



T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEMPOROMANDİBULAR RAHATSIZLIĞI OLAN
BİREYLERDE KRANİYOSERVİKAL BÖLGE
BİYOMEKANİĞİ, KAS PERFORMANSI VE ÖZÜR
DÜZEYİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harun GENÇOSMANOĞLU

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

Ankara, 2020

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TEMPOROMANDİBULAR RAHATSIZLIĞI OLAN
BİREYLERDE KRANIYOSERVİKAL BÖLGE
BİYOMEKANİĞİ, KAS PERFORMANSI VE ÖZÜR
DÜZEYİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harun GENÇOSMANOĞLU

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

Ankara, 2020

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temporomandibular Rahatsızlığı Olan Bireylerde Kranioservikal Bölge
Biyomekaniği, Kas Performansı ve Özür Düzeyinin İncelenmesi

Harun GENÇOSMANOĞLU

Yüksek Lisans Tezi

02.07.2020

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Nezehat Özgül ÜNLÜER

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Nezehat Özgül ÜNLÜER

Prof. Dr. Aynur Ayşe KARADUMAN

Doç. Dr. Numan DEMİR

Doç. Dr. Selen SEREL ARSLAN

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul DEMİRDEL

Okuduğumuz ve Savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans derecesi için
gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Prof. Dr. Seyfullah Oktay ARSLAN

Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.
02-07-2020

Harun GENÇOSMANOĞLU





“Sevgili anneme ithafen...”

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında kıymetli bilgi, tecrübe ve zamanını benimle paylaşarak bana bu zorlu süreçte hoşgörülü şekilde yardımcı olan, kendisi ile çalışmaktan onur duyduğum *değerli hocam ve danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Nezehat Özgül ÜNLÜER'e*,

Tezimin çeşitli aşamalarında değerli zamanını ve tecrübesini benimle paylaşan, çalışmama kabul edilecek hastalarla ilgilenerek çalışmamız için uygun tanı alan hastaları tarafıma yönlendiren, şahsıma ve çalışmama gösterdiği teveccüh nedeniyle her daim benim için kıymetli olacak olan AYBÜ Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı öğretim üyelerinden *sevgili hocam Prof. Dr. Gülümser AYDIN'a*,

Tezim için gerekli olan radyografik çalışmaları gerçekleştirmek için kıymetli zamanını harcayan AYBÜ Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümünden *değerli hocam Uzm. Dr. Mustafa Emre AKIN'a*,

Kıymetli zamanını ayırarak tezim için gerekli olan istatistiksel analiz ve raporlama süreçlerini gerçekleştiren AYBÜ Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı öğretim elemanlarından *değerli hocam Ar. Gör. Dr. Pervin DEMİR'e*,

Bizlere hasta yönlendirerek tezimin gerçekleşmesine fayda sağlayan AYBÜ Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümü ile Kulak-Burun-Boğaz Bölümünün *kıymetli hekimlerine* ve Ağız ve Diş Sağlığı Bölümünün *değerli diş hekimlerinden Dt. Fadime Ebru GÜLER'e* ve *çalışma arkadaşlarına*,

Tezim süresince değerli dostluklarını benimle paylaşan AYBÜ Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünün *sevgili fizyoterapistlerine*,

Dertli anımda, mutlu anımda her daim yanımda olan, varlığından güç ve ilham aldığım, *Cennet Kokan Canım Anneme* teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi.....	3
2.1.1. Artiküler Yapı.....	3
2.1.2. Kapsül ve Ligamentler	7
2.1.3. Kaslar.....	9
2.1.4. İnervasyon	13
2.1.5. Damarlar	13
2.2. Temporomandibular Eklem Biyomekaniği.....	14
2.2.1. Oklüzal Pozisyon.....	15
2.2.2. Depresyon.....	15
2.2.3. Elevasyon	15
2.2.4. Protrüzyon	16
2.2.5. Retrüzyon	16
2.2.6. Laterotrüzyon	16
2.2.7. Temporomandibular Eklem Dinlenme Pozisyonu	17
2.3. Temporomandibular Rahatsızlıklar.....	17
2.3.1. Tanım.....	17
2.3.2. Epidemiyoloji	18
2.3.3. Temporomandibular Düzensizlikler için Tanı Kriterleri.....	19
2.3.4. Etiyoloji	21
2.4. Temporomandibular Rahatsızlıklar ve Kranioservikal Bölge İlişkisi... ..	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	26
3.1. Bireyler.....	26
3.2. Değerlendirme	28
3.2.1. Katılımcı Karakteristiklerinin Değerlendirilmesi.....	28

3.2.2. Temporomandibular Rahatsızlık Şiddetinin Değerlendirilmesi	29
3.2.3. Kranioservikal Bölge Biyomekaniğinin Değerlendirilmesi ...	31
3.2.4. Kranioservikal Bölge Kas Performansının Değerlendirilmesi	37
3.2.5. Kranioservikal Bölge Özür Düzeyinin Değerlendirilmesi	38
3.3. Örneklem Büyüklüğü Hesaplaması	38
3.4. İstatistiksel Analiz	39
4. BULGULAR	40
4.1. Katılımcı Karakteristikleri	40
4.2. Kranioservikal Bölge Biyomekaniğine İlişkin Bulgular	40
4.2.1. Statik Biyomekaniğe İlişkin Bulgular	40
4.2.2. Dinamik Biyomekaniğe İlişkin Bulgular	42
4.3. Kranioservikal Bölge Kas Performansına İlişkin Bulgular	43
4.4. Kranioservikal Bölge Özür Düzeyine İlişkin Bulgular	44
4.5. Temporomandibular Rahatsızlık Şiddetinin Diğer Değişkenler İle İlişkisine Dair Bulgular	44
5. TARTIŞMA	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
7. KAYNAKLAR	56
8. EKLER	75
EK-1. Etik Kurul Onay Belgesi	75
EK-2. Bilgilendirilmiş Onam Formu	76
EK-3. Değerlendirme Formu	77
EK-4. Fonseca Anamnestik Anketi	78
EK-5. Servikal Omurga Fonksiyonel Kuvvet Testi	79
EK-6. Boyun Özür Göstergesi	80
EK-7. Özgeçmiş	82

ÖZET

Temporomandibular Rahatsızlığı Olan Bireylerde Kranioservikal Bölge Biyomekaniği, Kas Performansı ve Özür Düzeyinin İncelenmesi

Bu çalışmada temporomandibular rahatsızlığı (TMR) olan bireylerin kranioservikal bölge (KSB) biyomekaniği, kas performansı ve özür düzeyinin incelenmesi ve sağlıklı bireylerle karşılaştırılması amaçlandı.

Tıbbi muayene ve tetkik sonrası TMR tanısı alan 50 birey TMR grubu olarak ve TMR'si olmayan 50 sağlıklı gönüllü kontrol grubu olarak çalışmaya dâhil edildi. KSB biyomekaniği; statik olarak lateral fotografi ve radyografi ile, dinamik olarak dijital inklinometre ile değerlendirildi. KSB'nin kas performansı Servikal Omurga Fonksiyonel Kuvvet Testi ile, özür düzeyi Boyun Özür Göstergesi ile, tüm katılımcıların TMR şiddeti ise Fonseca Anamnestik Anket ile değerlendirildi.

Gruplar karşılaştırıldığında; TMR grubunda, servikal fleksiyon açısı ($p<0.05$) ve boyun özür göstergesi puanı ($p<0.001$) anlamlı düzeyde yüksek, Tragus-C₇-Yatay açısı ($p<0.05$), servikal ekstansiyon açısı ($p<0.05$), sağa servikal rotasyon açısı ($p<0.05$), sola servikal rotasyon açısı ($p<0.001$) ve her bir yöndeki kas performansı değerleri ($p\leq 0.001$) anlamlı düzeyde düşük tespit edildi. TMR'li bireylerin radyografik ölçümleri normal değerler ile karşılaştırıldığında, kranioservikal açı ($p<0.05$) anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. TMR'li bireylerin % 55.1'inde C₀-C₁ mesafesi, % 52'sinde C₁-C₂ mesafesi ve % 76'sında C₂-C₇ lordoz açısı normal değer aralıklarının dışında yer almıştır. TMR grubu içerisinde boyun özür göstergesi puanı ($p=0.523$; $p<0.001$) ve her bir yöndeki kas performansı değeri ($p<0.05$) TMR şiddeti ile ilişkilidir.

İlgili sonuçlar TMR'nin değerlendirilmesinde ve tedavisinin planlanmasında KSB biyomekaniğinin, kas performansının ve özür düzeyinin göz önünde bulundurulmasının faydalı olacağını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyomekanikal fenomen, boyun, postür, temporomandibular bozukluklar

ABSTRACT

An Investigation of Biomechanics, Muscle Performance and Disability Level of Craniocervical Region of Individuals with Temporomandibular Disorder

In this study, it was aimed to investigate biomechanics, muscle performance and disability level of craniocervical region (CCR) of individuals with temporomandibular disorder (TMD) and compare them with healthy individuals.

Fifty individuals who were diagnosed with a TMD after medical examination and investigation was involved as study group while 50 healthy volunteers who don't have any complaint related to TMD was involved as control group. The biomechanics of CCR was statically evaluated by lateral photography (study and control) and radiography (study only) as well as dynamically with digital inclinometer. The muscle performance of CCR was evaluated by the Functional Strength Testing of the Cervical Spine, the disability level of CCR was evaluated by Neck Disability Index, and severity of TMD was evaluated by Fonseca Anamnestic Index for all participants.

When the groups were compared, cervical flexion angle ($p < 0.05$) and Neck Disability Index point ($p < 0.001$) significantly higher in study group, Tragus-C₇-Horizontal angle ($p < 0.05$), cervical extension angle ($p < 0.05$), right cervical rotation angle ($p < 0.05$), left cervical rotation angle ($p < 0.001$) and values of the muscle performance in each direction ($p \leq 0.001$) were significantly lower. When the radiographic measurements of individuals with TMD were compared with normal values, craniocervical angle ($p < 0.05$) was found to be significantly higher. C₀-C₁ distance in 55.1 % of individuals with TMD, C₁-C₂ distance in 52 % of them and C₂-C₇ lordosis angle in 76 % of them were outside of normal ranges. In study group, Neck Disability Index point ($p = 0.523$; $p < 0.001$) and values of muscle performance in each direction ($p < 0.05$) are correlated with severity of TMD.

The relevant results suggest that it will be beneficial to consider biomechanics, muscle performance and disability level of CCR in the evaluation of TMD and planning of its treatment.

Keywords: Biomechanical phenomena, neck, posture, temporomandibular disorders

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ark.	: Arkadaşları
DD	: Disk displasmanı
F.	: Fonksiyon
GAG	: Glikozaminoglikan
İ.	: İnsersiyon
KSB	: Kranioservikal bölge
Maks	: Maksimum
MFTN	: Myofasyal tetik nokta
Min	: Minimum
mm	: Milimetre
N	: Newton
n	: Sayı
O.	: Origo
OPPERA	: Orofacial pain prospective evaluation and risk assessment
Ort	: Ortalama
Ör	: Örnek
S.	: İnervasyon alanı
SAPo	: Software for the assessment of posture
SS	: Standart sapma
TBR	: Tonik boyun refleksi
TME	: Temporomandibular eklem
TMR	: Temporomandibular rahatsızlık
TMD/TK	: Temporomandibular düzensizlikler için tanı kriterleri
VKİ	: Vücut kütle indeksi
Y.A.	: Yansıyan ağrı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Temporal kemik.....	3
Şekil 2.2. Mandibula.....	4
Şekil 2.3. Temporomandibular eklem sagittal plan	6
Şekil 2.4. Temporomandibular eklem birincil ligamentleri.....	8
Şekil 2.5. Temporomandibular eklem birincil kasları	9
Şekil 2.6. Temporomandibular eklem ikincil kasları.....	10
Şekil 2.7. Trigeminal sinir ve dalları	13
Şekil 2.8. Ağızın açılmasının artrokinematikleri	14
Şekil 2.9. İleri baş postürü	22
Şekil 3.1. Değerlendirme akış çizelgesi.....	30
Şekil 3.2. Fotografik değerlendirmede kullanılan açısal değişkenler	32
Şekil 3.3. Fotografik ölçümler	33
Şekil 3.4. Radyografik ölçümler	34
Şekil 3.5. Baseline® 12-1057 dijital inklinometre	35

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Temporomandibular eklem ile ilişkili birincil kasların karakteristikleri .11	11
Tablo 2.2. Temporomandibular eklem ile ilişkili ikincil kasların karakteristikleri...12	12
Tablo 2.3. Temporomandibular rahatsızlıkların sınıflandırması.....20	20
Tablo 3.1. Statik değerlendirmede kullanılan değişkenler31	31
Tablo 4.1. Bireylere ilişkin demografik bilgiler40	40
Tablo 4.2. Statik biyomekaniğe ilişkin bulguların gruplarda karşılaştırılması41	41
Tablo 4.3. Dinamik biyomekaniğe ilişkin bulguların gruplarda karşılaştırılması.....42	42
Tablo 4.4. Kas performansına ilişkin bulguların gruplarda karşılaştırılması43	43
Tablo 4.5. Boyun özür göstergesi skorlarının gruplarda karşılaştırılması44	44
Tablo 4.6. TMR grubunda TMR şiddeti ile diğer değişkenler arası ilişki45	45

1. GİRİŞ

Temporomandibular rahatsızlık (TMR), temporomandibular eklemin (TME) ve/veya çiğneme kaslarının ve ilişkili yapıların etkilendiği bir durumdur. Kökenine göre eklem tabanlı rahatsızlık, kas tabanlı rahatsızlık veya her ikisi şeklinde sınıflandırılabilir (1, 2). TMR genellikle lokal, emosyonel ve psikolojik etmenleri içerisinde barındıran çok etmenli bir etiyojolojiye sahiptir. TMR ile ilişkili yaygın etiyojolojik etmenler; maloklüzyonlar, diş sıkma ve gıcırdatma gibi parafonksiyonel alışkanlıklar (3), emosyonel gerilim, diş kaybı, stres, eklem patolojisi/travması, kötü postür ve diğer bir takım nedenlerdir (4, 5).

Kötü postür, kasları ve tendonları etkileyip çene pozisyonunda değişikliğe ve buna bağlı olarak TME'nin biyomekaniğinde bozulmaya neden olur. Bozulan biyomekanik nedeniyle eklem binen yük artar. Bu durum uzun vadede işlev bozukluğu ile ilişkili değişikliklere yol açabilir. Bazı çalışmalarda kraniyoservikal bölgenin postüral değişikliklerinin TME üzerinde aşırı yüklenmelere yol açtığı ve TMR için yaygın nedensel ve/veya süreklileştirici bir etmen olarak rol oynadığı gösterilmişken (6, 7) başka çalışmalarda bu konuda ileri çalışmalara olan gereksinim vurgulanarak herhangi bir ilişkinin var olmadığı ileri sürülmektedir (8-10). Tedavinin etiyojolojiye yönelik planlanması tedavi etkinliğini artıracığından TMR ile kraniyoservikal bölgedeki biyomekanik değişiklikler arasındaki ilişkinin saptanması önemlidir. Bu yüzden sağlığın geri kazandırılmasında multidisipliner bir tedavi ortaya koymak amacıyla bu alana duyulan ilgi gün geçtikçe artmaktadır.

Temporomandibular rahatsızlığı olan bireylerde kraniyoservikal bölgeye ait biyomekaniksel değişikliklerin araştırılmasını amaçladığımız bu çalışmada elde edilecek sonuçların TMR'nin etiyojisine ışık tutacağını, TMR'nin klinik değerlendirmesine ve tedavi planlamasına katkı sunacağını düşündük. Dolayısıyla çalışmamızın amacı TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge biyomekanikleri, kas performansı ve özür düzeylerinin incelenmesi ve sağlıklı bireylerle karşılaştırılmasıdır.

Araştırma hipotezlerimiz aşağıdaki şekildedir:

H₁: TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge statik biyomekanik değişkenlerinden en az biri sağlıklı bireylerden farklıdır.

H₂: TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge dinamik biyomekanik değişkenlerinden en az biri sağlıklı bireylerden farklıdır.

H₃: TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge kas performansı değişkenlerinden en az biri sağlıklı bireylerden farklıdır.

H₄: TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge özür düzeyi değeri sağlıklı bireylerden farklıdır.

H₅: İki grup arası anlamlı farka sahip muhtemel değişkenlerin en az biri TMR'li bireylerin TMR şiddeti ile ilişkilidir.

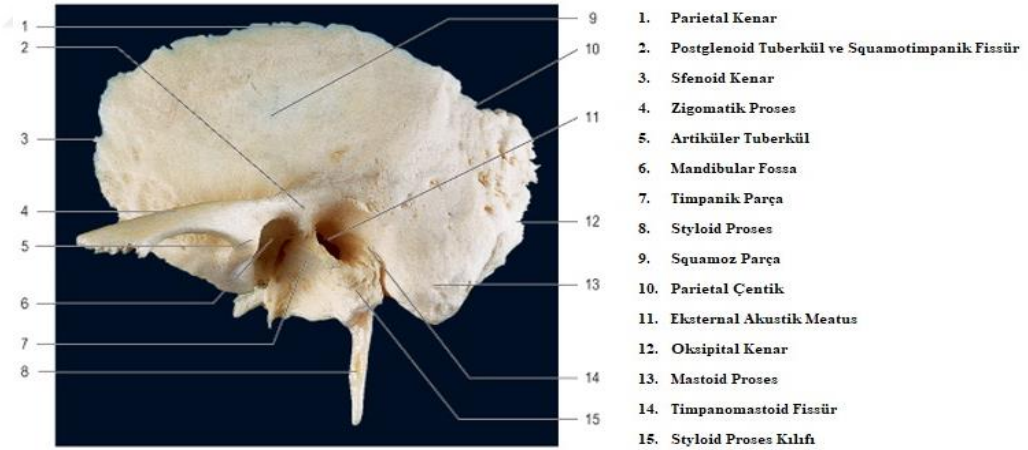
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi

2.1.1. Artiküler Yapı

Temporomandibular eklem proksimaldeki ve yerleşik olan segmenti temporal kemiktir. Mandibula kondilleri temporal kemikte yer alan mandibular fossaya oturur (11).

Her bir TME içerisindeki disk, eklemi nispeten farklı fonksiyonlara sahip olan belirgin üst ve alt bölümlere ayırır. TME'nin her iki bölümü birlikte işlev görmek zorundadır; ancak her biri anatomik olarak bağımsız birer eklem gibidir ve fonksiyonel ve yapısal açıdan çeşitlilik gösterirler. Yapısal olarak TME inferiorından mandibula kondili ile, superiorından temporal kemik artiküler eminensi ile şekillenen, her ne kadar kemik yüzeyleri hyalin bir kıkırdak tarafından kaplanmasa da, bir sinoviyal eklem olarak düşünülür (11, 12).



Şekil 2.1. Temporal kemik (13).

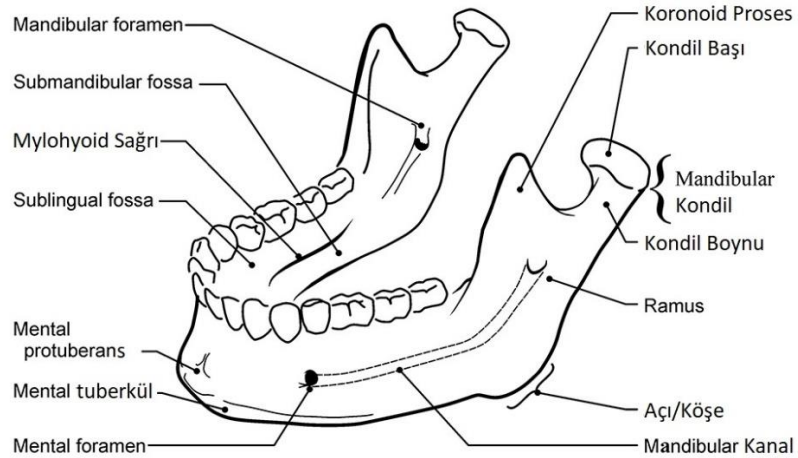
Mandibular Fossa

Temporal artiküler yüzey squamotimpanik fissürden artiküler eminensin anterior marjinine kadar uzanır ve temporal kemiğin postglenoid tuberkülü ile artiküler eminensi arasında yer alır. Temporal fossa, oval yapıdadır ve anteroposteriora göre mediolateral kesiti daha geniştir (sırasıyla 19 mm ve 23 mm) (14).

Mandibula kondili, mandibular fossaya otursa da fossadaki kemik ince ve yarısaydamdır ve bir eklem yüzeyi olarak da tam olarak uygun değildir. Buna karşın, artiküler eminens geniş bir trabeküler kemik alanı ihtiva eder ve mandibular kondilin birincil eklem yüzeyi olarak hizmet verir. Böylelikle fonksiyonel açıdan, mandibular kondil temporal kemiğin artiküler eminensi ile eklem oluşturur (11, 12).

Mandibula

Mandibula yüz kemiklerinin en genişidir, oldukça hareketlidir ve yay şeklindedir (12). Her bir posterosuperior kısmında bir kondil ihtiva eder. Kondiller eksternal akustik meatusun önünde yerleşim gösterirler ve kendilerine has mandibular fossalarına otururlar. Parmak ucu eksternal akustik meatus içerisine yerleştirilip parmağın yumuşak kısmı öne doğru itilirse kondilin arka yüzü palpe edilebilir (15). Her bir kondilin şekli kişiler arası ve aynı kişide iki taraf arası çeşitlilik gösterebilir (15, 16). Mandibula dişler yoluyla maksilla ile etkileşim halindedir (12).



Şekil 2.2. Mandibula (17).

Kıkırdak Yapı

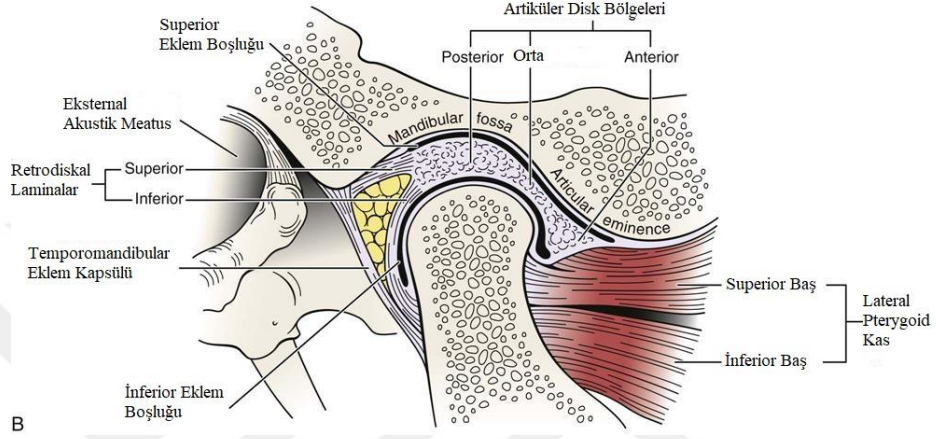
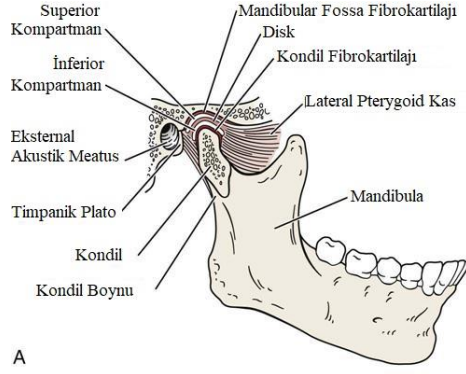
Artiküler eminens ile mandibular kondilin eklem yüzeyleri birkaç kıkırdak (kartilajinöz) hücresi ihtiva eden yoğun, avasküler, kollajenöz bir doku ile kaplıdır (18). Bu kaplamanın yapısında hyalin kartilaj yerine fibrokartilajın varlığı önemlidir, çünkü fibrokartilaj kendini onarabilir ve yeniden modelleyebilir (15). TME'ler de çene

hareketlerinin tekrarlı streslerine ve çok büyük ısırma kuvvetlerine (erkeklerde 847 N, kadınlarda 597 N) maruz kalır (19). Tanaka ve Koolstra (20) eklem içerisinde homeostazisin sağlanması için normal fonksiyonel taleplerle meydana gelen yeniden modellenmeyi stimüle etmek için yüklenmenin gerekli olduğunu kabul eder ve bazı fiziksel ve mental bozuklukların normal yüklenmeyi bozduğunu ileri sürerler.

Artiküler Disk

Temporomandibular eklem uyuşmazlığı eşsiz bir artiküler disk tarafından çözülür. TME'nin alt bölümü basit bir menteşe tip eklem gibi işlev görürken üst TME bölümü daha geniştir ve kayan bir eklem gibi işlev görür (12). Artiküler diskin kalınlığı önde 2 mm, ortada 1 mm ve arkada 3 mm olacak şekilde çeşitlilik göstermektedir. Artiküler diskin, kemik yüzeylerin uyumluluğunu artırmanın yanı sıra (21) TME'de stabiliteyi artırmak, mobilite kayıplarını en düşük seviyede tutmak, sürtünmeyi ve biyomekanik stresleri azaltmak gibi amaçları da vardır (15, 22, 23).

Disk mandibula kondilinin medial ve lateral kutuplarına sıkıca tutunur, ancak medalden veya lateralden TME kapsülüne tutunmaz (24). Bu tutunma şekilleri kondilin disk üzerinde anteroposterior yönde serbestçe dönmesine olanak sağlar. Disk anteriordan eklem kapsülüne ve lateral pterygoid kasa tutunur. Anterior tutunmalar diskin posterior translasyonunu sınırlandırır. Disk posteriordan topluca bilaminar retrodiskal padin her iki laminasına tutunur. Superior lamina, posterior mandibular fossada yer alana timpanik kısma posteriordan tutunur (21, 25). Superior lamina gerilmeye olanak tanıyan elastik lifler içerir. Superior lamina, mandibular depresyon esnasında artiküler eminens boyunca diskin posteroanterior yöndeki translasyonuna olanak sağlar. Superior laminanın elastiklik özellikleri mandibular kapanma esnasında diskin posteriora doğru yeniden konumlanmasına yardımcı olur. İnférieur lamina kondil boynuna tutunur ve elastik değildir. İnférieur lamina anterior translasyonu sınırlayarak disk için bir yular görevi görür, ancak mandibular kapanma esnasında diskin yeniden konumlanmasına yardımcı olmaz. Retrodiskal pad laminalarının hiçbiri TME dinlenme konumunda iken gerilim altında değildir (19, 21, 23).



Şekil 2.3. Temporomandibular eklem sagittal plan a) Uzak görünüm b) Yakın görünüm (26).

Sağlıklı bir temporomandibular disk viskoelastiktir, kuvvet dağılımı ile tam örtüşür (27, 28). Disk birincil olarak kollajen, glikozaminoglikanlar (GAG) ve elastin içerir. Kollajen çoğunlukla disk şeklinin korunmasından sorumludur. Elastin diskin yüklenme durumundaki şeklini geri kazanabilmesine katkı sağlar. GAG'lar disk dayanıklılığını muhafaza ederler ve mekanik kompresyon kuvvetlerine direnç gösterirler. Diskin biyomekanik davranışı GAG kompozisyonundaki değişikliklere göre değişim gösterebilir (27). Mandibular kondiller veya artiküler eminenslerdeki fibrokartilajın aksine TME artiküler diskinin kendini onarma ve yeniden modelleme yetisi yoktur (25, 29).

Diskin anterior ve posterior segmentlerinin damar ve sinir desteği mevcuttur. Diskin orta segmentinin ise damar-sinir desteği yoktur ve bu durum orta segmentin kuvvet karşılama segmenti olması ile ilişkilidir. Kapsül, lateral temporomandibular ligament ve retrodiskal dokular propriyosepsiyondan ve ağrı duyusundan sorumlu olan mekanoreseptör ve nosiseptörler ihtiva eder (12).

2.1.2. Kapsül ve Ligamentler

Eklem Kapsülü

Fibröz eklem kapsülü ince ve gevşek bir yapıya sahiptir. Artiküler yüzeyleri çevreleyip intraartiküler diskin üstünü örter. Superiordan mandibular fossanın marjinine, anteriordan artiküler eminensin transvers prominensine, aşağıdan mandibula boynuna, iç yüzünden intraartiküler diske yapışır (14).

Disk superiorunda yer alan kapsül bölümü oldukça gevşek iken inferiorunda yer alan kapsül bölümü gergindir (11, 18). Dolayısıyla disk inferiorunda yer alan kondile sıkıca tutunur ve nispeten daha serbest şekilde superiorunda yer alan artiküler eminens üzerinde hareket eder. Temporal kemikten kondile uzanan uzun lifler ile sağlamlaştırılan lateral kısım nispeten daha kuvvetli iken kapsülün anterior, medial ve posterior kısımları ince ve gevşektir (11, 24). Bu durum eklem yüzeylerinin uyumsuzluğu ile beraber eklemi, mandibular kondil anterior dislokasyonuna yatkın kılar (30). Kapsül yüksek oranda damar ve sinir desteğine sahiptir ki bu durum TME'nin pozisyonu ve hareketi hakkında çok miktarda afferent bilginin teminine olanak sağlar (11).

Sinovial Membran

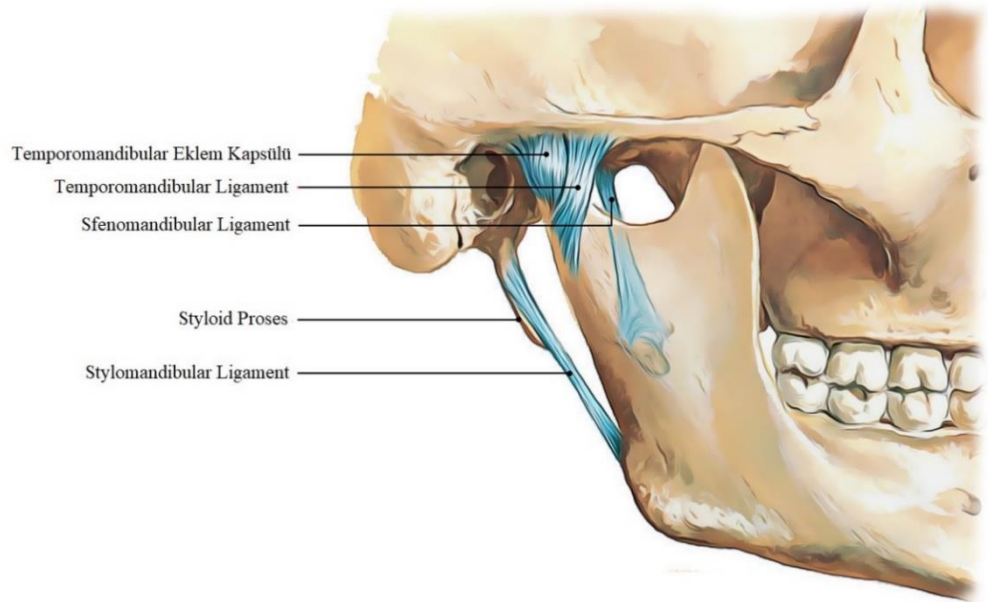
Temporomandibular eklemün üst ve alt bölümlerinin her biri için eklem ile ilişkili toplamda iki sinoviyal membran vardır. Her bir membran artiküler olmayan yüzeyler ile sınırlanarak disk çevresinde kaynaşır (14).

Ligamentler

Temporomandibular eklemün birincil ligamentleri temporomandibular (lateral) ligament, stylomandibular ligament ve sfenomandibular ligamenttir.

Temporomandibular Ligament

Kuvvetli bir ligamendir. Dıştaki oblik parça kondilin boynuna ve artiküler eminense tutunur. Temporomandibular ligament suspansör tipi bir ligament olarak hizmet eder ve mandibular depresyon sırasında kondilin rotasyonunu sınırlayarak mandibulanın inferior ve posterior hareketini sınırlar. Ligamentin içindeki horizontal parçası kondilin lateral kutbuna, diskin posterior bölümüne ve artiküler eminense tutunur. Lifleri kondilin posterior hareketine direnç göstererek retrodiskal padi korumak üzere horizontal olarak seyreder (21). Temporomandibular ligamentin birincil fonksiyonu kapsülün lateral kısmını stabilize etmektir (11). Temporomandibular ligamentin hiçbir parçası kondilin veya diskin anterior translasyonunu sınırlamaz, ancak hatalı lateral yerdeğıştirmeyi sınırlar (25).



Şekil 2.4. Temporomandibular eklemin birincil ligamentleri (31).

Stylomandibular Ligament

Bu üç ligamentin en zayıfıdır (11). Bazı araştırmacılara göre bu ligamentin fonksiyonu mandibula protrüzyonunu sınırlamaktır (32, 33); fakat bilinen bir fonksiyonunun olmadığını ifade eden araştırmacılar da mevcuttur (34, 35).

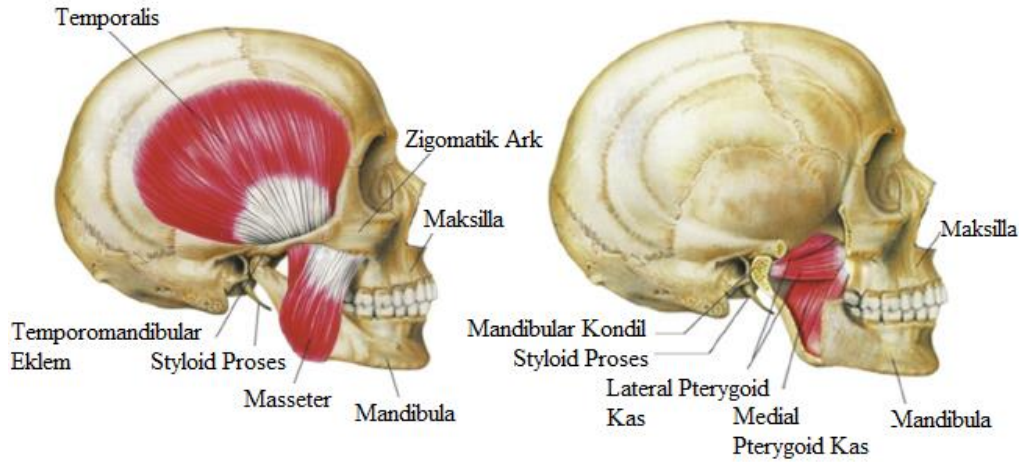
Sfenomandibular Ligament

Mandibulanın asılı olduğu “döner menteşe” tipindeki kuvvetli bir ligament olarak tanımlanır (11, 22). Bazı araştırmacılar bu ligamentin mandibulayı aşırı anterior translasyondan koruduğunu ifade eder (32, 33). Bazıları ise bu ligamentin bir fonksiyonunun olmadığından bahseder (34, 35). Sfenomandibular ligament sfenoid kemiğin spinasına ve mandibula ramusunun orta yüzeyine tutunur. Sfenomandibular ligamentin aksesuar bir ligament olarak rol oynadığı ve temporomandibular ligament ile uyum içinde TME’ye yapısal destek sağladığı da ileri sürülmüştür (34).

Eklem kapsülünün ve ligamentlerin elastikliği TME’nin her bir düzlemdeki gerçekleştirilebilir hareketini belirler. Hareket bu yapıların esnekliğine bağlı olarak artabilir veya azalabilir.

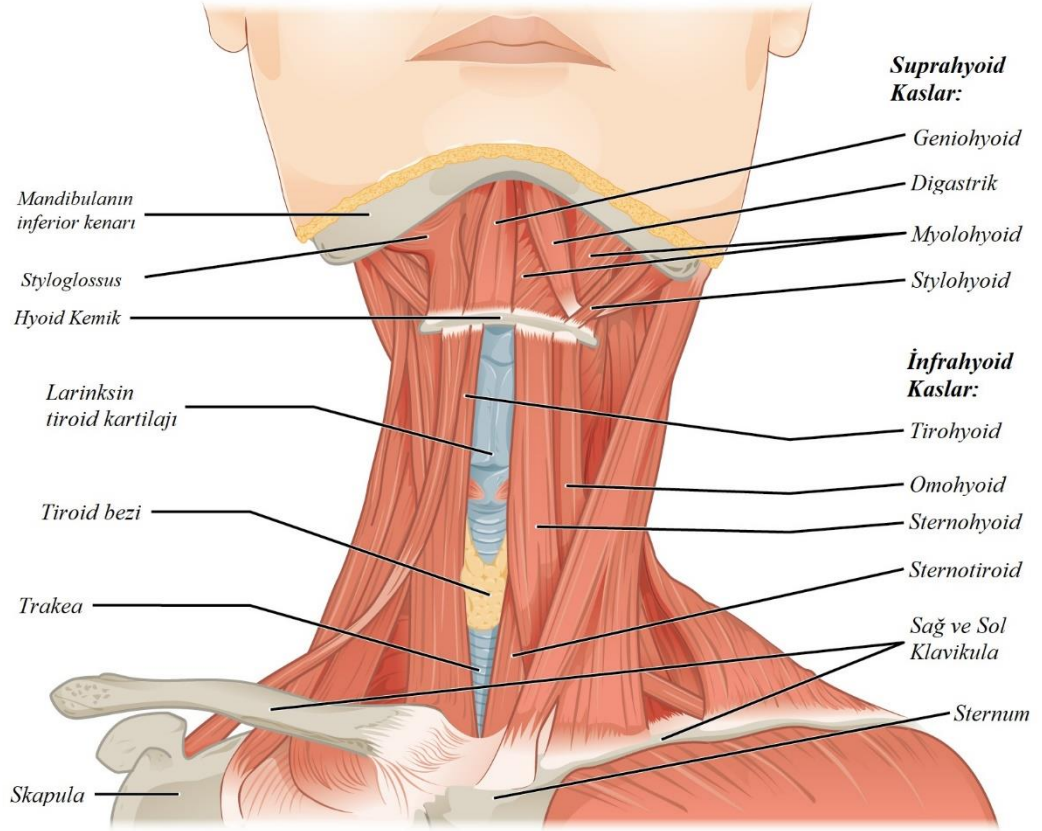
2.1.3. Kaslar

Temporomandibular eklem fonksiyonunda rol oynayan kaslar birincil ve ikincil kas gruplarına ayrılır. Birincil kaslar temporalis, masseter, lateral pterygoid ve medial pterygoid kaslardan oluşur (11).



Şekil 2.5. Temporomandibular eklem birincil kasları (36).

İkincil kaslar birincil kaslardan daha küçüktür ve suprahyoid ve infrahyoid kas gruplarını içerir. Digastrik, geniohyoid, mylohyoid ve stylohyoid suprahyoid kas grubunu oluştururken omohyoid, sternohyoid, sternotiroid ve tirohyoid infrahyoid kas grubunu oluşturur (12).



Şekil 2.6. Temporomandibular eklemin ikincil kasları (37).

Birincil ve ikincil TME kasların origo, insersiyö, fonksiyon, inerve olunan sinir ve yansıyan ağrı gibi karakteristikleri Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de yer almaktadır (11, 14, 38, 39).

Tablo 2.1. Temporomandibular eklem ile ilişkili birincil kasların karakteristikleri.

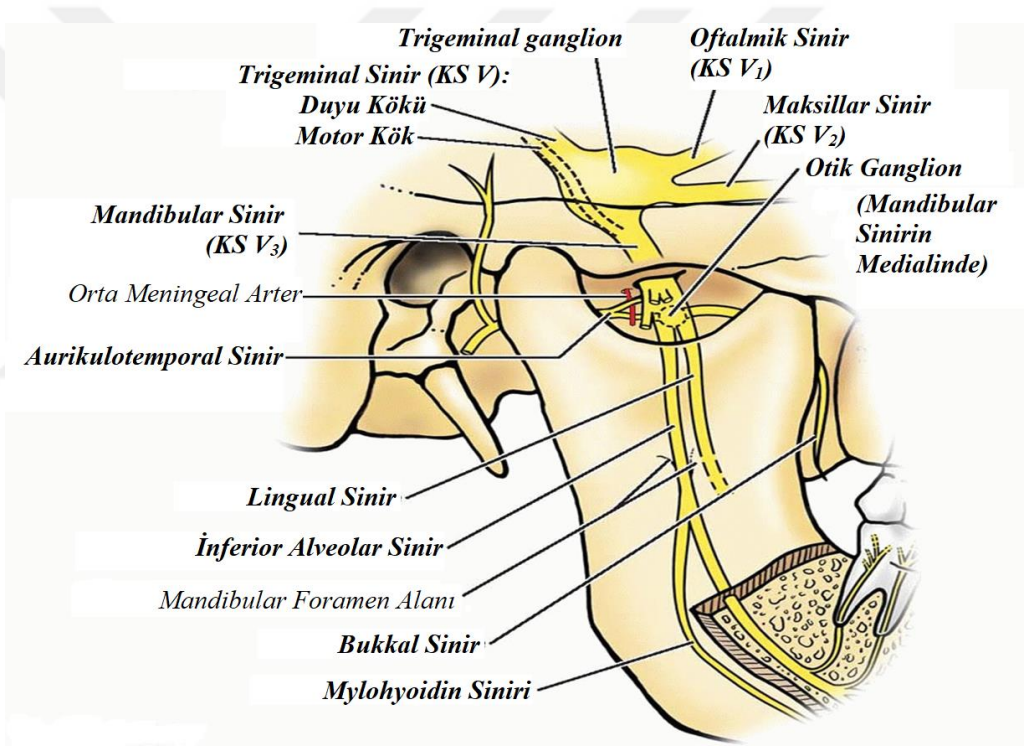
TEMPORALIS KASI	O.	Temporal fossa (Zygomatik tarafından şekillenen kısmı hariç)
	İ.	Mandibular koronoid prosesin anterior kenarı ve mandibular ramusunun anterior kenarı
	F.	Mandibula elevasyonu ile ağız kapatır. Temporalis kası ayrıca mandibulanın ipsilateral lateral deviasyonuna yardımcı olur.
	S.	Trigeminal sinirin (V. kranial sinir) mandibular kolu (V ₃)
	Y.A.	Temporal baş ağrısına ve maksillar diş ağrısına neden olarak temporoparietal bölgenin derininde ve kafanın içerisinde hissedilir.
MASSETER KASI	O.	Zygomatik prosesin inferior yüzü
	İ.	Mandibulanın açısı/köşesi ve lateral yüzü (yüzeyel tabaka), mandibular ramusun orta parçası (orta tabaka) ve üst mandibular ramus ve koronoid proses (derin tabaka)
	F.	Mandibula elevasyonu ile ağız kapatır. Ayrıca, yüzeyel tabaka mandibula protrüzyonuna, derin tabaka mandibula retraksiyonuna yardımcı olur.
	S.	Trigeminal sinirin (V. kranial sinir) mandibular kolu (V ₃)
	Y.A.	Yüzeyel tabaka kaşa, maksillaya, mandibulanın anterior kısmına ve üst/alt molar dişlere yansırken derin tabaka temporomandibular eklem ve kulağın derinine yansır.
LATERAL PTERYGOID KAS	O.	Sfenoid kemiğin büyük kanatlarının infratemporal yüzü (superior baş), lateral pterygoid plate'in lateral yüzü (inferior baş)
	İ.	Mandibula boynunun iç yüzeyi ve TME'nin intraartiküler kartilajı ile artiküler diski.
	F.	Superior baş TME diskini kendine çeker. Inferior baş ağız açarken mandibula boynuna protrüzyon ve depresyon yaptırır. Ayrıca, unilateral kontraksiyonu mandibulanın kontralateral lateral deviasyonuna neden olur.
	S.	Trigeminal sinirin (V. kranial sinir) mandibular kolunun (V ₃) lateral pterygoid sinir dalı.
	Y.A.	Maksillaya ve TME'ye yansır.
MEDIAL PTERYGOID KAS	O.	Sfenoid kemiğin lateral pterygoid plate'inin medial yüzü, maksillar tuberosity ve palatin kemiğin pyramidal prosesi.
	İ.	Mandibula ramusunun ve açısının/köşesinin medial yüzünün alt-arka parçası (mandibular foramen).
	F.	Mandibula elevasyonu ile ağız kapatır. Mandibula protraksiyonuna yardımcı olur.
	S.	Trigeminal sinirin (V. kranial sinir) mandibular kolunun (V ₃) medial pterygoid sinir dalı
	Y.A.	Kaşa, maksillaya, önden mandibulaya, üst/alt molar dişlere (yüzeyel tabaka) ve TME'nin ve kulağın derinine (derin tabaka) yansır.

Tablo 2.2. Temporomandibular eklem ile ilişkili ikincil kasların karakteristikleri.

KASLAR	KASLARIN İKİNCİL KASLAR	KASLARIN İKİNCİL KASLAR	KASLARIN İKİNCİL KASLAR
SUPRAHYOID KASLAR	DİGASTRİK	O.	Temporal kemiğin mastoid prosesi (posterior karın), mandibulanın inferior kenarındaki digastrik fossa (anterior karın)
		İ.	Fibröz bir düğüm aracılığıyla hyoid kemik.
		F.	Mandibula depresyonu ile ağızı açar, mandibular protrüzyon yapar. Hyoid kemiğe elevasyon yaptırarak yutma sürecine destek olur.
		S.	Fasiyal sinirin (VII. kranial sinir) digastrik kolu (posterior karın); Trigeminal sinirin (V. kranial sinir) mandibular kolunun (V ₃) mylohyoid sinir dalı (anterior karın).
		Y.A.	Posterior karın sternokleidomastoid kasın üst parçasına yansırken anterior karın alttaki dört kesici dişe yansır.
	GENİO HYOID	O.	<i>Spina musculi geniohyoideus</i>
		İ.	Hyoid kemiğin korpusu
		F.	Hyoidi anterosuperior yönde çeker. Hyoid sabitken mandibulaya depresyon yaptırır. Larinksi anterosuperior yönde çekerek larinksin ağızını farinksten uzaklaştırır.
		S.	<i>n. hypoglossus</i>
	MYLO HYOID	O.	<i>Linea mylohyoidea</i>
		İ.	Hyoid kemiğin korpusu
		F.	Dili kaldırır sert damağa dayanmasına yardım eder. Ağızın açılmasına yardımcı olur. Ağız tabanını oluşturur, hyoide elevasyon yaptırır.
S.		Trigeminal sinirin (V. kranial sinir) mandibular kolunun (V ₃) inferior alveolar sinir dalının mylohyoideus sinir alt dalı	
STYLO HYOID	O.	Styloid çıkıntı	
	İ.	Hyoid kemiğin korpusu	
	F.	Hyoidi posterosuperior yönde çeker	
	S.	<i>n. facialis</i>	
İNFRAHYOID KASLAR	OMO HYOID	O.	<i>Venter inferior; Incisura scapulae, lig. transversum scapulae superius Venter superior; venter inferior</i> 'un bittiği yerdeki giriş
		İ.	Hyoidin korpusu; <i>cornu majus</i> (<i>Venter superior</i> ve <i>Venter inferior</i> sternokleidomastoid kasının altında bulunan ara tendon ile birbirlerine tutunurlar, ara tendon da klavikula ve 1. kostaya yapışır.)
		F.	Hyoidi aşağı çeker, Toraks içi negatif basınca karşı boyundaki damar ve yumuşak dokuların içe çökmesini önler.
		S.	<i>Ansa cervicalis</i>
	STERNO HYOID	O.	Sternumun arka yüzü
		İ.	Hyoid kemiğin alt kenarı
		F.	Hyoidi aşağı çeker.
		S.	<i>Ansa Cervicalis</i>
	STERNO TIROID	O.	<i>Manubrium sterni</i> 'nin arka yüzü
		İ.	Tiroid kıkırdağının dış yüzündeki <i>linea obliqua</i>
		F.	Larinkse ve farinkse depresyon yaptırır.
		S.	<i>Ansa Cervicalis</i>
TIRO HYOID	O.	Tiroid kıkırdağının dış yüzündeki <i>linea obliqua</i>	
	İ.	Hyoid kemiğinin korpusu	
	F.	Hyoidi depresyon yaptırarak larinkse yaklaştırır	
	S.	C1 spinal sinir (<i>plexus cervicalis</i>)	

2.1.4. İnervasyon

Temporomandibular eklemin birincil inervasyonu TME kapsülünün medialinden geçtiği için trigeminal sinirin (V. kranial sinir) mandibular kolunun (V₃) aurikulotemporal kolunun artiküler duyu kolları tarafından sağlanır. Ayrıca, trigeminal sinirin (V. kranial sinir) mandibular kolunun (V₃) masseterik ve derin posterior temporal sinirleri TME'ye, birincil olarak propriyoseptif özellikli olan duysal küçük sinir dalları sunar. TME'den çıkan birincil duysal çıktılar propriyosepsiyon ve ağrı duyusudur. Propriyoseptif lifler eklem hareketi ve pozisyonu hakkında geri bildirim sağlarken ağrı lifleri her hangi bir yöndeki aşırı hareketi sınırlayıcı geri bildirimler sağlar (40).



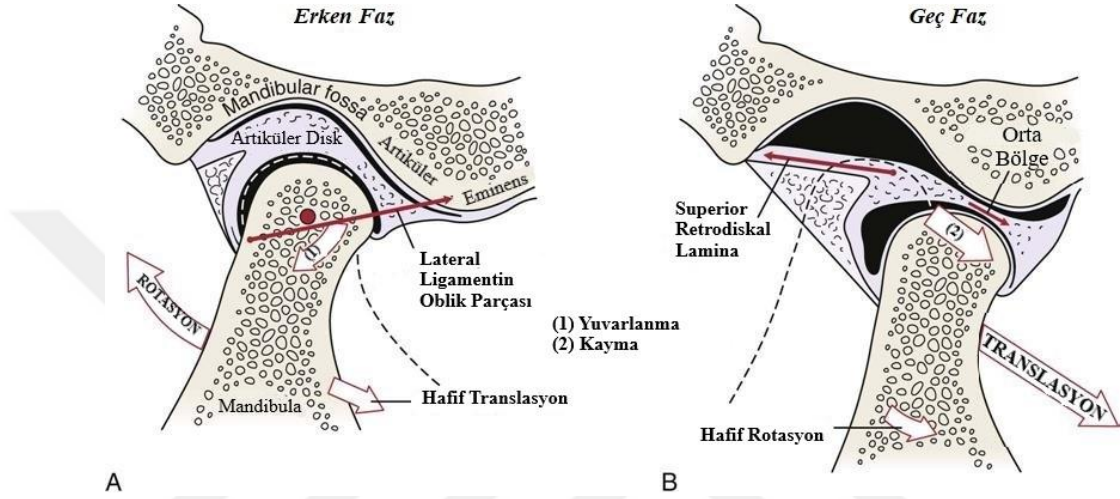
Şekil 2.7. Trigeminal sinir ve dalları (41).

2.1.5. Damarlar

Yüzeysel temporal arterden çıkıp TME'nin retrodiskal dokusuna giden küçük artiküler kollar ana kan desteğini sağlar. Maksillar arterden çıkıp çiğneme kaslarına giden küçük arter kolları da küçük bir kan desteği kaynağıdır. Arter kollarına eşlik eden venüller de venöz drenajı pterygoid venöz pleksusa daha sonra da maksillar vene ulaştırır (40).

2.2. Temporomandibular Eklem Biyomekaniği

Temporomandibular ekleme meydana gelen hareketler fazlasıyla kompleksdir. TME üç serbestlik derecesine sahiptir. Her bir serbestlik derecesi ayrı birer rotasyon eksenine sahiptir (42). Birincil iki artrokinematik hareket (rotasyon ve anterior translasyon) bu ekleme şu üç düzlemde meydana gelir: Sagittal, horizontal ve frontal.



Şekil 2.8. Ağzın açılmasının artrokinematikleri a) Erken faz b) Geç Faz (26).

Rotasyon, hareketin başlangıcından ortasına kadar devam eder. Depresyon/elevasyon ve lateral deviasyon hareketleri sırasında TME’de rotasyon hareketine ek olarak yuvarlanma (*roll*) ve kayma (*slide*) artrokinematikleri de meydana gelir. Kayma (*glide/translasyon/slide*) hareketleri üst kavitede meydana gelirken dönme (rotasyon/*hinge*) hareketi alt kavitede meydana gelir. Protrüzyon ve retrüzyon hareketleri planar kaymalardır. Sonuç olarak, TME’nin depresyon, kontralateral laterotrüzyon ve protrüzyon hareketleri esnasında kondil anterior yönde rotasyon hareketi ve anterior inferior ve lateral yönde kayma hareketleri gerçekleştirirken, elevasyon, ipsilateral laterotrüzyon ve retrüzyon hareketleri esnasında posterior yönde rotasyon hareketi ve posterior superior ve medial yönde kayma hareketleri gerçekleştirir (43).

2.2.1. Oklüzal Pozisyon

Birkaç dişin veya tüm dişlerin temas halinde olduğu TME'nin işlevsel pozisyonudur. Normal şartlar altında, üst molarlar doğruca alt molarlar üzerine, üst insizör dişler hafif önden alt insizör dişlerin üzerine oturur. İdeal pozisyon sayesinde ön ve arka dişlerin karşılıklı muhafazası, rahat ve ağrısız mandibula fonksiyonu ve stabilite sağlanır. İdeal oklüzal pozisyonda meydana gelebilecek kayıplar neticesinde çeşitli temporomandibular rahatsızlıklar açığa çıkabilir (43).

2.2.2. Depresyon

Depresyon hareketi birkaç adımda meydana gelir. Erekt pozisyonda kondiller ağız açılmasının ilk 25 derecesinde anterior rotasyon ve inferolateral translasyon yapar. Lateral pterygoid kasın superior başı ve digastrik kasın anterior karnı hareket sırasında diski anteriora çeker ve kondiler rotasyona hazırlar. Bu ilk kondiler rotasyon, mandibular elevatörlerin (masseter, temporalis ve medial pterygoid kaslar) mandibular depresyonuna olanak sağlayacak şekilde kademeli olarak gevşemesi ve uzaması ile meydana gelir. Lateral ve medial temporomandibular ligamentlerin liflerinin yönleri de kondili posteriora kaçmaktan alıkoyar. Fibröz kapsül ve temporomandibular ligamentin kısımları kondilin laterale aşırı hareketini kısıtlar. Rotasyon, artiküler disk ve kondil arasında yer alan iki kondil başı üzerinden gerçekleşir. Ağız açılmasında mandibula öne doğru hareket ederken diskler medial ve posterior yönde kollateral ligamentlere kadar hareket eder ve hareketleri lateral pterygoid kas tarafından durdurulur. Açılmanın son 15 derecesinde rotasyon kollateral ligamentlerin gerilmesi nedeniyle sona erer ve yerini kondillerin anterior translasyonuna bırakır. Translasyon süresince kondil ve disk beraber hareket eder. Depresyon hareketine diğer suprahyoid kaslar da yardımcı olur. Esneme esnasında olduğu gibi ağız aşırı genişlikte açıldığında, fonksiyonel eklem teması kondilin distal tarafı üzerindedir ve kondilin anterolateral tarafı masseter kasın posterior kısmına temas eder. Bu pozisyonda yumuşak doku yapıları, disfonksiyona yol açabilecek bir gerilmeye maruz kalır (43).

2.2.3. Elevasyon

Elevasyon hareketi, depresyon hareketi esnasında açığa çıkan hareketlerin aksini barındırır. Masseter ve temporalis kaslarının retrakte edici kısımları ile

mandibular depresörlerinin retrakte edici kısımları koordineli bir biçimde kondillere posterior ve medial translasyon yaptırır. Bu esnada kondiller diskler üzerinde posterior yönde rotasyon yapar. Diskler daha sonra, kondiller ile beraber, masseter, medial pterygoid ve temporalis kaslarının hareketleri sonucu temporal kemik üzerinde posteriora ve superiora translasyon yapar. Ağız maksimal oklüzal temas oluşacak şekilde kapatıldığında kondiller diskler ile temas eder ve diskler artiküler eminenslerin ve glenoid fossaların posterior açısına temas eder (43).

2.2.4. Protrüzyon

Mandibulanın anteriora doğru itilmesi ile protrüzyon hareketi superior eklem alanında meydana gelir. Hareket esnasında disk ve kondil inferiora, anteriora ve laterale yer değiştirirken bu hareketten temporalisin anterior lifleri ile medial ve lateral pterygoid kaslar sorumludur (43).

2.2.5. Retrüzyon

Mandibulanın posteriora çekilmesi ile retrüzyon hareketi meydana gelir ve suprahoid kaslar tarafından destekli şekilde temporalisin posterior lifleri tarafından açığa çıkarılır. Depresyon hareketinin yanı sıra retrüzyon hareket miktarı da temporomandibular ligamentlerin uzayabilirliği ile sınırlıdır (43).

2.2.6. Laterotrüzyon

Tek taraflı protrüzyon hareketi laterotrüzyon/lateral ekskürsiyon/deviasyon olarak adlandırılır. Örneğin, yalnızca sol TME protrüzyon yaparsa çene sağa deviasyon yapar (43).

Mandibulanın lateral hareketleri asimetric kas kontraksiyonları üzerinden gerçekleşir. Sağa laterotrüzyon hareketi esnasında sol taraftaki kondil ve disk artiküler eminens boyunca sagittal düzlemde inferiora, anteriora ve laterale yer değiştirirken, horizontal düzlemde medial translasyon yapar. Sağ taraftaki kondil ve disk ise fossa içerisindeyken sagittal düzlemde lateral rotasyon ve horizontal düzlemde medial translasyon yapar (43).

2.2.7. Temporomandibular Eklem Dinlenme Pozisyonu

Dinlenme pozisyonu kasların ortakalan gerginliğinin dinlendiği ve maksillar ve mandibular dişler arası temasın mevcut olmadığı TME pozisyonuna karşılık gelir. Bu pozisyonda dilin en öndeki ve üstteki ucunun üst merkezi insizör dişlerin hemen arkasındaki bölgeye yerleştirilerek dil ağız tavanına karşı konumlanır (44).

2.3. Temporomandibular Rahatsızlıklar

2.3.1. Tanım

Temporomandibular rahatsızlık, konuşma, yutma, solunum ve çiğneme fonksiyonlarından sorumlu stomatognatik sistem, TME, çiğneme kasları ve kraniyoservikal sistem ile ilişkili çeşitli klinik problemleri kapsayan geniş, non-spesifik bir terimdir (45). TMR'lerin genel bir tanımlayıcısı olarak TME disfonksiyonu teriminin kullanımına devam edilmemektedir; çünkü disfonksiyonun nedeni çoğu zaman yapısal durumlar olmazken, bu durumları işaret ettiği için bu terimin yanıltıcı ve yanlış olduğu düşünülür (46). TMR'ler genellikle ağrı, eklem sesleri, çene hareketinde kısıtlılık, kas hassasiyeti ve eklem hassasiyeti bulgu/belirtilerinden biri veya daha fazlası ile ortaya çıkmaktadır (47). Ayrıca, TMR'ler baş ağrısı, kulak ilişkili belirtiler (ör; *tinnitus* ve otalji), servikal omurga rahatsızlıkları (ör; çiğneme kaslarında, servikal ve skapular kaslarda yorgunluk) gibi baş ve boyun bölgesini etkileyen başka belirtilerle de yaygın şekilde ilişkilidir (48-51). Goldstein (46)'a göre, kronik TMR emosyonel ve fiziksel stres etmenlerine emosyonel, fizyolojik ve nöroendokrin cevaplar module eden merkezi sinir sisteminin psikofizyolojik bir rahatsızlığı olarak kabul edilir.

2.3.2. Epidemiyoloji

İnsidans ve Prevalans

Temporomandibular rahatsızlıklar çiğneme sisteminin kas iskelet ilişkili rahatsızlıkları olarak düşünülür ve genel popülasyonun %25'inden fazlasını etkiler (48). Drangsholt ve LeResche (52) tarafından 1998 yılında yapılan bir çalışmaya göre

TMR'ler Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde yaklaşık olarak 20 milyon, dünya genelinde 450 milyon yetişkini etkilemiştir. Yetişkinlerin üçte birinde TMR ağrısının açığa çıkacağı ileri sürülmüştür (53). TMR'ler çok yaygın durumlar olsalar da popülasyonun yalnızca %1-3'ü TMR'leri için bir tedavi arayışındayken aslında genel popülasyonun %3.6-7'sine tedavi gerekmektedir (53). Yetişkinlerin %50-75'inin TMR ilişkili en az bir bulgu ve/veya belirtiyeye sahip olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (54). Auvenshine (55)'a göre yetişkin popülasyonun yaklaşık %10'unun temporomandibular bölgesinde ağrı şikâyeti vardır. Bazı bulgular TMR'lilere nispeten sağlıklı popülasyonda daha yaygın görülmektedir; örneğin eklem sesleri veya mandibular deviasyon popülasyonun %50'sinde açığa çıkar (48, 56, 57). Ağzın kısıtlı olarak açılmasının nadir olduğu düşünülür (sadece %5'inde görülür) (55).

Brezilya popülasyonundan elde edilen, şehirde yaşayan 1230 katılımcıdan oluşan temsili bir örnekleme bireylerin %39.2'sinde en az bir TMR belirtisi, %25.6'sında TMR ilişkili ağrı varlığı bildirilmiştir (58). 2737 TMR'si olmayan katılımcılardan oluşan, 5.2 yıl takipli prospektif kohort bir çalışmaya göre (59) 260 kişide ilk defa bir TMR başlangıcı gelişmiştir, bu miktar yıllık insidans oranını %4 olarak bize sunar. 18-40 yaş arası katılımcılardan oluşan, 2.8 yıl takipli bir OPPERA çalışması ilk defa bir TMR başlangıcının görülme oranını yıllık 3.9 olarak sunar (60). TMR'nin doğal süreci hakkında literatür kısıtlı olsa da kanıtlar kronikleşmenin yaygın olmadığını göstermektedir (61).

Nekora-Azak ve ark. (62)'nin 1253 kişi üzerinde gerçekleştirdikleri bir prevalans çalışmasında Türkiye popülasyonundaki TMR prevalansını %31 olarak bildirilmişlerdir. Kaynak ve ark. (63) ise TMR prevalansının Türkiye'deki üniversite öğrencileri arasında %61 şeklinde olduğunu ifade etmişlerdir.

Yaş

2014 yılında ABD'de temporomandibular ağrı oranları 18-44 yaş arasında %5.0, 45-64 yaş arasında %4.6, 65-74 yaş arasında %4.2 ve 75 yaş ve üzeri bireyler arasında %2.6 bulunmuştur (64). Yaş ilerledikçe prevalansta monotonik bir azalma görülmektedir.

Cinsiyet

Bazı çalışmalarda genel popülasyon içerisinde TMR bulgu ve belirtilerinin kadınlarda erkeklere göre iki katı sık (2:1) izlendiği saptanmıştır (65-67). ABD popülasyonunda 2014 yılındaki verilere göre (64) temporomandibular ağrı prevalansının kadınlarda (%5.8) erkeklere göre (%3.4) daha yüksek olduğu görülmüştür. Kadınların erkeklere göre daha fazla TME kliniğine ve hassasiyetine, baş ağrısına ve kas hassasiyetine sahip olduğu bildirilmektedir (68).

Belirti ve Tanı Sıklığı

Goncalves ve ark.'nın Brezilya popülasyonunda gerçekleştirdiği çalışmada (58) TMR'li bireyler arasında en yaygın gözlenen belirtiler sırasıyla TME sesi, TME ağrısı ve çiğneme kası ağrısıydı.

LeResche'nin sunduğu verilere göre (69) toplum vakalarının yalnızca %25'i myalji veya myofasyal ağrı tanı kriterini karşılarken, %3.3'ü eklem içi bozukluk tanı kriterini karşılamıştır. Katılımcıların çoğunun karışık bir tanıya sahip olduğu bildirilmiştir ve birden fazla grup içerisinde sınıflanmışlardır. Myojenik ve artrojenik tanılar %21.7'yi, kas ve disk tanıları %8.3'ü ve myojenik, artrojenik ve disk displasmanı (DD) tanıları %7.5'i oluşturur.

2.3.3. Temporomandibular Düzensizlikler için Tanı Kriterleri

Schiffman ve ark. tarafından 2014 yılında yayınlanan (70) '*Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD)*' başlıklı yenilenmiş tanı kriterleri Polat ve ark. tarafından 2016 yılında Türkçe'ye çevrilerek '*Temporomandibular Düzensizlikler için Tanı Kriterleri (TMD/TK)*' başlığıyla yayınlanmıştır (71). Bu yeni tanısal kriterlere dayalı, genişletilmiş bir sınıflandırma Tablo 2.3'te sunulmuştur. Bu yeni sınıflandırma hem klinik hem de araştırma amaçlı kullanıma uygundur. İçerisinde 12 yaygın tanı yer alır: artralji, kas ağrısı, lokal kas ağrısı, kas-fasya ağrısı, yansıyan kas-fasya ağrısı, dört adet DD rahatsızlığı (redüksiyonlu DD, aralıklı kilitleme olan redüksiyonlu DD, kısıtlı ağız açıklığı olan redüksiyonsuz DD ve kısıtlı ağız açıklığı olmayan redüksiyonsuz DD), dejeneratif eklem hastalığı, subluksasyon,

temporomandibular düzensizliklere bağlı baş ağrısı. Bu yeni sınıflandırmada birçok yeni tanı oluşturulup klinik uygulanabilirliği minimal olduğu için bazı eski tanıları silinmiştir (72, 73). Bu yeni sınıflandırma oldukça yaygın olan ağrı ilişkili TMR'lerin ayırımında geçerli bulunmuştur. Kas ağrısında ≥ 0.90 duyarlılık ve 0.99 özgüllük, yansıyan kas-fasya ağrısında ≥ 0.86 duyarlılık ve ≥ 0.98 özgüllük, eklem ağrısında 0.89 duyarlılık ve 0.98 özgüllük ve kısıtlı ağız açıklığı olan redüksiyonsuz DD'de 0.80 duyarlılık ve 0.97 özgüllük göstermiştir. Sınıflandırmanın geri kalanının tanısallığı doğruluğu zayıftır. Değerlendiriciler arası güvenilirliğin kas ağrısı için mükemmel ($\kappa = 0.94$) bulunmasının yanı sıra yansıyan kas-fasya ağrısı ($\kappa \geq 0.85$) ve eklem ağrısı ($\kappa = 0.86$) için de mükemmel olarak kabul edilir. Bununla beraber diğer kapsül içi tanıları zayıf güvenilirliğe sahiptir (71).

Tablo 2.3. Temporomandibular rahatsızlıkların sınıflandırması (74).

I. Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları	II. Çiğneme Kası Rahatsızlıkları
1. Eklem ağrısı	1. Kas ağrısı
A. Eklem ağrısı	A. Kas ağrısı
B. Artrit	1. Lokal kas ağrısı
2. Eklem rahatsızlıkları	2. Kas-fasya ağrısı
A. Disk rahatsızlıkları	3. Yansıyan kas-fasya ağrısı
1. Redüksiyonlu disk displasmanı	B. Tendonit
2. Aralıklı kilitlenme olan redüksiyonlu disk displasmanı	C. Myozit
3. Kısıtlı ağız açıklığı olan redüksiyonsuz disk displasmanı	D. Spazm
4. Kısıtlı ağız açıklığı olmayan redüksiyonsuz disk displasmanı	2. Kontraktür
B. Disk rahatsızlıklarının dışındaki hipomobilité rahatsızlıkları	3. Hipertrofi
1. Adezyonlar/Adherans	4. Neoplasm
2. Ankiloz	5. Hareket rahatsızlıkları
a. Fibröz	A. Orofasiyal Diskinezi
b. Osseöz	B. Oromandibular Distoni
C. Hipermobilité rahatsızlıkları	6. Sistemik/merkezi ağrı rahatsızlıklarına yorulan çiğneme kası ağrısı
1. Dislokasyonlar	A. Fibromyalji/yaygın ağrı
a. Subluksasyon	
b. Luksasyon	III. Baş Ağrısı
3. Eklem hastalıkları	1. Temporomandibular düzensizliklere bağlı baş ağrısı
A. Dejeneratif Eklem Hastalığı	
1. Osteoartroz	IV. İlişkili Yapılar
2. Osteoartrit	1. Koronoid hiperplazi
B. Sistemik Artritler	
C. Kondiliz/İdiyopatik kondil rezorpsiyonu	
D. Osteokondritis Disekans	
E. Osteonekroz	
F. Neoplasm	
G. Sinovial Kondromatoz	
4. Kırıklar	
5. Konjenital/gelişimsel rahatsızlıklar	
A. Aplazi	
B. Hipoplazi	
C. Hiperplazi	

2.3.4. Etiyoloji

Temporomandibular rahatsızlıkların etiyojisinin çok etmenli olduğu kabul edilir. Goldstein'in ifade ettiği gibi (46) çoğu TMR'nin tıbbi nedeni henüz kanıtlanmamıştır veya bilinmiyordur (idiopatik). Kötü postür, bruksizm, TME eklem içi bozukluğa neden olabilen dental oklüzal değişiklikler ile ilişkili anatomik etmenler, oklüzal düzensizlikler, kondil veya fossanın malpozisyonu veya malformasyonu, travma, ortodontik tedavi ve psikolojik etmenlerin (ör; stres) (75) TMR'yi başlattığı veya TMR'ye katkı sağladığı ya da kişinin bu rahatsızlıklara yönelik yatkınlığını artırdığı ileri sürülmektedir (76). Drangsholt ve LeResche tarafından (52) kadın cinsiyeti ile ilişkili etmenlerin, önceden var olan ağrı durumlarının ve depresyon varlığının TMR'ler ile güçlü şekilde ilişkili olduğu ileri sürülmekteyken, ifade ettiğimiz diğer etmenler ile TMR'ler arasında güçlü birer ilişki gösterilememiştir. Bu sebeple, TMR ağrısına yol açmadaki veya ağrının devam ettirilmesindeki rollerini açığa kavuşturmak için daha fazla araştırmaya gereksinim duyulmaktadır. İnsanların neden TMR gösterdiği ve TMR'lerinin neden kronikleştiği bilinmemektedir. TMR'lerin kronikleşmesinde oral alışkanlıklar, ikincil kazanç ve yüksek seviyeli ağrı ve disabilite gibi çeşitli fiziksel ve psikolojik etmenlere işaret edilebilir. Bu gibi etmenlerin bel ağrısı, baş ağrısı ve boyun ağrısı gibi diğer kronik ağrı durumlarında da rol oynadığı görülür. Bu sebeplerden ötürü, TMR'nin etiyojisi, değerlendirmesi ve yönetimi ile ilgili en çok kabul gören teori, biyopsikososyal model tarafından destek görülür (77).

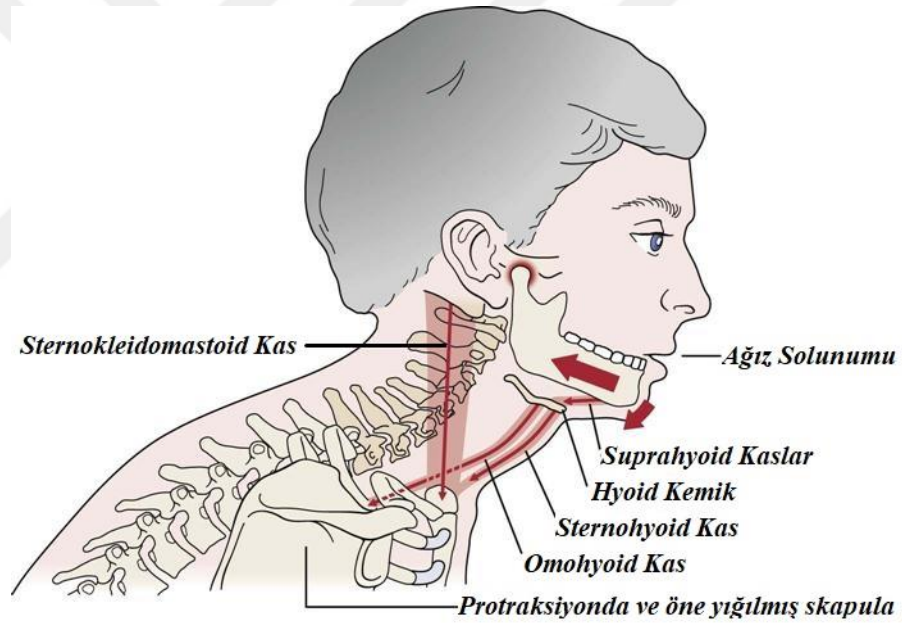
2.4. Temporomandibular Rahatsızlıklar ve Kranioservikal Bölge İlişkisi

Servikal omurga ile temporomandibular eklem anatomik açıdan yakın ilişki içerisindedir. Baş pozisyonu, servikal omurga ve dentofasiyal yapılar arasında biyomekaniksel ilişkiler mevcuttur (16, 78). Birincil ve ikincil kasların tutunma alanları TME, servikal omurga, boğaz, klavikula ve skapula arasındaki ilişkiye kuvvetli bir kanıt sağlar. Postürün TME üzerindeki etkisi kassal yapı incelendiğinde görünür hale gelir. Tutunma noktaları dikkate alındığında mandibulayı hareket ettiren kaslar aynı zamanda atlanto-oksipital eklem ve servikal eklemi de etkileyebilir. Baş ve boyun pozisyonu servikal kaslardaki gerilimi etkileyebilir; dolayısıyla mandibula pozisyonu veya fonksiyonu etkilenebilir (78-83). Servikal omurga ekstansörleri ve

başın ağırlığının desteklenmesinde gereksinim duyulan diğer servikal kasların ürettiği kuvvetler doğru postür tarafından en düşük düzeye çekilebilir (84).

Patomekanik İlişkiler

Kötü postür zamanla, kranioservikal bölge kaslarının adaptif kısılması veya uzamasına yol açabilir. Kötü postürün bir sonucu olarak eklem hareket açıklığında, kassal kuvvetlerin üretilebilmesinde ve eklem morfolojisinde değişiklikler olabilir. TMR ile ilişkili birçok belirti birincil servikal omurga bozukluğu ile ilişkili belirtilere benzerdir. Ayrıca çeşitli çalışmalarda, bir hastada TMR şikâyetleri gözleniyorsa kranioservikal ve torakal bölgelerin ayrıntılı değerlendirilmesi önerilmektedir (78-81, 83).



Şekil 2.9. İleri baş postürü (26).

Kötü postürün bir sonucu olarak ağrı sıklıkla baş, boyun ve çenede eş zamanlı olarak açığa çıkar. Kendall'a (84) göre ileri baş postürü ağrı oluşturucu nosiseptörleri uyaran mekanik değişiklikler içerir. İleri baş postürü oksiput ve servikal omurga ekstansiyonuna yol açar. Bu durum eşdeğer bir baş pozisyonu elde etmek için servikotorasik bileşke ve üst torasik omurganın kompensatuar fleksiyonuna yol açar (15, 84). İleri baş pozisyonunda servikal ekstansörler kısalmış bir pozisyonadadır ve zamanla adaptif kısılmalar meydana getirir.

Eş zamanlı olarak, anterior servikal kaslar uzamış pozisyonudadır ve gerilme kuvvetsizliği meydana getirir (84). Ek olarak oksiput suboksipital dokularda adaptif kısalmalar oluşturacak şekilde atlas (C₁) üzerinde ekstansiyonudadır. Suboksipital dokular anterior atlanto-aksiyal ve atlanto-oksipital ligamentler, diğastrik kasların posterior karınları, stylohyoid kaslar, üst trapezin üst lifleri, semispinalis kapitis ve splenius kapitis kaslarından meydana gelir (85). Kötü servikal postür ve ileri baş postüründe başın yer çekimine karşı korunmasında gereksinim duyulan kuvvetler kas dengesizliklerine ve değişik hareket paternlerine yol açar. Bu gibi değişiklikler tipik olarak fiziksel streslere yönelik adaptif cevap eşiklerini karşılayan özel yapıların kapasitesini düşürür. Suboksipital dokuların kısılması sonucu artmış gerilim suboksipital bölgeden köken alan baş ağrılarına, üst servikal omurganın aktif eklem hareket açıklığında kısıtlılığa ve TMR'ye yol açabilir. Ayrıca temporomandibular bölgedeki ağrı servikal bölgeden yansıyabilir (15, 86). Yani, TME kompleksindeki işlev bozukluğunu başarılı biçimde tedavi etmek için servikal postür normalleştirilmelidir (80, 81, 86). Andrade ve ark. (8) servikal omurga kasları ile TMR arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında TMR'li bireylerin, servikal kasların palpasyonunda daha yüksek düzeyde ağrı algıladıklarını bildirmişlerdir.

Servikal omurga, myofasyal tetik noktalar (MFTN) ile sonuçlanan çiğneme kası hiperaktivitesinin bir kaynağı olabilir. Kanıtlar insan mandibula kinematiklerinin servikal omurganın mobilitesinden ve pozisyonlanmasından etkilendiğini göstermektedir (87). Stomatognatik sistem ile servikal omurga arasında biyomekanik açıdan bir bağlantı mevcuttur. Bu bağlantı kraniyoservikal bileşkede gerçekleşen başlangıç ekstansiyonunun ağızın normal açılışına eşlik etmesi şeklinde ifade edilebilir (88). Baş postüründeki değişiklikler, çiğneme kası aktivitesindeki (89-91), dinlenme esnasında mandibula pozisyonundaki (79, 92-94) ve glenoid fossa içerisinde gerçekleşen kondil hareketindeki (87) değişiklikler ile ilişkilidir. Urbanowicz (95) önerdiği fizyolojik modelde, mandibulanın postürel değişikliklerinin ve özellikle oral mandibula aparatı kullanıldığında dikey boyutta meydana gelen artışın, suboksipital kompresyona yol açan kraniyovertebral ekstansiyonda nasıl bir paya sahip olduğu gösterilmiştir. Servikal postürün düzeltilmesi mandibula üzerindeki superior ve retrüzif kuvvetleri zayıflatabilir ve mandibulanın daha iyi bir dinlenme pozisyonu bulmasına olanak sağlar (96). Mandibulanın daha iyi bir dinlenme pozisyonuna sahip olması hareket esnasındaki eklem mekaniklerinin daha iyi bir duruma gelmesine ve

kassal stresin azalmasına olanak sağlayacaktır. Anormal baş postürü çiğneme, konuşma, yutma ve diş teması sırasındaki çenenin hareket yolağını da etkileyebilir (97).

Patofizyolojik İlişkiler

Temporomandibular rahatsızlık ve diğer baş ve orofasyal ağrıların belirtileri sıklıkla servikal omurga ilişkili belirtiler ile örtüşür ve aslında TMR tanısı almış hastaların %70'inde boyun ağrısının ilişkili bir belirti olduğu gösterilmiştir (81, 98). Genel popülasyon içerisinde servikal omurga %17.8 prevalans ile migren benzeri baş ağrısının birincil kaynağıdır (99). Servikal omurgayı baş, yüz ve çene ağrısının bir kaynağı olarak ifade eden patofizyoloji, trigeminoservikal nükleus ve üst servikal nosiseptif nöronlarda kraniyofasiyal ve servikal afferentlerin iyi bilinen birleşmesine dayanır (100-102). Kronik boyun ağrılı hastalarda trigeminal bölgede basınç ağrı hiperaljezisi gözlenmiştir. Diğer bir ifade ile bu hasta popülasyonu içerisinde sensitizasyonun trigeminal bölgeye yayıldığı öne sürülmektedir (103).

Tonik boyun refleksi (TBR) baş-gövde açısına ilişkin olarak ekstremiteleri yönlendiren önemli bir gelişimsel reflekstir. TBR trigeminal boyun refleksi üzerinden çiğneme kaslarının tonusunu etkileyebilir ve TBR ile trigeminal motor nöron aktivitesi arasında organize bir nörofizyolojik refleks ilişkisi mevcuttur (89).

Mandibula, oksiput ve servikal omurga arasındaki kinematik bağlantıların ve TBR etkilerinin tümü çiğneme kas aktivitesi artışında rol oynayabilir. Baş postürünün ve başın anormal mobilitesinin etkilerinin kompanse edilmesi için gerçekleşen ilave çiğneme kas aktivitesi sarfiyatı myofasyal ağrı ve MFTN'ların gelişmesine yol açabilir. Boyun ağrısı, gerilimi, kısıtlı hareketi ve anormal postürü çiğneme kaslarının servikal omurgadan köken alan önceden ifade edilen etkilere uyum sağlayamamasına ve böylelikle çiğneme kas ağrısına ve MFTN'lara yol açabilir. Servikal omurga (mobilite ve pozisyon) ve çiğneme kas aktivitesi arasındaki ilişkinin iç yüzü çeşitli yollarla gösterilmiştir. Trapezius kasının üst parçasında yer alan MFTN'lara bir tane %2'lik *lidocaine* solüsyonu enjeksiyonu yapılmasının fasiyal ağrısı olan hastalarda masseterdeki ağrıyı ve elektromyografi aktivitesini azalttığı gösterilmiştir (104). Ek olarak, deneysel bir trapezius kas ağrısının geniş bir alana yayıldığı ve bu duruma ağız

açıklığında geçici bir kaybın eşlik ettiği gösterilmiştir (105). Postüral reedükasyon kısıtlı ağız açıklığına sahip olan TMR'li hastalarda başarılı bir davranışsal uygulamanın parçası olarak kullanılabilir (106). Servikal omurgaya yönelik bir manuel terapi-egzersiz kombinasyonunun myofasyal TMR'li hastalarda ağrı şiddetini ve basınç ağrı duyarlılığını azalttığı gösterilmiştir (107).

Temporomandibular rahatsızlıkları, baş ağrısı ve orofasiyal ağrı durumlarını tedavi eden klinisyenlerin servikal omurga disfonksiyonunu belirtileri meydana getiren birincil kaynak veya en azından belirtilerin eş zamanlı bir kaynağı şeklinde göz önünde bulundurmaları önemlidir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışma grubuna dahil edilen hastalar Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne TME yakınması ile başvuran ve alanında 20 yıllık deneyimli aynı fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman hekimi tarafından nöromuskuloskeletal muayenesi ve gerekli tetkikleri yapılarak TME'de patoloji saptanan 18-65 yaş arası hastalardan seçildi. Kontrol grubu ise aynı yaş grubunda TMR'si olmayan sağlıklı ve gönüllü bireylerden oluşturuldu. Çalışmaya başlanması ve yürütülebilmesi için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 19/04/2019 tarih ve 8 numaralı karar (Araştırma kodu: 2019-152) ile proje etik kurul onayı alındı (EK-1).

Çalışmaya dâhil edilen bireylere çalışmanın amacı, çalışmanın kapsamı, çalışmanın nedeni, çalışma için öngörülen süre, çalışmaya katılması beklenen gönüllü sayısı, çalışmanın yapılacağı yer, gönüllünün üzerine düşen sorumluluklar, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Gönüllülere soru sorma ve tartışma imkânı tanındı. Gönüllülere çalışmayı istedikleri zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabilecekleri ve bıraktıkları takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacakları ifade edildi ve çalışmaya katılan gönüllü bireylerden "Bilgilendirilmiş Onam Formu" alındı (EK-2).

Çalışma Grubu Bireylerinin Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- Temporomandibular ekleme ait yakınması olan, muayene, laboratuvar ve servikal X-ray ile ayırıcı tanısı yapılarak Tanı Kriterlerine (TMD/TK) göre TMR tanısı almış olmak
- 18-65 yaş aralığında olmak
- Değerlendirme sorularını anlayacak ve yanıtlayacak bilişsel yeterlilikte olmak
- Temporomandibular eklem şikâyetinin son altı aydır devam ediyor olması
- *Fonseca* Anamnestik Anket skoru 20 ve üzeri olmak
- En az 28 diş sahibi olmak

Çalışma Grubu Bireylerinin Araştırmaya Dâhil Edilmeme Kriterleri

- Temporomandibular eklemi etkileyen ve/veya değerlendirmeye engel olabilecek nörolojik, romatolojik, onkolojik, vb. sistemik bir hastalığa sahip olmak
- Kranioservikofasiyal bölgeyi etkilemiş olabileceği düşünülen herhangi bir makro travma öyküsüne sahip olmak
- Denge problemlerine sahip olmak
- Son altı ay içerisinde TMR için tedavi görmüş olmak
- Son bir aydır TMR için analjezik, anti inflamatuvar, myorelaksan, anksiyolitik, presiklik antidepresan vb. tedavi alıyor olmak
- Son altı ay içerisinde kranioservikofasiyal bölgeye ait herhangi bir cerrahi müdahale geçirmiş olmak
- Baş ve boyun radyoterapisi almış olmak
- Gebelik veya emzirme döneminde olmak
- Son bir ay içerisinde kranioservikal postüre yönelik egzersiz yapıyor olmak
- Skolyoz, tortikollis gibi servikal omurga aks bozukluklarına sahip olmak
- Kranioservikofasiyal bölgeye ait konjenital bir anomaliye sahip olmak
- Akut ya da subakut dönemde servikal disk hernisine bağlı radikülopati tanısı olmak

Kontrol Grubu Bireylerinin Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- Temporomandibular yakınması olmayan bir birey olmak
- 18-65 yaş aralığında olmak
- Değerlendirme sorularını anlayacak ve yanıtlayacak bilişsel yeterlilikte olmak
- *Fonseca* Anamnestik Anket skoru 15 ve altı olmak
- En az 28 diş sahibi olmak

Kontrol Grubu Bireylerinin Araştırmaya Dâhil Edilmeme Kriterleri

- Temporomandibular rahatsızlık tanısı almış olmak
- Son bir aydır devam eden TME şikâyetinin olması
- Temporomandibular eklemi etkileyen ve/veya değerlendirmeye engel olabilecek nörolojik, romatolojik, onkolojik, vb. sistemik bir hastalığa sahip olmak
- Denge problemlerine sahip olmak
- Son altı ay içerisinde TMR için tedavi görmüş olmak
- Son altı ay içerisinde kraniyoservikofasiyal bölgeye ait herhangi bir cerrahi müdahale geçirmiş olmak
- Kraniyoservikofasiyal bölgeyi etkilemiş olabileceği düşünülen herhangi bir makro travma öyküsüne sahip olmak
- Baş ve boyun radyoterapisi almış olmak
- Son bir aydır TMR için analjezik, anti inflamatuvar, myorelaksan, anksiyolitik, presiklik antidepresan vb. tedavi alıyor olmak
- Gebelik veya emzirme döneminde olmak
- Son bir ay içerisinde kraniyoservikal postüre yönelik egzersiz yapıyor olmak
- Skolyoz, tortikollis gibi servikal omurga aks bozuklukları
- Kraniyoservikofasiyal bölgeye ait konjenital bir anomaliye sahip olmak
- Akut ya da subakut dönemde servikal disk hernisine bağlı radikülopati tanısı olmak

3.2. Değerlendirme

Çalışmamıza katılan bireyleri değerlendirmede izlediğimiz basamaklar değerlendirme akış çizelgesinde sırasıyla gösterilmiştir (Şekil 3.1).

3.2.1. Katılımcı Karakteristiklerinin Değerlendirilmesi

Bireylerin cinsiyet, doğum tarihi ve yaş, boy uzunluğu ve ağırlık bilgileri katılımcılardan talep edilerek kaydedildi (EK-3).

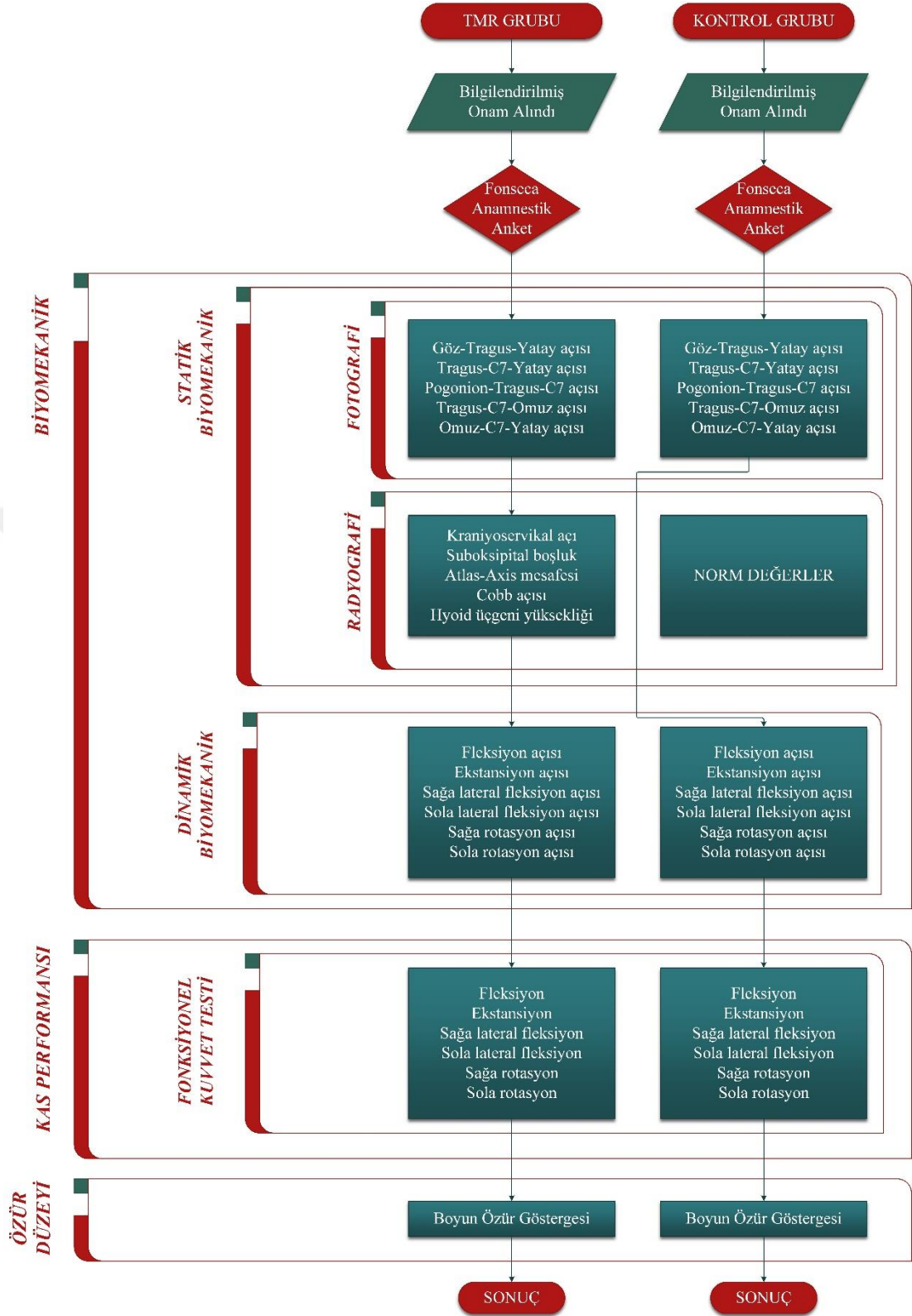
3.2.2. Temporomandibular Rahatsızlık Şiddetinin Değerlendirilmesi

Her iki grubun TMR şiddeti *Fonseca* Anamnestik Anketi (EK-4) ile değerlendirildi.

Fonseca Anamnestik Anketi

Anket, bulgu ve belirtilere dayalı olarak TMR şiddetine karar vermek üzere geliştirilmiştir. Bu indeks “Evet” (10 puan), “Bazen” (5 puan) ve “Hayır” (0 puan) şeklinde üçer yanıt seçeneği barındıran 10 adet sorudan meydana gelmektedir. Anket skoruna tüm yanıt puanları toplanarak karar verilir. Anket aşağıdaki şekilde yorumlanır (63, 108-110).

- 0-15 puan; TMR mevcut değil
- 20-40 puan; Hafif şiddette TMR
- 45-65 puan; Orta şiddette TMR
- 70-100 puan; Şiddetli TMR



Şekil 3.1. Değerlendirme akış çizelgesi.

3.2.3. Kraniyoservikal Bölge Biyomekaniğinin Değerlendirilmesi

Kraniyoservikal bölgenin biyomekaniği, statik ve dinamik değerlendirme olarak iki alt kategoride değerlendirildi. Statik biyomekaniğin değerlendirilmesi lateral fotografi ve hasta dosyasında bulunan radyografi ölçümleri ile dinamik biyomekaniğin değerlendirilmesi ise dijital bir inklinometre ile yapıldı (EK-3).

Statik Değerlendirme

Tablo 3.1. Statik değerlendirmede kullanılan değişkenler (78, 111-116).

YÖNTEM	DEĞİŞKENLER	NORMAL DEĞERLER
RADYOGRAFİ	Kraniyoservikal Açısı	101 ± 5°
	Subokspital Boşluk (C ₀ -C ₁)	4-9 mm
	Atlas-Aksis Mesafesi (C ₁ -C ₂)	4-9 mm
	C ₂ -C ₇ Lordoz (Cobb) Açısı	20-40°
	Hyoid Üçgeni Yüksekliği	4 ±0.6 mm
FOTOGRAFİ	Göz-Tragus-Yatay Açısı	
	Tragus-C ₇ -Yatay Açısı	
	Pogonion-Tragus-C ₇ Açısı	
	Tragus-C ₇ -Omuz Açısı	
	Omuz-C ₇ -Yatay Açısı	

Lateral Fotografik Değerlendirme

Katılımcılardan ayakta durmaları ve tam karşıya bakmaları istendi. Akromion ve C₇ vertebra noktaları yapışkan kâğıtlar aracılığıyla işaretlendi. Katılımcıların kraniyoservikal bölgelerinin lateralden fotoğrafları düşey doğrultu düzeltme özellikli dijital bir kamera yardımı ile çekildi ve bilgisayar ortamında “*Software for the Assessment of Posture (SAPo)* sürüm 0.69 (São Paulo Üniversitesi, São Paulo, Brezilya)” yazılımı kullanılarak fotoğraf üzerinde Tablo 3.1’de ifade edilen değişkenlerin ölçümleri gerçekleştirildi.

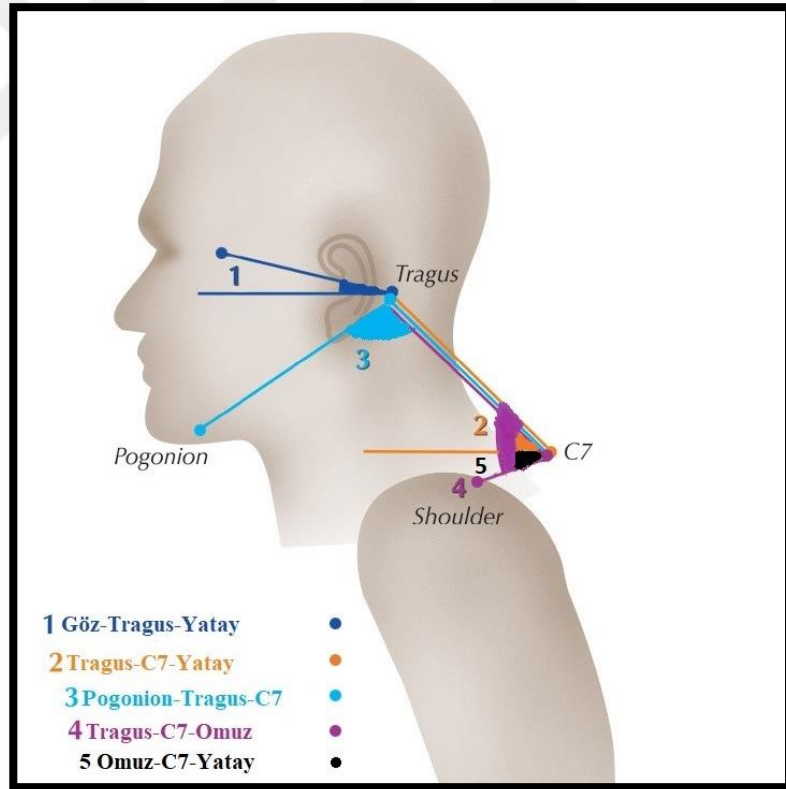
Göz-tragus-yatay açısı: Gözün lateral köşesinin orta noktasını kulak tragusuna bağlayan doğru ile tragus seviyesinden çıkan yatay doğru arasındaki açıdır. Kranial rotasyon açısını ifade eder (112).

Tragus-C₇-yatay açısı: Tragusu C₇ vertebraya bağlayan doğru ile C₇ vertebra seviyesinden çıkan yatay doğru arasındaki açıdır. Boyun inklinasyon açısını ifade eder (112).

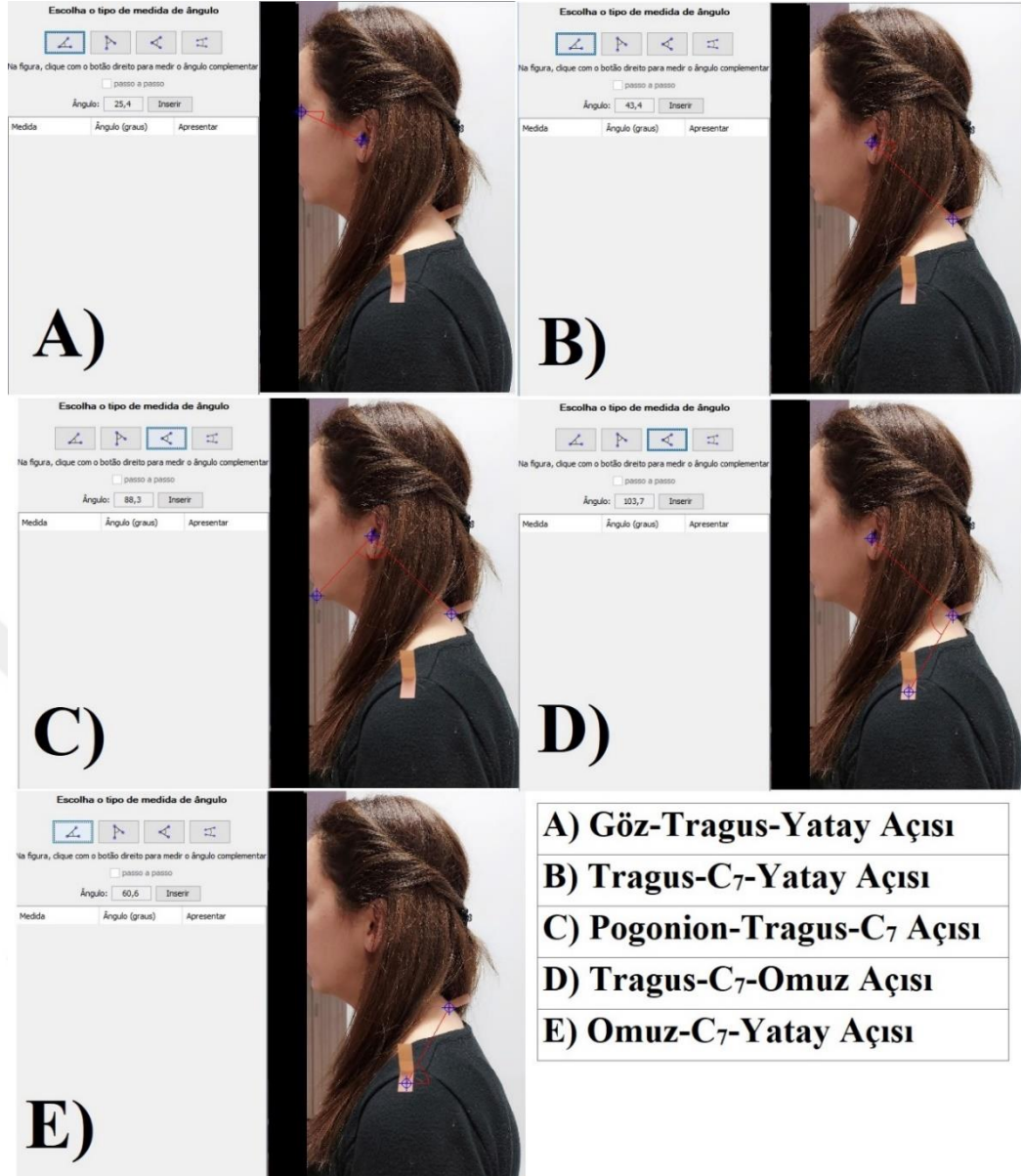
Pogonion-tragus-C₇ açısı: Pogonionu (çenenin ön yüzündeki en çıkıntılı nokta) tragusa bağlayan doğru ile tragusu C₇ vertebraya bağlayan doğru arasındaki açıdır (112).

Tragus-C₇-omuz açısı: Akromionu C₇ vertebraya bağlayan doğru ile C₇ vertebrayı tragusa bağlayan doğru arasındaki açıdır. Tragus-C₇-yatay açısı ile omuz-C₇-yatay açısının toplamını ifade eder (112).

Omuz-C₇-yatay açısı: Akromionu C₇ vertebraya bağlayan doğru ile C₇ vertebra seviyesinden çıkan yatay doğru arasındaki açıdır. Omuz açısını ifade eder (115).



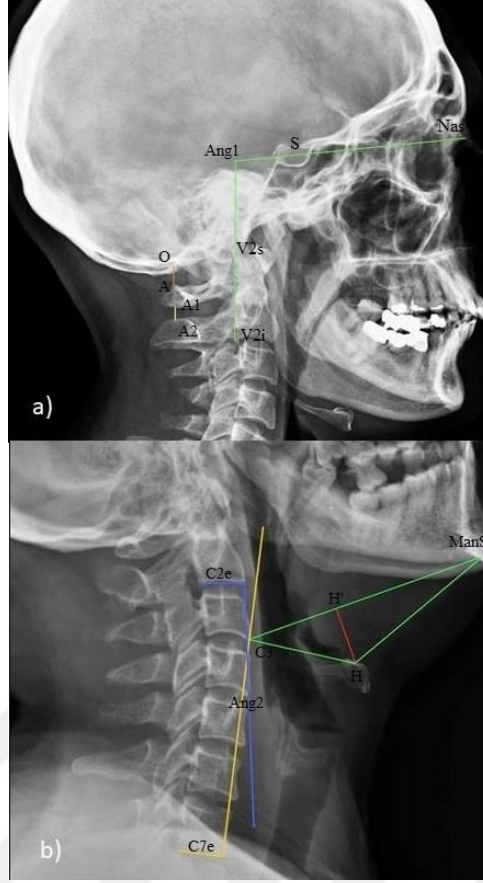
Şekil 3.2. Fotografik değerlendirilmede kullanılan açısal değişkenler (116).



Şekil 3.3. Fotografik ölçümler.

Lateral Radyografik Değerlendirme

Hastaların son bir ay içerisinde tanı aşamasında yaptırmış olduğu radyolojik tetkikler alanında deneyimli bir radyoloji hekimi tarafından dijital arşivden retrospektif olarak tarandı ve elde edilen servikal lateral radyografilerden literatürde belirtilmiş Tablo 3.1’de yer alan değişkenler aynı radyoloji uzmanı hekim tarafından ‘*Advantage Workstation 4.6 Volume Share 5 (GE Healthcare, ABD)*’ yazılımı kullanılarak ölçüldü. Çalışma grubuna ait olan bu veriler Rocabado’nun ve McAviney’in yayınlamış olduğu normal değerlerle (Tablo 3.1) karşılaştırıldı (113, 114).



Şekil 3.4. Radyografik ölçümler a) Kranioservikal açı, suboksipital boşluk ve atlas-aksis mesafesi b) Cobb açısı ve hyoid üçgeni yüksekliği.

Kranioservikal açı: *Nasion* (Nas) ve *Sella*'nın orta noktasını (S) birleştiren doğru ile odontoid prosesin posterior superior uç noktası (V2s) ve C₂ korpus inferior posterior noktasını (V2i) birleştiren doğru arasındaki açıdır. Bu açı servikal omurga üzerinden baş pozisyonunu ölçer (117).

Suboksipital boşluk (C₀-C₁): Bu ölçüm oksiput ile atlasın posterior arki arasındaki dikey mesafeyi gösterir. Bu ölçüm için belirlenen noktalar, atlas posterior arkının posterosuperior en uç noktası ve oksiput tabanıdır, mm cinsinden ifade edilir (78).

Atlas-Aksis mesafesi (C₁-C₂): Bu ölçüm atlas posterior arki ile C₂ spinöz çıkıntı arasındaki dikey mesafeyi gösterir. Bu ölçüm için belirlenen noktalar, atlas posterior arkının posteroinferior en uç noktası ile aksis spinöz çıkıntısının posterosuperior en uç noktasıdır, mm cinsinden ifade edilir (78).

Cobb açısı (C₂-C₇): Cobb açısı servikal lordozu ölçer. Bu açı iki dik doğrunun kesişimi sonucu meydana gelir. Biri C₇ vertebranın, diğeri C₂ vertebranın inferior son plağına diktir (78).

Hyoid üçgeni yüksekliği: Bu ölçüm hyoid kemiğın konumunu gösterir. Bu ölçüm için belirlenen noktalar, çene *symphysis'inin* posteroinferior en uç noktası (retrognasyon), hyoidin anterosuperior en uç noktası ve C₃ vertebranın anteroinferior en uç noktasıdır. Bu üçgeni ölçmek için, retrognasyondan C₃'e bir doğru, C₃'den hyoide ikinci doğru ve retrognasyondan hyoide üçüncü doğru çizilir. Bu üçgenin yüksekliği üçgen tabanından tepesine doğru ölçülür, mm cinsinden ifade edilir (78).

Dinamik Değerlendirme

Kraniyoservikal bölgenin kinematikleri fleksiyon, ekstansiyon, sağa ve sola lateral fleksiyon ve sağa ve sola rotasyon aktif hareketleri üzerinden dijital bir inklinometre (*Baseline® 12-1057 Digital Inclinator*) yardımıyla ölçüldü (118).



Şekil 3.5. Baseline® 12-1057 dijital inklinometre (119).

Fleksiyon açısının değerlendirmesi: Katılımcı geriye yaslanmadan, ayak tabanı yerle tam temas halinde ve dik oturuş pozisyonunda bir sandalye üzerine otururken inklinometre başın tepe noktasına sagittal planda yerleştirildi. Katılımcıdan karşıya bakması istendi ve bu pozisyonda iken inklinometre sıfırlandı. Katılımcıdan dik oturuşunu bozmadan, sırt ve/veya bel bölgesinde öne/arkaya/yanlara doğru bir eğilme

meydana getirmeden, hareketi sadece baş-boyun bölgesinden meydana getirerek başını öne eğmesi istendi ve inklinometreden elde edilen veri kaydedildi. Daha sonra sıfır pozisyonuna geri dönülerek ekstansiyon ölçümü gerçekleştirildi. Bu şekilde fleksiyon ölçümü üç kez gerçekleştirilip elde edilen üç değerın ortalaması alındı (118).

Ekstansiyon açısının değerlendirilmesi: Fleksiyon ölçümü ile aynı pozisyonda ve aynı şartlar altında gerçekleştirilen ekstansiyon ölçümü için inklinometre sıfır noktasında bekletildi. Daha sonra katılımcıdan başını arkaya doğru eğmesi istendi ve inklinometreden elde edilen veri kaydedildi. Daha sonra sıfır pozisyonuna geri dönülerek fleksiyon ölçümü gerçekleştirildi. Bu şekilde ekstansiyon ölçümü üç kez gerçekleştirilip elde edilen üç değerın ortalaması alındı (118).

Lateral fleksiyon açılarının değerlendirilmesi: Katılımcı geriye yaslanmadan, ayak tabanı yerle tam temas halinde ve dik oturuş pozisyonunda bir sandalye üzerine oturup pozisyonunu bozmadan sandalyeyi iki yandan tutarken inklinometre hastanın başının tepe noktasına koronal planda yerleştirildi. Katılımcıdan karşıya bakması istendi ve bu pozisyonda iken inklinometre sıfırlandı. Katılımcıdan dik oturuşunu bozmadan, sırt ve/veya bel bölgesinde öne/arkaya/yanlara doğru bir eğilme meydana getirmeden, hareketi sadece baş-boyun bölgesinden meydana getirerek başını sağa doğru eğerek kulağını omzuna yaklaştırması istendi ve inklinometreden elde edilen veri kaydedildi. Daha sonra sıfır pozisyonuna geri dönülerek benzer şekilde sol taraf lateral fleksiyon ölçümü gerçekleştirildi. Bu şekilde lateral fleksiyon ölçümleri üçer kez gerçekleştirilip elde edilen her bir tarafa ait üç değerın ortalamaları alındı (118).

Rotasyon açılarının değerlendirilmesi: Katılımcıdan diz ve kalça eklemlerini bükerek çengel pozisyonunda sırt üstü yatması ve tavana doğru karşıya bakması istendi. Daha sonra pozisyonunu bozmadan yatağın kenarından tutunması istendi. İnklinometre katılımcının alnının üzerine transvers planda yerleştirildi. Hastadan başını sağa doğru çevirmesi istendi ve inklinometreden elde edilen veri kaydedildi. Daha sonra sıfır pozisyonuna geri dönülerek benzer şekilde sol taraf rotasyon ölçümü gerçekleştirildi. Bu şekilde rotasyon ölçümleri üçer kez gerçekleştirilip elde edilen her bir tarafa ait üç değerın ortalamaları alındı (118).

3.2.4. Kranioservikal Bölge Kas Performansının Değerlendirilmesi

Kranioservikal bölgenin kas performansının değerlendirilmesinde, servikal omurga fonksiyonel kuvvet testinden faydalanıldı.

Servikal Omurga Fonksiyonel Kuvvet Testi

Katılımcıların kranioservikal bölge kas kuvvetini fonksiyonel olarak değerlendiren bir testtir. Değerlendirme pozisyonu, hareketi ve olası test sonuçları değerlendirme formunda (EK-5) yer almaktadır. Ağrı ile beraber ilgili pozisyondaki test sonlandırılır ve ilgili değer kaydedilir (120, 121).

Fleksiyon hareketinin değerlendirmesi: Katılımcıdan diz ve kalça eklemlerini bükerek çengel pozisyonunda sırt üstü yatması ve tavana doğru karşıya bakması istendi. Baş ile onaylama şeklindeki gıdı çıkarma hareketi üzerinden chin-tuck hareketini gerçekleştirmesi ve ardından başını yataktan kaldırarak başını öne eğmesi katılımcıdan istendi. Bu hareketi sekiz kez gerçekleştirmesi ve ilk kez ağrı hissettiği anda bildirmesi istendi. Değerlendirme ağrısız tekrar sayısına göre gerçekleştirildi (120, 121).

Ekstansiyon hareketinin değerlendirmesi: Katılımcıdan yüz üstü yatması ve kollarını gövde yanında yatak üzerinde serbestçe uzatması istendi. Sırt ve/veya bel bölgesinde hareket meydana getirmeden sadece boyun bölgesini kullanarak başını kaldırıp karşıya bakarken başını 25 saniye bu pozisyonda tutması ve ilk kez ağrı hissettiği anda bildirmesi istendi. Değerlendirme ağrısız geçen süre üzerinden gerçekleştirildi (120, 121).

Lateral fleksiyon hareketlerinin değerlendirmesi: Katılımcıdan sol tarafına yatarak başını yastık üzerine koyması ve sağ lateral fleksiyon yapmak üzere kulağını omzuna yaklaştırıp başını 25 saniye bu pozisyonda tutması ve ilk kez ağrı hissettiği anda bildirmesi istendi. Değerlendirme ağrısız geçen süre üzerinden gerçekleştirildi. Benzer değerlendirme katılımcı sağ tarafına yatarken sol lateral fleksiyon için de gerçekleştirildi (120, 121).

Rotasyon hareketlerinin değerlendirmesi: Katılımcıdan diz ve kalça eklemlerini bükerek çengel pozisyonunda sırt üstü yatması ve tavana doğru karşıya

bakması istendi. Ardından başını yataktan kaldırıp sağa doğru bakarak başını 25 saniye bu pozisyonda tutması ve ilk kez ağrı hissettiği anda bildirmesi istendi. Değerlendirme ağrısız geçen süre üzerinden gerçekleştirildi. Benzer değerlendirme sol rotasyon için de gerçekleştirildi (120, 121).

3.2.5. Kraniyoservikal Bölge Özür Düzeyinin Değerlendirilmesi

Kraniyoservikal bölgenin özür düzeyi 'Boyun Özür Göstergesi' (EK-6) ile değerlendirildi. Gösterge boyunda ağrı şiddeti, kişisel bakım, yük kaldırma, okuma, baş ağrısı, konsantrasyon, iş hayatı, araba kullanma, uyku ve boş zaman uğraşları kategorilerinden meydana gelmektedir. Gösterge 0-5 arası puan alan toplam altı harfle (A:0 puan, F:5 puan) seçenklendirilmiştir. Toplam puan test skorunu vermektedir. Gösterge sonuç skoru $[(\text{Test Skoru}/\text{Olası Toplam Skor}) \times 100]$ hesabı ile oran şeklinde ifade edilebilmektedir (122). Gösterge aşağıda belirtilen şekilde yorumlanmaktadır:

- 0-4 puan (%0-8); özür mevcut değil
- 5-14 puan (%10-28); hafif özür durumu
- 15-24 puan (%30-48); orta şiddetli özür durumu
- 25-34 puan (% 50-64); şiddetli özür durumu
- 35-50 puan (%70-100); tam özür durumu

3.3. Örneklem Büyüklüğü Hesaplaması

*G*Power* (*G*Power*, Ver. 3.1.9.2, Düsseldorf Üniversitesi, Almanya) programı kullanılarak yapılan güç analizi sonucu; %95 güç ve %5 tip I hata oranları ile ölçüm parametrelerinde çalışmanın birincil çıktısı olarak kabul edilen Göz-Tragus-Yatay Açısı, Servikal Fleksiyon Açısı ile Boyun Özür Göstergesi skoru için pilot çalışma doğrultusunda belirlenen sırasıyla $d=0.80$, $d=0.84$ ve $d=1.38$ etki genişliklerinde, çalışma grupları arasındaki farklılığı %95'lik güç ile belirleyebilmek için sırasıyla en az 84, 76 ve 30 gönüllüye ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Belirlenen örneklem büyüklüklerinden en geniş olanı (Göz-Tragus-Yatay Açısı için $d=0.80$ etki genişliğinde en az 84 gönüllü) çalışma için yeterli örneklem büyüklüğü olarak kabul edilmiştir. Çalışma süresince olası veri kayıplarını telafi edebilmek için yaklaşık %15 oranında yedek gönüllü eklenmesi ve çalışmanın her grupta 50 kişi olmak üzere toplamda 100 gönüllü ile yapılması gerektiği hesaplanmıştır (123).

3.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler *IBM SPSS Statistics for Windows 21.0* (Armonk, NY: IBM Corp.) programında yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi. Çalışma kapsamında incelenen sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu *Shapiro-Wilks* testi ile değerlendirildi. Sayısal değişkenlerde, ortanca (minimum; maksimum) ve ortalama±standart sapma değerleri verilirken, kategorik değişkenlerde sayı (n) ve yüzde değerleri verildi.

Kategorik değişkenlerin gruplarda karşılaştırılmasında *Pearson Kikare*, *Yates düzeltmeli Ki kare (continuity correction test)* ve *Fisher kesin Ki kare (Fisher exact test)* testlerinde uygun olan yöntem kullanıldı. Sayısal değişkenlerin gruplarda karşılaştırılması amacıyla parametrik değişkenler için bağımsız iki örnek t testinden (*independent sample t test*) ve non-parametrik değişkenler için *Mann Whitney U* testinden yararlandı.

Radyografi sonuçlarından Kraniyoservikal açı ve Hyoid Üçgeni Yüksekliği değerlerinin norm değerinden farklılıklarına ilişkin karşılaştırma işaret testi ile yapıldı. Diğer değerler için belirtilen norm değerlerde dağılım verildi.

Kraniyoservikal kas performansına ilişkin bulguların gruplarda karşılaştırılmasında sıra değerleri üzerinden *Mann Whitney U* testi uygulandı.

Temporomandibular rahatsızlık şiddeti ile ilişkinin incelenmesinde *Pearson* korelasyon testi ve *Spearman rho* sıra korelasyon katsayısı kullanıldı. Korelasyon katsayısı 0.00 – 0.29 aralığında ise “ilişki yok ya da önemsenmeyecek düzeyde düşük ilişki”, 0.30– 0.50 aralığında ise “zayıf (düşük) ilişki”, 0.51 – 0.70 aralığında ise “orta düzeyde ilişki”, 0.71 – 0.90 aralığında ise “kuvvetli (yüksek) ilişki” ve 0.91 – 1.00 aralığında ise “çok kuvvetli ilişki” olarak değerlendirildi (124).

4. BULGULAR

4.1. Katılımcı Karakteristikleri

Çalışmaya katılan TMR grubu ve kontrol grubunda yaş, cinsiyet, boy, kilo ve vücut kütle indeksi (vki) benzerdir ($p>0.05$). Gruplarda katılımcı karakteristiklerinin karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 4.1’de özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Bireylere ilişkin demografik bilgiler.

Değişkenler	Kontrol n (%) Ort±SS Ortanca (min; maks)	TMR n (%) Ort±SS Ortanca (min; maks)	χ^2 , Z	p
Cinsiyet				
Kadın	44 (88.0)	44 (88.0)	$\chi^2= 0.001$	0.999
Erkek	6 (12.0)	6 (12.0)		
Yaş (yıl)	31.4±12.5 26.5 (19; 60)	36.26±14.69 36 (18; 64)	Z= 1.585	0.113
Boy (cm)	164.7±7.82 165 (150; 185)	163.82±7.78 165 (150; 188)	Z= 0.460	0.646
Kilo (kg)	62.7±12.26 60 (45; 98)	66.02±12.98 63.5 (48; 101)	Z= 1.304	0.192
Vki (kg/m²)	23.13±4.19 22.53 (14.53; 35.84)	24.57±4.28 23.5 (18.39; 34.89)	Z= 1.455	0.146

Ort±SS: Ortalama±Standart sapma / min; maks: minimum; maksimum

χ^2 : Pearson Ki kare / χ^2_c : Yates düzeltmeli ki kare. / * Fisher exact test /Z: Mann Whitney U testi

4.2. Kraniyoservikal Bölge Biyomekaniğine İlişkin Bulgular

4.2.1. Statik Biyomekaniğe İlişkin Bulgular

Statik biyomekaniğe ilişkin lateral fotoğrafı sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir. Lateral fotoğrafı ölçümlerinden yalnızca Tragus-C₇-Yatay Açısı değerleri gruplarda anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur ($t=2.003$; $p=0.048$).

Kraniyoservikal açı değerlerinin norm değerden farklarına ilişkin işaret testi sonucunda anlamlı fark belirlenmiştir ($p=0.027$). Hasta grubunda değeri norm değerden yüksek olan diğer bir ifade ile pozitif fark bulunan hasta sayısı 27 (%65.9), negatif fark olan 13 (%31.7) ve eşit olan 1 (%2.4)’dir.

Suboksipital Boşluk değeri <4 mm olan 17 (%34.7), 4-9 mm arasında olan 22 (%44.9) ve >9mm olan 10 (%20.4) hasta vardır. Atlas-Aksis Mesafesi değeri <4 mm olan 26 (%52.0), 4-9 mm arasında olan 24 (%48.0) hasta vardır. C₂-C₇ Lordoz (Cobb) Açısı değeri <20° olan 37 (%74.0), 20-40° arasında olan 12 (%24.0) ve >40° olan 1 (%2.0) hasta vardır.

Hyoid Üçgeni Yüksekliği değerlerinin norm değerden farklarına ilişkin işaret testi sonucunda anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir (p=0.773). Hasta grubunda değeri norm değerden yüksek olan hasta sayısı 25 (%61.0), düşük olan 23 (%56.1) ve eşit olan 1 (%2.4)'dir.

Tablo 4.2. Statik biyomekaniğe ilişkin bulguların gruplarda karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol		TMR		Test istatistiği	
	Ort±SS	Ortanca (min; maks)	Ort±SS	Ortanca (min; maks)	t	p
FOTOGRAFİ						
Göz-Tragus-Yatay Açısı	18.24±6.92	17.55 (4.3; 31.2)	19.40±6.42	19.45 (7; 34.4)	0.866	0.389
Tragus-C ₇ -Yatay Açısı	48.89±5.08	49.20 (38.8; 58.1)	46.30±7.61	47.05 (30.7; 62.8)	2.003	0.048
Pogonion-Tragus-C ₇ Açısı	82.72±8.28	82.35 (66.7; 99.1)	83.55±7.88	83.55 (67.7; 106.4)	0.512	0.610
Tragus-C ₇ -Omuz Açısı	111.7±12.60	110.30 (83.1; 150.9)	107.39±11.71	106.25 (78.8; 132.2)	1.772	0.080
Omuz-C ₇ -Yatay Açısı	62.67±11.91	64.20 (39.2; 95.6)	61.36±10.94	60.55 (39.2; 94.6)	0.575	0.566
RADYOGRAFİ						
Norm değerler						
Kraniyoservikal açı(°)	101±5		103.35±10.48	104.00 (68; 124)		0,027
Suboksipital Boşluk (mm)	4 – 9		6.39±3.72	6.15 (0; 14)		
Atlas-Aksis Mesafesi (mm)	4 – 9		4.67±1.93	4.07 (1.6; 8.49)		
C ₂ -C ₇ Lordoz (Cobb) Açısı(°)	20 – 40		15.44±10.20	12.80 (1.5; 41.4)		
Hyoid Üçgeni Yüksekliği (mm)	4±0.6		6.66±6.57	4.60 (0.7; 29)		0,773

Ort±SS: Ortalama±Standart sapma / min; maks: minimum; maksimum / t: bağımsız iki örneklem t testi

4.2.2. Dinamik Biyomekaniğe İlişkin Bulgular

Dinamik biyomekaniğe ilişkin bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir. Dinamik biyomekaniğe ilişkin bulgular gruplarda incelendiğinde Sağa Lateral Fleksiyon Açısı, Sola Lateral Fleksiyon Açısı değerlerinin gruplarda benzer olduğu belirlenmiştir (sırasıyla, $p=0.352$ ve $p=0.060$).

Fleksiyon Açısı ortalaması TMR grubunda 56.21 ± 9.91 derece, kontrol grubunda 51.32 ± 6.82 derecedir ($p=0.005$). Ekstansiyon Açısı, Sağa Rotasyon Açısı ve Sola Rotasyon Açısı değerleri kontrol grubunda TMR grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.3. Dinamik biyomekaniğe ilişkin bulguların gruplarda karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol		TMR		Test istatistiği	
	Ort±SS	Ortanca (min; maks)	Ort±SS	Ortanca (min; maks)	t	p
Fleksiyon Açısı	51.32±6.82	50.20 (36.93; 71.33)	56.21±9.91	55.50 (33.33; 80.87)	2.876	0.005
Ekstansiyon Açısı	56.03±10.04	57.30 (31.33; 74.67)	51.28±12.64	50.75 (26.33; 85.77)	2.081	0.040
Sağa Lateral Fleksiyon Açısı	41.12±5.70	41.00 (30; 52.67)	39.81±8.11	39.09 (18.67; 60.13)	0.936	0.352
Sola Lateral Fleksiyon Açısı	40.04±7.21	39.62 (23; 61)	37.05±8.46	37.67 (16.03; 54.6)	1.901	0.060
Sağa Rotasyon Açısı	76.20±9.27	78.17 (50.4; 91)	70.39±11.03	71.57 (44.33; 87.67)	2.848	0.005
Sola Rotasyon Açısı	79.56±6.97	80.92 (56.73; 90)	71.66±11.51	74.50 (36.13; 91.33)	4.153	<0.001

Ort±SS: Ortalama±Standart sapma / min; maks: minimum; maksimum / t: bağımsız iki örneklem t testi

4.3. Kranioservikal Bölge Kas Performansına İlişkin Bulgular

Tablo 4.4'te de görüleceği üzere tüm kranioservikal bölge kas performansı sonuçlarında TMR grubunda ortalama sıra değeri kontrol grubundan anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur ($p \leq 0.001$). Diğer bir ifade ile TMR grubunda kranioservikal bölgede fonksiyonel durum kontrol grubundan daha düşük düzeydedir.

Tablo 4.4. Kas performansına ilişkin bulguların gruplarda karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol Sıra ortalaması n(%)	TMR Sıra ortalaması n(%)	χ^2, Z	p
Fleksiyon Testi	60.46	40.54	Z=4.296	<0.001
Fonksiyonel değil	1 (2.0)	10 (20.0)	$\chi^2=19.371$	<0.001
Fonksiyonel zayıf	0 (0.0)	5 (10.0)		
Fonksiyonel orta	4 (8.0)	9 (18.0)		
Fonksiyonel	45 (90.0)	26 (52.0)		
Ekstansiyon Testi	59.58	41.42	Z=4.013	<0.001
Fonksiyonel değil	0 (0.0)	5 (10.0)	$\chi^2=17.141$	0.001
Fonksiyonel zayıf	1 (2.0)	10 (20.0)		
Fonksiyonel orta	4 (8.0)	7 (14.0)		
Fonksiyonel	45 (90.0)	28 (56.0)		
Sağa Lateral Fleksiyon Testi	57.98	43.02	Z=3.189	0.001
Fonksiyonel değil	2 (4.0)	8 (16.0)	$\chi^2=11.233$	0.011
Fonksiyonel zayıf	1 (2.0)	7 (14.0)		
Fonksiyonel orta	5 (10.0)	7 (14.0)		
Fonksiyonel	42 (84.0)	28 (56.0)		
Sola Lateral Fleksiyon Testi	59.99	41.01	Z=3.855	<0.001
Fonksiyonel değil	0 (0.0)	8 (16.0)	$\chi^2=16.046$	0.001
Fonksiyonel zayıf	4 (8.0)	11 (22.0)		
Fonksiyonel orta	5 (10.0)	7 (14.0)		
Fonksiyonel	41 (82.0)	24 (48.0)		
Sağa Rotasyon Testi	61.84	39.16	Z=4.223	<0.001
Fonksiyonel değil	1 (2.0)	10 (20.0)	$\chi^2=19.244$	<0.001
Fonksiyonel zayıf	3 (6.0)	12 (24.0)		
Fonksiyonel orta	12 (24.0)	12 (24.0)		
Fonksiyonel	34 (68.0)	16 (32.0)		
Sola Rotasyon Testi	61.04	39.96	Z=3.968	<0.001
Fonksiyonel değil	1 (2.0)	10 (20.0)	$\chi^2=17.138$	0.001
Fonksiyonel zayıf	5 (10.0)	14 (28.0)		
Fonksiyonel orta	9 (18.0)	8 (16.0)		
Fonksiyonel	35 (70.0)	18 (36.0)		

Z: Mann Whitney U testi / χ^2 : Pearson Ki kare

4.4. Kraniyoservikal Bölge Özür Düzeyine İlişkin Bulgular

Kontrol grubunda boyun özür gösterge skoru ortancası 10.0 (min=0; maks=28) iken TMR grubunda 22.2 (min=4; maks=80)'dir (p<0.001). TMR grubunda boyun özür göstergesi skoru daha yüksektir. Boyun özür göstergesi gruplamasına göre TMR ve kontrol grubunda dağılım Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Boyun özür göstergesi skorlarının gruplarda karşılaştırılması.

	Kontrol	TMR	Z	p
Boyun özür göstergesi				
Ort±SS	10.82±7.90	25.34±14.64	5.627	<0.001
Ortanca (min; maks)	10.0 (0; 28)	22.2 (4; 80)		
Boyun özür göstergesi durumu				
Özür mevcut değil	24 (48.0)	3 (6.0)	$\chi^2=33.619$	<0.001
Hafifi özür durumu	26 (52.0)	30 (60.0)		
Orta şiddetli özür durumu	0 (0.0)	14 (28.0)		
Şiddetli özür durumu	0 (0.0)	2 (4.0)		
Tam özür durumu	0 (0.0)	1 (2.0)		

Ort±SS: Ortalama±Standart sapma / min; maks: minimum; maksimum / Z: Mann Whitney U testi/ χ^2 : Pearson Ki kare

4.5. Temporomandibular Rahatsızlık Şiddetinin Diğer Değişkenler İle İlişisine Dair Bulgular

TMR grubunda yer alan 50 hastanın TMR şiddet skoru ortancası 65.0 (min=20; maks=100) ve ortalaması 66.2±19.15 olarak elde edilmiştir. *Fonseca* Anamnestik Anket skoruna göre bireylerin %12.0 (n=6)'sinde hafif şiddette TMR, %40.0 (n=20)'inde orta şiddette TMR ve %48.0 (n=24)'inde şiddetli TMR olduğu belirlenmiştir. TMR grubunda TMR şiddet skoru ile diğer değişkenler arası ilişki incelenmiş, sonuçlar Tablo 4.6' da verilmiştir.

Temporomandibular rahatsızlık şiddeti ile statik biyomekaniğe ilişkin bulgular ve dinamik biyomekaniğe ilişkin bulgular arasında anlamlı düzeyde ilişki belirlenmemiştir (p<0.05). Kraniyoservikal bölge kas performansına ilişkin bulgular ile TMR şiddeti arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişki olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Sağa Rotasyon Testi ile belirlenen korelasyon katsayısı önemsenmeyecek düzeyde düşüktür (rho=-0.292; p=0.040). Diğer kas

performansı değerleri ile belirlenen ilişki zayıf (düşük) ilişkidir. Temporomandibular rahatsızlık şiddeti ile boyun özür göstergesi skorları arasında orta düzeyde pozitif yönde ilişki belirlenmiştir ($\rho=0.523$; $p<0.001$).

Tablo 4.6. TMR grubunda TMR şiddeti ile diğer değişkenler arası ilişki.

Değişkenler	TMR Şiddeti Skoru (n= 50)	
	r, rho	p
Statik Biyomekaniğe İlişkin Bulgular		
FOTOGRAFI		
Göz-Tragus-Yatay Açısı	0.109	0.450
Tragus-C7-Yatay Açısı	-0.036	0.805
Pogonion-Tragus-C7 Açısı	-0.069	0.632
Tragus-C7-Omuz Açısı	-0.121	0.404
Omuz-C7-Yatay Açısı	-0.072	0.619
RADYOGRAFI		
Kraniyoservikal açı	0.072	0.657
Suboksipital Boşluk	0.099	0.497
Atlas-Aksis Mesafesi	-0.064	0.660
C2-C7 Lordoz (Cobb) Açısı	0.015	0.918
Hyoid Üçgeni Yüksekliği	-0.244	0.091
Dinamik Biyomekaniğe İlişkin Bulgular		
Fleksiyon Açısı	0.040	0.782
Ekstansiyon Açısı	0.017	0.905
Sağa Lateral Fleksiyon Açısı	0.024	0.869
Sola Lateral Fleksiyon Açısı	0.186	0.196
Sağa Rotasyon Açısı	0.008	0.957
Sola Rotasyon Açısı	-0.001	0.995
Kraniyoservikal Bölge Kas Performansına İlişkin Bulgular*		
Fleksiyon Testi	-0.363	0.010
Ekstansiyon Testi	-0.405	0.004
Sağa Lateral Fleksiyon Testi	-0.415	0.003
Sola Lateral Fleksiyon Testi	-0.437	0.002
Sağa Rotasyon Testi	-0.292	0.040
Sola Rotasyon Testi	-0.341	0.015
Boyun özür göstergesi*	0.523	<0.001

*r, rho: sırasıyla, Pearson ve Spearman korelasyon katsayısı/ *Spearman korelasyon test sonucu.*

5. TARTIŞMA

Çalışma TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge biyomekanikleri, kas performansı ve özür düzeylerinin incelenmesi ve sağlıklı bireylerle karşılaştırılması amacıyla planlandı. Sonuç olarak, statik biyomekaniğe ilişkin lateral fotografi ölçümlerinden anlamlı düzeyde yalnızca Tragus-C7-Yatay açısı TMR grubunda düşük bulundu. Statik biyomekaniğe ilişkin radyografi ölçümlerinden, TMR'li bireylerin kraniyoservikal açı değerinin norm değerden yüksek, hyoid üçgeni yüksekliği değerlerinin norm değerlere benzer, bireylerin %55.1'inde C₀-C₁ mesafesinin, %52'sinde C₁-C₂ mesafesinin, %76'sında C₂-C₇ lordoz açısının norm değerinin dışında olduğu gözlemlendi. Dinamik biyomekaniğe ilişkin kinematik ölçümlerden, fleksiyon açısı TMR grubunda, ekstansiyon ve rotasyon açıları kontrol grubunda yüksek bulunurken, lateral fleksiyon açıları gruplar arası benzer bulundu. Fonksiyonel kuvvet yönünden kas performansı TMR grubunda kontrol grubundan daha düşük düzeyde bulundu. Boyun özür düzeyi TMR grubunda daha yüksekti. TMR şiddeti ile KSB biyomekaniği arasında ilişki olmadığı bulundu, ayrıca kas performansı ile zayıf ilişkiler, özür düzeyi ile de orta düzeyde pozitif yönde bir ilişkinin mevcut olduğu gözlemlendi. Çalışma sonuçları çalışma hipotezlerinin tamamını (H₁₋₅) destekler niteliktedir.

Temporomandibular rahatsızlıkların KSB biyomekaniği ile ilişkisi üzerine literatürde çeşitli çalışmalar yer almaktadır ve bu ilişki halen daha güncel bir tartışma konusu olarak literatürdeki yerini korumaktadır. Bu çalışmalardan bazıları baş postürünün TME'nin yapı ve fonksiyonlarını değiştirdiğini ve TMR ile kraniyoservikal postür arasında bir ilişkinin mevcut olduğu belirtirken (6, 125-128) diğerleri kraniyoservikal postür ile TMR arasındaki ilişkinin henüz net olmadığını ve var olan ilişkinin ise ikna edici düzeyde olmadığını belirtmiştir (9, 129-133). Sonuç olarak literatürde bu konuda ortak bir fikir birliği yoktur ve detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmamızda ise literatürden farklı olarak KSB biyomekaniği hem statik ve hem de dinamik olarak geniş kapsamlı şekilde değerlendirilmiş ayrıca TMR şiddeti ile ilişkisi incelenmiştir.

Katılımcı karakteristiklerini incelediğimizde yaş, cinsiyet, boy, kilo ve vki gruplar arası benzerlik göstermektedir. Kadın cinsiyeti sıklığı daha yüksek

bulunmuştur. Ayrıca TMR'li bireylerin yaş ortalaması 36.26 ± 14.69 bulunmuştur. Yaş ve cinsiyete ilişkin bulgular literatür ile aynı doğrultudadır (64). Bu değişkenlerin çalışma sonuçlarımızı etkilemediğini düşünmekteyiz.

Kraniyoservikal bölge statik biyomekaniğine ilişkin fotografik ölçümlere dayalı literatür farklı sonuçlar sunmaktadır. Bu çalışmaların bazılarında baş postürü ile TMR tanısı arasındaki ilişki araştırıldığında Iunes ve ark. (9) TMR varlığının baş-boyun postürünü etkilemediğini ileri sürerken, Faulin ve ark. (134) ileri baş postürü veya baş tiltinin TMR tanısı ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir. Motta ve ark. (135) ise karşıt bir durum ifade ederek TMR'li adolesan bireylerin TMR'li olmayanlara göre baş postüründe daha fazla bozulmaların var olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada çok şiddetli TMR tanısı alanlara göre hafif ve orta şiddetli TMR tanısı alanlarda ileri baş postürü daha şiddetli şekilde gözlenmiştir. Çalışmamızda ölçümünü gerçekleştirdiğimiz Tragus-C₇-Yatay açısının ölçüldüğü çeşitli fotografik çalışmalara baktığımızda, TMR'li bireylerde fotografik açı ölçümlerine ilişkin sonuçlar çeşitlilik göstermektedir. Saddu ve ark. (136) Tragus-C₇-Yatay açısının TMR'li bireylerde sağlıklı bireylerden farklı olmadığını, Munhoz ve ark. (137) eklemel TMR'li bireylerin Tragus-C₇-Yatay açısının sağlıklı bireylerden farklı olmadığını ve Hackney ve ark. (138) Tragus-C₇-Yatay açısı ölçümü neticesinde ileri baş postürünün TME eklem içi bozukluğu ile ilişkisinin olmadığını bildirirken Lee ve ark. (139) TMR'li bireylerde Tragus-C₇-Yatay açısının anlamlı şekilde azaldığını, Evcik ve ark. (140) TMR'li bireylerde Tragus-C₇-Yatay açısının anlamlı şekilde azaldığını, Omuz-C₇-Yatay açısının ise anlamlı şekilde arttığını ve Uritani ve ark. (115) TMR'li bireylerde Tragus-C₇-Yatay açısında azalma gözlenirken Omuz-C₇-Yatay ve Göz-Tragus-Yatay açılarının sağlıklı bireylerle benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Armijo-Olivo ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda (116, 141) ise karışık tip TMR'li bireylerde Göz-Tragus-Yatay, Tragus-C₇-Yatay, Pogonion-Tragus-C₇ ve Tragus-C₇-Omuz açılarının sağlıklı bireylerle benzer olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızın neticesinde ise statik biyomekanik değişkenlerinden boyun inklinasyon açısını ifade eden Tragus-C₇-Yatay açısı gruplar arasında anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur. TMR'li bireylerde daha düşük boyun inklinasyon açısının gözlenmiş olması TMR'li bireylerin olmayanlara göre daha ileri bir baş pozisyonuna sahip olduklarına işaret eder. Diğer statik biyomekanik değişkenlerin sağlıklı bireyler ile benzer olduğu bulunmuştur. Ayrıca TMR'li bireylerin KSB statik biyomekaniğine ilişkin fotografik

ölçüm sonuçlarının TMR şiddeti ile ilişkili olmadığı gözlenmiştir. Literatür ve çalışmamız bulguları ışığında, TMR şiddetinden bağımsız şekilde, başın atlas üzerindeki rotasyon miktarının ve omuz rotasyon (skapular protraksiyon/retraksiyon) miktarının TMR etiolojisinde rol oynamadığını, Tragus-C₇-Yatay açısına bağlı olarak boyun inklinasyon açısının ise TMR'li bireylerde azaldığını dolayısıyla TMR'li bireylerin sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığından daha ileri bir baş postürüne sahip olduklarını düşünmekteyiz.

Kraniyoservikal bölge statik biyomekaniğine ilişkin radyografik ölçümlere dayalı literatür de bir fikir birliği sunamamaktadır. Literatürdeki bazı çalışmalarda radyografik ölçümler neticesinde TMR varlığının baş-boyun postürünü etkilemediği (9, 133) ve ileri baş postürünün TME eklem içi bozukluğu ile ilişkisinin olmadığı bildirilmiştir (82). Birçok çalışma neticesinde TMR'li bireylerin kraniyoservikal açı ve C₀-C₁ mesafesi değerlerinin TMR'si olmayanlardan farklı olmadığı (133, 142, 143), kraniyoservikal açı, C₀-C₁ mesafesi ve hyoid üçgeni yüksekliği ölçümleri neticesinde TMR ve kraniyoservikal postür arasında ilişki bulunamadığı ifade edilmiştir (144). TMR'li bireylerin servikal lordoz açılarının ve hyoid kemik pozisyonlarının sağlıklı bireylerinkine benzer olduğu (8), kraniyoservikal açının TMR'li bireylerde sağlıklı bireylerden farklı olmadığı gözlenmiştir (133, 136). Bazı çalışmalarda ise TMR'li bireylerin anlamlı şekilde daha yüksek kraniyoservikal açı değerine sahip oldukları ve uyku düzensizliği ile omuza yansıyan ağrısı olan TMR'li bireylerin olmayanlara göre anlamlı şekilde yüksek Cobb açısı değerine sahip oldukları (145), hem semptomatik hem asemptomatik bireylerde disk displasman varlığının C₀-C₁ mesafesi ile ilişkili olduğu, C₁-C₂ mesafesi, kraniyoservikal açı ve hyoid kemik pozisyonu ile disk displasman varlığının ilişkisinin bulunmadığı ileri sürülmüştür (146). Bilgin ve ark. (133) ankilozan spondilit hastaları içerisinde TMR'li bireylerin kraniyoservikal açı, servikal lordoz açısı, C₀-C₁ mesafesi, C₁-C₂ mesafesi değerlerinin TMR'si olmayanlardan farksız olduğunu belirtmişlerdir. Coskun Benlidayi ve ark. (147) C₂-C₇ açısını ölçerek boyun ağrısından bağımsız olarak TMR'li bireylerin servikal lordoz kaybına (hipolordoz) uğradıklarını bildirirken, de Farias Neto ve ark. (148) ise semptomatik TMR'li bireylerin TMR'si olmayanlara göre hiperlordozu sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda TMR'li bireylerin norm değerler ile karşılaştırıldığında kraniyoservikal açı değerinin anlamlı şekilde yüksek olduğu ve değeri norm değerden yüksek olan diğer bir ifade ile pozitif fark bulunan hasta

sayısının 27 (%65.9), negatif fark olan hasta sayısının 13 (%31.7) ve eşit olanın ise 1 (%2.4) olduğu gözlenmiştir. C₀-C₁ mesafesi TMR'li bireylerin %55.1'inde, C₁-C₂ mesafesi %52'sinde ve C₂-C₇ lordoz açısı %76'sında norm değerlerin dışında olduğu gözlenmiştir. Literatürdeki çalışmalarda (8, 144, 146) TMR'li bireylerin hyoid üçgeni yüksekliği sağlıklı bireylerle benzer bulunmuştur; biz de norm değerlerden (114) farksız olduğunu ileri sürmekteyiz. Ayrıca TMR'li bireylerin KSB statik biyomekaniğine ilişkin radyografik ölçüm sonuçları TMR şiddeti ile ilişkili bulunmamıştır. Çalışmamız bulguları ışığında, TMR'li bireylerin %74'ünde C₂-C₇ lordoz açısının 20° nin altında olması nedeniyle hipolordotik semptomatik servikal omurgaya sahip oldukları görüşündeyiz. Öte yandan kraniyoservikal açı ölçümünden TMR'li bireylerin normal aralıklar içerisinde olmakla beraber nispeten fleksiyon eğiliminde baş pozisyonlarına sahip olduklarını ileri sürmekteyiz. Ayrıca TMR'li bireylerin %34.7'sinde C₀-C₁ mesafesinin ve %52'sinde C₁-C₂ mesafesinin 4 mm'den düşük olması da göstermektedir ki TMR'li bireyler posterior kranial rotasyona sahiptirler. Tüm bu bulgular neticesinde özetle TMR şiddetinden bağımsız biçimde, TMR'li bireylerin KSB statik biyomekaniğinde belirgin bozulmaların gözleendiği ve TMR'li bireylerin ileri baş postürü yönünde kranial posterior rotasyona, fleksiyon eğilimli servikal omurgaya ve hipolordoza sahip oldukları bulunmuştur. TMR'li bireylerin TMR'si olmayan bireyler karşısındaki biyomekaniksel durumunun araştırılacağı destekleyici ileri çalışmalara gereksinim duyulduğunu düşünmekteyiz.

Kraniyoservikal bölge dinamik biyomekaniğine ilişkin kinematik ölçümlere dayalı literatür genellikle bir ilişkinin var olduğu yönünde destekleyici kanıtlar sunmaktadır. Fernandez-de-Las-Penas ve ark. (149) genellikle TMR'ye eşlik eden bir kas iskelet sistemi durumu olarak kabul edilen kronik gerilim tipi baş ağrısına sahip bireylerin anlamlı şekilde daha düşük servikal kinematik değerlere sahip olduklarını bu durumun ileri baş postürü ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Rezaie ve ark. (150) TMR'li bireylerin daha düşük servikal fleksiyon açısına sahip olduklarını belirtirken, Walczyńska-Dragon ve ark. (151) çalışmalarında üç aylık oklüzal splint tedavisi sonrası TMR'li bireylerde servikal açılarda ve ağrıda iyileşmelerin gözleendiğini bildirmişlerdir. Von Piekartz ve ark. (128) TMR'li bireylerin kontrole göre her bir hareket düzleminde anlamlı şekilde daha düşük servikal kinematik değerlere sahip oldukları ancak üst servikal omurga (C₀-C₁) mobilite değerlerinin kontrolden farklı olmadığı belirtirken, Greenbaum ve ark. (152) kassal TMR'li kadınların kontrole göre

anlamli şekilde daha dusuk ust servikal omurga (C₀-C₁) mobilite degerlerine sahip olduklari ancak her bir hareket duzlemindeki servikal kinematiklerin kontrolden farklı olmadigini bildirmislerdir. 2015 yılında yayınlanan bir calismada (153) TMR'li bireylerin kontrole gore anlamli şekilde daha dusuk ust servikal omurga (C₀-C₁) mobilite degerlerine sahip olduklari, TMR'liler icerisinde ise bas agrisi olanlari olmayanlara gore anlamli şekilde daha dusuk ust servikal omurga (C₀-C₁) mobilite degerlerine sahip olduklari, bas agrisi olan TMR'li bireylerin saglikli kontrole gore daha dusuk sagittal kinematik degerlere sahip olduklari gozlenmistir. 2019 yılında yayınlanan guncel bir calismada (154) ise bas agrisi varligindan bagimsiz şekilde TMR'li kadınlari kontrole gore anlamli şekilde daha dusuk servikal fleksiyon ve/veya ekstansiyon ve ust servikal omurga (C₀-C₁) mobilite degerlerine sahip olduklari ve bu durumun boyun ozur duzeyi iliskili oldugu belirtilmistir. Calismamiz neticesinde TMR'li bireylerde anlamli şekilde servikal fleksiyon acisinin arttigi, ekstansiyon ve rotasyon acilarinin azaldigi, lateral fleksiyon acilarinin ise saglikli bireylerle benzer oldugu gozlenmistir. Ayrica TMR'li bireylerin KSB dinamik biyomekaniğine iliskin kinematik olcumler TMR siddeti ile iliskili bulunmamistir. Calismamizin sonuclari, TMR siddetinden bagimsiz bicimde, genel olarak bir bozulmanın oldugu konusunda literatur (128, 150-154) ile aynı goruste fakat farklı dogrultuda kanit sunmaktadır. Calismamizda TMR'li bireylerin artmis fleksiyon ve azalmis ekstansiyon ile rotasyon degerlerine sahip olmasını statik biyomekanik degerlendirmemiz neticesinde elde ettigimiz biyomekaniksel sapmalarla iliskili oldugunu ve ayrica bu durumun kas dengesizligine yol acabilecegi ya da cesitli sebeplere bagli olarak olusabilecek kas dengesizliginin KSB biyomekaniğinde bozulmalara yol acabilecegini dusunmekteyiz.

Temporomandibular rahatsızlığı olan bireylerde servikal bolgenin saglikli kılınmasına yönelik fizyoterapi uygulamaları genellikle, kas dengesinin saglanması ve korunması boylelikle asiri kassal yuklenmelerin ve temporomandibular bolge basta olmak uzere cesitli alanlara yansıyan agrilarin onlenebilmesi ve tedavi edilebilmesi kuramına dayandırılmaktadır (116). Temporomandibular rahatsızlıklar ile KSB kas performansı arasındaki iliski cesitli calismalar uzereinden literatürde ifade edilmeye calılsa da halen daha guncel bir tartisma konusu olarak literatürdeki yerini korumaktadır. Armijo-Olivo ve ark. karisik ve kassal tip TMR'li bireylerin maksimal servikal fleksör kas kuvvetinin saglikli bireylerinkine benzer oldugunu (116, 155), ancak saglikli veya kassal tip TMR'li bireylerle kıyaslandığında karisik tip TMR'li

bireylerin %25'lik maksimum istemli kontraksiyonda tutma (sürdürme) süresinin azaldığı, sürdürülen kuvvetin miktarında ise bu üç grup arasında fark olmadığı bildirerek TMR'li bireylerde servikal fleksör kasların endüransında kayıp olduğunu bildirmişlerdir (156). Rezaie ve ark. (150) TMR'li bireylerde, Armijo-Olivo ve ark. (116, 157) karışık veya kassal TMR'li bireylerde servikal ekstansör kaslarda endürans kayıplarının olduğunu bildirmişlerdir. Ferreira ve ark. (154) hem baş ağrısı olan hem de olmayan TMR'li kadınların derin servikal fleksörlerinde performans kayıplarının meydana geldiğini, von Piekartz ve ark (128) hafif şiddetli TMR hastalarının sağlıklılara benzer, orta/çok şiddetli TMR hastalarının düşük düzeyde derin servikal kas performansı sergilediklerini göstermiştir. Armijo-Olivo ve ark. (158) ise kraniyoservikal performans testi esnasında TMR'li bireylerin daha fazla yüzeysel servikal kas (sternokleidomastoid ve anterior skalen) aktivitesi açığa çıkardıklarını bulmuştur. Ayrıca karışık ve kassal tip TMR'li bireylerde maksimal servikal fleksör kas kuvveti ile boyun özür düzeyi zayıf düzeyde ilişkili (116, 155), TMR'li kadınlarda kas performansı boyun özür düzeyi ile orta düzeyde ilişkili bulmuştur (154). Çalışmamız sonucunda TMR'li bireylerin her üç düzlemde de boyun hareketlerinde anlamlı şekilde performans kayıplarının yaşandığı gözlenmiştir. Ayrıca TMR'li bireylerin KSB kas performansına ilişkin bulgular ile TMR şiddeti arasında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Sağa Rotasyon Testi ile belirlenen korelasyon katsayısı önemsiz düzeyde düşükken diğer kas performansı değerleri ile belirlenen ilişki zayıf (düşük) ilişkidir. TMR şiddeti ile ilişkili görülen bu performans kayıplarının statik ve/veya dinamik biyomekanik bozulmalar neticesinde kas dengesizliği kaynaklı kas çekiş açılarının bozulduğu, maruz kaldıkları kas gerilimlerinin ve/veya birim hareket için açığa çıkardıkları kuvvette artışın meydana geldiği, bu nedenlerden ötürü de hastaların testin talep ettiği tekrar sayısı/süresini karşılayamadıkları veya testin daha erken evrelerinde ağrının açığa çıktığını düşünmekteyiz.

Fonksiyonel aktiviteler, bulgu ve belirtilerden bağımsız birçok etmen tarafından etkilenebildiğinden özür düzeyinin değerlendirilmesi ağırlı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ile ilgili konularda giderek artan bir öneme sahiptir (159). Temporomandibular rahatsızlıkların KSB özür düzeyi ile ilişkisi üzerine literatürde çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Yip ve ark. (160) boyun ağırlı hastalarda boyun özür düzeyi ile Tragus-C₇-Yatay açısı arasında negatif ilişkinin var olduğunu

bildirmişlerdir. Armijo-Olivo ve ark. (116, 159) boyun özü düzeyi ve çene özü düzeyi arasında kuvvetli bir ilişkiyi bildirmelerinin yanı sıra von Piekartz ve ark. (128) da boyun özü düzeyini TMR şiddeti ile ilişkili bulmuştur. Costa ve ark. (161) ise çiğneme ilişkili myofasyal ağrıya sahip bireylerde bölgesel kas hassasiyeti ile boyun özüünü ilişkili bulmuşlar ve çiğneme ve servikal yapılar arasındaki bağlantıya atıfta bulunmuşlardır. Öte yandan Thorp ve ark. (162) katılımcıların boyun özü düzeylerinin TMR ağrısı veya maksimum ağız açıklığı ile ilişkili olmadığını, Packer ve ark. (163) ise kadınların boyun özü düzeyi ile TME eklem hareket açıklıkları arasında bir ilişkinin olmadığını bildirmişlerdir. Armijo-Olivo ve ark (116, 141, 157) da boyun özü düzeyinin kassal ve karışık tip TMR'lerde benzer olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı araştırmacılar (133, 154, 164) TMR'li bireylerin hafif-orta şiddette ve kontrol ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha şiddetli bir boyun özü düzeyine sahip olduklarını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca TMR'li bireylerde KSB dinamik biyomekaniği ve kas performansının boyun özü düzeyi ile orta düzeyde ilişkili olduğu (154) ve maksimal servikal fleksör kas kuvveti (155) ve endüransının (156) boyun özü düzeyi ile zayıf düzeyde ilişkili olduğu bildirilmiştir. Çalışmamız neticesinde TMR'li bireylerin anlamlı şekilde daha yüksek boyun özü göstergesi skoruna sahip oldukları gözlenmiştir. Ayrıca KSB özü düzeyi ile TMR şiddeti arasında orta düzeyde pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Çalışmamız literatür (128, 154, 164) ile aynı doğrultuda sonuçlara ulaşmıştır. TMR'li bireylerin daha yüksek özü düzeylerine sahip olmasının statik ve/veya dinamik biyomekanikteki bozulmalar sonucunda kas performansının da eşlik etmesi ile birlikte servikal omurgadaki mobilite kaybı ve ağrı durumundan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Boyun özü düzeyinin TMR şiddeti ile ilişkili olması da servikal rahatsızlık ve/veya TMR eşik etsin veya etmesin TME ve KSB'nin bir bütün olarak ele alınmasının gerekliliğini ifade etmektedir.

Çalışmamızın, %95 güç ile gerçekleştirilmiş olması, yüksek örneklem boyutuna sahip olması, literatürde farklı çalışmalarda farklı adlar altında yer alan lateral fotografik açı ölçümlerinin tek bir çalışmada derlenerek incelenmesi, kinematik ölçümlerin *universal* gonyometre yerine dijital bir inklinometre ile gerçekleştirilmiş olması, radyografik ölçümlerin aynı uzman radyolog tarafından ölçülmüş olması, biyomekanik, kas performansı ve özü düzeyinin aynı örneklem üzerinde incelenmiş olması, TMR şiddeti ile KSB biyomekanik, kas performansı veya özü düzeyi değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürdeki az sayıda çalışmadan biri

olması, çalışmaya dâhil edilen hastaların TMR alanında deneyimli ve yetkin bir fiziyatrist tarafından tanı almış olmaları ve çok kapsamlı dâhil edilme ve dâhil edilmeme kriterlerine sahip olması öne çıkan güçlü yanlarıdır.

Çalışmamızın, TMR grubunun şiddete ve/veya alt tanılara göre alt gruplara ayrılmaması, radyografik ölçümler için TMR'si olmayanlardan meydana gelen kontrol grubu üzerinde çalışılmamış olması ve değerlendirmelerin tek bir baş pozisyonu için gerçekleştirilmiş olması bu çalışmanın sınırlı yanlarıdır.

Çalışma hipotezlerimizin sonuçları;

H₁: TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge statik biyomekanik değişkenlerinden en az biri sağlıklı bireylerden farklıdır (Kabul edildi).

H₂: TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge dinamik biyomekanik değişkenlerinden en az biri sağlıklı bireylerden farklıdır (Kabul edildi).

H₃: TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge kas performansı değişkenlerinden en az biri sağlıklı bireylerden farklıdır (Kabul edildi).

H₄: TMR'si olan bireylerin kraniyoservikal bölge özür düzeyi değeri sağlıklı bireylerden farklıdır (Kabul edildi).

H₅: İki grup arası anlamlı farka sahip muhtemel değişkenlerin en az biri TMR'li bireylerin TMR şiddeti ile ilişkilidir (Kabul edildi).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Temporomandibular rahatsızlığı olan bireylerin kraniyoservikal bölge biyomekanikleri, kas performansı ve özür düzeylerinin incelenmesi ve sağlıklı bireylerle karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışmamızın sonuçları aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

- ❖ KSB statik biyomekaniğe ilişkin fotografik bulgular içerisinde Tragus-C₇-Yatay açısı (boyun inklinasyon açısı) TMR'li bireylerde anlamlı düzeyde daha düşüktür.
- ❖ KSB statik biyomekaniğe ilişkin radyografik bulgular içerisinde TMR'li bireylerin kraniyoservikal açı değeri normal değer ile anlamlı farka sahiptir. TMR'li bireylerin % 55.1'inde C₀-C₁ mesafesi, % 52'sinde C₁-C₂ mesafesi ve % 76'sında C₂-C₇ lordoz açısı normal değer aralıklarının dışında yer almaktadır. TMR'li bireylerin hyoid üçgeni yüksekliği değeri ise normal değer ile benzerdir.
- ❖ KSB dinamik biyomekaniğe ilişkin bulgular içerisinde servikal fleksiyon, ekstansiyon ve her iki yöne rotasyon açıları her iki grup arasında anlamlı farka sahiptirler.
- ❖ KSB kas performansına ilişkin bulgular içerisinde servikal fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon performansları her iki grup arasında anlamlı farka sahiptirler.
- ❖ KSB özür düzeyine ilişkin boyun özür göstergesi puanı her iki grup arasında anlamlı farka sahiptir.
- ❖ TMR'li bireyler içerisinde TMR şiddeti KSB kas performansı değişkenleri ile ilişkilidir.
- ❖ TMR'li bireyler içerisinde TMR şiddeti KSB özür düzeyine ilişkin boyun özür göstergesi puanı ile ilişkilidir.

Sonuçlarımız ışığındaki önerilerimiz aşağıda maddeler halinde yer almaktadır:

- ❖ TMR'li bireylerin değerlendirilmesinde ve rehabilitasyonunda kraniyoservikal bölge statik biyomekaniğinin de dikkate alınmasını ve

kraniyoservikal bölgenin klinik değerlendirilmesinde fotografik ve/veya radyografik ölçümlerden yararlanılabileceğini önermekteyiz.

- ❖ TMR'li bireylerin değerlendirilmesinde ve rehabilitasyonunda kraniyoservikal bölge dinamik biyomekaniğinin de dikkate alınmasını ve kraniyoservikal bölgenin klinik değerlendirilmesinde kinematik ölçümlerden yararlanılabileceğini önermekteyiz.
- ❖ TMR'li bireylerin rehabilitasyonunda kraniyoservikal bölgenin normalleştirilmesine yönelik terapötik uygulamalarda biyomekaniksel analizden faydalanılmasını önermekteyiz.
- ❖ TMR'li bireylerin değerlendirilmesinde kraniyoservikal bölge kas performansının da dikkate alınmasını ve TMR'li bireylerin rehabilitasyonunda kraniyoservikal bölge kas performansının geliştirilmesine yönelik terapötik uygulamalardan yararlanılmasını önermekteyiz.
- ❖ Öte yandan kraniyoservikal rahatsızlığı olan bireylerde ilave olarak temporomandibular eklemin de klinik ve/veya araştırma amaçlı incelenmesini önermekteyiz.

Sonuçta, TMR'li bireylerin KSB biyomekaniklerinde ve kas performanslarında bozulmaların meydana gelebileceği ve artmış boyun özür düzeylerine sahip oldukları tespit edildi. Çalışmamızın sonuçları TMR'nin değerlendirilmesinde ve tedavisinin planlanmasında KSB biyomekaniğinin, kas performansının ve özür düzeyinin göz önünde bulundurulmasının faydalı olacağını düşündürmektedir.

Daha geniş süre ve örneklem boyutuna sahip, TMR grubunun şiddet ve/veya alt tanılarına göre alt gruplara ayrıldığı, radyografik ölçümler için TMR'si olmayanlardan meydana gelen kontrol grubuna sahip, çeşitli ayakta durma veya oturma pozisyonlarında ve/veya baş pozisyonlarında değerlendirmelerin gerçekleştirildiği, kas performansı değerlendirmesinin elektromyografik ölçümler eşliğinde gerçekleştirildiği, boyun özür düzeyinin fonksiyonel aktivitler üzerinden değerlendirildiği ilave çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Cooper BC, Kleinberg I. Examination of a large patient population for the presence of symptoms and signs of temporomandibular disorders, *Cranio®*, 2007, 25(2):114-126.
2. Ohrbach R, Dworkin SF. The evolution of tmd diagnosis: past, present, future, *Journal of Dental Research*, 2016, 95(10):1093-1101.
3. Fernandes G, Franco-Micheloni AL, Siqueira JTT, Goncalves DAG, Camparis CM. Parafunctional habits are associated cumulatively to painful temporomandibular disorders in adolescents, *Brazilian Oral Research*, 2016, 30(1). doi: 10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0015.
4. Yalçinkaya E, Cingi C, Muluk NB, Ulusoy S, Hanci D. Are temporomandibular disorders associated with habitual sleeping body posture or nasal septal deviation?, *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2016, 273(1):177-181.
5. Okeson JP. Etiology of Functional Disturbances in the Masticatory System. In: Okeson JP (ed). *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*, 7th ed, St. Louis, MO, Elsevier Mosby, 2013: 102–128.
6. Chaves TC, Turci AM, Pinheiro CF, Sousa LM, Grossi DB. Static body postural misalignment in individuals with temporomandibular disorders: a systematic review, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2014, 18(6):481-501.
7. Rocabado M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions: a discussion, *Journal of Craniomandibular Practice*, 1983, 1(3):61-66.
8. Andrade AV, Gomes PF, Teixeira-Salmela LF. Cervical spine alignment and hyoid bone positioning with temporomandibular disorders, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2007, 34(10):767-772.

9. Iunes DH, Carvalho LCF, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Craniocervical posture analysis in patients with temporomandibular disorder, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2009, 13(1):89-95.
10. Rocha T, Castro MA, Guarda-Nardini L, Manfredini D. Subjects with temporomandibular joint disc displacement do not feature any peculiar changes in body posture, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2017, 44(2):81-88.
11. Agur AMR, Dalley AF. Head. In: Agur AMR, Dalley AF (eds). *Grant's Atlas of Anatomy*, 14th ed, Philadelphia, Wolters Kluwer, 2017: 581-721.
12. Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation*, 1st ed. St. Louis, MO, Mosby, 2002.
13. Кости черепа. <https://hupsy.welldocs.com/tryphonov2/terms2/crani2.htm>. 06.09.2019
14. Palastanga N, Soames R. Head and Brain. In: Palastanga N, Soames R (eds). *Anatomy and Human Movement: Structure and Function*, 6th ed, London, Elsevier Churchill Livingstone, 2012: 543-592.
15. Kraus S. Temporomandibular Joint. In: H S, R S (eds). *Evaluation, Treatment, and Prevention of Musculoskeletal Disorders*, 4th ed, Chaska, MN, The Saunders Group, 2004.
16. Rocabado M. Craniovertebral-cranio-mandibular disorders in headache patients. keynote address, *Physiotherapy*, 2007, 93:1.
17. Hunter TB. Temporomandibular joint (tmj) dysfunction and treatment. https://www.medapparatus.com/Dental/Dental_Page3.html. 06.09.2019
18. Waltimo A, Kononen M. A novel bite force recorder and maximal isometric bite force values for healthy young adults, *Scand J Dent Res*, 1993, 101(3):171-175.
19. Bell W. *Temporomandibular Disorders: Classification, Diagnosis, Management*, 3rd ed. Chicago, Year Book Medical, 1990.

20. Tanaka E, Koolstra JH. Biomechanics of the temporomandibular joint, *J Dent Res*, 2008, 87(11):989-991.
21. Bourbon B. Anatomy and Biomechanics of the Tmj. In: Kraus S (ed). *Tmj Disorders: Management of the Craniomandibular Complex*, 1st ed, New York, Churchill Livingstone, 1988.
22. Hertling D. The temporomandibular Joint. In: Hertling D, Kessler RM (eds). *Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy Principles and Methods*, 4th ed, Philadelphia, PA, Lippincott-Raven, 2006: 444-485.
23. Magee DJ. Temporomandibular Joint. In: Magee DJ (ed). *Orthopedic Physical Assessment*, 6th ed, St. Louis, MO, Elsevier Saunders, 2014: 224-251.
24. Sommer OJ, Aigner F, Rudisch A, Gruber H, Fritsch H, Millesi W, Stiskal M. Cross-sectional and functional imaging of the temporomandibular joint: radiology, pathology, and basic biomechanics of the jaw, *Radiographics*, 2003, 23(6). doi: 10.1148/rg.e14.
25. Mahan P. The Temporomandibular Joint in Function and Pathofunction. In: Solberg W, Clark GT (eds). *Temporomandibular Joint Problems: Biologic Diagnosis and Treatment*, 1st ed, Chicago, Quintessence, 1980.
26. Temporomandibular joint. <https://clinicalgate.com/temporomandibular-joint/>. 06.09.2019
27. Tanaka E, Kawai N, Hanaoka K, Van Eijden T, Sasaki A, Aoyama J, Tanaka M, Tanne K. Shear properties of the temporomandibular joint disc in relation to compressive and shear strain, *J Dent Res*, 2004, 83(6):476-479.
28. Tanaka E, Shibaguchi T, Tanaka M, Tanne K. Viscoelastic properties of the human temporomandibular joint disc in patients with internal derangement, *J Oral Maxillofac Surg*, 2000, 58(9):997-1002.

29. Matsumoto MA, Matsumoto W, Bolognese AM. Study of the signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in individuals with normal occlusion and malocclusion, *Cranio*, 2002, 20(4):274-281.
30. Sicher H. Functional Anatomy of the Temporomandibular Joint. In: Sarnat B (ed). *The Temporomandibular Joint*, 2nd ed, Springfield, IL, Charles C Thomas, 1964.
31. Temporomandibular ligament. <https://rock-cafe.info/posts/temporomandibular-ligament-74656d706f726f6d616e646962756c6172.html>. 06.09.2019
32. Eggleton TL, Langton DM. Clinical Anatomy of the Tmj Complex. In: L KS (ed). *Temporomandibular Disorders*, 2nd ed, New York, Churchill Livingstone, 1994.
33. Hylander W. Functional Anatomy. In: Sarnat BG, Laskin DM (eds). *The Temporomandibular Joint: A Biological Basis for Clinical Practice*, 4th ed, Philadelphia, Wb Saunders, 1992.
34. Loughner BA, Gremillion HA, Mahan PE, Watson RE. The medial capsule of the human temporomandibular joint, *J Oral Maxillofac Surg*, 1997, 55(4):363-370.
35. Helland MM. Anatomy and function of the temporomandibular joint, *J Orthop Sports Phys Ther*, 1980, 1(3):145-152.
36. Wissmann P. http://homepage.smc.edu/wissmann_paul/Ana1OnLineTextbook/MuscleChart/mom.png. 06.09.2019
37. Axial muscles of the head, neck, and back. https://cooljargon.com/ebooks/anatomy_and_physiology/m46484/index.cnxm1.html. 06.09.2019
38. Arifoğlu Y. Kaslar. In: Arifoğlu Y (ed). *Anatomi Ders Notları*, İstanbul, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, 2011.

39. Dommerholt J, Fernández-De-Las-Peñas C. Deep Dry Needling of the Head and Neck Muscles. In: Dommerholt J, Fernández-De-Las-Peñas C (eds). *Trigger Point Dry Needling: An Evidence and Clinical-Based Approach*, 2nd ed, London, Elsevier, 2018.
40. Asadi H, Budenz A. Anatomy of the Masticatory System. In: Gremillion HA, Klasser GD (eds). *Temporomandibular Disorders: A Translational Approach from Basic Science to Clinical Applicability*, Cham, Switzerland, Springer International Publishing Ag, 2018: 17-34.
41. Trigeminal ganglion block. <https://www.rock-cafe.info/suggest/trigeminal-ganglion-block-74726967656d696e616c.html>. 06.09.2019
42. Viener AE. Oral Surgery. In: Garliner D (ed). *Myofunctional Therapy*, Philadelphia, PA, Wb Saunders, 1976.
43. Dutton M. The Temporomandibular Joint. In: Dutton M, Weitz M, Kearns B (eds). *Dutton's Orthopaedic: Examination, Evaluation, and Intervention*, 4th ed, New York, Mcgraw-Hill Education, 2017: 1340-1381.
44. Fish SF. The functional anatomy of the rest position of the mandible, *Dent Pract*, 1961, 11:178-188.
45. Di Fabio RP. Physical therapy for patients with tmd: a descriptive study of treatment, disability, and health status, *J Orofac Pain*, 1998, 12(2):124-135.
46. Goldstein BH. Temporomandibular disorders: a review of current understanding, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1999, 88(4):379-385.
47. Benoit P. History and Physical Examination for Tmd. In: Kraus S (ed). *Clinics in Physical Therapy: Temporomandibular Disorders*, 2nd ed, New York, Churchill Livingstone, 1994.
48. Gremillion HA. The prevalence and etiology of temporomandibular disorders and orofacial pain, *Tex Dent J*, 2000, 117(7):30-39.

49. De Wijer A, De Leeuw JR, Steenks MH, Bosman F. Temporomandibular and cervical spine disorders. Self-reported signs and symptoms, *Spine (Phila Pa 1976)*, 1996, 21(14):1638-1646.
50. De Wijer A, Steenks MH, Bosman F, Helders PJ, Faber J. Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders, *J Oral Rehabil*, 1996, 23(11):733-741.
51. De Wijer A, Steenks MH, De Leeuw JR, Bosman F, Helders PJ. Symptoms of the cervical spine in temporomandibular and cervical spine disorders, *J Oral Rehabil*, 1996, 23(11):742-750.
52. Drangsholt M, Leresche L. Temporomandibular Disorder Pain. In: Crombie I, Croft P, Linton S, LeResche L, Von Korff M (eds). *Epidemiology of Pain: A Report of the Task Force on Epidemiology*, 1st ed, Seattle, WA, International Association for the Study of Pain Press, 1999.
53. Dworkin SF, Huggins KH, Leresche L, Von Korff M, Howard J, Truelove E, Sommers E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls, *The Journal of the American Dental Association*, 1990, 120(3):273-281.
54. McNeill C. Epidemiology. In: McNeill C (ed). *Temporomandibular Disorders: Guidelines for Classification, Assessment, and Management*, Carol Stream, IL, Quintessence, 1993.
55. Auvenshine RC. Temporomandibular disorders: associated features, *Dent Clin North Am*, 2007, 51(1):105-127.
56. Mew J. The aetiology of malocclusion. can the tropic premise assist our understanding?, *British Dental Journal*, 1981, 151(9):296-302.
57. Ribeiro RF, Tallents RH, Katzberg RW, Murphy WC, Moss ME, Magalhaes AC, Tavano O. The prevalence of disc displacement in symptomatic and asymptomatic volunteers aged 6 to 25 years, *J Orofac Pain*, 1997, 11(1):37-47.

58. Goncalves DA, Dal Fabbro AL, Campos JA, Bigal ME, Speciali JG. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study, *J Orofac Pain*, 2010, 24(3):270-278.
59. Greenspan JD, Slade GD, Bair E, Dubner R, Fillingim RB, Ohrbach R, Knott C, Diatchenko L, Liu Q, Maixner W. Pain sensitivity and autonomic factors associated with development of tmd: the opera prospective cohort study, *J Pain*, 2013, 14(12 Suppl):63-74.
60. Slade GD, Bair E, Greenspan JD, Al E. Signs and symptoms of first-onset tmd and sociodemographic predictors of its development: the opera prospective cohort study, *J Pain*, 2013, (14):20-32.
61. Egermark I, Carlsson GE, Magnusson T. A 20-year longitudinal study of subjective symptoms of temporomandibular disorders from childhood to adulthood, *Acta Odontol Scand*, 2001, 59(1):40-48.
62. Nekora-Azak A, Evlioglu G, Ordulu M, Issever H. Prevalence of symptoms associated with temporomandibular disorders in a turkish population, *J Oral Rehabil*, 2006, 33(2):81-84.
63. Kaynak BA, Serkan T, Ünlüer NÖ, Yaşar Ü, Erdoğanoglu Y. Üniversite Öğrencilerinde Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu Prevalansının Araştırılması, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6(3):287-298.
64. NCHS. Summary health statistics tables for the U.S. population: National health interview survey, 2014. <http://www.cdc.gov/nchs/nhis/SHS/tables.htm>. 22 Oct 2017
65. Agerberg G, Carlsson GE. Functional disorders of the masticatory system i. distribution of symptoms according to age and sex as judged from investigation by questionnaire, *Acta Odontologica Scandinavica*, 1972, 30(5-6):597-613.
66. Glass EG, Mcglynn FD, Glaros AG, Melton K, Romans K. Prevalence of temporomandibular disorder symptoms in a major metropolitan area, *Cranio®*, 1993, 11(3):217-220.

67. Hirata RH, Heft MW, Hernandez B, King GJ. Longitudinal study of signs of temporomandibular disorders (tmd) in orthodontically treated and nontreated groups, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1992, 101(1):35-40.
68. De Leeuw R. American Academy of Orofacial Pain: Introduction to Orofacial Pain. In: De Leeuw R, AAOP (eds). *Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management*, Chicago, IL, Quintessence, 2008: 1-25.
69. Leresche L. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. In: Friction J, Dubner R (eds). *Orofacial Pain and Temporomandibular Disorders*, New York, Raven, 1995.
70. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, List T, Svensson P, Gonzalez Y, Lobbezoo F, Michelotti A, Brooks SL, Ceusters W, Drangsholt M, Ettlin D, Gaul C, Goldberg LJ, Haythornthwaite JA, Hollender L, Jensen R, John MT, De Laat A, De Leeuw R, Maixner W, Van Der Meulen M, Murray GM, Nixdorf DR, Palla S, Petersson A, Pionchon P, Smith B, Visscher CM, Zakrzewska J, Dworkin SF, International Rdc/Tmd Consortium Network IAfDR, Orofacial Pain Special Interest Group IAftSoP. 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 groupdagger, *J Oral Facial Pain Headache*, 2014 Winter, 28(1):6-27. 10.11607/jop.1151.
71. Ohrbach R, editor. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Assessment Instruments. Version 15May2016.[Temporomandibuler Düzensizlikler için Tanı Kriterleri: Değerlendirme Araçları: Turkish Version 25May2016]. Polat S, Polat NT, Çetinoğlu A, Trans. www.rdctmdinternational.org Accessed on May 5, 2020.
72. Dworkin SF, Leresche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique, *J Craniomandib Disord*, 1992, 6(4):301-355.

73. Gonzalez Y, Mohl N. Masticatory Muscle Pain and Dysfunction. In: Laskin D, Green C, Hylander W (eds). *Tmds: An Evidence-Based Approach to Diagnosis and Treatment*, Chicago, IL, Quintessence, 2006.
74. Peck CC, Goulet JP, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, De Leeuw R, Jensen R, Michelotti A, Ohrbach R, Petersson A, List T. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2014, 41(1):2-23.
75. Steenks M, De Wijer A. Epidemiology, Symptomatology, and Etiology of Craniomandibular Dysfunctions. In: Steenks M, De Wijer A (eds). *Temporomandibular Joint Dysfunction from a Physical Therapy and a Dentistry Perspective: Diagnosis and Treatment*, São Paulo, Brazil, Santos, 1996.
76. Mew JRC. The aetiology of temporomandibular disorders: a philosophical overview, *European Journal of Orthodontics*, 1997, 19(3):249-258.
77. Suvinen TI, Reade PC, Kemppainen P, Kononen M, Dworkin SF. Review of aetiological concepts of temporomandibular pain disorders: towards a biopsychosocial model for integration of physical disorder factors with psychological and psychosocial illness impact factors, *Eur J Pain*, 2005, 9(6):613-633.
78. Armijo-Olivo S, Jara X, Castillo N, Alfonso L, Schilling A, Valenzuela E, Frugone R, Magee D. A comparison of the head and cervical posture between the self-balanced position and the frankfurt method, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2006, 33(3):194-201.
79. Moya H, Miralles R, Zuniga C, Carvajal R, Rocabado M, Santander H. Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. part i: cephalometric analysis, *Cranio*, 1994, 12(1):47-51.
80. Hellsing E. Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head, *European Journal of Orthodontics*, 1989, 11(4):359-365.

81. Ciancaglini R, Testa M, Radaelli G. Association of neck pain with symptoms of temporomandibular dysfunction in the general adult population, *Scand J Rehabil Med*, 1999, 31(1):17-22.
82. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment, *European Journal of Orthodontics*, 2001, 23(2):179-192.
83. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures, *European Journal of Orthodontics*, 2002, 24(5):447-456.
84. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Neck. In: Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA (eds). *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain*, 5th ed, Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 2005: 141-164.
85. Netter F. Head and Neck. In: Netter F (ed). *Atlas of Human Anatomy*, 7th ed, Philadelphia, PA, Elsevier, 2019: 8-160.
86. Mohammad Ali H. Diagnostic criteria for temporomandibular joint disorders: a physiotherapist's perspective, *Physiotherapy*, 2002, 88(7):421-426.
87. Visscher CM, Huddleston Slater JJ, Lobbezoo F, Naeije M. Kinematics of the human mandible for different head postures, *J Oral Rehabil*, 2000, 27(4):299-305.
88. Eriksson PO, Haggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H. Co-ordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man, *J Dent Res*, 2000, 79(6):1378-1384.
89. Funakoshi M, Fujita N, Takehana S. Relations between occlusal interference and jaw muscle activities in response to changes in head position, *Journal of Dental Research*, 1976, 55(4):684-690.

90. Boyd CH, Slagle WF, Boyd CM, Bryant RW, Wiygul JP. The effect of head position on electromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups, *Cranio*, 1987, 5(1):50-54.
91. Yotsuya M, Sato T, Kawamura S, Furuya E, Saito F, Hisanaga R, Onodera K. Electromyographic response in inferior head of human lateral pterygoid muscle to anteroposterior postural change during opening and closing of mouth, *Bull Tokyo Dent Coll*, 2009, 50(4):191-198.
92. Mclean LF, Brenman HS, Friedman MG. Effects of changing body position on dental occlusion, *J Dent Res*, 1973, 52(5):1041-1045.
93. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology, *Am J Phys Anthropol*, 1976, 44(3):417-435.
94. Gonzalez HE, Manns A. Forward head posture: Its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study, *Cranio*, 1996, 14(1):71-80.
95. Urbanowicz M. Alteration of vertical dimension and its effect on head and neck posture, *Cranio*, 1991, 9(2):174-179.
96. Goldstein DF, Kraus SL, Williams WB, Glasheen-Wray M. Influence of cervical posture on mandibular movement, *J Prosthet Dent*, 1984, 52(3):421-426.
97. Mohl ND. Head posture and its role in occlusion, *N Y State Dent J*, 1976, 42(1):17-23.
98. Kraus SL. Characteristics of 511 patients with temporomandibular disorders referred for physical therapy, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2014, 118(4):432-439.
99. Nilsson N. The prevalence of cervicogenic headache in a random population sample of 20-59 year olds, *Spine (Phila Pa 1976)*, 1995, 20(17):1884-1888.
100. Biondi DM. Cervicogenic headache: mechanisms, evaluation, and treatment strategies, *J Am Osteopath Assoc*, 2000, 100(9):7-14.

101. Piovesan EJ, Kowacs PA, Oshinsky ML. Convergence of cervical and trigeminal sensory afferents, *Curr Pain Headache Rep*, 2003, 7(5):377-383.
102. Bogduk N. The neck and headaches, *Neurol Clin*, 2004, 22(1):151-171.
103. La Touche R, Fernandez-De-Las-Penas C, Fernandez-Carnero J, Diaz-Parreno S, Paris-Aleman A, Arendt-Nielsen L. Bilateral mechanical-pain sensitivity over the trigeminal region in patients with chronic mechanical neck pain, *J Pain*, 2010, 11(3):256-263.
104. Carlson CR, Okeson JP, Falace DA, Nitz AJ, Lindroth JE. Reduction of pain and emg activity in the masseter region by trapezius trigger point injection, *Pain*, 1993, 55(3):397-400.
105. Komiyama O, Arai M, Kawara M, Kobayashi K, De Laat A. Pain patterns and mandibular dysfunction following experimental trapezius muscle pain, *J Orofac Pain*, 2005, 19(2):119-126.
106. Komiyama O, Kawara M, Arai M, Asano T, Kobayashi K. Posture correction as part of behavioural therapy in treatment of myofascial pain with limited opening, *Journal of Oral Rehabilitation*, 1999, 26(5):428-435.
107. La Touche R, Fernández-De-Las-Peñas C, Fernández-Carnero J, Escalante K, Angulo-Díaz-Parreño S, Paris-Aleman A, Cleland JA. 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*, 2009, 36(9):644-652.
108. Özdiñç S, Ata H, Selçuk H, Can HB, Sermenli N, Turan FN. Temporomandibular joint disorder determined by fonseca anamnestic index and associated factors in 18-to 27-year-old university students, *Cranio®*, 2018. doi:10.1080/08869634.2018.1513442.
109. Karaman A. Farklı Dişsel Maloklüzyonlara Sahip Ortodonti Hastalarında Temporomandibular Rahatsızlıkların ve Ağız Sağlığı İle İlişkili Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Diş hekimliği uzmanlık tezi, Ordu: Ordu Üniversitesi, 2018.

110. Campos JADB, Gonçalves DDG, Camparis CM, Speciali JG. Reliability of a questionnaire for diagnosing the severity of temporomandibular disorder, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2009, 13(1):38-43.
111. Raine S, Twomey L. Posture of the head, shoulders and thoracic spine in comfortable erect standing, *Australian Journal of Physiotherapy*, 1994, 40(1):25-32.
112. Von Piekartz H. Temporomandibular Disorders: Neuromusculoskeletal Assessment and Management. In: Jull G, Moore A, Falla D, Lewis J, McCarthy C, Sterling M (eds). *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy*, 4th ed, London, Elsevier, 2015: 433-443.
113. Mcaviney J, Schulz D, Bock R, Harrison DE, Holland B. Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2005, 28(3):187-193.
114. Rocabado M. Biomechanical craniocervical analysis of lateral teleradiograph, *Revista Chilena De Ortodoncia*, 1984, 1:42-52.
115. Uritani D, Kawakami T, Inoue T, Kirita T. Characteristics of upper quadrant posture of young women with temporomandibular disorders, *Journal of Physical Therapy Science*, 2014, 26(9):1469-1472.
116. Armijo-Olivo S, Magee D. Cervical musculoskeletal impairments and temporomandibular disorders, *J Oral Maxillofac Res*, 2012, 3(4). doi: 10.5037/jomr.2012.3404.
117. Kee i-K, Byun J-S, Jung J-K, Choi J-K. The presence of altered craniocervical posture and mobility in smartphone-addicted teenagers with temporomandibular disorders, *Journal of Physical Therapy Science*, 2016, 28(2):339-346. 10.1589/jpts.28.339.
118. Hawrylak A, Chromik K, Barczyk-Pawelec K, Demczuk-Włodarczyk E. The spine mobility of karate master class contestants, *Arch Budo*, 2017, 13:343-350.

119. Baseline® Digital Inclinator. <https://www.fab-ent.com/evaluation/range-of-motion/baseline-digital-inclinometer/>. 15.06.2020
120. Magee DJ. Cervical Spine. In: Magee DJ (ed). *Orthopedic Physical Assessment*, 6th ed, St. Louis, MO, Elsevier Saunders 2014: 148-223.
121. Palmer MI, Epler M. *Clinical Assessment Procedures in Physical Therapy*, 1st ed. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1990.
122. Aslan E, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagli N. The cultural adaptation, reliability and validity of neck disability index in patients with neck pain: a turkish version study, *Spine*, 2008, 33(11):E362-E365.
123. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G* power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences, *Behavior Research Methods*, 2007, 39(2):175-191.
124. Mukaka MM. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research, *Malawi Medical Journal*, 2012, 24(3):69-71.
125. Ohmure H, Miyawaki S, Nagata J, Ikeda K, Yamasaki K, Al-Kalaly A. Influence of forward head posture on condylar position, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2008, 35(11):795-800.
126. La Touche R, París-Aleman A, Von Piekartz H, Mannheimer JS, Fernández-Carnero J, Rocabado M. 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*, 2011, 27(1):48-55.
127. Rocha CP, Croci CS, Caria PHF. Is there relationship between temporomandibular disorders and head and cervical posture? a systematic review, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2013, 40(11):875-881.
128. Von Piekartz H, Pudenko A, Danzeisen M, Hall T, Ballenberger N. Do subjects with acute/subacute temporomandibular disorder have associated cervical impairments: a cross-sectional study, *Manual Therapy*, 2016, 26:208-215.

129. Olivo SA, Bravo J, Magee DJ, Thie NMR, Major PW, Flores-Mir C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review, *Journal of Orofacial Pain*, 2006, 20(1):9-23.
130. Olivo SA, Magee DJ, Parfitt M, Major P, Thie NMR. The association between the cervical spine, the stomatognathic system, and craniofacial pain: a critical review, *Journal of Orofacial Pain*, 2006, 20(4):271-287.
131. Visscher CM, De Boer W, Lobbezoo F, Habets LLMH, Naeije M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain?, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2002, 29(11):1030-1036.
132. Valenzuela S, Miralles R, Ravera MJ, Zúñiga C, Santander H, Ferrer M, Nakouzi J. Does head posture have a significant effect on the hyoid bone position and sternocleidomastoid electromyographic activity in young adults?, *Cranio®*, 2005, 23(3):204-211.
133. Bilgin E, Bilgin E, Özdemir O, Kalyoncu U. Temporomandibular disorders in ankylosing spondylitis: a cross-sectional, monocentric study, *Rheumatol Int*, 2020. doi: 10.1007/s00296-020-04563-y.
134. Faulin EF, Guedes CG, Feltrin PP, Joffiley CMMSC. Association between temporomandibular disorders and abnormal head postures, *Brazilian Oral Research*, 2015, 29(1):1-6.
135. Motta LJ, Fernandes KPS, Mesquita-Ferrari RA, Biasotto-Gonzalez DA, Bussadori SK. Temporomandibular dysfunction and cervical posture and occlusion in adolescents, *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 2012, 11(3):401-405.
136. Saddu SC, Dyasanoor S, Valappila NJ, Ravi BV. The evaluation of head and craniocervical posture among patients with and without temporomandibular joint disorders-a comparative study, *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2015, 9(8):55-58.

137. Munhoz WC, Pasqual Marques A, Siqueira JTDD. Evaluation of body posture in individuals with internal temporomandibular joint derangement, *Cranio®*, 2005, 23(4):269-277.
138. Hackney J, Bade D, Clawson A. Relationship between forward head posture and diagnosed internal derangement of the temporomandibular joint, *Journal of Orofacial Pain*, 1993, 7(4):386-390.
139. Lee W-Y, Okeson JP, Lindroth J. The relationship between forward head posture and temporomandibular disorders, *Journal of Orofacial Pain*, 1995, 9(2):161-167.
140. Evcik D, Aksoy O. Relationship between head posture and temporomandibular dysfunction syndrome, *Journal of Musculoskeletal Pain*, 2004, 12(2):19-24.
141. Armijo-Olivo S, Rappoport K, Fuentes J, Gadotti IC, Major PW, Warren S, Thie NMR, Magee DJ. Head and cervical posture in patients with temporomandibular disorders, *Journal of Orofacial Pain*, 2011, 25(3):199-209.
142. Flores HF, Ottone NE, Fuentes R. Analysis of the morphometric characteristics of the cervical spine and its association with the development of temporomandibular disorders, *Cranio®*, 2017, 35(2):79-85.
143. Raya CR, Plaza-Manzano G, Pecos-Martín D, Ferragut-Garcías A, Martín-Casas P, Gallego-Izquierdo T, Romero-Franco N. Role of upper cervical spine in temporomandibular disorders, *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2017, 30:1245-1250.
144. Câmara-Souza MB, Figueredo OMC, Maia PRL, Dantas IDS, Barbosa GAS. Cervical posture analysis in dental students and its correlation with temporomandibular disorder, *Cranio®*, 2018, 36(2):85-90.
145. Joy TE, Tanuja S, Pillai RR, Dhas Manchil PR, Raveendranathan R. Assessment of craniocervical posture in tmj disorders using lateral radiographic view: a cross-sectional study, *Cranio®*, 2019. doi: 10.1080/08869634.2019.1665227.

146. Matheus RA, Ramos-Perez FMDM, Menezes AV, Ambrosano GMB, Haiter-Neto F, Bóscolo FN, Almeida SMD. The relationship between temporomandibular dysfunction and head and cervical posture, *Journal of Applied Oral Science*, 2009, 17(3):204-208.
147. Coskun Benlidayi I, Guzel R, Tatli U, Salimov F, Keceli O. The relationship between neck pain and cervical alignment in patients with temporomandibular disorders, *Cranio®*, 2018. doi: 10.1080/08869634.2018.1498181.
148. De Farias Neto JP, De Santana JM, De Santana-Filho VJ, Quintans-Junior LJ, De Lima Ferreira AP, Bonjardim LR. Radiographic measurement of the cervical spine in patients with temporomandibular dysfunction, *Archives of Oral Biology*, 2010, 55(9):670-678.
149. Fernandez-De-Las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado MI, Pareja JA. Forward head posture and neck mobility in chronic tension-type headache: a blinded, controlled study, *Cephalalgia*, 2006, 26(3):314-319.
150. Rezaie K, Shadmehr A, Shirani G, Oliaei G, Abdolvahab M. Comparison of muscle endurance and motion of cervical and temporomandibular joints in patients with temporomandibular disorder and healthy subjects, *Oral & Maxillofacial Pathology Journal*, 2017, 8(2):88-93.
151. Walczyńska-Dragon K, Baron S, Nitecka-Buchta A, Tkacz E. Correlation between tmd and cervical spine pain and mobility: is the whole body balance tmj related?, *Biomed Research International*, 2014, 2014.
152. Greenbaum T, Dvir Z, Reiter S, Winocur E. Cervical flexion-rotation test and physiological range of motion—a comparative study of patients with myogenic temporomandibular disorder versus healthy subjects, *Musculoskeletal Science and Practice*, 2017, 27:7-13.
153. Grondin F, Hall T, Laurentjoye M, Ella B. Upper cervical range of motion is impaired in patients with temporomandibular disorders, *Cranio®*, 2015, 33(2):91-99.

154. Ferreira MP, Waisberg CB, Conti PCR, Bevilaqua-Grossi D. Mobility of the upper cervical spine and muscle performance of the deep flexors in women with temporomandibular disorders, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2019, 46(12):1177-1184.
155. Armijo-Olivo SL, Fuentes JP, Major PW, Warren S, Thie NM, Magee DJ. Is maximal strength of the cervical flexor muscles reduced in patients with temporomandibular disorders?, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2010, 91(8):1236-1242.
156. Armijo-Olivo S, Fuentes JP, Da Costa BR, Major PW, Warren S, Thie NMR, Magee DJ. Reduced endurance of the cervical flexor muscles in patients with concurrent temporomandibular disorders and neck disability, *Manual Therapy*, 2010, 15(6):586-592.
157. Armijo-Olivo S, Silvestre RA, Fuentes JP, Da Costa BR, Major PW, Warren S, Thie NMR, Magee DJ. Patients with temporomandibular disorders have increased fatigability of the cervical extensor muscles, *The Clinical Journal of Pain*, 2012, 28(1):55-64.
158. Armijo-Olivo S, Silvestre R, Fuentes J, Da Costa BR, Gadotti IC, Warren S, Major PW, Thie NMR, Magee DJ. Electromyographic activity of the cervical flexor muscles in patients with temporomandibular disorders while performing the craniocervical flexion test: a cross-sectional study, *Physical Therapy*, 2011, 91(8):1184-1197.
159. Olivo SA, Fuentes J, Major PW, Warren S, Thie NMR, Magee DJ. The association between neck disability and jaw disability, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2010, 37(9):670-679.
160. Yip CHT, Chiu TTW, Poon ATK. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain, *Manual Therapy*, 2008, 13(2):148-154.
161. Da Costa DRA, De Lima Ferreira AP, Pereira TAB, Porporatti AL, Conti PCR, Costa YM, Bonjardim LR. Neck disability is associated with masticatory

myofascial pain and regional muscle sensitivity, *Archives of Oral Biology*, 2015, 60(5):745-752.

162. Thorp JN, Willson J. The neck disability index is not correlated with some parameters of temporomandibular disorders: a cross-sectional study, *Journal of Oral & Facial Pain & Headache*, 2019, 33(1):39-46.
163. Packer AC, Dibai-Filho AV, De Souza Costa AC, Dos Santos Berni KC, Rodrigues-Bigaton D. Relationship between neck disability and mandibular range of motion, *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2014, 27:493-498.
164. Cátedra PP, Blanco CR, Vega MDC, Rizo AMH, Sánchez FJS, Dalí GC, Lagares DT. Pressure pain threshold, neck disability index, oral opening and levels of salivary biomarkers in patients with temporomandibular disorders. a cross-sectional study, *Clinical Advances in Health Research*, 2019, 1(1):11-28.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onay Belgesi

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ (AYBÜ) ETİK KURULU PROJE ONAY BELGESİ		
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans programı öğrencilerinden Harun GENÇOSMANOĞLU'nun, Temporomandibular Rahatsızlığı Olan Bireylerde Kranioservikal Bölge Biyomekaniği, Kas Performansı ve Özur Düzeyinin İncelenmesi adlı araştırması değerlendirilmiştir. (Bu kısım başvuru sahibi tarafından doldurulmalıdır)		
Proje etik açısından uygun bulunmuştur.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Proje etik açısından geliştirilmesi gerekmektedir.	<input type="checkbox"/>	
Proje etik açısından uygun bulunmamıştır.	<input type="checkbox"/>	
AYBÜ ETİK KURULU KARARI (Etik Kurul tarafından doldurulacaktır)		
Araştırma kodu (Yıl – Araştırma sıra no)	2019 – 152	
Başvuru formunun Etik Kurula ulaştığı tarih	19.03.2019	
Etik Kurul Karar toplantı tarihi ve karar no	19.04.2019 – 8	
Yer	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Esenboğa Külliyesi	
Katılımcılar	Formda imzası bulunan üyelerimiz toplantıya katılmıştır.	
KURUL BAŞKANI, BAŞKAN YARDIMCISI VE ÜYELER:		
Prof. Dr. Cem Şafak ÇUKUR	Başkan	<input type="text" value="İMZA"/>
Prof. Dr. Tekin AKDEMİR	Bşk. Yrd.	<input type="text" value="İMZA"/>
Prof. Dr. Muharrem KILIÇ	Üye	<input type="text" value="İMZA"/>
Doç. Dr. Özge GÖKBULUT ÖZDEMİR	Üye	<input type="text" value="İMZA"/>
Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul DEMİRDEL	Üye	<input type="text" value="İMZA"/>
Dr. Öğr. Üyesi Behlül TOKUR	Üye	<input type="text" value="İMZA"/>
Dr. Öğr. Üyesi Şule KAYA	Üye	<input type="text" value="İMZA"/>
Dr. Öğr. Üyesi Birgül ÖZKAN	Üye	<input type="text" value="İMZA"/>
Dr. Öğr. Üyesi Nimet YILDIRIM TİRGİL	Üye	<input type="text" value="İMZA"/>

EK-2. Bilgilendirilmiş Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Harun GENÇOSMANOĞLU tarafından yürütülen "Temporomandibular rahatsızlığı olan bireylerde kraniyoservikal bölge biyomekaniği, kas performansı ve özür düzeyinin incelenmesi" başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkına da sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- Araştırmanın Amacı: Temporomandibular rahatsızlığı olan bireylerin kraniyoservikal bölge biyomekaniği, kas performansı ve özür düzeyinin incelenmesi ve sağlıklı bireylerle karşılaştırılması
- Araştırmanın İçeriği: Çekilecek bir profil fotoğrafı ve çekilmiş boyun radyografisi üzerinden ölçümler, boyun hareketlerinin açılma ölçümü, boyun hareketlerinin performans testi ve boyun özür düzeyini ifade eden bir anket
- Araştırmanın Nedeni: Tez çalışması
- Araştırmanın Öngörülen Süresi: 6 ay
- Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 50
- Araştırmanın Yapılacağı Yer: AYBÜ Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi

2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkânı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....
İmzası:

(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)
Adı-Soyadı:.....
İmzası:

Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.

Araştırmacının

Adı-Soyadı:.....
İmzası:

EK-3. Değerlendirme Formu

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU	
Tarih/Saat:	
Cinsiyetiniz:	<input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Belirtmek İstemiyor
Doğum Tarihiniz (Gün/Ay/Yıl):	
Boy (cm)/Kilo (kg)/VKİ (kg/m ²):	Boy: Kilo: VKİ:

KRANIYOSERVİKAL BÖLGENİN STATİK DEĞERLENDİRMESİ		
YÖNTEM	DEĞİŞKENLER	Tarih/Saat:
RADYOĞRAFİ	Kraniyoservikal Açı	DEĞER
	Suboksipital Boşluk (C ₀ -C ₁ Mesafesi)	
	Atlas-Axis Mesafesi (C ₁ -C ₂)	
	C ₂ -C ₇ Lordoz Açısı (Cobb Açısı)	
	Hyoid Üçgeni Yüksekliği	
FOTOĞRAFİ	Göz-Tragus-Yatay Açısı	
	Tragus-C ₇ -Yatay Açısı	
	Pogonion-Tragus-C ₇ Açısı	
	Tragus-C ₇ -Omuz Açısı	
	Omuz-C ₇ -Yatay Açısı	

KRANIYOSERVİKAL BÖLGENİN KİNEMATİK DEĞERLENDİRMESİ		
KİNEMATİKLER	Tarih/Saat:	DEĞERLER (°)
Fleksiyon		
Ekstansiyon		
Sağa Lateral Fleksiyon		
Sola Lateral Fleksiyon		
Sağa Rotasyon		
Sola Rotasyon		

EK-4. Fonseca Anamnestik Anketi

FONSECA ANAMNESTİK ANKETİ				
	Maddeler	EVET	BAZEN	HAYIR
01	Ağzınızı açarken zorluk çekiyor musunuz?			
02	Alt çenenizi sağa-sola kaydırırken zorluk çekiyor musunuz?			
03	Çiğneme esnasında kaslarınızda yorgunluk/ağrı oluyor mu?			
04	Sık sık baş ağrınız olur mu?			
05	Ense ağrınız veya boyun tutulmanız oluyor mu?			
06	Kulak veya temporomandibular eklem ağrınız oluyor mu?			
07	Çiğneme veya ağız açma sırasında temporomandibular eklem (TME)'den herhangi bir klik sesi duyduğunuz oldu mu?			
08	Diş sıkma veya gıcırdatma alışkanlığınız var mı?			
09	Dişlerinizin düzgün kapanmadığını hissediyor musunuz?			
10	Kendinizi gergin (asabi) biri olarak görür müsünüz?			

EK-5. Servikal Omurga Fonksiyonel Kuvvet Testi

SERVİKAL OMURGA FONKSİYONEL KUVVET TESTİ		
		Tarih/Saat:
Başlangıç Pozisyonu	Hareket	Fonksiyonel Test
Sırtüstü Yatiş	Chin-tuck pozisyonunda baş kaldırılır (boyun fleksiyonu)	6-8 tekrar: Fonksiyonel
		3-5 tekrar: Fonksiyonel orta
		1-2 tekrar: Fonksiyonel zayıf
		0 tekrar: Fonksiyonel değil
Yüzüstü Yatiş	Baş geriye kaldırılır (boyun ekstansiyonu)	20-25 sn tutma: Fonksiyonel
		10-19 sn tutma: Fonksiyonel orta
		1-9 sn tutma: Fonksiyonel zayıf
		0 sn tutma: Fonksiyonel değil
Yan Yatiş (Başın altına yastık yerleştirin; Böylelikle baş yana bükülmez.)	Baş yastıktan uzaklaştırılarak kaldırılır. (sola boyun lateral fleksiyon)	20-25 sn tutma: Fonksiyonel
		10-19 sn tutma: Fonksiyonel orta
		1-9 sn tutma: Fonksiyonel zayıf
		0 sn tutma: Fonksiyonel değil
	Baş yastıktan uzaklaştırılarak kaldırılır. (sağa boyun lateral fleksiyon)	20-25 sn tutma: Fonksiyonel
		10-19 sn tutma: Fonksiyonel orta
		1-9 sn tutma: Fonksiyonel zayıf
		0 sn tutma: Fonksiyonel değil
Sırtüstü Yatiş	Baş yataktan kaldırılıp sağa çevrilir. (sağa boyun rotasyonu)	20-25 sn tutma: Fonksiyonel
		10-19 sn tutma: Fonksiyonel orta
		1-9 sn tutma: Fonksiyonel zayıf
		0 sn tutma: Fonksiyonel değil
	Baş yataktan kaldırılıp sola çevrilir. (sola boyun rotasyonu)	20-25 sn tutma: Fonksiyonel
		10-19 sn tutma: Fonksiyonel orta
		1-9 sn tutma: Fonksiyonel zayıf
		0 sn tutma: Fonksiyonel değil

EK-6. Boyun Özur Göstergesi

BOYUN ÖZÜR GÖSTERGESİ	
Bu anket boyun ağrısının günlük yaşantınızı nasıl etkilediğine dair doktorunuza bilgi vermek için hazırlanmıştır. Lütfen her bölümdeki soruları cevaplayıp sadece size uyan bir kutuyu işaretleyiniz. Bir bölüm içerisinde size uyan 2 ifade olabilir, ancak yine de sizin probleminizi en iyi şekilde tanımlayan ifadeyi işaretleyiniz.	
AĞRININ ŞİDDETİ	
1	A Şu anda ağrım yok.
	B Şu anda ağrım çok hafif.
	C Şu anda ağrım orta şiddette.
	D Şu anda ağrım oldukça şiddetli.
	E Şu anda ağrım çok şiddetli.
	F Şu anda ağrım düşünülebilenin en kötüsü.
KİŞİSEL BAKIM (Yıkama, giyinme vb.)	
2	A Var olan ağrıda artış olmaksızın normal olarak kişisel bakımımı yapabiliyim.
	B Normal olarak kişisel bakımımı yapabiliyim ancak var olan ağrıda artış olur.
	C Kişisel bakımımı yapmam ağırlıdır ve bu nedenle yavaş ve dikkatliyim.
	D Biraz yardıma ihtiyacım olmakla beraber kişisel bakımımın büyük bir kısmını kendim yapabiliyim.
	E Kişisel bakımımın pek çoğunda her gün yardıma ihtiyaç duyarım.
	F Giyinmem, güçlükle yıkanabilirim ve yataktayım.
YÜK KALDIRMA	
3	A Var olan ağrıda artış olmaksızın bana ağır gelen yükleri kaldırabiliyim.
	B Ağır yükleri kaldırabiliyim fakat var olan ağrıda artış olur.
	C Ağrım yerden ağır yükleri kaldırmama engel olur fakat, eğer yükler uygun şekilde yerleştirilirse örneğin, masanın üzerine konulursa bunu kaldırabilirim.
	D Ağrım yerden ağır yükleri kaldırmama engel olur fakat eğer yükler uygun yerleştirilmişse ağır olmayan yükleri kaldırabilirim.
	E Çok hafif yükleri kaldırabilirim.
	F Hiçbir şeyi kaldıramam veya taşıyamam.
OKUMA	
4	A Boynumda herhangi bir ağrı olmadan istediğim kadar okuyabiliyim.
	B Boynumda hafif bir ağrı ile istediğim kadar okuyabiliyim.
	C Boynumda orta şiddetteki bir ağrı ile istediğim kadar okuyabiliyim.
	D Boynumdaki orta şiddetteki ağrı nedeni ile istediğim kadar okuyamam.
	E Boynumdaki şiddetli ağrı nedeni ile neredeyse hiç okuyamam.
	F Hiçbir şekilde okuyamam.
BAŞ AĞRISI	
5	A Hiç baş ağrım yok.
	B Seyrek gelen hafif baş ağrıları var.
	C Seyrek gelen orta şiddette baş ağrıları var.
	D Sıklıkla orta şiddette baş ağrıları var.
	E Sıklıkla şiddetli baş ağrıları var.
	F Neredeyse her zaman baş ağrıları var.
KONSANTRASYON (Dikkati bir noktada toplayabilmek)	
6	A İstedğim zaman zorluk çekmeden tam olarak konsantre olabiliyim.
	B Hafif bir güçlükle istediğim zaman tam olarak konsantre olabiliyim.
	C Konsantre olmak istediğimde orta derecede zorluk çekerim.
	D Konsantre olmak istediğimde fazla zorluk çekerim.
	E Konsantre olmak istediğimde çok fazla zorluk çekerim.
	F Hiçbir şekilde konsantre olamam.

EK-6 (DEVAM). Boyun Özur Göstergesi

İŞ HAYATI		ARABA KULLANMA		
7	A	İstediğim kadar çok iş yapabilirim.	A	Herhangi bir boyun ağrı olmadan arabamı kullanabilirim.
	B	Sadece günlük işimi yapabilirim, fakat daha fazlasını değil.	B	Hafif bir boyun ağrısı ile istediğim kadar arabamı kullanabilirim.
	C	Günlük işimin büyük bir kısmını yapabilirim, fakat daha fazlasını değil.	C	Orta dereceli boyun ağrısıyla istediğim kadar arabamı kullanabilirim.
	D	Günlük işimi yapamam.	D	Orta dereceli boyun ağrım nedeniyle istediğim kadar arabamı kullanamam.
	E	Herhangi bir işi hemen hemen hiç yapamam.	E	Boyumdaki ciddi ağrı nedeni ile neredeyse hiç araba kullanamam.
	F	Hiçbir işi yapamam.	F	Hiçbir şekilde arabamı kullanamam.
UYKU		BOŞ ZAMAN UĞRAŞILARI		
9	A	Uyku sorunun yok.	A	Herhangi bir boyun ağrım olmadan tüm boş zaman uğraşlarıma katılabilirim.
	B	Uykum çok az bölünür (1 saatten daha az uykusuzluk).	B	Boyumda biraz ağrı ile tüm boş zaman uğraşlarıma katılabilirim.
	C	Uykum biraz bölünür (1-2 saat uykusuzluk).	C	Boyumdaki ağrı nedeniyle, tamamına olmamakla beraber, her zamanki boş zaman uğraşlarımdan büyük bir kısmına katılabilirim.
	D	Uykum orta derecede bölünür (2-3 saat uykusuzluk).	D	Boyumdaki ağrı nedeni ile her zamanki boş zaman uğraşlarımdan ancak birkaçına katılabilirim.
	E	Uykum çok fazla bölünür (3-5 saat uykusuzluk).	E	Boyumdaki ağrı nedeni ile boş zaman uğraşlarına hemen hemen hiç katılamam.
	F	Uykum sürekli bölünür (5-7 saat uykusuzluk).	F	Hiçbir boş zaman uğraşımı yapamam.

EK-7. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	: Harun GENÇOSMANOĞLU
Doğum tarihi	: 1994
Doğum yeri	: Trabzon
Medeni hali	: Bekâr
Uyruğu	: T.C.
Adres	: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara
Tel	: -
Faks	: -
E-mail	: 175320101@ybu.edu.tr
EĞİTİM	
Lise	: Samsun Atatürk Anadolu Lisesi
Lisans	: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	: C1 (İleri Seviye)
ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR	
Türkiye Fizyoterapistler Derneği (2019-...)	

