ölçülen overjet, overbite ve orta hat sapmaları forma kaydedildi. Katılımcıların ağız açma şekilleri forma kaydedildikten sonra, ağız ağrısız açma, maksimum yardımsız açma ve maksimum yardımcı açma değerleri tekrar aynı cetvel yardımıyla değerlendirildi. Ağrısız açmada katılımcılardan ağızlarını ağrıyan bölgeye kadar açmaları istendi. Anterior üst ve alt insizal dişler arasındaki mesafeyi forma milimetre (mm) cinsinden kaydedildi. Maksimum yardımsız açmada katılımcılardan ağızları olduğu halde ağızlarını açabildikleri kadar açmaları istendi ve tekrar anterior üst ve alt insizal dişler arasındaki mesafe hesaplanarak mm cinsinden formdaki ilgili alana kaydedildi.



Şekil 3.6. Cetvel ile ağız açıklığı ölçümü

Maksimum yardımcı açmada ise, katılımcı ağzını maksimum açtıktan sonra değerlendirmecinin parmaklarını kullanarak alt ve üst kesici dişlere hafif güç vererek dişler arasındaki aralık arttırıldı. İnsizal dişler arasındaki çıkan sonuç milimetre cinsinden formun ilgili alanına kaydedildi. Eğer bütün ağız açma işlemleri sırasında ağrı hissedilip, hissedilen bölgelerin daha önce de aynı ağrı hissiyatını vermişse “tanıdık ağrı” bölümüne evet olarak işaretlendi.

Lateral ve protrüziv hareketler, katılımcının alt çenesini sağ lateral, sol lateral ve protrüzyona alması istenerek 10 cm’lik cetvel ile değerlendirildi. TME hareketlerinde tekrar ağrı olup olmadığı hareketler esnasında sorgulandı. Eğer hareketler sırasında ağrı oluşmuş ise hangi hareketi yaparken nerede ağrı hissedildiği, hissedilen bölgelerin ağrısının daha önce de aynı ağrı şeklinde olup olmadığı kaydedildi. Tekrar aynı ağrı hissiyatı var ise “tanıdık ağrı” bölümüne evet olarak işaretlenip kaydedildi.



Şekil 3.7. Cetvel ile sağ ve sol lateral çene hareketi ölçümü

Eklem sesleri değerlendirilirken, katılımcının ağzını 10 saniye aralıklarla beşer kez açıp kapaması ve tekrar beşer kez 10 saniyelik aralıklarla lateral ve protrüziv hareketler yapması istendi. Katılımcıya bu hareketler sırasında TME bölgesinden herhangi bir ses duyduğu, duymuş ise nasıl bir karakteri olduğu soruldu. Klik veya krepitasyon şeklinde değerlendirici tarafından formun TME seslerinin olduğu bölgeye kaydedildi. Katılımcıların muayene sırasında ağızlarını açık durumdayken kapatamaması veya yarım açık pozisyondayken ağızlarını açamamaları eklem kilitlenmesi olarak kaydedildi.

3.2.4.2. Fonseca Anamnestik Anketi (FAA):

FAA düşük maliyetli, kolayca uygulanabilen alternatif TME bozukluk değerlendirme aracı olarak önerilmiştir (Fonseca ve ark., 1994). FAA; baş, sırt bölgelerinde, TME ve çiğneme sırasında ağrı varlığı, hareket limitasyonu, parafonksiyonel alışkanlıklar, maloklüzyon, klik, emosyonel stresin varlığını sağlayan 10 sorudan oluşan bir ankettir (Bevilaqua-Grossi ve ark., 2006). Puanlamada evet cevabı (10 puan), bazen cevabı (5 puan) veya hayır cevabı (0 puan) alırken toplam puan 0-100 arası belirlenmektedir. FAA'nın ağrı ile ilgili ve eklem içi TMD'leri tanımlamadaki tanısal doğruluğu yüksek bulunmuş ve kesme noktası 25 puan olarak belirlenmiştir (Yap ve ark., 2021). Anketin Türkçe geçerlik ve güvenirliği Kaynak ve arkadaşları tarafından 2020 yılında yapılmıştır. Çalışma sonucunda anketin iç tutarlılık analizi, 0.805'lik bir Cronbach alfa katsayısı ile sonuçlanmıştır. Her bir indeks sorusunun sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) değerleri 0.739 ile 0.897 arasında değişmektedir. FAA'nın yüksek bir doğruluk düzeyi belirlenmiştir (ROC eğrisinin

altında kalan alan 0,928). Sonuçlar, FAA'nın Türk popülasyonunda TMD'nin tanımlanması için bir tarama aracı olarak kullanılabileceğine dair önemli kanıtlar sunmuştur (Kaynak ve ark., 2020) (EK 3).

3.2.5. Kas Aktivasyonu Değerlendirmesi

Kas aktivasyonu değerlendirme için çalışmamızda dört kanallı Neurotrac Myoplus Pro 4 yüzeyel EMG Biofeedback cihazı kullanıldı. Bu cihaz, kas aktivitesini 0,2–2000 μ V aralığında kaydedebilme özelliğine sahiptir. Ölçümler esnasında cep telefonu kullanımı engellendi ve ortam mümkün olduğunca sessiz tutuldu.

EMG ölçümleri sırasında güvenilir sonuçlar elde etmek için SENIAM protokolü izlendi (Hermen ve ark., 2000). Katılımcılar, baş nötr pozisyonda olacak şekilde rahat ve dik bir pozisyonda, kalça ve diz 90 derece fleksiyonda, ayaklar yerde, eller uyluk üzerinde bir tabureye oturtuldu. EMG sinyali, 2,5 cm x 2,5 cm boyutlarındaki beş adet kendinden yapışkanlı elektrot aracılığıyla kaydedildi. Elektrotlar bilateral olacak şekilde masseter kaslarına yerleştirildi. Elektrotların yerleştirileceği alan, deri pembeleşene kadar hafifçe aşındırılarak deri direnci düşürüldü. Elektrot yerleşimi kas lifleri yönünde uygulandı ve yerleştirilmeden önce deri alkolle temizlenip kuruluğu kontrol edildi. Masseter kası için katılımcılardan dişlerini sıkmaları istenerek kasın yeri belirlendi. Elektrotlar, gonial açı ile zigomatik kemiğin alt sınırı arasındaki alana yerleştirildi (Urban ve ark., 2021). Elektrotlar arasındaki mesafe 10 mm olacak şekilde uygulandı. Masseter kasının hareketi, katılımcılardan ağızlarını açıp kapatmaları ve dişlerini sıkıp gevşetmeleri istenerek doğrulandı ve referans elektrot klavikula üzerine yerleştirildi (Bahia ve ark., 2023).

EMG sinyalleri normalize edilmeden önce, masseter kasının maksimum istemli izometrik kasılma (MİİK) düzeyleri kaydedildi (Konrad, 2014). Katılımcılar, her biri beş saniye sürecek üç tekrarlı maksimum diş sıkma işlemi yaptı, aralarda 1 dakikalık dinlenme süresi verildi. Katılımcılar maksimum efor göstermeleri için sözlü olarak motive edildi.



Şekil 3.8. EMG cihazıyla kas aktivasyonu değerlendirilmesi

MİİK ölçümünden sonra, denge değerlendirmelerine başlamadan önce katılımcılara 5 dakikalık bir dinlenme süresi tanındı. Denge ölçümleri sırasında, bilateral masseter kas aktivasyonu EMG ile kaydedildi. Görev boyunca katılımcıların mimiklerinde değişiklik olmaması istendi, katılımcının mimik yaptığı zamanlarda ölçümler tekrarlandı.

Görev sırasında kas aktivasyonları Neurotrac PC Software ile analiz edildi, sonuçlar ortalama mikrovolt ve normalize edilmiş veriler (%MVC) olarak raporlandı. Aktivasyonun ortalama, minimum ve zirve kasılma değerleri kaydedildi, değişkenlik çeyrekler arası aralık (IQR) ile değerlendirildi. Kasta elde edilen ortalama aktivasyon %MVC olarak kullanıldı.

Uygulama sırasında normalizasyon, Korebalance Premier-19 cihazının üzerindeyken ölçülen EMG değerinin filtrelenmiş versiyonunun, Kök Ortalama Kare filtresinden geçirilmiş Maksimum İstemli Kasılma (MVC) değeriyle bölünmesiyle sağlandı. %MVC, çiğneme sırasında üretilen kas aktivitesinin MVC sırasında üretilen kas aktivitesine oranıdır (Yıldız ve ark., 2023). Düşük seviyeli EMG sinyalleri, örneğin hareketlerden kaynaklanan gürültü veya hatalı sinyallerle bozulabilir. Bu EMG cihazının ürettiği gürültü seviyesi genellikle %1 MVC'den daha düşüktür.

Hareketten kaynaklanan hatalı sinyallerin meydana geldiği görevler sırasında kaydedilen EMG aktivitesi çok düşük seviyelerdeydi ($<3\%$ MVC) ve kas kasılması olarak tespit edilmedi (Ramanan ve ark., 2021).

Literatürde yer alan bazı çalışmalardan, Maeda ve ark. yapmış oldukları bir masseter EMG uygulamasında, katılımcılarını 5% MVC değerinden fazla olan patlamalar (EMG-patlama- 5%), 10% MVC değerinden fazla olan patlamalar (EMG-patlama- 10%) ve 20% MVC değerinden fazla olan patlamalar (EMG-patlama- 20%) olarak gruplandırmışlardır. Yanez ve arkadaşları, uyku bruksizmini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirdikleri bir çalışmada, katılımcılardan 10 saniye aralıklarla üçer defa üç saniye süresince MİİK yapmalarını istemişlerdir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, ortalama EMG amplitüdü, en az 10% MVC aktivitesi olarak belirlenmiştir. Başka bir çalışmada ise Carra ve ark. uyku bruksizmine ilişkin yaptıkları araştırmada değerlendirme kriterlerinden birisini, ortalama EMG amplitüdü maksimum istemli sıkma aktivitesinin en az 10% 'u şeklinde belirlemişlerdir. Güncel kriterler ışığında çalışmamızda, statik ve dinamik denge değerlendirmeleri sırasında ölçülen spontan masseter kas aktivasyonu için, kesme aktivasyon seviyemiz 10% MVC aktivitesi olarak belirlendi. 10% MVC değerinden yüksek masseter kas aktivasyonuna bireylerde spontan kas aktivasyon varlığı kaydedildi.



Şekil 3.9. Neurotrac Myoplus Pro 4 yüzeyel EMG Biofeedback cihazı

3.2.6. Statik ve Dinamik Denge Değerlendirmesi:

Anterior-posterior ve medial-lateral postüral salınımlar yoluyla postüral dengesizlikleri ölçmek amacıyla Korebalance Premier-19 (Balance System SD, Systems Inc. USA) cihazı kullanıldı (Kurt ve ark., 2010). Cihaz, vizüel ve postüral kontrol mekanizmalarını bir arada çalıştıran çok yönlü bir yapıya sahiptir. Bu sistem, dengenin dinamik ve statik yönlerini dört farklı şekilde (ön/sol, ön/sağ, arka/sol, arka/sağ) değerlendirerek total bir skor oluşturur.



Şekil 3.10. Korebalance Premier-19 cihazı

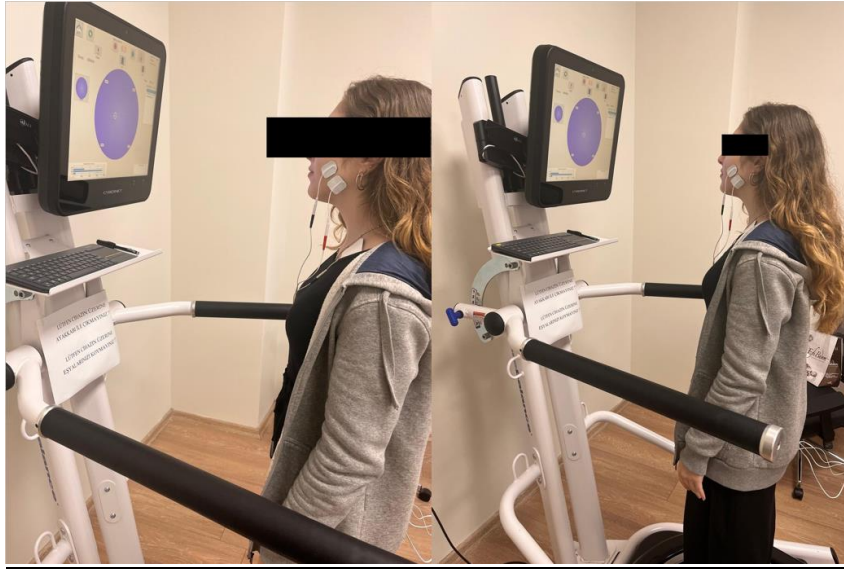
Postüral dengenin anterior-posterior, medial ve lateral yönlerdeki yetersizlikleri sonucunda oluşan deviasyonlar, total skorla ölçülür. Total skorun artması, dengenin bozulduğunu, azalması ise dengenin iyi olduğunu gösterir. Başka bir deyişle, total skor ne kadar yüksekse denge o kadar zayıf, ne kadar düşüksen denge o kadar iyi kabul edilir (Cachupe ve ark., 2001).

Statik denge ölçümü, gözler açık ve kapalı olarak yapıldı. Ölçümden önce cihazın basıncı 6.0 PSI olacak şekilde cihazın kendisi tarafından otomatik şişirildi. Her iki ölçümde de katılımcıdan eller serbest olacak şekilde sabit bir duruş sergilemesi ve monitörde bulunan “+” işaretini hedefin tam orta noktada, herhangi destek almadan 30 saniye boyunca tutması istenildi. Gözler kapalı ölçümde ise değerlendirmeye

başlamadan önce katılımcılar, "+" işaretini hedefin tam ortasında tutarak hazırlandı. Hazırlık tamamlandığında 5 saniyelik bir geri sayım yapıldı ve ardından katılımcılar gözlerini kapatarak 30 saniye boyunca "+" işaretini hedefin üzerinde tutmaya çalıştı. Bu süreçte, vücut ağırlıklarını yön değiştirmeden sabit bir noktada korumaya özen gösterdiler. Katılımcının platform üzerinde ağırlık aktardığı yön, skorun artmasına neden olur.

Dinamik denge ölçümünde ise sadece gözler açık değerlendirme yapıldı. Ölçümden önce cihazın basıncı 5.0 PSI olacak şekilde cihazın kendisi tarafından otomatik şişirildi. Hareketli bir hedefi, tekrar destek almadan ve 30 saniye boyunca kontrollü bir şekilde takip edilmesi istenildi. Hedefin takibinde başarısız olduğunda skor yükselir. Skorun yükselmesi, katılımcının denge performansının iyi olmadığının bir göstergesidir.

Gözler açık ve kapalı statik denge değerlendirmesi ve gözler açık dinamik denge değerlendirmesi sırasında bilateral masseter kasından yüzeyel EMG ölçümü yapıldı. Elde edilen sonuçlar kaydedildi. Katılımcılar dengelerini kaybedip düştükleri durumlarda, herhangi bir yüzeyden destek aldıklarında, uygulamalar sırasında konuşmada veya mimik yaptıklarında, EMG uygulamasının kablolarında veya elektrotlarında temas sorunu olduğunda uygulama sonlandırılıp, değerlendirme tamamlanana kadar tekrarlandı.



Şekil 3.11. Masseter kasına EMG uygulaması sırasında vücutun statik ve dinamik denge değerlendirmesi

3.3. Veri Toplama Yöntemi

Veriler Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi'nde öğrenim gören öğrencilerden toplandı. Öncelikle araştırmanın amacı ve değerlendirme yöntemleri öğrencilere açıklandı. Araştırmaya katılmaya gönüllü olan ve dahil edilme kriterlerini karşılayan öğrenciler değerlendirmeye alındı. Değerlendirmeye alınacak öğrencilerden “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” ile onay alındı. Bu aşamadan sonraki süreçler 20 ile 40 dakika arası sürdü. Tüm öğrencilerin sosyodemografik verileri daha önce hazırlanan bir form üzerine kaydedildi. Klinik olarak değerlendirmeye başlanmadan önce öğrencilerden anamnez alınarak genel sağlık durumları ve çalışmadan dışlama kriterleri sorgulandı. Değerlendirme protokolümüz aşağıdaki sırayı izledi.

1. Öğrencilerin ağız açıklığı ölçümü, TME hareketlerinde ses varlığı, deviasyon varlığı ve TME ile, çevre kasların palpasyon parametreleri TMD/TK Klinik Muayene Formu ile değerlendirildi.
2. TMD varlığı ve şiddeti FAA ile değerlendirildi.
3. Baş anterior postürü gonyometre ile değerlendirildi.
4. Masseter kasının basınç ağrı eşiği ölçümü algometre ile değerlendirildi.
5. Denge platformunda The Balance system SD (Korebalance Premier-19 Systems Inc. USA) cihazı ile statik ve dinamik denge ölçümleri yapıldı ve bu sırada bilateral yüzeyel EMG ile masseter kas aktivasyonu verileri kaydedildi.

3.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamızın örneklemini göz önüne alındığında, katılımcılarımızın sadece öğrencilerden oluşması ve yaş grubunun 18-30 yaş arası olması nedeniyle, çalışmanın sonuçları genellenemeyebilir. Bu nedenle genelleme yapılmak istenildiğinde, bu yaş grubu haricinde, daha fazla yaş gruplarıyla çalışılması gerekmektedir. Aynı zamanda çalışmaya dahil edilen katılımcıların postüral alışkanlıklarından kaynaklı, statik ve dinamik dengelerinde beklenenden farklı sonuçlara ulaşılabilir, farklı meslek grupları/evrenler üzerinde yapılan statik ve dinamik denge değerlendirmelerinden daha farklı sonuçlar görülebilir.

3.5. Verilerin Değerlendirmesi

Araştırma verilerinin istatistiksel analizi için “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Version 24.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) istatistik programı kullanıldı. Elde edilen veriler tanımlayıcı analizler ile sunularak kategorik değişkenler yüzde ile, sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ile verildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov Smirnov testi) kullanılıp incelendi. Normal dağılıma uyan veriler parametrik test ve normal dağılıma uymayan veriler non-parametrik test kullanılarak analiz edildi. Katılımcıların, TME’ye ait ağız açıklığı, ağrı şiddeti, FAA skoru, baş postürü ve kas aktivasyon ölçüm parametreleri ile statik ve dinamik denge değerlendirme sonuçları arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için normal dağılıma uygunluğu analiz edildikten sonra Pearson veya Spearman korelasyon testleri kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyi, korelasyon katsayısının 0-0.29 arasında olması durumunda zayıf; 0.30-0.64 arasında olması durumunda orta; 0.65-0.84 arasında olması durumunda güçlü; 0.85-1 arasında olması durumunda da çok güçlü şeklinde yorumlanabilir (Ural ve Kılıç, 2013). Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise ki kare analizi ile incelendi. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

3.6. Etik İlkeler

Araştırmanın etik açıdan uygunluğu konusunda Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu’ndan etik onay izni alındı. Çalışmamızda kullanılan veri toplama araçları literatürde bu alanda sık kullanılan, geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış yöntemlerdir. Çalışmamıza katılan bireylerden aydınlatılmış onam formu alındı. Çalışmamız için bireylerden alınan bilgiler gizli kalacak, sadece çalışma için kullanılacak, elde edilen veriler üçüncü kişiler ile paylaşılmayacaktır.

4. BULGULAR

Çalışmada yer alan katılımcıların demografik verileri Tablo 4.1.'de verilmiştir. Katılımcıların %80'i kadın, %20'si erkek ve yaş ortalaması 20,65 (1.99) yıl idi.

Tablo 4.2. Katılımcıların demografik verileri

	X (SD)	Min- Maks.
Yaş (yıl)	20,65 (1,99)	18,0- 30,0
VKİ (kg/m ²)	22,60 (3,40)	16,60- 35,40
Cinsiyet (%)		
Kadın	72 (%80)	
Erkek	18 (%20)	

X: Ortalama, SD: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kütle İndeksi

Katılımcıların TMD ilişkili şikayetleri FAA ile değerlendirildiğinde, şu sonuçlar elde edildi:

- Ağız açarken zorluk: %84,4 zorluk çekmezken, %13,3 ara sıra, %2,2 sıkça zorlandığı,
- Alt çeneyi sağa-sola kaydırma: %86,7 zorlanmazken, %10,0 bazen, %3,3 sıkça zorluk yaşadığını,
- Çiğneme esnasında kas yorgunluğu/ ağrı: %43,3 yaşamazken, %43,3 bazen, %13,3 sıkça hissettiğini,
- Baş ağrısı: %25,6 yaşamazken, %43,3 ara sıra, %31,1 sıkça baş ağrısı yaşadığını,
- Ense ağrısı/boyun tutulması: %32,2 yaşamazken, %41,1 ara sıra, %26,7 sıkça yaşadığını
- Kulak/TME ağrısı: %73,3 yaşamazken, %16,7 ara sıra, %10,0 sıkça deneyimlediği,
- TME klik sesi: %45,6 duymazken, %35,6 bazen, %18,9 sıkça duyduğunu,
- Diş sıkma/gıcırdatma: %60,0 alışkanlığı olmadığını, %17,8 bazen, %22,2 sahip olduğunu

- Dişlerin düzgün kapanmaması: %61,1 hissetmezken, %15,6 bazen, %23,3 sıkça yaşadığını,
- Gerginlik: %26,7 gergin hissetmezken, %48,9 bazen, %24,4 sıkça gergin olduğunu belirtti (Tablo 4.2.).

Tablo 4.3. Katılımcıların klinik verilerinin Fonseca Anamnestik Anketi ile değerlendirilmesi

	Hayır n (%)	Bazen n (%)	Evet n (%)
Ağız açarken zorluk çekme	76 (%84,4)	12 (%13,3)	2 (%2,2)
Alt çeneyi sağa-sola kaydırırken zorluk çekme	78 (%86,7)	9 (%10,0)	3 (%3,3)
Çiğneme esnasında kaslarda yorgunluk/ağrı	39 (%43,3)	39 (%43,3)	12 (%13,3)
Sık sık baş ağrısı	23 (%25,6)	39 (%43,3)	28 (%31,1)
Ense ağrısı veya boyun tutulması	29 (%32,2)	37 (%41,1)	24 (%26,7)
Kulak veya TME ağrısı	66 (%73,3)	15 (%16,7)	9 (%10,0)
Çiğneme veya ağız açma sırasında TME klik sesi	41 (%45,6)	32 (%35,6)	17 (%18,9)
Diş sıkma veya gıcırdatma alışkanlığı	54 (%60,0)	16 (%17,8)	20 (%22,2)
Dişlerin düzgün kapanmadığını hissetme	55 (%61,1)	14 (%15,6)	21 (%23,3)
Kendini gergin (asabi) biri olarak görme	24 (%26,7)	44 (%48,9)	22 (%24,4)

n: Örneklem Büyüklüğü

Katılımcıların FAA toplam skor ortalaması 31,77 (18,31) puan olarak hesaplandı, bu da geniş bir FAA skoru dağılımını göstermektedir. FAA skorlarına göre TMD varlığı değerlendirilip: 41 katılımcının (%45,6) 25' puanın altında, 49 katılımcının (%54,4) 25 ve üzerinde skor aldığı görüldü (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. Fonseca Anamnestik Anketi

FAA (Toplam skor) X (SD)	31,77 (18,31)
TMD varlığı	
FAA<25	41 (%45,6)
FAA≥25	49 (%54,4)

X: Ortalama, SD: Standart Sapma, FAA: Fonseca Anamnestik Anketi, TMD: Temporomandibular Disfonksiyon

Katılımcıların ağrı değerlendirmelerinde ilk olarak çene bölgesinde hissettikleri ağrı NAS ile değerlendirildi. NAS'a göre istirahatte ortalama ağrı değeri 0,7 (1,46) skor, çiğneme ağrı değeri ortalama 1,75 (1,85) skor kaydedildi. Ardından masseter kasına ait basınç ağrı eşiği bilateral olarak algometre ile değerlendirildi. Basınç ağrı eşiğinde, sağ ve sol masseter kasında benzer sonuçlar gözlemlendi. Sağ masseter için ortalama 1,33 (0,55) kg/cm², sol masseter için 1,34 (0,54) kg/cm² olarak

kaydedildi. Bu bulgular, katılımcıların masseter kaslarında basınç ağrı eşiği açısından benzer bir dağılım sergilediğini ortaya koymaktadır (Tablo 4.4).

Tablo 4.5. Katılımcıların ağrı ölçüm bulguları

	X (SD)	Min- Maks.
NAS		
İstirahat	0,7 (1,46)	0- 6,0
Çiğneme	1,75 (1,85)	0- 8,0
Basınç Ağrı Eşiği (Masseter kası)		
Sağ	1,33 (0,55)	0,50- 4,00
Sol	1,34 (0,54)	0,16- 4,03

X: Ortalama, SD: Standart Sapma, NAS: Numerik Ağrı Skalası

Ağrının bölgesel dağılımında, sağ ve sol çiğneme kaslarında farklı yoğunluklar gözlemlendi. Sağ bölgede ağrı hissetmeyenlerin oranı %33,3, sol bölgede ise %38,9 idi. Ağrı en fazla temporalis kasında görülürken; sağ temporalis kasında %54,4, sol temporalis kasında %51,1 oranında ağrı bildirildi. Masseter kasında ağrı yaşayanların oranı her iki tarafta %3,3 idi. Diğer çiğneme kaslarında sağ bölgede %6,6, sol bölgede %3,3 oranında ağrı hissedildi. Tüm çiğneme kaslarında ağrı hissedenlerin oranı sağda %2,2, solda %3,3'tür. Bulgular, ağrının en yoğun temporalis kasında olduğunu göstermekteydi (Tablo 4.5).

Tablo 4.6. Katılımcıların palpasyonla oluşan ağrı bulguları

Ağrının Bölgesi	Sağ Bölge (%)	Sol Bölge (%)
Yok	30 (%33,3)	25 (%38,9)
Temporalis	49 (%54,4)	46 (%51,1)
Masseter	3 (%3,3)	3 (%3,3)
Diğer çiğneme kasları	6 (%6,6)	3 (%3,3)
Hepsi	2 (%2,2)	3 (%3,3)

Katılımcıların TME hareketleri çeşitli parametrelerle analiz edildi. Ağrısız açma ortalaması 39,66 (6,07) mm, maksimum yardımsız açma ortalaması 40,31(7,64) mm, maksimum yardımcı açma ortalaması ise 42,78 (6,26) mm idi. Sağ lateral hareket ortalaması 7,47 (2,30) mm, sol lateral hareket ortalaması 7,61 (2,54) mm ve protrüzyon ortalaması 3,02 (1,34) mm olarak kaydedildi (Tablo 4.6).

Tablo 4.7. TME hareketleri

(mm)	X (SD)	Min- Maks.	X: Ortalama, SD: Standart Sapma
Ağrısız Açma	39,66 (6,07)	20,0 – 55,0	
Maksimum yardımsız açma	40,31 (7,64)	22,0 – 58,0	
Maksimum yardımcı açma	42,78 (6,26)	23,0 – 60,0	
Sağ lateral	7,47 (2,30)	2,0 – 13,0	
Sol lateral	7,61 (2,54)	3,0 – 13,0	
Protrüzyon	3,02 (1,34)	-1- 8,0	

Katılımcıların TME hareketleri sırasında ağrı durumları incelendiğinde, katılımcıların %10'u yardımcı ve yardımsız maksimum ağız açma hareketinde, %6,7'si sağ lateral harekette, %3,3'ü sol lateral harekette ve yalnızca %2,2'si protrüzyon hareketinde ağrı bildirdi. Bu bulgular, farklı TME hareketlerinde ağrı durumunun genel olarak düşük olduğunu göstermektedir (Tablo 4.7).

Tablo 4.8. TME hareketlerinde ağrı bulguları

	Ağrı var (%)	Ağrı yok (%)
Maksimum açma		
Yardımsız	9 (%10)	81 (%90)
Yardımlı	9 (%10)	81 (%90)
Sağ lateral	6 (%6,7)	84 (%93,3)
Sol lateral	3 (%3,3)	87 (%96,7)
Protrüzyon	2 (%2,2)	88 (%97,8)

Katılımcılarda sağ ve sol TME hareketlerinde klik sesi ve krepitasyon varlığı değerlendirildi. Açma kapama hareketinde klik sesinin sağ bölgede %13,3, sol bölgede %10 olduğu, lateral ve protrüzyon hareketlerinde klik sesi sağda %23,3, solda %18,9 olduğu tespit edildi. Krepitasyona bulgusu ise sağ bölgede %1,1 oranında bulunurken, sol bölgede hiç saptanmadı. Bulgular, klik sesinin krepitasyondan daha sık olduğunu ve krepitasyonun nadir görüldüğünü göstermektedir (Tablo 4.8).

Tablo 4.9. TME hareketlerinde ses ve krepitasyon bulgusu

	Sağ Bölge (%)	Sol bölge (%)
<u>Klik Sesi</u>		
Açma kapama hareketinde		
Evet	12 (%13,3)	9 (%10)
Hayır	78 (%86,7)	81 (%90)
Lateral ve protruziv hareketlerde		

Evet	21 (%23,3)	17 (%18,9)
Hayır	69 (%76,7)	73 (%81,1)
Krepitasyon		
Açma kapama hareketinde		
Evet	1 (%1,1)	1 (%1,1)
Hayır	89 (%98,9)	89 (%98,9)
Lateral ve protruziv hareketlerde		
Evet	0	0
Hayır	%100	%100

Katılımcıların baş öne postürü KVA yöntemiyle değerlendirildi. KVA ortalaması 48,63° (3,53) olarak belirlendi, açı değerleri 38,7° ile 62,1° arasında değişti. (Tablo 4.9).

Tablo 4.10. Katılımcıların baş postürü

	X (SD)	Min- Maks.
Baş öne postürü (°)	48,63 (3,53)	38,7- 62,1

X: Ortalama, SD: Standart Sapma

Statik denge testinde, gözler açıkken yapılan değerlendirmelere göre farklı denge yönlerinde performans incelendi. Anterior sol yöndeki ortalama denge skoru 118,74 (149,82) ve skorlar 0-884 arasında değişti. Anterior sağ yöndeki ortalama skor 78,46 (95,98) olup, minimum ve maksimum değerler 0-693 arasında kaydedildi. Posterior sol yöndeki ortalama denge skoru 34,52 (46,19) ve skorlar 0-190 arasında değişti. Posterior sağ yöndeki ortalama skor ise 38,97 (64,48) ve minimum-maksimum değerler 0-367 arasında gözlemlendi. Tüm yönlerden elde edilen toplam skorun ortalaması ise 270,71 (163,74) ve skorlar 85-884 arasında değişti. Bulgular, katılımcıların statik denge performansında en yüksek varyansın anterior sol yönde, en düşük varyansın ise posterior sol yönde olduğunu göstermekteydi (Tablo 4.10).

Tablo 4.11. Gözler açık statik denge değerlendirmesi

Statik Denge Gözler Açık Denge Yönleri	X (SD)	Min- Maks.
Anterior Sol	118,74 (149,82)	0- 884
Anterior Sağ	78,46 (95,98)	0- 693
Posterior Sol	34,52 (46,19)	0- 190
Posterior Sağ	38,97 (64,48)	0- 367
Toplam skor	270,71 (163,74)	85- 884

X: Ortalama, SD: Standart Sapma

Statik denge testinde, gözler kapalı olarak yapılan değerlendirmelerde farklı denge yönlerinin sonuçları incelendiğinde, anterior sol yöndeki ortalama denge skoru 412,61 (476,22) ve skorlar 0-1888 arasında değişti. Anterior sağ yöndeki ortalama skor 415,17 (614,87) olup, minimum ve maksimum değerler 0-3027 arasında kaydedildi. Posterior sol yöndeki ortalama denge skoru 109,13 (228,37) ve skorlar 0-1225 arasında değişti. Posterior sağ yöndeki ortalama skor 117,74 (467,07) ve skorlar 0-4339 arasında kaydedildi. Tüm yönlerden elde edilen toplam skor ortalaması ise 1635,33 (1111,56) olup, skorlar 52-3903 arasında değişti. Bulgular, gözler kapalı durumda denge performansında en az varyansın posterior sol yönde, en yüksek varyansın ise anterior sağ yönde olduğunu göstermekteydi. Bu durum, gözler kapalıyken denge performansının anterior yönlerde daha fazla değişkenlik gösterdiğini göstermekteydi (Tablo 4.11).

Tablo 4.12. Gözler kapalı statik denge değerlendirmesi

Statik Denge Gözler Kapalı Denge Yönleri	X (SD)	Min- Maks.
Anterior Sol	412,61 (476,22)	0- 1888
Anterior Sağ	415,17 (614,87)	0-3027
Posterior Sol	109,13 (228,37)	0-1225
Posterior Sağ	117,74 (467,07)	0-4339
Toplam skor	1635,33 (1111,56)	52-3903

X: Ortalama, SD: Standart Sapma

Dinamik denge testinde, gözler açık durumda yapılan ölçümler sonucunda katılımcıların ortalama skoru 1377,44 (450,23) olarak kaydedildi. Minimum ve maksimum skorlar ise sırasıyla 153 ile 2798 idi. Bulgular, gözler açıkken yapılan dinamik denge testinde katılımcıların performansında önemli derecede farklılık olduğunu göstermekteydi (Tablo 12)

Tablo 4.13. Gözler açık dinamik denge değerlendirmesi

Dinamik Denge Gözler Açık Denge Yönleri	X (SD)	Min- Maks.
Toplam skor	1377,44 (450,23)	153-2798

X: Ortalama, SD: Standart Sapma

TMD (FAA toplam skoru) ile farklı denge testlerinin toplam skorları arasındaki ilişkiler incelendi. FAA ile statik denge (gözler açık), statik denge (gözler kapalı) ve dinamik denge toplam skoru arasında zayıf ve anlamsız bir negatif korelasyon bulundu ($r=-.027$, $p=.797$; $r=-.120$, $p=.258$; $r=-.068$, $p=.526$, sırasıyla). Bu bulgular, TMD ile denge performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını göstermekteydi (Tablo 4.13).

Tablo 4.14. Statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomlarının ilişkisi

FAA (Toplam Skor)		
Statik Denge (Gözler Açık) (Toplam Skor)	r	-.027
	p	.797
Statik Denge (Gözler Kapalı) (Toplam Skor)	r	-.120
	p	.258
Dinamik Denge (Toplam Skor)	r	-.068
	p	.526

FAA: Fonseca Anamnestik Anketi, r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık Değeri

İstirahat ve çiğneme sırasında masseter kasında bildirilen ağrı şiddeti (NAS) ile statik ve dinamik denge skorlarının ilişkisi incelendi. Katılımcı tarafından masseter kasında istirahat ve çiğneme durumunda hissedilen ağrı durumu ile denge skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ($p > 0,05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.15. Statik ve dinamik denge performansı ile masseter kası ağrı şiddeti ilişkisi

		Masseter Kası Ağrı Şiddeti	
		İstirahat	Çiğneme
Statik Denge (Gözler Açık) (Toplam Skor)	r	.033	.001
	p	.760	.990
Statik Denge (Gözler Kapalı) (Toplam Skor)	r	-.174	.002
	p	.100	.987
Dinamik Denge (Toplam Skor)	r	-.015	.124
	p	.892	.243

r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık Değeri

Masseter kasının basınç ağrı eşiği ile statik ve dinamik denge skorları arasındaki ilişki incelendi. Hem sağ hem de sol masseter kası basınç ağrı eşiği ile statik ve dinamik denge skorları arasında orta derecede negatif yönde anlamlı ilişkiler bulundu ($p < 0.05$). Bulgular, masseter kasının düşük basınç ağrı eşiğinin dengeyi olumsuz etkileyebileceğini göstermekteydi (Tablo 4.15).

Tablo 4.16. Statik ve dinamik denge performansı ile masseter kası basınç ağrı eşiği ilişkisi

		Basınç Ağrı Eşiği	
		Sağ Masseter	Sol Masseter
Statik Denge (Gözler Açık) (Toplam Skor)	r	-.224*	-.261*
	p	.034	.013
Statik Denge (Gözler Kapalı) (Toplam Skor)	r	-.208*	-.215*
	p	.049	.042
Dinamik Denge (Toplam Skor)	r	-.243*	-.297**
	p	.021	.004

r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık Değeri

TME hareketlerinin statik ve dinamik denge skorları ile ilişkisi incelendi. Hem maksimum ağız açma hem de alt çene toplam hareketi (maksimum ağrısız ağız açma, sağ lateral, sol lateral, protrüzyon toplamı) ile denge skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$). Bu bulgular, TME hareket açıklığının denge performansı üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermekteydi (Tablo 4.16).

Tablo 4.17. Statik ve dinamik denge performansı ile alt çene hareket açıklığı ilişkisi

		Maksimum Ağrısız Ağız Açma (mm)	Alt Çene Toplam Hareket (mm)
Statik Denge (Gözler Açık) (Toplam Skor)	r	-.074	-.010
	p	.486	.925
Statik Denge (Gözler Kapalı) (Toplam Skor)	r	-.031	-.109
	p	.346	.304
Dinamik Denge (Toplam Skor)	r	-.160	-.101
	p	.131	.344

r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık Değeri

KVA ile statik ve dinamik denge skorları arasındaki ilişki incelendi. Gözler açık statik denge toplam skoru ile KVA arasında orta derecede negatif ve anlamlı bir ilişki tespit edildi ($r = -.237$, $p = .025$). Bu bulgu, KVA'nın azalmasıyla denge skorunun arttığını yani denge performansının olumsuz yönde etkilenebileceğini göstermekteydi. Ancak, dinamik denge ve gözler kapalı statik denge ile KVA arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p < 0.05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.18. Statik ve dinamik denge performansı ile baş öne postürü ilişkisi

Kraniovertebral Açığı

Statik Denge (Gözler Açık) (Toplam Skor)	r	-.237*
	p	.025
Statik Denge (Gözler Kapalı) (Toplam Skor)	r	-.120
	p	.261
Dinamik Denge (Toplam Skor)	r	-.076
	p	.475

r: Korelasyon Katsayısı, p: Anlamlılık Değeri

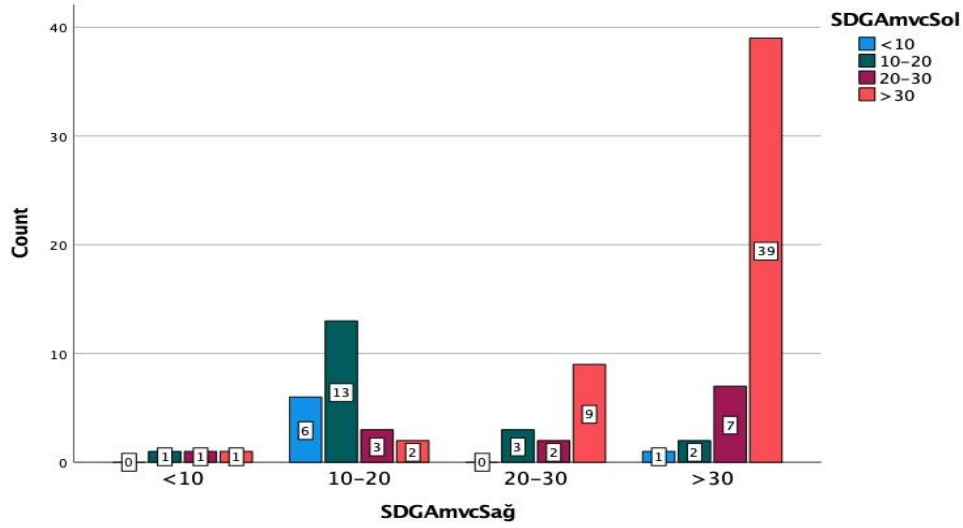
Gözler açıkken yapılan statik denge testinde, bilateral masseter kasının aktivasyon seviyeleri (%MVC) kaydedildi. Sağ masseter kasının ortalama %MVC değeri 33,69, sol masseter kasının ise 34,35 olarak belirlendi, iki kasın aktivasyonları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,678$). Ancak yüksek standart sapmalar nedeniyle kas aktivasyon seviyelerinde bireysel farklılıklar olduğu düşünüldü ve aktivasyon değerleri belirli kategorilere (<10, 10-20, 20-30, >30) ayrıldı. Sağ masseter kasında %10 MVC'nin üzerinde aktivasyona sahip katılımcı oranı %97,3 iken sol masseter kasında %93,7 idi. Kategorik analizde, sağ ve sol masseter kasılarında görülen aktivasyon seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulundu ($p<0,001$). Bu farkın hangi kategorilerde yoğunlaştığını belirlemek için rezidüel fark analizi yapıldı ve anlamlı farkın özellikle %10-20 MVC ve %30 MVC üzeri kategorilerde yoğunlaştığı belirlendi (Tablo 4.18).

Tablo 4.19. Gözler açık statik denge performansı sırasında masseter kas aktivitesi

Dinamik Denge Ölçümü (Gözler Açık) (%MVC)	Sağ Masseter (n)	Sol masseter (n)	p
< %10 MVC	3	7	<.001
% 10- 20 MVC	24	19	
% 20- 30 MVC	14	13	
>30 MVC	49	51	
%MVC X (SD)	33,69 (17,38)	34,35 (17,36)	.678

MVC: Maksimum İstemli Kasılma, n: Örneklem Büyüklüğü, X: Ortalama, SD: Standart Sapma, p: Anlamlılık Değeri

Gözler açık statik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verilerini görselleştirme için hazırladığımız grafikte, her bir aktivasyon kategorisindeki sağ ve sol masseter kası aktivasyon farklılıkları renkli olarak gösterildi ve frekanslar sayısal olarak eklendi (Tablo 4.18'in grafiği 1).



SDGA: Statik Denge Gözler Açık, MVC: Maksimum İstemli Kasılma

Grafik 1. Gözler açık statik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verileri

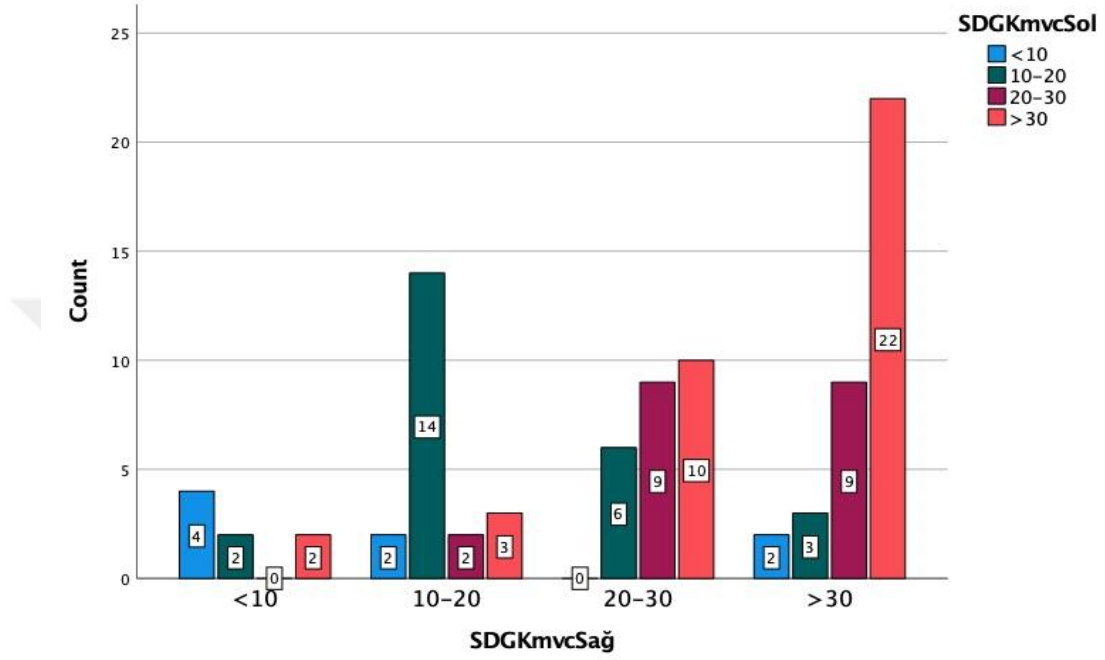
Gözler kapalıyken yapılan statik denge testinde, bilateral masseter kasının aktivasyon seviyeleri (%MVC) kaydedildi. Sağ masseter kasının ortalama %MVC değeri 29,34 (15,76), sol masseter kasının ise 29,45 (15,32) olarak kaydedildi ve iki kasın aktivasyonları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.943$). Yüksek standart sapmalar, bireysel farklılıkların olduğunu düşündürdüğünden dolayı, yine aktivasyon değerleri belirli kategorilere (<10, 10-20, 20-30, >30) ayrıldı. Sağ ve sol masseter kası için %10 MVC'nin üzerinde aktivasyon gösteren katılımcı oranının %91,12 olduğu tespit edildi. Kategorik analizde, sağ ve sol masseter kasılarında görülen aktivasyon seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulundu ($p<0,001$). Bu farkın hangi kategorilerde yoğunlaştığını belirlemek için rezidüel fark analizi yapıldı ve anlamlı farkın özellikle %20-30 MVC ve %30 MVC üzeri kategorilerde yoğunlaştığı belirlendi (Tablo 4.19).

Tablo 4.20. Gözler kapalı statik denge performansı sırasında masseter kas aktivitesi

Statik Denge Ölçümü (Gözler Kapalı) (%MVC)	Sağ Masseter (n)	Sol masseter (n)	p
< %10 MVC	8	8	<.001
% 10- 20 MVC	21	25	
% 20- 30 MVC	25	20	
>30 MVC	36	37	.943
%MVC X (SD)	29,34 (15,76)	29,45 (15,32)	

MVC: Maksimum İstemli Kasılma, n: Örneklem Büyüklüğü, X: Ortalama, SD: Standart Sapma, p: Anlamlılık Değeri

Gözler kapalı statik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verilerini görselleştirme için hazırladığımız grafikte, sağ masseter kasının her bir aktivasyon kategorisi sol masseter aktivasyon seviyeleriyle görselleştirildi ve frekanslar çubukların içinde sayısal olarak yerleştirildi (Tablo 4.19 grafiği 2).



SDGK: Statik Denge Gözler Kapalı, MVC: Maksimum İstemli Kasılma

Grafik 2. Gözler kapalı statik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verileri

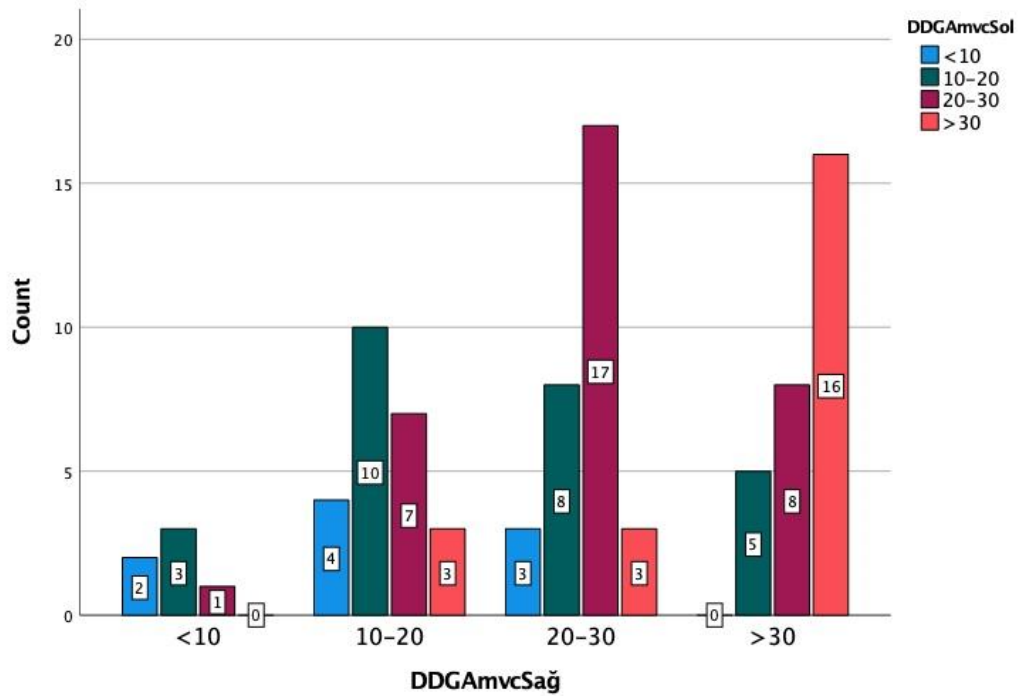
Gözler açıkken yapılan dinamik denge değerlendirmesinde, bilateral masseter kasının ortalama aktivasyon seviyeleri (%MVC) kaydedildi. Sağ masseter kasının %MVC değeri 26,28 (10,80), sol masseter kasının ise 24,93 (11,61) olarak kaydedildi, ancak iki kasın aktivasyonları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.207$). Yüksek standart sapmalar, bireysel farklılıkları düşündürmesinden dolayı yine aktivasyon seviyelerine belirli gruplandırmalar uygulandı (<10, 10-20, 20-30, >30). Sağ masseter kasında %10 MVC'nin üzerinde aktivasyona sahip katılımcı oranı %83,33 iken sol masseter kasında %90 idi. Aktivasyon kategorilerindeki dağılımda sağ ve sol masseter kas aktivasyonları arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.001$). Rezidüel fark analizi, bu farkların %10-20 MVC ve %20-30 MVC seviyelerinde yüksek olduğunu gösterdi (Tablo 4.20).

Tablo 4.21. Dinamik denge performansı sırasında masseter kas aktivitesi

Dinamik Denge Ölçümü (Gözler Kapalı) (%MVC)	Sağ Masseter (n)	Sol masseter (n)	p
< %10 MVC	6	9	<.001
% 10- 20 MVC	24	26	
% 20- 30 MVC	31	33	
>30 MVC	29	22	
%MVC X (SD)	26,28 (10,80)	24,93 (11,61)	.207

MVC: Maksimum İstemli Kasılma, n: Örneklem Büyüklüğü, X: Ortalama, SD: Standart Sapma, p: Anlamlılık Değeri

Dinamik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verilerini görselleştirme için hazırladığımız grafikte, sağ masseterin her aktivasyon kategorisindeki sol masseter seviyeleri farklı renklerle gösterildi ve frekanslar çubukların içinde sayısal olarak belirtildi.



DDGA: Dinamik Denge Gözler Açık, MVC: Maksimum İstemli Kasılma

Grafik 3. Dinamik denge performansı sırasında sağ ve sol masseter kasına ait kategorik aktivasyon verileri

5.TARTIŞMA

Çalışmada amacımız sağlıklı bireylerde statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomları arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir. Çalışmamızın sonuçlarında denge performansı ile TMD arasında direkt bir ilişki olmadığı, masseter kasına ait düşük basınç ağrı eşiği ve artmış baş öne postürünün denge performansında azalma ile ilişkili olduğu ve denge performansı sırasında masseter kasında spontan aktivasyon olduğu görüldü.

TMD, TME ve ilişkili kas-iskelet yapısı düzensizliklerinin neden olduğu işlev bozukluklarını ifade eder. TME'nin servikal ve skapular bölgelerle ortak bir nöromüsküler sistem aracılığıyla doğrudan bağlantılı olması, TMD'nin vücut dengesini bozabileceğini göstermektedir. Bu durum, kas dengesizliği, motor koordinasyon bozukluğu, kas yorgunluğu ve ağrı semptomlarına yol açabilir ve tedavi edilmediğinde fiziksel kısıtlamalara neden olabilir (Camacho ve ark., 2014).

TME bozuklukları genellikle gençlerde daha sık görülse de her yaş grubunda ortaya çıkabilen rahatsızlıkları ifade eder. Bu rahatsızlık, alt çene hareketleri sırasında eklem ve çevresindeki dokularda ağrı, eklem hareketlerinde kısıtlılık, klik veya krepitasyon gibi seslerin yanı sıra baş, boyun, kulak ve diş ağrısı gibi belirtilerle kendini gösterebilir. Toplumun yaklaşık %20'sinde yaşamın bir döneminde TMD ilişkili semptomlar görülmekte olup, bu semptomların yaşam boyu prevalansı batı toplumlarında %3 ile %15 arasında değişmektedir (Buescher, 2007).

TMD'nin en yaygın olarak ikinci ile dördüncü dekat arasında ve kadınlarda daha sık görüldüğü belirtilmiştir. Bazı araştırmalar, kadınlarda intraartiküler kıkırdakta östrojen ve progesteron reseptörlerinin varlığını ortaya koymuş, ayrıca trigeminal sinirin afferent liflerinin uyarılabilirliğinde östrojenin etkili bir rol oynadığını göstermiştir. Bu durumun, kadınların TME ağrısını daha yoğun hissetmesine neden olabileceği öne sürülmüştür (Landi ve ark., 2005). Düşük östrojen seviyelerinin TMD ve baş ağrılarının ortaya çıkmasında etkili olabileceği, eklemdeki sinirlerin iyon kanallarını etkileyerek bu duruma katkıda bulunabileceği de belirtilmiştir (Hongxing ve ark., 2016; Johansson ve ark., 2003; List ve ark., 1999; Warren ve Fried., 2001). Tozoğlu ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada, TMD'si olan 170 kişilik bir grup incelenmiş; sonuçta, bu bireylerin %77,1'inin kadınlardan oluştuğu gösterilmiştir (Tozoğlu ve ark., 2008). Manfredini ve

arkadaşlarının (2010) bir başka çalışmasında, farklı yaş gruplarındaki TMD'li bireylerin cinsiyet oranları değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, TMD'si olan 25 yaş altı bireylerin %76,6'sı, 25-37 yaş arası bireylerin %82,4'ü, 38-51 yaş arası bireylerin %91,1'i ve 52 yaş üzeri bireylerin %83,9'unun kadın olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda yer alan 90 katılımcının %80'ini kadın bireyler oluşturmaktaydı. Erkek katılımcı sayısı ile birlikte çalışmamızda homojen bir dağılım elde edilemediği için TMD görülen bireylerin cinsiyet oranları analize dahil edilmedi.

FAA, TMD prevalansını ve şiddetini değerlendirmek amacıyla klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılan bir değerlendirme aracıdır. Yapılan araştırmalar, FAA'nın diğer TMD tarama yöntemleri ile büyük ölçüde benzer sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur (Yap ve ark., 2021). Güven ve arkadaşlarının bir çalışmasında, diş hekimliği fakültesi öğrencilerinin sınav dönemindeki algılanan stres düzeyi ile brüksizm ve TMD arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden 102 gönüllü öğrenci katılmış, sınav haftasından önce ve sınav haftasında FAA uygulanmıştır. Sonuçlara göre, sınav dönemi öncesinde öğrencilerin %58'inde TMD bulunduğu belirlenmiştir (Güven ve ark., 2021). Başka bir çalışmada, 18-25 yaş aralığındaki 1438 üniversite öğrencisinde TMD prevalansı araştırılmıştır. FAA ile yapılan değerlendirme sonucunda katılımcıların %62'sinde TMD olduğu tespit edilmiştir (Kaynak ve ark., 2019). Bizim çalışmamızda da TMD riski değerlendirmek için FAA'dan yararlanılmıştır. Çalışmamızda üniversite öğrencisi olan katılımcıların %54,4'ünün FAA skorunun ≥ 25 olduğu görülmüştür. Bu bulgu, literatürdeki TMD prevalansına ilişkin sonuçlarla benzerlik taşımaktadır. Ayrıca, çalışmamızda en yüksek puan alan sorular; “Sık sık baş ağrısı”, “Kendini gergin (asabi) biri olarak görme” ve “Ense ağrısı veya boyun tutulması” olmuştur. Ancak bu sorular, farklı kökenlere sahip olabilecek esnek sorulardır ve sorunların nedenleri başka faktörlerle ilişkili olabilir. Malikov ve arkadaşlarının Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi öğrencileriyle yaptıkları kesitsel anket çalışmasında da FAA kullanılmış ve özellikle 5. sınıf öğrencilerinde şiddetli TMD oranının yüksek olduğu; ayrıca kadınların erkeklere göre daha fazla TMD riski taşıdığı belirtilmiştir (Malikov ve ark., 2024). Bu çalışmada en yüksek puan alan sorular, “Ense ağrısı veya boyun tutulması”, “Kendini gergin (asabi) biri olarak görme” ve “Çiğneme veya ağız açma sırasında TME klik sesi” olmuştur. Bizim çalışmamızda ise bu üç sorunun yanı sıra “Sık sık baş ağrısı” sorusu da yüksek puan almıştır. Malikov ve arkadaşlarının

çalışmasında bu sorunun %56,67 oranında değerlendirildiği, bizim çalışmamızda ise %74,4 oranında olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların, okunan bölümler ve daha önce belirttiğimiz gibi farklı nedenlerden kaynaklanabileceğini düşünüyoruz.

TMD sahip bireylerde, ağrı ve ağız hareketlerindeki kısıtlamalar en yaygın belirtiler arasındadır. Bu semptomlar, çiğneme, konuşma ve nefes alma gibi günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkileyerek bireylerin yaşam kalitesini düşürebilir (Robin ve Chiomento, 2010). Çiğneme kaslarının ağrı nedeniyle daha az kullanılması ve hareketlerin sınırlandırılması, zamanla bu kaslarda kronik ağrı ve hareketsizlik kaynaklı atrofiye yol açabilir. Bu süreç, hızlı kasılan tip II kas liflerinin oranında artışa, yavaş kasılan tip I liflerin küçülmesine neden olabilir. Liflerdeki bu değişim, çiğneme sırasında kasların uyumsuz ve dengesiz çalışmasına yol açabilir. Bunun sonucunda çiğneme kaslarında spazm ve atrofi gelişirken, TME’de yapısal bozuklukların ilerlemesi gözlenebilir (De Felício ve ark., 2013).

TMD’nin %93,75 oranında kas ağrısı bozuklukları ile birlikte görüldüğü bildirilmiştir (Alpaslan ve Yaman, 2020). TMD tanısında kullanılan TMD/TK kriterleri ile hastalardaki alt grupların sıklığını belirlemeyi amaçlayan bir çalışmada, TMD/TK Eksen I kriterleri, ağrı ve TMD teşhisinde, Eksen II kriterleri ise semptomların şiddeti ve fonksiyonel kısıtlamaların değerlendirilmesinde kullanılmıştır ve 128 hasta ile analizler sonucunda TMD çoğunlukla kas ağrısı bozukluğu ile ilişkilendirilmiştir (Alpaslan ve Yaman, 2020). Başka bir çalışmada, daha önce TMD tanısı almamış 18-27 yaş aralığında 109 öğrenci değerlendirilmiş ve şiddetli TMD’ye sahip öğrencilerde TME ağrısının daha yoğun görüldüğü belirlenmiştir (Bevilaqua-Grossi ve ark., 2006). Ayrıca, 18-40 yaş arası ve altı aydan uzun süredir çiğneme kaslarında ağrı şikayeti bulunan 60 kadın hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, TMD şiddeti ile çiğneme kaslarının basınç ağrı eşiği ve ağrı şiddeti arasındaki ilişki incelenmiş, şiddetli TMD’ye sahip bireylerde basınç ağrı eşiğinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Herpich ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda, NAS (Nümerik Ağrı Skalası) değerlendirmesi istirahat sırasında ortalama 0,7, çiğneme sırasında ise ortalama 1,75 olarak bulunmuştur. Bu skorların düşük olmasının, katılımcıların TMD tanısı almayan öğrencilerden oluşmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ölçülen masseter kası basınç ağrı eşiği ortalamaları ise sağ tarafta 1,33, sol tarafta 1,34 olarak bulunmuş, sağ ve sol basınç ağrı eşiği seviyelerinde benzer bir dağılım gözlemlenmiştir. Çalışmamızda öğrencilerin FAA skorlarına göre TMD

riski taşıdığı tespit edilmiş ancak DC/TMD muayene formu kullanılarak yapılan semptom değerlendirmelerinde çiğneme kasları ve eklem bölgesinde yoğun ağrı şikayeti bulgularına rastlanmamıştır. FAA'ya göre belirlenen TMD risk skorunu en fazla puanlanan “Sık sık baş ağrısı”, “Kendini gergin (asabi) biri olarak görme” ve “Ense ağrısı veya boyun tutulması” gibi sorulardan kaynaklandığını düşünüyoruz.

Fizik muayenede palpasyon, değerlendirme açısından önemli bir unsurdur. Genellikle inspeksiyonun ardından gelen palpasyon, inspeksiyon sırasında elde edilen bulguların doğrulanmasında kritik bir rol oynar. Bu süreç, tüm sistemlerin sistematik bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla belirli bir sıraya uygun şekilde gerçekleştirilmelidir. Palpasyon sırasında dokunma duyusu kullanılarak hastada ağrı, sertlik, spastisite, krepitasyon ve duyuşsal algı gibi bulgular değerlendirilebilir (Jarvis, 2019). Yapılan bir çalışmada, TMD için palpasyon ile dinamik ve statik testlerin güvenilirliği incelenmiştir. Araştırmada, 98 katılımcı iki bağımsız gözlemci tarafından palpasyon ve dinamik/statik testlerle değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, palpasyon ile en sık ağrı görülen üç bölge; masseter kası gövdesi, temporalis tendonu ve lateral pterygoid bölgesi olarak belirtilmiştir (Osiewicz ve ark., 2018). Başka bir çalışmada, TMD olmayan bireylerde temporalis kasına yapılan standartlaştırılmış palpasyonların yansıyan ağrı ve/veya hisleri tetikleyip tetiklemediği araştırılmıştır. Sonuçlar, palpasyon süresi ve yoğunluğunun ağrı şiddeti üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Özellikle 10 saniyelik palpasyonun daha fazla yansıyan ağrı ve his oluşturduğu bulunmuştur. Bu çalışma, temporalis kası palpasyonunun, TMD olmayan bireylerde orofasiyal bölgelerde yansıyan ağrı ve hisleri tetikleyebileceğini ve bu etkinin palpasyon süresine bağlı olduğunu ortaya koymuştur (Masuda ve ark., 2022). Bir diğer çalışmada, TMD'li 60 kadın hastada çiğneme kaslarının palpasyonu sırasında ağrı eşiği değerlendirilmiş, her iki tarafta da lateral pterygoid bölgesinin en düşük ağrı eşiğine sahip olduğu, bunu sırasıyla masseter ve temporalis kaslarının takip ettiği belirlenmiştir (Herpich ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda ise en fazla ağrı, temporalis kasında (sağ: %54,4; sol: %51,1), diğer çiğneme kaslarında (sağ: %6,6; sol: %3,3) ve masseter kasında (sağ ve sol: %3,3) görülmüştür. Araştırmamızın, mevcut literatürden farklı sonuçlara sahip olmasını, katılımcılarımızın sağlıklı bireylerden oluşmasına bağlıyoruz. Ayrıca katılımcıların en fazla temporalis kasında ağrı bildirmeleri, FAA'da en fazla puanlanan sorulardan biri olan baş ağrısı şikayetine bağlı olabilir.

TMD tanısı ve sınıflandırılmasında literatürde en sık kullanılan sistemlerden biri DC/TMD kriterleridir. Ancak bu sistem, TMD'nin şiddetini derecelendiren bir yapı sunmamaktadır. TMD'nin kronik bir ağrı bozukluğu olduğu göz önünde bulundurulduğunda, hastalığın şiddetinin belirlenmesi ve bu durumun klinik semptomlarla ilişkisinin incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır (Bevilaqua-Grossi ve ark., 2006). Çiğneme kaslarında ağrı, eklem hareket kabiliyetinde azalma ve ağız açma-kapama sırasında duyulan klik benzeri sesler, TMD'nin en sık karşılaşılan belirtileri arasında yer alır (Wieckiewicz ve ark., 2015). Yapılan bir çalışmada, TMD teşhisi koyulan kadınların %58,3'ünde kısıtlı ağız açıklığı, %73,3'ünde kısıtlı sağa lateralizasyon ve %81,7'sinde kısıtlı sola lateralizasyon hareketi olduğu tespit edilmiştir (Gökçe, 2023). Literatürde yetişkinler için belirlenen normal hareket aralıkları şu şekildedir: Ağız açıklığı 35-60 mm arasında değişmekte olup ortalama $53,3 \pm 8,6$ mm'dir. Lateral hareketler ve protrüzyon ise 7-10 mm arasında yer almaktadır (Svechtarov ve ark., 2016). Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre; ağrısız açma ortalaması 39,66 mm, maksimum yardımsız açma ortalaması 40,31 mm, maksimum yardımcı açma ortalaması ise 42,78 mm, sağ lateral hareket ortalaması 7,47 mm, sol lateral hareket ortalaması 7,61 mm, protrüzyon ortalaması 3,02 mm olarak belirlenmiştir. Protrüzyon hariç diğer değerlerimizin norm değerlere yakın olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte maksimum açma hareketi sırasında hem yardımsız hem de yardımcı olarak ağrı hissedenlerin oranı %10, sağ lateral harekette ağrı hissedenlerin oranı %6,7, sol lateral harekette ağrı hissedenlerin oranı %3,3 ve protrüzyon hareketinde ağrı hissedenlerin oranı ise yalnızca %2,2 olarak tespit edilmiştir. Ağrı düzeylerinin düşük olmasının, katılımcılarımızın sağlıklı bireylerden oluşmasına bağlıyoruz.

TMD'li bireylerde en sık karşılaşılan şikayetlerden biri, eklem klik sesleridir. Karthik ve arkadaşlarının (2017) göre ağız açıklığının sınırlı olması, kas ağrıları ve ağız açılırken ya da çiğneme sırasında duyulan klik sesleri, bu bireylerde yaygın olarak görülmektedir. Bonjardim ve arkadaşlarının (2005) ergenlerde TMD belirtilerinin prevalansı ve bu belirtilerin cinsiyetle ilişkisi incelenmiş, TMD semptomları ve klinik bulgular anket ve "Kraniyomandibüler İndeks" kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre eklem sesi prevalansı açılma hareketinde %19,8, kapanmada ise %14,7 olarak belirlenmiştir. Ayrıca baş ağrısı (%21,65) ve eklem sesi (%26,72) en yaygın semptomlar olarak tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada,

ergenlerde oklüzal özellikler, baş ağrısı, parafonksiyonel alışkanlıklar, klik sesleri ve TMD belirtileri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. 14-18 yaş arasındaki 81 ergen üzerinde yapılan bu araştırmada, TMD belirtileri %74,1 oranında görülmüş ve en sık karşılaşılan semptomun klik sesi (%82,4) olduğu belirlenmiştir. Çalışma, baş ağrısının TMD ile güçlü bir ilişki gösterdiğini ve klik seslerinin çoğu vakada görüldüğünü ortaya koymuştur (Lauriti ve ark., 2013). Bir diğer çalışmada, ergenlerde vücut yapısının TME seslerine etkisi incelenmiştir. 10-18 yaş arası 1116 katılımcı üzerinde yapılan bu araştırmada, boy, kilo ve eklem esnekliği gibi fiziksel parametreler ölçülmüş ve çalışma sonucunda, kadınlarda boy değerinin yaşla birlikte artmasının TME klik sesi riskini artırdığı, erkeklerde ise yüksek vücut ağırlığının bu seslerin olasılığını azalttığı tespit edilmiştir (Rauch ve ark., 2020). Bizim çalışmamızda da klik sesi, açma ve kapama hareketlerinde sağ tarafta %13,3, sol tarafta %10; lateral-protrüziv hareketlerde ise sağ tarafta %23,3, sol tarafta %18,9 oranında tespit edildi. Bu oranların literatürle uyumsuzluğunu öğrencilerin disk kaynaklı eklem problemlerinin olmamasına, var olan semptomlarının yalnızca kassal ve baş ağrısı ile ilişkili olmasına bağlıyoruz.

Baş postürü ile stomatognatik sistem ve TMD arasındaki ilişkiler literatürde detaylı bir şekilde tartışılmaktadır. Farias ve arkadaşları, 18-30 yaş arası TMD olan ve olmayan bireyler arasında kranioservikal postürü karşılaştırmış, TMD semptomları olan bireylerde servikal omurganın hiperlordoz gösterdiğini ve birinci servikal vertebrada fleksiyonun daha yaygın olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, yazarlar, bu değişikliklerin TMD'nin bir nedeni mi yoksa sonucu mu olduğu konusunda kesin bir sonuca varılamadığını ifade etmiştir (Farias ve ark., 2010). Bunun aksine Iunes ve arkadaşları, TMD'li ve TMD'siz bireylerde baş ve servikal omurga postürünü fotoğraf, röntgen ve gözlemsel değerlendirmelerle analiz ederek TMD türlerinin postür üzerindeki etkisini araştırmış, TMD'nin baş ve servikal postür üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermiştir (Iunes ve ark., 2009).

Yapılan araştırmalar, TMD'nin servikal bölgede fonksiyon bozukluklarına yol açabileceğini; buna karşılık servikal bölgedeki problemlerin de çiğneme kaslarını etkileyebileceğini göstermektedir. Bu iki bağlantılı yapıdan birinde değişiklik gözlemlenmesi, diğer yapıda da farklılık gözlemlenmesini beklenir hale getirmektedir (Oliveira-Campelo ve ark., 2010). Bir çalışmada, TMD ve servikal omurga ağrısı yaşayan 60 hastada TMD tedavisinin servikal bölgede ağrı ve hareket açıklığı üzerine

etkileri araştırılmış ve TMD tedavisinin servikal omurga ağrısını azalttığı ve omurga hareketliliğini iyileştirdiği bulunmuştur (Walczyńska ve ark., 2014). Başka bir çalışmada, TMD olan ve olmayan bireylerde baş ve servikal duruş değerlendirilmiş ve ağrı ile semptom şiddeti arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya toplam 384 hasta (129 erkek, 255 kadın) dahil edilmiştir. Hastalar, "TMD'siz", "TMD var ama ağrısız" ve "TMD ile ağrılı" olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. TME ağrısı olan hastalarda baş öne postürünün daha sık görüldüğü tespit edilmiştir. Ayrıca orta ve ağır TMD vakalarında, hafif TMD vakalarına kıyasla baş öne postürünün daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu çalışma, TME ağrısının baş öne duruşunu artırabileceğini ve bu duruş bozukluğunun TMD gelişiminde önemli bir rol oynayabileceğini ortaya koymuştur (Xiao ve ark., 2023). Bizim çalışmamızda, katılımcılarımızın baş öne postür açısının ortalaması 48,63° olarak bulunmuştur. Hardacker ve arkadaşlarının asemptomatik bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada ise boyun lordotik eğrisinin ortalaması 41,8° olarak tespit edilmiştir (Hardacker ve ark., 1997). Aradaki farkın, gençlerin günlük akıllı telefon kullanım süresinin daha fazla olması, kitap okuma veya bilgisayar ekranına bakma gibi servikal postürü etkileyen faktörlere maruz kalmalarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Denge, sağlık profesyonelleri tarafından farklı klinik uzmanlık alanlarında sıkça kullanılan bir terimdir ve genellikle stabilite ile postüral kontrol kavramlarıyla birlikte anılmaktadır. Dengenin değerlendirilmesi, nörolojik, ortopedik ve vestibüler bozukluklar gibi durumlara sahip hastaların tanı ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır (Pollock ve ark., 2000). Dengenin değerlendirilmesi, farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir ve tercih edilen yöntemler, incelenmek istenen denge bileşenine ya da altta yatan klinik duruma bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Vizüel ve postüral kontrol mekanizmalarını bir arada çalıştıran çok yönlü bir yapıya sahip olan Korebalance Premier-19 (Balance System SD, Systems Inc. USA) cihazı anterior-posterior ve medial-lateral postüral salınımlar yoluyla postüral dengesizlikleri ölçer. Korebalance skorum sistemi, Berg Denge Skalası gibi belirli min-max ya da eşik değerleri belirtilmiş bir sistem sunmamaktadır ve klinik kullanımı yaygındır (Çalışgan, 2018). Çalışmamızda öğrencilerin denge performansı değerlendirmesi Korebalance cihazı yardımıyla gözler açık ve kapalı statik denge performansı ve dinamik denge performansı ölçümleri ile gerçekleştirildi. Değerlendirmemizde, gözler açık statik duruşta tüm yönlerden elde edilen toplam skor ortalaması 270,71 (163,74), gözler

kapalı statik duruşta toplam skor ortalaması 1635,33 (1111,56) ve gözler açık dinamik denge değerlendirmesinde katılımcıların toplam ortalama skoru 1377,44 (450,23) olarak kaydedildi. Beydağı ve Talu (2021)'nın profesyonel sporcularda proprioseptif egzersizlerin statik ve dinamik denge üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada denge parametreleri Korebalance™ cihazı ile değerlendirilmiş; elde edilen egzersiz öncesi gözler açık ve kapalı statik ve dinamik denge skorları sırasıyla şu şekilde kaydedilmiştir: gözler açık statik toplam skor ortalaması 282,45(147,65), gözler kapalı statik toplam skor ortalaması 256,70 (118,19) ve gözler açık dinamik denge değerlendirmesinde toplam ortalama skor 1842,40 (516,15). Bizim çalışmamızla karşılaştırıldığında yalnızca gözler açık statik denge değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin, Beydağı ve Talu'nun yaptığı çalışmada katılımcıların profesyonel sporcu olmalarından dolayı ölçüm skorlarında bireysel farklılıklarının az olmasından, ayrıca katılımcı sayısı farkından kaynaklandığı düşünüyoruz.

Yakut ve Talu (2021) tarafından yapılan bir çalışmada sedanter genç bireylerde Korebalance-19 cihazı statik ve dinamik denge skorlarını değerlendirmek için kullanılmıştır. 41 sağlıklı öğrenci 6 hafta süresince haftada 2 gün, günde 20-30 dakika süren kor stabilite antrenmanına katılmış, çalışma sonucunda antrenman öncesi ve sonrası dinamik denge parametrelerinde anlamlı iyileşmeler gözlemlenirken, statik denge üzerinde belirgin bir değişiklik tespit edilmemiştir. Çalışmamızda elde edilen denge performansına ait verileri bu çalışmanın antrenman öncesi verileriyle karşılaştırmak istedik. Çalışmada antrenman öncesi gözler açık statik duruş verilerine göre; anterior sol ortalama 50,85 (70,47), posterior sol ortalama 31,00 (44,34), anterior sağ ortalama 134,19 (151,38) ve posterior sağ ortalama 74,14 (94,11) olarak rapor edilmişti. Çalışmamızla karşılaştırıldığında her iki veri setinde de standart sapmaların ortalamalara kıyasla oldukça yüksek olduğu, dolayısıyla bireyler arası farklılıkların fazla olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda gözler açık statik duruş sırasında öne doğru ağırlık aktarmanın daha sık görüldüğü gözlemlenirken, bu çalışmada katılımcıların daha çok sağ tarafa doğru ağırlık aktardığı tespit edilmiştir. İki çalışmada farklı sonuçlar elde edilmesinin, katılımcıların postür alışkanlıklarındaki farklılıklar, katılımcı sayılarındaki eşitsizlik ve dışlanma kriterleriyle ilgili olduğu düşünmekteyiz.

Literatürde TMD'nin dengeyi etkilediğini gösteren çalışmalara bakıldığında, Chaves ve arkadaşları, TMD ile statik vücut postür bozukluğu arasındaki ilişkiyi

değerlendiren bir sistematik derleme yapmışlardır. 1950 ile 2012 yılları arasında İngilizce dilinde yayımlanan çalışmaları, PubMed, Embase, Lilacs, Scielo, Cochrane ve Scopus veri tabanlarında taramışlar, kesitsel, kohort, vaka kontrol ve anket çalışmalarından yalnızca TMD hastalarında vücut postürünü değerlendiren araştırmaları incelemişlerdir. Yirmi çalışma metodolojik kaliteye göre değerlendirilmiş; bunlardan sadece 12'si kranioservikal postürü, 2'si kranioservikal ve omuz postürünü, 6'sı ise genel vücut postürünü değerlendirmiştir. Sonuç olarak, TMD hastalarında genel vücut postür bozukluğuna dair kanıtların sınırlı olduğu ve bu konudaki çalışmaların metodolojik kalitesinin zayıf olduğu belirtilmiştir (Chaves ve ark., 2014).

Guimarães ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada demografik, klinik ve fonksiyonel faktörlerin yanı sıra vestibüler semptomların raporlanması ile TMD şiddeti arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada, 623 katılımcıya Baş Dönmesi Sakatlık Envanteri, FAA ve TMD/TK eksen II soruları uygulanmıştır. TMD'nin şiddeti ile vestibüler semptomlar arasında güçlü bir ilişki saptanmış; TMD şiddeti arttıkça vestibüler semptomların da arttığı gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, her iki klinik durumu birlikte değerlendiren bir yaklaşımın gerekliliğini vurgulamıştır. Ayrıca, bu çalışmada hem öğrencilerde hem de öğretim üyeleri ve çalışanlarda baş dönmesi, vertigo, kulak çınlaması ve denge problemleri gibi TMD semptomları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, vestibüler semptomlar görülen bireylerde de TMD semptomlarının varlığı saptanmıştır. TMD (%63,7) ve vestibüler semptomlar (%79,9) prevalansı yüksek bulunmuştur (Guimarães ve ark., 2023). Bizim çalışmamızda da statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomları arasında zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif korelasyonlar bulunmuştur. Bu çalışmayla uyumsuz sonuç elde etmemizin nedeninin; örneklem büyüklüğümüzün bu çalışmalar kıyasla düşük olmasına ve katılımcıların FAA'ya göre bildirdikleri şikayetlerin çoğunun aslında baş ağrısı, gerginlik ve boyun ağrısı gibi eklem dışı problemlerden kaynaklanmasına bağlıyoruz. Ayrıca, denge performansını bu çalışmalardan farklı olarak Korebalance Premier-19 gibi aktif bir cihaz yardımıyla değerlendirmiş olmamız da farklılıkların nedeni olabilir.

Delgado ve arkadaşlarının (2021) çalışmasında, TMD olan bireylerde stabilometrik özelliklerin klinik önemi ile mandibular pozisyon ve görsel girdinin denge üzerindeki etkisi incelenmiştir. TMD'li ve sağlıklı bireylerin dahil edildiği bu

gözlemsel çalışmada, 69 katılımcının demografik ve klinik verileri ile altı farklı koşuldaki stabilometrik verileri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre gruplar arasında genel stabilometrik farklılıklar bulunamamıştır. Görsel girdinin denge üzerinde önemli bir rolü olduğu, ancak mandibular pozisyonun etkisinin önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır. Zhang ve arkadaşları (2022) ise, TME’de redüksiyonlu disk deplasmanı teşhisi konmuş hastalar ile sağlıklı bireyler arasında statik denge farkları incelenmiştir. Çalışmada 16 TMD hastası ve 14 sağlıklı katılımcı, farklı mandibular pozisyonlarda (dinlenme ve “pamuk rulosu” kullanımı) ve zemin koşullarında (sert ve köpük yüzeyler) statik denge testlerine tabi tutulmuştur. Sonuç olarak, statik denge açısından TMD’li ve sağlıklı bireyler arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda da Zhang ve arkadaşlarının ulaştığı sonuçlara benzer şekilde, statik ve dinamik denge performansı ile TMD arasında zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif korelasyonlar bulundu. Bu nedenle, TMD’nin direkt olarak denge üzerinde zayıf bir etkisinin olduğunu da düşünebiliriz.

Saito ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan bir çalışmada anterior disk deplasmanı ile vücut postürü arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Çalışmaya anterior disk deplasmanı tanısı almış 10 kadın hasta ile yaş, kilo ve boy açısından eşleştirilmiş 16 sağlıklı kadın katılmıştır. Katılımcılarda TME ağrısı, postüral sapmalar ve parafonksiyonel alışkanlıklar değerlendirilmiştir. Disk deplasmanı olan hastalarda TME ağrısının daha sık görüldüğü, ancak parafonksiyonel alışkanlıklar açısından kontrol grubuyla anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edilmiştir. Postüral incelemelerde disk deplasmanı olan bireylerde pelviste posterior rotasyon, lomber omurgada hiperlordoz, torasik omurgada rektifikasyon, başta sağa sapma ve mandibulada sola sapma gibi sapmalar gözlenmiştir. Ancak, ayak tabanı arklarının uzunluğu açısından iki grup arasında bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak, TMD’si olan bireylerde TME ağrısının postüral değişikliklerle ilişkili olduğu, ancak bu ağrının denge üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Biz çalışmamızda ağrıyı subjektif ve objektif olarak iki şekilde değerlendirdik. Subjektif olarak NAS yardımıyla elde ettiğimiz, TME bölgesinde istirahat ve çiğneme aktivitesi sırasında hissedilen ağrı ile denge performansı arasında ilişki bulamadık. Bu durum katılımcılarımızın hissettikleri, bildirilen ağrı şiddetinin oldukça düşük (NAS, istirahat:0,7, çiğneme:1,75) olmasından da kaynaklanıyor olabilir.

Kim ve Yeo (2022) tarafından yapılan bir çalışmada, TMD ile çiğneme kaslarının ağrıya duyarlılığı ve statik denge yeteneği arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada, 25 TMD tanılı ve 25 sağlıklı birey yer almıştır. Katılımcıların masseter ve temporalis kaslarının basınç ağrı eşikleri algometre, statik denge yeteneği ise tek ayak üzerinde durma sırasında Ataletsel Ölçüm Birimi sensörü kullanılarak değerlendirilmiştir. Bulgular, TMD grubunda çiğneme kaslarının basınç ağrı eşiği değerlerinin belirgin şekilde düşük olduğunu, kalça ve vücut kütle merkezi salınımlarının ise daha büyük olduğunu göstermiştir. Ancak, ayak bileği salınımı açısından gruplar arasında bir fark bulunmamıştır. Bu çalışma, ağrı ile ilişkili TMD'nin hem çiğneme kaslarının duyarlılığına hem de statik dengeye olumsuz etkileri olduğunu ortaya koymuştur (Kim ve Yeo, 2022). Bizim çalışmamızda masseter kasının basınç ağrı eşiği objektif yöntem olan algometre ile değerlendirilmiş ve bu araştırmalarla benzer şekilde, denge performansı ile primer çiğneme kası olan masseter kasının basınç ağrı eşiği arasında bir ilişki olduğunu görülmüştür. Bulgularımız, masseter kasında basınç ağrı eşiğinin düşüklüğü ile statik ve dinamik denge performansının olumsuz etkilenmesinin ilişkili olduğunu göstermektedir.

Ringhof ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan bir çalışmada submaksimal çene sıkmanın öne doğru denge kaybindan kurtulma üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmaya katılan 12 sağlıklı genç yetişkin, simüle edilmiş bir öne düşme durumunda tek adımla dengeyi toparlamaya çalışmışlardır. Katılımcılar, bu görevi yerine getirirken ya submaksimal kuvvette çene sıkarak ya da çenelerini dinlenme durumunda tutarak denge kurtarma hareketlerini gerçekleştirmiştir. Çiğneme kuvvetleri hidrostatik splintlerle ölçülmüş, mekansal-zamansal parametreler ve eklem açıları 3D hareket yakalama sistemiyle analiz edilmiştir. Dinamik stabilite ise dışarıya uzatılmış kütle merkezi konseptiyle değerlendirilmiştir. Sonuçlar, submaksimal çene sıkmanın denge kurtarma davranışı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ve postüral salınım azalmasının denge kurtarma performansına aktarılmadığını ortaya koymuştur (Ringhof ve ark., 2016). Başka bir çalışmada, TME duyu-motor sisteminin dinamik denge üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmaya 20-35 yaş aralığında 80 sağlıklı erkek birey katılmıştır. Katılımcıların dinamik dengesi, Y-denge testi kullanılarak üç farklı TME pozisyonunda (dinlenme çenesi [kontrol], açık çene ve sıkılmış çene) ve üç yönde (ön, posteromedial ve posterolateral) her bir bacak için ayrı ayrı ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar, farklı TME pozisyonları arasında erişim

mesafelerinde genel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir (Zafar ve ark., 2020). Bizim çalışmamızda denge performans ölçümü sırasında farklı çene pozisyonlamalarını değerlendirmedik. Alt çene hareket açıklığının denge performansı ile ilişkisini incelediğimizde maksimum ağız açma hareket açıklığı ile denge arasında bir ilişki bulamadık. Bu durum literatürde belirtildiği gibi farklı çene pozisyonlarının dengeye etkisinin olmaması ile ilişkili olabilir.

Baş öne postürü ile denge kontrolü arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, baş öne duruşunun statik ve dinamik denge üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. KVA'ya göre 14 birey baş öne duruşu grubuna, 16 birey ise kontrol grubuna dahil edilmiştir. Statik denge, ağırlık merkezi salınım hızı ve toplam salınım mesafesi üzerinden değerlendirilmiş; dinamik denge ise vücut eğim eğitimi ve ölçüm sistemi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar, baş öne duruşu grubunun sert ve sünger yüzeylerde, gözler açık ve kapalı durumdayken, salınım hızlarının ve toplam salınım mesafelerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede biraz daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ancak dinamik denge kontrolü açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Lee, 2016). Bir başka çalışmada, baş öne duruşuna sahip bireylerle normal duruşa sahip bireyler arasında statik ve dinamik postüral stabiliteyi karşılaştırılmıştır. Çalışmaya, KVA'ya göre seçilen 15 normal duruşlu ve 15 baş öne duruşuna sahip erkek öğrenci dahil edilmiştir. Dinamik postüral stabilite değerlendirmesinde, gözler açık ve kapalı durumlarda gruplar arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ancak statik postüral stabilite değerlendirmesinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Baş öne duruşa sahip bireylerin dinamik postüral stabilitede daha zayıf performans sergilediği belirtilmiştir (Abbasi ve ark., 2020).

19 çalışmanın dahil edildiği bir sistematik incelemede, baş öne duruşunun postüral kontrol ve yürüyüş üzerindeki etkileri incelenmiş, baş öne postürü olan bireylerin denge sınırlarında, performans tabanlı dengede ve servikal propriyosepsiyonlarında önemli değişiklikler yaşadığını gösterilmiştir. Ancak, baş öne postür ile statik denge ve postüral stabilite kontrolü arasındaki ilişkiye dair sınırlı kanıt olduğu bildirilmiştir. Genel olarak, baş öne postürün postüral kontrolü olumsuz etkilediği, ancak bu etkinin spesifik yönlerinin klinik değerlendirmelerle belirlenmesi gerektiği ifade edilmiştir (Lin ve ark., 2022). Bizim çalışmamızda, baş öne postürünün denge performansı ile kısmen ilişkili olduğu görülmüş, yalnızca gözler açık statik denge sürecinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Gözler kapalı statik ve gözler açık

dinamik denge değerlendirmelerinde başın öne postürü arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Literatür incelemeleri ve bulgularımız, denge ile başın anterior postürü arasındaki ilişkinin daha fazla araştırılması gerektiğini göstermektedir.

Denge performansı sırasında masseter kas aktivasyonu üzerine yapılan çalışmalara baktığımızda, Nukaga ve arkadaşları, atletizmde masseter kasının aktivitesini incelemiştir. Bu çalışmada, 28 sporcu üzerinde çok Kanallı Telemetri sistemi ve EMG kullanılmış, aktivite eşiği maksimum gönüllü diş sıkmanın %15'i olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, katılımcıların çoğunda analiz edilen beş aktivitenin tüm aşamalarında masseter kası aktivitesinin bulunduğunu göstermiştir. Özellikle kısa sprintlerde ilk hızlanma, cirit ve gülle atışlarında atış başlangıcından bırakmaya kadar olan aşamalar ile sıramalarda kalkış ve iniş anlarında yoğun aktivite gözlenmiştir (Nukaga ve ark., 2016).

Masseter ve temporalis anterior kaslarının aktivitesi ile vücut duruşu arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada 20-35 yaş aralığındaki 20 bireyde yüzeysel EMG ölçümleri yapılmış, rahat duruş ve başın geriye çekildiği duruşlar karşılaştırılmıştır. Bulgular, başın geriye çekildiği duruşta kas aktivasyonun anlamlı derecede arttığını ortaya koymuştur. Masseter ve temporalis kaslarının artan aktivitesinin, çiğneme bozukluklarının postür kaynaklı olabileceğini düşündürdüğü belirtilmiştir (Kielnar ve ark., 2011). Fadillioğlu ve arkadaşlarının (2022) 48 sağlıklı yetişkinle yaptığı başka bir çalışmada da, diş sıkma görevinin yani artmış masseter aktivasyonunun dinamik reaktif dengeyi iyileştirebileceğini, ancak bu etkilerin görev özelinde olduğunu ve genelleştirilemeyeceğini vurgulanmıştır. Bizim çalışmamız, özellikle masseter kası aktivasyonunu değerlendirerek, statik ve dinamik denge sırasında sağ ve sol masseter kasları arasında kategorik analizde belirgin farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu farklılıklar, çene sıkmanın denge kontrolü üzerindeki etkilerinin, belirli görsel ve görev koşullarında kas aktivasyon dengeleriyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, refleks yanıtlar veya kas aktivasyon farklılıkları açısından belirli koşullar altında etkilerin gözlemlenebileceği sonucuna varılmıştır. Bu durum, çene sıkma ile denge kontrolü arasındaki ilişkinin, kas gruplarının aktivasyon paternleri ve duyuusal koşullara göre değişkenlik gösterebileceğini işaret etmektedir.

Güncel literatür işığında bizim bu çalışmadaki hedefimiz, sağlıklı yetişkinlerde statik ve dinamik denge performansı ile TMD semptomları arasındaki ilişkiyi

incelemektir. TME ile vücut dengesi arasındaki ilişki teoriler ile tanımlansa da, TME ile vücut postürü ve/veya stabilite ve denge arasındaki ilişkiyi inceleyen ve bu ilişkiyi gösteren sınırlı sayıda kanıta dayalı çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda TME patolojilerinde veya sağlıklı bireylerde genel vücut postürü, postural stabilite ve dengenin TME fonksiyonları ile ilişkisi incelenmiştir. Bizim çalışmamızda statik ve dinamik denge performansının TMD semptomları ile ilişkisinin ilk kez incelenmiş olması çalışmamızın ana özgün değerini oluşturmaktadır. Ayrıca bu çalışmadaki objektif ölçümlerin varlığı alana ilişkin güvenilir kanıt oluşturma potansiyelini yükseltmektedir. Bununla birlikte, statik ve dinamik denge performans ölçümünde masseter kasında spontan aktivasyon geliştiğini göstermiş olmamız ikincil özgün değerimizi oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın bildiğimiz kadarıyla TMD semptomlarının statik ve dinamik denge performansı ile ilişkisini doğrudan değerlendirilmesinin ilk kez yapılması gibi güçlü yönleri olsa da birkaç limitasyonu mevcuttur. Bunlardan ilki, çalışmanın sadece üniversite öğrencileri içerisinde yapılmış olmasıdır. Bu nedenle çalışmanın sonuçlarını genellemek mümkün değildir. Sonuçların sadece yapılacak olan başka çalışmalarda destekleyici unsur olarak kullanılması uygun olur. İkinci limitasyonumuz ise yaş sınırıdır. TMD, kadınlarda erkeklere kıyasla daha yaygın olup, en çok ikinci ile dördüncü on yıl arasında görülür (Hongxing ve ark., 2016; Johansson ve ark., 2003; List ve ark., 1999; Warren ve Fried., 2001). Yaş sınırimız 18-30 yaş arasında olmasına rağmen genel olarak ortalama yaş ortalaması 20,65 yıl idi, bu nedenle daha büyük yaş gruplarında çalışmalar uygulanmalıdır. Üçüncü limitasyonumuz ise çalışmaya dahil edilen katılımcıların postüral alışkanlıklarından kaynaklı olarak, statik ve dinamik dengelerinde beklenenden farklı sonuçlara ulaşılmış olma ihtimalinin olmasıdır.

6.SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızın bitimiyle ulaştığımız sonuçlar şunlardır;

1. Statik ve dinamik denge performansı ile TMD arasında direkt bir ilişki bulunamamıştır.
2. Statik ve dinamik denge performansı sırasında katılımcıların neredeyse tamamında masseter kasında spontan aktivasyon tespit edilmiştir.
3. Statik ve dinamik denge performansının masseter kası basınç ağrı eşiği ile ilişki olduğu, basınç ağrı eşiğinin düşmesiyle dengenin olumsuz etkilendiği görülmüştür.
4. Gözler açık statik denge performansı ile baş öne postürünün ilişkili olduğu, baş öne postür açısı arttıkça dengenin olumsuz etkilendiği görülmüştür.
5. Denge performansı ile TME ağrı şiddeti ve alt çene hareket açıklıkları arasında ilişki bulunamamıştır.

Çalışmamızın sonuçları, denge performansı ile TMD arasında direkt bir ilişki olmadığını, masseter kasına ait düşük basınç ağrı eşiği ve artmış baş öne postürünün denge performansında azalma ile ilişkili olduğunu ve denge performansı sırasında masseter kasında spontan aktivasyon oluştuğunu ortaya koymaktadır.

Güncel literatür ışığında, denge ve TMD üzerine yapılan çalışmaların kısıtlı ve güvenilir kanıtların az olması nedeniyle bu alanda daha fazla araştırma yapılmasının gerektiğine inanıyoruz. İleri çalışmalarda farklı yaş gruplarında, TMD tanılı bireylerle kontrollü çalışmaların yapılmasını öneriyoruz. Ayrıca denge rehabilitasyonu çalışmalarında masseter kasında görülen aktivasyonun dikkate alınması gerektiğini, masseter kasının postüral kontrol ve denge sırasında önemli bir rol oynayabileceğini düşünüyoruz.

7. KAYNAKLAR

- Abbasi, H., Alizadeh, M. H., Rajabi, R., & Mohammadi, F. (2020). Comparison of static and dynamic postural stability between individuals with and without forward head posture. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*, 10(3), 127-134.
- Ageberg, E., & Roos, E. M. (2015). Neuromuscular exercise as treatment of degenerative knee disease. *Exercise and sport sciences reviews*, 43(1), 14-22.
- Alomar, X., Medrano, J., Cabratosa, J., Clavero, J. A., Lorente, M., Serra, I., ... & Salvador, A. (2007, June). Anatomy of the temporomandibular joint. In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* (Vol. 28, No. 3, pp. 170-183). WB Saunders.
- Alpaslan, C., & Yaman, D. (2020). Clinical evaluation and classification of patients with temporomandibular disorders using 'Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders'. *Acta Odontologica Turcica*, 37(1), 1-6.
- AlShaban, K. K., & Gul Abdul Waheed, Z. (2018). Prevalence of TMJ disorders among the patients attending the dental clinic of Ajman University of Science and Technology–Fujairah Campus, UAE. *International journal of dentistry*, 2018(1), 9861623.
- Altay, F. (2001). Ritmik jimnastikte iki farklı hızda yapılan chaine rotasyon sonrasında yan denge hareketinin biyomekanik analizi. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara*, 127-132.
- Angelaki, D. E., & Cullen, K. E. (2008). Vestibular system: the many facets of a multimodal sense. *Annu. Rev. Neurosci.*, 31(1), 125-150.
- Asaki, S., Sekikawa, M., & Kim, Y. T. (2006). Sensory innervation of temporomandibular joint disk. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 14(1), 3-8.
- Aynali, G., & Yener, M. (2012). Temporomandibular eklem bozukluklarında tedavi seçenekleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 150-154.
- Badel, T., Marotti, M., Savić Pavičin, I., & Bašić-Kes, V. (2012). Temporomandibular disorders and occlusion. *Acta Clinica Croatica*, 51(3.), 419-424.
- Bahia, M. M., & Lowell, S. Y. (2023). Surface Electromyographic Activity of the Masseter Muscle During Regular and Effortful Saliva Swallows: A Preliminary Study. *Dysphagia*, 10.1007/s00455-023-10605-x. Advance online publication.
- Baldini, A., Nota, A., Tripodi, D., Longoni, S., & Cozza, P. (2013). Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. *Clinics*, 68, 45-49.
- Bell, F. (1998). *Principles of mechanics and biomechanics*. Nelson Thornes.
- Bender, M. E., Lipin, R. B., & Goudy, S. L. (2018). Development of the Pediatric Temporomandibular Joint. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 30(1), 1-9.
- Bertoli, F. M. D. P., Bruzamolín, C. D., Pizzatto, E., Losso, E. M., Brancher, J. A., & de Souza, J. F. (2018). Prevalence of diagnosed temporomandibular disorders: A cross-sectional study in Brazilian adolescents. *PloS one*, 13(2), e0192254.

- Bevilaqua-Grossi D, Chaves TC, de Oliveira AS, Monteiro-Pedro V. Anamnestic index severity and signs and symptoms of TMD. *Cranio* 2006; 24 (2): 112-118.
- Beydagı, M. G., & Talu, B. (2021). The effect of proprioceptive exercises on static and dynamic balance in professional athletes. *Ann Clin Anal Med*, 12(Suppl 1), S49-53.
- Bhargava, D. (Ed.). (2021). Temporomandibular Joint Disorders. doi:10.1007/978-981-16-2754-5.
- Bonjardim, L. R., Gavião, M. B. D., Pereira, L. J., & Castelo, P. M. (2005). Bite force determination in adolescents with and without temporomandibular dysfunction. *Journal of oral rehabilitation*, 32(8), 577-583.
- Bonjardim, L. R., Gavião, M. B. D., Pereira, L. J., Castelo, P. M., & Garcia, R. C. M. R. (2005). Sinais e sintomas de disfunção temporomandibular em adolescentes. *Brazilian Oral Research*, 19, 93-98.
- Bordonı, B., & Varacallo, M. (2019). Anatomy, head and neck, temporomandibular joint.
- Bracco, P., Deregibus, A., & Piscetta, R. (2004). Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. *Neuroscience letters*, 356(3), 228-230.
- Bravetti, P., Membre, H., El Haddioui, A., Gérard, H., Fyad, J. P., Mahler, P., & Gaudy, J. F. (2004). Histological study of the human temporo-mandibular joint and its surrounding muscles. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 26, 371-378.
- Buescher, J. J. (2007). Temporomandibular joint disorders. *American family physician*, 76(10), 1477-1482.
- Cachupe, W. J., Shifflett, B., Kahanov, L., & Wughalter, E. H. (2001). Reliability of biodex balance system measures. *Measurement in physical education and exercise science*, 5(2), 97-108.
- Calixtre, L. B., Grüniger, B. L. D. S., Chaves, T. C., & Oliveira, A. B. D. (2014). Is there an association between anxiety/depression and temporomandibular disorders in college students?. *Journal of Applied Oral Science*, 22, 15-21.
- Camacho JG, Oltramari-Navarro PV, Navarro Rde L, Conti AC, Conti MR, Marchiori LL, et al. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in the elderly. *CoDAS*. 2014;26(1):76-80. PMid:24714862.
- Carra, M. C., Huynh, N., Fleury, B., & Lavigne, G. (2015). Overview on sleep bruxism for sleep medicine clinicians. *Sleep medicine clinics*, 10(3), 375-384.
- Chaves, T. C., Turci, A. M., Pinheiro, C. F., Sousa, L. M., & Grossi, D. B. (2014). Static body postural misalignment in individuals with temporomandibular disorders: a systematic review. *Brazilian journal of physical therapy*, 18, 481-501.
- Cheung, J., Kajaks, T., & MacDermid, J. C. (2013). Suppl 4: the relationship between neck pain and physical activity. *The open orthopaedics journal*, 7, 521.
- Corbeil, P., Blouin, J. S., Bégin, F., Nougier, V., & Teasdale, N. (2003). Perturbation of the postural control system induced by muscular fatigue. *Gait & posture*, 18(2), 92-100.

- Çalışgan, E. *Akut inmeli hastalarda erken rehabilitasyona ek vestibüler ve somatosensoriyal rehabilitasyonun denge üzerindeki etkisi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Da Fonseca DM., Bonfante G., Valle AL., de Freitas SFT. 1994. 'Diagnóstico pela anamnese da disfunção craniomandibular' *Rev Gauch de Odontol*, 4(1), 23-32.
- Day, B. L., & Fitzpatrick, R. C. (2005). The vestibular system. *Current biology*, 15(15), R583-R586.
- de Bont, L. G., Boering, G., Liem, R. S., Eulerink, F., & Westesson, P. L. (1986). Osteoarthritis and internal derangement of the temporomandibular joint: A light microscopic study. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 44(8), 634-643.
- De Felício, C. M., Mapelli, A., Sidequersky, F. V., Tartaglia, G. M., & Sforza, C. (2013). Mandibular kinematics and masticatory muscles EMG in patients with short lasting TMD of mild-moderate severity. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(3), 627-633.
- de Paula Gomes, C. A. F., Politti, F., El Hage, Y., de SOUSA, D. F. M., Amorin, C. F., de Oliveira Gonzalez, T., & Biasotto-Gonzalez, D. A. (2014). Interference of different types of mastication on static balance in individuals without temporomandibular disorder. *Journal of the Japanese Physical Therapy Association*, 17(1), 8-13.
- Delgado-Delgado, R., Valera-Calero, J. A., Gowie, A. E., Calvo-Moreno, S. O., Centenera-Centenera, M. B., & Gallego-Sendarrubias, G. M. (2021). Is any feature of the stabilometric evaluation clinically relevant in patients with temporomandibular disorders? A cross-sectional study. *Applied Sciences*, 11(10), 4473.
- Delilbaşı, A. E. (2010). Çocuklarda Temporal Kemik Pnömatizasyonu. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 3(4), 505-510.
- Eatock, R. A., & Songer, J. E. (2011). Vestibular hair cells and afferents: two channels for head motion signals. *Annual review of neuroscience*, 34(1), 501-534.
- El Hage, Y., Politti, F., Herpich, C. M., de Souza, D. F. M., de Paula Gomes, C. A. F., Amorin, C. F., ... & Biasotto-Gonzalez, D. A. (2013). Effect of facial massage on static balance in individuals with temporomandibular disorder—a pilot study. *International journal of therapeutic massage & bodywork*, 6(4), 6.
- El Zoghbi, A., Halimi, M., Hobeiche, J., & Haddad, C. (2021). Effect of occlusal splints on posture balance in patients with temporomandibular joint disorder: A prospective study. *J. Contemp. Dent. Pract*, 22, 615-619.
- Fadillioglu, C., Kanus, L., Möhler, F., Ringhof, S., Schindler, H. J., Stein, T., & Hellmann, D. (2022). Influence of controlled masticatory muscle activity on dynamic reactive balance. *Journal of Oral Rehabilitation*, 49(3), 327-336.
- Farias JP No, Santana JM, Santana-Filho VJ, Quintans-Junior LJ, Ferreira APL, Bonjardim LR. Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction. *Arch Oral Biol*. 2010;55(9):670-8. PMID:20591410.
- Fernandes, G., Gonçalves, D. A. D. G., Siqueira, J. T. T. D., & Camparis, C. M. (2013). Painful temporomandibular disorders, self reported tinnitus, and depression are highly associated. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 71(12), 943-947.

- Fernández-de-Las-Peñas, C., Galán-del-Río, F., Alonso-Blanco, C., Jiménez-García, R., Arendt-Nielsen, L., & Svensson, P. (2010). Referred pain from muscle trigger points in the masticatory and neck-shoulder musculature in women with temporomandibular disorders. *The Journal of Pain*, 11(12), 1295-1304.
- Fricton, J. R., Kroening, R., Haley, D., & 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), 615-623.
- G. A. Hawker, S. Mian, T. Kendzerska, ve M. French, "Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP)", *Arthritis Care Res (Hoboken)*, c. 63, sy SUPPL. 11, 2011.
- Gangloff, P., & Perrin, P. P. (2002). Unilateral trigeminal anaesthesia modifies postural control in human subjects. *Neuroscience letters*, 330(2), 179-182.
- Gökce, A. E. (2023). *Temporomandibular eklem disfonksiyonu olan kadınlarda ağrı şiddetinin fonksiyonel ve ruhsal durum parametreleri ile ilişkisinin incelenmesi* (Master's thesis).
- Gribble, P. A., & Hertel, J. (2004). Effect of lower-extremity muscle fatigue on postural control. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(4), 589-592.
- Grigg, P. (1994). Peripheral Neural Mechanisms in Proprioception. *Journal of sport rehabilitation*, 3(1).
- Guimarães, T. D. O. C., Oliveira, A. D. J., Araújo, R. R. D., Lobê, N. C., Vidal, D. G., Araújo, A. D. S., & Sá, K. N. (2023). The Influence of Degrees of Severity of Temporomandibular Dysfunction on Report of Vestibular Symptoms—A Cross-Sectional Study. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 31(1), 32-37.
- Guskiewicz KM. Regaining Posture and Equilibrium In Prentice, W. E. (Ed), *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine*. New York: Mc Graw-Hill, 1999.
- Güven, M. E., Altındağ, A., & Gıca, Ş. (2021). Dış Hekimliği Öğrencilerinde Sınav Dönemi Algılanan Stres ile Bruksizm İlişkisinin Değerlendirilmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Dış Hekimliği Dergisi*, 3(3), 122-127.
- Habib, S. R., Al Rifaiy, M. Q., Awan, K. H., Alsaif, A., Alshalan, A., & Altokais, Y. (2015). Prevalence and severity of temporomandibular disorders among university students in Riyadh. *The Saudi dental journal*, 27(3), 125-130.
- Hanna, K., Nair, R., Amarasena, N., Armfield, J. M., & Brennan, D. S. (2021). Temporomandibular dysfunction experience is associated with oral health-related quality of life: an Australian national study. *BMC Oral Health*, 21, 1-13.
- Hardacker, J. W., Shuford, R. F., Capicotto, P. N., & Pryor, P. W. (1997). Radiographic standing cervical segmental alignment in adult volunteers without neck symptoms. *Spine*, 22(13), 1472-1479.
- Hermens, H. J., Freriks, B., Disselhorst-Klug, C., & Rau, G. (2000). Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 10(5), 361–374.

- Herpich CM, Gomes CAF de P, Dibai-Filho AV, Politti F, Souza C da S, Biasotto Gonzalez DA. Correlation between severity of temporomandibular disorder, pain intensity, and pressure pain threshold. *J Manipulative Physiol Ther* 2018; 41 (1): 47-51.
- Herpich, C. M., Politti, F., Gomes, C. A. F. D. P., Gloria, I. P. D. S., Amaral, A. P., Amaral, M. D. F. R. D. S., ... & Biasotto-Gonzalez, D. A. (2018). Evaluation of pain threshold upon palpation of the masticatory muscles in women with temporomandibular disorder according to the Research Diagnostic Criteria of Temporomandibular Disorders. *Revista CEFAC*, 20(2), 175-181.
- Hongxing, L., Astrøm, A. N., List, T., Nilsson, I. M., & Johansson, A. (2016). Prevalence of temporomandibular disorder pain in Chinese adolescents compared to an age-matched Swedish population. *Journal of oral rehabilitation*, 43(4), 241-248.
- Hubbard, D. R., & Berkoff, G. M. (1993). Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine*, 18(13), 1803-1807.
- Hudspeth, A. J., & Jacobs, R. (1979). Stereocilia mediate transduction in vertebrate hair cells (auditory system/cilium/vestibular system). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 76(3), 1506-1509.
- Hylander, W. L. (2006). Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus. *Temporomandibular disorders: an evidenced approach to diagnosis and treatment*. New York: Quintessence Pub Co, 3-34.
- Iunes, D. H., Carvalho, L. C. F., Oliveira, A. S., & Bevilaqua-Grossi, D. (2009). Craniocervical posture analysis in patients with temporomandibular disorder. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13, 89-95.
- J. T. Farrar, J. P. B. Young, L. Lamoreaux, J. L. Werth, ve R. M. Poole, "Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale", *Pain*, ss. 149-158, 2001.
- Jarvis, C. (2019). Fizik Muayene ve Değerlendirme. (Serhat ÜNAL, Çev. Ed.). İstanbul: Güneş Tıp Kitabevi
- Jha, P., Ahamad, I., Khurana, S., Ali, K., Verma, S., & Kumar, T. (2017). Proprioception: an evidence based narrative review. *Res. Inves. Sport Med*, 1, 1-5.
- Johansson, A., Unell, L., Carlsson, G. E., Söderfeldt, B., & Halling, A. (2003). Gender difference in symptoms related to temporomandibular disorders in a population of 50-year-old subjects. *Journal of orofacial pain*, 17(1).
- Johansson, R. S., & Flanagan, J. R. (2009). Coding and use of tactile signals from the fingertips in object manipulation tasks. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(5), 345-359.
- Joint, T. (2012). Temporomandibular Joint. *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete: Expert Consult-Online and Print*, 282.
- Kang, J. H., Park, R. Y., Lee, S. J., Kim, J. Y., Yoon, S. R., & Jung, K. I. (2012). The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Annals of rehabilitation medicine*, 36(1), 98.
- Karthik, R., Hafila, M. F., Saravanan, C., Vivek, N., Priyadarsini, P., & Ashwath, B. (2017). Assessing prevalence of temporomandibular disorders among university

- students: a questionnaire study. *Journal of international society of preventive and community dentistry*, 7(Suppl 1), S24-S29.
- Kaygusuz, İ., Karlıdağ, T., Keleş, E., Yalçın, Ş., Alpay, H. C., & Yıldız, M. (2006). Temporomandibüler eklem hastalıklarında kulakla ilgili semptomlar. *The Turkish Journal of Ear Nose and Throat*, 16(5), 205-208.
- Kaynak, B. A., Taş, S., & Salkın, Y. (2023). The accuracy and reliability of the Turkish version of the Fonseca anamnestic index in temporomandibular disorders. *Cranio®*, 41(1), 78-83.
- Kaynak, B. A., Taş, S., Ünlüer, N. Ö., Yaşar, Ü., & Erdoğanoglu, Y. (2019). Üniversite öğrencilerinde temporomandibular eklem disfonksiyonu prevalansının araştırılması. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, 6(3), 287-298.
- Khan, S., & Chang, R. (2013). Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*, 32(3), 437-443.
- KILINÇ, H. E., Ulusoy, B., & Ergun, N. (2015). Sağlıklı Kadınlarda Servikal Bölgede Oluşturulan Kassal Yorgunluğun Temporomandibular Eklem Üzerine Akut Etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 26(1), 20-25.
- Kibler, WB., Press, J. and Sciascia, A. 2006. 'The role of core stability in athletic function', *Sports medicine*, 36(3), 189-198.
- Kielnar, R., Mika, A., Oleksy, Ł., Jureczko, P., & Marchewka, A. (2011). The dependence on posture of temporalis and masseter bioelectrical muscle activity. *Medical Rehabilitation*, 15, 10-14.
- Kijak, E., Lietz-Kijak, D., Śliwiński, Z., & Frączak, B. (2013). Muscle activity in the course of rehabilitation of masticatory motor system functional disorders. *Postepy Hig Med Dosw*, 67, 507-516.
- Kim, J. Y., & Yeo, S. S. (2022). Change of balance ability in subjects with pain-related temporomandibular disorders. *The Journal of Korean Physical Therapy*, 34(6), 321-325.
- Kobs, G., Bernhardt, O., Kocher, T., & Meyer, G. (2005). Oral parafunctions and positive clinical examination findings. *Stomatologija*, 7(3), 81-83.
- Konrad, P. (2014). *The ABC of EMG. A practical introduction to kinesiological electromyography 2005*. Arizona: Noraxon U.S.A, Inc, 6-15.
- Koolstra, J. H., Naeije, M., & Van Eijden, T. M. G. J. (2001). The three-dimensional active envelope of jaw border movement and its determinants. *Journal of dental research*, 80(10), 1908-1912.
- Kraus, S. (2007). Temporomandibular disorders, head and orofacial pain: cervical spine considerations. *Dental Clinics*, 51(1), 161-193.
- Kurt, A. (2007). Düzenli egzersizin işitme engelli ve normal bireylerde denge parametreleri üzerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Kayseri.*
- Kurt, E. E., Delialioğlu, S. Ü., & Özel, S. (2010). İnmeli Hastalarda Dengenin Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 56(2).

- La Touche, R., París-Aleman, A., Von Piekartz, H., Mannheimer, J. S., Fernández-Carnero, J., & Rocabado, M. (2011). The influence of cranio-cervical posture on maximal mouth opening and pressure pain threshold in patients with myofascial temporomandibular pain disorders. *The Clinical journal of pain*, 27(1), 48-55.
- Landi, N., Lombardi, I., Manfredini, D., Casarosa, E., Biondi, K., Gabbanini, M., & Bosco, M. (2005). Sexual hormone serum levels and temporomandibular disorders. A preliminary study. *Gynecological endocrinology*, 20(2), 99-103.
- Latash, M. L., & Huang, X. (2015). Neural control of movement stability: Lessons from studies of neurological patients. *Neuroscience*, 301, 39-48.
- Lauriti, L., Motta, L. J., Da Costa Silva, P. F., de Godoy, C. H. L., Alfaya, T. A., Fernandes, K. P. S., ... & Bussadori, S. K. (2013). Are occlusal characteristics, headache, parafunctional habits and clicking sounds associated with the signs and symptoms of temporomandibular disorder in adolescents?. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(10), 1331-1334.
- Law, E. Y. H., & Chiu, T. T. W. (2013). Measurement of cervical range of motion (CROM) by electronic CROM goniometer: a test of reliability and validity. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 26(2), 141-148.
- Lee, J. H. (2016). Effects of forward head posture on static and dynamic balance control. *Journal of physical therapy science*, 28(1), 274-277.
- Lin, G., Zhao, X., Wang, W., & Wilkinson, T. (2022). The relationship between forward head posture, postural control and gait: A systematic review. *Gait & posture*, 98, 316-329.
- List T, Jensen RH. Temporomandibular disorders: old ideas and new concepts. *Cephalalgia*. 2017;37(7): 692–704.
- List, T., Wablund, K., Wenneberg, B., & Dworkin, S. F. (1999). TMD in children and adolescents: prevalence of pain, gender differences, and perceived treatment need. *Journal of orofacial pain*, 13(1).
- Lopez, C., Blanke, O., & Mast, F. W. (2012). The human vestibular cortex revealed by coordinate-based activation likelihood estimation meta-analysis. *Neuroscience*, 212, 159-179.
- MacKinnon, C. D. (2018). Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls. *Handbook of clinical neurology*, 159, 3-26.
- Maeda, M., Yamaguchi, T., Mikami, S., Yachida, W., Saito, T., Sakuma, T., ... & Satoh, K. (2019). Validity of single-channel masseteric electromyography by using an ultraminiature wearable electromyographic device for diagnosis of sleep bruxism. *Journal of prosthodontic research*, 64(1), 90-97.
- Malikov, I., Erhamza, T. S., & Öncel, S. Y. (2024). Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Öğrencilerinde Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarının Sıklığı Ve Şiddetinin Değerlendirilmesi. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 26(1), 70-75.
- Manfredini, D., Castroflorio, T., Perinetti, G., & Guarda-Nardini, L. (2012). Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. *Journal of oral rehabilitation*, 39(6), 463-471.

- Manfredini, D., Guarda-Nardini, L., Winocur, E., Piccotti, F., Ahlberg, J., & Lobbezoo, F. (2011). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 112(4), 453-462.
- Manfredini, D., Piccotti, F., Ferronato, G., & Guarda-Nardini, L. (2010). Age peaks of different RDC/TMD diagnoses in a patient population. *Journal of dentistry*, 38(5), 392-399.
- Masuda, M., Hayakawa, H., Boudreau, S. A., Iida, T., Svensson, P., & Komiyama, O. (2022). Standardized palpation of the temporalis muscle evoke referred pain and sensations in individuals without TMD. *Clinical Oral Investigations*, 26(2), 1241-1249.
- Mathews, M. A., Camp, A. J., & Murray, A. J. (2017). Reviewing the role of the efferent vestibular system in motor and vestibular circuits. *Frontiers in physiology*, 8, 552.
- Matthews, P. B. (1982). Where does Sherrington's "muscular sense" originate? Muscles, joints, corollary discharges?. *Annual review of neuroscience*.
- Matthews, P. B. (1988). Proprioceptors and their contribution to somatosensory mapping; complex messages require complex processing. *Canadian journal of physiology and pharmacology*, 66(4), 430-438.
- Meiners, K. M., & Loudon, J. K. (2020). Dynamic and static assessment of single-leg postural control in female soccer players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(2), 174-178.
- Merlini, L. (1988). The relationship between condylar rotation and anterior translation in healthy and clicking temporomandibular joints. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 98, 1191-1199.
- Mills, D. K., Daniel, J. C., Herzog, S., & Scapino, R. P. (1994). An animal model for studying mechanisms in human temporomandibular joint disc derangement. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 52(12), 1279-1292.
- Monzani, D., Guidetti, G., Chiarini, L., & Setti, G. (2003). Combined effect of vestibular and craniomandibular disorders on postural behaviour. *Acta otorhinolaryngologica italica*, 23, 4-9.
- Moore, K. L., & Dalley, A. F. (2018). *Clinically oriented anatomy*. Wolters kluwer india Pvt Ltd.
- Muthukrishnan, A., & Sekar, G. S. (2015). Prevalence of temporomandibular disorders in Chennai population. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*, 27(4), 508-515.
- Myers, TW. 2009. 'Anatomy trains: myofascial meridians for manual and movement therapists', (2nd ed), Edinburgh, New York, Elsevier, 295.
- Nagori, S. A., Jose, A., Bhutia, O., & Roychoudhury, A. (2014). Undiagnosed mandibular condylar fractures causing temporomandibular joint ankylosis: A problem in northern India. *Natl Med J India*, 27(5), 251-255.
- Nichols, D. S., Glenn, T. M., & Hutchinson, K. J. (1995). Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults. *Physical therapy*, 75(8), 699-706.

- Norkin, C. C., White, J.D., (2016b). Upper-extremity. In L. S. Horowitz (Ed.), *Measurement of joint motion : A guide to goniometry* (5 ed., pp. 66). Philadelphia,: F. A. Davis Company.
- Nota, A., Tecco, S., Ehsani, S., Padulo, J., & Baldini, A. (2017). Postural stability in subjects with temporomandibular disorders and healthy controls: A comparative assessment. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 37, 21-24.
- Nukaga, H., Takeda, T., Nakajima, K., Narimatsu, K., Ozawa, T., Ishigami, K., & Funato, K. (2016). Masseter muscle activity in track and field athletes: a pilot study. *The open dentistry journal*, 10, 474.
- O. Karcioğlu, H. Topacoglu, O. Dikme ve O. Dikme, "A systematic review of the pain scales in adults: Which to use?", *American Journal of Emergency Medicine*, c. 36, sy 4. W.B. Saunders, ss. 707-714, 2018. doi: 10.1016/j.ajem.2018.
- Okeson J., 2020, *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*, Elsevier
- Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. 5th ed. USA: Mosby Mosby, Inc. 2003.
- Okeson, J. (2003). *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. *New York State Dental Journal*, 69(7), 61.
- Okeson, J. P. (2013). *Management of temporomandibular disorders and occlusion*. *Mosby Elsevier*, 129.
- Okeson, J. P. (2015). *Temporomandibular Disorders: Etiology and Classification. TMD and Orthodontics*, 19–36. doi:10.1007/978-3-319-19782-1_2
- Olivares, H. G., Saucedo, F. L., & Nova, A. P. (2016). Temporomandibular joint disorder prevalence in resident physicians at the Specialties Hospital «La Raza» National Medical Center. *Revista odontológica Mexicana*, 20(1), 8-12.
- Oliveira-Campelo, N. M., Rubens-Rebelatto, J., Martín-Vallejo, F. J., Albuquerque-Sendín, F., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2010). The immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation and suboccipital muscle inhibition technique on active mouth opening and pressure pain sensitivity over latent myofascial trigger points in the masticatory muscles. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(5), 310-317.
- Oltramari-Navarro, P. V. P., Yoshie, M. T., Silva, R. A. D., Conti, A. C. D. C. F., Navarro, R. D. L., Marchiori, L. L. D. M., & Fernandes, K. B. P. (2017). Influence of the presence of Temporomandibular Disorders on postural balance in the elderly. In *CoDAS* (Vol. 29, No. 2, p. e20160070). Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.
- Osborn, J. W. (1989). The temporomandibular ligament and the articular eminence as constraints during jaw opening. *Journal of Oral Rehabilitation*, 16(4), 323-333.
- Osiewicz, M. A., Manfredini, D., Loster, B. W., Van Selms, M. K. A., & Lobbezoo, F. (2018). Comparison of the outcomes of dynamic/static tests and palpation tests in TMD-pain patients. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(3), 185-190.
- Özcan B. Bruksizme eşlik eden miyofasyal ağrı sendromlu ve temporomandibular rahatsızlığı olan hastalarda oklüzal splint ve TENS tedavilerinin klinik ve ağrı eşiği üzerine olan etkinliklerinin karşılaştırılması. Uzmanlık tezi 2005.

- Peck, C. C., Goulet, J. P., Lobbezoo, F., Schiffman, E. L., Alstergren, P., Anderson, G. C., ... & List, T. (2014). Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*, 41(1), 2-23.
- Perinetti, G. (2007). Temporomandibular disorders do not correlate with detectable alterations in body posture. *J Contemp Dent Pract*, 8(5), 60-7.
- Perry JF. The Temporomandibular Joint. In: Levangie PK, Norkin CC, editors. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2001. p. 185–95.
- Pinganaud, G., Bourcier, F., Buisseret-Delmas, C., & Buisseret, P. (1999). Primary trigeminal afferents to the vestibular nuclei in the rat: existence of a collateral projection to the vestibulo-cerebellum. *Neuroscience letters*, 264(1-3), 133-136.
- Pinto, O. F. (1962). A new structure related to the temporomandibular joint and middle ear. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 12(1), 95-103.
- Plesh, O. Adams, SH. Gansky, SA. 2011. ‘Temporomandibular joint and muscle disorder-type pain and comorbid pains in a national US sample’, *The Journal of Orofacial Pain*, 25, 190–8.
- Polat, S., N. Polat, and A. Çetinoğlu. Ohrbach R, editor. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Assessment Instruments. Version 15May2016. [Temporomandibuler Düzensizlikler için Tanı Kriterleri: Değerlendirme Araçları: Turkish Version 25May2016]. 17.05.2019]; Available from: <https://inform-iadr.com/>
- Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. (2000). What is balance?. *Clinical rehabilitation*, 14(4), 402-406.
- Proske, U., & Gandevia, S. C. (2009). The kinaesthetic senses. *The Journal of physiology*, 587(17), 4139-4146.
- Ramanan, D., Palla, S., Bennani, H., Polonowita, A., & Farella, M. (2021). Oral behaviours and wake-time masseter activity in patients with masticatory muscle pain. *Journal of oral rehabilitation*, 48(9), 979-988.
- Ramadhan, R. C., & Iwanaga, J. (2019). Anatomy and Variations of the Temporomandibular Joint. *Anatomical Variations in Clinical Dentistry*, 187-202.
- Rauch, A., Körner, A., Kiess, W., Hirsch, C., & Schierz, O. (2020). Relationship between age-dependent body constitution and temporomandibular joint sounds in adolescents. *Journal of Clinical Medicine*, 9(12), 3927.
- Riemann, B. L., & Lephart, S. M. (2002). The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *Journal of athletic training*, 37(1), 71.
- Ries, L. G. K., & Bérzin, F. (2008). Analysis of the postural stability in individuals with or without signs and symptoms of temporomandibular disorder. *Brazilian oral research*, 22, 378-383.
- Ringhof, S., Stein, T., Hellmann, D., Schindler, H. J., & Potthast, W. (2016). Effect of jaw clenching on balance recovery: dynamic stability and lower extremity joint kinematics after forward loss of balance. *Frontiers in psychology*, 7, 291.
- Robin, O., & Chiomento, A. (2010). Prevalence of risk factors for temporomandibular disorders: a retrospective survey from 300 consecutive patients seeking care for

- TMD in a French dental school. *international journal of stomatology & occlusion medicine*, 3, 179-186.
- Rocha, T., Castro, M. A., Guarda-Nardini, L., & Manfredini, D. (2017). Subjects with temporomandibular joint disc displacement do not feature any peculiar changes in body posture. *Journal of oral rehabilitation*, 44(2), 81-88.
- Saito, E. T., Akashi, P. M. H., & Sacco, I. D. C. N. (2009). Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. *Clinics*, 64, 35-39.
- Sajjadi, E., Olyaei, G. R., Talebian, S., Hadian, M. R., & Jalaie, S. (2014). The effect of forward head posture on cervical joint position sense. *Archives of Advances in Biosciences*, 5(4).
- Sakul, B. U., Bilecenoglu, B., & Ocak, M. (2019). Anatomy of the Temporomandibular joint. *Imaging of the Temporomandibular joint*, 9-41.
- Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J. P., ... & Dworkin, S. F. (2014). Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of oral & facial pain and headache*, 28(1), 6.
- Schoultz, T. W., & Swett, J. E. (1972). The fine structure of the Golgi tendon organ. *Journal of Neurocytology*, 1(1), 1-25.
- Sforza, C., Tartaglia, G.M., Solimene, U., Morgun, V., Kaspranskiy, R.R., Ferrario, V.F. 2006. 'Occlusion, sternocleidomastoid muscle activity, and body sway: a pilot study in male astronauts', *The Journal of Craniomandibular Practice*, 24, 43-9.
- Silveira, A., Gadotti, I. C., Armijo-Olivo, S., Biasotto-Gonzalez, D. A., & Magee, D. (2015). Jaw dysfunction is associated with neck disability and muscle tenderness in subjects with and without chronic temporomandibular disorders. *BioMed research international*, 2015(1), 512792.
- Simonds, E., Iwanaga, J., Oskouian, R. J., & Tubbs, R. S. (2017). Duplication of the sphenomandibular ligament. *Cureus*, 9(10).
- Simons, D. G., & Mense, S. (1998). Understanding and measurement of muscle tone as related to clinical muscle pain. *Pain*, 75(1), 1-17.
- Singh, M. and M. Detamore, Biomechanical properties of the mandibular condylar cartilage and their relevance to the TMJ disc. *Journal of biomechanics*, 2009. 42(4): p. 405-417
- Stegenga, B., de Bont, L. G., & Boering, G. (1989). Osteoarthritis as the cause of craniomandibular pain and dysfunction: a unifying concept. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(3), 249-256.
- Stegenga, B., De Bont, L. G., Boering, G., & Van Willigen, J. D. (1991). Tissue responses to degenerative changes in the temporomandibular joint: a review. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 49(10), 1079-1088.
- Svechtarov, V., Hristova, M., Nencheva-Svechtarova, S., & Tonchev, T. (2015). Mandibular range of motion and its relation to temporomandibular disorders. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*, 1(1), 21-26.
- Şakul B, Bilecenoglu B. Baş ve boynun klinik bölgesel anatomisi. Ankara: Özkan Matbaacılık; 2009.

- Şencimen, M., Yalçın, B., Doğan, N., Varol, A. L. T. A. N., Okçu, K. M., Ozan, H. A. S. A. N., & Aydıntuğ, Y. S. (2008). Anatomical and functional aspects of ligaments between the malleus and the temporomandibular joint. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 37(10), 943-947.
- Talu, B., & Bazancir, Z. (2017). The effect of different ankle and knee supports on balance in early ambulation of post-stroke hemiplegic patients. *Neurological Sciences*, 38, 1811-1816.
- Taşkıran, U. (2019). Temporomandibular eklem bozukluklarının belirlenmesinde sinyal işleme ve yapay zeka tekniklerinin kullanılması.
- Tozoglu S, Ama ZET, Dal CA, Kelimeler A, Yavuz S, Sava Z. Erzurum ve Çevresinden TME Rahatsızlığı Nedeniyle Kliniğimize Başvuran Hastaların Retrospektif İncelenmesi. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2008;18(3): 90–93.
- Tuerlings, V., & Limme, M. (2004). The prevalence of temporomandibular joint dysfunction in the mixed dentition. *The European Journal of Orthodontics*, 26(3), 311-320.
- Tuthill, J. C., & Azim, E. (2018). Proprioception. *Current Biology*, 28(5), R194-R203.
- Ural, A., & Kiliç, İ. (2005). Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi.
- Urban'ski,P.;Trybulec,B.; Pihut, M. The Application of Manual Techniques in Masticatory Muscles Relaxation as Adjunctive Therapy in the Treatment of Temporomandibular Joint Disorders. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 12970.
- Wahlund K. Temporomandibular disorders in adolescents. Epidemiological and methodological studies and a randomized controlled trial. *Swed Dent J*. 2003;164.):inside front cover(Suppl):2–64.
- Walczyńska-Dragon, K., Baron, S., Nitecka-Buchta, A., & Tkacz, E. (2014). Correlation between TMD and cervical spine pain and mobility: is the whole body balance TMJ related?. *BioMed research international*, 2014(1), 582414.
- Warren, M. P., & Fried, J. L. (2001). Temporomandibular disorders and hormones in women. *Cells Tissues Organs*, 169(3), 187-192.
- Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health*. 1990;13(4):227-36.
- Wieckiewicz, M., Boening, K., Wiland, P., Shiau, Y. Y., & Paradowska-Stolarz, A. (2015). Reported concepts for the treatment modalities and pain management of temporomandibular disorders. *The journal of headache and pain*, 16, 1-12.
- Wieckiewicz, W., Miernik, M., Wieckiewicz, M., Morawiec, T. 2013. 'Does propolis help to maintain oral health?' Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 8.
- Wiesinger, B. Malke, H. Englund, E. Wanman, A. 2019. 'Back pain in relation to musculoskeletal disorders in the jaw-face: a matched case-control study', *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20, 631.
- Xiao, C. Q., Wan, Y. D., Li, Y. Q., Yan, Z. B., Cheng, Q. Y., Fan, P. D., ... & Xiong, X. (2023). Do temporomandibular disorder patients with joint pain exhibit forward head posture? A cephalometric study. *Pain Research and Management*, 2023(1), 7363412.

- Yakut, H., & Talu, B. (2021). The effect of core strength training on flexibility and balance in sedentary healthy young individuals. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(4), 9.
- Yanez-Regonesi, F., Eisa, E., Judge, S., Carlson, C., Okeson, J., & Moreno-Hay, I. (2023). Diagnostic accuracy of a portable device (Bruxoff®) to measure sleep bruxism. *Journal of Oral Rehabilitation*, 50(4), 258-266.
- Yap AU, Zhang MJ, Lei J, Fu KY. Accuracy of the Fonseca Anamnestic Index for identifying pain-related and/or intra-articular Temporomandibular Disorders. Cranio - J Craniomandib Pract. Published online 2021:1-8
- Yıldız, N. T., Kocaman, H., & Yıldırım, H. (2023). Predictors of the masticatory muscle activity during chewing in patients with myogenous temporomandibular disorder. *Clinical Oral Investigations*, 27(11), 6547-6558.
- Zafar, H., Alghadir, A. H., Iqbal, Z. A., Iqbal, A., Anwer, S., & Alnahdi, A. H. (2020). Influence of different jaw positions on dynamic balance using Y-balance test. *Brain and behavior*, 10(1), e01507.
- Zhang, L., Xu, L., Lu, J., Cai, B., & Fan, S. (2022). Static balance in participants with temporomandibular joint disc displacement without reduction versus healthy participants: a cross-sectional study. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 28, e934593-1.
- zu Eulenburg, P., Caspers, S., Roski, C., & Eickhoff, S. B. (2012). Meta-analytical definition and functional connectivity of the human vestibular cortex. *Neuroimage*, 60(1), 162-169.

8. EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 27.03.2024-706



T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SAĞLIK BİLİMLERİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
TOPLANTI TUTANAĞI

GÜNDEM: Dr. Öğr. Üyesi Hazel ÇELİK GÜZEL'in 2024 -31 numaralı başvurusunun değerlendirilmesi

KARAR: Etik Kurulumuzun 18.03.2024 tarihinde saat 14.00'te yapılan 2024-3 sayılı toplantısında Dr. Öğr. Üyesi Hazel ÇELİK GÜZEL danışmanlığında Mert DURUKAN tarafından yürütülmesi planlanan 2024-31 başvuru sayılı "**Sağlıklı Yetişkinlerde Statik ve Dinamik Denge Performansı ile Temporomandibular Disfonksiyon Semptomları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi** " konulu çalışma etik açıdan uygun bulunmuştur.

Pın Kodu :57662

Belge Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5658&eD=BSL4R7REM4>

Adres:Yeni Mahalle Şehit Astsubay Mustafa Soner Varlık Caddesi
No:77 Bandırma/BALIKESİR
Telefon:02667170117 Faks:02667170030
e-Posta:saghibiletik@bandirma.edu.tr
Kep Adresi:bandirmaonyedleyul@hs01.kep.tr



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5658&eD=BSL4R7REM4&eS=706> adresinden yapılabilir.

EK 2: Gönüllü Olur Formu



BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

28.02.2024

Sizi Doktor Öğretim Üyesi Hazel ÇELİK GÜZEL tarafından yürütülen “*Sağlıklı Yetişkinlerde Statik ve Dinamik Denge Performansı ile Temporomandibular Disfonksiyon Semptomları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığımız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Çalışma süresince vereceğiniz bilgiler kesinlikle gizli tutulacak olup, bilgileriniz yalnızca araştırma amacıyla toplanmaktadır. Verilerinizle ilgili bilgiler sadece çalışmaya katılacak araştırmacıların ulaşabileceği şekilde korunmaktadır. Herhangi bir yayın ve raporda çalışma sonuçları kullanılması durumunda sizin isminiz kullanılmayacaktır.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size herhangi bir ücret ödenmeyecektir ve sizden hiçbir ücret istenmeyecektir. Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Çalışmamız Üniversite etik kurulundan izin alarak gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda **çalışmadan çıkma** hakkında sahibisiniz. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmaksızın **çalışma dışı** bırakabilir.

Bu olur formunun bir örneği size verildikten sonra çalışmaya başlanacaktır.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- Araştırmanın Amacı:** Çalışmamızın amacı sağlıklı yetişkinlerde statik ve dinamik denge performansı ile çene problemleri arasındaki ilişkiyi incelemektir.
- Gönüllülerin araştırmaya katılacağı süre:** Katılımcılar 1 kez değerlendirmeye alınacaktır ve değerlendirme ortalama 45 dakika sürecektir.
- İzlenecek işlemler:** Siz değerli katılımcımızdan öncelikle “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” ile onay alınacaktır. Sonrasında olası çene problemleriniz anket ile, baş postürünüz, çiğneme kasınızın ağrı eşiği ve kuvveti cihazlar yardımıyla değerlendirilecektir. Ardından denge platformunda statik ve dinamik dengemiz değerlendirilirken çiğneme kasınızın hareketleri kaydedilecektir.
- Uygulama sırasındaki oluşabilecek rahatsızlıklar ve riskler:** Araştırma sırasında oluşabilecek bir rahatsızlık ya da risk bulunmamaktadır.
- Kisi veya kişiler için araştırmadan beklenen tıbbi yarar:** Bu çalışmada statik ve dinamik dengenizin çene problemleri ile olası ilişkisi araştırılacaktır.
- Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı:** 97
- Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler):** Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Laboratuvarlarında gerçekleştirilecektir.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no):

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı- Soyadı: Mert Durukan

İmzası:

EK 3: Sosyodemografik Veri Formu

Sağlıklı Yetişkinlerde Statik ve Dinamik Denge Performansı ile Temporomandibular Disfonksiyon Semptomları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Sosyodemografik Veri Formu

Tarih:

- o Katılımcı No:
- o Yaş: Boy: Kilo:
- o Cinsiyet:
- o Vücut kitle indeksi (VKİ):
- o Sürekli kullanılan ilaçlar:
- o Özgeçmiş:
- o Soygeçmiş:
- o Baş-boyun ve omurga bölgesine direkt veya indirekt travma geçmişinin varlığı: Var ☐ Yok ☐
- o TME'ye bağlı semptomların varlığı: Var ☐ Yok ☐
- o Semptomları artıran faktörler:
- o Semptomları azaltan faktörler:
- o Tanı alınmış psikiyatrik hastalığın varlığı: Var ☐ Yok ☐
- o Omurga ve/veya TME'e ait malign durum, kırık, romatoid hastalık gibi sistemik spesifik patolojik durumun kanıtlandığı kas-iskelet sistemi probleminin varlığı: Var ☐ Yok ☐
- o Omurga, abdomen ve/veya Temporomandibular eklem (TME) problemine bağlı herhangi bir cerrahi operasyon geçirme durumu: Evet ☐ Hayır ☐
- o Fasiyal paralizi geçirme durumu: Evet ☐ Hayır ☐
- o 6 aydan kısa bir süre içinde TME ile ilişkili fizik tedavi alma durumu: Evet ☐ Hayır ☐
- o Değerlendirme yapmaya veya iletişim kurmaya engel olacak durumların (kognitif problemler gibi) varlığı: Var ☐ Yok ☐

EK 4: Fonseca Anamnestik Anketi (FAA)

FONSECA ANAMNESTİK ANKETİ

Aşağıdaki tabloda, çene eklemi ve ilgili alanlarla ilgili çeşitli sorular yer almaktadır. Her bir sorunun yanında "Hayır", "Bazen" ve "Evet" seçeneklerini içermektedir. Lütfen ilgili seçeneği işaretleyiniz.

Soru no	Soru metni	Hayır	Bazen	Evet
1	Ağzınızı açarken zorluk çekiyor musunuz?			
2	Alt çenenizi sağa-sola kaydırırken zorluk çekiyor musunuz?			
3	Çiğneme esnasında kaslarınızda yorgunluk/ağrı oluyor mu?			
4	Sık sık baş ağrınız olur mu?			
5	Ense ağrınız veya boyun tutulmanız oluyor mu?			
6	Kulak veya temporomandibular eklem ağrınız oluyor mu?			
7	Çiğneme veya ağız açma sırasında TME'den herhangi bir klik sesi duyduğunuz oldu mu?			
8	Diş sıkma veya gıcırdatma alışkanlığınız var mı?			
9	Dişlerinizin düzgün kapanmadığını hissediyor musunuz?			
10	Kendinizi gergin (asabi) biri olarak görür müsünüz?			

10 puan= evet 5 puan= bazen 0 puan= hayır

0-15 puan TME fonksiyon bozukluğu olmadığını, 20-40 puan hafif bozukluk olduğunu, 45-65 puan orta düzeyde bozukluk olduğunu, 70-100 puan ise şiddetli bozukluk olduğunu göstermektedir.

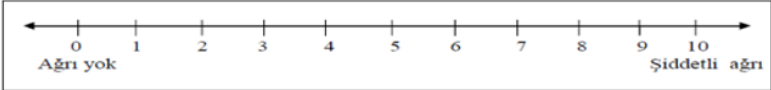
Aralık	Tanım
0-15 puan	TMD-Yok
20-40 puan	Hafif-TMD
45-65 puan	Orta-TMD
70-100 puan	Şiddetli-TMD

EK 5: Değerlendirme Formu

Sağlıklı Yetişkinlerde Statik ve Dinamik Denge Performansı ile Temporomandibular Disfonksiyon Semptomları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Değerlendirme Formu

TME Değerlendirme

Nümerik Ağrı Skalası (NAS) 		İstirahat..... Çiğneme.....	
Maximum ağız açıklığı (mm) Maksimal ağız açıklığı için, hastadan ağızını açabileceği kadar fazla açması istenir, hareket üç kez tekrarlanır ve üçüncü kez ağız açıldığında, alt ve üstteki kesici dişler arası mesafe cetvel ile ölçülerek kaydedilir. **Overbite: Diş temaslı ağız normal kapalı bir durumda üst kesici dişlerin alt kesici dişleri kesici kenarlarından itibaren ½ oranından fazla örtmesidir.		Overbite yok ☐ Overbite var ☐ ... mm Max. Ağız açıklığı: mm	
TME deviasyon (sağa veya sola) Ağız açma esnasında sağa veya sola doğru fark edilen bir kayma vardır. Ancak maksimum yardımsız ağız açmaya ulaşılmadan önce veya ulaşıldığı sırada mandibula orta hatta geri dönmektedir. Bu hareket izlenerek mandibulanın hangi tarafa doğru devie olduğu kaydedilir.		Deviasyon yok ☐ Sağ ☐ Sol ☐	
Kas palpasyonunda ağrı	Maseter		Ağrı yok ☐ Bilateral ☐ Sağ ☐ Sol ☐
	Temporalis		Ağrı yok ☐ Bilateral ☐ Sağ ☐ Sol ☐
	Pyterigoideus medialis		Ağrı yok ☐ Bilateral ☐ Sağ ☐ Sol ☐
	Pyterigoideus lateralis		Ağrı yok ☐ Bilateral ☐ Sağ ☐ Sol ☐
Ses Ağız açma ve kapama sırasında eklem klik sesi ve krepatasyon varlığı kaydedilir.		Bulgu yok ☐ Klik var ☐ Krepatasyon var ☐	Bilateral ☐ Sağ ☐ Sol ☐

EK 5: Değerlendirme Formu (devamı)

Baş postürü, ağrı eşiği ve MİİK

	<u>1.ölçüm</u>	<u>2.ölçüm</u>	<u>3.ölçüm</u>	<u>Ortalama</u>
Başın öne postürü (Gonyometre)				
Masseter kası basınç ağrı eşiği (Algometre)				
Masseter kası maksimum izometrik istemli kasılması (Yüzeyel EMG)				

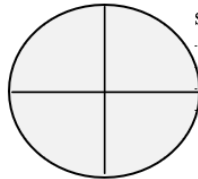
Masseter Yüzeyel EMG Aktivasyon Verileri



EMG	Statik Denge Gözler Açık 30 sn	Statik Denge Gözler Kapalı 30 sn	Dinamik Denge Gözler Açık 30 sn	Dinamik Denge Gözler Kapalı 30 sn
Avarage				
Mode				
IQR				
Minimum				
Peak				
SD				
%MVC				



Statik ve dinamik denge değerlendirmesi

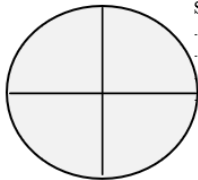


Statik denge gözler açık

.....

.....

.....

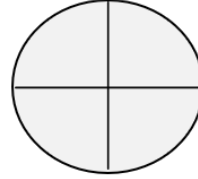


Statik denge gözler Kapalı

.....

.....

.....

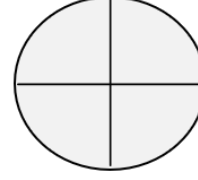


Dinamik Denge Gözler Açık

.....

.....

.....



Dinamik Denge Gözler Kapalı

.....

.....

.....

EK 6: TMD/TK (Temporomandibular Disfonksiyon Teşhis Kriterleri) Muayene Formu

TMD/TK Muayene formu

Hasta _____ Hekim _____

Doldurulduğu tarih (gg-aa-yyyy)

1a. Ağrının Yeri: Son 30 gün (Uygun olanların hepsini seçin)

SAĞ AĞRI

☐ Yok ☐ Temporalis ☐ Diğer ç. kasları ☐ Çiğneme dışı yapılar
☐ Masseter ☐ TME

SOL AĞRI

☐ Yok ☐ Temporalis ☐ Diğer ç. kasları ☐ Çiğneme dışı yapılar
☐ Masseter ☐ TME

1b. Baş Ağrısının Yeri: Son 30 gün (Uygun olanların hepsini seçin)

☐ Yok ☐ Temporal ☐ Diğer ☐ Yok ☐ Temporal ☐ Diğer

2. İnsizal ilişkiler

Rehber diş ☐ FDI #11 ☐ FDI #21 ☐ Diğer

Overjet ☐ Eğer eksi ise mm

Overbite ☐ Eğer eksi ise mm

Orta hat sapması Sağ Sol Yok mm

3. Açma Şekli (Ek; Uygun olanların hepsini seçin)

☐ Düz ☐ Düzelen deviasyon ☐ Sağ ☐ Sol

4. Açma Hareketleri

A. Ağrısız Açma

mm

	SAĞ TARAF			SOL TARAF		
	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı
Temporalis	H	E	H	E	H	E
Masseter	H	E	H	E	H	E
TME	H	E	H	E	H	E
Diğer Ç. Kas.	H	E	H	E	H	E
Çiğ. olmayan	H	E	H	E	H	E

mm

B. Maksimum Yardımsız Açma

mm

	SAĞ TARAF			SOL TARAF		
	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı
Temporalis	H	E	H	E	H	E
Masseter	H	E	H	E	H	E
TME	H	E	H	E	H	E
Diğer Ç. Kas.	H	E	H	E	H	E
Çiğ. olmayan	H	E	H	E	H	E

mm

C. Maksimum Yardımlı Açma

mm

	SAĞ TARAF			SOL TARAF		
	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı
Temporalis	H	E	H	E	H	E
Masseter	H	E	H	E	H	E
TME	H	E	H	E	H	E
Diğer Ç. Kas.	H	E	H	E	H	E
Çiğ. olmayan	H	E	H	E	H	E

mm

D. Sonlandırıldı mı? (H) (E)

5. Lateral ve Protrüzyon Hareketler

A. Sağ Lateral

mm

	SAĞ TARAF			SOL TARAF		
	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı
Temporalis	H	E	H	E	H	E
Masseter	H	E	H	E	H	E
TME	H	E	H	E	H	E
Diğer Ç. Kas.	H	E	H	E	H	E
Çiğ. olmayan	H	E	H	E	H	E

mm

B. Sol Lateral

mm

	SAĞ TARAF			SOL TARAF		
	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı
Temporalis	H	E	H	E	H	E
Masseter	H	E	H	E	H	E
TME	H	E	H	E	H	E
Diğer Ç. Kas.	H	E	H	E	H	E
Çiğ. olmayan	H	E	H	E	H	E

mm

C. Protrüzyon

mm

☐ Eğer eksi ise

	SAĞ TARAF			SOL TARAF		
	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı
Temporalis	H	E	H	E	H	E
Masseter	H	E	H	E	H	E
TME	H	E	H	E	H	E
Diğer Ç. Kas.	H	E	H	E	H	E
Çiğ. olmayan	H	E	H	E	H	E

mm

EK 6: TMD/TK (Temporomandibular Disfonksiyon Teşhis Kriterleri) Muayene Formu (devamı)

6. Açma ve Kapama Esnasında TME Sesleri

SAĞ TME						SOL TME							
	Hekim		Hasta		Klik ile	Tanıdık		Hekim		Hasta		Klik ile	Tanıdık
	Açma	Kapama	Açma	Kapama	Ağrı	Ağrı		Açma	Kapama	Açma	Kapama	Ağrı	Ağrı
Klik	H	E	H	E	H	E		H	E	H	E	H	E
Krepitasyon	H	E	H	E	H	E		H	E	H	E	H	E

7. Lateral ve Protrüviz Hareketler Sırasında TME Sesleri

SAĞ TME						SOL TME							
	Hekim		Hasta		Klik ile	Tanıdık		Hekim		Hasta		Klik ile	Tanıdık
	Açma	Kapama	Açma	Kapama	Ağrı	Ağrı		Açma	Kapama	Açma	Kapama	Ağrı	Ağrı
Klik	H	E	H	E	H	E		H	E	H	E	H	E
Krepitasyon	H	E	H	E	H	E		H	E	H	E	H	E

8. Eklem Kilitlenmesi

SAĞ TME						SOL TME						
	Kilitlenme		Redüksiyon				Kilitlenme		Redüksiyon			
	Hekim	Hasta	Hekim	Hasta			Hekim	Hasta	Hekim	Hasta		
Açarken	H	E	H	E			H	E	H	E		
Geniş açma pozisyonu	H	E	H	E			H	E	H	E		

9. Palpasyonla oluşan Kas ve TME Ağrısı

SAĞ TARAF						SOL TARAF							
(1 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Yansıyan Ağrı		(1 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Tanıdık Baş Ağrısı	Yansıyan Ağrı			
Temporalis (arka)	H	E	H	E	H	E	Temporalis (arka)	H	E	H	E	H	E
Temporalis (orta)	H	E	H	E	H	E	Temporalis (orta)	H	E	H	E	H	E
Temporalis (ön)	H	E	H	E	H	E	Temporalis (ön)	H	E	H	E	H	E
Masseter (başlangıç)	H	E	H	E	H	E	Masseter (başlangıç)	H	E	H	E	H	E
Masseter (gövde)	H	E	H	E	H	E	Masseter (gövde)	H	E	H	E	H	E
Masseter (sonlanış)	H	E	H	E	H	E	Masseter (sonlanış)	H	E	H	E	H	E
TME													
Dış kutup (0,5 kg)	H	E	H	E	H	E	Dış kutup (0,5 kg)	H	E	H	E	H	E
Dış kutup çevresi (1 kg)	H	E	H	E	H	E	Dış kutup çevresi (1 kg)	H	E	H	E	H	E

10. Palpasyonla Oluşan İlave Kas Ağrısı

SAĞ TARAF						SOL TARAF							
(0,5 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı			(0,5 kg)	Ağrı	Tanıdık Ağrı	Yansıyan Ağrı				
Posterior mandibuler bölge	H	E	H	E	H	E	Posterior mandibuler bölge	H	E	H	E	H	E
Submandibuler bölge	H	E	H	E	H	E	Submandibuler bölge	H	E	H	E	H	E
Dış pterigoid alan	H	E	H	E	H	E	Dış pterigoid alan	H	E	H	E	H	E
Temporalis tendonu	H	E	H	E	H	E	Temporalis tendonu	H	E	H	E	H	E

11. Tanılar

Ağrı Bozuklukları	Sağ TME Düzensizlikleri	Sol TME Düzensizlikleri
☐ Yok	☐ Yok	☐ Yok
☐ Kas ağrısı	☐ Disk deplasmanı (birini seçiniz):	☐ Disk deplasmanı (birini seçiniz):
☐ Yansıyan kas-fasya ağrısı	☐ Redüksiyonlu	☐ Redüksiyonlu
☐ Sağ eklem ağrısı	☐ Redüksiyonlu, aralıklı kilitlenme olan	☐ Redüksiyonlu, aralıklı kilitlenme olan
☐ Sol eklem ağrısı	☐ Redüksiyonsuz, kısıtlı ağız açıklığı olan	☐ Redüksiyonsuz, kısıtlı ağız açıklığı olan
☐ TMD'ya bağlı baş ağrısı	☐ Redüksiyonsuz, kısıtlı ağız açıklığı olmayan	☐ Redüksiyonsuz, kısıtlı ağız açıklığı olmayan
	☐ Dejeneratif eklem hastalığı	☐ Dejeneratif eklem hastalığı
	☐ Dislokasyon	☐ Dislokasyon

12. Yorumlar

Telif hakkı RDC/TMD Konsorsiyum Ağına aittir. <http://www.rdc-tmdinternational.org> 'da mevcuttur.
Sürüm 12 Mayıs 2013. Çoğaltmak, tercüme etmek, görüntülemek veya dağıtmak için izin gerekli değildir.