

**Kranio-Serviko-Mandibular Dizilim Bozukluğu Olan
Sedanter Bireylerde Skapulotorasik Egzersizlerin
Postüral Stabilite, Kas Kuvveti, Kassal Endurans ve
Proprioepsiyon Üzerine Etkileri**

Mehmet Miçooğulları

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve
Rehabilitasyon Doktora Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi
Nisan 2024
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Ali Hakan Ulusoy
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

Prof. Dr. Mitat Koz
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm
Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

Prof. Dr. İnci Yüksel
Tez Danışmanı

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Salih Angın

2. Prof. Dr. Hande Güney Deniz

3. Prof. Dr. Hayri Baran Yosmaoğlu

4. Prof. Dr. İnci Yüksel

5. Doç. Dr. Ender Angın

ÖZ

Temporomandibular eklem disfonksiyonu (TMED) ve baş önde duruş toplumun büyük çoğunluğunda görülen ve halk sağlığını etkileyen problemlerdir. Bu çift kör randomize kontrollü çalışmanın amacı, kranio-serviko-mandibular (KSM) dizilim bozukluğu olan sedanter bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan kuvvetlendirme, proprioseptif ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite, propriosepsiyon, izometrik kas kuvveti, derin servikal fleksör kasların enduransı ve mandibular fonksiyonlar üzerine olan etkinliğini incelemektir.

KSM dizilim bozukluğu olan 49 katılımcı randomize olarak skapulotorasik egzersiz grubuna (n=24) ve kontrol grubuna (n=25) atandı. Skapulotorasik egzersiz grubu, sekiz haftalık servikal postür düzeltici egzersizler ve ilerleyici kuvvetlendirme, propriosepsiyon ve stabilizasyon egzersizleri ile izlendi. Kontrol grubu ise sekiz haftalık servikal postür düzeltici egzersizler içeriyordu. Tüm katılımcılar tedavi öncesi (T₀), tedavi sonrası 8. hafta (T₁) ve tedavi sonrası 12. hafta izlem (T₂) şeklinde üç kez değerlendirildi. Çalışmada baş önde duruş için kraniovertebral açı ölçümü; TMED şiddeti için Fonseca Anketi ve Helkimo Klinik Disfonksiyon İndeksi; postüral stabilite için PROKIN-PK200W* cihazı; propriosepsiyon için temporomandibular eklem pozisyon hissi (TMEPH) ve servikal eklem pozisyon hissi (SEPH) hata oranı; TME depresör, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksör izometrik kas kuvveti için dijital dinamometre; DSF kassal endurans için kranioservikal fleksiyon testi; mandibular fonksiyonlar için mandibular fonksiyon bozukluğu anketi değerlendirmeleri kullanıldı.

Grup içi karşılaştırmalarda kraniovertebral açı, TMED şiddeti, TME depresör, servikal fleksör ve ekstansör kas kuvveti, derin servikal fleksörlerin kassal enduransı

ve mandibular fonksiyonların T₁ ölçüm sonuçları, her iki grupta da başlangıç ölçümlerine oranla anlamlı düzeyde daha iyi bulundu ($p<0.05$). Buna karşılık postüral stabilitenin medio-lateral (ML) salınım miktarı dışındaki parametrelerinde, TMEPH'de, SEPH hata oranında, servikal sağ ve sol lateral fleksör kas kuvveti ölçüm sonuçlarında sadece skapulotorasik egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme bulundu ($p<0.05$). Gruplar arası karşılaştırmalarda bütün parametrelerde T₀ sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Buna karşılık kraniovertebral açı, TMED şiddeti, ML salınım miktarı dışındaki postüral stabilite parametreleri, TMEPH, SEPH hata oranı ve TME depresör kas kuvveti ölçümlerinin T₁ ile T₂ sonuçlarında iki grup arasında skapulotorasik egzersiz grubu lehine anlamlı farklar olduğu görüldü ($p<0.05$).

Çalışmamız, KSM dizilim bozukluğunun tedavisinde servikal postür düzeltici egzersizlerin yanı sıra, programa kuvvetlendirme, propriosepsiyon ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerinin de eklenmesiyle daha iyi sonuçlar elde edilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu, Baş Önde Duruş, Kranio-Serviko-Mandibular Sistem, Postüral Stabilite, Propriosepsiyon, Skapulotorasik Egzersiz

ABSTRACT

Temporomandibular joint dysfunction (TMJD) and forward head posture become a common public health problem. This double-blind randomised controlled study aimed to determine the effects of scapulothoracic exercises added to cervical postural correction exercises for improving postural stability, TMJ and cervical region functions in sedentary individuals with cranio-cervico-mandibular (CCM) malalignment.

Forty-nine participants with CCM malalignment were randomly assigned to the scapulothoracic exercise group (n=24) and the control group (n=25). Scapulothoracic exercise group included progressive strengthening, proprioceptive and stabilization exercises. All participants were assessed before treatment (T0), at the end of the 8th week treatment period (T1) and at the 12th week posttreatment follow-up (T2). Craniovertebral angle was measured to detect forward head posture. Fonseca Questionnaire and Helkimo Clinical Dysfunction Index were used for the severity of TMJD. The postural stability was measured using the PROKIN-PK200W* device. Temporomandibular joint position sense (TMJPS) and cervical joint position error test (CJPET) were employed for the evaluation of proprioception. A digital dynamometer was used for TMJ depressor, cervical flexor, extensor, and lateral flexor isometric muscle strength. Deep neck flexors endurance was evaluated with a craniocervical flexion test, and a mandibular function impairment questionnaire was used for mandibular functions.

There was no statistically significant difference between groups for baseline (T0) results in all parameters ($p>0.05$). In intra-group comparisons, a statistically significant improvement from T0 to T1 in craniovertebral angle, TMJD severity, TMJ

depressor, cervical flexor and extensor muscle strength, deep neck flexors endurance and mandibular functions ($p<0.05$). Scapulothoracic exercise group was also found to have a significant improvement from T0 to T1 in TMJPS, CJPET, cervical right and left lateral flexor muscle strength and postural stability ($p<0.05$), except mediolateral (ML) sway ($p>0.05$). There were significant differences in favor of scapulothoracic exercise group between the two groups in the T1 and T2 results in craniovertebral angle, TMJD severity, TMJPS, CJPET, TMJ depressor muscle strength and postural stability parameters, ($p<0.05$) except ML sway ($p>0.05$).

Our study has shown that adding scapulothoracic exercises, including strengthening, proprioception and stabilization exercises to the program in addition to cervical posture correcting exercises can provide better results in the treatment of CCM malalignment.

Keywords: Temporomandibular Joint Dysfunction, Forward Head Posture, Cranio-Cervico-Mandibular System, Postural Stability, Proprioception, Scapulothoracic Exercise

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimimde değerli bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, bana her konuda yol gösteren, tezimin her aşamasında ilgi, sabır ve özveriyle sağladığı destek ve yardımlarından dolayı kıymetli danışman hocam Prof. Dr. İnci YÜKSEL'e,

Tez izleme komitemde yer alarak tezin geliştirilmesinde paylaştıkları fikir ve önerilerle önemli katkı koyan ve çalışmanın gerçekleştirilmesinde çok büyük destekleri olan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Salih ANGIN'a ve Doç. Dr. Ender ANGIN'a,

Tez savunma jürimde yer alarak kıymetli katkılar sağlayan ve emeklerini esirgemeyen Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU'na ve Prof. Dr. Hande Güney DENİZ'e,

Akademik gelişimimde çok büyük katkıları olan ve desteklerini hiç esirgemeyen Prof. Dr. Fatma UYGUR'a, Prof. Dr. Mehtap MALKOÇ'a ve Prof. Dr. Handan TÜZÜN'e,

Çalışmanın tamamlanmasında gösterdikleri ilgi ve emeklerinden dolayı Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi ailesine ve çalışmada yer alan katılımcılara,

Çalışmanın başından sonuna kadar desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan ve beni motive eden sevgili eşim Zehra MİÇOOĞULLARI'na,

Son olarak bugünlere gelmemde en büyük payı olan, hayatımın her aşamasında olduğu gibi çalışmamın her adımında yardımlarını ve sevgilerini eksik etmeyen çok değerli aileme ve ismini taşıdığım büyükbabam Mehmet MİÇOOĞULLARI'na sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vii
KISALTMALAR.....	xi
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
1 GİRİŞ.....	1
2 GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Temporomandibular Eklem Anatomisi.....	4
2.1.1 Mandibular Fossa.....	5
2.1.2 Mandibular Kondil.....	5
2.1.3 Artiküler Disk ve Retrodiskal Lamina.....	6
2.1.4 Eklem Kapsülü.....	7
2.1.5 Ligamentler.....	8
2.1.6 Kaslar.....	9
2.1.7 İnnervasyon ve Vaskülarizasyon.....	15
2.2 Temporomandibular Eklem Biyomekanikliği.....	15
2.3 Temporomandibular Eklem Patomekanikliği.....	18
2.4 Baş Önde Duruş.....	20
2.4.1 Baş Önde Duruş ve TME İlişkisi.....	21
2.4.2 Baş Önde Duruş ve Skapulotorasik Eklem İlişkisi.....	23
2.5 Kranio-Serviko-Mandibular Sistem ve Bağlantıları.....	24

2.6 KSM Dizilim Bozukluklarının Postüral Stabilite ve Proprioepsiyon Üzerine Etkileri	28
2.7 KSM Dizilim Bozukluklarının Kas Kuvveti ve Kassal Endurans Üzerine Etkileri	32
2.8 KSM Dizilim Bozukluklarının Mandibular Fonksiyonlar Üzerine Etkileri	33
2.9 Skapulotorasik Egzersizlerin KSM Dizilim Bozukluklarına Etkisi	36
3 GEREÇ VE YÖNTEM	39
3.1 Araştırmanın Tipi	39
3.2 Araştırmanın Yeri ve Zamanı	39
3.3 Araştırma Dizaynı ve Bireyler	39
3.4 Veri Toplama Araçları	41
3.4.1 Baş Postürünün Değerlendirilmesi	41
3.4.2 Temporomandibular Eklem Disfonksiyonunun Değerlendirilmesi	42
3.4.3 Postüral Stabilitenin Değerlendirilmesi	43
3.4.4 TME Proprioepsiyonunun Değerlendirilmesi	44
3.4.5 Servikal Proprioepsiyonun Değerlendirilmesi	45
3.4.6 Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	47
3.4.7 Kassal Enduransın Değerlendirilmesi	48
3.4.8 Mandibular Fonksiyonun Değerlendirilmesi	50
3.5 Tedavi Protokolleri	50
3.6 Verilerin İstatistiksel Analizi	58
4 BULGULAR	59
4.1 Çalışma Planı ve Akışı	59
4.2 Bireyler ve Değerlendirme Sonuçları	60
5 TARTIŞMA	82

5.1 Limitasyonlar	101
6 SONUÇ VE ÖNERİLER	102
KAYNAKLAR.....	106
EKLER.....	155
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	156
Ek 2: Aydınlatılmış Onam Formu	157
Ek 3: Güç Analizi	160
Ek 4: Değerlendirme Formu	161
Ek 5: Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi Kullanım İzni	176

KISALTMALAR

AP	Antero-posterior
BKİ	Beden Kitle İndeksi
BÖD	Baş Önde Duruş
DSF	Derin Servikal Fleksörleri
ICC	Intraclass Correlation Coefficient
KSM	Kranio-Serviko-Mandibular
KVA	Kraniovertebral Açısı
MFBA	Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi
ML	Medio-lateral
RDC/TMD	Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
SAYAM	Sağlıklı Yaşam Merkezi
SEPH	Servikal Eklem Pozisyon Hissi
SKM	Sternokleidomastoid
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
STEG	Skapulotorasik Egzersiz Grubu
TME	Temporomandibular Eklem
TMED	Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu
TMEPH	Temporomandibular Eklem Pozisyon Hissi
UFAÖ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Ölçeği
UKÜ	Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: TME hareketleri ve kas aktivasyonları	14
Tablo 2: Kümülatif performans indeksinin hesaplanması.....	50
Tablo 3: Kontrol Grubu Egzersiz Programı	52
Tablo 4: Skapulotorasik Egzersiz Grubuna Uygulanan Egzersiz Programı	54
Tablo 5: Grupların yaş, BKİ, seans sayısı, UFAÖ-kısa form, KVA ve TMED skorlarının karşılaştırılması.....	61
Tablo 6: Grupların cinsiyet, dominant çiğneme tarafı, parafonksiyonel alışkanlıklar ve TMED kategorilerinin dağılımları	62
Tablo 7: Katılımcıların KVA, Fonseca ve Helkimo TMED şiddeti ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	65
Tablo 8: Katılımcıların postüral stabilite ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	69
Tablo 9: Katılımcıların TMEPH ve SEPH hata oranı ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	73
Tablo 10: Katılımcıların TME depresör, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksör izometrik kas kuvveti ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	77
Tablo 11: Katılımcıların DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyon ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	80

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Temporomandibular Eklem (lateralden görünüm) [13].....	5
Şekil 2: Artiküler Disk ve Retrodiskal Lamina [21]	8
Şekil 3: Masseter ve Temporalis Kasları [30]	11
Şekil 4: Medial ve Lateral Pterygoid Kasları [30]	12
Şekil 5: Suprahyoid ve İnfrahyoid Kaslar [30]	13
Şekil 6: Suboksipital Kaslar [40]	14
Şekil 7: Mandibular Depresyon (a), Elevasyon (b), Protrüzyon (c), Retrüzyon (d) .	16
Şekil 8: Mandibular Depresyon Sırasında Rotasyon (a) ve Translasyon (b)	17
Şekil 9: TME'nin İkinci Sınıf (a) ve Üçüncü Sınıf Kaldıraç (b) Rolü	18
Şekil 10: Baş Önde Duruş ile TME, Suprahyoid Kaslar ve Skapula Kinematiki İlişkisi	20
Şekil 11: Başın Farklı Fleksiyon Açılarında Servikal Vertebralara Binen Yükler	21
Şekil 12: TME, Baş Önde Duruş ve Skapulotorasik Bölge Arasındaki İlişki	24
Şekil 13: KSM Sistemin Kapalı Kinetik Zincir Diyagramı [98].....	25
Şekil 14: Ayakta Artmış Pronasyon ile Vücutta Oluşan Değişiklikler [106]	27
Şekil 15: Postüral Stabilite ile Maloklüzyon Arasındaki İlişkiler [122]	29
Şekil 16: Skapula, Omurga Kompleksi ve TME İlişkisi [180]	38
Şekil 17: Baş Önde Duruş Değerlendirmesi	42
Şekil 18: Postüral Stabilite Değerlendirmesi	44
Şekil 19: Temporomandibular Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirmesi.....	45
Şekil 20: SEPH Ölçümleri (a : fleksiyon ve ekstansiyon için başlangıç pozisyonu, b : ekstansiyon, c : rotasyonlar için başlangıç pozisyonu, d : sola rotasyon)	46

Şekil 21: İzometrik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi (a: TME depresörleri, b: sağ lateral fleksörler, c: servikal ekstansörler, d: servikal fleksörler).....	48
Şekil 22: Derin Servikal Fleksörlerinin Kassal Endurans Değerlendirmesi	49
Şekil 23: Araştırmaya Dahil Edilen Bireylerin Akış Şeması	60
Şekil 24: Grupların KVA ve TMED Şiddeti Ölçüm Sonuçlarının Zamana Bağlı Değişimleri.....	66
Şekil 25: Grupların Postüral Stabilite Ölçümlerinin Zamana Bağlı Değişimleri	70
Şekil 26: Grupların TMEPH ve SEPH Hata Oranı Ölçümlerinin Zamana Bağlı Değişimleri.....	74
Şekil 27: Grupların TME Depresör, Servikal Fleksör, Ekstansör, Sağ ve Sol Lateral Fleksör Kas Kuvveti Ölçümlerinin Zamana Bağlı Değişimleri	78
Şekil 28: Grupların DSF Kassal Endurans ve Mandibular Fonksiyon Ölçüm Sonuçlarının Zamana Bağlı Değişimi	81

Bölüm 1

GİRİŞ

Sedanter bireylerde, servikal omurgada hem sagittal hem de frontal düzlemlerde sıklıkla ortaya çıkan dizilim bozuklukları, başta ağrı olmak üzere bir dizi fonksiyonel bozukluğa yol açmaktadır. Özellikle baş anterior tili ya da baş önde duruş postürü, üst servikal bölgede hiperekstansiyon, alt servikal bölgede ise fleksiyonla karakterize olup, en sık görülen postüral bozukluktur. Servikal dizilim bozukluğunda, vertebral kolon dengesinin sağlanabilmesi için diğer bölgelerde de kompensasyonlar meydana gelmekte ve en yakın segmentler olan temporomandibular eklem (TME) ve skapulotorasik (ST) eklem de etkilenebilmektedir [1, 2].

Temporomandibular eklem disfonksiyonu (TMED) popülasyonun %5 ile %16'sında, baş önde duruş ise %66-73'ünde görülmektedir. Her iki durum da sıklıkla 18-45 yaş arasında görülmekte olup, kadınlarda erkeklerden daha sıktır. Literatürde kranio-servikal problemi olan hastalarda kranio-mandibular disfonksiyon gelişme insidansının daha yüksek olduğu ileri sürülmekle birlikte, bununla ilgili prevalans çalışmasına rastlanmamıştır [3, 4].

Biyomekaniksel olarak, vücut bölümlerinin yapısal durumu ile aktif hareket arasında karşılıklı bir ilişki olduğu bilinmektedir. Bir başka deyişle, vücudumuzdaki çeşitli fonksiyonlar için gerekli kassal performans, vücut segmentlerinin birbiri ile uyum içerisinde olduğu ideal postür ve kas-iskelet dengesi ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle, kranio-servikal postürün stomatognatik sistemin fonksiyonelliği üzerindeki etkisi baş, boyun ve mandibulanın kas-iskelet ilişkisini kapsayan kranio-serviko-

mandibular (KSM) ünite kavramına ve bu yapıların bağlantılı olduğu skapulotorasik bölgeye dayandırılabilir [5].

Vücut bir bütün olarak düşünüldüğünde, kas-iskelet sisteminde ya da kinetik zincirde herhangi bir bölgedeki problemin diğer kısımları etkileyeceği açıktır. Örneğin bazı çalışmalarda ayaktaki dizilim bozukluğunun TME kaslarının aktivasyonunu etkileyebileceği belirtilmiştir [6, 7]. Skapulotorasik bölge, hem omuz ile servikal bölge arasında hem de lumbal bölge ile servikal bölge arasında köprü görevi oluşturmaktadır. Bu görevi yerine getirebilmesi için skapulanın optimal pozisyonda olması ve skapulotorasik kasların stabilizasyonu oldukça önemlidir [6-8]. Bu bağlamda çalışmamızın amacı; KSM dizilim bozukluğu olan 18-45 yaş arası sedanter bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan kuvvetlendirme, proprioepsiyon ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite, TME pozisyon hissi (TMEPH), servikal eklem pozisyon hissi (SEPH), TME depresör, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksörlerin izometrik kas kuvveti, derin servikal fleksör (DSF) kasların enduransı ve mandibular fonksiyonlar üzerine olan etkilerini incelemektir.

Hipotezler:

H1₁- “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır”

H1₂- “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin TMEPH üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır”

H1₃- “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin SEPH üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır”

H1₄- “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin TME depresör kaslarının izometrik kas kuvveti üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır”

H1₅- “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin servikal bölge izometrik kas kuvveti üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır”

H1₆- “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin DSF kas endüransı üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır”

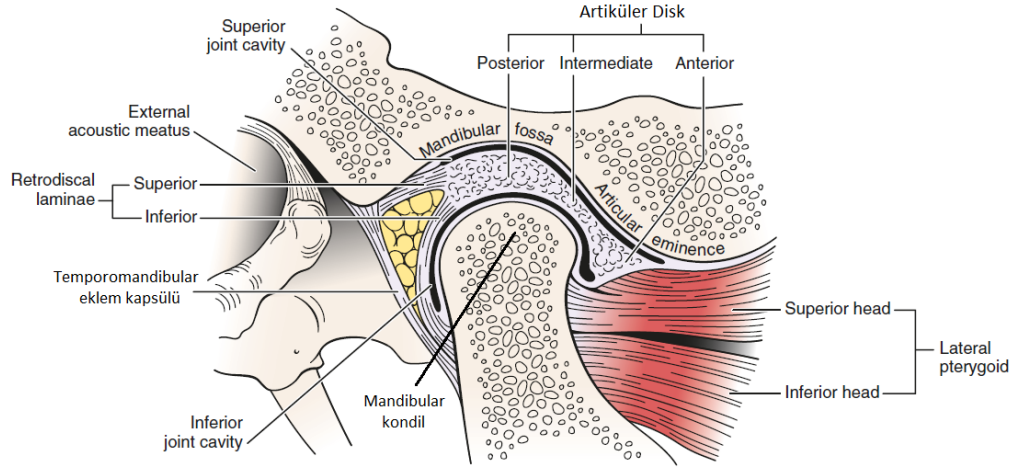
H1₇- “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin mandibular fonksiyonlar üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır”

Bölüm 2

GENEL BİLGİLER

2.1 Temporomandibular Eklem Anatomisi

TME, dış kulak yolunun hemen önünde; üst tarafta temporal kemiğin fossası ile alt tarafta mandibulanın kondili arasında yer alan vücuttaki en karmaşık eklemlerden biridir [9]. TME, dönme hareketi sağladığı için ginglymoid eklem olarak kabul edilir. Aynı zamanda kayma hareketlerini de sağladığından dolayı arthrodistal eklem olarak da sınıflandırılır. Bu nedenle fonksiyonel anlamda ginglimo-arthrodistal eklem olarak kabul edilmektedir. TME, mandibular kondilin temporal kemiğin mandibular fossasına oturmasıyla oluşur ve bu iki kemiği doğrudan eklemden ayıran yapı, eklem diskidir. TME'nin karmaşık hareketlerine izin veren fonksiyonel eklem diski kemik görevi gördüğünden dolayı TME bileşik eklem olarak kabul edilir [10]. TME'nin baş, boyun ve skapulotorasik bölge ile yapısal ilişkileri vardır. Ana bileşenler mandibular fossa, mandibular kondil, eklem diski, eklem kapsülü, bağlar ve kaslardır (Şekil 1) [11, 12].



Şekil 1: Temporomandibular Eklem (lateralden görünüm) [13]

2.1.1 Mandibular Fossa

Glenoid fossa olarak da adlandırılan mandibular fossa, TME'nin çatısını oluşturan temporal kemik içindeki konkav bir yapıdır. Mandibular fossanın çatısı incedir ve ağırlık taşıyamaz. Bu nedenle gelen yükleri genellikle mandibular kondil, artiküler tüberkül (eminens) ve eklem diski karşılar. Mandibular fossanın ön tarafında ve zigomatik arkın altında bulunan artiküler tüberkül yoğun kemik yapısına sahiptir ve konveks bir yapıdadır. Artiküler tüberkülü kaplayan fibröz doku kalın ve sıkidır. Bu kısım, yük taşıma açısından önemlidir ve burada vektörel kuvvetlerin iletimi artiküler disk aracılığıyla gerçekleşir [10, 14].

2.1.2 Mandibular Kondil

Mandibulanın üst ve ön yüzeyinde bulunan mandibular kondil TME'nin tabanını oluşturur. Yetişkin bireylerde mandibular kondilin medio-lateral çapı yaklaşık 15-20 mm, antero-posterior çapı ise yaklaşık 8-10 mm'dir. Mandibular kondilin eklem yüzeyi, ince fakat yoğun bir fibrokartilaj tabaka ile kaplıdır. Mandibular kondilin ön kısmında bulunan çukura lateral pterygoid kas yapışır ve ağız açıldığı zaman mandibular kondil artiküler tüberkülün altına doğru yer değiştirir [10, 11].

2.1.3 Artiküler Disk ve Retrodiskal Lamina

Temporal kemik ile mandibular kondil arasında yer alan artiküler disk, eklemi alt ve üst bölmeler olmak üzere iki boşluğa ayırır (Şekil 2). Artiküler disk, yoğun kollajen bağ dokusundan, proteoglikan yapılardan ve elastik liflerden oluşan bikonkav fibrokartilaj bir yapıdır [15]. Diskin ön ve arka kısımları iyi bir nöral innervasyona ve vasküler beslenmeye sahipken, orta kısım avasküler ve anöraldir. Orta kısım en ince bölgedir ve beslenmesi sinoviyal sıvı ile sağlanır. Yoğun sinoviyal sıvı içeren disk, TME'nin eklem yüzeyleri arasında kayganlık sağlama, eklemi stabilize etme, temas kuvvetlerini iletme ve hareketler sırasında kondili yönlendirme gibi önemli fonksiyonlara sahiptir. Disk, hareket sırasında esnek bir özelliğe sahip olup eklem yüzeylerinin fonksiyonel gereksinimlerine uyum sağlayabilir ve viskoelastik özelliğinden dolayı uzun süreli stresleri absorbe etme ve dağıtma görevleri üstlenir. Bu işlevler eklemi ve artiküler diski dejenerasyondan korur [10, 12].

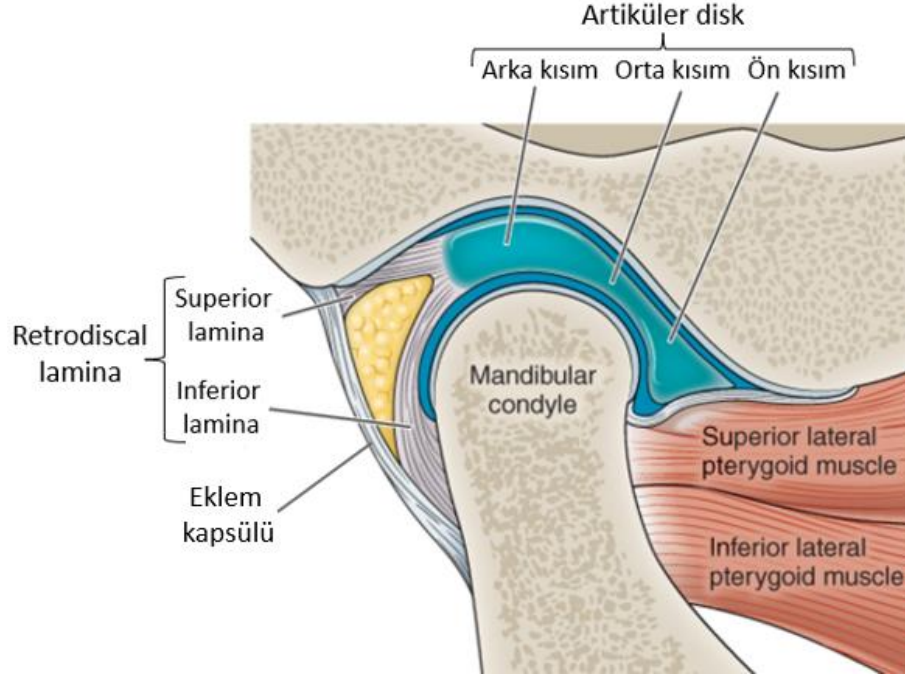
Artiküler disk, posteriorda oldukça vaskülarize ve innerve olan gevşek bağ dokusundan oluşan bir bölgeye bağlanır. Dolaşım ve sinir yönünden zengin olan bu bölge “retrodiskal lamina” olarak bilinir (Şekil 2). Bu bölge, elastik fibrillerden oluşan superior retrodiskal lamina ve kollajen fibrillerden oluşan inferior retrodiskal lamina olmak üzere 2 farklı kısma sahiptir. Ağızın açılması sırasında superior retrodiskal lamina gerilirken, inferior retrodiskal lamina gevşer. Ağızın kapanması sırasında ise bu durumun tersi görülür [10, 15]. Superior ve inferior retrodiskal laminalar arasında genu vasculosum adı verilen vaskülarize bir bölge bulunur. Genu vasculosum, çene hareketleri ile birlikte kanın ileri-geri akmasını ve negatif basınç oluşturarak kondilin arkasındaki boşluğa dolmasını sağlamaktadır [16]. Retrodiskal laminanın, TME hareketleri sırasında bu bölgeye gelen sinoviyal sıvıyı depolama görevi de bulunur.

Retrodiskal lamina ve eklem kapsülünün TME proprioepsiyonu ile de yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir [17, 18].

2.1.4 Eklem Kapsülü

Histolojik olarak eklem kapsülü, mandibula başı etrafında bulunan ve mandibular hareketlerin korunmasında, biyomekanik ve nörofizyolojik kontrolün sağlanmasında önemli rol oynayan yoğun kollajen dokudan oluşur. TME kapsülü, eklem yüzeylerini kaplayan fibroelastik, vasküler ve konnektif dokudan oluşan iki katmandan meydana gelmektedir. Kapsül anterior ve posterior yüzlerinde zayıf ve ince, lateral ve medial yüzlerinde ise oldukça kalın ve güçlüdür [19, 20]. Medial ve lateralinin kalın ve güçlü olması mandibulanın aşırı medio-lateral hareketini önler. Ön ve arka kısım ise gevşek yapıda olması nedeniyle kondil ve diskin öne hareketine izin verir. Arteriyel olarak zengin bir sinoviyal membran ile çevrilidir ve hem nosiseptörler hem de propriyoseptörler açısından oldukça zengindir. Eklem kapsülünün ana fonksiyonları; eklem lubrikasyonu sağlayarak sürtünmelerin azaltılması, diskin beslenmesi, eklem stabilizasyonu, eklem pozisyon hissi ve proprioseptif bilginin iletilmesidir [18, 20].

Kapsül, eklem boşluğunda bulunan sinoviyal sıvı üreten sinoviyal hücrelerle kaplıdır. Kapsülün görevlerinden bir tanesi de sinoviyal sıvı üretimidir. Sinoviyal sıvı, yüksek viskoziteli hiyalüronik asit ve makrofajlardan oluşmaktadır. Sinoviyal sıvı, eklem beslenmesini ve kayganlığını sağlayarak sürtünmeyi en düşük düzeyde tutmak için gereklidir. Eklem kapsülü fonksiyonlarını yerine getiremediğinde, kapsülü kümülatif olarak geren hareketler inflamasyona (kapsülit) ve ağrıya neden olarak TMED'ye yol açabilmektedir [10, 11].



Şekil 2: Artiküler Disk ve Retrodiskal Lamina [21]

2.1.5 Ligamentler

TME hareketlerine etki eden ligamentler, fonksiyonel ve aksesuar olarak iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Fonksiyonel ligamentler; kollateral (diskal), kapsüler ve temporomandibular (lateral) ligament olmak üzere üç tanedir. Aksesuar ligamentler ise sphenomandibular ve stylomandibular ligamenttir.

Kollateral ligament, fibröz eklem kapsülünün medial ve lateralde kalınlaşması ile medial ve lateral kollateral ligament olmak üzere iki kısımdan oluşur [11, 22]. Kollateral ligament, diskin aşırı medial ve lateral hareketini kısıtlaması, diskin kondil ile harmonik çalışması ve diskin kondile sabitlenerek uzaklaşmasını engellemesi gibi önemli görevlere sahiptir [20]. Vaskülarizasyon ve innervasyonları iyi olmakla birlikte, eklem pozisyonu ve hareketleri hakkında da bilgi sağlarlar [10].

Temporomandibular ligament, kapsülün lateralinde bulunan ve lateral bağ olarak da bilinen TME'nin ana ligamentidir [11]. Bu ligamentin lateral oblik ve medial horizontal olmak üzere iki kısmı bulunmaktadır. Lateral oblik parça, kondilin

depresyon ve protrüzyon hareketlerini; medial horizontal parça ise kondil ve diskin retrüzyon yöndeki hareketini kısıtlar. Medial horizontal parça ayrıca lateral pterygoid kasın uzamasını ve gerilmesini önler [10, 23]. Bunların yanı sıra temporomandibular ligamentin, kapsülün lateral tarafını stabilize etme, depresyon hareketi sırasında kondil başının rotasyonunu sınırlama ve retrodiskal laminayı koruma gibi görevleri de bulunmaktadır [14, 24].

Kapsüler ligament, TME ve sinoviyal sıvıyı çevreler. Eklem yüzeylerini ayırarak dislokasyon oluşturma yönündeki kuvvetlere direnç gösterir ve kondilin stabilizasyonunu sağlar. Serbest sinir uçları açısından zengin bir ligament olup, proprioseptif geribildirimler sağlayarak eklem pozisyonunun algılanmasında önemli bir role sahiptir [11, 25].

Sphenomandibular ligament, mandibulanın depresyon ve elevasyon hareketleri sırasında mandibular kanaldan geçen sinirlere ve kan damarlarına gelen baskıyı önler [10].

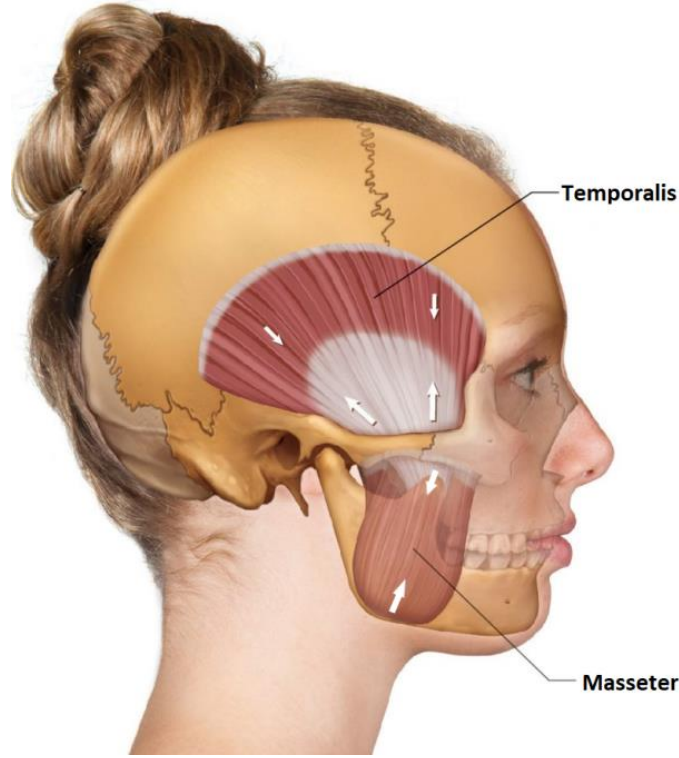
Stylomandibular ligament, mandibulanın depresyon ve elevasyonu sırasında gevşek olup protrüzyon hareketi ile gerilir. Mandibulanın aşırı protrüzyon hareketini kısıtlar ve temporomandibular ligamenti destekler [10].

2.1.6 Kaslar

TME'ye primer olarak etki eden çiğneme kasları masseter, temporalis, medial pterygoid ve lateral pterygoid kaslarıdır [10, 26]. Çiğneme kaslarına ilaveten suprahoid ve infrahyoid, suboksipital, boyun bölgesi ve skapulotorasik bölge kasları da mandibulanın stabilizasyonu ve mandibular hareketlerin kontrolünde sekonder olarak rol oynar [27]. Bu nedenle, TME hareketlerinin düzgün ve etkili olabilmesi için çiğneme kasları, servikal bölge kasları ve skapulotorasik bölge kaslarının uyumlu bir şekilde çalışması gereklidir.

Masseter kası, zigomatik çıkıntı (processus) ve arktan başlayarak, angulus ve ramus mandibulaya tutunur (Şekil 3). Etkili bir çiğneme hareketi için gerekli mandibular elevasyon hareketini sağlayan güçlü bir kastır. Masseter kasının tek taraflı kasılması, çiğneme hareketi sırasında mandibulanın kasılan tarafa doğru laterale kaymasına neden olur. Çift taraflı kasıldığında ise mandibula elevasyonu ile birlikte çene kapanır. Masseter kası, yüzeysel ve derin olmak üzere iki kısımdan oluşur. Yüzeysel lifler, mandibulanın protrüzyonunu sağlarken; derin lifler ise çene eklemine gelen kuvvetlere karşı kondili artiküler tüberküle doğru çekerek stabilize eder [14, 28].

Temporalis kası, temporal fossadan başlar ve zigomatik arkın medialinden geçerek koronoid çıkıntıya tutunur (Şekil 3). Temporalis kası üç kısımdan oluşan güçlü bir kastır. Ön lifleri vertikal, orta lifleri oblik ve arka lifleri horizontal yönde uzanır. Ön lifler, mandibulayı vertikal yönde eleve ederek çenenin kapanmasını sağlar. Orta lifler, mandibular elevasyon ile birlikte retrüzyon hareketini yaptırır. Arka lifler kasıldığında retrüzyon hareketi yaptırır. Tüm lifler kasıldığında ise mandibulanın elevasyon ve retrüzyon hareketlerini sağlar [29]. Masseter kası, mandibular elevasyon hareketinin yapılmasında daha etkili ve güçlü iken; temporalis kası, mandibula dengesi ve konumu üzerinde daha etkilidir [10].

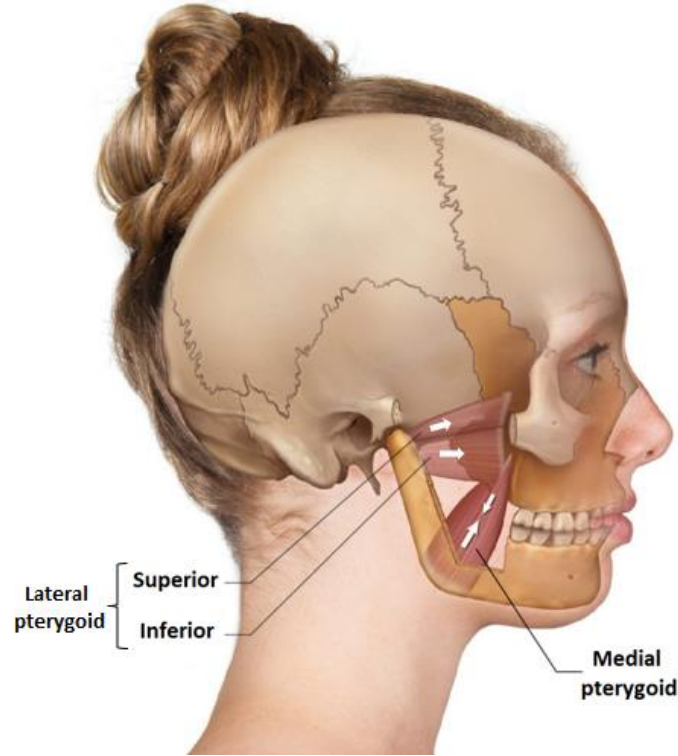


Şekil 3: Masseter ve Temporalis Kasları [30]

Medial pterygoid kası, çiğneme kaslarının en derinidir [22]. Yüzeysel ve derin olmak üzere iki kısımdan oluşur (Şekil 4). Yüzeysel lifler, tuberositas maksilla ve palatin kemikten; derin lifler ise sphenoid kemiğin pterygoid fossasından başlar ve her iki kısım da ramus mandibulanın iç yüzeyine tutunur. Tek taraflı kasıldığında, mandibulanın kontralateral tarafa deviasyonu; çift taraflı kasıldığında ise mandibular elevasyon ve protrüzyon yaptırır [10]. Ayrıca, medial pterygoid kasının masseter kası ile olan bağlantısı nedeniyle, bu kasların eş zamanlı kasılmaları güçlü bir ısırma ve çiğneme kuvveti oluşturur [24, 26].

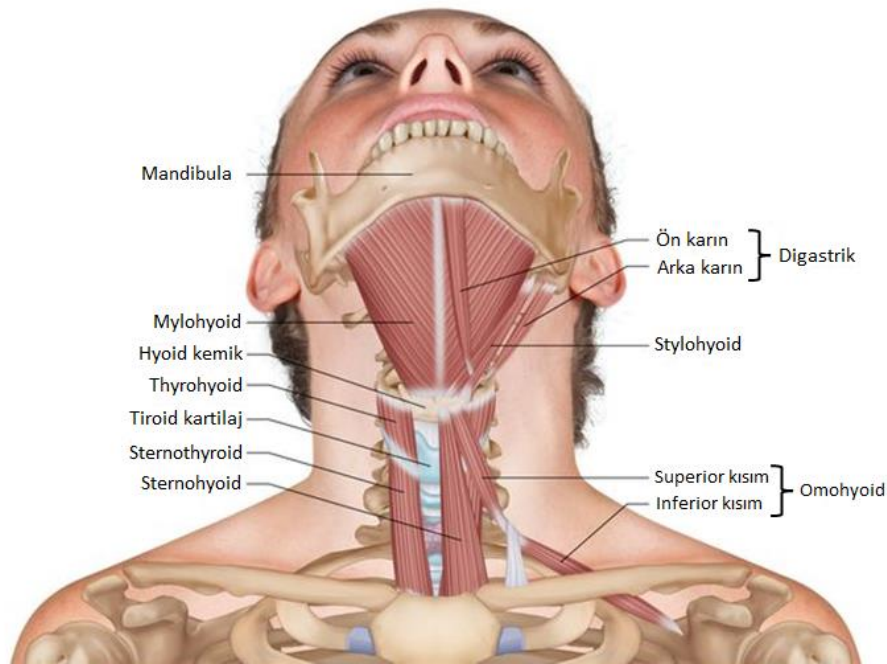
Lateral pterygoid kası, superior ve inferior olmak üzere iki kısımdan oluşur (Şekil 4). Inferior kısım superior kısımdan yaklaşık üç kat daha büyüktür [31]. Lateral pterygoid kası, dayanıklılığı yüksek bir kas olup, %80 oranında tip 1 liflerden oluşur [32]. Inferior lifler, lateral pterygoid çıkıntından başlayarak mandibulanın pterygoid fovea kısmında sonlanır. Tek taraflı kasıldığında, mandibular kondilin laterale doğru

hareketine neden olur ve kontralateral deviasyon yaptırır. Çift taraflı kasıldığında ise mandibular kondili öne ve aşağı doğru çekerek, protrüzyon ve depresyon hareketini gerçekleştirir. Superior lifler, sphenoid kemiğin ala majöründen (büyük kanadından) başlar ve bu liflerin yaklaşık %30-40'ı artiküler diske, %60-70 kadarı ise eklem kapsülü ve mandibular kondile tutunur [28, 33]. Tek taraflı kasıldığında, mandibulaya kontralateral yönde deviasyon yaptırır. Çift taraflı kasıldığında, mandibulayı öne doğru (protrüzyon), artiküler disk ve kondili ise mediale doğru çeker [28]. Superior lifler, ağız açılırken (depresyon) gevşek bir pozisyonda olup artiküler diskin doğru bir pozisyonda öne doğru hareketini sağlar [34]. Ağız kapanması (elevasyon) sırasında ise eksantrik şekilde kasılarak artiküler diskin pozisyonunu kontrol eder ve stabilizasyonunu sağlar [35].



Şekil 4: Medial ve Lateral Pterygoid Kasları [30]

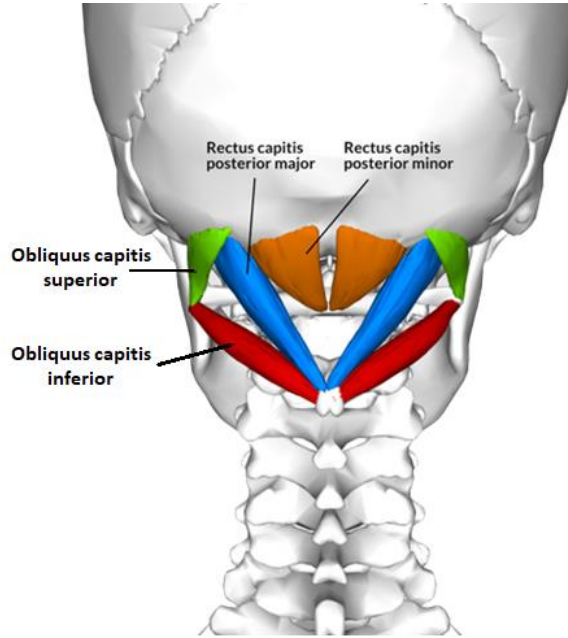
Suprahyoid ve infrahyoid kaslar, çiğneme kası olmamalarına karşın mandibular hareketler üzerinde etkileri bulunur. Suprahyoid kaslar, digastrik, stylohyoid, geniohyoid ve mylohyoid kaslarından oluşurken; infrahyoid kaslar, thyrohyoid, sternohyoid, sternothyroid ve omohyoid kaslarından oluşur [36] (Şekil 5). Hyoid kemik, infrahyoid kaslar tarafından fiks edildiğinde suprahyoid kaslar çiğneme, hyoid kemiği geriye çekme ve mandibular depresyon ile bir miktar retrüzyon hareketini yaptırır [10, 37]. Mandibula fiks edildiği durumlarda ise, suprahyoid kaslar hyoid kemiğin elevasyonunu sağlayarak yutma işlevine yardımcı olurlar [9, 36].



Şekil 5: Suprahyoid ve İnfrahyoid Kaslar [30]

Subokspital kaslar, oksiputun tabanında bulunan, baş ve boyun hareketlerinde önemli rol oynayan küçük kaslardır (Şekil 6). Subokspital kaslar, sternokleidomastoid (SKM), boyun bölgesi ve skapulotorasik bölge kasları ile TME arasında biyomekanik ve nöral bağlantılar bulunmaktadır. Bu kaslar başın stabilizasyonunda ve direkt olmasa

da mandibular hareketlerin kontrollü olarak gerçekleştirilmesinde önemli rol oynarlar [10, 38, 39].



Şekil 6: Suboksipital Kaslar [40]

TME hareketlerinde kas aktivasyonlarının özeti Tablo 1’de verilmiştir [41].

Tablo 1: TME hareketleri ve kas aktivasyonları

Kaslar	Elevasyon	Depresyon	Lateral deviasyon	Protrüzyon	Retrüzyon
Masseter	XXX	---	X (İL)	X	---
Temporalis	XXX	---	X (İL)	---	XXX (PK)
Medial pterygoid	XXX	---	XXX (KL)	X	---
Lateral pterygoid (superior)	**Disk stabilizasyonu	---	XXX (KL)	XXX	---
Lateral pterygoid (inferior)	---	XXX	XXX (KL)	XXX	---
Suprahyoid	---	XXX	---	---	X

İL: ipsilateral, KL: kontralateral, PK: posterior kısım, X: katkı düzeyi

2.1.7 İnnervasyon ve Vaskülarizasyon

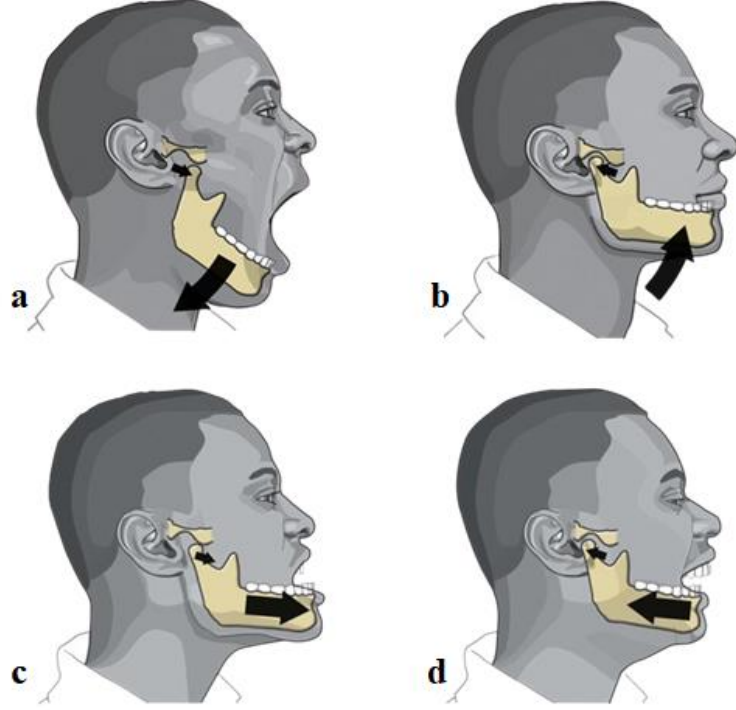
TME, trigeminal sinirin dalı olan mandibular sinir tarafından innerve edilir. Mandibular sinirin dalları olan aurikulotemporal ve masseterik sinir digastrik kasın ön karnı, masseter, temporalis, medial ve lateral pterygoid kaslarını innerve eder. Aurikulotemporal sinir aynı zamanda eklem kapsülünün lateralini, eklem posterior dokularını, anterior ve medial bölgelerini de innerve eder. Masseterik ve derin temporal sinirler ise eklem kapsülünün medialini innerve eder [24, 42]. TME'nin sempatik innervasyonu otik gangliondan (C8-T3 segmentleri) sağlanır [43]. Buna karşın artiküler disk ve kondil kırıkdağının innervasyonu oldukça yetersizdir. TME'nin proprioseptif girdileri ise retrodiskal lamina, eklem kapsülü ve temporomandibular ligamentte bulunan mekanoreseptörler, serbest sinir uçları ve golgi tendon organı ile sağlanmaktadır [44].

TME'nin vaskülarizasyonu, arteria carotis externanın dalları olan arteria temporalis superficialis ve arteria maksillaris tarafından sağlanır. Arteria maksillarisin anterior timpanik dalı eklem anterior kısmını; derin auriküler dalı da superior kısmının beslenmesini sağlar. Eklem kapsülündeki avasküler kısımlar ise sinoviyal sıvı tarafından beslenir [10, 42].

2.2 Temporomandibular Eklem Biyomekaniği

TME, kas fonksiyonlarına bağlı olarak vücuttaki en karmaşık vektör sistemine sahip eklemlerden biridir. Her iki TME fonksiyon bakımından tek bir eklem gibi çalışır. TME'nin vücuttaki diğer sinoviyal eklemlerle benzer birçok ortak noktası olduğu kadar, eklem yüzlerinin fibröz doku ile çevrili olması, kondiler kartilajın yaşın ilerlemesi ile kaybolması, TME hareketlerinin bilateral olup birbiriyle bağlantılı olması, artiküler diske sahip olması ve dental oklüzyondan etkilenmesi gibi farklı birçok özelliği de bulunmaktadır [10, 45, 46].

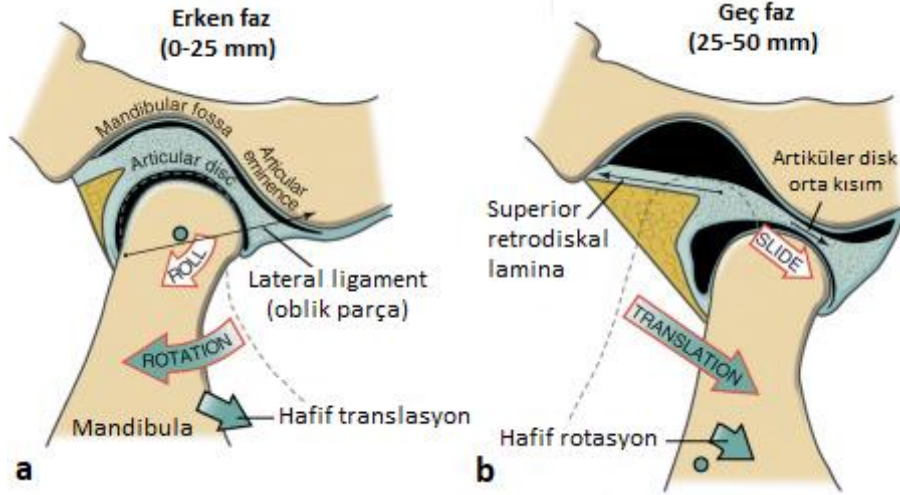
TME’de frontal, sagital ve horizontal eksenlerde meydana gelen translasyon ve rotasyon hareketleri ile mandibulanın depresyon, elevasyon, retrüzyon, protrüzyon ve lateral deviasyon hareketleri sağlanır (Şekil 7) [46].



Şekil 7: Mandibular Depresyon (a), Elevasyon (b), Protrüzyon (c), Retrüzyon (d) [24]

Mandibular depresyon hareketi ortalama 40-50 mm kadar olup bu hareketin ilk 25 mm’lik kısmında esas hareket rotasyon iken, geri kalan 15-25 mm’lik kısım translasyon hareketi ile gerçekleşir (Şekil 8). Mandibular elevasyon sırasında artiküler disk ve kondil, artiküler tüberkül üzerinde yukarı ve arkaya doğru translasyon hareketi yapar. Retrüzyon hareketi, mandibulanın geriye doğru hareketidir ve ortalama 0-2 mm kadardır. Mandibulanın protrüzyonu sırasında artiküler disk ve kondil, artiküler tüberkül üzerinde öne ve aşağı doğru translasyon yapar; bu hareket ortalama 10 mm kadardır. Lateral deviasyon hareketi sırasında artiküler disk ve kondilin ipsilateral

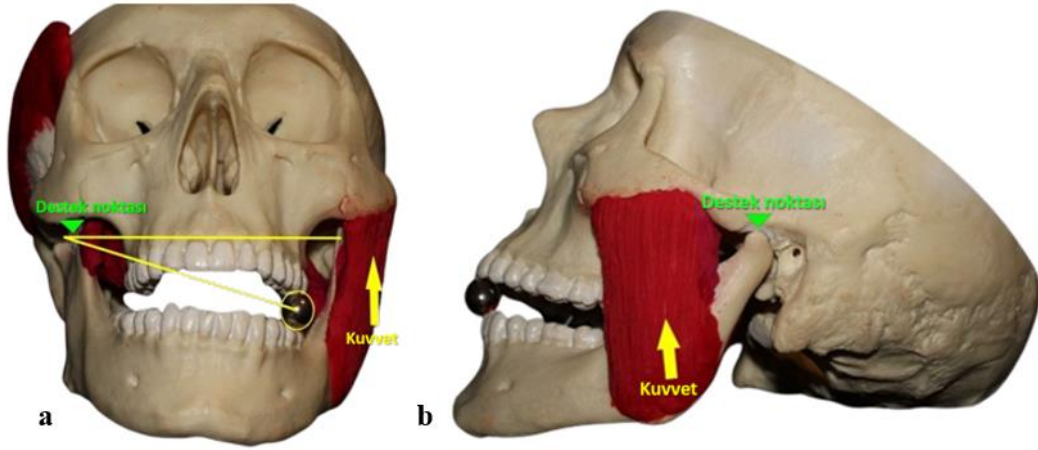
tarafıta rotasyonu, kontralateral tarafıta ise artiküler tüberkül üzerinde öne, aşağı ve mediale doğru translasyonu gerçekleşir. Bu hareket ortalama 10 mm'dir [10, 47, 48].



Şekil 8: Mandibular Depresyon Sırasında Rotasyon (a) ve Translasyon (b) [24]

TME'nin istirahat pozisyonu, dudaklar kapalı iken dişlerin birbiri ile temas etmediği ve dilin uç kısmının üst damakta olduğu pozisyonudur. İstirahat pozisyonu, artiküler disk boşluğunu genişleterek basıncın azaltılması, gravite kuvveti ile dengenin sağlanması, sindirim sistemine ait dokuların dinlenmesi ve onarımına yardımcı olması açısından önem arz eden doğal pozisyonudur. Oklüzal pozisyon ise artiküler disk üzerindeki basıncı arttıran, dişlerin uyumu ve pozisyonuna bağlı olan kapanış pozisyonudur [23, 49, 50]. Artiküler diskin posterior kısmında retrodiskal lamina bulunur. Retrodiskal laminanın superior kısmı elastik konnektif dokudan oluşur ve artiküler diski kondil üzerinde geriye doğru çeker. Dişler temas halinde iken artiküler diske etki eden elastik çekme kuvveti minimaldir. Mandibular depresyon hareketi sırasında kondil, artiküler tüberkül üzerinde öne doğru hareket ettiğinde, retrodiskal laminanın superior kısmı gerilerek, diski posteriora çekecek elastik kuvvet oluşturur [34].

TME hem ikinci sınıf hem de üçüncü sınıf kaldıraç olarak görev yapar (Şekil 9). İkinci sınıf kaldıraçlar, mekanik avantajlarıyla bilinir ve TME'de bu avantaj, kasların minimal çaba ile etkili bir çiğneme ve ısırma kuvveti oluşturmaya olanak sağlar. Bu kuvvetin kesici dişlerde yaklaşık 300-400 Newton (30-40 kg) ve azı dişlerde 900 Newton (92 kg) kadar olduğu belirtilmektedir [51]. Üçüncü sınıf kaldıraçlar ise, genellikle kuvvet üretimi açısından mekanik bir avantaj sağlamamasına karşın, TME'nin çiğneme, konuşma ve esneme hareketleri için minimal çaba ile etkili hız ve hareket açıklığının oluşturulmasında avantaj sağlar [52, 53].



Şekil 9: TME'nin İkinci Sınıf (a) ve Üçüncü Sınıf Kaldıraç (b) Rolü [54]

2.3 Temporomandibular Eklem Patomekaniği

TME patomekaniği anormal eklem yüklenmeleri, nöromusküler kontrol etkilenimleri, artiküler disk problemleri, kassal imbalanslar, eklem içi düzensizlikler, osteoartrit ve dejeneratif değişiklikler gibi birçok faktöre bağlı olarak gelişebilmektedir [55, 56]. Klinik açıdan, TME mekaniğinin bozulması sonucunda kranio-mandibular düzensizlik veya TMED tablosu görülmektedir. Bu klinik tablo, eklem içi ve eklem dışı yapılarda etkilenimlere, çiğneme, boyun ve skapulotorasik bölge yumuşak dokularında disfonksiyonlara yol açmaktadır [57-59].

TMED, bir başka deyişle kranio-mandibular dizilim bozukluğu, eklem çevresindeki yumuşak dokuları, oklüzyonu, çiğneme sistemini, boyun bölgesini ve vücudun kinetik halkasını etkileyen fonksiyonel rahatsızlıkları ifade eden şemsiye bir terimdir. TMED, multifaktöriyel bir problem olmakla birlikte genellikle eklem kaynaklı (artralji), kas kaynaklı (miyalji) veya disk kaynaklı (redüksiyonlu/redüksiyonsuz) olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, psikosomatik veya postüral nedenlere bağlı olarak da meydana gelmektedir [60-63].

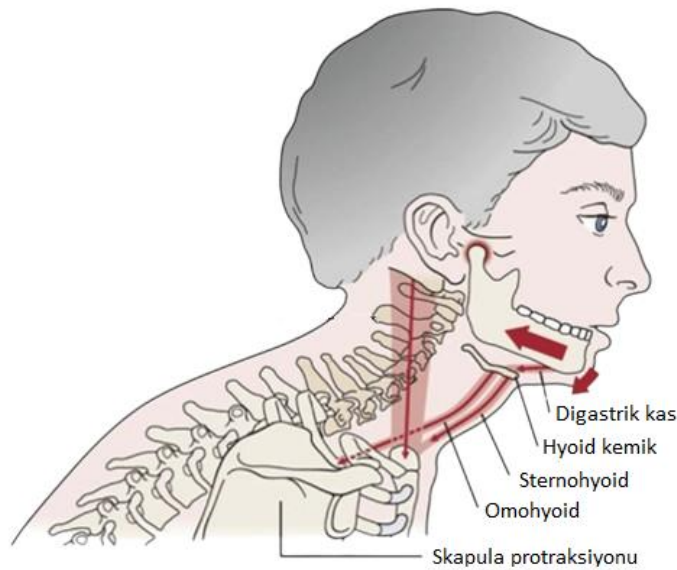
TME'nin bruksizm (diş gıcırdatma), parafonksiyonel alışkanlıklar, postüral problemler ve maloklüzyon (dişlerin yanlış hizalanması) gibi nedenlerle aşırı veya eşit olmayan şekilde yüklenmesi, eklem yapılarında artan stres, inflamasyon, ağrı ve dejeneratif değişikliklere yol açabilir. Bunlara bağlı olarak kassal imbalanslar, sublüksasyon, TME osteoartrozu ve artiküler disk problemleri gelişebilmektedir. Bu patomekanik değişiklikler hem TME'de hem de çevre dokularda ağrı, kas spazmı, kas kuvvetinde kayıplar, TME hareketlerinde limitasyon, kilitlenme ve klik sesleri gibi semptomlara neden olabilmektedir [10, 64-66].

TME'nin patomekaniğini anlamak, TME bozukluklarının etkili tanı ve tedavisi için oldukça önemlidir. TMED tanısında en çok kabul gören yöntemler arasında altın standart olarak kabul edilen “temporomandibular bozukluklar için araştırma tanı kriterleri (RDC/TMD)” ve klinik ortamlarda sıklıkla kullanılan Amerikan orofasiyal ağrı akademisi sistemi, Helkimo klinik disfonksiyon indeksi ve Fonseca anamnestik anketi bulunmaktadır [67-70]. TMED’ye yönelik tedavi yaklaşımları arasında manuel terapi, terapötik egzersizler, oklüzal ayarlamalar, elektrofiziksel modaliteler, enjeksiyon, medikal ve cerrahi uygulamalar gibi birçok yöntem bulunmaktadır [71-73].

2.4 Baş Önde Duruş

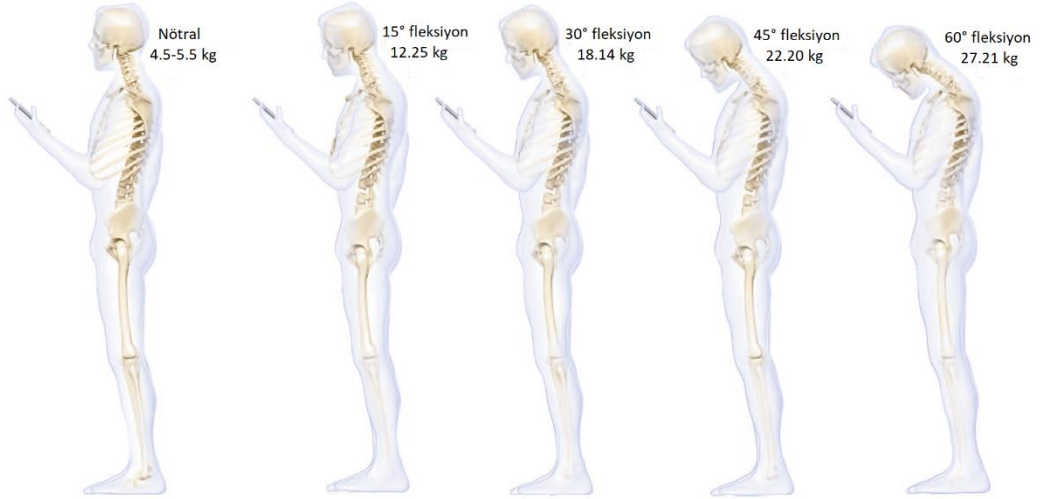
Baş önde duruş, üst servikal bölgede hiperekstansiyon, alt servikal bölgede ise fleksiyonla karakterize görülen bir postüral bozukluk olup birçok kas iskelet sistemi problemine neden olmaktadır. İdeal postürde kulaklar (meatus acusticus externus) ile omuzlar (akromioklavikular eklem) vertikal olarak aynı hizadadır. Baş önde duruş durumunda, başın vertikal hattı kulak tragusunun önünde ve omuzlar sagittal düzlemde önde konumlanarak dengesizlik yaratır [1]. Servikal lordozda artışa neden olan bu postüral bozukluk, sıklıkla masa başı çalışma, uzun süre bilgisayar veya mobil cihaz kullanımından kaynaklanmaktadır [74].

Baş önde duruş ile birlikte ağırlık merkezi öne doğru kayar. Bu durum, TME’de, servikal ve torasik bölgedeki faset eklemlerde ve bu yapıları destekleyen kaslarda aşırı yüklenmelere neden olur. Ağırlık merkezindeki kaymanın kompensasyonu için omuzlarda protraksiyon ve üst torakal segmentte kifotik postür görülür [75, 76]. Bunlarla birlikte baş önde duruş, TME’nin ve suprahyooid kasların doğal kinematiğini bozmaktadır (Şekil 10) [77].



Şekil 10: Baş Önde Duruş ile TME, Suprahyooid Kaslar ve Skapula Kinematiği [78]

Yetişkinlerde kafa ağırlığı ortalama 4,5 ile 5,5 kg arasındadır. Yapılan bir çalışmada, başın öne doğru 1 cm yer değiştirmesi durumunda servikal bölgeye baş ağırlığının yaklaşık 2/5'i kadar bir yük bindiği; 5 cm'lik bir yer değiştirmede ise bu yükün yaklaşık iki katına çıktığı belirtilmektedir [79]. Bir başka çalışmada, başın 15°'lik fleksiyonunun servikal vertebralara 12.25 kg, 60° fleksiyonunun ise 27.21 kg yük binmesine neden olduğu belirtilmiştir (Şekil 11) [80]. Baş önde duruş ile görülen aşırı yüklenmeler sonucunda TME, ligamentler, eklem kapsülü, faset eklemler, diskler, boyun ve skapulotorasik bölge kasları etkilenebilmektedir [79].



Şekil 11: Başın Farklı Fleksiyon Açılarında Servikal Vertebralara Binen Yükler [80]

2.4.1 Baş Önde Duruş ve TME İlişkisi

Etkili bir TME hareketi için kranio-mandibular bölgede yer alan kaslar ile kranio-servikal bölgedeki kasların bir harmoni içinde çalışması gerekir. Bu bölgelerdeki herhangi bir dizilim bozukluğu ya da kassal imbalans, bu uyumun bozulmasına ve hem TME hem de servikal bölgenin fonksiyonlarının etkilenebilmesine neden olmaktadır [81, 82].

Servikal omurga, spesifik eklemler, kas bağlantıları, vasküler ve nöral innervasyonlar yoluyla kranyum ve çiğneme sistemi ile yakından ilişkilidir ve bunlar arasındaki postüral denge ilişkisi, bu yapıların oluşturduğu sistemin işlevselliğini sürdürmede temel öneme sahiptir [39]. Servikal bölgenin fleksör ve ekstansör kas aktivasyonlarının bir denge halinde olması gerekir. Bu kas grupları arasındaki imbalans ve kas aktivasyon eşitsizlikleri başın normal pozisyonunu etkileyebilmektedir. Baş dengesini korumak ve mandibular elevasyonu sağlamak için, suprahoid kasların inhibisyonu ile eş zamanlı olarak mandibular elevatörlerin kasılması gerekir; aksi takdirde, kapalı kinematik zincirin antero-posterior dengesi bozulacağından dolayı çiğneme ve konuşma gibi fonksiyonlar sırasında kafa yukarı ve aşağı sallanır [83].

Mandibulanın pozisyonu ve baş-boyun postürü arasında dinamik bir ilişki bulunmaktadır. Baş fleksiyonu ile birlikte mandibula aşağı ve öne doğru yer değiştirir ve dişler daha önde temas eder. Baş ekstansiyona alındığında ise mandibula arkaya doğru hareket eder. Başın lateral fleksiyonu ile ipsilateral taraftaki dişler arasında tam temas sağlanırken; kontralateral tarafta ise dişler arasındaki mesafe artar. Kronik TMED varlığında TME posteriorunda yer alan retrodiskal yapıların korunması ve gevşemesini sağlamak için başın fleksiyona geldiği ve gözlerin yere doğru baktığı pozisyon gelişir; ancak bu pozisyon denge ve görme sistemleri için uygun değildir. Bu uyumsuzluğu düzeltmek için trigeminal sistem tonik boyun refleksini kullanır, denge ve görme merkezleri başı öne ve yukarı pozisyona getirir. Baş önde duruş ya da başın anterior tilti olarak adlandırılan bu pozisyon servikal ekstansör kasların iş yükünü arttırır, bu da postüral gerilime bağlı olarak meydana gelen ve ağrı oluşturan tetik noktaların oluşmasını sağlar [84]. Yapılan çalışmalar, kötü baş duruşunun mandibula pozisyonunun değişmesine ve eklem çevresindeki yumuşak dokuların etkilenmesine

bağlı olarak TMED ile ilişkili olabilecek değişikliklere yol açtığını belirtmiştir [6, 85]. Uritani ve ark. TMED olan genç kadın hastaların TMED olmayanlara göre daha fazla baş önde duruşa sahip olduklarını ve kraniovertebral açı (KVA)’nın iki grup arasında 7,1° farklılık gösterdiğini ileri sürmüştür [86]. Ayrıca TMED olan hastalar sıklıkla başın arka tarafında ve eklem çevresinde ağrı tariflemektedir. Baş önde duruş ile birlikte oksipital sinirin baskı altında kalması nedeniyle SKM, trapezius ve suboksipital kasların aktivasyonlarındaki değişiklikler TME’yi de etkileyebilmektedir. Bu nedenle tedavi programlarında skapulotorasik bölgeye ve suboksipital kasları gevşetmeye yönelik birtakım tekniklerin de yer alması fayda sağlamaktadır [87].

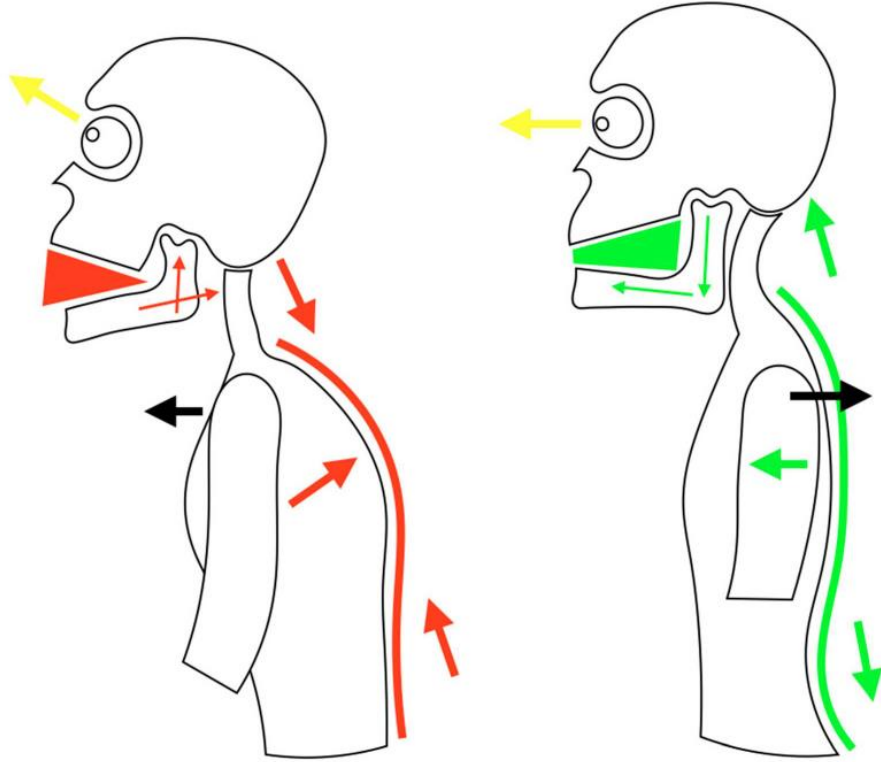
2.4.2 Baş Önde Duruş ve Skapulotorasik Eklem İlişkisi

KSM dizilim bozukluğu baş önde duruş ve TMED’yi içeren, çiğneme kaslarını ve çeşitli bağlantılar aracılığıyla skapulotorasik eklemi etkileyen bir kas-iskelet sistemi problemidir [88]. Baş önde duruş ile birlikte servikal omurga, TME, atlantookspital, skapulotorasik ve glenohumeral eklemlerin sıklıkla etkilendiği belirtilmektedir [89, 90].

Skapulotorasik bölgeyi içeren kas-iskelet sistemi problemleri ve özellikle yuvarlak omuz postürü, baş önde duruş oluşumuna neden olabilmektedir. Yuvarlak omuz postürü ve kifotik postür, biyomekanik yük dağılımını etkileyerek boyun kaslarının aşırı yüklenmesine ve yapısal değişikliklerine yol açabilir. Baş önde duruş, yuvarlak omuz ve kifotik postür sıklıkla birbirine eşlik eden postüral problemlerdir ve kasların optimal çalışma mekanizmasını bozarak komşu segmentleri de etkileyebilmektedir [91-93].

TME ve boyun postürünü düzeltmek için skapulotorasik bölgenin kuvvetlendirilmesi ve stabilizasyonu önemlidir. Bu nedenle skapular stabilizasyon egzersizleri postüral düzgünlüğün sağlanması ve kassal imbalansların giderilmesinde

etkili bir yöntem olarak uygulanmaktadır [94, 95]. Bununla birlikte kronik TMED varlığında TME posteriorunda yer alan retrodiskal yapıların korunması için başın aldığı pozisyonun düzeltilmesi, servikal bölge stabilizasyonunun sağlanması ve TME fonksiyonlarının optimize edilmesinde skapulotorasik egzersizler büyük bir öneme sahiptir (Şekil 12) [96].

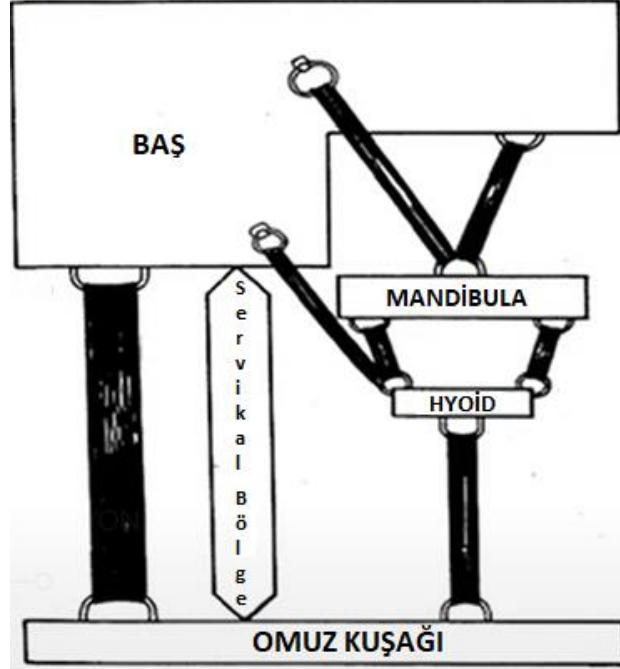


Şekil 12: TME, Baş Önde Duruş ve Skapulotorasik Bölge Arasındaki İlişki [96]

2.5 Kranio-Serviko-Mandibular Sistem ve Bağlantıları

Kranio-serviko-mandibular (KSM) sistem kranio-servikal ve kranio-mandibular bölgeleri kapsayan fonksiyonel bir sistemdir. KSM sistem içerisinde boyun fleksörleri ve ekstansörleri, çiğneme kasları, hyoid çevresi kasları ve omuz kuşağından oluşan kapalı bir kinetik kas zinciri vardır (Şekil 13) [97]. KSM sistem içerisinde yer alan kaslar bir harmoni içerisinde çalışır ve bu uyumun devam ettirilmesi birçok fonksiyon için önemlidir. Örneğin çiğneme aktivitesinde mandibulanın

depresyon ve elevasyon hareketleri sırasında supra ve infrahyoid kasların uygun zamanda gevşemesi ve kasılması gerekir [97].

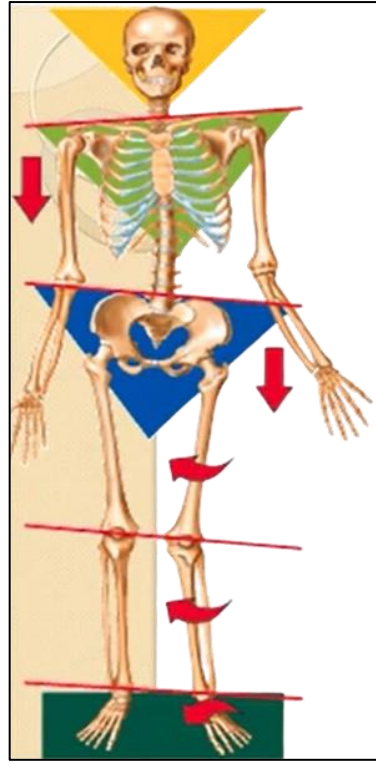


Şekil 13: KSM Sistemin Kapalı Kinetik Zincir Diyagramı [98]

KSM sistem, baş ve boyun bölgesindeki yumuşak dokular, maksilla, mandibula, TME, hyoid kemik, dudak, dil, yanak ve dişlerden oluşan; yutma, konuşma, çiğneme ve solunum fonksiyonları ile ilişkili kompleks ve fonksiyonel bir sistem olarak kabul edilir. KSM sistemin kemik, kas, ligament ve fasyal bağlantıları başın optimal pozisyonunun sağlanmasında ve TME fonksiyonlarında etkin rol oynar [99-101]. Bununla birlikte KSM sistem, skapulotorasik bölge ve omuz kuşağı ile biyomekanik ve nörolojik bağlantılara sahiptir [102]. Bu biyomekanik ve nörolojik etkileşimler TMED, migren, baş önde duruş, bel ağrısı, skolyoz ve orofasiyal ağrı gibi problemlerle ilişkili olabilmektedir [46, 103-105].

Vücudu bir bütün olarak ele aldığımızda, kas-iskelet sisteminde ya da kinetik zincirde herhangi bir bölgedeki problemin diğer kısımları etkileyeceği açıktır. Yapılan

bir çalışmada, sol ayağın artmış pronasyonuna bağlı olarak omurga ve kinematik halkadaki değişiklikler gösterilmiştir (şekil 14) [106]. Yapılan başka bir çalışmada, pes planuslu hastalarda masseter ve temporalis kaslarında artmış kas aktivasyonu olduğu gösterilmiştir. Longitudinal plantar arktaki dizilim bozukluğuunun mekanoreseptörleri uyardığu ve bu durumun başın pozisyonunu ve vücut ağırlık merkezini etkilediğu belirtilmiştir [7]. KSM sistemin dura mater aracılığuyla pelvis ve omurga ile btnleştiğu ve buna bağlı olarak omurga veya pelvisteki işlev bozuklukları ile KSM dizilim bozuklukları arasında karşılıklı bir etkileşim olduğu bilinmektedir [97]. KSM sistemin nörolojik pozitif destek aksiyonu ve ayak proprioseptrleri ile de periferel entegrasyonları olduğu belirtilmektedir. Pozitif destek aksiyonu, ayakta dik durumdayken vücudun fleksör ve ekstansör kasları arasındaki dengeyi korur. Ayak tabanından alınan proprioseptif girdiler ile KSM sistemin entegrasyonu yürüme sırasında SKM ve st trapez kaslarının uygun kasılma paterni ile çalışmasında önemlidir [97]. Benzer nörolojik organizasyonlar KSM sistem ile omuz kuşağu arasında da bulunur [107].



Şekil 14: Ayakta Artmış Pronasyon ile Vücutta Oluşan Değişiklikler [106]

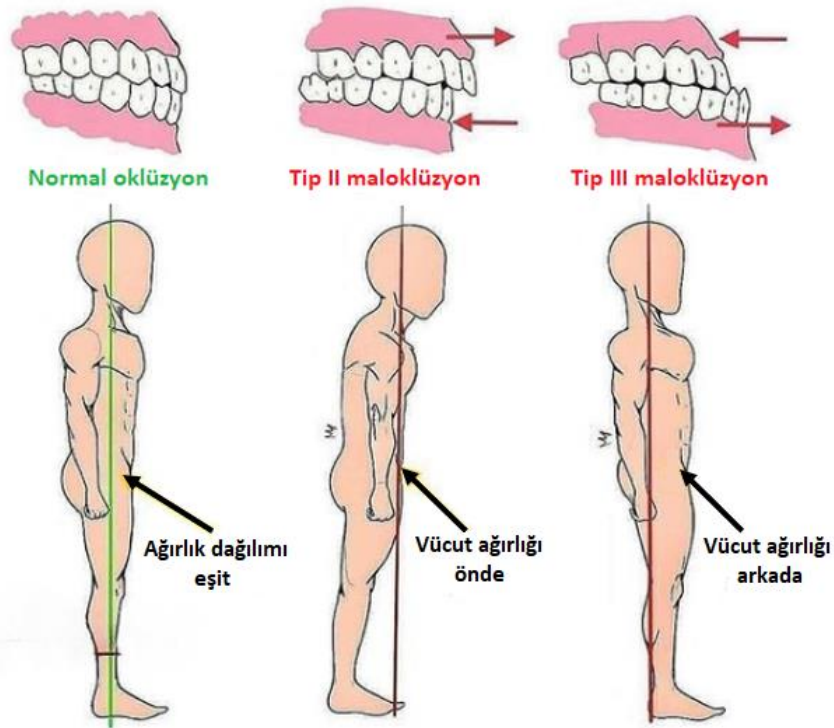
Servikal omurga, spesifik eklemler, kassal, vasküler ve nöral innervasyonlar yoluyla kranyum ve çiğneme sistemi ile yakından ilişkilidir. Bu yapılar arasındaki postüral denge ilişkisi, KSM sistemin fonksiyonelliğini sürdürmesinde önemli rol oynar [39]. Bağlar ve myofasyal yapılar, TME'yi servikal bölgeye bağlayarak servikal vertebra ve atlanto-oksipital eklem hareketlerinin mandibula hareketi aktivasyonu ile eş zamanlı olduğu fonksiyonel bir ünite oluşturur. TMED, baş önde duruş, servikal omurga veya skapulotorasik bölgede meydana gelen kas-iskelet sistemi problemleri, myofasyal yapıları etkileyebilir ve komşu kaslarda uzama veya kısalmalara neden olarak kas zincirinde gerginliklere neden olabilir [108, 109]. TMED'de değişen baş postürünün neden olduğu aktif kranio servikal tetik noktaların, servikal omurganın dejeneratif değişiklikleri ile ilişkili olduğu belirtilmektedir [110]. Çok sayıda çalışma TMED'li bireylerde baş ve kranio-servikal postürde değişiklikler, postüral stabilite ve proprioseptif girdilerde etkilenimler olduğunu göstermektedir [39, 111, 112].

2.6 KSM Dizilim Bozukluklarının Postüral Stabilite ve Proprioepsiyon Üzerine Etkileri

Postüral stabilitenin sağlanması ve korunmasında, baş, gövde ve ekstremitelerin karşılıklı konumu, uygun duyuşal girdiler ve motor cevaplar arasındaki karmaşık ilişkiler önemli rol oynamaktadır [113]. Servikal bölge ve TME'nin sensorimotor entegrasyonu görsel, vestibüler ve propriyoseptif girdilerin işlenmesini sağlar. Böylece gerekli motor aktivasyonlar yapılarak postüral stabilitenin sağlanması için gerekli düzenlemeler gerçekleştirilir [114, 115]. Servikal bölgedeki mekanoreseptörlerin torakal ve lumbal bölgeye göre çok daha fazla oluşu bu bölgenin propriyoseptif anlamda çok büyük öneme sahip olduğunu gösterir. TMED veya baş önde duruş gibi problemler, KSM sistemin nöromusküler kontrolünü etkileyerek anormal afferent bilgilerin oluşmasına yol açmaktadır. Bu durum, servikal bölge kaslarının ve mandibular pozisyonun etkilenmesine neden olmaktadır [116]. Bununla birlikte baş önde duruş, özellikle hyoid ve mandibula kemiklerinin normal pozisyonunu etkileyerek TME ve suprahayoid kasların doğal kinematığını bozmaktadır [77].

Servikal bölge üzerinde konumlanan kranial pozisyonun doğrudan postüral stabilite ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Kranial bölgenin ağırlık merkezi, TME ve servikotorasik omurganın ön kısmında bulunur. Bu nedenle baş, boyun ve skapulotorasik bölge kasları kranial bölge ağırlık merkezinin ve dolayısıyla postüral stabilitenin korunmasında önemli fonksiyonlara sahiptir. Bu ilişkilere bağlı olarak bu bölgelerin herhangi birinde meydana gelecek kas-iskelet sistemi problemi, TME nöromusküler sisteminin etkilenmesi veya oklüzyon problemleri gibi faktörler postüral stabilitenin etkilenmesine neden olabilmektedir [117, 118]. Maksillar ve mandibular kemiğin birbirine göre olan konumu alt ve üst çenede yerleşmiş olan

dişlerin temaslarını değiştirmekte ve farklı çeşitlerde maloklüzyonlara neden olmaktadır. Tip II maloklüzyon durumunda mandibula ve alt dişler, maksilla ve üst dişlere göre daha geride konumlanmıştır. Bu durumda vücut ağırlık merkezi anterior yöne doğru kayarak postüral stabilitenin etkilenmesine neden olmaktadır. Tip III maloklüzyonda ise mandibula ve alt dişler, maksilla ve üst dişlere kıyasla daha ileride konumlanmıştır (Şekil 14). Bu durum vücut ağırlık merkezinin posteriora doğru yer değiştirmesine ve postüral stabilitenin etkilenmesine neden olmaktadır [119-121]. Yapılan bir sistematik derleme çalışmasında, tip II ve tip III maloklüzyon durumlarında TME'den kalkan afferent uyarılar doğrultusunda baş, omurga ve omuzlarda kompanse edici postüral değişikliklerin olduğu belirtilmektedir [120].



Şekil 15: Postüral Stabilite ile Maloklüzyon Arasındaki İlişkiler [122]

Servikal omurgada, faset eklemler ve ligamentlerde bulunan mekanoreseptörler, propriyoseptif girdi yoluyla dengenin kontrol edilmesine katkıda

bulunur. Servikal kaslar, özellikle de derin katmanlar, servikal omurgaya destek ve stabilite sağlar. Derin servikal kaslar, sensorimotor sistem için propriyoseptif bilgi sağlayan yüksek sayıda kas içciklerine sahiptir [123, 124]. SKM kası, başın oryantasyonuna göre propriyoseptif girdi sağlanmasında önemli bir rol oynar. Bununla birlikte aksesuar sinir, atlanto-oksipital eklem yoluyla boyun ve omuz kaslarından propriyoseptif afferentler taşır [125] ve bu nedenle skapular biyomekanik ve nöromüsküler kontroldeki değişiklikler KSM dizilim bozukluklarına neden olabilir [126]. KSM dizilim bozuklukları çoğunlukla anterior servikal boyun fleksör kaslarının mekanik yüklenmeye bağlı zayıflığı ve SKM kasının spazmı ile karakterizedir. Kas-iskelet sistemindeki bu dengesizlik nedeniyle mandibulanın dinlenme pozisyonu etkilenmektedir [127]. TMED ya da mandibular pozisyonun değişmesi propriyoseptif girdileri ve vücut ağırlık merkezini etkileyerek postüral stabiliteyi de etkileyebilmektedir. Yapılmış bir çalışmada; simetrik bir mandibular pozisyonun SKM kasında daha simetrik bir kasılma paternine yol açtığı ve postüral sınımları azalttığı belirtilmiştir [113]. Bir başka çalışmada da TMED olan hastalarda vücut ağırlık merkezinde daha büyük değişiklikler olduğu ve postüral stabilitenin etkilendiği bildirilmiştir [128]. Propriyoseptif ve periodontal afferentlerde değişikliklere yol açabilen mandibular pozisyonundaki bir değişiklik, ağırlık merkezinin konumunu ve yürüyüş stabilitesini etkileyebileceği gibi; vücut postüründeki değişikliklerin de mandibular pozisyonu etkileyebileceği belirtilmektedir [99, 129, 130].

TME ile servikal bölge, ligamentler ve myofasyal bağlantılar aracılığıyla KSM sistem adı verilen fonksiyonel bir kompleks oluşturur. KSM sistemin afferent ve efferent innervasyonları, serebral korteksin motor ve duyu alanlarındaki orofasiyal bölgede temsil edilmektedir [99, 131]. Ayrıca KSM sistemde trigeminal ve servikal sinir sistemi güçlü etkileşimlere ve bağlantılara sahiptir ve bu modülasyon

mekanizması postüral stabilitenin korunmasında önemlidir [132]. Mandibular ve servikal motor sistem arasında fonksiyonel bağlantılar olduğu ve trigeminal sistemin çiğneme sırasında servikal hareketleri modüle etmesine izin verdiği birçok çalışmada gösterilmiştir [133, 134]. Çiğneme kaslarının uygun kasılma paterni ve izometrik kasılması sinirsel refleksleri fasilite ederek statik dengenin korunması açısından önemlidir [113, 135]. Trigeminal sistem baş ve omuz hareketinin kontrolünde de önemli bir role sahiptir. Dolayısıyla bu sistemlerden herhangi birinin etkilenmesi diğerlerini de etkileyebilmektedir [112]. Trigeminal sinirin mezensefalik çekirdeği serebellumun lobları ile de bağlantılıdır. Öte yandan trigeminal ve vestibüler sistemler arasında da fonksiyonel bağlantılar olduğu ileri sürülmektedir. TME, çiğneme kasları, posterior servikal kaslar ve skapulotorasik bölge kaslarından gelen nosiseptif girdiler, spinal trigeminal çekirdeğin afferent bombardımanına neden olabilir. Buna bağlı olarak KSM dizilim bozuklukları ya da trigeminal nevralji gibi durumların, vestibüler semptomları ve migreni tetikleyebileceği belirtilmektedir [136-139].

TMED'nin etiyolojisi çok faktörlüdür ve servikotorasik omurganın fonksiyonel bozukluklarıyla da ilişkilidir. KSM sistemin skapulotorasik bölge ve tüm vücut ile postüral sinerjiler aracılığıyla bağlantıları vardır [140, 141]. KSM dizilim bozukluklarına bağlı oluşan ağrı, kas yorgunluğu ve kinematik değişiklikler postüral stabiliteyi etkileyebilir [142]. Mandibular pozisyon ve hareketlerin farklı modelleri ile postüral stabilite arasındaki ilişkiyi analiz etmek için birçok çalışma yapılmıştır. Özellikle bruksizme bağlı olarak kas performansı, refleks aktivite ve dinamik dengenin etkilenebileceği belirtilse de postüral salınımların en az olduğu ve dolayısıyla en stabil postüral duruşu sağlayan mandibular pozisyon konusunda kesin bir fikir birliği yoktur [129, 143, 144].

2.7 KSM Dizilim Bozukluklarının Kas Kuvveti ve Kassal Endurans Üzerine Etkileri

Uzun süreli bilgisayar ve akıllı telefon kullanımı nedeniyle başın uzun süre kötü pozisyonda kalması, boyun ön ve arka kaslarının uzunluk-gerilim ilişkisinde değişikliklere, TMED'ye ve omurganın sürekli yüklenmesine yol açmaktadır [145]. Omurga yüklenmesinin yanı sıra torakal, lumbal ve pelvik dizilim bozuklukları ile TMED arasındaki ilişkilerin varlığını destekleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalarda maksillo-mandibular ilişki ile distal segmentlerdeki kas kuvvetinin karşılıklı etkileşimde olduğu belirtilmektedir [146-149]. Bu bağlamda skapulotorasik kasların kuvveti ve enduransı ile maksillo-mandibular uyum ve KSM sistem fonksiyonları arasında da etkileşimler olduğu söylenebilir.

Kranio-servikal ve kranio-mandibular kaslar arasındaki denge, KSM sistemin muskuloaponevrotik yapıları ile birbirine bağlanan anterior (masseter, suprahayoid, SKM) ve posterior (trapezius, splenius, longissimus) kas zincirlerinin koordineli hareketi ile ilişkilidir [150]. Baş postürünün önde olmasına bağlı olarak SKM, üst trapez, levator skapula, skalenler, suboksipital kaslar ve pektoraler kısılırken; derin servikal fleksörleri ve skapular retraktörler zayıflamaktadır. Burada özellikle derin servikal fleksörlerinin zayıflamasına bağlı olarak trapez ve SKM gibi yüzeysel kasların postüral görevler üstlenmesi ve bu kaslara binen yükün artması beklenir. Bunlarla birlikte suprahayoid kasların ve mastikatör kasların aktivasyonlarında azalmalar görülmektedir [151, 152]. Ayrıca, SKM ve trapezius kasları başın ve servikal bölgenin desteklenmesi ve stabilizasyonunda sinerjist olarak görev yapar. Bu kasların diş sıkma sırasındaki koaktivasyonları, maksimal istemli kasılmanın %3 ila %10'u arasında değişmektedir [153], bu da servikotorasik ve stomatognatik sistem arasında fonksiyonel bir ilişki olduğunu düşündürmektedir. Dolayısıyla, KSM sistem kaslarının

kompanasyon mekanizmaları, çığneme işlevi sırasında stabilite ve verimlilik sağlanması açısından önemlidir [58]. Biyomekanik ilişkiye ek olarak, servikotorasik ve stomatognatik sistemlerin nosiseptif ve propioseptif anlamda karşılıklı etkileşim içinde olduğuna dair kanıtlar mevcuttur [154, 155]. Bu sistemlerde görülen semptomlar arasındaki ilişki, beyin sapı duyuasal nükleer kompleksinde servikal ve trigeminal afferentler ve nosiseptif nöronal bağlantılar ile açıklanabilir. Bu nedenle, servikotorasik bir disfonksiyondan kaynaklanan nosisepsiyon, trigeminal çekirdeğin santral sensitizasyonunu artıarak ağrının kranio-fasiyal alana yayılması ile kas kuvveti ve kassal enduransın etkilenmesine yol açabilir [156, 157].

KSM dizilim bozukluğuna bağlı olarak trigeminal nosiseptif uyarıların yarattığı temporal sumasyon, motor nöron aktivasyonlarını ve nörotransmitter sentezini olumsuz yönde etkileyerek kas kuvveti ve enduransının azalmasına neden olur [99, 158]. TMED durumunda çığneme kasları ile boyun kasları arasında karşılıklı etkileşim söz konusudur. TMED ve ağrılı durumlar, kasların koaktivasyonlarının artmasına yönelik bir eğilim oluşturabilmektedir. Bu da hem TME hem de boyun kaslarının aynı anda aşırı aktif hale gelebileceği ve her iki bölgede de kas kuvveti ve enduransında azalmalar olabileceği anlamına gelmektedir [159]. KSM dizilim bozukluklarına bağlı oluşan TME ve boyun ağrısı sıklıkla kas gerginliklerinde artış ve kassal imbalansları beraberinde getirebilmektedir. Boyun ve çene bölgesindeki kasların kuvvet imbalansı, aşırı aktif veya gergin kaslar mandibular fonksiyonları ve postürün korunmasından sorumlu kasları da etkileyebilmektedir [160].

2.8 KSM Dizilim Bozukluklarının Mandibular Fonksiyonlar zerine Etkileri

Eklem, kas, tendon ve derinin mekanoreseptrlerinden alınan propriyoseptif bilgiler, hareketin sinirsel kontrolünün optimal olması için gereklidir. Propriyoseptif

afferentlerin kaybı, kas tonusunun kontrolünü, postural refleksleri, hareketin uzaysal ve zamansal yönlerini ciddi şekilde etkileyerek istemli hareketin kontrolünü azaltabilmektedir. Birçok nörolojik hastalıkta olduğu gibi bağ, eklem kapsülü ve kas yaralanmaları gibi çok sayıda ortopedik problemlerde de görülen fonksiyon bozuklukları propriyoseptif ve kinestetik bozukluklarla ilişkilidir [161]. KSM dizilim bozukluğu olan kişilerde servikal bölge ve mandibula pozisyonunun değişmesi kassal imbalansa neden olacağından dolayı TME ve servikal bölgenin eklem hareket açıklığını etkilemektedir. Ayrıca KSM dizilim bozukluğu kas, ligament, kemik ve nöral yapılarda dejeneratif değişikliklerin erken oluşmasına ve normal eklem hareketlerinin kısıtlanmasına neden olabilmektedir [81, 82].

Baş önde duruş ve mekanik boyun ağrısı olan bireyler trigeminal bölgede hiperaljezi ve çiğneme kaslarında düşük düzeyde ağrı hassasiyeti göstermektedir [162]. Bu durumların kronikleşmesi potansiyel olarak trigeminal sinirin sensitizasyonuna yol açarak ağrının tetiklenmesini ve mandibular fonksiyonların etkilenmesini beraberinde getirmektedir. Yapılan çalışmalarda önde baş postürü olan bireylerde TMED şiddetinin daha fazla olduğu ve mandibular fonksiyonların olumsuz yönde etkilendiği belirtilmektedir [163, 164]. Trigeminal, hipoglossal, glossofaringeal ve vagus sinirlerinin afferent lifleri, beyin sapındaki trigeminal çekirdek ve ilk üç servikal sinirin efferent lifleri aracılığıyla servikal omurga ile TME arasındaki nöroanatomik ilişkiler vücut postürünün korunmasında önemlidir [165]. Bu ilişkiler kapsamında baş duruşundaki değişiklikler servikal omurga, TME ve çiğneme kaslarının ağrı ve fonksiyon bozukluğuna katkıda bulunabilir [166, 167].

Biyomekaniksel olarak boyun fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin ağız açma ve kapama hareketlerine katkı sağladığı ve boyun kaslarındaki herhangi bir problemin ağız açma genişliğinde azalmaya sebep olduğu belirtilmektedir [168].

Yapılan çalışmalarda, limitli ağız açma tablosunun sıklıkla masseter kas spazmına bağlı olarak ortaya çıktığı ve masseter kas spazmının, SKM kas gerginliği ve boyun ağrısı ile yakından ilişkili olduğu rapor edilmiştir [169, 170]. Mandibular fonksiyon ve çiğneme kas aktivasyonlarının uygun şekilde gerçekleştirilebilmesi için servikal bölge kaslarının motor aktivitelerinin optimal olması gerekmektedir [171, 172]. Sağlıklı kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada boyun kaslarında oluşturulan yorgunluğun, ağız açma genişliği üzerine akut etkileri araştırılmış ve boyun bölgesindeki kassal yorgunluğun mandibular fonksiyonları olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir [173].

Fonksiyonel TME hareketleri, çene ve boyun kaslarının birlikte aktive edilmesiyle ortaya çıkan mandibular ve baş-boyun hareketlerinin eş zamanlı olarak gerçekleştirilmesini içermektedir. Bunun yanı sıra omuz ve baş-boyun bölgesindeki postüral değişiklikler kranio-mandibular disfonksiyonların gelişimine ve mandibular fonksiyonların etkilenmesine neden olabilmektedir [127]. Literatürde yer alan çalışmalarda, KSM postür, vertebraların sagittal düzlemdeki konumu ve maloklüzyon arasındaki ilişkiyi ortopedik referans çizgiler ve düzlemler aracılığıyla analiz etmek için lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır [147, 148, 174, 175]. Farklı yöntem ve analizlerin kullanıldığı bu çalışmalarda, mandibular pozisyon ile skapulotorasik bölge üzerinde konumlanmış servikal bölge arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu belirtilmiştir [147, 148, 174]. KSM sistem ile vücut postürü arasındaki fonksiyonel ve anatomik ilişkiler göz önünde bulundurulduğunda, TMED ve baş önde duruş gibi problemler hem frontal hem de sagittal düzlemde postüral bozukluklar ve ayaktaki yük dağılımında eşitsizlikler yaratabilir. Bu değişiklikler, hem kranio-mandibular hem kranio-servikal bölgede ağırlı durumlara ve mandibular fonksiyon bozukluklarına neden olabilmektedir [132]. Kinetik halkanın kilit noktalarından olan

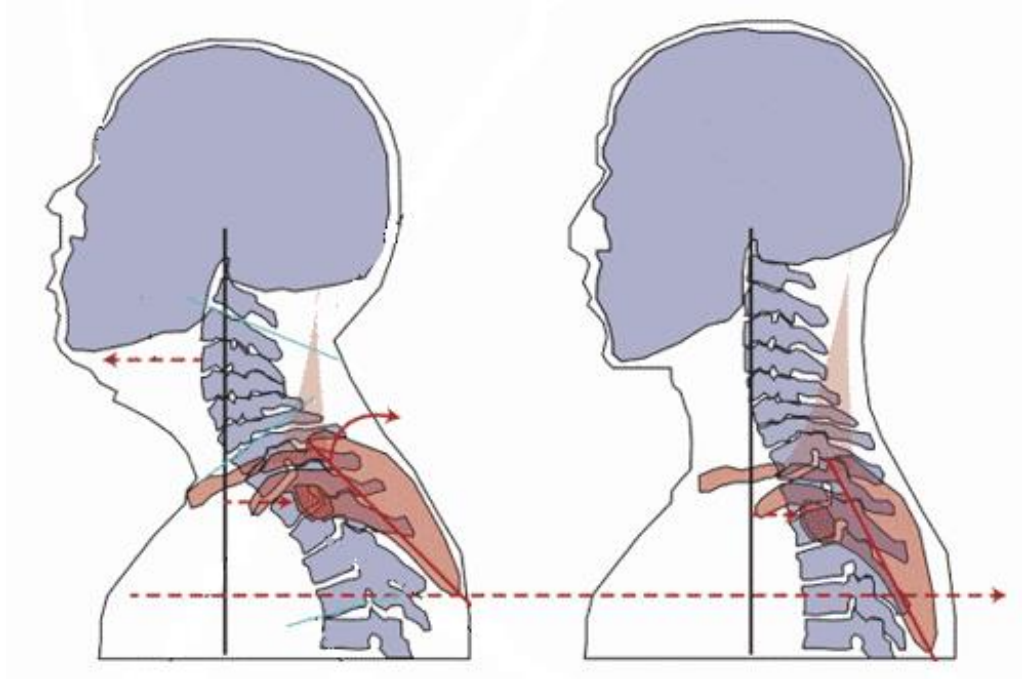
skapulotorasik bölgenin kuvvetlendirilmesi ve stabilizasyonun geliştirilmesi, KSM sistemi etkileyen ağırlı durumların azaltılmasında ve mandibular fonksiyonların geliştirilmesinde etkili olabilir.

2.9 Skapulotorasik Egzersizlerin KSM Dizilim Bozukluklarına Etkisi

KSM sistem baş, boyun, hyoid kemik, TME, skapulotorasik bölge ve omuz kuşağı ile yakından bağlantılıdır [102]. KSM dizilim bozukluklarında servikal bölgeye yönelik boyunluk ve manuel terapi yaklaşımlarının yanı sıra eklem mobilizasyonu ve kuvvetlendirme egzersizleri gibi birçok fizyoterapi yöntemi de kullanılmaktadır. Öte yandan servikal stabilizasyon egzersizleri, servikal ve torasik bölgeye yönelik mobilizasyon ve manipülasyon teknikleri, postür düzeltici egzersizler, kinezyo bantlama, alet yardımlı yumuşak doku mobilizasyon teknikleri ve klinik Pilates gibi çeşitli uygulamalar baş önde duruş probleminde sıklıkla kullanılan yöntemlerdir [88]. Bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışması, servikal bölgeye yönelik uygulanan manuel terapi, kuvvetlendirme, germe, stabilizasyon, propriyoseptif ve motor kontrol egzersizleri gibi terapötik egzersizlerin TMED hastalarında olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur [88]. Başka bir meta-analiz çalışması, TMED'nin tedavisinde terapötik egzersizlerin diğer tedavi yöntemlerinden (akupunktur, pasif normal eklem hareketleri vb.) ve plasebo uygulamalardan daha etkili olduğuna dair kanıtlar göstermiştir [176]. KSM dizilim bozukluklarının tedavisinde skapulotorasik bölgeye yönelik uygulamalar ise sadece torakal manipülasyonun kısa süreli etkileri ile sınırlı kalmış olup [177-179], terapötik egzersizlerin dahil edildiği çalışmalara rastlanmamıştır.

Skapulotorasik bölgenin, hem omuz ile kranio-servikal bölge arasında hem de lumbal bölge ile kranio-servikal bölge arasında köprü görevi gördüğü göz önüne alındığında bu zincirin herhangi bir yerindeki fonksiyon bozukluğunun diğer kısımları

da etkileyebileceği açıktır. Bu görevin yerine getirebilmesi için skapulanın optimal pozisyonunda olması ve skapulotorasik kasların stabilizasyonu oldukça önemlidir. Bu nedenle baş-boyun postürü ve TME fonksiyonları açısından skapulotorasik egzersizler önem arz etmektedir [6-8]. Yapılan çalışmalarda, skapula ile omurga kompleksi arasındaki hatalı dizilimin trapezius kasının kinematiğini değiştirerek KSM dizilim bozuklukları ve omuz problemleri ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir (Şekil 16) [180, 181]. Skolyoz, skapular diskinezi, lumbal lordoz artışı veya pelvik inklinasyon açılarındaki düzensizliklerin kinetik zinciri etkilediği ve dolayısıyla vücudun hareket sistemini ve komşu segmentleri etkilediğini gösteren kanıtlar da bulunmaktadır [6, 146]. Ayrıca deneysel hayvan çalışmalarında, vertebral kolonun dizilim bozuklukları, sensorimotor ve otonom sistem etkilenimleri ile oklüzyon ve mandibular pozisyonundaki disfonksiyonların ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir [182]. Buna karşın, farklı ölçüm yöntemleri kullanılarak yapılan bir çalışmada, omurganın üst kısmının postürü ve stabilizasyonu ile TME fonksiyonları arasında ilişkiler olduğu, fakat omurganın alt kısmı ile ilişkiler olmadığı belirtilmiştir [146]. Literatürde yer alan çalışmalardaki bulguların çelişkili olması, TMED tedavisinde sıklıkla TME ve servikal bölgeye yönelik tedavilerin uygulanması ve TMED'ye yönelik daha kapsamlı ve bütüncül bir tedavi programının gerekliliği düşüncesi çalışmamızın çıkış noktalarını oluşturan ana faktörlerdir.



Şekil 16: Skapula, Omurga Kompleksi ve TME İlişkisi [180]

Bölüm 3

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, KSM dizilim bozukluğu olan 18-45 yaş arası sedanter bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan kuvvetlendirme, proprioseptif ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite, propriosepsiyon, kas kuvveti, kassal endurans ve mandibular fonksiyonlar üzerine olan etkilerini incelemek ve kontrol grubu ile karşılaştırmak amacıyla yapıldı.

3.1 Araştırmanın Tipi

Araştırma çift kör, randomize, kontrollü bir çalışmadır.

3.2 Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Çalışmamız Kasım 2022 – Temmuz 2023 tarihleri arasında Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi'nde (UKÜ) bulunan 18-45 yaş arası öğrenciler ve çalışanlar üzerinde yapıldı. Hem skapulotorasik egzersiz grubu (STEG) hem kontrol grubunun değerlendirme ve tedavileri, UKÜ Sağlıklı Yaşam Merkezi (SAYAM) bünyesinde tamamlandı.

3.3 Araştırma Dizaynı ve Bireyler

Çalışmanın örneklemi, belirlenen evrendeki bireyler taranarak dahil edilme kriterlerine uygun bulunan katılımcılardan oluştu. Çalışma için toplam 176 birey tarandı ve dahil edilme kriterlerini karşılayan 52 birey çalışmaya dahil edildi. Dahil edilme kriterlerine uyan bireyler bilgisayar programı (<https://www.randomizer.org>) aracılığıyla randomize olarak STEG (n=24) ve kontrol grubu (n=25) şeklinde iki gruba

ayrıldı. Randomizasyon süreci çalışmanın herhangi bir bölümünde yer almayan bir araştırmacı tarafından yürütüldü. Çalışma kapsamındaki değerlendirmeler ve tedaviler farklı iki fizyoterapist tarafından uygulandı ve hastalar körleştirildi. Tüm değerlendirmeler tedaviye kör bir fizyoterapist tarafından yapıldı ve katılımcılar hangi grupta olduklarını bilmiyorlardı. Değerlendirmeler tedavi öncesi (T₀), tedavi sonrası 8. hafta (T₁) ve tedavi sonrası 12. hafta izlem (T₂) şeklinde olmak üzere 3 kez yapıldı.

Çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yapıldı. Tüm katılımcılar çalışma hakkında bilgilendirildi ve yazılı bilgilendirilmiş onamları alındı. Çalışmanın etik yönü için Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 25.10.2022 tarihinde 2022-0232 sayılı onay alındı (EK-1). Ayrıca katılımcılara çalışma hakkında genel bilgi verildikten sonra, çalışmayı gönüllülük içerisinde kabul ettiklerine dair beyanları "Aydınlatılmış Onam Formu" ile alındı (EK-2). Formun bir nüshası da katılımcılara teslim edildi.

Çalışmanın örneklem büyüklüğü G*Power programı (versiyon 3.1.9.2) kullanılarak hesaplandı. Güç analizi yapıldığında, tip I hata (alfa değeri) 0.05, tip II hata (1- β değeri) 0.8 ve etki büyüklüğü 0.5 olduğunda çalışmaya dahil edilecek katılımcı sayısı 42 olarak hesaplanmıştır (EK-3). Ancak katılımcıların en az %20'sinin tedavi programından ayrılabilmesi göz önüne alındığında bu sayı her grupta 26 kişi olmak üzere 52 olarak belirlendi. Çalışma sırasında üç katılımcının dışlanması dolay çalışmamız kontrol grubunda 25 ve STEG'de 24 olmak üzere toplamda 49 katılımcıyla tamamlandı.

Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- ❖ 18-45 yaş arası kadın ve erkek öğrenci ve çalışanlar
- ❖ Kraniovertebral açısı (KVA) < 50° ve Fonseca anketi skoru 20-100 arası olan bireyler

- ❖ Helkimo klinik disfonksiyon indeksi skoru 1-25 arası olan bireyler
- ❖ Uluslararası Fiziksel Aktivite Ölçeği (UFAÖ)'ne göre düşük fiziksel aktivite düzeyi olan bireyler

Araştırmanın Dışlama Kriterleri

- ❖ Servikal ve torasik omurgayı içeren kas iskelet sistemine ait ciddi problemler
- ❖ Hipertansiyon, diyabet, kanser gibi ciddi kronik hastalık varlığı
- ❖ Denge ve postüral kontrolü etkileyecek düzeyde nörolojik hastalık varlığı
- ❖ Gebe olmak
- ❖ Son 6 ay içinde geçirilmiş diş ve çene problemleri
- ❖ Total diş protezi veya ön dişlerde protezi olan bireyler
- ❖ Egzersiz programına düzenli katılım göstermeyenler (24 seansın 4 seansına katılmayanlar)

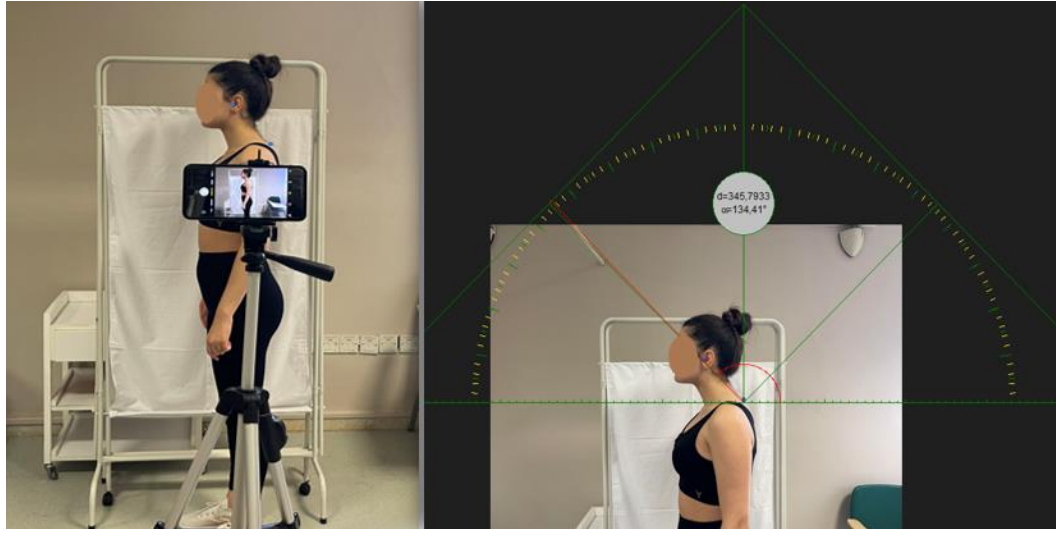
3.4 Veri Toplama Araçları

Araştırmaya katılan bireylerin sosyodemografik özellikleri, antropometrik ölçümleri, dominant çiğneme tarafı, parafonksiyonel alışkanlıkları ve sağlık durumuna ilişkin özellikleri anket yardımı ile yüz yüze sorgulandı (EK-4). Fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmesinde, geçerli ve güvenilir bir yöntem olan UFAÖ kısa formu literatürde belirtilen şekilde kullanıldı [183]. Bunun yanı sıra tedavi öncesi (T_0), tedavi sonrası 8. hafta (T_1) ve tedavi sonrası 12. hafta izlem (T_2) şeklinde olmak üzere 3 kez aşağıda açıklanan değerlendirmeler yapıldı.

3.4.1 Baş Postürünün Değerlendirilmesi

Baş önde duruş değerlendirmesinde “KVA ölçümü” kullanıldı. KVA'yı belirlemek için kulak tragusu ve 7. servikal vertebra spinöz çıkıntısı üzerine marker benzeri belirteçler yerleştirilerek lateralden yapılan fotoğraflama yöntemi kullanıldı (Şekil 17). Fotoğraflama yöntemi dijital kamera kullanılarak, 2 metrelik bir mesafeden

kameranın yüksekliği akromion seviyesine gelecek şekilde tripod yardımıyla sabit bir tabanda yapıldı [184]. Bu ölçüm tekniğinin yüksek bir güvenilirliğe ($ICC=0.94$) sahip olduğu belirtilmektedir [184, 185]. KVA'nın hesaplanması için bilgisayar programı (Markus Bader-MB Software Solutions) kullanıldı. Baş önde duruş göstergesi olarak KVA'nın 50° 'den düşük olduğu bireyler çalışmaya dahil edildi [116].



Şekil 17: Baş Önde Duruş Değerlendirmesi

3.4.2 TME Disfonksiyonunun Değerlendirilmesi

TMED varlığı için geçerli ve güvenilir olduğu bildirilen “Fonseca anketi” ve “Helkimo klinik disfonksiyon indeksi” kullanıldı [69, 70].

Fonseca anketi, 10 sorudan oluşmaktadır. Ankette TME, baş ve boyun ağrısı, mastikatör aktivite sırasında ağrı, parafonksiyonel alışkanlıklar, eklem hareketinin azalması, oklüzyonun bozulması ve emosyonel stres hakkında sorular yer almaktadır. Katılımcılardan her soruya ‘evet’ (10 puan), ‘hayır’ (0 puan) ve ‘bazen’ (5 puan) şeklinde cevap vermeleri istendi. Anket sonucu, katılımcıların verdiği cevaplara göre TMED yok (0-15), hafif TMED (20-40), orta şiddette TMED (45-65) ve şiddetli TMED (70-100) şeklinde kaydedildi. Fonseca anketinin Türkçe versiyonunun

geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Kaynak ve ark. tarafından yapılmış ve ICC değerleri 0.73-0.89 olarak bulunmuştur [186]. Yapılmış bir çalışmada, Fonseca anketinin TMED tanısında altın standart olarak kabul edilen temporomandibular bozukluklar için araştırma tanı kriterleri (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders, RDC/TMD) ile karşılaştırıldığında %86,30-91,90 oranında yüksek doğruluk gösterdiği bildirilmiştir [69]. Çalışmamızda Fonseca anketi skoru 20-100 arasında olan katılımcılar çalışmaya dahil edildi.

Helkimo klinik disfonksiyon indeksi, çene hareketlerinde kısıtlılık, TME fonksiyonlarında bozukluk, TME ve çiğneme kaslarının palpasyonunda ağrı gibi klinik bulguların varlığını tespit etmek için kullanılmaktadır. Helkimo klinik disfonksiyon indeksi skorlamasına göre hiçbir klinik belirti olmayan grup (0), hafif derecede TMED olan grup (1-4), orta derecede TMED olan grup (5-9) ve ileri derecede TMED olan grup (10-25) şeklinde sınıflama yapılmaktadır [187, 188]. Helkimo klinik disfonksiyon indeksinin TMED varlığının tahmininde duyarlılığının %86,67, özgüllüğünün ise %68,09 olduğu belirtilmektedir [70]. Çalışmamızda Helkimo klinik disfonksiyon indeksi skoru 1-25 arasında olan katılımcılar çalışmaya dahil edildi.

3.4.3 Postüral Stabilitenin Değerlendirilmesi

Postüral stabilitenin değerlendirilmesinde PROKIN-PK200W* (Tecnobody, Italy) cihazı kullanıldı. Prokin cihazı, platform üzerinde bulunan çip sayesinde postüral stabilitenin sağlanması sırasında açısız hareketleri algılayan ve verileri bilgisayara aktaran mobil dairesel bir donanıma sahiptir (Şekil 18). Mobil platformun altına kolay, orta, sert ve dikdörtgen olmak üzere dört farklı parça yerleştirilebilir. Çalışmamızda postüral stabilitenin değerlendirilmesinde cihazın kolay başlığı ile 30 saniyelik çift ayak üzerinde duruş esnasında ve eller belde olacak şekilde 2 ölçüm yapılarak ortalama değer kaydedildi (Şekil 18). Katılımcılardan cihazın üzerinde

denge sırasında yapılan toplam salınım miktarının çevresel uzunluk değeri, referans çembere göre çizilen alanın yüzdesini gösteren alan boşluğunun yüzdelik değeri, salınım hızı değeri, antero-posterior (AP) ve medio-lateral (ML) yönlerdeki salınımlarda ulaşılan ortalama değerler olmak üzere 5 ayrı veri alındı [189]. Literatürde bu cihazla yapılan ölçümlerin güvenilirliği için ICC değerleri 0.89 ile 0.98 arasında gösterilmektedir [190, 191].



Şekil 18: Postüral Stabilite Değerlendirmesi

3.4.4 TME Proprioepsiyonunun Değerlendirilmesi

TME proprioepsiyonu, literatüre dayalı olarak tasarladığımız “temporomandibular eklem pozisyon hissi ölçümü (TMEPH)” ile değerlendirildi. TMEPH ölçümü için, 6 mm kalınlığında bir referans çubuğu ve her birinin kalınlığı

0.5 mm'lik aralıklarda değişen 4 mm ile 8 mm arasında 9 ahşap test çubuğu kullanıldı (Şekil 19). Öncelikle katılımcıdan 6 mm kalınlığındaki referans test çubuğunu ön dişleriyle 60 saniye ısırarak pozisyonu algılaması istendi. Daha sonra 9 adet test çubuğunun her birini rastgele olarak 6 mm'lik referans test çubuğu ile kıyaslaması istendi. Test çubuklarının her biri katılımcılara rastgele bir sırada, referans çubuğun ısırılmasını takiben 3sn'lik aralarla 5'er kez (toplamda 45 test) yaptırıldı. Katılımcıdan ısırdığı test çubuğunu referans çubuğa kıyasla ne kalınlıkta hissettiği sorgulanarak "daha ince", "daha kalın" veya "eşit" olarak belirtmesi istendi. Test sırasında katılımcının gözleri kapatıldı ve çubuk kalınlıkları ile ilgili olarak verdiği cevaplar doğru veya yanlış şeklinde kaydedildi [192, 193].

Şekil 19: Temporomandibular Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirmesi

Servikal propriosepsiyonun değerlendirilmesinde, lazer aparatlı AOS PropPoint® cihazı ile yapılan “servikal eklem pozisyon hissi (SEPH) hata oranı” ölçümü kullanıldı. AOS PropPoint® cihazının geçerlilik ve güvenilirlik çalışması

Köseoğlu (2020) tarafından yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre cihazın servikal propriosepsiyon ölçümünde geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu bulunmuştur [194]. SEPH hata oranı ölçümünde çene destekli baş aparatına sabitlenmiş küçük bir lazer yardımıyla 1 derecelik aralıklarla çizilen 180 derecelik platform kullanıldı. Katılımcılar sırt destekli bir sandalyeye oturtuldu ve lazerin başlangıç noktası ayarlandı. Fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketleri için hedef nokta olarak 30°'lik açı belirlendi ve hastalara pasif olarak bu pozisyonları boyunlarını hareket ettirerek bulmaları öğretildi (Şekil 20a-d). Daha sonra gözleri kapalı olarak başlangıç noktasından başlayarak hedef açiyı aktif olarak bulmaları istendi. Lazerin son konumu ile hedef açı arasındaki hata oranı fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketleri için derece cinsinden kaydedildi. Ölçümler 3 tekrarlı olarak yapıldı ve ortalama değer alındı [195].



Şekil 20: SEPH Ölçümleri (a: fleksiyon ve ekstansiyon için başlangıç pozisyonu, b: ekstansiyon, c: rotasyonlar için başlangıç pozisyonu, d: sola rotasyon)

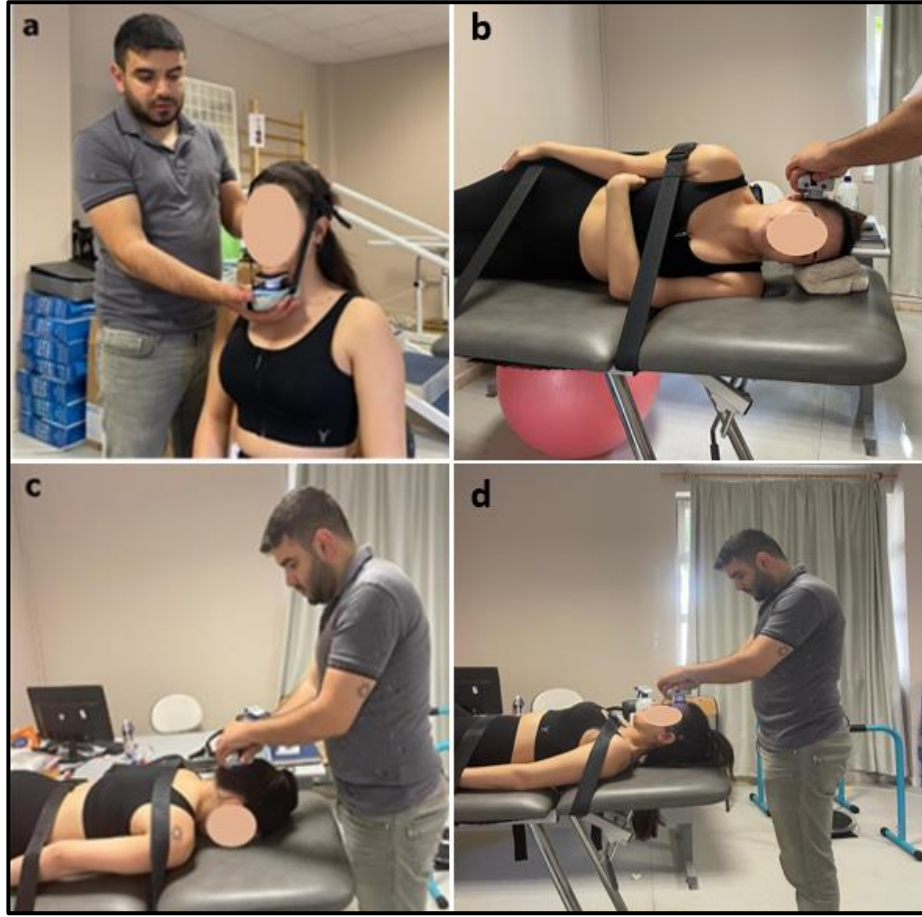
3.4.6 Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde, TME depresör kaslarına ve servikal bölge kaslarına izometrik kas kuvvet testi yapıldı. İzometrik kas kuvveti ölçümleri için dijital dinamometre (Model-01165, Lafayette Instrument®, ABD) kullanıldı.

TME depresör kaslarının izometrik kas kuvveti için literatüre dayalı olarak tasarlanan bir ölçüm yöntemi kullanıldı [196, 197]. Test yapılacak bireylerden arka destekli bir sandalyede 90 derecelik dik pozisyonda oturmaları istendi (Şekil 21a). Test sırasında kompansasyonların önlenmesi amacıyla gövde kemer ile sabitlenerek çene destekli kafa aparatı kullanıldı. Dijital dinamometrenin çene bölgesine uyumlu parçası, bireyin çenesinin altına yerleştirildi. Bu pozisyonda kişiden başın nötral pozisyonunu bozmadan kuvvetli bir şekilde ağzını dirence karşı açması istendi. Ölçümler arasında 60 saniye dinlenme periyodu verildi ve ölçümler 3 kez tekrarlandı. Elde edilen ölçümlerin ortalaması kilogram (kg) cinsinden kaydedildi [196, 197].

Servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksör kasların izometrik kas kuvvetleri literatürde belirtilen kriterler göz önünde bulundurularak ölçüldü. Servikal sağ ve sol lateral fleksör kasların izometrik kas kuvvet ölçümü, bireyler baş ile gövde aynı hizaya denk gelecek şekilde yan yatış pozisyonunda ve kollar gövde yanında iken yapıldı (Şekil 21b). Gövde kısmı, trokanter major ve T3 hizasından kemer yardımıyla yatağa sabitlendi. Dijital dinamometre heliksin 2 cm üzerine temporal kemiğe denk gelecek şekilde yerleştirildi ve bireylerden boyun lateral fleksiyonu istendi. Servikal ekstansör kasların izometrik kas kuvveti ölçümü bireyler yüzükoyun pozisyonda, baş ve boyun nötralde, kollar gövde yanında iken yapıldı (Şekil 21c). Gövde kısmı, spina iliaka posterior süperior ve T3 vertebra üzerinden kemer yardımıyla yatağa sabitlendi. Dijital dinamometre oksipital bölgeye yerleştirildi ve bireylerden boyun ekstansiyonu istendi. Servikal fleksör kasların izometrik kas kuvvet ölçümü ise sırtüstü, baş ve boyun nötral

pozisyonda, kollar gövde yanında, dizler ekstansiyonda iken yapıldı (Şekil 21d). Gövde kısmı, spina iliaca anterior superior ve manubrium sterni üzerinden kemer yardımıyla yatağa sabitlendi. Dijital dinamometre frontal kemiğin orta noktasına yerleştirildi ve bireylerden boyun fleksiyonu istendi. Testler 3 kez tekrarlandı ve ortalama değerler kg cinsinden kaydedildi. Literatürde bu cihazla yapılan izometrik servikal kas kuvveti ölçümünün güvenilirliği için ICC değerleri 0.83 ile 0.91 arasında gösterilmektedir [198, 199].

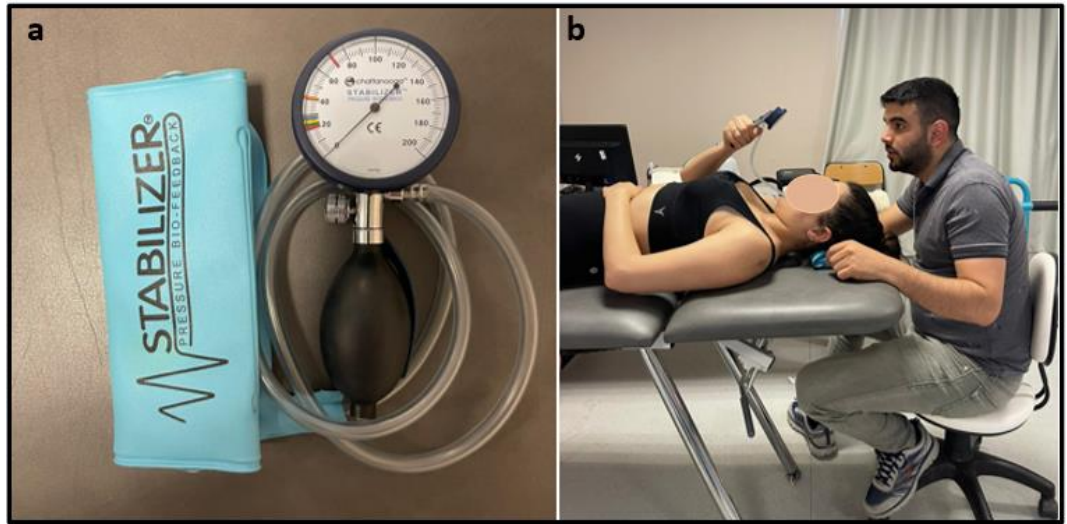


Şekil 21: İzometrik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi (a: TME depresörleri, b: sağ lateral fleksörler, c: servikal ekstansörler, d: servikal fleksörler)

3.4.7 Kassal Enduransın Değerlendirilmesi

Derin servikal fleksörlerinin enduransı, stabilizer cihazı (Chattanooga Group Inc., Hixson, ABD) kullanılarak “kranioservikal fleksiyon testi” ile değerlendirildi.

Değerlendirme, baş nötral pozisyonda ve dizler fleksiyonda olacak şekilde sırtüstü yatar pozisyonda yapıldı. Basınç hücresi oksipital kemiğin altına denk gelecek şekilde yerleştirilerek servikal lordozu desteklemek amacıyla 20 mmHg'ya getirildi. Çene kaslarının aktivasyonunu minimale indirmek için kişiden dilini damağına yerleştirmesi, dudaklarını birleştirmesi ve dişlerini hafif aralık tutması istendi. Sonrasında kişiden başını kaldırmadan çenesini boynuna doğru bastırması ve 20mmHg'nın üzerine 5 farklı basınç seviyesinde (22-24-26-28-30 mmHg) kuvvet uygulaması istendi (Şekil 22a-b). Her seviyede 10 saniyelik 10'ar kontraksiyon sağlayacak şekilde uygulama yapıldı. Her seviyedeki 10 kontraksiyonu 10 saniye boyunca sürdürebilen bireylerin testine devam edildi, fakat 10 kontraksiyonu 10 saniye boyunca devam ettiremeyen bireylerin testi sonlandırıldı. Tekrarlar arası 10 saniyelik dinlenme süresi verildi. Testin sonunda "Aktivasyon Skoru" ve "Performans İndeksi" değerleri hesaplanarak kümülatif performans indeksi mmHg cinsinden kaydedildi (Tablo 2) [200, 201].



Şekil 22: Derin Servikal Fleksörlerinin Kassal Endurans Değerlendirmesi
(a: stabilizer cihazı, b: ölçüm işlemi)

Tablo 2: Kümülatif performans indeksinin hesaplanması

Basınç (mmHg)	Performans indeksi (aktivasyon skoru=tekrarlar)	Seviyelerdeki olası puan aralığı	Eklenen puan*
20			
22	2 × (1–10) tekrar	0-20	0
24	4 × (1–10) tekrar	24-60	20
26	6 × (1–10) tekrar	66-120	60
28	8 × (1–10) tekrar	128-200	120
30	10 × (1–10) tekrar	210-300	200

*: Mevcut aktivasyon puanının altındaki seviyelerin 10 tekrarına eşdeğer olan puan

3.4.8 Mandibular Fonksiyonun Değerlendirilmesi

Mandibular fonksiyonların değerlendirilmesinde, TMED olan hastalarda çene fonksiyonlarındaki bozukluk seviyesini değerlendirmek için geliştirilmiş olan “mandibular fonksiyon bozukluğu anketi (MFBA)” kullanıldı. Bu anket belirli bir çene fonksiyonundaki zorluğu 0-4 puan arasında puanlayan (0 = zorluk yok; 1 = çok az zor; 2 = oldukça zor; 3 = çok zor ve 4 = yardım olmadan çok zor veya imkansız) 17 sorudan ve iki boyuttan oluşur. İlk 11 madde “fonksiyonel kapasite” boyutunu, sonraki altı madde ise “beslenme” boyutunu oluşturur. Anketten elde edilen toplam puanın yüksek olması çene fonksiyonundaki bozukluk seviyesinin yüksek olduğunu gösterir. MFBA’nın Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Yıldız ve ark. tarafından yapılmış olup TMED’ye bağlı fonksiyon bozukluklarının şiddetini belirlemek açısından geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu belirtilmiştir (ICCs>0.90) [202]. MFBA’nın çalışmamızda kullanılması için izin alınmıştır (EK-5).

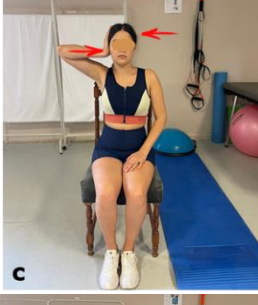
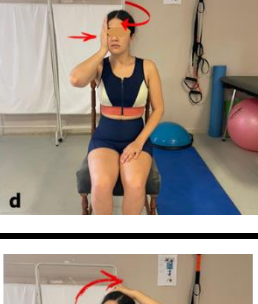
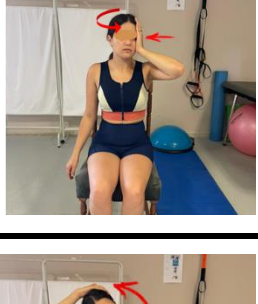
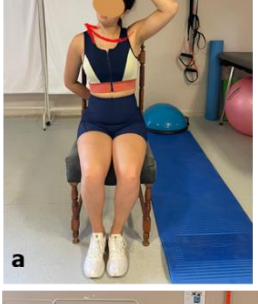
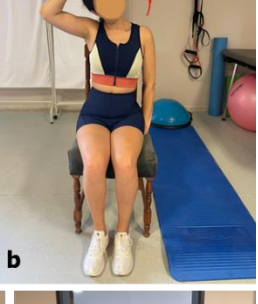
3.5 Tedavi Protokolleri

Çalışma kapsamında hem kontrol grubuna hem STEG’e 8 hafta boyunca haftada 3 kez servikal postür düzeltici egzersizler uygulandı. STEG’e servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak kuvvetlendirme, proprioseptif ve stabilizasyon

egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizler eklendi. Tüm tedaviler değerlendirmelere kör bir fizyoterapist tarafından gerçekleştirildi. Egzersiz programının takibini sağlamak için egzersiz günlüğü takibi kullanıldı (EK-4). Egzersiz programlarının progresyonu ise ilerleyen haftalarda theraband renginde değişiklikler, ağırlık, set ve tekrar sayılarına artışlar eklenerek sağlandı. Progresyon için OMNI-RES ölçeği ve literatürde yer alan çalışmalar baz alındı [203-206]. Kontrol grubuna uygulanan egzersizlerin detaylarına ilişkin bilgiler Tablo 3’de verilmiştir. STEG’e ise kontrol grubuna uygulanan egzersizlere ek olarak Tablo 4’de yer alan egzersizler uygulandı.

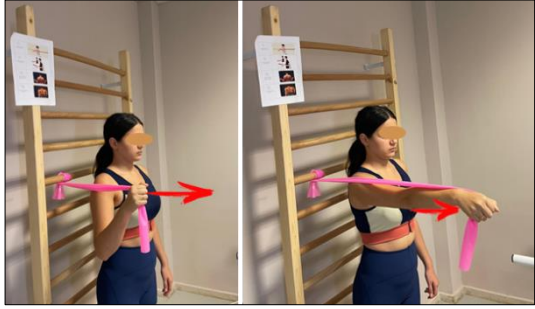
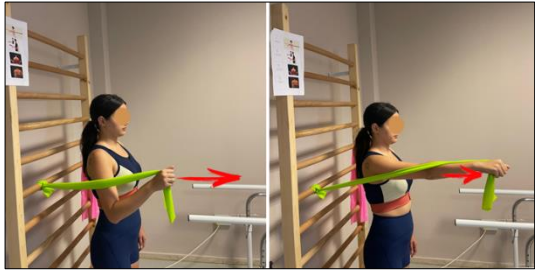
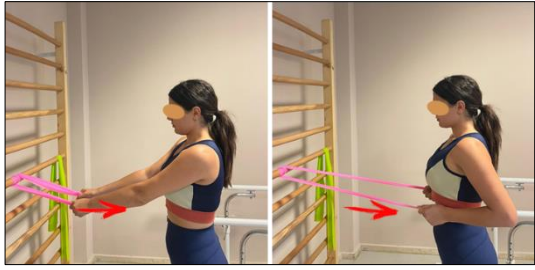
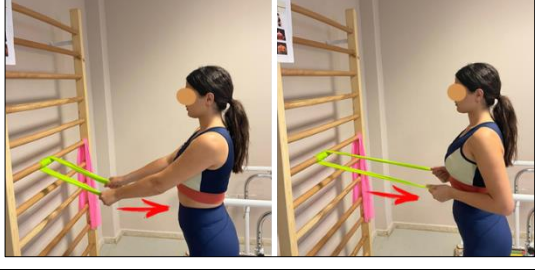
Tablo 3: Kontrol Grubu Egzersiz Programı

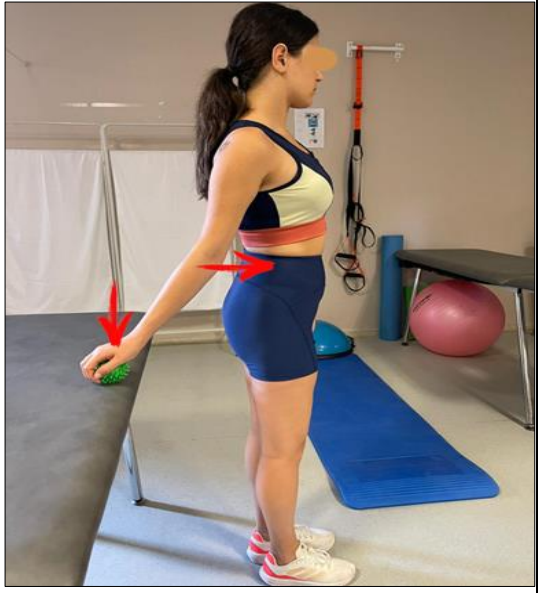
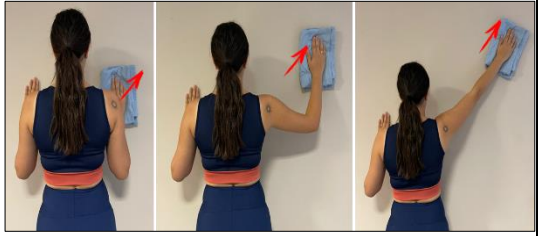
<i>Egzersiz</i>	<i>Tekrar</i>	<i>Süre</i>	<i>Uygulama</i>
Oturma pozisyonunda Chin-Tuck egzersizi (0-2 hafta)	5 tekrar	6 sn	
Oturma pozisyonunda Chin-Tuck egzersizi (2-4 hafta)	10 tekrar	10 sn	
Dirençli Chin-Tuck egzersizi (4-6 hafta)	5 tekrar	6 sn	
Dirençli Chin-Tuck egzersizi (6-8 hafta)	10 tekrar	10 sn	
Aktif servikal EHA egzersizleri Fleksiyon (a) Ekstansiyon (b) Sağ-sol lateral fleksiyon (c) Sağ-sol rotasyon (d) (0-4 hafta)	5 tekrar	5 sn	 
Aktif servikal EHA egzersizleri Fleksiyon (a) Ekstansiyon (b) Sağ-sol lateral fleksiyon (c) Sağ-sol rotasyon (d) (4-8 hafta)	10 tekrar	5 sn	   

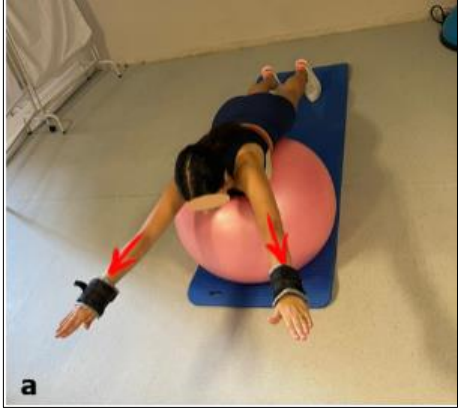
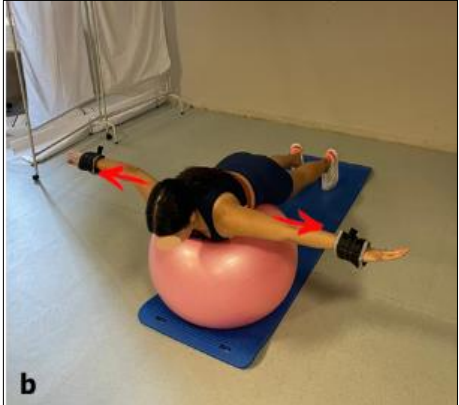
Servikal izometrik egzersizler Fleksiyon (a) Ekstansiyon (b) Sağ-sol lateral fleksiyon (c) Sağ-sol rotasyon (d) <u>(0-4 hafta)</u>	5 tekrar	6 sn	   
Servikal izometrik egzersizler Fleksiyon (a) Ekstansiyon (b) Sağ-sol lateral fleksiyon (c) Sağ-sol rotasyon (d) <u>(4-8 hafta)</u>	10 tekrar	10 sn	   
Solunumla kombine germe egzersizleri SKM (a), Üst trapez (b) Levator skapula (c) Pektoral (d) <u>(0-4 hafta)</u>	5 tekrar (sağ-sol)	15 sn	 
Solunumla kombine germe egzersizleri SKM (a), Üst trapez (b) Levator skapula (c) Pektoral (d) <u>(4-8 hafta)</u>	10 tekrar (sağ-sol)	15 sn	 

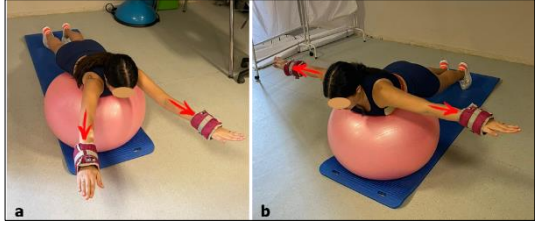
EHA: Eklem hareket açıklığı SKM: Sternokleidomastoid, sn: saniye

Tablo 4: Skapulotorasik Egzersiz Grubuna Uygulanan Egzersiz Programı

<i>Egzersiz</i>	<i>Tekrar</i>	<i>Süre/Direnç</i>	<i>Uygulama</i>
Dirençli yumruklama egzersizi (0-2 hafta)	5 tekrar (sağ-sol)	Kırmızı (L) Theraband	
Dirençli yumruklama egzersizi (2-4 hafta)	10 tekrar (sağ-sol)		
Dirençli yumruklama egzersizi (4-6 hafta)	5 tekrar (sağ-sol)	Yeşil (L-M) Theraband	
Dirençli yumruklama egzersizi (6-8 hafta)	10 tekrar (sağ-sol)		
Dirençli kürek çekme egzersizi (0-2 hafta)	5 tekrar	Kırmızı (L) Theraband	
Dirençli kürek çekme egzersizi (2-4 hafta)	10 tekrar		
Dirençli kürek çekme egzersizi (4-6 hafta)	5 tekrar	Yeşil (L-M) Theraband	
Dirençli kürek çekme egzersizi (6-8 hafta)	10 tekrar		
Dirençli skapular adduksiyon ve çift taraflı eksternal rotasyon egzersizi (0-2 hafta)	5 tekrar	Kırmızı (L) Theraband	
Dirençli skapular adduksiyon ve çift taraflı eksternal rotasyon egzersizi (2-4 hafta)	10 tekrar		

Dirençli skapular adduksiyon ve çift taraflı eksternal rotasyon egzersizi (4-6 hafta)	5 tekrar	Yeşil (L-M) Theraband	
Dirençli skapular adduksiyon ve çift taraflı eksternal rotasyon egzersizi (6-8 hafta)	10 tekrar		
ST nöromusküler kontrol egzersizi (0-4 hafta)	5 tekrar (sağ-sol)	10 sn	
ST nöromusküler kontrol egzersizi (4-8 hafta)	10 tekrar (sağ-sol)	10 sn	
Duvarda havlu kaydırma egzersizi (0-4 hafta)	5 tekrar (sağ-sol)	-	
Duvarda havlu kaydırma egzersizi (4-8 hafta)	10 tekrar (sağ-sol)	-	
Duvara karşı stabilizasyon egzersizi (0-4 hafta)	5 tekrar (sağ-sol)	-	
Duvara karşı stabilizasyon egzersizi (4-8 hafta)	10 tekrar (sağ-sol)	-	

Bosu-ball üzerinde push-up plus egzersizi (0-4 hafta)	5 tekrar	-	
Bosu-ball üzerinde push-up plus egzersizi (4-8 hafta)	10 tekrar	-	
Foam roller üzerinde ST düzgünlük egzersizi (0-4 hafta)	5 tekrar	-	
Foam roller üzerinde ST düzgünlük egzersizi (4-8 hafta)	10 tekrar	-	
Egzersiz topunda retraksiyon egzersizi Y pozisyonunda (a) T pozisyonunda (b) W pozisyonunda (c) (0-2 hafta)	5 tekrar	Kum torbası 1 kg	
Egzersiz topunda retraksiyon egzersizi Y pozisyonunda (a) T pozisyonunda (b) W pozisyonunda (c) (2-4 hafta)	10 tekrar	Kum torbası 1 kg	
			

Egzersiz topunda retraksiyon egzersizi Y pozisyonunda (a) T pozisyonunda (b) W pozisyonunda (c) (4-6 hafta)	5 tekrar	Kum torbası 2 kg	
Egzersiz topunda retraksiyon egzersizi Y pozisyonunda (a) T pozisyonunda (b) W pozisyonunda (c) (6-8 hafta)	10 tekrar	Kum torbası 2 kg	
Egzersiz topunda dambıl ile protraksiyon egzersizi (0-2 hafta)	5 tekrar	Dumbell 1 kg	
Egzersiz topunda dambıl ile protraksiyon egzersizi (2-4 hafta)	10 tekrar	Dumbell 1 kg	
Egzersiz topunda dambıl ile protraksiyon egzersizi (4-6 hafta)	5 tekrar	Dumbell 2 kg	
Egzersiz topunda dambıl ile protraksiyon egzersizi (6-8 hafta)	10 tekrar	Dumbell 2 kg	

L: Hafif, L-M: Hafif-Orta, ST: Skapulotorasik, sn: saniye, kg: kilogram

3.6 Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizinde, IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 26.0 yazılımı kullanıldı. Araştırmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özelliklerinin ve sağlık durumlarının dağılımı frekans analizi kullanılarak saptandı ve gruplar arası karşılaştırmalarda ki kare testi uygulandı. Kontrol grubu ve STEG'deki bireylerin postüral stabilite, propriosepsiyon, kas kuvveti, kassal endurans ve mandibular fonksiyonlarının ölçümlerinde elde edilen sonuçların karşılaştırılmasında veri setinin normal dağılıma uyma durumu için "Kolmogorov-Smirnov" testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerin karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" testi, normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırılmasında ise "Student-t testi" kullanıldı. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar için "tekrarlanan ölçümler ANOVA" kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirildi ve yanılma olasılığı $p < 0.05$ olarak alındı.

Normal dağılıma uyan verilerin korelasyon analizi için "Pearson" testi, normal dağılıma uymayan verilerin korelasyon analizi için ise "Spearman" testi kullanıldı. Korelasyon katsayıları; ihmal edilebilir (0-0.10), zayıf (0.10-0.39), orta (0.40-0.69), güçlü (0.70-0.89) ve çok güçlü (0.90-1.00) olarak sınıflandırıldı [207]. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini belirlemek için de "çoklu doğrusal regresyon analizi" kullanıldı.

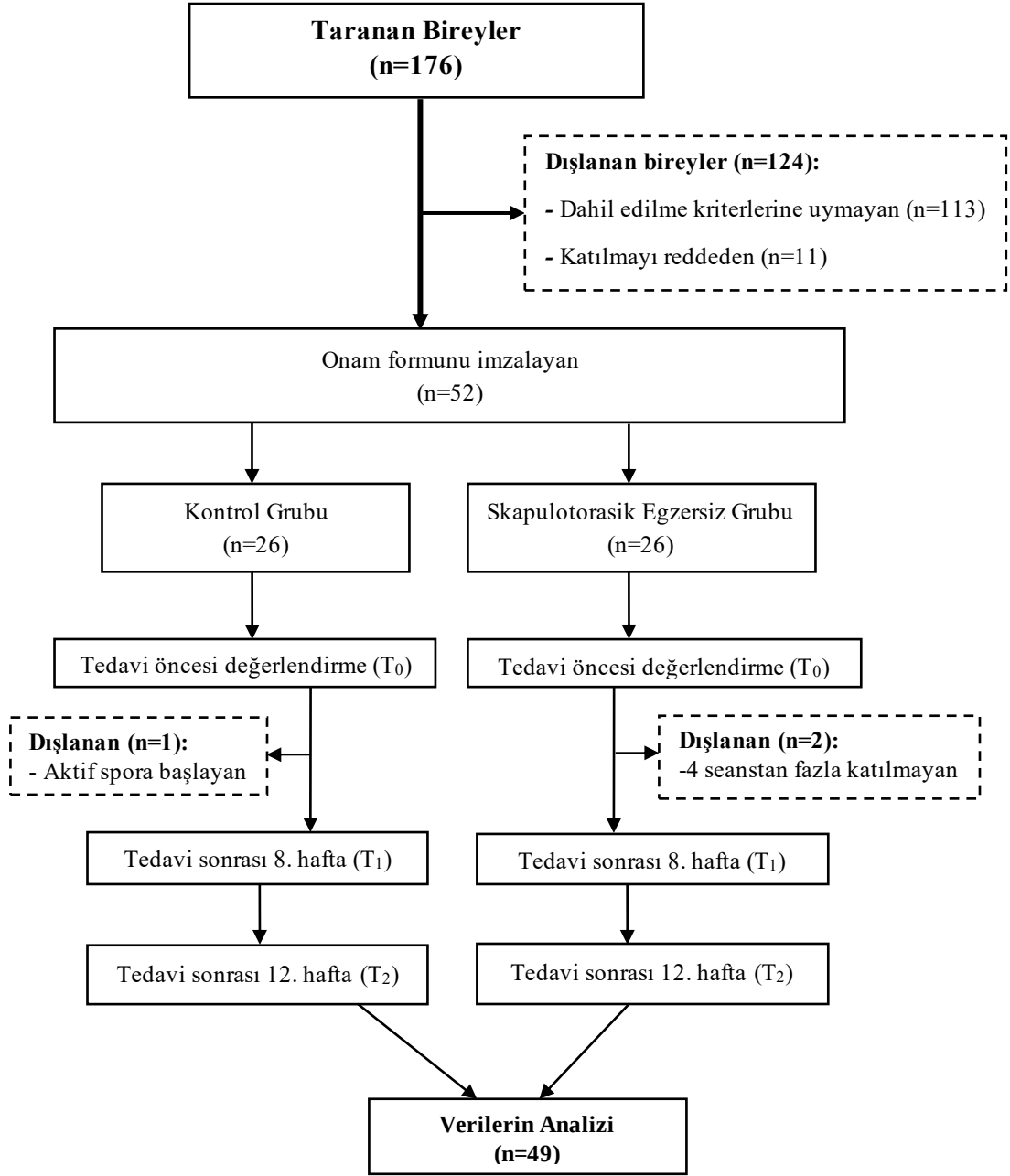
Grupların tedavi öncesi-sonrası etkinliklerini belirlemek amacıyla etki büyüklükleri hesaplandı. Etki büyüklüklerinin hesaplanmasında $r = z / \sqrt{n}$ formülü kullanıldı ve $r < 0,30$ küçük etki, $r = 0,30-0,49$ orta etki, $r \geq 0,5$ ise büyük etki şeklinde yorumlandı [208].

Bölüm 4

BULGULAR

4.1 Çalışma Planı ve Akışı

Çalışma için toplam 176 birey tarandı. Dahil edilme kriterlerini karşılayan 52 kişi çalışmaya dahil edildi. Katılımcıların değerlendirmeleri tedavi öncesi (T_0), tedavi sonrası 8. hafta (T_1) ve tedavi sonrası 12 hafta izlem (T_2) şeklinde toplamda 3 kez yapıldı. Kontrol grubunda bir katılımcı (aktif spora başlaması nedeniyle) ve STEG'de 2 katılımcı (4 seanstan fazla katılmaması nedeniyle) tedavi öncesi değerlendirme (T_0) periyodundan sonra çalışmadan dışlandı. Bu durumda çalışmamız, kontrol grubunda 25 ve STEG'de 24 olmak üzere toplamda 49 birey ile tamamlandı. Araştırmaya dahil edilen bireylerin akış şeması şekil 23'de verilmiştir.



Şekil 23: Araştırmaya Dahil Edilen Bireylerin Akış Şeması

4.2 Bireyler ve Değerlendirme Sonuçları

Çalışmaya katılan kontrol grubu ve STEG'deki bireylerin yaş, BKİ, seans sayısı, UFAÖ-kısa form, başlangıç KVA ve başlangıç TMED skorlarının karşılaştırılmasına ilişkin uygulanan Mann-Whitney U ve Student-t testi sonuçları Tablo 5'de gösterildi. Çalışmaya katılan bireylerin gruplarına göre yaş, BKİ, seans

sayısı, UFAÖ-kısa form, başlangıç KVA ve TMED değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 5: Grupların yaş, BKİ, seans sayısı, UFAÖ-kısa form, KVA ve TMED skorlarının karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{X} \pm SS$	p
Yaş ortalaması (yıl)	KG	25	22.36 $\pm$ 2.76	.406 [¥]
	STEG	24	22.83 $\pm$ 2.40	
BKİ (kg/m ²)	KG	25	23.25 $\pm$ 3.31	.492 ^f
	STEG	24	22.64 $\pm$ 2.76	
Takip ettiği seans sayısı	KG	25	23.36 $\pm$ 0.91	.281 [¥]
	STEG	24	23.12 $\pm$ 0.90	
UFAÖ-kısa form	KG	25	363.18 $\pm$ 140.28	.211 [¥]
	STEG	24	414.12 $\pm$ 112.06	
KVA (°)	KG	25	45.75 $\pm$ 2.08	.649 ^f
	STEG	24	46.02 $\pm$ 1.99	
Fonseca skoru	KG	25	46.80 $\pm$ 17.37	.912 ^f
	STEG	24	47.29 $\pm$ 13.51	
Helkimo skoru	KG	25	5.62 $\pm$ 2.90	.894 [¥]
	STEG	24	5.80 $\pm$ 2.53	

¥: Mann–Whitney U test, f: Student t-test, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standard sapma, BKİ: Beden kitle indeksi, KVA: Kraniovertebral açı, STEG: Skapulotorasik egzersiz grubu, KG: Kontrol grubu

Çalışmamızda yer alan kontrol grubu ve STEG'deki bireylerin cinsiyet, dominant çiğneme tarafı, parafonksiyonel alışkanlıklar, Fonseca ve Helkimo kategorilerinin dağılımı Tablo 6'da verildi.

Kontrol grubundaki bireylerin %56'sı kadın ve %80'i sağ taraf dominant çiğneme tarafına sahip iken; STEG'deki bireylerin ise %58,3'ü kadın ve %87,5'i sağ taraf dominant çiğneme tarafına sahipti. Parafonksiyonel alışkanlıklar açısından kontrol grubundaki bireylerin %56'sı iki, %20'si bir alışkanlığa; STEG'deki bireylerin ise %37,5'i iki ve %45,8'i bir alışkanlığa sahipti. TMED şiddeti sınıflamasında kontrol grubundaki bireylerin %56'sı, STEG'deki bireylerin ise %54,2'si Fonseca anketine

göre orta şiddetli TMED'ye sahipti. Benzer şekilde Helkimo indeksi sınıflamasına göre kontrol grubundaki bireylerin %52'si, STEG'deki bireylerin ise %66,7'si orta derecede TMED'ye sahip olarak bulundu. Cinsiyet, dominant çiğneme tarafı, parafonksiyonel alışkanlıklar ve TMED şiddeti dağılımları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edildi ($p>0.05$) (Tablo 6).

Tablo 6: Grupların cinsiyet, dominant çiğneme tarafı, parafonksiyonel alışkanlıklar ve TMED kategorilerinin dağılımları

	KG		STEG		Toplam		χ^2	p
	n	%	n	%	n	%		
Cinsiyet								
Kadın	14	56,0	14	58,3	28	57,1	0,027	.869
Erkek	11	44,0	10	41,7	21	42,9		
Dominant çiğneme tarafı								
Sağ	20	80,0	21	87,5	41	83,7	0,504	.702
Sol	5	20,0	3	12,5	8	16,3		
Parafonksiyonel alışkanlıklar								
Yok	1	4,0	2	8,3	3	6,1	4,985	.289
1 alışkanlık	5	20,0	11	45,8	16	32,7		
2 alışkanlık	14	56,0	9	37,5	23	46,9		
3 alışkanlık	3	12,0	1	4,2	4	8,2		
4 ve üzeri alışkanlık	2	8,0	1	4,2	3	6,1		
Fonseca kategori								
Hafif TMED (20-40)	8	32,0	8	33,3	16	32,7	0,017	.964
Orta şiddetli TMED (45-65)	14	56,0	13	54,2	27	55,1		
Şiddetli TMED (70-100)	3	12,0	3	12,5	6	12,2		
Helkimo kategori								
Hafif derecede TMED (1-4)	10	40,0	8	33,3	18	36,7	2,513	.285
Orta derecede TMED (5-9)	13	52,0	16	66,7	29	59,2		
İleri derecede TMED (10-25)	2	8,0	0	0,0	2	4,1		
Toplam	25	100,00	24	100,00	49	100,00		

χ^2 : Ki kare analizi, TMED: Temporomandibular eklem disfonksiyonu

Kontrol grubu ve STEG'deki katılımcıların KVA ve TMED şiddeti ölçümlerinin tedavi öncesi (T_0), tedavi sonrası 8. hafta (T_1) ve tedavi sonrası 12. hafta

izlem (T₂) sonuçları arasında fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan tekrarlı ölçümler ANOVA testi bulguları, Tablo 7’de verildi.

KVA ölçüm sonuçlarının başlangıç değerleri (T₀), kontrol grubu ve STEG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Buna karşılık T₁ ve T₂ ölçüm sonuçları gruplar arasında STEG lehine istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde, her iki grupta KVA ölçüm sonuçlarında T₀ ile T₁ arasında ve T₀ ile T₂ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$). Buna karşılık her iki grupta KVA’nın T₁ ile T₂ ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ($p_3>0.05$). Bu bulgular doğrultusunda grup içi karşılaştırmalarda KVA ölçüm sonuçlarının iki grupta benzer olduğu, gruplar arası karşılaştırmalarda ise STEG’in kontrol grubuna kıyasla daha üstün etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki grupta T₁ ile T₂ ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmaması, tedavi sonrası etkilerin devam ettiğini göstermektedir (Tablo 7).

Fonseca anketi ve Helkimo indeksine göre TMED şiddeti ölçüm sonuçlarının başlangıç değerleri (T₀), kontrol grubu ve STEG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Gruplar arasında Fonseca anketine göre TMED şiddeti T₁ ve T₂ ölçüm sonuçları, STEG lehine istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulundu ($p<0.05$). İki grup arasında Helkimo indeksi TMED şiddeti ise sadece T₂ ölçüm sonuçlarında STEG lehine istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulundu ($p<0.05$). Grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde, her iki grupta Fonseca anketi ve Helkimo indeksine göre TMED şiddeti ölçüm sonuçlarında T₀ ile T₁ arasında ve T₀ ile T₂ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$). Buna karşılık her iki grupta da TMED şiddetinin T₁ ile T₂ ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p_3>0.05$). Bu bulgular

doğrultusunda grup içi karşılaştırmalarda TMED şiddeti ölçüm sonuçlarının iki grupta benzer olduğu, gruplar arası karşılaştırmada ise STEG'in daha üstün etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca kontrol grubu ve STEG'de T₁ ile T₂ ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmaması, tedavi sonrası etkilerin devam ettiğini göstermektedir (Tablo 7).

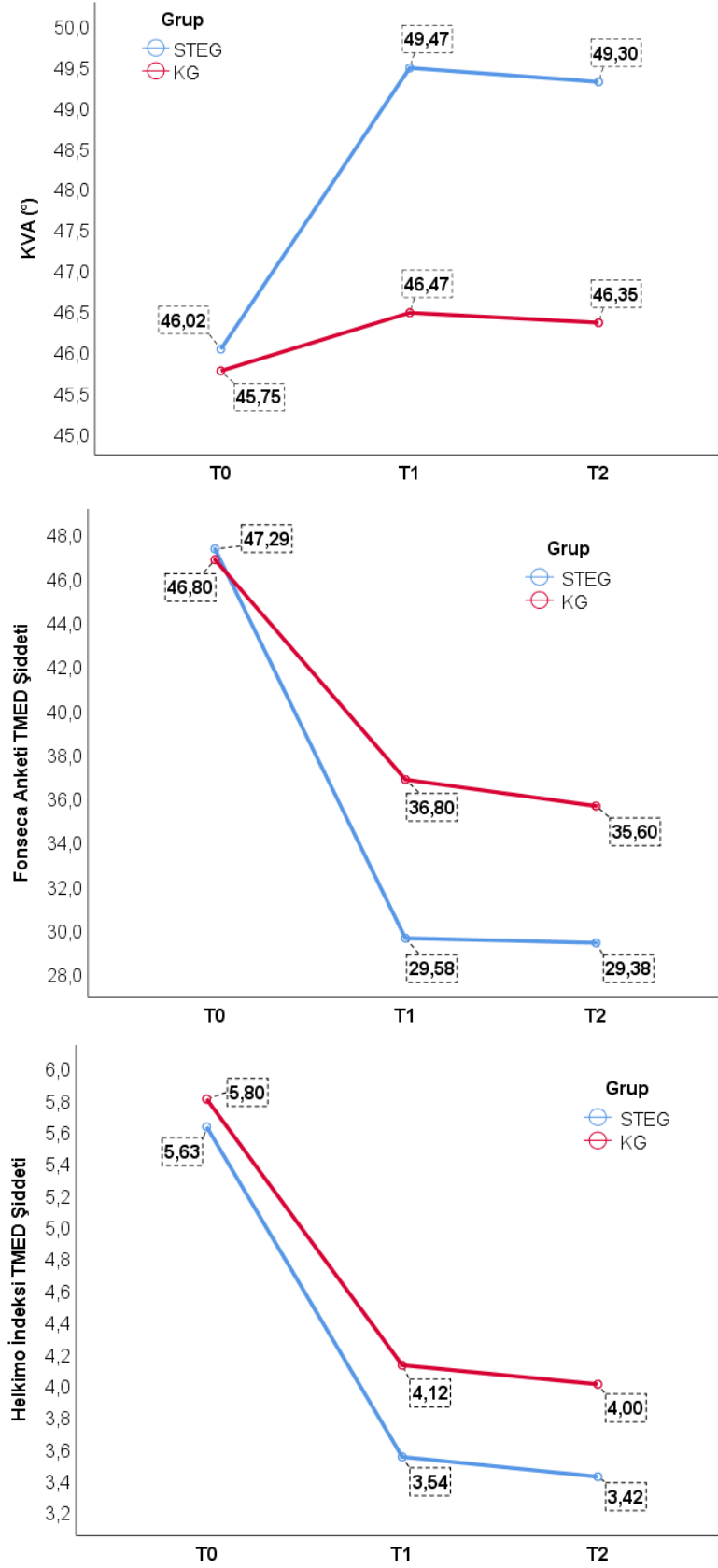
Kontrol grubunun etki büyüklükleri KVA için 0,56; Fonseca anketi TMED şiddeti için 0,68 ve Helkimo indeksi TMED şiddeti için 0,44 olarak bulundu. Bu sonuca göre kontrol grubunun klinik etkinliği KVA ve Fonseca anketi TMED şiddeti için “büyük”, Helkimo indeksi TMED şiddeti için ise “orta” olarak bulundu. STEG'in etki büyüklükleri ise KVA için 0,85; Fonseca anketi TMED şiddeti 0,91 ve Helkimo indeksi TMED şiddeti için 0,57 olarak bulundu. Bu durumda STEG'in klinik etkinliği her üç değişken için “büyük” olarak değerlendirildi ($r > 0,5$).

Tablo 7: Katılımcıların KVA, Fonseca ve Helkimo TMED şiddeti ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Parametre	Grup	T ₀ X ±SS	T ₁ X ±SS	T ₂ X ±SS	Grup içi karşılaştırma		
					p ₁	p ₂	p ₃
KVA (°)	KG (n=25)	45.75±2.08	46.47±1.82	46.35±1.78	.005*	.023*	.733
	STEG (n=24)	46.02±1.99	49.47±1.51	49.30±1.71	.001*	.001*	.341
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.649	.001*	.001*			
Fonseca Anketi TMED şiddeti	KG (n=25)	46.80±17.37	36.80±11.71	35.60±11.39	.001*	.001*	.207
	STEG (n=24)	47.29±13.51	29.58±10.31	29.38±9.36	.002*	.041*	.978
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.913	.027*	.043*			
Helkimo İndeksi TMED şiddeti	KG (n=25)	5.80±2.90	4.12±1.30	4.00±1.26	.001*	.001*	.401
	STEG (n=24)	5.63±2.53	3.54±0.83	3.42±0.65	.001*	.001*	.378
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.823	.071	.049*			

p₁: T₀ ile T₁ arasındaki anlamlılık, p₂: T₀ ile T₂ arasındaki anlamlılık, p₃: T₁ ile T₂ arasındaki anlamlılık, KVA: Kraniovertebral açı, TMED: Temporomandibular eklem disfonksiyonu

Kontrol grubu ve STEG'deki KVA, Fonseca anketine göre TMED şiddeti ve Helkimo indeksine göre TMED şiddeti ölçüm sonuçlarının zamana bağlı değişimlerini gösteren grafik şekil 24'de verilmiştir.



Şekil 24: Grupların KVA ve TMED Şiddeti Ölçüm Sonuçlarının Zamana Bağlı Değişimleri

Tablo 8’de, kontrol grubu ve STEG’deki katılımcıların postüral stabilite ölçümlerinin tedavi öncesi (T_0), tedavi sonrası 8. hafta (T_1) ve tedavi sonrası 12. hafta izlem (T_2) sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklar olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan tekrarlı ölçümler ANOVA testi bulguları verildi.

Postüral stabilite parametrelerinden total salınım miktarı, alan boşluğu yüzdesi, salınım hızı, AP ve ML salınım miktarı ölçüm sonuçlarının başlangıç değerleri (T_0), kontrol grubu ve STEG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Total salınım miktarı, alan boşluğu yüzdesi, salınım hızı ve AP salınım miktarı parametrelerinin T_1 ve T_2 ölçüm sonuçları gruplar arasında STEG lehine istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Buna karşılık gruplar arasında ML salınım miktarı parametresinin T_1 ve T_2 ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). Grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde, kontrol grubunda postüral stabilite ölçümlerinin T_0 , T_1 ve T_2 sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu ($p_1>0.05$, $p_2>0.05$, $p_3>0.05$). Buna karşılık STEG’de total salınım miktarı, alan boşluğu yüzdesi, salınım hızı ve AP salınım miktarı ölçüm sonuçlarında T_0 ile T_1 ve T_0 ile T_2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$), T_1 ile T_2 arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ($p_3>0.05$). Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda, ML salınım miktarı ölçümünün T_0 , T_1 ve T_2 sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ($p_1>0.05$, $p_2>0.05$, $p_3>0.05$). Bu bulgular doğrultusunda ML salınım miktarı dışındaki postüral stabilite ölçüm sonuçlarının STEG’de kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu görülmektedir. Ayrıca STEG’de ML salınım miktarı dışındaki postüral stabilite parametrelerinin T_1 ile T_2 ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasından dolayı tedavi sonrası etkilerin devam ettiği söylenebilir (Tablo 8).

Grupların postüral stabilite parametreleri üzerindeki etki büyüklükleri incelendiğinde, kontrol grubunun total salınım miktarı üzerine 0,07; alan yüzdesi üzerine 0,21; salınım hızı üzerine 0,15; AP salınım miktarı üzerine 0,05 ve ML salınım miktarı üzerine etkisi 0,01 olarak bulundu. Bu sonuçlar doğrultusunda kontrol grubunun postüral stabilite parametreleri üzerine etkisi “küçük” olarak değerlendirildi ($r<0,30$).

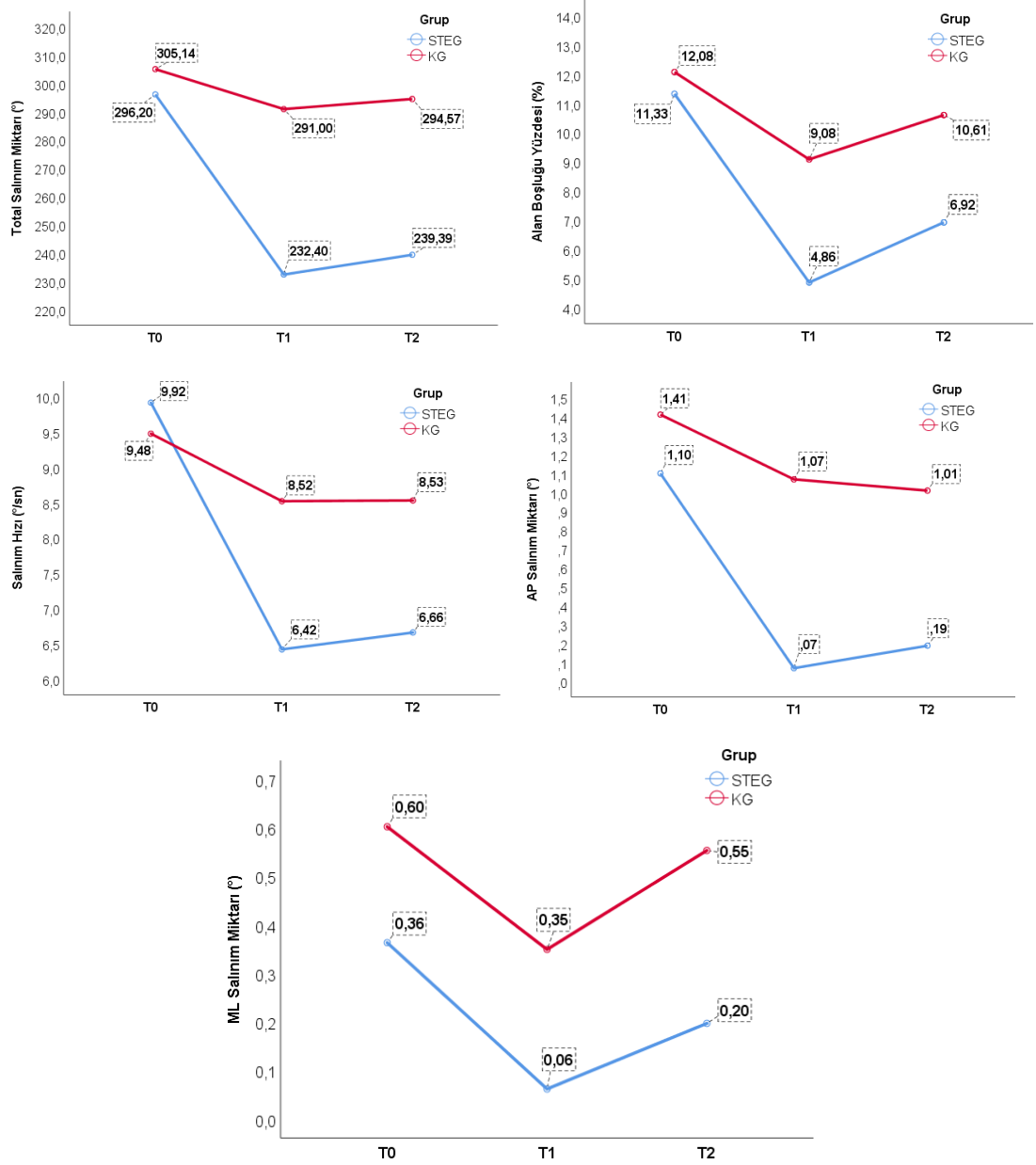
STEG'deki etki büyüklükleri ise postüral stabilitenin total salınım miktarı parametresi için 0,74; alan yüzdesi için 0,53; salınım hızı için 0,78; AP salınım miktarı için 0,19 ve ML salınım miktarı için 0,03 olarak tespit edildi. Bu sonuçlar doğrultusunda STEG'in postüral stabilitenin total salınım miktarı, alan yüzdesi ve salınım hızı üzerine etki büyüklüğü “büyük” olarak bulundu ($r>0,50$). Buna karşın STEG'in AP ve ML salınım miktarı üzerine “küçük” etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucuna varıldı ($r<0,30$).

Tablo 8: Katılımcıların postüral stabilite ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Parametre	Grup	T ₀ X ±SS	T ₁ X ±SS	T ₂ X ±SS	Grup içi karşılaştırma		
					p ₁	p ₂	p ₃
Total salınım miktarı (°)	KG (n=25)	305.13±63.98	291.08±41.62	294.57±38.89	.410	.770	.968
	STEG (n=24)	296.19±55.83	232.40±38.41	239.39±29.76	.001*	.001*	.609
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.605	.001*	.001*			
Alan boşluğu yüzdesi (%)	KG (n=25)	12.07±9.63	9.08±8.21	10.60±7.24	.086	.575	.510
	STEG (n=24)	11.33±7.61	4.85±5.29	6.91±4.77	.001*	.001*	.212
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.765	.038*	.042*			
Salınım hızı (%/sn)	KG (n=25)	9.47±1.98	8.52±1.28	8.56±1.73	.079	.132	.954
	STEG (n=24)	9.91±2.57	6.42±2.12	6.60±1.62	.001*	.001*	.875
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.473	.001*	.001*			
AP salınım miktarı (°)	KG (n=25)	1.41±1.99	1.07±2.08	1.01±1.91	.381	.346	.904
	STEG (n=24)	1.09±1.74	0.07±1.58	0.19±1.24	.009*	.004*	.761
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.565	.013*	.042*			
ML salınım miktarı (°)	KG (n=25)	0.60±1.66	0.35±1.42	0.55±1.050	.588	.882	.441
	STEG (n=24)	0.36±1.92	0.06±1.09	0.20±1.02	.494	.620	.616
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.644	.433	.340			

p₁: T₀ ile T₁ arasındaki anlamlılık, p₂: T₀ ile T₂ arasındaki anlamlılık, p₃: T₁ ile T₂ arasındaki anlamlılık, AP: Antero-posterior, ML: Medio-lateral

Kontrol grubu ve STEG'deki total salınım miktarı, alan boşluğu yüzdesi, salınım hızı, AP ve ML salınım miktarı ölçüm sonuçlarının zamana bağlı değişimlerini gösteren grafik şekil 25'de verilmiştir.



Şekil 25: Grupların Postüral Stabilite Ölçümlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

Kontrol grubu ve STEG'deki katılımcıların TMEPH, fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon SEPH hata oranı ölçümlerinin tedavi öncesi (T_0), tedavi sonrası 8. hafta (T_1) ve tedavi sonrası 12. hafta izlem (T_2) sonuçlarında fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan tekrarlı ölçümler ANOVA testi bulguları Tablo 9'da verildi.

TMEPH ölçüm sonuçlarının başlangıç değerleri (T_0), kontrol grubu ve STEG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Buna karşılık T_1 ve T_2 ölçüm sonuçları gruplar arasında STEG lehine istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde, kontrol grubundaki TMEPH ölçümlerinin T_0 , T_1 ve T_2 sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu ($p_1>0.05$, $p_2>0.05$, $p_3>0.05$). Buna karşılık STEG'de T_0 ile T_1 arasında ve T_0 ile T_2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$), T_1 ile T_2 arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ($p_3>0.05$). Bu bulgular doğrultusunda STEG'de TMEPH ölçüm sonuçlarının kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu görülmektedir. Ayrıca STEG'de T_1 ile T_2 ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasından dolayı tedavi sonrası etkilerin devam ettiği söylenebilir.

Fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketlerindeki SEPH hata oranı ölçüm sonuçlarının başlangıç değerleri (T_0), kontrol grubu ve STEG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Buna karşılık fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketlerindeki SEPH hata oranı ölçümlerinin T_1 ve T_2 sonuçları gruplar arasında STEG lehine istatistiksel olarak daha düşük bulundu ($p<0.05$). Grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde, kontrol grubunda SPEH hata oranı ölçümlerinin T_0 , T_1 ve T_2 sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p_1>0.05$, $p_2>0.05$, $p_3>0.05$). Buna karşılık STEG'in SPEH hata

oranı ölçüm sonuçlarında T_0 ile T_1 arasında ve T_0 ile T_2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ($p_1 < 0.05$, $p_2 < 0.05$), T_1 ile T_2 arasında ise anlamlı fark olmadığı tespit edildi ($p_3 > 0.05$). Bu bulgular doğrultusunda STEG’de SEPH hata oranı ölçüm sonuçlarının kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu görülmektedir. Ayrıca STEG’de SEPH hata oranı sonuçların T_1 ile T_2 ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasından dolayı tedavi sonrası etkilerin devam ettiği söylenebilir.

Kontrol grubunun tedavi öncesi-sonrası propriosepsiyon sonuçları üzerindeki etki büyüklükleri incelendiğinde, TMEPH için 0,25; fleksiyon hareketindeki SEPH hata oranı için 0,34; ekstansiyon hareketindeki SEPH hata oranı için 0,43; sağ rotasyon hareketindeki SEPH hata oranı için 0,16 ve sol rotasyon hareketindeki SEPH hata oranı için 0,25’lik etkiye sahip olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar doğrultusunda kontrol grubunun TMEPH, sağ ve sol rotasyon hareketlerindeki SEPH hata oranı üzerindeki etki büyüklüğü “küçük” olarak yorumlandı ($r < 0,30$). Fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerindeki SEPH hata oranı üzerindeki etki büyüklüğü ise “orta” olarak yorumlandı ($r = 0,30-0,49$).

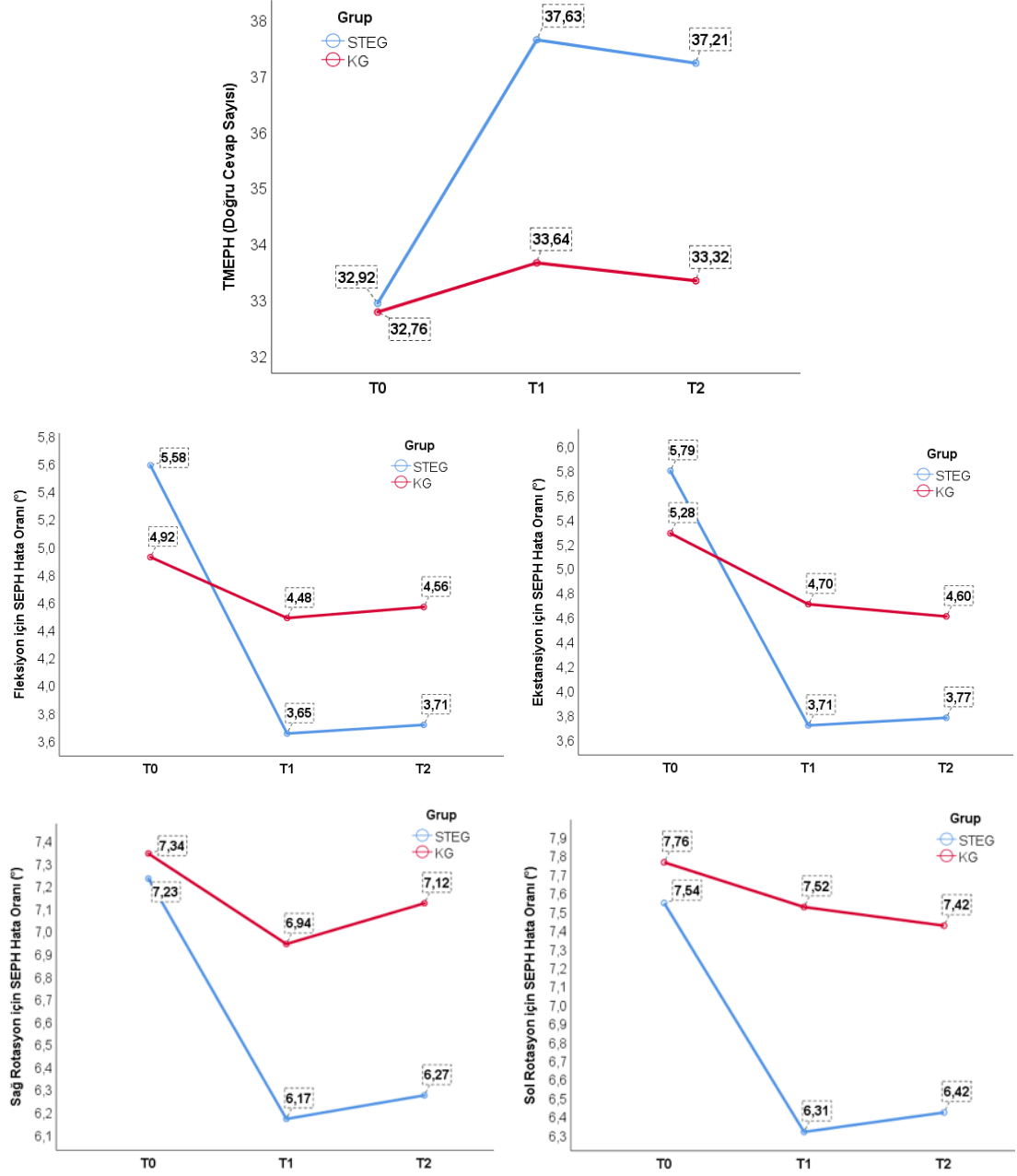
STEG’deki etki büyüklükleri ise TMEPH için 0,75; fleksiyon hareketindeki SEPH hata oranı için 0,71; ekstansiyon hareketindeki SEPH hata oranı için 0,51; sağ rotasyon hareketindeki SEPH hata oranı için 0,27 ve sol rotasyon hareketindeki SEPH hata oranı için 0,18’lik etkiye sahip olduğu bulundu. Bu sonuçlar doğrultusunda STEG’in TMEPH, fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerindeki SEPH hata oranı üzerindeki etki büyüklüğü “büyük” olarak değerlendirildi ($r > 0,50$). Buna karşın sağ ve sol rotasyon hareketlerindeki SEPH hata oranı üzerindeki etki büyüklüğü “küçük” olarak değerlendirildi ($r < 0,30$).

Tablo 9: Katılımcıların TMEPH ve SEPH hata oranı ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Parametre	Grup	T ₀ X ±SS	T ₁ X ±SS	T ₂ X ±SS	Grup içi karşılaştırma		
					p ₁	p ₂	p ₃
TMEPH (doğru sayısı)	KG (n=25)	32.76±3.42	33.64±2.84	33.32±3.23	.160	.609	.440
	STEG (n=24)	32.92±3.82	37.63±1.83	37.21±1.66	.001*	.001*	.198
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.880	.001*	.001*			
SEPH Fleksiyon Hata Oranı (°)	KG (n=25)	4.92±1.56	4.48±1.18	4.56±1.40	.114	.225	.824
	STEG (n=24)	5.58±1.73	3.64±0.78	3.70±0.81	.001*	.001*	.851
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.166	.006*	.013*			
SEPH Ekstansiyon Hata Oranı (°)	KG (n=25)	5.28±1.22	4.70±1.58	4.60±1.47	.232	.130	.692
	STEG (n=24)	5.79±2.71	3.70±0.98	3.77±0.94	.001*	.001*	.769
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.397	.012*	.024*			
SEPH Sağ Rotasyon Hata Oranı (°)	KG (n=25)	7.34±1.77	6.94±1.33	7.12±1.25	.525	.632	.657
	STEG (n=24)	7.23±1.73	6.17±0.61	6.27±0.79	.002*	.026*	.791
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.826	.013*	.007*			
SEPH Sol Rotasyon Hata Oranı (°)	KG (n=25)	7.76±2.22	7.52±1.58	7.42±1.90	.573	.403	.593
	STEG (n=24)	7.54±2.63	6.31±0.69	6.42±0.74	.020*	.026*	.585
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.755	.001*	.020*			

p₁: T₀ ile T₁ arasındaki anlamlılık, p₂: T₀ ile T₂ arasındaki anlamlılık, p₃: T₁ ile T₂ arasındaki anlamlılık, TMEPH: Temporomandibular eklem pozisyon hissi, SEPH: Servikal eklem pozisyon hissi

Her iki gruptaki TMEPH ve fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol rotasyon hareketleri için SEPH hata oranı ölçüm sonuçlarının zamana bağlı değişimlerini gösteren grafik şekil 26’da verilmiştir.



Şekil 26: Grupların TMEPH ve SEPH Hata Oranı Ölçümlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

Kontrol grubu ve STEG'deki katılımcıların TME depresör, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksör kas kuvveti ölçümlerinin tedavi öncesi (T₀), tedavi sonrası 8. hafta (T₁) ve tedavi sonrası 12. hafta izlem (T₂) sonuçlarında fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan tekrarlı ölçümler ANOVA testi bulguları Tablo 10'da verildi.

TME depresör, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksör kas kuvveti ölçümlerinin başlangıç değerleri (T_0), kontrol grubu ve STEG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Servikal fleksör, ekstansör, sağ ve sol lateral fleksör kas kuvveti T_1 ve T_2 ölçüm sonuçlarında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0.05$). Buna karşılık TME depresör kas kuvveti T_1 ve T_2 ölçüm sonuçları gruplar arasında STEG lehine istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$). Grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde, kontrol grubunda servikal fleksör ve ekstansör kas kuvveti ölçümlerinin T_0 ile T_1 arasında ve T_0 ile T_2 sonuçları arasında ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$); STEG’de ise her üç ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulundu ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$, $p_3<0.05$). Grup içi karşılaştırmalarda, kontrol grubunda servikal sağ ve sol lateral fleksör kas kuvveti ölçümlerinin T_0 , T_1 ve T_2 sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$, $p_3<0.05$). Buna karşılık STEG’de T_0 ile T_1 ve T_0 ile T_2 ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$), T_1 ile T_2 arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ($p_3>0.05$). Bu bulgular doğrultusunda her iki grupta TME depresör kas kuvvetinin arttığı fakat STEG’deki etkilerin kontrol grubundan daha üstün olduğu söylenebilir. Aynı şekilde her iki grupta servikal fleksör ve ekstansör kas kuvvetinin arttığı ve etkilerin benzer olduğu görülmektedir. T_1 ile T_2 ölçüm sonuçları arasında kontrol grubunda fark olmaması servikal fleksör ve ekstansör kas kuvveti üzerindeki etkilerin kontrol grubunda devam ettiğini göstermektedir. Servikal sağ ve sol lateral fleksör kas kuvveti üzerindeki etkilerin ise STEG’de kontrol grubuna kıyasla daha üstün olduğu ve etkilerinin tedavi sonrası 12. haftaya (T_2) kadar devam ettiği söylenebilir.

Kontrol grubunun kas kuvveti sonuçlarına dair etki büyüklükleri incelendiğinde, TME depresör kas kuvveti üzerine 0,29; servikal fleksör kas kuvveti

üzerine 0,69; servikal ekstansör kas kuvveti üzerine 0,51; servikal sağ lateral fleksörlerin kas kuvveti üzerine 0,05 ve servikal sol lateral fleksörlerin kas kuvveti üzerine 0,33'lük etkilerinin olduğu bulundu. Bu durumda kontrol grubunun kas kuvveti üzerindeki klinik etkileri servikal fleksör ve ekstansör kas kuvveti üzerine “büyük”, servikal sol lateral fleksörlerin kas kuvveti üzerine “orta”, TME depresör ve servikal sağ lateral fleksörlerin kas kuvveti üzerine “düşük” olarak değerlendirildi.

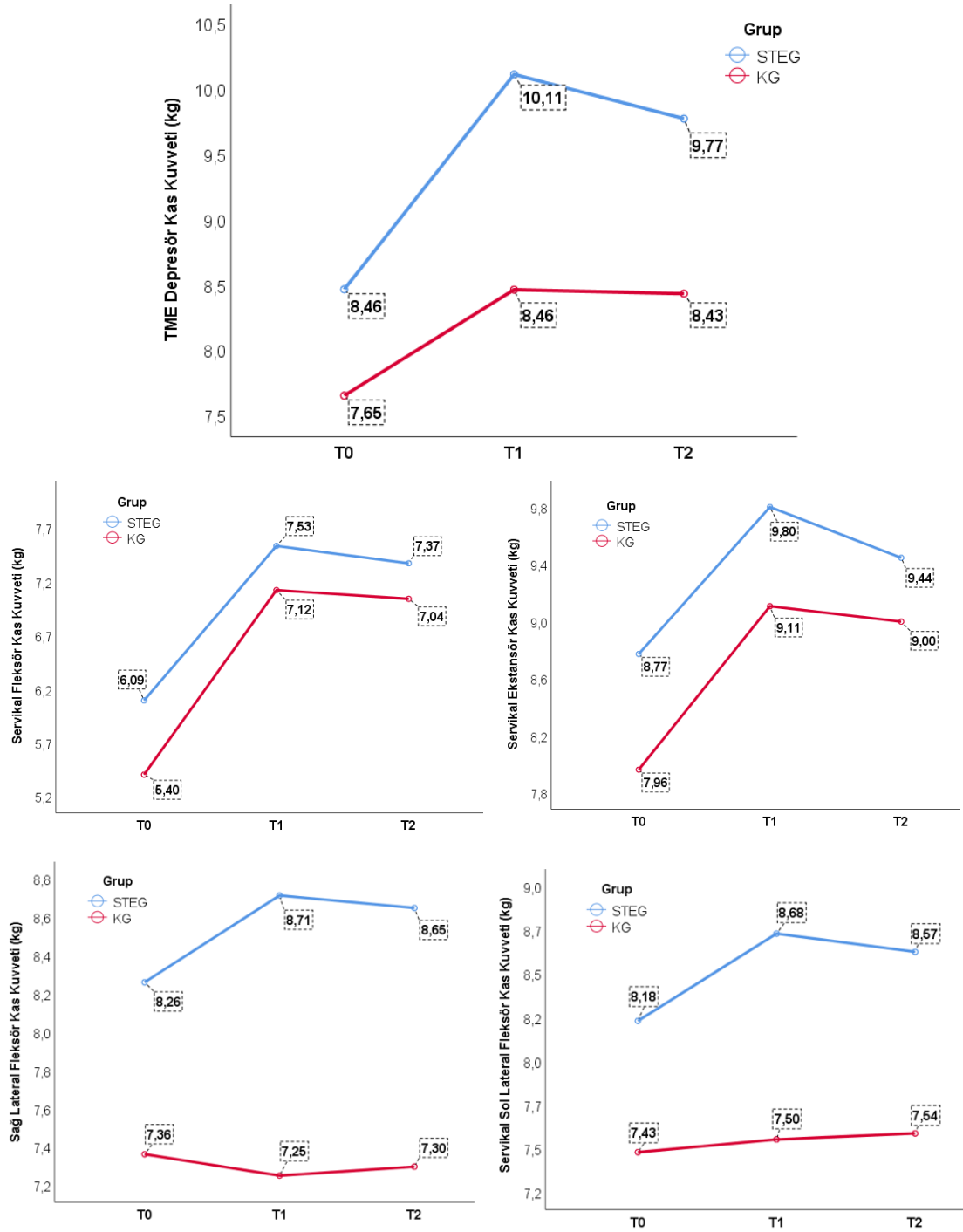
STEG'in tedavi öncesi-sonrası sonuçlar üzerindeki etki büyüklükleri incelendiğinde ise TME depresör kas kuvveti için 0,81; servikal fleksör kas kuvveti için 0,83; servikal ekstansör kas kuvveti için 0,56; servikal sağ lateral fleksörlerin kas kuvveti için 0,25 ve servikal sol lateral fleksörlerin kas kuvveti için 0,27 olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar doğrultusunda STEG'in kas kuvveti üzerindeki klinik etkileri TME depresör, servikal fleksör ve ekstansör kas kuvveti değişkenleri için “büyük”, servikal sağ ve sol lateral fleksörlerin kas kuvveti değişkenleri için ise “küçük” olarak yorumlandı.

Tablo 10: Katılımcıların TME depresör, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksör izometrik kas kuvveti ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Parametre	Grup	T ₀ X ±SS	T ₁ X ±SS	T ₂ X ±SS	Grup içi karşılaştırma		
					p ₁	p ₂	p ₃
TME depresör kas kuvveti (kg)	KG (n=25)	7.65±1.86	8.46±1.81	8.43±1.80	.006*	.007*	.911
	STEG (n=24)	8.46±1.78	10.11±1.82	9.77±1.82	.001*	.001*	.046*
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.124	.003*	.013*			
Servikal fleksör kas kuvveti (kg)	KG (n=25)	5.40±1.43	7.12±2.03	7.04±2.00	.001*	.001*	.335
	STEG (n=24)	6.10±1.70	7.53±1.64	7.37±1.69	.001*	.001*	.008*
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.130	.440	.535			
Servikal ekstansör kas kuvveti (kg)	KG (n=25)	7.96±1.96	9.10±2.36	9.00±2.35	.001*	.001*	.137
	STEG (n=24)	8.77±2.01	9.80±2.18	9.44±2.05	.002*	.041*	.001*
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.161	.291	.481			
Servikal sağ lateral fleksör kas kuvveti (kg)	KG (n=25)	7.36±2.38	7.47±2.16	7.49±2.26	.968	.942	.992
	STEG (n=24)	8.26±2.25	8.71±2.32	8.65±2.25	.012*	.045*	.824
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.181	.059	.081			
Servikal sol lateral fleksör kas kuvveti (kg)	KG (n=25)	7.43±2.55	7.50±2.53	7.54±2.53	.986	.977	.994
	STEG (n=24)	8.18±2.41	8.68±2.51	8.57±2.45	.003*	.022*	.084
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.295	.109	.151			

p₁: T₀ ile T₁ arasındaki anlamlılık, p₂: T₀ ile T₂ arasındaki anlamlılık, p₃: T₁ ile T₂ arasındaki anlamlılık, TME: Temporomandibular eklem

Şekil 27’de grupların TME depresör, servikal fleksör, ekstansör, sağ ve sol lateral fleksiyon izometrik kas kuvveti ölçüm sonuçlarının zamana bağlı değişimlerinin grafiği verilmiştir.



Şekil 27: Grupların TME Depresör, Servikal Fleksör, Ekstansör, Sağ ve Sol Lateral Fleksör Kas Kuvveti Ölçümlerinin Zamana Bağlı Değişimleri

Tablo 11’de kontrol grubu ve STEG’deki katılımcıların DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyon ölçümlerinin tedavi öncesi (T₀), tedavi sonrası 8. hafta (T₁) ve tedavi sonrası 12. hafta izlem (T₂) sonuçlarında fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan tekrarlı ölçümler ANOVA testi bulguları verildi.

DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyon ölçümlerinin başlangıç (T_0), tedavi sonrası 8. hafta (T_1) ve tedavi sonrası 12. hafta izlem (T_2) değerleri kontrol grubu ve STEG arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0.05$). Grup içi karşılaştırmalar incelendiğinde, kontrol grubunda DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyon ölçümlerinin T_0 ile T_1 ve T_0 ile T_2 sonuçları arasında ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$); STEG’de ise her üç ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulundu ($p_1<0.05$, $p_2<0.05$, $p_3<0.05$). Bu sonuçlar doğrultusunda DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyonlar üzerine olan etkilerin iki grupta benzer olduğu ve kontrol grubunda bu etkilerin STEG’ye kıyasla anlamlı oranda daha fazla devam ettiği söylenebilir (Tablo 11).

Grupların tedavi öncesi-sonrası DSF kassal endurans değişkeni için etki büyüklüğü kontrol grubunda 0,63 olarak bulunurken, STEG’de ise 0,64 olarak bulundu. Bu sonuçlar doğrultusunda DSF kassal endurans için her iki grubun etkisi “büyük” olarak tespit edildi ($r>0,50$).

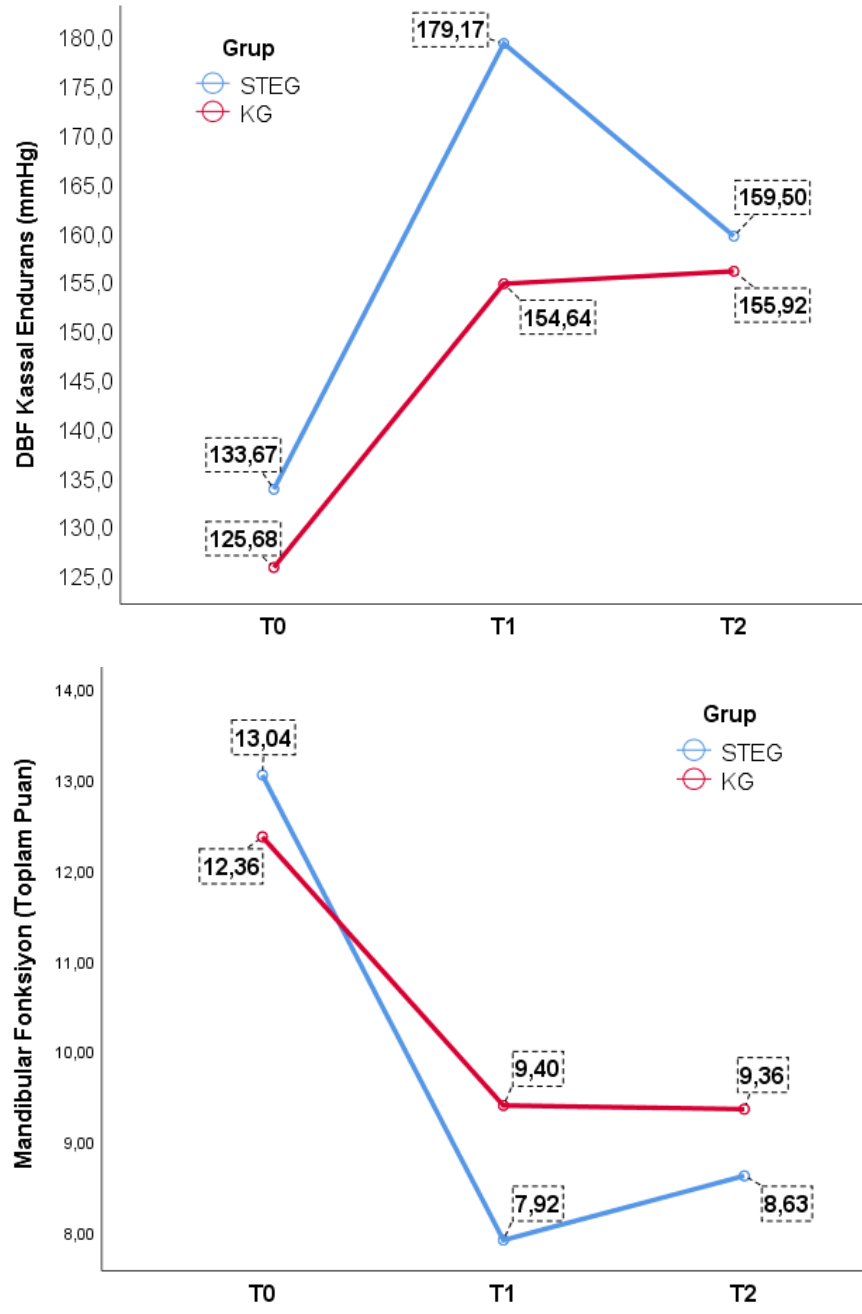
Grupların mandibular fonksiyon değişkeni için etki büyüklüğü kontrol grubunda 0,59 olarak bulunurken, STEG’de ise 0,67 olarak bulundu. Bu durumda her iki grubun etkisi “büyük” olarak değerlendirildi ($r>0,50$).

Tablo 11: Katılımcıların DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyon ölçüm sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Parametre	Grup	T ₀ X ±SS	T ₁ X ±SS	T ₂ X ±SS	Grup içi karşılaştırma		
					p ₁	p ₂	p ₃
DSF kassal endurans (mmHg)	KG (n=25)	125.68±47.28	154.64±41.95	155.92±37.83	.001*	.001*	.964
	STEG (n=24)	133.67±68.54	179.17±45.12	159.50±48.41	.001*	.003*	.001*
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.636	.055	.774			
Mandibular fonksiyonlar	Control (n=25)	12.36±5.35	9.40±3.86	9.36±3.68	.001*	.001*	.939
	STEG (n=24)	13.04±5.95	7.92±3.03	8.62±3.24	.001*	.001*	.014*
Gruplar arası karşılaştırma (p)		.675	.143	.463			

p₁: T₀ ile T₁ arasındaki anlamlılık, p₂: T₀ ile T₂ arasındaki anlamlılık, p₃: T₁ ile T₂ arasındaki anlamlılık, DSF: Derin servikal fleksörleri

Şekil 28’de grupların DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyon ölçüm sonuçlarının zamana bağlı değişimlerinin grafiği verilmiştir.



Şekil 28: Grupların DSF Kassal Endurans ve Mandibular Fonksiyon Ölçüm Sonuçlarının Zamana Bağlı Değişimi

Bölüm 5

TARTIŞMA

Çalışmanın amacı, KSM dizilim bozukluğu olan 18-45 yaş arası sedanter bireylerde konvansiyonel servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan kuvvetlendirme, propioseptif ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite, TMEPH, SEPH hata oranı, TME depresör, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksörlerin izometrik kas kuvveti, DSF kasların enduransı ve mandibular fonksiyonlar üzerine olan etkilerini incelemektir.

Çalışmanın sonuçları, 8 haftalık konvansiyonel boyun egzersizlerine ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin KVA, TMED şiddeti, ML salınım miktarı dışındaki postüral stabilite, TMEPH, SEPH hata oranı ve TME depresör kas kuvveti parametreleri üzerindeki olumlu etkilerinin, konvansiyonel boyun egzersizlerine kıyasla anlamlı derecede daha fazla olduğunu gösterdi. Buna karşılık, konvansiyonel boyun egzersizleri ile konvansiyonel boyun egzersizlerine ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin ML salınım miktarı, servikal fleksör, ekstansör, sağ ve sol lateral fleksör kas kuvveti, DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyon parametreleri üzerine benzer etkileri olduğu sonucuna varıldı. Ayrıca tedavi sonrası 12. hafta sonundaki izlem sonuçlarında STEG’de KVA, TMED şiddeti, ML salınım miktarı dışındaki postüral stabilite sonuçları, TMEPH, SEPH hata oranı, servikal sağ ve sol lateral fleksör kas kuvveti parametrelerinde olumlu etkilerin devam ettiği bulundu.

KSM sistem, baş, boyun, hyoid kemik, TME, skapulotorasik bölge ve omuz kuşağı ile yakından bağlantılıdır. Bu nedenle baş-boyun biyomekaniği hem dış hekimliği hem de fizyoterapi alanında büyük ilgi görmektedir [102]. KSM dizilim bozukluklarında birçok fizyoterapi yöntemi kullanılmaktadır. TME problemlerinde egzersizler genellikle ekleme yönelik olarak yapılmakta olup eklem mobilizasyonları ve kuvvetlendirme egzersizleri tercih edilmektedir. Bununla birlikte servikal bölgeye yönelik manuel terapi yaklaşımları ve stabilizasyon splintleri uygulanmakla birlikte [209], literatürde yer alan çalışmalarda TMED'nin çok faktörlü etiyolojiye sahip olması nedeniyle tedavisi veya önlenmesinde oklüzal tedavilerin kullanımı desteklenmemektedir [210-212]. Baş önde duruş için ise sıklıkla servikal stabilizasyon egzersizleri, servikal ve torakal bölgeye yönelik mobilizasyon ve manipülasyon teknikleri, postür egzersizleri, kinezyo bantlama, alet yardımlı yumuşak doku mobilizasyon tekniği ve klinik pilates gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Literatür incelendiğinde, bu tür postüral bozukluklarda ekleme yönelik tedaviler ya da servikal bölge odaklı tedaviler ile ağrı, kas kuvveti ve eklem hareket açıklığı üzerine olumlu gelişmeler sağlansa bile uzun dönem takiplerde tam iyileşme sağlanamadığı belirtilmiştir [209, 213-215]. Bu nedenle tedavide sadece servikal bölgenin değil bütüncül olarak genel vücut biyomekaniğinin düzeltilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. TMED olan hastalarda, sadece TME'ye yönelik değil aynı zamanda KSM sistemi ve omurga kompleksini içeren tedavi yöntemlerine de yer verilerek kapsamlı bir tedavi programı oluşturmak gereklidir [216]. Bu nedenle bu çalışmada KSM dizilim bozukluğu olan hastaların tedavi programına skapular stabilizasyon ve skapulotorasik bölge kaslarına yönelik propriyoseptif ve kuvvetlendirme egzersizleri ekledik.

KSM dizilim bozukluğu, komşu segmentlerdeki kasların uzunluk-gerilim ilişkisini değiştirmekte ve buna bağlı olarak skapular kasların fonksiyonu, kas

aktivasyon paternleri ve normal skapular kinematikler etkilenebilmektedir. Bununla birlikte skapular biyomekaniğin etkilenmesi ve nöromusküler kontroldeki etkilenime bağlı gelişen kas dengesizlikleri de aynı şekilde TMED ve baş önde duruş gibi KSM dizilim bozukluklarına neden olabilmektedir. Özellikle de boyun ekstansörleri, trapez ve serratus anterior kaslarındaki patolojilerin bu tür postüral bozukluklara neden olduğu belirtilmektedir [126, 217]. TMED olan bireylerde skapular instabilitenin varlığına ilişkin yeterli kanıtlar bulunmamasına rağmen, biyomekanik mekanizmaların KSM sistem ve skapular segmenti bütünleştirdiği ve böylece bir segmentin diğer segmentleri etkileyebileceği belirtilmektedir [218]. Chaves ve ark.'nın yapmış olduğu sistematik derlemede, TMED olan bireylerde skapular ve servikal dizilim bozukluklarının olduğunu gösteren çalışmalar yer almaktadır [6]. Bununla birlikte 2019 yılında yapılmış bir çalışmada kranio-servikal dizilim bozukluğu olan hastalarda optimal kas aktivitesinin restore edilmesinde skapular stabilizasyon egzersizlerinin etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca özellikle artmış üst trapez kas aktivasyonuna karşılık azalmış alt trapez, orta trapez ve serratus anterior kas aktivasyonlarının optimize edilmesi ile hem dizilim bozukluğunun hem de kaslar arasındaki dengesizliğin düzeltilmesinde skapulotorasik egzersizlerin önemli olduğu ve bu konuyla ilgili olarak yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir [219].

TMED olan hastalarda kranio-servikal bölge, postüral değerlendirme ve tedavi açısından dikkate alınması gereken vücut segmentlerinden sadece bir tanesidir; çünkü vücudumuzdaki myofasyal bağlantılar ve kinetik zincir göz önüne alındığında komşu segmentlerde meydana gelen postüral kompensasyonlar daha periferdeki bölgeleri de etkileyebilir [220, 221]. Literatür incelendiğinde, kifotik postür, yuvarlak omuz ve artmış servikal lordoz gibi postüral bozuklukların TMED ile ilişkili olabileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır [222-225]. Bir başka çalışmada, boyun,

skapulotorasik bölge, omuzlar, pelvis ve kalça eklemindeki postüral sapmaların kranio-kaudal dizilimi etkileyerek TMED ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir [108]. TMED ile üst gövde postürü arasındaki etkileşimleri inceleyen araştırmalar arasında, bu iki bölgenin ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar olduğu gibi [226, 227], herhangi bir ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır [228, 229]. İlişki olmadığını gösteren çalışmalar incelendiğinde bizim çalışmamızdan farklı olarak takip sürelerinin az ve katılımcı sayılarının düşük olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda, STEG’de skapulotorasik egzersizlerin 8 hafta süreyle uygulanması, omuz kuşağı ve üst gövde postürünü düzelterek, kranio-servikal ve kranio-mandibular pozisyonu ve fonksiyonlarını olumlu etkilemiştir.

Hem servikal omurgada hem de stomatognatik sistemde primer disfonksiyonları olan hastalar için KSM fonksiyonel üniteyi hedef alan terapötik yaklaşımlar önerilmektedir [230, 231]. Yapılan bir çalışmada, mekanik boyun ağrısı olan ve olmayan kadınlarda servikal-skapular kas kuvveti ile TMED şiddeti arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmada, serviko-skapular kas kuvvetindeki azalmalar ile TMED şiddeti arasında negatif yönde korelasyonlar olduğu ve klinik uygulamaya daha objektif bir şekilde rehberlik edebilecek terapötik stratejilerin detaylandırılmasına ilişkin ileriki çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir [58]. Dental oklüzyon ile postüral stabilite ve omurga postürünün de karşılıklı etkileşim içerisinde olduğu ileri sürülmektedir [99]. Lippold ve ark. (2006), kraniyofasiyal parametreler ile skapulotorasik bölge arasında ilişkiler olduğunu göstermiştir. Distal ve vertikal kraniyofasiyal paternleri olan hastaların kifotik postür ve oklüzyon bozukluklarına sahip olduğunu belirtmiştir [146]. Buradan yola çıkarak, TMED olan hastalarda uygulanan skapulotorasik egzersizlerinin, omurga postürünü düzeltmesi ve dental

oklüzyonu optimize etmesi sayesinde mandibular fonksiyonları, proprioseptif girdileri ve postüral stabiliteyi olumlu yönde etkilediğini düşünmekteyiz.

Mandibular ve baş-boyun motor sistemleri arasındaki fonksiyonel ilişki nedeniyle, mandibular hareketler sırasında başın vertikal pozisyonda aktif bir şekilde yeniden konumlandırılması önemlidir [232]. Kinestetik duyunun diş temasının meydana geldiği statik oklüzal pozisyon (interkusal pozisyon), maksimum çene açıklığı ve aşırı hareket amplitüdleri sırasında daha optimal olduğu ve bu durumlarda hem servikal hem postüral stabilitenin daha iyi sağlandığı belirtilmektedir [233]. Yapılan bir çalışmada TMED olan ve olmayan iki grup arasında AP, ML ve total vücut salınımları arasında anlamlı farklılıklar olduğu bulunmuştur. TMED'ye bağlı olarak gelişen farklı mandibular pozisyonların aktivite ve istirahat sırasında vücut salınımlarında anlamlı bir artış gösterdiği belirtilmiştir [82]. Bu çalışmalardaki bulguların aksine, yapılan bazı çalışmalarda TMED ile postüral stabilite arasında herhangi bir ilişki olmadığı bulunmuştur [234, 235]. Benzer şekilde, Manfredini ve ark. tarafından yapılan bir literatür taraması, dental oklüzyon ile postüral stabilite arasındaki ilişkiye ait kayda değer hiçbir kanıt bulunmadığını ve TMED'nin oklüzo-postüral bozukluklarla ilişkili olmadığını ileri sürmektedir [236]. Aynı çalışmada çelişkili bulgular nedeniyle bu konuyla ilgili yapılacak kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmektedir. Bu konudaki tartışmalar, çalışma sayısının yeterli olmayışı ve TMED ile postüral stabilite arasındaki ilişkiye ait sonuçların çelişkili olması yönündedir. Bu nedenle çalışmamızın amaçlarından bir tanesi de KSM dizilim bozuklarında uygulanan skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite üzerindeki etkisini incelemektir.

TMED ve baş önde duruş ile postüral stabilite arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışma farklı sonuçlar ortaya koymuştur [91, 99, 111, 237, 238]. Kranio-

serviko-mandibular dizilim bozuklukları stomatognatik sistemin nöromüsküler kontrolünü etkileyerek anormal afferent bilgilerin oluşmasına yol açar [116]. Baş önde duruş ile birlikte ağırlık merkezi destek yüzeyine göre öne doğru kayar. Ayrıca baş ve boynun asimetrik dizilimi, görsel ve vestibüler girdilerde de hatalara neden olur [115]. Bu uyumsuzluk, postüral stabilitenin olumsuz etkilenmesine, dengeyi kaybetmeden dik postürün sürdürülmesinde zorluklara ve aktiviteler gerçekleştirirken düşme ve kas-iskelet sistemi yaralanmaları riskinde artışlara neden olabilmektedir [237, 239]. Baş önde duruş ile birlikte üst torakal ve alt servikal vertebraların fleksiyonunda ve atlanto-okspital eklem ile üst servikal vertebraların ekstansiyonunda artış görülür. Baş önde duruş ile ağırlık merkezinin anteriora doğru kayması sonucunda, servikal ve skapulotorasik bölgeye binen yükler artar. Ayrıca baş önde duruş, suboksipital, servikal, skapulotorasik ve omuz kaslarının aşırı ve anormal kasılmasına yol açmaktadır. Bu durum, servikal ve skapulotorasik bölgenin myofasyal ve nöronal sistemlerini etkiler. Bu değişikliklerin kompensasyonu için yuvarlak omuz ve kifotik postür gibi problemlerin oluşmasıyla, üst trapez ve levator skapula kasları aşırı yüklenir. Baş önde duruş durumunda vücut ağırlık merkezinin özellikle anterior yönde yer değiştirmesi sonucunda, denge kontrol mekanizmaları AP yöndeki stabilitenin sağlanabilmesi için ekstra çaba harcayarak uyum sağlamaya çalışır [91]. Bu bilgiler doğrultusunda KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde ML stabileden ziyade AP stabilitenin etkilenebileceğini söyleyebiliriz.

TMED, postüral salınımların artmasında bir başka önde gelen neden olarak kabul edilir. TMED olan hastalarda kas zincirindeki değişikliklere bağlı olarak vücut ağırlık merkezinde daha büyük değişiklikler ve zayıf postüral stabilite olduğu bulunmuştur [111, 144]. Uygulanan terapötik girişimler ile birlikte komşu segmentlerdeki fonksiyonların optimize edilmesi ve TME'lerin simetrik

fonksiyonunun sağlanması sonucunda vücut ağırlık merkezinin konumu normalize edilebilir [102, 216]. Benzer şekilde Sforza ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, simetrik bir mandibular pozisyonun servikal ve torakal bölgelerden sağlanan yoğun proprioseptif girdiler aracılığıyla SKM kasında daha simetrik bir kasılma paternine yol açtığı ve postüral salınımları azalttığı belirtilmiştir [113]. Dolayısıyla servikal ve torasik vertebralardan sağlanan uygun proprioseptif bilgiler, postüral kontrolde önemli bir rol oynar. Proprioseptif duyu, vestibüler sistem ile birlikte çalışır ve koordinasyon içinde hareket etmek için başın ince hareketine duyarlı bir şekilde tepki verir [240]. Çalışmalar, baş önde duruş olan bireylerin boyun ve üst sırt bölgelerinde propriyosepsiyon duyusunun etkilenebileceğini düşündürmektedir. Propriyoseptif girdilerdeki azalmalar, vücudun hızlı ve hassas postüral ayarlamalar yapma yeteneğini bozabilir ve postüral stabilitenin zayıf olmasına neden olabilir [241, 242]. Bae ve Park (2020) [243] tarafından yapılan çalışmada, skapulotorasik egzersizlerin propriyoseptif girdileri ve segmental yeniden hizalamayı artırabileceğini, böylece postüral salınımları azaltabileceği belirtilmiştir. Çalışmamızın sonucunda da literatürdeki çalışmalara paralel olarak, skapulotorasik egzersizlerin SEPH hata oranlarını ve ML salınım miktarı dışındaki postüral salınımlarını azalttığı bulundu. Lopes ve ark. (2009), hiç ortodontik tedavi görmemiş 41 bireyi dahil ederek yaptıkları çalışmada TMED ile anterior, posterior ve lateral vücut postürü arasındaki ilişkiyi incelemiştir. TMED ile vücudun farklı kısımlarındaki asimetrier arasındaki ilişkiler incelendiğinde, bireylerin %65'inde diz ve kalça ekleminde; %95'inde omuz ekleminde; %68'inde ayak bileği ekleminde ve %100'ünde skapular dizilimde asimetrier olduğu sonucuna varmışlardır. Bununla birlikte, vücut postüründeki sapmaların medio-lateral yönden ziyade büyük oranda antero-posterior yönde olduğu

belirtilmiştir [244]. Bu bulguların, çalışmamızda ML salınım sonuçlarında iki grup arasında fark çıkmamasının bir nedeni olabileceğini düşünüyoruz.

TMED durumunda çiğneme kaslarının aktivasyon paternlerindeki varyasyon, postüral kontrol mekanizmalarını olumsuz yönde etkilemekte ve denge problemlerine neden olabilmektedir [245, 246]. TME sensorimotor sisteminin vestibüler, servikal ve oküler sistemler üzerindeki etkileri dolayısıyla postüral stabiliteyi etkileyebileceği çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir [247, 248]. Benzer şekilde 20-35 yaş arasındaki 80 sağlıklı birey üzerinde yapılan bir çalışmada, mandibular pozisyonun etkilenmesine bağlı olarak dinamik denge parametrelerinin olumsuz olarak etkilendiği bildirilmiştir [249]. Servikal bölge eklem pozisyon hissi ve denge arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka çalışmada, fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon yönlerindeki eklem pozisyon hissi hata düzeylerinin azalması ile postüral stabilitenin daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır [250]. Çalışmamızda, TMED olan hastalarda servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan kuvvetlendirme, proprioseptif ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin TME sensorimotor fonksiyonlarını ve mandibular pozisyonu optimize ederek postüral stabiliteyi geliştirdiğini düşünmekteyiz. Aynı zamanda çalışmamızın sonuçlarında STEG’de hem servikal hem TME pozisyon hissinin kontrol grubuna kıyasla daha iyi olduğu bulundu. Bu bulgunun da STEG’deki postüral stabilite sonuçlarının kontrol grubuna kıyasla daha iyi olmasına katkı sağladığını düşünmekteyiz.

Başın konumu postüral stabilitenin sağlanmasında önemlidir. Başın konumu ve hareketleri servikal bölgenin pozisyonuna ve stabilitesine bağlıdır [251]. Servikal bölgenin optimal pozisyon ve stabilitesinin sağlanması için de skapulotorasik bölge önemli bir fonksiyona sahiptir [225]. KSM kompleksin vücudun genel postürü ve stabilitesi üzerinde etkili bir rolü olduğu çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir; ancak

mevcut kanıtlar çelişkili ve yetersizdir [252-256]. Yapılan çalışmalarda, maksillo-mandibular ilişkideki değişikliklerin, antero-posterior yöndeki ayak yük dağılımını ve postüral salınımları etkileyebileceği belirtilmiştir [252, 253, 255]. Gangloff ve ark. (2002), simetrik bir mandibular pozisyonun postüral salınımları azalttığını bildirmiştir. Çalışmamızda postüral stabilite sonuçları kontrol grubuna kıyasla STEG’de anlamlı düzeyde daha üstün bulundu. Bu sonucun, STEG’de uygulanan egzersizlerin mandibular pozisyon üzerindeki direkt ve indirekt olumlu etkileri neticesinde olduğunu düşünüyoruz.

Yakın zamanda yapılan bir sistematik derleme çalışmasında [257] TMED ile omurga problemleri arasındaki ilişkileri araştıran 266 makale incelenmiştir. Sistematik derleme sonuçlarına göre; 216 makalede TMED ile baş önde duruş arasında, 53 makalede pelvisteki dizilim bozuklukları ile TMED arasında ilişkiler olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada oklüzyon problemlerinin postüral stabiliteyi etkilediğini gösteren 131 makale ve postüral instabilitenin oklüzyon üzerinde etkileri olduğunu vurgulayan 171 makale olduğu rapor edilmiştir [257]. Yapılan başka bir çalışmada, 1291 öğrenci arasından seçilen oklüzyon problemi olan 26 kişi ve aynı özelliklere sahip 52 sağlıklı kişi postüral stabilite ve ayaktaki yük dağılımı açısından karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, postüral salınımların ve ayaktaki yük dağılımlarının cinsiyet ve oklüzal problemlerden etkilenmediği gösterilmiştir [143]. Bu çalışma bulgularından, KSM dizilim bozuklukları ile postüral stabilite arasında çelişkili sonuçların bulunduğu ve bazı ilişkiler bulunsa bile neden-sonuç ilişkilerini destekleyecek yeterli bilimsel kanıtın bulunmadığı sonucuna varılabilir. Skapulotorasik ve servikal bölge fonksiyonlarının KSM dizilim bozuklukları ve postüral stabilite ile ilişkili olabileceği düşüncesiyle çalışmamızda STEG’de konvansiyonel servikal postür düzeltici egzersizlere ilave olarak uygulanan

skapulotorasik egzersizlerin KSM dizilim bozukluklarına ve postüral stabilite üzerine etkilerini inceledik. Çalışmamızın sonucunda, KSM dizilim bozukluğu olan hastalarda servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan kuvvetlendirme, proprioseptif ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite üzerinde olumlu gelişmeler gösterdiği bulunmuştur. Mandibular pozisyonun ve fonksiyonlarının optimize edilmesi, servikal ve TME bölge kas kuvvetinin iyi olması ile trigeminal sistemden kalkan uyarıların ve oklüzal proprioseptif girdilerin vücut salınımlarını azaltarak postüral stabiliteyi geliştirdiği belirtilmektedir [246]. Benzer şekilde yapılan bir çalışmada, tip II ve tip III maloklüzyon durumlarında TME'den kalkan afferent uyarılar doğrultusunda baş, omurga ve omuzlarda kompanse edici postüral değişikliklerin olduğu ileri sürülmektedir [120]. Bu bilgilere dayanarak, KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde normal oklüzyonun, vücut postürünün ve dengesinin etkilenebileceği, bununla birlikte skapulotorasik bölge postürü ve stabilizasyonunun geliştirilmesi ile postüral stabilitenin optimize edilebileceği söylenebilir.

KSM dizilim bozukluğu, stomatognatik sistemin nöromüsküler kontrolünü etkileyerek anormal afferent bilgilere yol açar. Bu durum, servikal bölgede kas fonksiyonunun bozulmasına ve mandibular malpozisyona neden olur [116]. Ayrıca, TME ve suprahyooid kasların doğal kinematığını değiştirerek hyoid ve mandibula kemiklerinin normal pozisyonunu bozar [258].

Servikal ve torasik omurlardan kalkan propriyoseptif girdiler postüral kontrolde önemli bir rol oynar. Propriyoseptif duyu, vestibüler sistem ile birlikte çalışır ve koordinasyon içinde hareket etmek için başın ince hareketine duyarlı bir şekilde tepki verir [240]. Literatürde yer alan çalışmalar, baş önde duruş postürüne sahip bireylerin boyun ve üst sırt bölgelerinde propriyosepsiyonun olumsuz olarak

etkilendiğini ve azalan propriyoseptif girdilerin vücudun hızlı ve hassas postüral ayarlamalar yapma yeteneğini bozarak postüral stabiliteyi azalttığını göstermektedir [241, 242]. Çalışmamızdaki katılımcıların yaş ortalaması ile benzer yaş ortalamasına sahip baş önde postürü olan 39 birey üzerinde yapılan bir çalışmada, servikal fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerindeki eklem pozisyon hissinin, sağlıklı gruba kıyasla daha bozuk olduğu bulunmuştur [259]. Aynı zamanda yapılan bir çalışmada, baş önde duruşun TME ve suprahoid kasların doğal kinematikini etkileyerek komşu segmentlerdeki kasların uzunluk-gerilim ilişkisini değiştirdiği belirtilmiştir [77]. Bu değişikliklere bağlı olarak baş önde duruş, skapular kasların fonksiyonunu, kas aktivasyon düzenlerini ve normal skapular kinematikini etkilemektedir. Aksesuar sinir boyun, skapulotorasik bölge ve omuz kaslarından atlanto-okspital eklem yoluyla propriyoseptif afferentler taşır [125]. Skapular biyomekanik ve nöromüsküler kontroldeki değişiklikler bu nedenle de baş önde duruş gelişimine yol açmaktadır [126]. Baş önde duruş, anormal skapular kas aktivitesine yol açarken, anormal skapular kas aktivitesi de baş önde duruşa yol açabileceğinden aralarındaki ilişki çift yönlüdür. TMED olan hastalarda ise yaşanan semptomlara bağlı olarak baş ve boyun farklı pozisyonları benimseyebilir. Baş pozisyonundaki bu değişiklikler vücudun optimal dizilimini bozarak propriyoseptif girdileri ve postüral stabiliteyi olumsuz yönde etkilemektedir [160, 245, 260]. Bu nedenle, KSM dizilim bozukluğu olan hastalarda anormal somatosensoriyel girdiler, reseptörlerin disfonksiyonu ve bozulmuş sensorimotor kontrol nedeniyle propriyosepsiyon ve postüral stabilitenin etkilenmesi muhtemeldir [115].

Propriyoseptif girdiler, TME ve servikal bölge stabilitesinin sağlanmasında ve fonksiyonlarının sürdürülmesinde oldukça önemli bir role sahiptir. Propriyoseptif geri bildirimler, TME ve servikal bölge hareketlerinin koordineli bir şekilde

gerçekleştirilmesi ve fonksiyon sırasında uygun hizalanmanın sağlanması için de gereklidir. Proprioepsiyon duyusundaki etkilenimler TME'nin nöromüsküler kontrolünün değişmesine yol açarak TMED semptomlarının gelişmesine katkıda bulunabilir. Aynı şekilde TMED durumu da çene bölgesindeki kaslardan ve TME'den gelen duysal geri bildirimleri değiştirerek propriyoseptif duyuyu etkileyebilir. Bu etkilenimler optimal mandibular pozisyonun sağlanması ve TME hareketlerinin doğru algılanmasında zorluklara yol açabilir. Ayrıca bu etkilenimler potansiyel olarak kas gerginliğinin artması, ağrı ve TME fonksiyon bozukluklarına yol açabilir. Yani propriyoseptif girdiler ile TMED arasında karşılıklı etkileşimler bulunmaktadır [261, 262]. Baş önde duruş postürü ile proprioepsiyon arasındaki ilişkilerin gösterildiği çalışmalarda ise baş önde duruş ile birlikte servikal omurganın doğal dizilimin değiştiği ve bu durumun da servikal bölgede proprioepsiyondan sorumlu mekanoreseptörleri etkilediği bildirilmektedir. Baş önde duruşa bağlı proprioepsiyon duyusundaki yanlış girdilerin nöromüsküler kontrolde değişikliklere yol açtığı ve hem servikal bölge hem TME'nin fonksiyonlarını etkilediği belirtilmektedir [263, 264]. Literatürde yer alan çalışmalarda, terapötik egzersizler yoluyla propriyoseptif girdilerin arttırılmasına bağlı olarak nöromüsküler koordinasyonun geliştirilebileceği, TME ve servikal bölge kasları üzerindeki gerilimin azaltılabileceği ve KSM sistem fonksiyonlarının optimize edilebileceği bildirilmektedir [265, 266]. Bununla birlikte; skapulotorasik egzersizlerin servikal bölge proprioepsiyonu üzerine etkilerini gösteren çalışmalar oldukça kısıtlıdır ve skapulotorasik egzersizlerin TME proprioepsiyonu üzerine etkilerini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Elektromiyografik ölçümler kullanılarak yapılan bir çalışmada, skapulotorasik ve skapulohumeral bölge stabilizasyon egzersizlerinin genel postüral stabiliteyi ve çiğneme kaslarının fonksiyonunu geliştirerek TME proprioepsiyonunu potansiyel

olarak etkileyebileceği öne sürülmüştür [266]. Aynı çalışmada bu ilişkinin tam olarak anlaşılabilmesi için skapulotorasik egzersizlerin TME proprioepsiyonu üzerindeki etkilerini doğrudan araştıran spesifik araştırmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır [266]. Çalışmamızın sonucunda, servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan 8 haftalık skapulotorasik egzersizlerin, STEG'deki bireylerin servikal bölge ve TME proprioepsiyon duyusunda, kontrol grubuna kıyasla, anlamlı derecede daha fazla iyileşmeye yol açtığı bulundu. Aynı şekilde 8 hafta (T₁) ile 12 hafta sonrasındaki izlem (T₂) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması, egzersizlerin etkilerinin tedavi sonrası dönemde de sürdüğünü göstermektedir. Literatürde, bu tür egzersizlerin ortalama 3-6 hafta süre uygulandığı çalışmaların bir kısmında, olumlu sonuç alınmadığı bildirilmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar, bu egzersizlerin etkili olabilmesi için gereken süre konusunda net bir öneride bulunmamıştır [209]. Bu çalışmanın sonuçları göz önüne alındığında, TMED ve baş önde duruş postürüne sahip KSM dizilim bozukluğu olan hastalarda, TME ve servikal bölge proprioepsiyon duyusunun ve postüral stabilitenin iyileştirilebilmesi için egzersiz programının 8 hafta sürdürülmesi gerektiği söylenebilir.

Yapılan çalışmalar, servikal ve skapular stabilizasyon egzersizlerinin boyun çevresinde proprioepsiyon duyusunu geliştirdiğini ve dolayısıyla baş önde postürünü düzelttiğini öne sürmektedir [267, 268]. Ayrıca, direnç eğitiminin Golgi tendon organı ve kas içciklerinin duyarlılığını ve servikal bölge çevresindeki mekanoreseptörlerin uyarılabilirliğini arttırdığı belirtilmektedir [269]. STEG'e uygulanan egzersiz programının içeriğinde hem servikal hem skapulotorasik bölgeye yönelik stabilizasyon egzersizleri ve dirençli egzersizlerin de bulunması, kanımızca TME ve servikal bölge proprioepsiyon duyusundaki iyileşmeyi açıklayabilir. Ayrıca Winter ve ark. (2022), propriyoseptif egzersizlerin somatosensoriyel ve sensorimotor

fonksiyonlarda iyileşmeye yol açtığını göstermiştir. Bu egzersizlerin, motor kortekste kortikal reorganizasyon ve kortiko-spinal sistemlerdeki adaptasyonlarla ilişkili olduğu belirtilmiştir [270]. Çalışmamızda, STEG'de uygulanan egzersizlerin içeriğinde foam roller (köpük rulo), Pilates topları, bosu topları ve dikenli topar gibi materyaller kullanarak sağlanan yoğun propriyoseptif girdilerin etkisini de inceledik. Dolayısıyla yukarıda belirtilen kanıtlara dayanarak, STEG'de skapulotorasik bölgeye yönelik uygulanan propriyoseptif egzersizlerin hem TME'yi hem de servikal propriyosepsiyonu kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla iyileştirdiğini söyleyebiliriz.

TME disfonksiyonları, servikal bölge ve TME çevresindeki kasların kuvvetinde azalmalar ve ağrılı durumlarla karakterize olup KSM sistem fonksiyonlarını etkileyen bir grup problemi ifade eder [271]. TMED'li bireylerde mandibula pozisyonunun değişmesi, servikal bölge diziliminin değişmesine ve ağrılı durumlara neden olabilmektedir. Bu problemler kassal imbalanslara, kas kuvveti ve enduransında azalmalara, TME ve servikal bölgede hareket kısıtlılığına yol açmaktadır. Ayrıca TMED'ye bağlı olarak kas, bağ, kemik yapısı ve nöral dokularda dejeneratif değişikliklerin erken ortaya çıkması da yukarıda belirtilen durumlara neden olabilmektedir [82]. Suprahyoid ve çiğneme kasları aktivasyonlarının azalması ve derin servikal fleksörlerin zayıflaması nedeniyle trapez ve SKM gibi yüzeysel kasların aşırı aktivasyonu ile postüral kontrolü devam ettirmesi beklenir [184]. Armijo ve Magee tarafından yürütülen bir çalışmada, TMED'li bireylerin SKM ve üst trapez kaslarında artmış istirahat EMG aktivitesi gösterdiği bulunmuştur. Bu çalışmada, yüzeysel kaslardaki artan aktivitenin, derin fleksör kasların zayıflığını kompanse edici bir strateji olarak açığa çıktığı belirtilmiştir [272]. Literatürde yer alan çalışmalarda, TMED olan bireylerde hem TME hem servikal bölge kas kuvveti ve enduransında

azalma, mandibular disfonksiyon ve bozulmuş postüral kontrol olduğu ve bu sonuçların ağrıya bağlı refleks inhibisyon ile bağlantılı olabileceği belirtilmiştir [273, 274]. Baş önde duruş, kemik, bağ, eklem kapsülü ve kas gibi posterior servikal yapılar üzerindeki yükün artmasına, skapular kinematiğin ve kinetiğin değişmesine neden olmaktadır. Aynı şekilde, skapular kinetik ve kinematiğin değişmesi ve instabilite gibi durumların da servikal bölge ve çiğneme kaslarını etkilediği ve aralarında iki yönlü bir etkileşim olduğu bilinmektedir [275, 276]. Özellikle serratus anterior, levator skapula ve üst trapez kaslarının uygun aktivasyon paternleri ve koordineli çalışmasının servikal bölge fonksiyonları açısından önemli olduğu belirtilmektedir [277]. Skapulotorasik bölge ile KSM sistem arasındaki biyomekanik ve fonksiyonel bağlantılar göz önünde bulundurulduğunda [102, 277], skapulotorasik bölgeye uygulanacak egzersizlerin servikal bölge ve TME kasları üzerinde etkili olabileceğini düşündük. Çalışmamızda hem STEG’de hem kontrol grubunda uygulanan 8 haftalık egzersizlerin TME depresör, servikal fleksör ve ekstansör kasların kuvvetini arttırdığı sonucuna varıldı. Bununla birlikte kontrol grubuna kıyasla STEG’de TME depresör kasların kuvveti üzerindeki etkilerin istatistiksel olarak anlamlı derecede daha üstün olduğu bulundu. Yapılan bir çalışmada, çalışmamızın sonuçları ile benzer şekilde skapular stabilizasyon egzersizlerinin servikal bölge kas kuvvetini arttırdığı bulunmuştur [278, 279]. Aynı şekilde servikal stabilizasyon egzersizlerinin TME depresör kas kuvvetini arttırdığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır [280, 281]. Çalışmamızın servikal sağ ve sol lateral fleksör kas kuvveti sonuçlarında ise kontrol grubunda grup içi karşılaştırmalarda anlamlı farklar olmadığı, STEG’de kas kuvvetinin anlamlı derecede arttığı fakat gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olmadığı görüldü. Servikal fleksör ve ekstansör kas kuvvetinde her iki grupta da artış olmasına rağmen, sağ ve sol lateral fleksörlerin kas kuvvetinde sadece

STEG'de artış olmasının egzersiz içeriğinden kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz. Çünkü her iki grupta da uygulanan servikal postür düzeltici egzersizler ağırlıklı olarak sagittal düzleme yönelik iken; STEG'de servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizler hem sagittal hem frontal düzleme yönelik egzersizler şeklindeydi. Yapılmış bir çalışmada [282], servikal stabilizasyon egzersizlerinin servikal lateral fleksör kas kuvvetini arttırdığı bulunmuş iken; bir başka çalışmada [283], çalışmamızın sonuçlarına paralel olarak servikal fleksör ve ekstansörlerin kas kuvvetini arttırdığı fakat lateral fleksörlerin kas kuvveti üzerinde etkisi olmadığı bildirilmiştir. Literatürdeki sonuçların çelişkili olması nedeniyle bu konu ile ilgili yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

TMED olan hastalarda, instabiliteye karşı mümkün olan en iyi eklem stabilitesini sağlamak ve hareketi yönlendirmek amacıyla çene hareketleri sırasında masseter, SKM ve skapulotorasik bölge kaslarının iki taraflı kas aktivasyonunun sağlıklı kişilere kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Kassal anlamda fonksiyonel sınırlayıcı faktörlerin azaltılması ve nöromusküler kontrolün optimal bir şekilde sağlanabilmesi için problemin erken teşhis edilmesi ve probleme yönelik etkili ve bütüncül bir tedavi programının uygulanması gerekmektedir [225]. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda, baş önde duruş ile çiğneme kaslarının fonksiyonları arasında çeşitli korelasyonlar olduğu belirtilmektedir [264, 284, 285]. Bu korelasyonlar, klinik açıdan çiğneme kaslarında optimal kuvvetin sağlanması ve TMED'nin tedavisinde servikotorasik postür problemlerinin de değerlendirilmesi ve tedavi programlarına dahil edilmesi gerekliliğini göstermektedir. Böyle bir durumda skapulotorasik bölge kaslarının stabilizasyonunu ve aktivasyon paternlerini optimize etmek hem TME hem servikal bölge kaslarının kuvvetini, derin servikal fleksörlerinin enduransını ve mandibular fonksiyonları olumlu yönde etkileyebilir. Bu nedenle, çalışmamızın

amaçlarından biri de KSM dizilim bozukluğu olan hastalarda servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan kuvvetlendirme, proprioseptif ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin derin servikal fleksörlerin kassal enduransı ve mandibular fonksiyonlar üzerine etkilerini kontrol grubu ile karşılaştırmaktı.

TMED, çiğneme kasları ve servikotorasik bölge kaslarının ağırlı ve/veya disfonksiyonel durumları ile ilişkili olabilen bir klinik problemdir [286]. Derin servikal kasların azalmış enduransı ve hipoaktivitesi sadece belirli bir alanda değil omuz ve torasik omurga gibi diğer ilişkili eklemlerde de segmental instabiliteye neden olur [287]. Servikotorasik bölgedeki disfonksiyon veya ağırlı durumlar ile TMED arasında ilişkiler olduğu çeşitli çalışmalarda belirtilmiş [288, 289] ve TMED olan bireylerde servikotorasik kasların kuvvetinde ve enduransında azalma olabileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır [157, 273]. Buna karşılık servikotorasik ve skapulotorasik bölge kaslarının stabilizasyonu ve izometrik kas kuvveti ile TMED şiddeti ve DSF kassal enduransı arasındaki ilişkiler literatürde tanımlanmamıştır. Servikal stabilizasyon egzersizleri, servikal omurganın derin stabilizatör kaslarının enduransını arttırmak, yüzeysel ve derin kaslar arasındaki koordinasyonu geliştirmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu egzersizler, derin servikal fleksörlerinin enduransını arttırmada ve stabilizatör kasların aktivasyonu ile nötral omurga dizilimini sağlamada etkilidir [290]. Yapılmış birçok çalışmada, servikal postür düzeltici egzersizlerin servikal eklem hareket açıklığını arttırmada, derin servikal fleksörlerinin enduransını arttırmada ve mandibular fonksiyonlar üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir [291-293]. Yapılan bir başka çalışmada, 6 hafta boyunca eğitici videolar yoluyla uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerin de aynı şekilde derin servikal fleksörlerinin kassal enduransını arttırdığı sonucuna varılmıştır [294]. Buna karşın

literatürde skapulotorasik egzersizlerin derin servikal fleksörlerinin enduransı üzerine etkilerini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yalnızca yayınlanmış bir sözel bildiride, kronik boyun ağrısı olan 50 bireyde derin servikal fleksörlerinin enduransı ile skapular stabilizatör kaslar arasındaki korelasyonlar incelenmiş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu belirtilmiştir [295]. Çalışmamızın sonuçları da literatürle paralellik göstermekteydi. Hem kontrol grubunda hem STEG’de derin servikal fleksörlerinin enduransı ve mandibular fonksiyonlar olumlu yönde gelişmeler gösterdi. STEG’deki etkiler kontrol grubuna kıyasla daha üstün olmakla birlikte iki grup arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Yapılan bir çalışmada, vücut postüründeki değişikliklerin oklüzal kuvvet dağılımına ve mandibular fonksiyonlara etki ettiği, mandibular pozisyondaki değişikliklerin de vücut postürünü etkilediği sonucuna varılmıştır [296]. Çalışmamızın sonucunda hem kontrol grubunda hem STEG’de uygulanan egzersizlerin KVA’yı arttırarak baş postürü üzerinde yarattığı olumlu etkilerin de DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyonlardaki artış ile ilişkili olabileceğini düşünüyoruz.

TMED ve servikotorasik bölge ilişkisini araştıran çalışmalarda farklı mekanizmalar öne sürülmektedir. Servikotorasik bölgedeki ağrılı durumların geniş servikotorasik fasya aracılığıyla mandibular bölgeye taşındığını öne süren mekanizmalar olduğu gibi; nöronal bağlantılar olduğu da belirtilmektedir [297-299]. Nöronal mekanizmada, mandibular bölge mukozası, TME ve çiğneme kaslarının innervasyonunu sağlayan trigeminal sinirin, aynı zamanda ilk üç servikal vertebra bölgesinin deri duyusu, SKM, üst trapez ve posterior servikal kasların duyu innervasyonunu taşıyan duyu sinirlerinin, trigeminal nükleusun subkaudal parçasında sinaps yaptığı belirtilmiştir. Dolayısıyla, servikotorasik bölgedeki bir ağrı ya da

problemin mandibular fonksiyonları etkileyebileceği vurgulanmaktadır [297, 298]. Baş önde duruş olan hastalarda çiğneme kaslarının aktivasyonlarında azalmalar, temporalis ve masseter kaslarında asimetrik kasılma paternleri ve mandibular fonksiyonların azaldığı bildirilmiştir [300]. Yapılan bir çalışmada, TMED olan hastalarda da kontrol grubuna kıyasla ağız açma ve kapama sırasındaki sapmaların daha yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda mandibulanın yatay hareketlerinde orta hattan sapma miktarının daha fazla olduğu ve mandibular fonksiyonlarda daha fazla etkilenim olduğu bulunmuştur [225]. Silva ve ark. TMED'si olan hastalarda servikal ve üst torasik omurgaya uygulanan mobilizasyonun kısa süreli etkilerini araştırdıkları çalışmada, servikal bölge NEH ve mandibular fonksiyonlarda artış ve hem boyun hem TME ağrısında azalma olduğunu bulmuşlardır. Bu etkilerin bölgenin normal biyomekaniğinin restorasyonu, mekanik gerilimin azalması ve servikal omurgadaki kuvvet dağılımının iyileşmesi neticesinde oluştuğunu ileri sürmüşlerdir [301]. Fakat bu çalışmada yapılan uygulamanın uzun süreli etkilerine dair herhangi bir kanıt bulunmamaktadır. Yapılan başka çalışmalarda ise üst torakal bölge manipülasyonu ile servikal bölge fonksiyonlarında ve diziliminde olumlu etkiler elde edildiği ve TME'nin servikal bölge ile olan yakın ilişkisi nedeniyle bu etkilerin TME fonksiyonlarına da yansiyabileceği belirtilmiştir [177-179]. Fakat bu çalışmalarda da sonuçların daha çok akut etkiler yönünde olduğu ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda 8 haftalık süre ile uyguladığımız egzersizlerin mandibular fonksiyonlar üzerine olan etkilerinin, literatürdeki çalışmaların sonuçlarına benzer sonuçlar ortaya koyduğunu ve dahası, elde edilen etkilerin kontrol grubunda tedavi bitiminin 4 hafta sonrasında da devam ettiği sonucuna vardık. STEG'de, DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyonlar üzerindeki etkilerin tedavi sonrası 8. hafta (T₁) ve 12. hafta izlem (T₂) sonuçları, başlangıç değerlerine göre ciddi

derecede gelişme göstermiştir. Bununla birlikte tedavi sonrası 8. hafta sonuçları ile izlem sonuçları arasında da anlamlı farkların olması tedavi etkilerinin zamanla azaldığını göstermektedir. Bu bağlamda KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde DSF kassal endurans ve mandibular fonksiyonların iyileştirilmesi ve etkilerinin devam etmesi açısından düzenli egzersiz alışkanlığının benimsenmesi gerektiğini ve bu konu ile ilgili olarak daha uzun süreli çalışmalar yapılmasının yararlı olacağını düşünmekteyiz.

5.1 Limitasyonlar

Çalışmamızda TME kas kuvveti değerlendirmesinde sadece depresör kasların kuvvetine bakıldı, geçerli ve güvenilir bir yöntem ile elevatör kasların da kuvvetine bakılabılırdı. Ayrıca 8 haftalık tedavi programından sonra etkilerin devam edip etmediğini belirlemek için yürütülen 4 haftalık izlem sürecinde daha etkili bir takip sistemi uygulanabilirdi.

Bölüm 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kranio-serviko-mandibular (KSM) dizilim bozukluğu olan sedanter bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan kuvvetlendirme, propriosepsiyon ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite, propriosepsiyon, izometrik kas kuvveti, derin servikal fleksör kasların enduransı ve mandibular fonksiyonlar üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda belirtilmiştir:

1. Servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite parametrelerinden total salınım miktarı, alan boşluğu yüzdesi, salınım hızı ve AP salınım miktarı ölçüm sonuçlarını konvansiyonel olarak uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla azalttığı bulundu. Buna karşılık ML salınım miktarı üzerindeki etkiler iki grup arasında benzer olarak bulundu. Bu durumda, “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır” şeklindeki hipotezimiz kısmen kabul edilmiştir.

2. Servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin temporomandibular eklem propriosepsiyonunu, konvansiyonel olarak uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla geliştirdiği bulundu. Bu durumda “KSM dizilim bozukluğu olan

bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin TMEPH üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır” şeklindeki hipotezimiz kabul edilmiştir.

3. Servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin servikal bölge proprioepsiyonunu, konvansiyonel olarak uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla geliştirdiği bulundu. Bu durumda “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin SEPH üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır” şeklindeki hipotezimiz kabul edilmiştir.

4. Servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizler, temporomandibular eklem depresör kaslarının izometrik kas kuvvetini, konvansiyonel olarak uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla arttırdı. Bu durumda “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin TME depresör kaslarının izometrik kas kuvveti üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır” şeklindeki hipotezimiz kabul edilmiştir.

5. Servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksörlerin izometrik kas kuvveti üzerine olan etkiler her iki egzersiz grubunda benzer olarak bulundu. Bu durumda “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin servikal bölge izometrik kas kuvveti üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır” şeklindeki hipotezimiz reddedilmiştir.

6. Derin servikal fleksör kasların enduransı üzerine olan etkiler her iki egzersiz grubunda benzer olarak bulundu. Bu durumda “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin DSF kas enduransı üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır” şeklindeki hipotezimiz reddedilmiştir.

7. Mandibular fonksiyonlar üzerine olan etkiler her iki egzersiz grubunda benzer olarak bulundu. Bu durumda “KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde servikal postür düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanan skapulotorasik egzersizlerin mandibular fonksiyonlar üzerine etkisi, tek başına uygulanan servikal postür düzeltici egzersizlerden farklıdır” şeklindeki hipotezimiz reddedilmiştir.

Servikal postür düzeltici egzersizlere skapulotorasik egzersizlerin eklenmesiyle, bu hastaların TMED şiddetinde, postüral stabilitede, TME ve servikal bölge propriosepsiyonunda ve TME depresör kas kuvvetinde, konvansiyonel egzersiz grubuna kıyasla anlamlı derecede daha fazla iyileşme meydana geldiği saptandı. Bununla birlikte hem kontrol grubunda STEG’de uygulanan egzersiz programlarının, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksör kas kuvveti, derin servikal fleksörlerin kassal enduransı ve mandibular fonksiyonlar üzerindeki olumlu etkileri benzer bulundu. Buna karşın postüral stabilitenin ML salınım miktarında, her iki grupta da tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varıldı.

Çalışmamızın kapsamında olmadığından dolayı sebep-sonuç ilişkilerini ifade etmek mümkün olmasa da bulgularımız skapulotorasik bölge ile KVA, TMED şiddeti, postüral stabilite, TME ve servikal bölge propriosepsiyonu, TME depresör, servikal fleksör, ekstansör ve lateral fleksörlerin kas kuvveti, DSF kassal enduransı ve mandibular fonksiyonlar arasında ilişkiler olabileceğini gösterdi. Literatürde yer alan çalışmalarda TMED veya baş önde duruş problemi olan hastalarda tedaviler genellikle

TME'ye veya servikal bölgeye yönelik planlanmaktadır. Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, TMED ve baş önde postüre sahip KSM dizilim bozukluğu olan bireylerde skapulotorasik bölgenin de tedavi programına dahil edilmesini önermekteyiz. Ayrıca çalışmamızın, bu tür hastalarda baş önde postürünü düzeltmek, TMED şiddetini azaltmak, postüral stabiliteyi geliştirmek ve mandibular ve servikal fonksiyonları optimize etmek için klinisyenlere rehberlik edecek kritik bir öneme sahip olduğunu düşünüyoruz. Son olarak, literatürde, skapulotorasik bölge ve hatta daha periferdeki segmentlere uygulanacak tedavi yaklaşımlarının KSM sistem üzerindeki etkilerini ve aralarındaki ilişkileri araştıran çalışmalarının eksikliği nedeniyle bu konuda yapılacak uzun süreli araştırmalara ihtiyaç olduğu görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

- [1] Hertling, D. and Kessler, R.M. (2006), *Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods*: Lippincott Williams & Wilkins.
- [2] Sajjadi, E., Olyaei, G.R., Talebian, S., Hadian, M.-R. and Jalaie, S., (2014), *The effect of forward head posture on cervical joint position sense*, Archives of Advances in Biosciences, 5 (4).
- [3] Ryan, J., Akhter, R., Hassan, N., Hilton, G., Wickham, J. and Ibaragi, S., (2019), *Epidemiology of temporomandibular disorder in the general population: a systematic review*, Adv Dent Oral Health, 10 (3), 1-13.
- [4] Vakili, L., Halabchi, F., Mansournia, M.A., Khami, M.R., Irandoost, S. and Alizadeh, Z., (2016), *Prevalence of common postural disorders among academic dental staff*, Asian journal of sports medicine, 7 (2).
- [5] Weber, P., Corrêa, E.C.R., de Paula Bolzan, G., dos Santos Ferreira, F., Soares, J.C. and da Silva, A.M.T., (2012), *Relationship between craniocervical posture, mandible and hyoid bone and influence on alimentary functions*, Brazilian Journal of Oral Sciences, 11 (2), 141-47.
- [6] Chaves, T.C., Turci, A.M., Pinheiro, C.F., Sousa, L.M. and Grossi, D.B., (2014), *Static body postural misalignment in individuals with temporomandibular disorders: a systematic review*, Brazilian journal of physical therapy, 18 481-501.

- [7] Saito, E.T., Akashi, P.M.H. and Sacco, I.d.C.N., (2009), *Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder*, Clinics, 64 35-39.
- [8] Zonnenberg, A., Van Maanen, C., Oostendorp, R. and Elvers, J., (1996), *Body posture photographs as a diagnostic aid for musculoskeletal disorders related to temporomandibular disorders (TMD)*, CRANIO®, 14 (3), 225-32.
- [9] Odabaş, B. and Arslan, S.G., (2008), *Temporomandibular eklem anatomisi ve rahatsızlıkları*, Dicle Tıp Dergisi, 35 (1), 77-85.
- [10] Okeson, J.P. (2019), *Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book*: Elsevier Health Sciences.
- [11] Alomar, X., Medrano, J., Cabratosa, J., Clavero, J., Lorente, M., Serra, I., Monill, J. and Salvador, A. Anatomy of the temporomandibular joint. Seminars in Ultrasound, CT and MRI: Elsevier; 2007. p. 170-83.
- [12] Tanaka, E. and Koolstra, J., (2008), *Biomechanics of the temporomandibular joint*, Journal of dental research, 87 (11), 989-91.
- [13] DA, N., (2002), *Kinesiology of the musculoskeletal system*, Foundations for Physical Rehabilitation, 251-310.
- [14] Tuncer, A. (2020), *Kinesiology of the temporomandibular joint. Comparative Kinesiology of the Human Body*: Elsevier; 2020. p. 285-302.

- [15] Obrez, A. and Gallo, L.M., (2006), *Anatomy and function of the TMJ*, TMDs: an evidence-based approach to diagnosis and treatment. Hanover park: Quintessence Publishing Co, 39-41.
- [16] Sansalone, C. (2009), *The relationship of the lateral pterygoid muscle and articular disc to the retrodiscal tissue: a three dimensional analysis*: Library and Archives Canada= Bibliothèque et Archives Canada, Ottawa.
- [17] Siéssere, S., Vitti, M., de Sousa, L.G., Semprini, M. and Regalo, S.C.H., (2017), *Bilaminar zone: anatomical aspects, irrigation, and innervation*, Journal of Morphological Sciences, 21 (4), 0-0.
- [18] Omar Franklin Molina, R.M., Marcio Yukio Hassumi, Marjorie FA Andrade, (2022), *Sensory receptors in the temporomandibular joint: A review*, Journal of Dental and Medical Sciences, 21 (8), 63-76. doi:10.9790/0853-2108056376
- [19] Gremillion, H.A. and Klasser, G.D. (2017), *Temporomandibular disorders: A translational approach from basic science to clinical applicability*: Springer.
- [20] Manfredini, D., (2009), *Etiopathogenesis of disk displacement of the temporomandibular joint: a review of the mechanisms*, Indian Journal of Dental Research, 20 (2), 212-21.
- [21] Levangie, P.K. and Norkin, C.C. (2011), *Joint structure and function: a comprehensive analysis*: FA Davis.

- [22] 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.
- [23] Ingawale, S. and Goswami, T., (2009), *Temporomandibular joint: disorders, treatments, and biomechanics*, Annals of biomedical engineering, 37 976-96.
- [24] Neumann, D.A. (2016), *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation*: Elsevier Health Sciences.
- [25] Tanaka, E., Shibaguchi, T., Tanaka, M. and Tanne, K., (2000), *Viscoelastic properties of the human temporomandibular joint disc in patients with internal derangement*, Journal of oral and maxillofacial surgery, 58 (9), 997-1002.
- [26] Oatis, C.A. (2009), *Kinesiology the mechanics and pathomechanics of human movement*: Wolters Kluwer.
- [27] Şakul, B. and Baş, B.B., (2009), *boynun klinik bölgesel anatomisi*, Ankara: Özkan Matbaacılık, 119-30.
- [28] Fehrenbach, M.J. and Herring, S.W. (2015), *Illustrated Anatomy of the Head and Neck-E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- [29] Robba, T., Tanteri, C. and Tanteri, G. MRI of the Temporomandibular Joint: Correlation Between Imaging and Pathology. Springer; 2020.

- [30] Muscolino, J. Anatomy Glossary.
<https://learnmuscles.com/glossary/temporalis/2020>.
- [31] McNamara Jr, J.A., (1973), *The independent functions of the two heads of the lateral pterygoid muscle*, American Journal of Anatomy, 138 (2), 197-205.
- [32] Eriksson, P.-O., Eriksson, A., Ringqvist, M. and Thornell, L.-E., (1981), *Special histochemical muscle-fibre characteristics of the human lateral pterygoid muscle*, Archives of oral Biology, 26 (6), 495-507.
- [33] Cumhuri, M. and Sancak, B., (2012), *Fonksiyonel Anatomi, Baş-Boyun ve İç Organlar*, Baskı syf, 290-95.
- [34] Yumuşakbaş, E., (2020), *Temporomandibular Eklem İçi Rahatsızlığı Olan Hastalarda Klinik Teşhis ve Bulguların MR Görüntüleme Sonuçları ile Karşılaştırılması*.
- [35] Wilkinson, T., (1988), *The relationship between the disk and the lateral pterygoid muscle in the human temporomandibular joint*, The Journal of prosthetic dentistry, 60 (6), 715-24.
- [36] Khan, Y.S. and Bordoni, B., (2019), *Anatomy, head and neck, suprahyoid muscle*.
- [37] Palmer, J.B., Rudin, N.J., Lara, G. and Crompton, A.W., (1992), *Coordination of mastication and swallowing*, Dysphagia, 7 187-200.

- [38] Kanungo, B., Patra, R.C., Mohanty, P. and Kaur, H., (2020), *Pain Sensitivity of Sub-Occipital Muscles in Temporomandibular Disorder Patients: A Comparison with Normal Subjects*, Indian Journal of Public Health Research & Development, 11 (7), 1137-40.
- [39] Matheus, R.A., Ramos-Perez, F.M.d.M., Menezes, A.V., Ambrosano, G.M.B., Haiter-Neto, F., Bóscolo, F.N. and Almeida, S.M.d., (2009), *The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture*, Journal of Applied Oral Science, 17 204-08.
- [40] Commons, W. Suboccipital muscles.
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=272753192013>.
- [41] Sugihara, D., Kawara, M., Suzuki, H., Asano, T., Yasuda, A., Takeuchi, H., Nakayama, T., Kuroki, T. and Komiyama, O., (2020), *Mandibular jaw movement and masticatory muscle activity during dynamic trunk exercise*, Dentistry Journal, 8 (4), 132.
- [42] Han, M.D. and Lieblich, S.E., (2022), *Anatomy and Pathophysiology of the Temporomandibular Joint*, Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery, 1535-50.
- [43] Schmidt, B.L., Pogrel, M.A., Necoechea, M. and Kearns, G., (1998), *The distribution of the auriculotemporal nerve around the temporomandibular joint*, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 86 (2), 165-68.

- [44] Goadsby, P. and Bartsch, T., (2008), *Introduction: On the functional neuroanatomy of neck pain*, Cephalalgia, 28 (1_suppl), 1-7.
- [45] Dym, H. and Israel, H., (2012), *Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders*, Dental Clinics, 56 (1), 149-61.
- [46] Rocabado, M., (1983), *Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions: a discussion*, Journal of Craniomandibular Practice, 1 (3), 61-66.
- [47] Barrera-Mora, J.M., Escalona, E.E., Labruzzo, C.A., Carrera, J.M.L., Ballesteros, E.J.-C., Reina, E.S. and Rocabado, M., (2012), *The relationship between malocclusion, benign joint hypermobility syndrome, condylar position and TMD symptoms*, CRANIO: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice, 30 (2).
- [48] Aksoy, C., (2000), *Temporomandibular ağrı ve disfonksiyon*, Beyazova M, Gökçe Y, editörler. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi, 1391-425.
- [49] Goswami, T. (2012), *Human musculoskeletal biomechanics: BoD–Books on Demand*.
- [50] Kaplan, A.S. and Assael, L.A., (1991), *Temporomandibular disorders: diagnosis and treatment*, (No Title).
- [51] Ahlberg, J.P., Kovero, O.A., Hurmerinta, K.A., Zepa, I., Nissinen, M.J. and Könönen, M.H., (2003), *Maximal bite force and its association with signs and*

symptoms of TMD, occlusion, and body mass index in a cohort of young adults,
CRANIO®, 21 (4), 248-52.

[52] Herring, S.W. and Liu, Z.J., (2001), *Loading of the temporomandibular joint: anatomical and in vivo evidence from the bones*, Cells Tissues Organs, 169 (3), 193-200.

[53] Kuboki, T., Takenami, Y., Maekawa, K., Shinoda, M., Yamashita, A. and Clark, G., (2000), *Biomechanical calculation of human TM joint loading with jaw opening*, Journal of oral rehabilitation, 27 (11), 940-51.

[54] Kalamir, A. (2022), *Intra-oral myofascial therapy, education and self-care for chronic myogenous temporomandibular disorder*, Macquarie University.

[55] Colombo, V., Palla, S. and Gallo, L.M., (2008), *Temporomandibular joint loading patterns related to joint morphology: a theoretical study*, Cells Tissues Organs, 187 (4), 295-306.

[56] Ju, H.-M., Kim, K.-H., Jeong, S.-H., Ahn, Y.-W. and Ok, S.-M., (2021), *Pathophysiology of Temporomandibular Joint Arthritis*, Journal of Oral Medicine and Pain, 46 (3), 69-74.

[57] Chisnoiu, A.M., Picos, A.M., Popa, S., Chisnoiu, P.D., Lascu, L., Picos, A. and Chisnoiu, R., (2015), *Factors involved in the etiology of temporomandibular disorders-a literature review*, Clujul medical, 88 (4), 473.

- [58] Pasinato, F., Bordin, J., Santos-Couto-Paz, C.C., Souza, J.A. and Corrêa, E.C., (2016), *Cervical-scapular muscles strength and severity of temporomandibular disorder in women with mechanical neck pain*, *Fisioterapia em Movimento*, 29 269-78.
- [59] Pedroni, C.R., Oliveira, A.S.d. and Bérzin, F., (2006), *Pain characteristics of temporomandibular disorder: a pilot study in patients with cervical spine dysfunction*, *Journal of Applied Oral Science*, 14 388-92.
- [60] Julsvoll, E.H., Vøllestad, N.K. and Robinson, H.S., (2016), *Validation of clinical tests for patients with long-lasting painful temporomandibular disorders with anterior disc displacement without reduction*, *Manual Therapy*, 21 109-19.
- [61] Dommerholt, J., Grieve, R., Layton, M. and Hooks, T., (2015), *An evidence-informed review of the current myofascial pain literature—January 2015*, *Journal of bodywork and movement therapies*, 19 (1), 126-37.
- [62] Friction, J., (2004), *Temporomandibular muscle and joint disorders*, *Pain*, 109 530.
- [63] Molinari, F., Manicone, P.F., Raffaelli, L., Raffaelli, R., Pirroni, T. and Bonomo, L. *Temporomandibular joint soft-tissue pathology, I: Disc abnormalities. Seminars in Ultrasound, CT and MRI: Elsevier; 2007. p. 192-204.*
- [64] Fernández-de-las-Peñas, C. and Svensson, P., (2016), *Myofascial temporomandibular disorder*, *Current rheumatology reviews*, 12 (1), 40-54.

- [65] Kraus, S.L., (2014), *Characteristics of 511 patients with temporomandibular disorders referred for physical therapy*, Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology, 118 (4), 432-39.
- [66] Gameiro, G.H., da Silva Andrade, A., Nouer, D.F. and Ferraz de Arruda Veiga, M.C., (2006), *How may stressful experiences contribute to the development of temporomandibular disorders?*, Clinical oral investigations, 10 261-68.
- [67] Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., List, T., Svensson, P., Gonzalez, Y. and Lobbezoo, 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.
- [68] McNeil, C., (1993), *Temporomandibular disorders: guidelines for classifications, assessment, and management*, American Academy of Orofacial Pain.
- [69] dos Santos Berni, K.C., Dibai-Filho, A.V. and Rodrigues-Bigaton, D., (2015), *Accuracy of the Fonseca anamnestic index in the identification of myogenous temporomandibular disorder in female community cases*, Journal of bodywork and movement therapies, 19 (3), 404-09.
- [70] Alonso-Royo, R., Sánchez-Torrelo, C.M., Ibáñez-Vera, A.J., Zagalaz-Anula, N., Castellote-Caballero, Y., Obrero-Gaitán, E., Rodríguez-Almagro, D. and Lomas-

- Vega, R., (2021), *Validity and reliability of the Helkimo clinical dysfunction index for the diagnosis of temporomandibular disorders*, *Diagnostics*, 11 (3), 472.
- [71] McNeely, M.L., Armijo Olivo, S. and Magee, D.J., (2006), *A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders*, *Physical therapy*, 86 (5), 710-25.
- [72] Medlicott, M.S. and Harris, S.R., (2006), *A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder*, *Physical therapy*, 86 (7), 955-73.
- [73] devi Devaraj, S. and Pradeep, D., *Internal Derangement of Temporomandibular Joint-A Review*.
- [74] Goodarzi, F., Karimi, N., Rahnema, L. and Khodakarim, L., (2015), *Differences in cervical extensor muscles thickness on subjects with normal head posture and forward head posture: an ultrasonography study*, *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*, 2 (2), 23-26.
- [75] Kang, J.-H., Park, R.-Y., Lee, S.-J., Kim, J.-Y., Yoon, S.-R. and 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), 98-104.

- [76] Kong, Y.-S., Kim, Y.-M. and Shim, J.-m., (2017), *The effect of modified cervical exercise on smartphone users with forward head posture*, Journal of physical therapy science, 29 (2), 328-31.
- [77] Goldstein, L. and Makofsky, H.W., (2005), *TMD/facial pain and forward head posture*, Practical Pain Management.
- [78] Martin, E.M. A Pandemic of Forward Head Posture (FHP). Web Page: DrBonnie360.com; 2019.
- [79] DURMUŞ, B., (2014), *Servikal bölge sorunlarında egzersiz reçeteleme*, Türk Fiz. Tıp Rehab. Derg, 60 (2).
- [80] Hansraj, K.K., (2014), *Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head*, Surg Technol Int, 25 (25), 277-9.
- [81] Quek, J., Pua, Y.-H., Clark, R.A. and Bryant, A.L., (2013), *Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults*, Manual therapy, 18 (1), 65-71.
- [82] Ries, L.G.K. and Bérzin, F., (2008), *Analysis of the postural stability in individuals with or without signs and symptoms of temporomandibular disorder*, Brazilian oral research, 22 378-83.

- [83] Boushell, L.W. and Sturdevant, J.R., (2019), *Clinical significance of dental anatomy, histology, physiology, and occlusion*, Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry, 1-40.
- [84] Gordon, C., (1999), *Diagnosis and co-management of temporomandibular joint disorders: a case study*, The British Journal of Chiropractic, 3 (2), 40-43.
- [85] Ballenberger, N., von Piekartz, H., Paris-Aleman, A., La Touche, R. and Angulo-Diaz-Parreño, S., (2012), *Influence of different upper cervical positions on electromyography activity of the masticatory muscles*, Journal of manipulative and physiological therapeutics, 35 (4), 308-18.
- [86] Uritani, D., Kawakami, T., Inoue, T. and Kirita, T., (2014), *Characteristics of upper quadrant posture of young women with temporomandibular disorders*, Journal of Physical Therapy Science, 26 (9), 1469-72.
- [87] Hamráková, M., Nechvátal, P. and Kuriplachová, G., (2020), *Kinesiological Analysis of the Functional Relationship of Temporomandibular Joint and Atlanto-Occipital Joint—Diagnosis and Possible Therapy*, Acta Medica Croatica, 74 (1).
- [88] Armijo-Olivo, S., Pitance, L., Singh, V., Neto, F., Thie, N. and Michelotti, A., (2016), *Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis*, Phys Ther, 96 (1), 9-25. doi:10.2522/ptj.20140548

- [89] Magee, D.J., Zachazewski, J.E., Quillen, W.S. and Manske, R.C. (2015), *Pathology and intervention in musculoskeletal rehabilitation*: Elsevier Health Sciences.
- [90] Aitken, A.W. (2009), *Reliability of visual assessment of forward head posture in standing*,
- [91] Lee, J.-H., (2016), *Effects of forward head posture on static and dynamic balance control*, Journal of physical therapy science, 28 (1), 274-77.
- [92] Raine, S. and Twomey, L.T., (1997), *Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men*, Archives of physical medicine and rehabilitation, 78 (11), 1215-23.
- [93] Weon, J.-H., Oh, J.-S., Cynn, H.-S., Kim, Y.-W., Kwon, O.-Y. and Yi, C.-H., (2010), *Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion*, Journal of Bodywork and movement therapies, 14 (4), 367-74.
- [94] Yoon, H.-K. and Lee, H.-G., (2017), *Effect of push up plus on sling and stable surface on muscle activity and lung function in adults with forward head posture*, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 18 (4), 624-31.
- [95] Ha, S.-m., Kwon, O.-y., Cynn, H.-s., Lee, W.-h., Park, K.-n., Kim, S.-h. and Jung, D.-y., (2012), *Comparison of electromyographic activity of the lower trapezius*

and serratus anterior muscle in different arm-lifting scapular posterior tilt exercises, Physical Therapy in Sport, 13 (4), 227-32.

- [96] Sambataro, S., Cervino, G., Bocchieri, S., La Bruna, R. and Cicciù, M., (2019), *TMJ dysfunctions systemic implications and postural assessments: a review of recent literature*, Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 4 (3), 58.
- [97] Walther, D.S. (2002), *Applied kinesiology. Principles and Practice of Manual Therapeutics*: Elsevier; 2002. p. 100-09.
- [98] Tondi, F. *Interazioni tra la bocca e la postura: il trattamento osteopatico*. Web Page: Dott.in Osteopatia; 2011.
- [99] Cuccia, A. and Caradonna, C., (2009), *The relationship between the stomatognathic system and body posture*, Clinics, 64 (1), 61-66.
- [100] Messina, G., (2017), *The tongue, mandible, hyoid system*, European journal of translational myology, 27 (1).
- [101] Mettey, A., Bouvier, A.-M., Jooste, V., Boucher, Y. and Quercia, P., (2019), *Are changes in the stomatognathic system able to modify the eye balance in dyslexia?*, Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, 9 (2), 166-71.
- [102] Di Giacomo, P., Ferrara, V., Accivile, E., Ferrato, G., Polimeni, A. and Di Paolo, C., (2018), *Relationship between cervical spine and skeletal class II in subjects*

with and without temporomandibular disorders, Pain Research and Management, 2018.

- [103] Cuenca-Martínez, F., Herranz-Gómez, A., Madroñero-Miguel, B., Reina-Varona, Á., La Touche, R., Angulo-Díaz-Parreño, S., Pardo-Montero, J., Del Corral, T. and López-de-Uralde-Villanueva, I., (2020), *Craniocervical and cervical spine features of patients with temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis of observational studies*, Journal of Clinical Medicine, 9 (9), 2806.
- [104] Kang, J.-H., (2020), *Effects on migraine, neck pain, and head and neck posture, of temporomandibular disorder treatment: Study of a retrospective cohort*, Archives of oral biology, 114 104718.
- [105] Sandoval, C., Díaz, A. and Manríquez, G., (2019), *Relationship between craniocervical posture and skeletal class: A statistical multivariate approach for studying Class II and Class III malocclusions*, CRANIO®.
- [106] Trinidad, L.E. (2011), *Engineering modeling, analysis and optimal design of custom foot orthotic*: University of Massachusetts Amherst.
- [107] Carini, F., Mazzola, M., Fici, C., Palmeri, S., Messina, M., Damiani, P. and Tomasello, G., (2017), *Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art*, Acta Bio Medica: Atenei Parmensis, 88 (1), 11.

- [108] Cesar Munhoz, W. and Pasqual Marques, A., (2009), *Body posture evaluations in subjects with internal temporomandibular joint derangement*, CRANIO®, 27 (4), 231-42.
- [109] Ergezen, G., Şahin, M. and Algun, Z.C., (2021), *Investigation of the relationship between temporomandibular disorder and postural analysis*, Kocaeli Medical Journal.
- [110] Hong, S.W., Lee, J.K. and Kang, J.-H., (2019), *Relationship among cervical spine degeneration, head and neck postures, and myofascial pain in masticatory and cervical muscles in elderly with temporomandibular disorder*, Archives of gerontology and geriatrics, 81 119-28.
- [111] Kim, J.Y. and Yeo, S.S., (2022), *Change of Balance Ability in Subjects with Pain-Related Temporomandibular Disorders*, The Journal of Korean Physical Therapy, 34 (6), 321-25.
- [112] Nicolakis, P., Nicolakis, M., Piehslinger, E., Ebenbichler, G., Vachuda, M., Kirtley, C. and Fialka-Moser, V., (2000), *Relationship between craniomandibular disorders and poor posture*, CRANIO®, 18 (2), 106-12.
- [113] Sforza, C., Tartaglia, G.M., Solimene, U., Morgun, V., Kaspranskiy, R.R. and Ferrario, V.F., (2006), *Occlusion, sternocleidomastoid muscle activity, and body sway: a pilot study in male astronauts*, CRANIO®, 24 (1), 43-49.

- [114] Michiels, S., De Hertogh, W., Truijen, S., November, D., Wuyts, F. and Van de Heyning, P., (2013), *The assessment of cervical sensory motor control: a systematic review focusing on measuring methods and their clinimetric characteristics*, Gait & posture, 38 (1), 1-7.
- [115] Treleaven, J., (2008), *Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control*, Manual therapy, 13 (1), 2-11.
- [116] Moustafa, I.M., Youssef, A., Ahbouch, A., Tamim, M. and Harrison, D.E., (2020), *Is forward head posture relevant to autonomic nervous system function and cervical sensorimotor control? Cross sectional study*, Gait & Posture, 77 29-35.
- [117] Rizo, A.M.H., Cabello, M.A., Pozo, F.P. and Carrasco, A.L., (2010), *La postura del segmento craneocervical y su relación con la oclusión dental y la aplicación de ortodoncia: estudio de revisión*, Osteopatía científica, 5 (3), 89-96.
- [118] Amantéa, D.V., Novaes, A.P., Campolongo, G.D. and Barros, T.P.d., (2004), *A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular*, Acta Ortopédica Brasileira, 12 155-59.
- [119] Hourset, M., Esclassan, R., Destruhaut, F., Dufour-Machuret, J. and Hennequin, A., (2019), *Odontologie et kinésithérapie: postures cranio-cervicales, DTM et cervicalgies posturales*, Kinésithérapie, la Revue, 19 (214), 3-11.

- [120] Stancker, T.G., de Oliveira Silva, A.C., Neto, H.P. and Rodrigues, C.D.A., (2015), *Malocclusion influence on balance and posture: a systematic review*, Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal, 1-6.
- [121] Nowak, M., Golec, J., Wieczorek, A. and Golec, P., (2023), *Is There a Correlation between Dental Occlusion, Postural Stability and Selected Gait Parameters in Adults?*, International Journal of Environmental Research and Public Health, 20 (2), 1652.
- [122] Sciences, M. What is the relationship (if any) between poor posture during the day and problems with bruxism and/or TMJ, or is this just idle speculation? 2020.
- [123] Boyd-Clark, L., Briggs, C. and Galea, M., (2002), *Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine*, Spine, 27 (7), 694-701.
- [124] Liu, J.-X., Thornell, L.-E. and Pedrosa-Domellöf, F., (2003), *Muscle spindles in the deep muscles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study*, Journal of Histochemistry & Cytochemistry, 51 (2), 175-86.
- [125] de Campos, D., Rieger, A., Mohr, H., Ellwanger, J.H. and de Borba Junior, A.M., (2017), *Anatomy and evolution of accessory nerve: cranial or spinal origins?—A review*, Journal of Morphological Sciences, 28 (4), 0-0.

- [126] Singla, D. and Veqar, Z., (2017), *Association between forward head, rounded shoulders, and increased thoracic kyphosis: a review of the literature*, Journal of chiropractic medicine, 16 (3), 220-29.
- [127] Evcik, D. and Aksoy, O., (2004), *Relationship between head posture and temporomandibular dysfunction syndrome*, Journal of Musculoskeletal Pain, 12 (2), 19-24.
- [128] Ishii, H., (1990), *A study on the relationships between imbalance of stomatognathic function and asymmetry of craniofacial morphology, and the center of gravity of the upright posture*, [Osaka Daigaku shigaku zasshi] The journal of Osaka University Dental Society, 35 (2), 517-56.
- [129] Bracco, P., Deregibus, A. and Piscetta, R., (2004), *Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects*, Neuroscience letters, 356 (3), 228-30.
- [130] Fujimoto, M., Hayakawa, I., Hirano, S. and Watanabe, I., (2001), *Changes in gait stability induced by alteration of mandibular position*, Journal of medical and dental sciences, 48 (4), 131-36.
- [131] Nakahara, H., Nakasato, N., Kanno, A., Murayama, S., Hatanaka, K., Itoh, H. and Yoshimoto, T., (2004), *Somatosensory-evoked fields for gingiva, lip, and tongue*, Journal of dental research, 83 (4), 307-11.

- [132] Browne, P.A., Clark, G.T., Kuboki, T. and Adachi, N.Y., (1998), *Concurrent cervical and craniofacial pain: a review of empiric and basic science evidence*, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 86 (6), 633-40.
- [133] Clark, G., Browne, P., Nakano, M. and Yang, Q., (1993), *Co-activation of sternocleidomastoid muscles during maximum clenching*, Journal of dental research, 72 (11), 1499-502.
- [134] Zuñiga, C., Miralles, R., Mena, B., Montt, R., Moran, D., Santander, H. and Moya, H., (1995), *Influence of variation in jaw posture on sternocleidomastoid and trapezius electromyographic activity*, CRANIO®, 13 (3), 157-62.
- [135] Takada, Y., Miyahara, T., Tanaka, T., Ohyama, T. and Nakamura, Y., (2000), *Modulation of H reflex of pretibial muscles and reciprocal Ia inhibition of soleus muscle during voluntary teeth clenching in humans*, Journal of Neurophysiology.
- [136] Marano, E., Marcelli, V., Stasio, E.D., Bonuso, S., Vacca, G., Manganelli, F., Marciano, E. and Perretti, A., (2005), *Trigeminal stimulation elicits a peripheral vestibular imbalance in migraine patients*, Headache: the Journal of Head and Face Pain, 45 (4), 325-31.
- [137] Vass, Z., Shore, S., Nuttall, A. and Miller, J., (1998), *Direct evidence of trigeminal innervation of the cochlear blood vessels*, Neuroscience, 84 (2), 559-67.

- [138] Pinganaud, G., Bourcier, F., Buisseret-Delmas, C. and 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), 133-36.
- [139] Fernández-de-Las-Peñas, C., Cuadrado, M. and Pareja, J., (2006), *Myofascial trigger points, neck mobility and forward head posture in unilateral migraine*, Cephalalgia, 26 (9), 1061-70.
- [140] Stiesch-Scholz, M., Fink, M. and Tschernitschek, H., (2003), *Comorbidity of internal derangement of the temporomandibular joint and silent dysfunction of the cervical spine*, Journal of oral rehabilitation, 30 (4), 386-91.
- [141] Zarb, G.A., Carlsson, G.E., Sessle, B.J. and Mohl, N.D. (2000), *Disfunções da articulação temporomandibular e dos músculos da mastigação*: Santos.
- [142] Vuillerme, N., Pinsault, N. and Vaillant, J., (2005), *Postural control during quiet standing following cervical muscular fatigue: effects of changes in sensory inputs*, Neuroscience letters, 378 (3), 135-39.
- [143] Michelotti, A., Buonocore, G., Farella, M., Pellegrino, G., Piergentili, C., Altobelli, S. and Martina, R., (2006), *Postural stability and unilateral posterior crossbite: is there a relationship?*, Neuroscience letters, 392 (1-2), 140-44.
- [144] Nation, P., (2015), *A Literature Review of The Influence of The Stomatognathic System on Body Posture*.

- [145] Yoo, W.-G. and Kim, M.-H., (2010), *Effect of different seat support characteristics on the neck and trunk muscles and forward head posture of visual display terminal workers*, *Work*, 36 (1), 3-8.
- [146] Lippold, C., Danesh, G., Schilgen, M., Drerup, B. and Hackenberg, L., (2006), *Relationship between thoracic, lordotic, and pelvic inclination and craniofacial morphology in adults*, *The Angle Orthodontist*, 76 (5), 779-85.
- [147] Festa, F., Tecco, S., Dolci, M., Ciufolo, F., Meo, S.D., Filippi, M.R., Ferritto, A.L. and D'Attilio, M., (2003), *Relationship between cervical lordosis and facial morphology in Caucasian women with a skeletal class II malocclusion: a cross-sectional study*, *CRANIO®*, 21 (2), 121-29.
- [148] Huggare, J., (1998), *Postural disorders and dentofacial morphology*, *Acta Odontologica Scandinavica*, 56 (6), 383-86.
- [149] Lippold, C., Danesh, G., Hoppe, G., Drerup, B. and Hackenberg, L., (2006), *Sagittal spinal posture in relation to craniofacial morphology*, *The angle orthodontist*, 76 (4), 625-31.
- [150] Corrêa, E.C.R. and Bérzin, F., (2004), *Temporomandibular disorder and dysfunctional breathing*, *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 3 (10), 498-502.
- [151] Gadotti, I., Hicks, K., Koscs, E., Lynn, B., Estrazulas, J. and Civitella, F., (2020), *Electromyography of the masticatory muscles during chewing in different*

head and neck postures-A pilot study, Journal of oral biology and craniofacial research, 10 (2), 23-27.

- [152] Suvarnnato, T., Puntumetakul, R., Uthairak, S. and Boucaut, R., (2019), *Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial*, Journal of pain research, 915-25.
- [153] Giannakopoulos, N.N., Hellmann, D., Schmitter, M., Krüger, B., Hauser, T. and Schindler, H.J., (2013), *Neuromuscular interaction of jaw and neck muscles during jaw clenching*, J Orofac Pain, 27 (1), 61-71.
- [154] Kobayashi, M., Yabushita, T., Zeredo, J.L., Toda, K. and Soma, K., (2007), *Splenius muscle activities induced by temporomandibular joint stimulation in rats*, Brain research bulletin, 72 (1), 44-48.
- [155] Svensson, P., Wang, K., Sessle, B.J. and Arendt-Nielsen, L., (2004), *Associations between pain and neuromuscular activity in the human jaw and neck muscles*, Pain, 109 (3), 225-32.
- [156] De-la-Llave-Rincon, A.I., Alonso-Blanco, C., Gil-Crujera, A., Ambite-Quesada, S., Svensson, P. and Fernández-de-Las-Peñas, C., (2012), *Myofascial trigger points in the masticatory muscles in patients with and without chronic mechanical neck pain*, Journal of manipulative and physiological therapeutics, 35 (9), 678-84.

- [157] Armijo-Olivo, S., Fuentes, J.P., da Costa, B.R., Major, P.W., Warren, S., Thie, N.M. and Magee, D.J., (2010), *Reduced endurance of the cervical flexor muscles in patients with concurrent temporomandibular disorders and neck disability*, Manual therapy, 15 (6), 586-92.
- [158] Cuccia, A.M. and Caradonna, C., (2008), *Binocular motility system and temporomandibular joint internal derangement: a study in adults*, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 133 (5), 640. e15-40. e20.
- [159] Fassicollo, C.E., Garcia, D.M., Machado, B.C.Z. and de Felício, C.M., (2021), *Changes in jaw and neck muscle coactivation and coordination in patients with chronic painful TMD disk displacement with reduction during chewing*, Physiology & Behavior, 230 113267.
- [160] Mahmoud, N.F., Hassan, K.A., Abdelmajeed, S.F., Moustafa, I.M. and Silva, A.G., (2019), *The relationship between forward head posture and neck pain: a systematic review and meta-analysis*, Current reviews in musculoskeletal medicine, 12 (4), 562-77.
- [161] Aman, J.E., Elangovan, N., Yeh, I.-L. and Konczak, J., (2015), *The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review*, Frontiers in human neuroscience, 8 1075.
- [162] La Touche, R., Fernández-de-Las-Peñas, C., Fernández-Carnero, J., Díaz-Parreño, S., Paris-Alemany, A. and Arendt-Nielsen, L., (2010), *Bilateral*

mechanical-pain sensitivity over the trigeminal region in patients with chronic mechanical neck pain, The Journal of Pain, 11 (3), 256-63.

- [163] Milanesi, J.d.M., Weber, P., Pasinato, F. and Corrêa, E.C.R., (2013), *Severidade da desordem temporomandibular e sua relação com medidas cefalométricas craniocervicais*, Fisioterapia em Movimento, 26 79-86.
- [164] Zokaitė, G., Lopatienė, K., Vasiliauskas, A., Smailienė, D. and Trakinienė, G., (2022), *Relationship between Craniocervical Posture and Sagittal Position of the Mandible: A Systematic Review*, Applied Sciences, 12 (11), 5331.
- [165] La Touche, R., Paris-Alemany, A., Von Piekartz, H., Mannheimer, J.S., Fernández-Carnero, J. and 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.
- [166] Meyer, C., Kahn, J.-L., Boutemy, P. and Wilk, A., (1998), *Determination of the external forces applied to the mandible during various static chewing tasks*, Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 26 (5), 331-41.
- [167] Coderre, T.J., Katz, J., Vaccarino, A.L. and Melzack, R., (1993), *Contribution of central neuroplasticity to pathological pain: review of clinical and experimental evidence*, Pain, 52 (3), 259-85.

- [168] Eriksson, P.O., Zafar, H. and Nordh, E., (1998), *Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man*, Journal of oral rehabilitation, 25 (11), 859-70.
- [169] Ibáñez-García, J., Albuquerque-Sendín, F., Rodríguez-Blanco, C., Girao, D., Atienza-Meseguer, A., Planella-Abella, S. and Fernández-de-Las Peñas, C., (2009), *Changes in masseter muscle trigger points following strain-counterstrain or neuro-muscular technique*, Journal of bodywork and movement therapies, 13 (1), 2-10.
- [170] Atkinson, T.A., Vossler, S. and Hart, D.L., (1982), *The evaluation of facial, head, neck, and temporomandibular joint pain patients*, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 3 (4), 193-99.
- [171] Eriksson, P.-O., Häggman-Henrikson, B., Nordh, E. and Zafar, H., (2000), *Co-ordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man*, Journal of dental research, 79 (6), 1378-84.
- [172] Häggman-Henrikson, B., Zafar, H. and Eriksson, P.-O., (2002), *Disturbed jaw behavior in whiplash-associated disorders during rhythmic jaw movements*, Journal of dental research, 81 (11), 747-51.
- [173] KILINÇ, H.E., Ulusoy, B. and Ergun, N., (2015), *Sağlıklı Kadınlarda Servikal Bölgede Oluşturulan Kassal Yorgunluğun Temporomandibular Eklem Üzerine Akut Etkisi*, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 26 (1), 20-25.

- [174] Korbmacher, H., Eggers-Stroeder, G., Koch, L. and Kahl-Nieke, B., (2004), *Correlations between anomalies of the dentition and pathologies of the locomotor system-a literature review*, Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie, 65 (3), 190-203.
- [175] Solow, B. and Sonnesen, L., (1998), *Head posture and malocclusions*, The European Journal of Orthodontics, 20 (6), 685-93.
- [176] Paco, M., Peleteiro, B., Duarte, J. and Pinho, T., (2016), *The Effectiveness of Physiotherapy in the Management of Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis*, J Oral Facial Pain Headache, 30 (3), 210-20. doi:10.11607/ofph.1661
- [177] Thorp, J.N. and Willson, J., (2020), *Thoracic spine manipulation did not improve maximal mouth opening in participants with temporomandibular dysfunction*, Physiotherapy Research International, 25 (2), e1824.
- [178] Packer, A.C., Pires, P.F., Dibai-Filho, A.V. and Rodrigues-Bigaton, D., (2014), *Effects of upper thoracic manipulation on pressure pain sensitivity in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, clinical trial*, American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 93 (2), 160-68.
- [179] González-Iglesias, J., Cleland, J.A., Neto, F., Hall, T. and Fernández-De-Las-Peñas, C., (2013), *Mobilization with movement, thoracic spine manipulation, and dry needling for the management of temporomandibular disorder: a prospective case series*, Physiotherapy theory and practice, 29 (8), 586-95.

- [180] Katsuura, Y., Bruce, J., Taylor, S., Gullota, L. and Kim, H.J., (2020), *Overlapping, masquerading, and causative cervical spine and shoulder pathology: a systematic review*, Global Spine Journal, 10 (2), 195-208.
- [181] Ludewig, P.M. and Reynolds, J.F., (2009), *The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies*, Journal of orthopaedic & sports physical therapy, 39 (2), 90-104.
- [182] D'Attilio, M., Filippi, M.R., Femminella, B., Festa, F. and Tecco, S., (2005), *The influence of an experimentally-induced malocclusion on vertebral alignment in rats: a controlled pilot study*, CRANIO®, 23 (2), 119-29.
- [183] Craig, C.L., Marshall, A.L., Sjöström, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A. and Sallis, J.F., (2003), *International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity*, Medicine & science in sports & exercise, 35 (8), 1381-95.
- [184] Suvarnnato, T., Puntumetakul, R., Uthaikhup, S. and Boucaut, R., (2019), *Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial*, J Pain Res, 12 915-25. doi:10.2147/JPR.S190125
- [185] Lee, C.-h., Lee, S. and Shin, G., (2017), *Reliability of forward head posture evaluation while sitting, standing, walking and running*, Human Movement Science, 55 81-86.

- [186] Kaynak, B.A., Taş, S. and Salkın, Y., (2023), *The accuracy and reliability of the Turkish version of the Fonseca anamnestic index in temporomandibular disorders*, *Cranio®*, 41 (1), 78-83.
- [187] Kurt, H., (2010), *Standardized Schemes Used for Clinical Evaluation of Temporomandibular Disorders*, *Turkish Journal Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 56 46-48.
- [188] Nokar, S., Sadighpour, L., Shirzad, H., Shahrokhi Rad, A. and Keshvad, A., (2019), *Evaluation of signs, symptoms, and occlusal factors among patients with temporomandibular disorders according to Helkimo index*, *CRANIO®*, 37 (6), 383-88.
- [189] ERİŞ, F., UZUN, R., HAZIR, A. and GÜVENÇ, C., (2023), *Comparison of Some Anthropometric Features and Balance Ability of Basketball and Volleyball Athletes*, *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 10 (1), 2023.
- [190] Zawadzki, J., Bober, T. and Siemienski, A., (2010), *Validity analysis of the Biodex System 3 dynamometer under static and isokinetic conditions*, *Acta Bioeng Biomech*, 12 (4), 25-32.
- [191] Zhao, W., You, H., Jiang, S., Zhang, H., Yang, Y. and Zhang, M., (2019), *Effect of Pro-kin visual feedback balance training system on gait stability in patients with cerebral small vessel disease*, *Medicine*, 98 (7).

- [192] Morimoto, T., Takebe, H., Hamada, T. and Kawamura, Y., (1981), *Oral kinesthesia in patients with Duchenne muscular dystrophy*, Journal of the neurological sciences, 49 (2), 285-91.
- [193] Bucci, R., Lobbezoo, F., Michelotti, A., Orfanou, C. and Koutris, M., (2017), *Delayed-onset muscle soreness does not influence occlusal sensitivity and position sense of the mandible*, Journal of oral rehabilitation, 44 (9), 655-63.
- [194] Köseoğlu, A., Coşkun, D.K. and Mutlu, E.K., (2022), *Validity and reliability of a new method to measure cervical proprioception*, Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin, 32 (05), 306-13.
- [195] Abdelkader, N.A., Mahmoud, A.Y., Fayaz, N.A. and Mahmoud, L.S.E.-D., (2020), *Decreased neck proprioception and postural stability after induced cervical flexor muscles fatigue*, Journal of musculoskeletal & neuronal interactions, 20 (3), 421.
- [196] Iida, T., Tohara, H., Wada, S., Nakane, A., Sanpei, R. and Ueda, K., (2013), *Aging decreases the strength of suprahyoid muscles involved in swallowing movements*, The Tohoku journal of experimental medicine, 231 (3), 223-28.
- [197] Oh, J.-C., (2021), *Effects of resistive jaw-opening exercise with elastic resistance bands on suprahyoid muscle activation and tongue strength in the elderly: a pilot study*, Folia Phoniatrica et Logopaedica, 73 (5), 376-83.

- [198] Florencio, L.L., de Oliveira, A.S., Carvalho, G.F., Tolentino, G.d.A., Dach, F., Bigal, M.E., Fernández-de-las-Peñas, C. and Bevilaqua Grossi, D., (2015), *Cervical Muscle Strength and Muscle Coactivation During Isometric Contractions in Patients With Migraine: A Cross-Sectional Study*, Headache: The Journal of Head and Face Pain, 55 (10), 1312-22.
- [199] Vannebo, K.T., Iversen, V.M., Fimland, M.S. and Mork, P.J., (2018), *Test-retest reliability of a handheld dynamometer for measurement of isometric cervical muscle strength*, Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 31 (3), 557-65.
- [200] Hudswell, S., Von Mengersen, M. and Lucas, N., (2005), *The cranio-cervical flexion test using pressure biofeedback: A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting?*, International journal of osteopathic medicine, 8 (3), 98-105.
- [201] James, G. and Doe, T., (2010), *The craniocervical flexion test: intra-tester reliability in asymptomatic subjects*, Physiotherapy research international, 15 (3), 144-49.
- [202] Yıldız, N.T., Alkan, A. and Külünkoğlu, B.A., (2021), *Validity and Reliability of the Turkish Version of Mandibular Function Impairment Questionnaire*, CRANIO®, 1-11.
- [203] Aboelnour, N.H., Kamel, F.H., Basha, M.A., Azab, A.R., Hewidy, I.M., Ezzat, M. and Kamel, N.M., (2023), *Combined effect of graded Thera-Band and scapular stabilization exercises on shoulder adhesive capsulitis post-mastectomy*, Supportive Care in Cancer, 31 (4), 215.

- [204] Harishkumar, S., Kiruthika, S., Arunachalam, R. and Kumerasan, A., (2017), *To analyse the effect of theraband strengthening with conventional exercise on pain, function & range of motion in patients with adhesive capsulitis*, Int J Pharma Bio Sci, 8 (4), 214-27.
- [205] Kang, T. and Hong, S.K., (2022), *The Effects of Scapular Stabilization Training using the Different Exercise Prop for Impingement Syndrome of Factory Workers*, Physical Therapy Rehabilitation Science, 11 (4), 553-64.
- [206] Robertson, R., (2011), *Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale*, International Journal of Sports Medicine, 32 (1), 1-6.
- [207] Schober, P., Boer, C. and Schwarte, L.A., (2018), *Correlation coefficients: appropriate use and interpretation*, Anesthesia & analgesia, 126 (5), 1763-68.
- [208] Alpar, R. (2010), *Uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlilik: spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle*: Detay Yayıncılık.
- [209] Dickerson, S.M., Weaver, J.M., Boyson, A.N., Thacker, J.A., Junak, A.A., Ritzline, P.D. and Donaldson, M.B., (2017), *The effectiveness of exercise therapy for temporomandibular dysfunction: a systematic review and meta-analysis*, Clinical rehabilitation, 31 (8), 1039-48.
- [210] Forssell, H. and Kalso, E., (2004), *Application of principles of evidence-based medicine to occlusal treatment for temporomandibular disorders: are there lessons to be learned?*, Journal of Orofacial Pain, 18 (1).

- [211] Forssell, H., Kalso, E., Koskela, P., Vehmanen, R., Puukka, P. and Alanen, P., (1999), *Occlusal treatments in temporomandibular disorders: a qualitative systematic review of randomized controlled trials*, PAIN®, 83 (3), 549-60.
- [212] Koh, H. and Robinson, P., (2004), *Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders*, Journal of oral rehabilitation, 31 (4), 287-92.
- [213] Cho, J., Lee, E. and Lee, S., (2017), *Upper thoracic spine mobilization and mobility exercise versus upper cervical spine mobilization and stabilization exercise in individuals with forward head posture: a randomized clinical trial*, BMC musculoskeletal disorders, 18 (1), 1-10.
- [214] Shih, H.-S., Chen, S.-S., Cheng, S.-C., Chang, H.-W., Wu, P.-R., Yang, J.-S., Lee, Y.-S. and Tsou, J.-Y., (2017), *Effects of Kinesio taping and exercise on forward head posture*, Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 30 (4), 725-33.
- [215] Mylonas, K., Angelopoulos, P., Billis, E., Tsepis, E. and Fousekis, K., (2021), *Combining targeted instrument-assisted soft tissue mobilization applications and neuromuscular exercises can correct forward head posture and improve the functionality of patients with mechanical neck pain: a randomized control study*, BMC musculoskeletal disorders, 22 (1), 1-9.
- [216] Craciun, M.D., Geman, O., Leuciuc, F.V., Holubiac, I.S., Gheorghita, D. and Filip, F., (2022), *Effectiveness of Physiotherapy in the Treatment of*

Temporomandibular Joint Dysfunction and the Relationship with Cervical Spine,
Biomedicines, 10 (11). doi:10.3390/biomedicines10112962

- [217] Cagnie, B., Struyf, F., Cools, A., Castelein, B., Danneels, L. and O'leary, S., (2014), *The relevance of scapular dysfunction in neck pain: a brief commentary*, journal of orthopaedic & sports physical therapy, 44 (6), 435-39.
- [218] de Albuquerque Vieira, M., de Araújo, M.d.G.R., Antonino, G.B., da Silva Tenório, A., das Graças Paiva, M. and de Lima Ferreira, A.P., (2018), *Cervical and scapular instability in subjects with temporomandibular disorder*, Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal, 1-5.
- [219] Safwat, Y.M., Wadee, A.N., Lasheen, Y.R. and Kamel, R.M., (2019), *Influence of Scapular Stabilization Exercises on Asymptomatic Forward Head Posture; A Randomized Controlled Trial*, Indian Journal of Public Health Research & Development, 10 (12).
- [220] Karandikar, N. and Vargas, O.O.O., (2011), *Kinetic chains: a review of the concept and its clinical applications*, Pm&r, 3 (8), 739-45.
- [221] Strini, P.J.S.A., Machado, N.A.d.G., Gorreri, M.C., Ferreira, A.d.F., Sousa, G.d.C. and Fernandes Neto, A.J., (2009), *Postural evaluation of patients with temporomandibular disorders under use of occlusal splints*, Journal of Applied Oral Science, 17 539-43.

- [222] Fuentes, R., Freesmeyer, W. and Henríquez, J., (1999), *Influencia de la postura corporal en la prevalencia de las disfunciones craneomandibulares*, Revista médica de Chile, 127 (9), 1079-85.
- [223] Rocabado, M. and Tapia, V., (1987), *Radiographic study of the craniocervical relation in patients under orthodontic treatment and the incidence of related symptoms*, CRANIO®, 5 (1), 36-42.
- [224] Munhoz, W.C., Pasqual Marques, A. and Siqueira, J.T.T.d., (2005), *Evaluation of body posture in individuals with internal temporomandibular joint derangement*, CRANIO®, 23 (4), 269-77.
- [225] Rocha, T.M.R. (2013), *Relationship between internal derangement of temporomandibular joint and changes in body posture*,
- [226] Parrini, S., Comba, B., Rossini, G., Ravera, S., Cugliari, G., De Giorgi, I., Deregibus, A. and Castroflorio, T., (2018), *Postural changes in orthodontic patients treated with clear aligners: A rasterstereographic study*, Journal of Electromyography and Kinesiology, 38 44-48.
- [227] Langella, F., Fusini, F., Rossi, G., Villafañe, J.H., Migliaccio, N., Donzelli, S. and Berjano, P., (2019), *Spinal deformity and malocclusion association is not supported by high-quality studies: results from a systematic review of the literature*, European Spine Journal, 28 1638-51.

- [228] Marini, I., Gatto, M., Bartolucci, M., Bortolotti, F., Alessandri Bonetti, G. and Michelotti, A., (2013), *Effects of experimental occlusal interference on body posture: an optoelectronic stereophotogrammetric analysis*, Journal of oral rehabilitation, 40 (7), 509-18.
- [229] Lippold, C., Danesh, G., Schilgen, M., Drerup, B. and Hackenberg, L., (2006), *Sagittal jaw position in relation to body posture in adult humans—a rasterstereographic study*, BMC Musculoskeletal Disorders, 7 (1), 1-5.
- [230] Freire, A.B., Nardi, A.T.D., Bouffleur, J., Chiodelli, L., Pasinato, F. and Corrêa, E.C.R., (2014), *Abordagem fisioterapêutica multimodal: efeitos sobre o diagnóstico e a gravidade da disfunção temporomandibular*, Fisioterapia em Movimento, 27 219-27.
- [231] La Touche, R., Fernández-de-Las-Peñas, C., Fernández-Carnero, J., Escalante, K., Angulo-Díaz-Parreño, S., Paris-Alemany, A. and Cleland, J., (2009), *The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders*, Journal of oral rehabilitation, 36 (9), 644-52.
- [232] Eriksson, P.O., Zafar, H. and Häggman-Henrikson, B., (2004), *Deranged jaw–neck motor control in whiplash-associated disorders*, European journal of oral sciences, 112 (1), 25-32.
- [233] Hannam, A. and Tobias, D., (1980), *Sensorimotor discrimination during free jaw movements in man*, Archives of Oral Biology, 25 (6), 409-14.

- [234] Iunes, D., Carvalho, L., Oliveira, A. and Bevilaqua-Grossi, D., (2009), *Craniocervical posture analysis in patients with temporomandibular disorder*, Brazilian Journal of Physical Therapy, 13 89-95.
- [235] Perinetti, G. and Contardo, L., (2009), *Posturography as a diagnostic aid in dentistry: a systematic review*, Journal of oral rehabilitation, 36 (12), 922-36.
- [236] Manfredini, D., Castroflorio, T., Perinetti, G. and 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), 463-71.
- [237] Lin, G., Zhao, X., Wang, W. and Wilkinson, T., (2022), *The relationship between forward head posture, postural control and gait: a systematic review*, Gait & Posture.
- [238] Nota, A., Tecco, S., Ehsani, S., Padulo, J. and Baldini, A., (2017), *Postural stability in subjects with temporomandibular disorders and healthy controls: A comparative assessment*, J Electromyogr Kinesiol, 37 21-24. doi:10.1016/j.jelekin.2017.08.006
- [239] Ahmadipoor, A., Khademi-Kalantari, K., Rezasoltani, A., Naimi, S.S. and Akbarzadeh-Baghban, A., (2022), *Effect of Forward Head Posture on Dynamic Balance Based on the Biodex Balance System*, J Biomed Phys Eng, 12 (5), 543-48. doi:10.31661/jbpe.v0i0.1912-1036

- [240] Johnson, M.B. and Van Emmerik, R.E., (2012), *Effect of head orientation on postural control during upright stance and forward lean*, Motor Control, 16 (1), 81-93. doi:10.1123/mcj.16.1.81
- [241] Proske, U. and Gandevia, S.C., (2012), *The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force*, Physiological reviews.
- [242] Smith, D.L., Haug, M.J. and Walsh, M.S., (2019), *The effect of posture on neck proprioception and head/neck stabilization in asymptomatic participants*, J Can Chiropr Assoc, 63 (2), 100-10.
- [243] Bae, Y. and Park, Y., (2020), *Head Posture and Postural Balance in Community-Dwelling Older Adults Who Use Dentures*, Medicina (Kaunas), 56 (10). doi:10.3390/medicina56100529
- [244] Lopes, J.J.d.M., Lucato, A., Boeck, E.M., Kuramae, M. and Vedovello Filho, M., (2009), *Relação entre mordida cruzada posterior e alterações posturais em crianças*, RGO: Revista Gaúcha de Odontologia, 57 (4).
- [245] Alghadir, A., Zafar, H., Whitney, S. and Iqbal, Z., (2015), *Effect of chewing on postural stability during quiet standing in healthy young males*, Somatosensory & motor research, 32 (2), 72-76.

- [246] Hellmann, D., Giannakopoulos, N., Blaser, R., Eberhard, L. and Schindler, H., (2011), *The effect of various jaw motor tasks on body sway*, Journal of oral rehabilitation, 38 (10), 729-36.
- [247] Alghadir, A.H., Zafar, H., Iqbal, Z.A. and Al-Eisa, E.S., (2018), *Effect of voluntary teeth clenching and sitting posture on maximal static force of limb muscles*, The Journal of sports medicine and physical fitness, 59 (5), 774-78.
- [248] Park, S.-H., Kim, H.-J., Kim, J.-S., Koo, J.-W., Oh, S.W., Kim, D.-U., Kim, J.-T., Welgampola, M. and Deriu, F., (2014), *Mastication-induced vertigo and nystagmus*, Journal of neurology, 261 480-89.
- [249] Zafar, H., Alghadir, A.H., Iqbal, Z.A., Iqbal, A., Anwer, S. and Alnahdi, A.H., (2020), *Influence of different jaw positions on dynamic balance using Y-balance test*, Brain and behavior, 10 (1), e01507.
- [250] Türkmen, C., Çetin, H., Dülger, E., Bilgin, S., Aksoy, S.I. and Köse, N., (2017), *Sağlıklı Bireylerde Denge Ve Servikal Bölge Eklem Pozisyon Hissi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Vaka Serisi*, Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal, 107-07.
- [251] Maciel, R.N. (2003), ATM e dores craniofaciais: fisiopatologia básica. ATM e dores craniofaciais: fisiopatologia básica2003. p. 438-38.

- [252] Bracco, P., Deregibus, A., Piscetta, R. and Ferrario, G., (1998), *Observations on the correlation between posture and jaw position: a pilot study*, CRANIO®, 16 (4), 252-58.
- [253] Gangloff, P., Louis, J.-P. and Perrin, P.P., (2000), *Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects*, Neuroscience letters, 293 (3), 203-06.
- [254] Milani, R.S., De Perière, D.D., Lapeyre, L. and Pourreyron, L., (2000), *Relationship between dental occlusion and posture*, CRANIO®, 18 (2), 127-34.
- [255] Nobili, A. and Adversi, R., (1996), *Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation*, CRANIO®, 14 (4), 274-85.
- [256] Sforza, C., Eid, L., Michielon, G., Fragnito, N. and Ferrario, V.F., (2003), *Sensorial afferents, expectations, and craniocervical postural relations in adults who are blind and sighted*, Journal of Visual Impairment & Blindness, 97 (1), 17-27.
- [257] Hanke, B., Motschall, E. and Türp, J., (2007), *Association between orthopedic and dental findings: what level of evidence is available?*, Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie, 68 (2), 91-107.
- [258] Sutter, B.A. and Girouard, P., (2021), *Posture Stability and Forward Head Posture Before and After Disclusion Time Reduction (DTR). A Five-Year Cohort Study*, Advanced Dental Technologies & Techniques.

- [259] Lee, M.-Y., Lee, H.-Y. and Yong, M.-S., (2014), *Characteristics of cervical position sense in subjects with forward head posture*, Journal of physical therapy science, 26 (11), 1741-43.
- [260] Zafar, H., Alghadir, A.H. and Iqbal, Z.A., (2017), *Effect of different head-neck-jaw postures on cervicocephalic kinesthetic sense*, Journal of musculoskeletal & neuronal interactions, 17 (4), 341.
- [261] Dinsdale, A., Liang, Z., Thomas, L. and Treleaven, J., (2020), *Are jaw range of motion, muscle function and proprioception impaired in adults with persistent temporomandibular disorders? A systematic review and meta-analysis*, Journal of oral rehabilitation, 47 (11), 1448-78.
- [262] Dinsdale, A., Thomas, L., Forbes, R. and Treleaven, J., (2024), *Is proprioception affected in those with persistent intra-articular temporomandibular disorders? A cross-sectional study exploring joint position sense and force sense of the jaw*, Musculoskeletal Science and Practice, 69 102904.
- [263] Torkamani, M.H., Mokhtarinia, H.R., Vahedi, M. and Gabel, C.P., (2023), *Relationships between cervical sagittal posture, muscle endurance, joint position sense, range of motion and level of smartphone addiction*, BMC Musculoskeletal Disorders, 24 (1), 61.
- [264] Lee, W.-Y., Okeson, J.P. and Lindroth, J., (1995), *The relationship between forward head posture and temporomandibular disorders*, Journal of orofacial pain, 9 (2).

- [265] Rahnama, L., Saberi, M., Kashfi, P., Rahnama, M., Karimi, N. and Geil, M.D., (2023), *Effects of Two Exercise Programs on Neck Proprioception in Patients with Chronic Neck Pain: A Preliminary Randomized Clinical Trial*, Medical Sciences, 11 (3), 56.
- [266] Cricchio, M. and Frazer, C., (2011), *Scapulothoracic and scapulohumeral exercises: a narrative review of electromyographic studies*, Journal of Hand Therapy, 24 (4), 322-34.
- [267] Lee, S.-H., Yoo, B.-H., Pyo, H.-S., Lee, D., Hong, J.-H., Yu, J.-H., Kim, J.-S. and Kim, S.-G., (2022), *Effects of Cervical Stabilization and Scapular Stabilization Exercise on the Proprioception and Craniovertebral Angle and Upper Trapezius Muscle Tone of People with Forward Head Posture*, Korean Society of Physical Medicine, 17 (4), 1-13.
- [268] Kang, N.-Y., Im, S.-C. and Kim, K., (2021), *Effects of a combination of scapular stabilization and thoracic extension exercises for office workers with forward head posture on the craniovertebral angle, respiration, pain, and disability: A randomized-controlled trial*, Turkish journal of physical medicine and rehabilitation, 67 (3), 291.
- [269] Fatima, A., Veqar, Z., Zaidi, S. and Tanwar, T., (2022), *Effects of scapular stabilization and upper limb proprioception as an adjunct to cervical stabilization in chronic neck pain patients: A randomized controlled trial*, Journal of Bodywork and Movement Therapies, 29 291-301.

- [270] Winter, L., Huang, Q., Sertic, J.V. and Konczak, J., (2022), *The Effectiveness of Proprioceptive Training for Improving Motor Performance and Motor Dysfunction: A Systematic Review*, *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 3 830166.
- [271] Maini, K. and Dua, A. (2022), *Temporomandibular Syndrome*. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2022.
- [272] Armijo-Olivo, S. and Magee, D., (2013), *Cervical musculoskeletal impairments and temporomandibular disorders*, *J Oral Maxillofac Res*, 3 (4), e4. doi:10.5037/jomr.2012.3404
- [273] Armijo-Olivo, S., Silvestre, R.A., Fuentes, J.P., da Costa, B.R., Major, P.W., Warren, S., Thie, N.M. and Magee, D.J., (2012), *Patients with temporomandibular disorders have increased fatigability of the cervical extensor muscles*, *The Clinical journal of pain*, 28 (1), 55-64.
- [274] Goiato, M.C., Zuim, P.R.J., Moreno, A., Dos Santos, D.M., da Silva, E.V.F., de Caxias, F.P. and Turcio, K.H.L., (2017), *Does pain in the masseter and anterior temporal muscles influence maximal bite force?*, *Archives of oral biology*, 83 1-6.
- [275] Yoo, W.-g., (2013), *Effect of the neck retraction taping (NRT) on forward head posture and the upper trapezius muscle during computer work*, *Journal of physical therapy science*, 25 (5), 581-82.

- [276] Lindstrøm, R., Schomacher, J., Farina, D., Rechter, L. and Falla, D., (2011), *Association between neck muscle coactivation, pain, and strength in women with neck pain*, *Manual therapy*, 16 (1), 80-86.
- [277] Thigpen, C.A., Padua, D.A., Michener, L.A., Guskiewicz, K., Giuliani, C., Keener, J.D. and Stergiou, N., (2010), *Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks*, *Journal of Electromyography and kinesiology*, 20 (4), 701-09.
- [278] Im, B., Kim, Y., Chung, Y. and Hwang, S., (2015), *Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture*, *Journal of physical therapy science*, 28 (3), 951-55.
- [279] Noh, I.-C. and Shin, W.-S., (2023), *Effects of Progressive Scapular Stabilization Exercise on Neck, Muscle Strength, Upper Extremity Function in Patients with Acute Whiplash Injury*, *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 12 (3), 310-19.
- [280] Kilinc, H.E., YAŞAROĞLU, Ö.F., ARSLAN, S.S., Demir, N., Topçuoğlu, M.A. and KARADUMAN, A., (2019), *Comparison of normalized muscle activation effects of three different exercises on suprahyoid muscles in healthy subjects*, *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 30 (1), 48-57.

- [281] Kılınç, H.E., Arslan, S.S., Demir, N. and Karaduman, A., (2020), *The effects of different exercise trainings on suprahyoid muscle activation, tongue pressure force and dysphagia limit in healthy subjects*, *Dysphagia*, 35 717-24.
- [282] Chiu, T.T., Lam, T.-H. and Hedley, A.J. A randomized controlled trial on the efficacy of exercise for patients with chronic neck pain. LWW; 2005.
- [283] Cho, H., (2011), *Effects of cervical stabilization exercise type on muscle strength and endurance, cross sectional area of cervical in patients with chronic cervical pain*, Department of Sport and Leisure Studies. Graduate School. Korea University. Doctor's thesis.
- [284] Kritsineli, M. and Shim, Y., (1992), *Malocclusion, body posture, and temporomandibular disorder in children with primary and mixed dentition*, *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 16 (2), 86-93.
- [285] Sonnesen, L., Bakke, M. and Solow, B., (2001), *Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment*, *The European Journal of Orthodontics*, 23 (2), 179-92.
- [286] Carrara, S.V., Conti, P.C.R. and Barbosa, J.S., (2010), *Statement of the 1st consensus on temporomandibular disorders and orofacial pain*, *Dental Press Journal of Orthodontics*, 15 114-20.

- [287] Key, J., Clift, A., Condie, F. and Harley, C., (2008), *A model of movement dysfunction provides a classification system guiding diagnosis and therapeutic care in spinal pain and related musculoskeletal syndromes: A paradigm shift—Part 1*, Journal of bodywork and movement therapies, 12 (1), 7-21.
- [288] Visscher, C.M., Ligthart, L., Schuller, A.A., Lobbezoo, F., de Jongh, A., Van Houtem, C. and Boomsma, D.I., (2015), *Comorbid disorders and sociodemographic variables in temporomandibular pain in the general Dutch population*, J Oral Facial Pain Headache, 29 (1), 51-9.
- [289] Wiesinger, B., Malke, H., Englund, E. and Wänman, A., (2009), *Does a dose-response relation exist between spinal pain and temporomandibular disorders?*, BMC Musculoskeletal Disorders, 10 (1), 1-8.
- [290] Colby, L.A. (2007), *Therapeutic exercise: foundations and techniques*: FA Davis Company.
- [291] Ghaderi, F., Jafarabadi, M.A. and Javanshir, K., (2017), *The clinical and EMG assessment of the effects of stabilization exercise on nonspecific chronic neck pain: A randomized controlled trial*, Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 30 (2), 211-19.
- [292] Kaka, B. and Ogwumike, O.O., (2015), *Effect of neck stabilization and dynamic exercises on pain, disability and fear avoidance beliefs in patients with non-specific neck pain*, Physiotherapy, 101 e704.

- [293] Griffiths, C., Dziedzic, K., Waterfield, J. and Sim, J., (2009), *Effectiveness of specific neck stabilization exercises or a general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomized controlled trial*, The Journal of rheumatology, 36 (2), 390-97.
- [294] Kuo, Y.-L., Lee, T.-H. and Tsai, Y.-J., (2020), *Evaluation of a cervical stabilization exercise program for pain, disability, and physical impairments in university violinists with nonspecific neck pain*, International journal of environmental research and public health, 17 (15), 5430.
- [295] Arora, D. and Veqar, Z., (2010), *Correlation between endurance of deep cervical flexors and lower scapular stabilisers in computer users with chronic neck pain*, British Journal of Sports Medicine, 44 (Suppl 1), i11-i11.
- [296] Sakaguchi, K., Mehta, N.R., Abdallah, E.F., Forgione, A.G., Hirayama, H., Kawasaki, T. and Yokoyama, A., (2007), *Examination of the relationship between mandibular position and body posture*, CRANIO®, 25 (4), 237-49.
- [297] Liem, T. (2019), *Praxis der kraniosakralen Osteopathie*: Georg Thieme Verlag.
- [298] Sessle, B., Hu, J., Amano, N. and Zhong, G., (1986), *Convergence of cutaneous, tooth pulp, visceral, neck and muscle afferents onto nociceptive and non-nociceptive neurones in trigeminal subnucleus caudalis (medullary dorsal horn) and its implications for referred pain*, Pain, 27 (2), 219-35.

- [299] Sutcliffe, P. and Lasrado, S., (2019), *Anatomy, head and neck, deep cervical neck fascia.*
- [300] Yang, Y.-P. and Seo, D.-y., (2021), *The Effect of The Forward Head Posture on The Maximum Mouth Opening of The Temporomandibular Joint, The Muscle Activity and The Asymmetry Rate of The Temporalis and Masseter*, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 22 (3), 291-96.
- [301] Da Silva, G.R., Martins, P.R., Gomes, K.A., Mambro, T. and Abreu, N., (2010), *O efeito de técnicas de terapias manuais nas disfunções craniomandibulares*, Revista Brasileira Ciência Médica Saúde, 1 (1), 25-30.

EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı

 Doğu Akdeniz Üniversitesi <i>"Erdem, Bilgi, Gelişim"</i>	Eastern Mediterranean University <i>"Virtue, Knowledge, Advancement"</i>	Galileo Galilei Sk. / Str., 99628, Gazimagusa, KUZZEY KIBRIS / Famagusta, NORTH CYPRUS, via Mersin 10, TURKEY Tel: (+90) 392 630 1327 bayek@emu.edu.tr
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu (BAYEK) / Board of Scientific Research and Publication Ethics		

Sayı: ETK00-2022-0232

25.10.2022

Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.

Sayın: Uzm. Fzt. Mehmet Miçooğulları

Sağlık Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. İnci Yüksel danışmanlığında sürdürdüğünüz **"Kranio-Serviko-Mandibular Dizilim Bozukluğu Olan Sedanter Bireylerde Skapulotorasik Egzersizlerin Postüral Stabilite, Kas Kuvveti, Kasal Endurans Ve Proprioepsiyon Üzerine Etkileri"** konulu doktora tez çalışmanızla ilgili etik onay başvurunuz Sağlık Bilimleri Fakültesi'nin 18.10.2022 tarih ve 22/13 sayılı toplantısında uygun bulunmuş olup Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu (BAYEK) tarafından onaylanmıştır.

Çalışmalarınızda Başarılar Dileriz.


Prof. Dr. Yücel Yural
Etik Kurulu Başkanı

YV/ek.

www.emu.edu.tr

Ek 2: Aydınlatılmış Onam Formu



Doğu Akdeniz Üniversitesi
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
Sağlık Etik Alt Kurulu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ARAŞTIRMANIN ADI: Kranio-Serviko-Mandibular Dizilim Bozukluğu Olan Sedanter Bireylerde Skapulotorasik Egzersizlerin Postüral Stabilite, Kas Kuvveti, Kassal Endurans ve Proprioepsiyon Üzerine Etkileri

Bu form ile “Kranio-Serviko-Mandibular Dizilim Bozukluğu Olan Sedanter Bireylerde Skapulotorasik Egzersizlerin Postüral Stabilite, Kas Kuvveti, Kassal Endurans ve Proprioepsiyon Üzerine Etkileri” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, Prof. Dr. İnci Yüksel’in sorumluluğu altında yapılmaktadır.

Araştırmanın Konusu ve Amacı:

Boyun bölgesi ve çene eklemindeki dizilim bozukluklarına bağlı ortaya çıkan kas-iskelet sistemi problemleri vücudumuzdaki çeşitli fonksiyonları etkileyebilmektedir. Burada baş önde duruş ve temporomandibular eklem fonksiyon bozuklukları gibi durumlarda vücut segmentlerinin birbiri ile uyumları bozulduğundan dolayı kişilerin denge, kas kuvveti,

dayanıklılık, çene fonksiyonları ve pozisyon hissi etkilenebilmektedir. Bu tür çene ve boyun bölgesini ilgilendiren dizilim bozukluklarında birçok fizyoterapi yöntemi kullanılmaktadır. Bu tür durumlarda egzersizler ve tedavi yöntemleri genellikle boyun ve çene eklemine yönelik olarak yapılmaktadır. Literatür incelendiğinde, bu tür postüral bozukluklarda eklemeye yönelik tedaviler ya da boyun bölgesine odaklı tedaviler ile ağrı, kas kuvveti ve eklem hareket açıklığı üzerine olumlu gelişmeler sağlansa bile uzun dönem takiplerde tam iyileşme sağlanamadığı belirtilmektedir. Bu nedenle tedavide sadece boyun bölgesinin değil bütüncül olarak genel vücut biyomekaniğinin düzeltilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Bu bağlamda çalışmamızın amacı kranio-serviko-mandibular dizilim bozukluğu olan 18-45 yaş arası sedanter bireylerde boyun postürünü düzeltici egzersizlere ek olarak uygulanacak kuvvetlendirme, proprioseptif ve stabilizasyon egzersizlerini içeren skapulotorasik egzersizlerin postüral stabilite (denge), kas kuvveti, kassal endurans (dayanıklılık), mandibular fonksiyonlar ve propriosepsiyon (pozisyon hissi) üzerine olan etkinliğini incelemektir.

Araştırmanın Yöntemi:

Bu araştırma; Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi'nde yapılacaktır. Çalışmaya 18-45 yaş arasındaki üniversite öğrencileri ve çalışanlar katılacaktır. Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden kişiler tedavi öncesi, tedavi sonrası 8. haftada ve tedavi sonrası 12. haftada izlem olarak 3 seans şeklinde değerlendirilecektir. Değerlendirme seanslarında, demografik bilgiler (yaş, cinsiyet, meslek vb.), sağlık durumuna ilişkin bilgiler, ağrı şiddeti, fiziksel aktivite düzeyi, baş postürü, çene eklemi fonksiyon bozukluğu, çene eklemi ve boyun bölgesi pozisyon hissi, denge, kas kuvveti gibi bazı verileriniz formlar ve birtakım ölçümler aracılığı ile sorgulanacak ve ölçümler yapılacaktır. İlk değerlendirme sonrasında 8 hafta süreyle haftada 3 kez olacak şekilde boyun ve sırt bölgesine yönelik egzersiz programı uygulanacaktır. Egzersiz programının takibini sağlamak için egzersiz günlüğü takibi kullanılacak olup egzersiz programlarının progresyonu için ilerleyen haftalarda dambıl gibi ağırlıklar, set ve tekrar sayısında artışlar da eklenerek ilerlenecektir. İlk değerlendirmeden 12 hafta sonra uygulanan tedavinin etkinliğinin devam edip etmediğini tespit etmek amacıyla son değerlendirme yapılacaktır. Dahil edilme kriterlerine uyan katılımcılar çalışmaya alınacaktır. Çalışma verileri haberiniz olmadan kesinlikle başka bir çalışma için kullanılmayacaktır.

Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler:

Gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Mehmet Miçooğulları

Görevi : Fizyoterapist

Telefon: 0533 865 88 75

Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağım şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda Fzt. Mehmet Miçooğulları ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

Gönüllü/Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme Tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Araştırmacı

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Ek 3: Güç Analizi

F tests – MANOVA: Repeated measures, within-between interaction

Options: Pillai V, O'Brien–Shieh Algorithm

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input: Effect size $f(V)$ = 0.5

α err prob = 0.05

Power ($1 - \beta$ err prob) = 0.80

Number of groups = 2

Number of measurements = 3

Output: Noncentrality parameter λ = 10.5000000

Critical F = 3.2380961

Numerator df = 2.0000000

Denominator df = 39.0000000

Total sample size = 42

Actual power = 0.8034136

Pillai V = 0.2000000

Ek 4: Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

Katılımcı No:	Tarih:
Cinsiyet:	Yaş:
Boy Uzunluğu (cm):	Vücut Ağırlığı (kg):
BKI:	Meslek:
Dominant çiğneme tarafı:	
Alışkanlıklar:	Kahve ☐ Sigara ☐ Alkol ☐ Nargile ☐
Parafonksiyonel Alışkanlıklar:	Bruksizm ☐ Yanak ısırma ☐ Diş Sıkma ☐ Tırnak yeme ☐ Dudak Isırma ☐ Parmak emme ☐
Sık Sık Sakız Çiğner Misiniz?	Evet ☐ Hayır ☐
Gebe Misiniz?	Evet ☐ Hayır ☐
Kronik Hastalık	☐ Var ☐ Yok Varsa belirtiniz:
Sürekli Kullandığınız Bir İlaç Var Mı?	☐ Var ☐ Yok Varsa adet ve süre belirtiniz:
Herhangi Bir Nörolojik veya Kas-İskelet Sistemine Ait Probleminiz Var Mı?	☐ Var ☐ Yok Varsa belirtiniz:
Cerrahi Bir Operasyon Geçirdiniz mi?	☐ Var ☐ Yok Varsa belirtiniz:
Son 6 Ay İçerisinde Geçirilmiş Diş veya Çene Problemi Var Mı?	☐ Var ☐ Yok Varsa belirtiniz:
Total Diş Protezi Var Mı?	☐ Var ☐ Yok

‘7 GÜNLÜK EGZERSİZ GÜNLÜĞÜ TAKİBİ’

1. HAFTA (3 gün/hafta)	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Süre (dk):							
Süre (dk):							
Süre (dk):							
2. HAFTA (3 gün/hafta)	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Süre (dk):							
Süre (dk):							
Süre (dk):							
3. HAFTA (3 gün/hafta)	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Süre (dk):							
Süre (dk):							
Süre (dk):							
4. HAFTA (3 gün/hafta)	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Süre (dk):							
Süre (dk):							
Süre (dk):							
5. HAFTA (3 gün/hafta)	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Süre (dk):							
Süre (dk):							
Süre (dk):							
6. HAFTA (3 gün/hafta)	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Süre (dk):							
Süre (dk):							
Süre (dk):							
7. HAFTA (3 gün/hafta)	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Süre (dk):							
Süre (dk):							
Süre (dk):							
8. HAFTA (3 gün/hafta)	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Süre (dk):							
Süre (dk):							
Süre (dk):							

“AĞRI ŞİDDETİNİN DEĞERLENDİRMESİ”

Şu andaki ağrı yakınmanızı aşağıdaki çizgi üzerinde işaretleyiniz. Başlangıç ucu 0 (ağrı yok) değerini, diğer ucu ise 10 (dayanılmaz ağrı) değerini ifade eder.

-ÇENE BÖLGESİ-

TEDAVİ ÖNCESİ (T₀)



TEDAVİ SONRASI 8. Hafta (T₁)



TEDAVİ SONRASI 12. Hafta (T₂)



-BOYUN BÖLGESİ-

TEDAVİ ÖNCESİ (T₀)



TEDAVİ SONRASI 8. Hafta (T₁)



TEDAVİ SONRASI 12. Hafta (T₂)



Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa)

International Physical Activity Questionnaire (Short)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

İnsanların günlük yaşayış içinde yaptıkları fiziksel aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen, kendinizi çok hareketli bir kişi olarak görmesiniz bile her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, işyerinde yaptığınız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda yaptığınız egzersiz veya spor gibi aktiviteleri düşünün. Son 7 gün içinde 10 dakika veya üstünde süren, nefesinizi hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1

Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız?

☐ Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (3. Soruya Geçiniz →)

Haftada _____ gün

2

Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

☐ Bilmiyorum/Emin değilim

Günde _____ dakika

Günde _____ saat

Geçen bir hafta içinde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Bunlar 10 dakika veya daha uzun süren, orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.

3

Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç.)

☐ Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (5. Soruya Geçiniz →)

Haftada _____ gün

4

Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

☐ Bilmiyorum/Emin değilim

Günde _____ dakika

Günde _____ saat

Geçen bir hafta içinde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu; işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5

Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

☐ Yürümedim. (7. Soruya Geçiniz →)

Haftada _____ gün

6

Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

☐ Bilmiyorum/Emin değilim

Günde _____ dakika

Günde _____ saat

Son soru, son bir hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7

Son bir hafta içinde günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

☐ Bilmiyorum/Emin değilim

Günde _____ dakika

Günde _____ saat

Michael Booth RDES: June 2000



www.ftronline.com

Tarçınm ve düzenleme: Dr. Ender Satoğlu, 2016

“BAŞ ÖNDE DURUŞ (BÖD) DEĞERLENDİRMESİ”

	Tedavi Öncesi (T₀)	Tedavi Sonrası 8. Hafta (T₁)	Tedavi Sonrası 12. Hafta (T₂)
Kraniovertebral Açı (°)			

**“TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DİSFONKSİYONU
DEĞERLENDİRMESİ”**

FONSECA ANKETİ			
Sorular	Evet (10 Puan)	Bazen (5 Puan)	Hayır (0 Puan)
Ağzınızı genişçe açmakta zorluk çekiyor musunuz?			
Alt çenenizi sağa-sola kaydırmakta zorluk çekiyor musunuz?			
Çiğneme esnasında kaslarınızda yorgunluk/ağrı oluyor mu?			
Sık sık baş ağrınız olur mu?			
Ense ağrınız veya boyun sertliğiniz oluyor mu?			
Kulak veya çene eklemınızda ağrınız oluyor mu?			
Çiğneme veya ağız açma sırasında çene ekleminden herhangi bir klik sesi duyduğunuz oldu mu?			
Diş sıkma veya gıcırdatma alışkanlığınız var mı?			
Dişlerinizin düzgün kapanmadığını hissediyor musunuz?			
Gergin (asabi) biri olduğunuzu düşünür müsünüz?			
TOPLAM PUAN (T₀)			
TOPLAM PUAN (T₁)			
TOPLAM PUAN (T₂)			

Fonseca Anketi'ne Göre TMED Sınıflama	
0-15 Puan	TMED Yok
20-40 Puan	Hafif TMED
45-65 Puan	Orta Şiddetli TMED
70-100 Puan	Şiddetli TMED

HELKİMO KLİNİK DİSFONKSİYON İNDEKSİ		
İndeks Kategorileri	Kriterler	Skor
1) Kas Palpasyonu	Hiçbir kasta ağrı yanıtı yok	0
	Bir veya üç kasta ağrı yanıtı var	1
	Dört veya daha fazla kasta ağrı yanıtı var	5
2) TME Palpasyonu	Hiç ağrı yok	0
	Lateral palpasyonda bir veya her iki eklemdede ağrı var	1
	Dorsal palpasyonda bir veya her iki eklemdede ağrı var	5
3) Alt Çene Fonksiyonları	Hiçbir harekette ağrı yok	0
	Bir harekette ağrı var	1
	İki veya daha fazla harekette ağrı var	5
4) TME Fonksiyonları	Açma-kapama hareketlerinde düzensizlik yok ve eklemden ses alınmıyor	0
	Her iki eklemden veya birinden ses alınmıyor veya açma-kapama hareketinde 2 mm'den fazla düzensizlik var	1
	TME lüksasyonu ve/veya kilitlenmesi	5
5) Alt Çenenin Hareket Kapasitesi	Normal hareket kapasitesi	0
	Hafif azalmış hareket kapasitesi	1
	Aşırı azalmış hareket kapasitesi	5
TOPLAM SKOR (T₀)		
TOPLAM SKOR (T₁)		
TOPLAM SKOR (T₂)		

Helkimo İndeksi'ne Göre TMED Sınıflama	
Skor = 0	Hiçbir klinik belirti yok
Skor = 1-4	Hafif derecede TMED
Skor = 5-9	Orta derecede TMED
Skor = 10-25	İleri derecede TMED

‘MANDİBULAR POZİSYON HİSSİ TESTİ’

TEDAVİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRME (T₀)					
TEST 1	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 2	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 3	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 4	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 5	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TOPLAM					

“MANDİBULAR POZİSYON HİSSİ TESTİ”

TEDAVİ SONRASI 8. HAFTA DEĞERLENDİRME (T₁)					
TEST 1	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 2	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 3	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 4	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 5	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TOPLAM					

“MANDİBULAR POZİSYON HİSSİ TESTİ”

TEDAVİ SONRASI 12. HAFTA DEĞERLENDİRME (T₂)					
TEST 1	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 2	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 3	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 4	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TEST 5	Daha İnce	Eşit	Daha Kalın	Doğru	Yanlış
4 mm	☐	☐	☐	☐	☐
4,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
5,5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
6 mm (ref)	☐	☐	☐	☐	☐
6, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7 mm	☐	☐	☐	☐	☐
7, 5 mm	☐	☐	☐	☐	☐
8 mm	☐	☐	☐	☐	☐
TOPLAM					

“SERVİKAL PROPRIOSEPSİYON DEĞERLENDİRMESİ”

<i>TEDAVİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRME (T₀)</i>			
Servikal Eklem Pozisyon Hissi – (Hata Değerleri)			
	Yatay Hata (cm)	Dikey Hata (cm)	Global Hata (cm)
Flexiyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Ekstansiyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Sağ Rotasyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Sol Rotasyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:

<i>TEDAVİ SONRASI 8. HAFTA DEĞERLENDİRME (T₁)</i>			
Servikal Eklem Pozisyon Hissi – (Hata Değerleri)			
	Yatay Hata (cm)	Dikey Hata (cm)	Global Hata (cm)
Flexiyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Ekstansiyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Sağ Rotasyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Sol Rotasyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:

<i>TEDAVİ SONRASI 12. HAFTA DEĞERLENDİRME (T₂)</i>			
Servikal Eklem Pozisyon Hissi – (Hata Değerleri)			
	Yatay Hata (cm)	Dikey Hata (cm)	Global Hata (cm)
Flexiyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Ekstansiyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Sağ Rotasyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:
Sol Rotasyon	1. ölçüm:	1. ölçüm:	1. ölçüm:
	2. ölçüm:	2. ölçüm:	2. ölçüm:
	Ort.:	Ort.:	Ort.:

“POSTÜRAL STABİLİTE DEĞERLENDİRMESİ”

	T_0	T_1	T_2
Çevresel Uzunluk Değeri (Perimeter Length) (°)			
Alan Yüzdesi (Area Gap Percentage) (%)			
Salınım Hızı Değeri (Medium Speed) (°/sec)			
A-P Salınım Değeri (°)			
M-L Salınım Değeri (°)			

‘İZOMETRİK KAS KUVVETİ DEĞERLENDİRMESİ’

TME Depresör Kasların Kuvveti	1. Ölçüm (kg)	2. Ölçüm (kg)	3. Ölçüm (kg)	Ort. (kg)
Tedavi Öncesi Değerlendirme (T_0)				
Tedavi Sonrası 8. Hafta Değerlendirme (T_1)				
Tedavi Sonrası 12. Hafta Değerlendirme (T_2)				

Servikal Fleksör Kasların Kuvveti	1. Ölçüm (kg)	2. Ölçüm (kg)	3. Ölçüm (F)	Ort. (kg)
Tedavi Öncesi Değerlendirme (T_0)				
Tedavi Sonrası 8. Hafta Değerlendirme (T_1)				
Tedavi Sonrası 12. Hafta Değerlendirme (T_2)				

Servikal Ekstansör Kasların Kuvveti	1. Ölçüm (kg)	2. Ölçüm (kg)	3. Ölçüm (kg)	Ort. (kg)
Tedavi Öncesi Değerlendirme (T_0)				
Tedavi Sonrası 8. Hafta Değerlendirme (T_1)				
Tedavi Sonrası 12. Hafta Değerlendirme (T_2)				

Servikal Sağ Lateral Fleksör Kasların Kuvveti	1. Ölçüm (kg)	2. Ölçüm (kg)	3. Ölçüm (kg)	Ort. (kg)
Tedavi Öncesi Değerlendirme (T ₀)				
Tedavi Sonrası 8. Hafta Değerlendirme (T ₁)				
Tedavi Sonrası 12. Hafta Değerlendirme (T ₂)				

Servikal Sol Lateral Fleksör Kasların Kuvveti	1. Ölçüm (kg)	2. Ölçüm (kg)	3. Ölçüm (kg)	Ort. (kg)
Tedavi Öncesi Değerlendirme (T ₀)				
Tedavi Sonrası 8. Hafta Değerlendirme (T ₁)				
Tedavi Sonrası 12. Hafta Değerlendirme (T ₂)				

“DERİN BOYUN FLEKSÖR KASLARIN ENDURANS ÖLÇÜMÜ”

<i>Tedavi Öncesi Değerlendirme (T₀)</i>								
Basınç	22 mmHg	24 mmHg	26 mmHg	28 mmHg	30 mmHg	Aktivasyon Skoru (AS)	Performans İndeksi (Pİ)	Kümülatif Pİ
Tekrar Sayısı								

<i>Tedavi Sonrası 8. Hafta Değerlendirme (T₁)</i>								
Basınç	22 mmHg	24 mmHg	26 mmHg	28 mmHg	30 mmHg	Aktivasyon Skoru (AS)	Performans İndeksi (Pİ)	Kümülatif Pİ
Tekrar Sayısı								

<i>Tedavi Sonrası 12. Hafta Değerlendirme (T₂)</i>								
Basınç	22 mmHg	24 mmHg	26 mmHg	28 mmHg	30 mmHg	Aktivasyon Skoru (AS)	Performans İndeksi (Pİ)	Kümülatif Pİ
Tekrar Sayısı								

“MANDİBULAR FONKSİYON BOZUKLUĞU ANKETİ”
[Tedavi Öncesi Değerlendirme (T₀)]

ALAN 1: Fonksiyonel Kapasite

Çenenizle ilgili şikayetleriniz nedeniyle ne kadar zorlanıyorsunuz?					
	Zorluk yok	Çok az zor	Oldukça zor	Çok zor	Yardım olmadan çok zor veya imkansız
1. Sosyal Aktivitelerde	0	1	2	3	4
2. Konuşmada	0	1	2	3	4
3. Büyük Bir Isırık Almada	0	1	2	3	4
4. Sert Yiyecek Çiğnemedede (Ör. Bar çikolata, yer fıstığı)	0	1	2	3	4
5. Yumuşak Yiyecek Çiğnemedede (Ör. Haşlanmış patates, muz)	0	1	2	3	4
6. İş ve/veya Günlük Aktivitelerde	0	1	2	3	4
7. İçmede	0	1	2	3	4
8. Gülmede	0	1	2	3	4
9. Çiğnemesi Zor Yiyecekleri Çiğnemedede (Ör. Şekersiz sakız, kuru kayısı, pişmiş et)	0	1	2	3	4
10. Esnemedede	0	1	2	3	4
11. Öpüşmede	0	1	2	3	4

ALAN 2: Beslenme

Isırık alma, çiğneme ve yutmayı içeren yiyecek yeme sırasında ne kadar zorlanıyorsunuz?					
	Zorluk yok	Çok az zor	Oldukça zor	Çok zor	Yardım olmadan çok zor veya imkansız
12. Sert Kurabiye	0	1	2	3	4
13. Et	0	1	2	3	4
14. Çiğ Havuç	0	1	2	3	4
15. Ekmek	0	1	2	3	4
16. Yer Fıstığı/Badem	0	1	2	3	4
17. Elma	0	1	2	3	4

Fonksiyonel Kapasite Puanı	Beslenme Puanı	Toplam Puan

“MANDİBULAR FONKSİYON BOZUKLUĞU ANKETİ”

[Tedavi Sonrası 8. Hafta Değerlendirme (T₁)]

ALAN 1: Fonksiyonel Kapasite

Çenenizle ilgili şikayetleriniz nedeniyle ne kadar zorlanıyorsunuz?					
	Zorluk yok	Çok az zor	Oldukça zor	Çok zor	Yardım olmadan çok zor veya imkansız
1. Sosyal Aktivitelerde	0	1	2	3	4
2. Konuşmada	0	1	2	3	4
3. Büyük Bir Isırık Almada	0	1	2	3	4
4. Sert Yiyecek Çiğnemedede (Ör. Bar çikolata, yer fıstığı)	0	1	2	3	4
5. Yumuşak Yiyecek Çiğnemedede (Ör. Haşlanmış patates, muz)	0	1	2	3	4
6. İş ve/veya Günlük Aktivitelerde	0	1	2	3	4
7. İçmede	0	1	2	3	4
8. Gülmede	0	1	2	3	4
9. Çiğnemesi Zor Yiyecekleri Çiğnemedede (Ör. Şekersiz sakız, kuru kayısı, pişmiş et)	0	1	2	3	4
10. Esnemedede	0	1	2	3	4
11. Öpüşmede	0	1	2	3	4

ALAN 2: Beslenme

Isırık alma, çiğneme ve yutmayı içeren yiyecek yeme sırasında ne kadar zorlanıyorsunuz?					
	Zorluk yok	Çok az zor	Oldukça zor	Çok zor	Yardım olmadan çok zor veya imkansız
12. Sert Kurabiye	0	1	2	3	4
13. Et	0	1	2	3	4
14. Çiğ Havuç	0	1	2	3	4
15. Ekmek	0	1	2	3	4
16. Yer Fıstığı/Badem	0	1	2	3	4
17. Elma	0	1	2	3	4

Fonksiyonel Kapasite Puanı	Beslenme Puanı	Toplam Puan

“MANDİBULAR FONKSİYON BOZUKLUĞU ANKETİ”

[Tedavi Sonrası 12. Hafta Değerlendirme (T₂)]

ALAN 1: Fonksiyonel Kapasite

Çenenizle ilgili şikayetleriniz nedeniyle ne kadar zorlanıyorsunuz?					
	Zorluk yok	Çok az zor	Oldukça zor	Çok zor	Yardım olmadan çok zor veya imkansız
1. Sosyal Aktivitelerde	0	1	2	3	4
2. Konuşmada	0	1	2	3	4
3. Büyük Bir Isırık Almada	0	1	2	3	4
4. Sert Yiyecek Çiğnemedede (Ör. Bar çikolata, yer fıstığı)	0	1	2	3	4
5. Yumuşak Yiyecek Çiğnemedede (Ör. Haşlanmış patates, muz)	0	1	2	3	4
6. İş ve/veya Günlük Aktivitelerde	0	1	2	3	4
7. İçmede	0	1	2	3	4
8. Gülmede	0	1	2	3	4
9. Çiğnemesi Zor Yiyecekleri Çiğnemedede (Ör. Şekersiz sakız, kuru kayısı, pişmiş et)	0	1	2	3	4
10. Esnemedede	0	1	2	3	4
11. Öpüşmede	0	1	2	3	4

ALAN 2: Beslenme

Isırık alma, çiğneme ve yutmayı içeren yiyecek yeme sırasında ne kadar zorlanıyorsunuz?					
	Zorluk yok	Çok az zor	Oldukça zor	Çok zor	Yardım olmadan çok zor veya imkansız
12. Sert Kurabiye	0	1	2	3	4
13. Et	0	1	2	3	4
14. Çiğ Havuç	0	1	2	3	4
15. Ekmek	0	1	2	3	4
16. Yer Fıstığı/Badem	0	1	2	3	4
17. Elma	0	1	2	3	4

Fonksiyonel Kapasite Puanı	Beslenme Puanı	Toplam Puan

Ek 5: Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi Kullanım İzni

İşlemler

Daha Fazla Oku

Görüntüle

Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi'nin Türkçe versiyonunun Doktora Tezinde kullanımı için izin-Tam metin makale-Anketin Türkçe versiyonu

2 mesaj

Kimden: "mmicoogullari" <mmicoogullari@ciu.edu.tr>

Kime: "tolgafty" <tolgafty@gmail.com>

24 Kasım 2021 15:13

Çok teşekkür ediyorum hocam. Emeklerinize sağlık.

Saygılarımla.

Öğr. Gör. Mehmet MİÇOOĞULLARI
Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
Haspolat-K K T C.
Tel: 0392 671 11 11 (dahili: 2276)

Alıntı yapılan metni göster - Yanıtla - Tümüne Yanıt Ver - İlet - Daha Fazla İşlem

Kimden: "tolgafty" <tolgafty@gmail.com>

Kime: "mmicoogullari" <mmicoogullari@ciu.edu.tr>

24 Kasım 2021 15:07

mandibular_fons...rkçe_versiyonu.png (219.4 KB) [İndir](#) | [Evrak çantası](#) | [Kaldır](#)

Validity and Re... Questionnaire.pdf (1,2 MB) [İndir](#) | [Evrak çantası](#) | [Kaldır](#)

[Tüm ekleri indir](#)

[Tüm ekleri kaldır](#)

Mehmet Hocam merhaba, yoğunluktan dolayı anca dönüş yapabildim kusura bakmayın. Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi'nin Türkçe versiyonunu doktora tez çalışmanızda kullanmak için gerekli izne sahip olduğunuzu bildirmekten mutluluk duyarım. "Makalenin tam metnini" ve "Mandibular Fonksiyon Bozukluğu Anketi'nin Türkçe versiyonu"nu ek te gönderiyorum. Kolay gelsin, saygılarımla.

Nazım Tolgahan YILDIZ

--

Araştırma Görevlisi N. Tolgahan YILDIZ, PT, MSc
Hacettepe Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi

Research Assistant N. Tolgahan YILDIZ, PT, MSc
Hacettepe University
Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation