

ELİF AYYILDIZ

DOKTORA TEZİ

2025-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM
DEJENERASYONLU BİREYLERİN KONİK IŞINLI
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE
HYOİD KEMİK POZİSYONU, KRANİYOSERVİKAL
BİLEŞKE VE ÜST SERVİKAL VERTEBRA
DİZİLİMİNİN MORFOMETRİK İNCELENMESİ**

Elif AYYILDIZ

DOKTORA TEZİ

2025-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM
DEJENERASYONLU BİREYLERİN KONİK IŞINLI
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE
HYOİD KEMİK POZİSYONU, KRANİYOSERVİKAL
BİLEŞKE VE ÜST SERVİKAL VERTEBRA
DİZİLİMİNİN MORFOMETRİK İNCELENMESİ**

Elif AYYILDIZ

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Fatoş Belgin YILDIRIM

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2025-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Anatomi Anabilim Dalı Anatomi Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 02/12/2025

İmza

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Fatoş Belgin YILDIRIM
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Nigar KELEŞ
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Selmi TUNÇ
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Soner ALBAY
Süleyman Demirel Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Seda ARSLAN
Alaattin Keykubat Üniversitesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Elif AYYILDIZ

İmza

Tez Danışmanı

Fatoş Belgin YILDIRIM

İmza

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimimin her aşamasında bilgi birikimi ve tecrübeleriyle beni her konuda destekleyen, akademik vizyonumun ve bakış açımın gelişmesinde daima yoluma ışık tutan, anlayışını ve içtenliğini her daim hissettiğim sevgili danışman hocam Prof. Dr. Fatoş Belgin YILDIRIM'a,

Doktora eğitimim boyunca bilgi ve birikimlerini özveriyle aktaran, teşvik edici katkılarıyla her daim gelişmeme olanak sağlayan, öğrencileri olmaktan onur ve mutluluk duyduğum değerli hocalarım, Prof. Dr. Nigar KELEŞ, Prof. Dr. Muzaffer SİNDEL, Prof. Dr. Nurettin OĞUZ, Prof. Dr. Levent SARIKÇIOĞLU, Prof. Dr. Umut ÖZSOY ve Doç. Dr. Arzu HİZAY'a,

Tez çalışmamın her aşamasında bilimsel desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Selmi TUNÇ'a,

Lisansüstü eğitim hayatına beraber başladığımız, desteği ve katkılarıyla her daim yanımda olan çok değerli dostum Dr. Öğr. Üyesi Saliha Seda ADANIR'a,

Doktora eğitimim süresince ve tez çalışmamda her türlü yardımını esirgemeyen Arş. Gör. Özge ALKAN'a,

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyerek bugünlere gelmemi sağlayan, azimleri ve fedakârlıklarıyla bana her zaman örnek olan, her koşulda yanımda bulunan başta Annem ve Babam olmak üzere tüm aileme,

Sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Amaç: Articulatio temporomandibularis, cranium ve vertebrae cervicales arasındaki bağlantıları ile kraniyoservikomandibular sistem (KSMS) olarak adlandırılan kompleks bir yapıyı oluşturmaktadır. KSMS içerisinde kurulan nörovasküler ve muskuloligamentöz bağlantılar nedeniyle temporomandibular eklem bozukluğu olan bireylerde servikal bölgede postural değişiklikler görülebileceği belirtilmiştir. Bu çalışmanın amacı; temporomandibular eklem dejenerasyonlu (TMED) bireylerde ve kontrol grubunda konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinde hyoid kemik pozisyonu, kraniyoservikal bileşke ve üst servikal vertebra dizilimi ile ilişkili parametrelerde oluşan morfometrik değişikliklerin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmada; 100 bireyin KIBT görüntülerinde hyoid kemik pozisyonu, kraniyoservikal bileşke ve üst servikal vertebra dizilimi ile ilişkili morfometrik değişiklikler toplam 24 parametre ile incelendi.

Bulgular: Parametrelerin cinsiyet ve tanı ile karşılaştırması, yaş ile korelasyonu incelendi. 24 parametrenin 9'unda cinsiyetler arasında, kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili 3 parametrede ise çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Parametrelerin yaş ile korelasyonu incelendiğinde; 4 parametrede pozitif, 5 parametrede negatif yönde anlamlı korelasyon saptandı.

Sonuç: Bu çalışmayla KIBT görüntüleri üzerinde KSMS'nin morfometrik değerlendirilmesi ile ilgili referans değerlerin saptanarak, temporomandibular eklem dejenerasyonu (TMED) olan bireylerde hastalığın prognozu ve tedavi protokollerinin belirlenmesinde ve oluşabilecek postüral değişikliklerin değerlendirilmesinde literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Standart değerlerin belirlenebilmesi için farklı popülasyonlarda, TMB'nin alt sınıfları arasında, ortodontik, oklüzal ve fizik tedavilerin öncesi ve sonrasında KIBT görüntüleri üzerinde daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: konik ışınli bilgisayarlı tomografi, kraniyoservikomandibular sistem, temporomandibular eklem dejenerasyonu

ABSTRACT

Objective: The temporomandibular joint, together with the connections between the cranium and cervical vertebrae, forms a complex structure called the craniocervicomandibular system (CCMS). It has been suggested that postural changes in the cervical region may be observed in individuals with temporomandibular joint disorders due to the neurovascular and musculoligamentous connections established within the CCMS. The aim of this study is to examine the morphometric changes in parameters related to hyoid bone position, craniocervical junction, and upper cervical vertebral alignment on cone beam computed tomography (CBCT) images in individuals with temporomandibular joint degeneration (TMJD) and in a control group.

Method: In this study, morphometric changes related to hyoid bone position, craniocervical junction, and upper cervical vertebral alignment were examined using a total of 24 parameters in the CBCT images of 100 individuals.

Results: The parameters were compared according to gender and diagnosis, and their correlation with age was examined. Statistically significant differences were found between genders in 9 of the 24 parameters and between the study and control groups in 3 parameters related to the evaluation of the craniocervical junction. When examining the correlation of parameters with age, a positive correlation was found in 4 parameters and a negative correlation in 5 parameters.

Conclusion: This study aims to determine reference values for the morphometric evaluation of the CCMS on CBCT images. It is anticipated that this will contribute to the literature by aiding in determining the prognosis and treatment protocols for individuals with temporomandibular joint degeneration (TMJD) and in assessing potential postural changes. Further studies on CBCT images in different populations, among TMD subtypes, and before and after orthodontic, occlusal, and physical treatments are recommended to establish standard values.

Key words: cone beam computed tomography, craniocervicomandibular system, temporomandibular joint degeneration

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1.Kraniyoservikomandibular Sistemin Anatomisi	4
2.1.1. Kraniyoservikomandibular Sistemin Osteoartiküler Bileşenlerinin Anatomisi	4
2.1.2. Kraniyoservikomandibular Sistemin Musküler Bileşenlerinin Anatomisi	9
2.2. Temporomandibular Eklemin Kemik Komponentlerinin Dejeneratif Değişiklikleri	20

2.3. Temporomandibular Eklem Bozuklukları ile	21
Kraniyoservikomandibular Sistem Biyomekaniği ve Patofizyolojisi İlişkisi	
2.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	24
3. GEREÇ ve YÖNTEM	26
3.1. Çalışma Grubunun Belirlenmesi	26
3.1.1. Çalışmanın Temporomandibular Eklem Dejenerasyonu olan Bireyler için Dahil Edilme Kriterleri	26
3.1.2. Çalışmaya Kontrol Grubu için Dahil Edilme Kriterleri	26
3.1.3. Çalışmanın Dahil Edilmeme Kriterleri	26
3.2. Görüntülerin Değerlendirilmesi	27
3.3. İstatistiksel Yöntem	33
4. BULGULAR	34
4.1. Sagittal Kesitte İncelenen Hyoid Kemik Pozisyonunun Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular	37
4.2. Sagittal Kesitte İncelenen Kranioservikal Bileşkenin Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular	46

4.3.Sagittal Kesitte İncelenen Üst Servikal Vertebra Diziliminin	54
--	----

Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular

5. TARTIŞMA	58
--------------------	-----------

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	67
-----------------------------	-----------

KAYNAKLAR	69
------------------	-----------

ÖZGEÇMİŞ	74
-----------------	-----------

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1.	Articulatio temporomandibularis'in ligamentöz desteği	5
Tablo 2.2.	Kraniyoservikal bileşkenin ligamentöz desteği	9
Tablo 2.3.	Çiğneme kasları	11,12
Tablo 2.4.	Suprahyoid kaslar	13
Tablo 2.5.	Infrahyoid kaslar	14
Tablo 2.6.	Yüzeyel servikal fleksör kaslar	15
Tablo 2.7.	Derin servikal fleksör kaslar	16
Tablo 2.8.	Birinci katman servikal ekstansör kaslar	17
Tablo 2.9.	İkinci katman servikal ekstansör kaslar	17
Tablo 2.10.	Üçüncü katman servikal ekstansör kaslar	18
Tablo 2.11.	Dördüncü katman servikal ekstansör kaslar	18
Tablo 2.12.	Suboksipital kaslar	19
Tablo 2.13.	Temporomandibular eklemin kemik komponentlerinin dejeneratif değişiklikleri	20

Tablo 3.1.	Sagittal kesitte incelenen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanımları	28
Tablo 3.2.	Sagittal kesitte incelenen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanımları	30
Tablo 3.3.	Sagittal kesitte incelenen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanımları	31
Tablo 4.1.	Verilerin çeşitli değişkenlere göre dağılımı	34
Tablo 4.2.	Cinsiyet ve tanıya göre yaş ortalamalarının dağılımı	35
Tablo 4.3.	Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum analizlerinin değerlendirilmesi	36
Tablo 4.4.	Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırılması	38
Tablo 4.5.	Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin yaş ile korelasyonu	39

Tablo 4.6.	Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre karşılaştırılması	40
Tablo 4.7.	Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu	41-43
Tablo 4.8.	Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu	44-46
Tablo 4.9.	Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırılması	47
Tablo 4.10.	Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin yaş ile korelasyonu	48
Tablo 4.11.	Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre karşılaştırılması	49
Tablo 4.12.	Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu	50,51
Tablo 4.13.	Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu	52,53

Tablo 4.14.	Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırılması	54
Tablo 4.15.	Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin yaş ile korelasyonu	55
Tablo 4.16.	Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre karşılaştırılması	55
Tablo 4.17.	Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu	56
Tablo 4.18.	Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	I-Dixel uygulaması arayüzünde; hastanın transvers, koronal, sagittal kesitlerde ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon KIBT görüntüsü	27
Şekil 3.2.	Sagittal kesitte incelenen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametreler	29
Şekil 3.3.	Sagittal kesitte incelenen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametreler	31
Şekil 3.4.	Sagittal kesitte incelenen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametreler	32

SİMGELER ve KISALTMALAR

ADA	: Atlanto Dental Aralık
CKA	: Clivus Kanal Açısı
CKA	: Clivus Kanal Açısı
C1-2A	: Atlas ve Axis Arasındaki Açı
C2-3A	: Axis ve servikal 3. vertebrae arasındaki açı
C3-4A	: Servikal 3. ve 4. vertebrae arasındaki açı
C1-4A	: Servikal 1. ve 4. vertebrae arasındaki açı
HMe	: Hyoid Kemiğin Mandibula'ya Göre Pozisyonu
HEb	: Hyoid Kemiğin Epiglottis'e Göre Pozisyonu
HC3	: Hyoid Kemiğin Servikal 3. Vertebrae'ya Göre Pozisyonu
MeC3	: Mandibulanın Servikal 3. Vertebrae'ya Göre Pozisyonu
HUY	: Hyoid Kemik Üçgeninin Vertikal Yüksekliği
HMx	: Hyoid Kemiğin Maksilla'ya Göre Pozisyonu
HHP	: Hyoid Kemiğin Horizontal Pozisyonu
HVP	: Hyoid Kemiğin Vertikal Pozisyonu
HNS	: Hyoid-Nasion-Sella Noktaları Arasındaki Aç
HSBa	: Hyoid-Sella-Basion Noktaları Arasındaki Aç
KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
KSMS	: Kranioservikomandibular Sistem
KTA	: Kranioservikal Tilt Açısı

McG	: McGregor Hattı
McGO	: Kraniyovertebral Aç1 McGO
McR	: McRae Hattı
McRO	: Kraniyovertebral Aç1 McRO
PADA	: Posterior Atlanto Dental Aralık
SOA	: Suboccipital Aralık
SVU	: Servikal Vertebrae Uzunluğu
TMB	: Temporomandibular Eklem Bozukluğu
TMD	: Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu
TME	: Temporomandibular Eklem
TMED	: Temporomandibular Eklem Dejenerasyonu
TMED	: Temporomandibular Eklem Dejenerasyonu

1.GİRİŞ

Cranium, condylus occipitalis ile atlas'ın massa lateralis'i arasındaki articulatio atlantooccipitalis aracılığıyla üst servikal vertebralara; os temporale'nin fossa mandibularis'i ile mandibula'nın caput mandibula'sı arasındaki articulatio temporomandibularis aracılığıyla mandibula'ya bağlanmaktadır. Art. temporomandibularis; kapsüloligamentöz, musküler, vasküler, lenfatik ve nöral bileşenler aracılığıyla cranium ve servikal vertebralalar arasında kurduğu bağlantılar ile 'kraniyoservikomandibular sistem' adı verilen fonksiyonel bir kompleks oluşturan temel yapı olarak adlandırılmaktadır (Rocabado, 1979; Nakahara ve ark., 2004; Olivo ve ark., 2006). Böylece stomatognatik sistem, servikal bölge ve hyoid kemik ile bağlantı kurarak postürün korunmasında önemli olan fonksiyonel bir kraniyoservikomandibular sistem oluşturmaktadır (Matheus ve ark., 2009; Di Giacomo ve ark., 2018). Stomatognatik sistemin ve ilişkili yapıların morfolojik ve fonksiyonel değişikliklerinin teşhis ve tedavi sürecinde, kraniyoservikomandibular sistemin çeşitli bileşenleri arasındaki karmaşık ilişkilerin anlaşılmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Bedoya ve ark., 2014).

Temporomandibular bozukluklar; temporomandibular eklemi, çevre kasları ve yapıları ile postürü etkileyen kraniyoservikomandibular sistemin başlıca bozukluklarından biri olarak belirtilmektedir (Checherita ve ark., 2019). Temporomandibular eklem bozukluklarının incelenmesinin; kraniyoservikomandibular sistem içinde önemli rol oynayan temporomandibular eklem yapısı ile baş ve boyun duruşu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde önemli olduğu belirtilmektedir (Di Giacomo ve ark., 2018).

Kraniyoservikomandibular sistem biyomekaniğinin incelenmesi, diş hekimliği ve fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında oldukça fazla ilgi görmektedir (Di Giacomo ve ark., 2018). Literatürde incelenen birçok çalışma; kraniyoservikal bileşke, temporomandibular eklem, servikal vertebralalar ve hyoid kemik arasındaki anatomik (D'Attilio ve ark., 2004; Bedoya ve ark., 2014) ve fonksiyonel (Matheus ve ark., 2009; La Touche ve ark., 2011) ilişkiyi desteklemektedir. Temporomandibular eklem dejenerasyonu ve kraniyoservikal postür arasındaki bağlantıyı inceleyen çalışmalardan bazıları (Huggare ve ark., 1992; Nicolakis ve ark., 2000; Wright ve ark., 2000;

Sonnesen ve ark., 2001; Munhoz ve ark., 2004; Munhoz ve ark., 2005; Strini ve ark., 2009; de Farias Neto ve ark., 2010; Armijo-Olivo ve ark., 2011) ilişki olduğunu, bazıları ise (Vischer ve ark., 2001; Faulin ve ark., 2015) olmadığını belirtmektedir.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT); kesin ve net anatomik referans noktaları elde edilen üç boyutlu tanısal bilgilere olanak sağlayan görüntüler sunması nedeniyle, articulatio temporomandibularis'in kemik komponentlerinin kortikal bütünlüğünün ve dejeneratif değışikliklerinin değeriendirilmesinde oldukça önemlidir (Larheim ve ark., 2015; Lewis ve ark., 2008). Düşük radyasyon dozu ve daha az maliyetli olması nedeniyle çene ve yüz cerrahi, ortodonti, implant planlama gibi birçok alanda kullanımı yaygınlaşmaktadır (Hayashi, 2003; Hassan ve ark., 2009; Markose ve ark., 2009). KIBT görüntüleri üzerinde os hyoideum pozisyonunun incelenmesinin hava yolu açıklığının ve kraniyoservikal postürün değeriendirilmesinde oldukça önemli olabileceğı belirtilmektedir (Kim ve Choi, 2020; Liu ve ark., 2022).

Literatürde, kraniyoservikomandibular sistemin biyomekanik bağlantısı nedeniyle, temporomandibular eklem bozuklukları ile hyoid kemik pozisyonu ve kraniyoservikal postür arasındaki ilişkiyi açıklayan pek çok çalışma bulunmaktadır (An ve ark., 2015; Ekici ve Camcı, 2024). Fakat görüntüleme yöntemi olarak konik ışınli bilgisayarlı tomografinin kullanıldığı, kraniyoservikomandibular sistem bileşenlerinin ayrı ayrı ve geniş parametreler ile değeriendirildiğı, incelenen parametreler ile ortaya çıkan morfolojik ve morfometrik değışikliklerin klinik bağlantısının açıklandığı çalışmalar kısıtlıdır.

Bu çalışmanın amacı; temporomandibular eklem dejenerasyonlu bireylerde ve kontrol grubunda KIBT görüntüleri üzerinde hyoid kemik pozisyonu, kraniyoservikal bileşke ve üst servikal vertebra dizilimi ile ilişkili parametrelerde oluşan morfometrik değışiklikleri inceleyerek literatüre katkı sağlamaktır.

2. GENEL BİLGİLER

"Stomatognatik" kelimesi Yunanca kökenli ağız anlamına gelen stomato kelimesinden türeyen 'stoma' ve mandibula anlamına gelen gnatòs kelimesinden türeyen 'gnathic' kelimelerinden oluşmaktadır (Da Costa ve Da Costa, 2021). Stomatognatik sistem, kemik komponentler (maksilla, mandibula, os hyoideum), dental arklar, doku komponentleri (tükürük bezleri ve nörovasküler kaynaklar), temporomandibular eklem, çiğneme ve boyun kasları gibi çeşitli yapılarla karakterize edilmektedir. Konuşma, çiğneme, yutma, emme, nefes alma ve yüz ifadeleri gibi karmaşık işlevleri yerine getirmek için uyum içinde çalışan fonksiyonel ve bütünleştirici bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Cuccia ve Caradonna, 2009; Di Giacomo ve ark., 2018; Bordoni ve Varacallo, 2019; Checherita ve ark., 2019).

Stomatognatik sistem ve postür arasındaki ilişki "Brodie Teorisi" ile açıklanmaktadır. Bu teori, başın ağırlık merkezinin atlantookspital eklemlerin önünde yer alması nedeniyle anatomik olarak baş ve boynun iskelet komponentlerinin dengeli olmadığını ve bu denge eksikliği nedeniyle başın istirahat pozisyonunda öne doğru düşme eğiliminde olduğunu öne sürmektedir. Stomatognatik sistem içinde dengeyi sağlayan osteoartiküler bileşenlerin; diş oklüzyonu ve art. temporomandibularis, os hyoideum pozisyonu, kraniyoservikal bileşke ve servikal vertebralar olmak üzere üç mekanizma halinde incelenebileceği belirtilmektedir. Stomatognatik sistemin fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi için gereken hareketin sağlanması ve baş ağırlığının aktarılmasındaki dengesizliklerin telafi edilmesi gibi postüral düzenleme ve stabilizasyonda görevli beş ana kas grubu olduğu bildirilmektedir. Bunlar; çiğneme kasları, suprahoid ve infrahyoid kaslar, servikal fleksör kaslar, servikal ekstansör kaslar ve ense kaslarıdır (Brodie, 1950; Rocabado, 1979; Rocabado, 1983; Da Costa ve Da Costa, 2021).

2.1. Kraniyoservikomandibular Sistemin Anatomisi

Kraniyoservikomandibular sistemin komponentleri çene, baş ve boyun hareketlerinin oluşmasında rol alan pasif unsurlar olan osteoartiküler bileşenler ve aktif unsurlar olan musküler bileşenler olmak üzere iki bölümde incelenmektedir.

2.1.1. Kraniyoservikomandibular Sistemin Osteoartiküler Bileşenlerinin Anatomisi

Kraniyoservikomandibular sistemin osteoartiküler bileşenleri; articulatıo temporomandibularis, os hyoideum, servikal vertebralar ve kraniyoservikal bileşke olmak üzere dört bölümde incelenmektedir.

Articulatio Temporomandibularis

Kafa kemikleri arasında bulunan tek hareketli eklem olan ve her iki tarafta yer alan articulatıo temporomandibularis; fonksiyonel olarak besinlerin alımı, öğütülmesi ve ses oluşumunda eş zamanlı olarak çalışmaktadır. Muskuloligamentöz yapılar ve eklem yüzeylerinin şekli, mandibular hareketlerin yönünün ve büyüklüğünün kontrol edilmesinde önemlidir. Articulatio temporomandibularis'in konkav eklem yüzünü os temporale'de bulunan fossa mandibularis'in ön kısmı ve tuberculum articulare, konveks eklem yüzünü ise mandibula'da bulunan caput mandibulae oluşturmaktadır. Articulatio temporomandibularis'in eklem yüzeyleri, hiyalin kıkırdak yerine basınca ve gerilmeye daha dayanıklı olan ve kuvveti absorbe eden fibröz kıkırdak ile kaplıdır. Eklem yüzleri arasında bulunan ve fibrökartilaginöz yapıda olan discus articularis, ağzın açılıp kapanması sırasında articulatıo temporomandibularis'in eklem yüzleri arasındaki sürtünmeyi azaltarak fonksiyonel uyumu sağlamaktadır. Eklem kapsülünün üst bölümü geniş bir şekilde önde tuberculum articulare ve arkada fissura petrotympanica'ya, alt bölümü ise daralarak fovea pterygoidea'nın üst kısmına tutunur. Kapsülün eklem yüzeylerine geniş bir şekilde tutunması caput mandibulae'nın protraksiyon hareketlerine olanak sağlamaktadır. Arka kısmının elastik lif içeriğinin fazla olması çene açılması sırasında caput mandibulae'nın ön tarafa gitmesine izin verirken, çene kapandığında ise caput mandibulae'nın yerine gelmesine yardımcı olur (Moore ve ark., 2007; Sancak ve Cumhuri, 2008; Kumar, 2012; Okeson, 2013; Arıncı ve Elhan, 2014; Mercuri, 2016; Palla, 2016; Paulsen ve ark., 2018). Articulatio temporomandibularis'in eklem kapsülünü destekleyen ligamentleri, mandibula'nın pozisyonunun korunmasını sağlayan ve fonksiyonel hareketlere izin verip belirli

hareketleri sınırlayıcı olarak görev alan yapılardır (Alomar ve ark., 2007; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009; Okeson, 2013; Paulsen ve ark., 2018). Bu ligamentlerin bağlantı noktaları ve fonksiyonları Tablo 2.1’de açıklanmıştır.

Tablo 2.1. Articulatio temporomandibularis’in ligamentöz desteği

Bağlar	Bağlantı Noktaları	Fonksiyon
Capsula articularis	Önde tuberculum articulare ve arkada fissura petrotympanica- fovea pterygoidea’nın üst kısmı	Eklem yüzeylerini birbirinden ayırma ve yerinden çıkarma eğiliminde olan kuvvetlere karşı eklemi koruma
Ligamentum laterale	Arcus zygomaticus’un dış-arka kısmı ve tuberculum articulare’nin dış-alt kenarı- collum mandibulae’nin dış yüzünün arka bölümü	Caput mandibulae’nin protrüzyon ve retrüzyon hareketlerinde anteroposterior yöndeki hareketi sınırlandırma Maksimum ağız açıklığını belirleme ve ağız açılımındaki rotasyonu sınırlandırma
Ligamentum mediale	Fissura petrotympanica’nın medial ucu ile spina ossis sphenoidalis- collum mandibulae’nin iç tarafı	Eklem kapsülünü iç taraftan destekleme
Ligamentum sphenomandibulare	Spina ossis sphenoidalis- lingula mandibulae	Eklem hareketlerinde hem bir dayanak noktası olarak hem de hareketleri kontrol edici görev alma
Ligamentum stylomandibulare	Proc. styloideus-ramus mandibulae’nin arka kenarının alt bölümü ve angulus mandibulae	Mandibulae’nin aşırı protraksiyonunu sınırlandırma

Art. temporomandibularis; os temporale ile discus articularis arasında oluşan üst eklem (art. discotemporalis) ve caput mandibulae ile discus articularis arasında oluşan alt eklem (art. discomandibularis) olarak iki bölümde incelenmektedir. Üst eklemden plana tipi eklemlerde görülen kayma, alt eklemden ise ginglymus grubu eklemlerde görülen menteşe tipi hareketler ile rotasyon gerçekleşmektedir. Art. temporomandibularis’in hareketlerinin gerçekleştirilmesinde başlıca çiğneme kasları olmak üzere, kraniyoservikomandibular bölge kas ve eklem yapıları, dişlerin şekli ve dişler arası oklüzal ilişkiler önemli rol üstlenmektedir (Arıncı and Elhan 2014, Ergun, Hayran ve ark. 2014, Paulsen, Böckers ve ark. 2018).

Os Hyoideum

Os hyoideum, boynun ön tarafında, mandibula ile cartilago thyroidea arasında ve üçüncü servikal vertebra seviyesinde yer almaktadır. Yere paralel uzanan ve açıklığı arkaya bakan, at nalı ya da “U” harfi şeklinde bir kemiktir (Moore ve ark. 2007). Os hyoideum’un orta kısmında yer alan gövdesine corpus ossis hyoidei, kısa olan boynuzuna cornu minus, uzun olan boynuzuna ise cornu majus denilmektedir (Arıncı ve Elhan, 2014).

Os hyoideum’un hiçbir kemikle doğrudan bağlantısı olmadığından, hareketi ve pozisyonu ligamentöz, kaslar ve fasyal bağlantılar ile sağlanmaktadır (Rocabado, 1983; Zheng ve ark., 2012). Os hyoideum geniş bir muskuloligamentöz kompleks aracılığı ile; basis cranii, mandibula, lingua, larynx ve scapula’ya bağlanmaktadır (Doual ve ark., 2003). Os hyoideum’un kaslar bağlantıları suprahyoide ve infrahyoid olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Moore, 2007). Suprahyoide kaslar os hyoideum’u; mandibula, lingua ve cranium’a, infrahyoid kaslar ise cartilago thyroidea, manubrium sterni ve scapula’ya bağlar. Os hyoideum’un ligamentöz bağlantıları ise lig. stylohyoideum aracılığı ile cornu minus ve proc. styloideus’a, membrana thyroidea aracılığı ile de cartilago thyroidea’ya uzanır. Os hyoideum fascia cervicalis aracılığı ile servikal vertebrae ile bağlantı sağlamaktadır (Auvenshine ve Pettit 2020). Os hyoideum; yutma sırasında farengeal açıklığın korunması, çiğneme, solunum ve fonasyon gibi fonksiyonların sürdürülmesinde önemli rol üstlenmektedir. Os hyoideum’un pozisyonu, hayati fonksiyonların sürdürülmesinde ve kraniyoservikomandibular sistemin temel bileşeni olarak postürün düzenlenmesinde önemlidir (Moore ve ark., 2007; Pettit ve Auvenshine 2020).

Servikal Vertebralar (Vertebrae Cervicales)

Servikal vertebrae; omurganın en hareketli bölümü olan boyun iskeletini oluşturan en küçük gövdeli vertebralardır. Servikal vertebrae’nin corpus’ları küçük, dörtgen biçiminde olup büyüklüğü aşağı doğru indikçe artmaktadır. Corpus’un üst yüzü transvers yönde konkav olup yan kenarlarda yukarı doğru uncus corporis adı verilen uzantılar bulunmaktadır. Servikal vertebrae, processus transversus’ları üzerinde foramen transversarium adı verilen bir deliğin bulunmasıyla diğer vertebrae’lerden kolaylıkla ayırt edilmektedir. Processus transversus’ların ön tarafındaki çıkıntı tuberculum anterius, arkadaki ise tuberculum posterius olarak adlandırılmaktadır.

Processus transversus'un üstünde spinal sinirlerin geçtiği sulcus nervi spinalis bulunmaktadır. Foramen vertebrale geniş ve üçgen şeklinde görülmektedir. Processus spinosus'ları kısa ve çatallıdır. Atlas'ın corpus vertebrae'sının ve processus spinosus'unun bulunmaması, axis'in corpus'unun üzerinde dens axis adı verilen bir yapı bulunması, yedinci servikal vertebranın (vertebrae prominens) ise diğer vertebralara göre daha uzun ve çatallanmamış processus spinosus'unun varlığı nedeniyle diğer vertebralardan yapısal olarak farklılık göstermektedirler (Gökmen, 2003; Moore ve ark., 2007; Arıncı ve Elhan, 2014).

Servikal vertebraların hareketliliği; önde symphysis intervertebralis ve art. uncovertebrales (Luschka), arkada ise art. zygapophysialis sayesinde gerçekleşmektedir. Art. zygapophysialis'in pozisyonu nedeniyle alt segmentlere doğru gidildikçe azalan kombine lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri gerçekleşmektedir. Kombine lateral fleksiyon ve rotasyon en fazla C2-C3 segmentinde görülmektedir (Jonas ve Wilke, 2018).

Kraniyoservikal Bileşke

Kraniyoservikal bileşkenin kemik komponentleri; os occipitale'nin clivus, foramen magnum ve condylus occipitalis'i ile atlas ve axis'den oluşmaktadır. Bu kemik komponentler arasında görülen sinoviyal eklemler ile çevreleyen kaslar, ligamentöz ve nörovasküler yapılar kraniyoservikal bileşkeyi omurganın en hareketli bölümü haline getirmektedir (Clark ve ark., 2011; Arıncı ve Elhan, 2014; Lopez ve ark., 2015). Kraniyoservikal bileşke; iki farklı eklem içermesine rağmen, atlasın os occipitale ile servikal vertebralar arasında bir rondela gibi hareket ettiği tek bir hareketli ünite olarak işlev görmektedir (Clark ve ark., 2011). Art. atlantooccipitalis; atlas'ın massa lateralis'lerinde bulunan facies articularis superior ile os occipitale'de bulunan condylus occipitalis'ler arasında oluşmaktadır. Bu eklemden transvers eksen etrafında başın öne-arkaya, sagittal eksen etrafında ise sağa-sola eğilme hareketleri meydana gelmektedir. Art. atlantoaxialis mediana; birincisi dens axis'in facies articularis anterior'u ile arcus anterior atlantis'in fovea dentis'i arasında, ikincisi ise dens axis'in facies articularis posterior'u ile lig. transversum atlantis arasında bulunan iki sinoviyal eklemden oluşmaktadır. Art. atlantoaxialis lateralis'ler ise massa lateralis atlantis'in facies articularis inferior'u ile axis'in processus articularis superior'unda bulunan facies articularis superior'ları arasında oluşmaktadır. Atlas ve axis arasında

görülen bu eklemler beraber hareket ederek vertikal eksen etrafında başın sağa-sola dönme hareketlerini meydana getirmektedir. Art. atlantooccipitalis 23-24.5° fleksiyon/ekstansiyon hareketine izin verir. Art. atlantoaxialis mediana ve lateralis'ler 10.1-22.4° ise fleksiyon/ekstansiyon ve 45-50°'lik geniş rotasyon hareketlerine izin verir (Swartz ve ark, 2005; Debernardi ve ark., 2011; Arıncı ve Elhan, 2014).

Atlas ve axis arasında discus intervertebralis bulunmadığından, baş ağırlığının alt servikal vertebraya aktarılmasında ligamentöz destek oldukça önem kazanmaktadır. Os occipitale'nin atlas ve axis ile bağlantısı; membrana atlantooccipitalis anterior, membrana atlantooccipitalis posterior ve membrana tectoria ile sağlanmaktadır. Axis'in os occipital ile bağlantısı; ligg. alaria, fasciculi longitudinales ve lig. apicis dentis ile sağlanmaktadır. Axis'in atlas'a bağlantısı ise; lig. transversum atlantis, lig. atlantoaxialis accessorium ve lig. flavum ile sağlanmaktadır (Debernardi ve ark., 2011; Arıncı ve Elhan, 2014; Jonas ve Wilke, 2018). Kraniyoservikal bileşkede yer alan osteoartiküler yapıların oryantasyonu ve ligamentöz destek; fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon ve az miktarda lateral fleksiyon hareketlerine izin vermektedir. Lig. transversum atlantis ve ligg. alaria; omurganın geri kalanından daha hareketli olan bu kompleks yapının stabilize edilmesinde ve hareketlerin sınırlandırılmasında önemli rol üstlenmektedir (Panjabi ve ark., 1988; Debernardi ve ark., 2011; Lopez ve ark., 2015). Bu ligamentlerin bağlantı noktaları ve fonksiyonları Tablo 2.2'de açıklanmıştır.

Tablo 2.2. Kraniyoservikal bileşkenin ligamentöz desteği

Bağlar		Bağlantı Noktaları	Fonksiyon
Ligg. alaria		Apex dentis- condylus occipitalis	Condylus occipitalis-axis (C0-C2) segmentindeki aşırı rotasyonu sınırlama ve subluksasyonu önleme
Lig. cruciforme atlantis	Fasciculi longitudinales	Axis'in corpus'u-basion	Axis'in üzerinde atlasın rostasyonuna izin verirken anterior subluksasyonunu önleme C1/C2 subluksasyonunu ve C0-C1/C2 distraksiyonunu önleme
	Lig. transversum atlantis	Atlas'ın massa lateralis'leri arasında	
Lig. apicis dentis		Apex dentis- basion	Condylus occipitalis-axis (C0-C2) segmentindeki distraksiyonu limitleme
Membrana tectoria		Corpus vertebra'ların posterior'u- ligamentum cruciforme atlantis'in posterior'u	Hiperfleksiyon ve distraksiyonu sınırlama
Lig. longitudinale anterior		Corpus vertebra'ların anterior'u	
Lig. atlantoaxialis accessorium		Axis'in corpus'unun laterali-atlas'ın massa lateralis'i	Atlantoaksiyal hiperrotasyonu sınırlama
Capsula articularis		Oksipitoatlantal (C0-C1) ve atlantoaksiyal (C1-C2) segmentlerin faset eklemleri	Faset eklemlerin stabilizasyonunu sağlama
Membrana atlantooccipitalis anterior		Basion-arcus anterior atlantis	Atlantoooksipital distraksiyonu sınırlama
Membrana atlantooccipitalis posterior		Opistion-arcus posterior atlantis	

2.1.2. Kraniyoservikomandibular Sistemin Musküler Bileşenlerinin Anatomisi

Kraniyoservikomandibular sistemin musküler bileşenleri; çiğneme kasları, suprahyooid ve infrahyoid kaslar, servikal fleksör kaslar, servikal ekstansör kaslar ve ense kasları olmak üzere beş bölümde incelenmektedir.

Çiğneme Kasları

Çiğneme hareketlerinin gerçekleştirilmesinde etkili olan çiğneme kasları (mm. masticatorii); m. masseter, m. temporalis, m. pterygoideus medialis ve m. pterygoideus lateralis olmak üzere dört çift kastan oluşmaktadır (Atamaz Pınar, 2019). Neurocranium'dan başlayıp mandibula'da sonlandıkları için bazen mandibular kaslar olarak adlandırılmaktadır (Yıldırım, 2013; Asadi ve Budenz, 2018). Bu kaslar embriyonal dönemde birinci yutak kavsının mezoderminden köken aldıkları için n. mandibularis'in motor kökü ile innerve edilirler. Fonksiyonel olarak gıdaların kopartılması ve ufaltılmasını sağlar. Çiğneme kasları baş ve boyun bölgesindeki diğer kaslar olan mimik kasları, suprahoid ve infrahyoid kaslar, m. sternocleidomastoideus ve ense kasları tarafından desteklenir (Moore ve ark., 2007; Arıncı ve Elhan, 2014).

Çiğneme kasları fonksiyonlarına göre; elevasyon (mandibulanın yukarı hareketi), depresyon (mandibulanın aşağı hareketi) protrüzyon (mandibula'nın öne itilmesi), retrüzyon (mandibula'nın geriye çekilmesi) ve lateral hareketleri (öğütme ve çiğneme) gerçekleştirir (Arıncı ve Elhan 2014; Paulsen ve ark., 2018). Bu hareketleri yaptıran çiğneme kasları Tablo 2.3'te açıklanmıştır.

Tablo 2.3. Çiğneme kasları

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. masseter	Pars superficialis		Tek taraflı kasılması mandibula'yı kendi tarafına çeker, çiğneme sırasında mandibulanın her iki yana hareketine, retraksiyon ve protraksiyonuna katkı sağlar Çift taraflı kasılması ise mandibula'nın yukarı kalkmasını ve ağzın güçlü bir şekilde kapanmasını sağlar.	N. massetericus
	Os zygomaticum'un alt kenarı, ön üçte ikilik kısım	Tuberositas masseterica		
	Pars profunda			
	Os zygomaticum'un iç yüzeyi, arka üçte birlik kısım	Processus coronoideus'un dış yüzeyi		
M. temporalis	Pars profunda: os zygomaticum'un planum temporale'si	Processus coronoideus mandibulae	Ön lifleri çift taraflı kasılırsa, mandibula'yı yukarı kaldırır ve ağzı kapatır. Tek taraflı kasılırsa mandibula'yı kendi tarafına çeker. Arka lifler ise ağzın kapatılması sırasında caput mandibula'yı fossa mandibularis'te arkaya çekerek protraksiyondaki mandibula'ya retraksiyon yaptırır.	Nn. temporales profundi
	Pars superficialis: facies temporalis			

Tablo 2.3. Çiğneme kasları (Devam)

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. pterygoideus medialis	Pars medialis: fossa pterygoidea	Tuberositas pterygoidea mandibulae	Tek taraflı kasıldığında mandibula'yı kendi tarafına çeker. Çift taraflı kasıldığında ise mandibula'yı yukarı kaldırır ve ağzın kapatılmasını sağlar. Çiğneme sırasında her iki taraf kas sırayla çalışarak mandibula'nın yana hareketlerinde öğütme fonksiyonuna katkı sağlar.	N. pterygoideus medialis
	Pars lateralis: processus pterygoideus'un lamina lateralis'i			
M. pterygoideus lateralis	Caput inferius: lamina lateralis, processus pterygoidei	Fovea pterygoidea mandibulae, capsula articularis ve discus articularis	Ağzın açılmasını sağlayan tek çiğneme kasıdır. Tek taraflı kasıldığında, karşı tarafındaki condylus mandibulae'nın kendi ekseni etrafında rotasyon yapmasını sağlayarak çeneyi karşı tarafa hareket ettirir ve öğütme işlevinin gerçekleşmesini sağlar.	N.pterygoideus lateralis
	Caput superius: facies ve crista infratemporalis			

Suprahyoid ve Infrahyoid Kaslar

Üst servikal kaslar olarak da bilinen suprahyoid ve infrahyoid kaslar dört çift çiğneme kasına ek olarak çiğneme hareketlerinde görev almaktadır. Bu kaslar öncelikle ağzın açılması sırasında mandibulanın depresyonuna, çiğneme ve yutma sırasında ise dilin ve mandibulanın sabitlenmesine yardımcı olmaktadır (Yıldırım, 2013; Arıncı ve Elhan, 2014; Paulsen ve ark., 2018; Atamaz Pınar, 2019). Bu hareketleri yaptıran suprahyoid kaslar Tablo 2.4'te ve infrahyoid kaslar Tablo 2.5'de açıklanmıştır.

Tablo 2.4. Suprahyoid kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. stylohyoideus	Os temporale'nin processus styloideus'u	Corpus ve cornu majus ossis hyoidei	Çift taraflı kasıldığında os hyoideum'u arkaya ve yukarı kaldırır	N. facialis'in r.stylohyoideus'u
M. digastricus venter anterior	Fossa digastrica mandibulae	Ara tendon bağ dokusu askısı aracılığıyla os hyoideum'un cornu majus'u	Os hyoideum sabitken çift taraflı kasılırsa mandibula'nın aşağı çekilerek ağzın açılmasını sağlar.	N. mylohyoideus
M. digastricus venter posterior	Incisura mastoidea		Os hyoideum sabitken tek taraflı kasılırsa çiğneme hareketini sağlar. Mandibula sabitken yutma sırasında os hyoideum'u kaldırır.	N. facialis'in r.digastricus'u
M. mylohyoideus	Mandibula'nın linea mylohyoidea'sı	Raphe mylohyoidea, corpus ossis hyoidei	M. digastricus ile aynı görevleri yapmasının yanında ağzın açılması sırasında ağız tabanını kaldırır.	N. mylohyoideus
M. geniohyoideus	Mandibula'nın spina mentalis'i	Corpus ossis hyoidei		Rr. musculares(C1-C2), n.hypoglossus ile birlikte seyreder.

Tablo 2.5. Infrahyoid kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. sternohyoideus	Manibrium sterni'nin iç yüzeyi	Corpus ossis hyoidei	Os hyoideum'u kaudale çeker. Ağız açma ve çiğneme hareketlerinde os hyoideum'u sabitler.	Plexus cervicalis ansa cervicalis (profunda)
M. omohyoideus	Scapula'nın margo superior'u	Corpus ossis hyoidei'nin venter superior'u	Os hyoideum'u aşağı çeker, os hyoideum'u sabitler ve lamina pretrachealis'i gerer.	
M. thyrohyoideus	Cartilago thyroidea'nın lamina'sının dış yüzeyi	Corpus ossis hyoidei	Os hyoideum sabitse; yutkunmak için larynx'i kaldırır. Larynx sabitse; os hyoideum'u aşağı çeker ve ses oluşumunu etkiler.	
M. sternothyroideus	Manibrium sterni'nin iç yüzeyi	Cartilago thyroidea'nın lamina'sının linea obliqua'sı	Larynx'i kaudal tarafa çeker; ses oluşumu esnasında larynx'i sabitler.	

Servikal Fleksör Kaslar

Servikal fleksör kaslar yüzeysel ve derin olmak üzere iki katman halinde bulunmaktadır (Yıldırım, 2000; Wineski, 2024). M. sternocleidomastoideus ve m. scalenus anterior yüzeysel tabakada yer almaktadır (Hoens, 2008). Derin boyun fleksör kasları olarak adlandırılan m. longus capitis, m. longus colli, m. rectus capitis anterior ve m. rectus capitis lateralis ise derin tabakada yer almaktadır. Boynun derin fleksör kasları; kraniyoservikal bileşkenin segmental kontrolünün sağlanmasında ve servikal lordozun desteklenmesinde önemlidir (Fallı ve ark., 2004; Jull ve ark., 2008). Yüzeysel servikal fleksör kaslar Tablo 2.6'da ve derin servikal fleksör kaslar Tablo 2.7'de açıklanmıştır.

Tablo 2.6. Yüzeyel servikal fleksör kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. sternocleidomastoideus	Caput sternale: manubrium sterni	Proc. mastoideus'un laterali	Tek taraflı kasıldığında ipsilateral tarafta lateral fleksiyon ve kontralateral tarafta rotasyon yaptırır.	N. accessorius
	Caput clavicolare: clavicula'nın üçte bir orta bölümü	Linea nuchalis superior'un laterali	Çift taraflı kasıldığında başın ventral fleksiyonunu sağlar.	
M. scalenus anterior	C3-C6 vertebraların processus transversus'larının tuberculum anterius'ları	Costa 1'de tuberculum musculi scalene anterioris	Tek taraflı kasıldığında ipsilateral tarafta lateral fleksiyonu ve kontralateral tarafa rotasyonu sağlar. Çift taraflı kasıldığında başın ventral fleksiyonunu sağlar. Costa 1'e elevasyon yaptırır.	C4-C7 Nn. spinales'e ait rr. anteriores

Tablo 2.7. Derin servikal fleksör kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. longus capitis	C3-C6 vertebraların tuberculum anterius'ları	Os occipitale'nin pars basilaris'i	Tek taraflı kasıldığında ipsilateral tarafta başın lateral fleksiyonunu ve kontralateral tarafta rotasyonunu sağlar. Çift taraflı kasıldığında başın ventral fleksiyonunu sağlar.	Plexus brachialis'ten (C1-4) gelen dallar
M. longus colli (cervicis)	Pars recta		Tek taraflı kasıldığında; ipsilateral tarafta başın lateral fleksiyonunu ve kontralateral tarafa rotasyonunu sağlar. Çift taraflı kasıldığında servikal vertebraların ventral fleksiyonunu sağlar.	Plexus cervicalis'ten (C2-6) gelen dallar
	C5-C7 ve T1-T3 servikal vertebra corpus'unun anterius'u	C2-C4 servikal vertebra corpus'unun anterius'u		
	Pars obliqua superior			
	C3-C5 servikal vertebra processus transversus'larının tuberculum anterius'u	Atlas'ın tuberculum anterius'u		
	Pars obliqua inferior			
	T1-T3 servikal vertebra corpus'unun anterius'u	C5-C6 servikal vertebra processus transversus'larının tuberculum anterius'u		
M. rectus capitis anterius	Atlas'ın massa lateralis'i	Os occipitale'nin pars basilaris'i	Tek taraflı kasıldığında atlantookspital eklemden lateral fleksiyonu sağlar.	C1'in r. ventrales'i
M. rectus capitis lateralis	Atlas'ın processus transversus'u		Çift taraflı kasıldığında atlantookspital eklemden ventral fleksiyonu sağlar.	

Servikal Ekstansör Kaslar

Servikal ekstansör kaslar dört katman halinde bulunmaktadır (Stokes ve ark., 2007). Birinci katman en yüzeysel olup, m. levator scapulae ve m. trapezius'un pars

descendens'inden oluşmaktadır. İkinci katmanda m. splenius capitis ve m. splenius cervicis, üçüncü katmanda ise m. semispinalis capitis yer almaktadır. En derinde yer alan dördüncü katmanda ise; m. semispinalis cervicis, m. multifidus ve mm. rotatores bulunmaktadır (Mayoux ve ark., 1997; Vasavada ve ark., 1998; Sommerich ve ark., 2000; Tillmann, 2005; Schomacher ve Falla, 2013). Bu kasların temel görevi servikal lordozu destekleyerek başın servikal vertebralar üzerinde doğru hizalanmasını sağlamak ve ileri baş pozisyonu gelişmesini engellemektir (Schomacher ve Falla, 2013). Bu kaslar Tablo 2.8, Tablo 2.9, Tablo 2.10 ve Tablo 2.11'de açıklanmıştır.

Tablo 2.8. Birinci katman servikal ekstansör kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. levator scapulae	C1-C4 vertebraların processus transversusların tuberculum posterius'ları	Scapulanın angulus superior'u	Scapula sabitlendiğinde başın ekstansiyonunu, ipsilateral tarafta lateral fleksiyonunu ve kontralateral tarafta rotasyonunu sağlar.	N. dorsalis scapulae
M. trapezius pars descendens	Os occipitale'de linea nuchalis superior ve protuberentia occipitalis externa, Lig. nuchae aracılığıyla servikal vertebraların processus spinosus'ları	Clavicula'nın acromion yönündeki üçte birlik kısmı	Omuz sabitlendiğinde başın ipsilateral tarafta lateral fleksiyonu ve kontralateral tarafta rotasyonunu sağlar. Çift taraflı kasıldığında ise servikal vertebralara ekstansiyon yaptırır.	N. accessorius

Tablo 2.9. İkinci katman servikal ekstansör kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. splenius capitis	C3-T3 vertebraların processus spinosus'u	Os occipitale'de linea nuchalis superior'un laterali, proc. mastoideus	Tek taraflı kasıldığında başın ipsilateral lateral fleksiyonunu ve kontralateral rotasyonunu sağlar.	Nn. spinales'e ait rr. posteriores
M. splenius cervicis	C3-T6 vertebraların processus spinosus'u	C1-C2 processus transversus'u	Çift taraflı kasıldığında başın dorsal ekstansiyonunu sağlar.	

Tablo 2.10. Üçüncü katman servikal ekstansör kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. semispinalis capitis	C3-T6 vertebraların processus transversus'u	Os occipitale'de linea nuchalis superior ile linea nuchalis inferior arasında	Tek taraflı kasıldığında başın ipsilateral lateral fleksiyonu ve kontralateral rotasyonunu sağlar. Çift taraflı kasıldığında başın dorsal ekstansiyonunu sağlar.	Nn. spinales'e ait rr. posteriores

Tablo 2.11. Dördüncü katman servikal ekstansör kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. semispinalis cervicis	T1-T6 vertebraların processus transversus'u	C2-C7 vertebraların processus spinosus'u	Tek taraflı kasıldığında başın ipsilateral lateral fleksiyonunu ve kontralateral rotasyonunu sağlar. Çift taraflı kasıldığında başın dorsal ekstansiyonunu sağlar.	Nn. spinales'e ait rr. posteriores
M. multifidus cervicis	C2-C7 tüm vertebraların proc. transversus'ları	C2-C7 tüm vertebraların lamina arcus vertebrae'ları		
Mm. rotatores cervicis	Servikal vertebraların proc. transversus'ları	Hemen üstteki (breves) veya bir üstündeki (longi) vertebraya ait processus spinosus		

Ense Kasları

Ense kasları (m. suboccipitales); ensenin üst arkasında, protuberentia occipitalis externa'nın altında, C1 ve C2 vertebraların arkasında, m. splenius capitis ve m. semispinalis capitis'lerin derininde kalan regio suboccipitalis adı verilen bölgede bulunmaktadır. Baş bölgesinde yer alan eklemlerin bulunduğu bölgede; m. erector spinae'nın medial traktusundan, başın serbest ve ince ayarlanabilir hareketlerinin hassas ayarının düzenlenmesinde görevli olmak üzere embriyolojik olarak dört çift kas farklılaşır (Yıldırım, 2013; Paulsen ve ark., 2018). Kranioservikal bölgenin en derin katmanını oluşturan bu kaslar, C1-C2 segmentinin kontrolünde görevli temel kaslar olarak bilinmektedir (Bexander ve ark., 2005; Schomacher ve Falla, 2013).

Kraniyoservikal ekstansörler olarak da adlandırılan bu kaslar Tablo 2.12’de açıklanmıştır.

Tablo 2.12. Suboksipital kaslar

Kaslar	Origo	Insertio	Fonksiyon	İnnervasyon
M. rectus capitis posterior major	Axis’in processus spinosus’u	Linea nuchalis inferior’un ortadaki üçte birlik kısmı	Tek taraflı kasıldığında: ipsilateral tarafa doğru başın hafif rotasyonu ve lateral fleksiyonu, başın atlantookspital eklemdaki hassas ayarı sağlanır. Çift taraflı kasıldığında ise baş eklemlerinin ekstansiyonu sağlanır.	N. suboccipitalis
M. rectus capitis posterior minor	Atlas’ın arcus posterior’undaki tuberculum posterius	Linea nuchalis inferiorun medial yöndeki alt kısmı		
M. obliquus capitis superior	Atlas’ın processus transversus’u	Linea nuchalis inferior’un lateral yöndeki üçte birlik kısmı		
M. obliquus capitis inferior	Axis’in processus spinosus’u	Atlas’ın processus transversus’u		

2.2. Temporomandibular Eklem Kemik Komponentlerinin Dejeneratif Değişiklikleri

Temporomandibular eklem dejenerasyonu (TMED); disk deplasmanı, travma, fonksiyonel aşırı yüklenme, yaş ve otoimmün hastalıklarla ilişkili olup temporomandibular bozuklukların önemli bir alt dalıdır (Tanaka ve ark., 2008; Schiffman ve ark., 2014).

TMED'nin klinik tanısı eklem kemik komponentlerinin radyolojik özelliklerinin incelenmesi ile belirlenmektedir. Articulatio temporomandibularis'in kemik komponentlerinin incelenmesinde en iyi yöntem konik ışınli bilgisayarlı tomografi olarak kabul edilmektedir (Dos Anjos Pontual ve ark., 2012; Oliveira ve ark., 2013). TMED; articulatio temporomandibularis'i oluşturan kortikal kemik yüzeylerinde düzleşme, skleroz, erozyon, osteofit, subkondral kist ve eklem faresi gibi dejeneratif değişiklikleri içermektedir. Bu değişiklikler, tuberculum articulare ve fossa mandibularis'den ziyade condylus mandibulae'da daha yaygın olarak görülmektedir (Yadav ve ark., 2015). Bu dejeneratif değişiklikler Tablo 2.13'te açıklanmıştır.

Tablo 2.13. Temporomandibular Eklem Kemik Komponentlerinin Dejeneratif Değişiklikleri

Dejeneratif Değişiklik	Tanımı
Düzleşme	Caput mandibulae'nin konveks şekildeki morfolojisini kaybetmesi ve düz bir kemik konturunun oluşması
Skleroz	Kortikal kemik yüzeyinde kalınlığın ve yoğunluğun arttığı bölge
Erozyon	Kortikal kemiğin ve bitişik subkortikal kemiğin yoğunluğunun azaldığı ve sürekliliğin kaybolduğu alan
Osteofit	Condylus mandibulae üzerinde oluşan marjinal kemik çıkıntıları
Subkondral kist	Kortikal hasar olmaksızın, kemik dejenerasyonunun neden olduğu subkortikal kemikte gözlenen sınırları belli radyolusent alan
Eklem faresi	Eklem boşluğuna serbest şekilde uzanmış osteofit fragmanları

2.3. Temporomandibular Eklem Bozuklukları ile Kranioservikomandibular Sistem Biyomekaniği ve Patofizyolojisi İlişkisi

Temporomandibular bozukluklar (TMB); temporomandibular eklemi, çiğneme kaslarını ve kranioservikomandibular sistemin diğer yapılarını etkileyen belirti ve semptomlarla karakterize edilen kas iskelet bozukluklarının bir alt grubudur (Bevilaqua-Grossi ve ark., 2007). TMB; sıklıkla disk deplasmanı ve articulatio temporomandibularis'in yumuşak ve/veya sert dokularını etkileyen dejeneratif değişikliklerle ilişkili olarak görülmektedir (Librizzi, Tadinada ve ark. 2011). TMB'nin en yaygın klinik semptomları; eklemden ve çiğneme kaslarında ağrı, ağzın açılmasında limitasyon, çene hareketleri sırasında eklemden klik sesi ve krepitasyon olarak belirtilmiştir (Dos Anjos Pontual ve ark., 2012).

TMB'nin predispozan, başlatıcı ve devam ettirici faktörler olmak üzere üç kategoride incelenen multifaktöriyel bir etiyolojisi bulunmaktadır. Predispozan faktörler; patofizyolojik, psikolojik ya da anatomik yapısal etkenler aracılığıyla çiğneme sisteminde değişikliğe neden olarak TMB gelişme riskini arttırmaktadır. Başlatıcı faktörler, travma veya çiğneme sisteminin olumsuz yüklenmesi ile ilişkili olarak semptomların başlamasına yol açmaktadır. Devam ettirici faktörler ise davranışsal (bruksizm ve anormal baş postürü), duygusal (stres, depresyon ve anksiyete), bilişsel (ağrıyı algılama ve katastrofizasyon) etkenleri içermektedir. Oklüzal anormallikler, ortodontik tedavi, bruksizm ya da ortopedik instabilite, mikro ve makro travma, eklem laksitesi ve eksojen östrojen TMB'nin etiyolojik etkenleri arasında bulunmaktadır (Chisnoiu ve ark., 2015).

Kraniomandibular ve kranioservikal sistemler arasındaki fonksiyonel, biyomekanik, nörofizyolojik bağlantılar nedeniyle bu sistemlerin herhangi bir bileşeninde meydana gelen patolojik bir değişikliğin diğer kas iskelet komponentlerinde adaptif ve kompensatif değişikliklere yol açabileceği öne sürülmüştür. Bu nedenle temporomandibular eklem bozuklukları olan bireylerde servikal eğrilik değişiklikleri, kranioservikal postür bozuklukları ve kranioservikal disfonksiyona yatkınlık olabileceği bildirilmiştir (Paço ve ark., 2021). Kranioservikomandibular sistem arasında kurulan nörovasküler ve muskuloligamentöz bağlantılar nedeniyle temporomandibular eklem bozukluğu olan bireylerde servikal bölgede postural değişiklikler görülebileceği belirtilmiştir. TMB'li

hastalarda suprahoid ve infrahyd kaslarda artan gerilim ile os hyoideum pozisyonunda oluşan değişikliklerin hava yolu açıklığının daralmasına neden olabileceği ifade edilmiştir. Bu değişiklikler sonucunda daralan hava yolu açıklığının, ileri baş duruşu ile kompanse edilebileceği iddia edilmiştir. İleri baş duruşuna m. sternocleidomastoideus ve kraniyoservikal ekstansör kaslar olarak adlandırılan m. suboccipitales'in ksalmasının eşlik ettiği belirtilmiştir. İleri baş duruşu nedeniyle görme alanında meydana gelen azalmanın ise üst servikal vertebralarda değişen kraniyoservikal eğim ile telafi edilmek amacıyla servikal lordozun artabileceği öne sürölmüştür (Minervini ve ark., 2023). Yaygın görölen bir servikal postür bozukluğu olan ileri baş duruşu, servikal hiperlordoz ve baş ekstansiyonu olarak tanımlanmıştır (Mahmoud ve ark., 2019). Biyomekanik olarak ağzın açılmasına kraniyoservikal kompleksin ekstansiyonunun eşlik ettiği bildirilmiştir. Temporomandibular eklem bozukluğu olan bireylerde ağız açıklığındaki limitasyonu kompanse edebilmek amacıyla kraniyoservikal komplekste hiperlordoz eğilim olabileceği öne sürölmüştür (De Farias Neto ve ark., 2010).

Kraniyoservikal postürün stomatognatik sistemin işlevselliği üzerindeki etkisinin baş, boyun ve mandibula arasındaki kas iskelet ilişkisini tanımlayan kraniyoservikomandibular ünite kavramına dayanabileceği ifade edilmiştir. Os hyoideum'un, kraniyoservikomandibular sistem bileşenleri ile artikölasyonu olmamasına rağmen; basis cranii ve symphysis mandibula ile musküler, columna cervicalis ile fasyal bağlantıları bulunmaktadır. Kraniyoservikomandibular sistem (KSMS) yapılarının pozisyonunun belirlenmesinde; servikal fleksör ve ekstansör kaslar, çiğneme kasları, suprahoid ve infrahyd kasların uyum içinde çalışmasının önemli olduğu düşünölmektedir (Weber ve ark., 2012). KSMS'yi oluşturan kaslar, uygun kraniyoservikomandibular postürün korunması ile beraber çiğneme, yutma, konuşma ve nefes alma sırasında da temel bir rol oynamaktadır (Rocabado, 1983). Bu kasların postöral bir miyofasiyal kas zinciri oluşturması nedeniyle, kraniyoservikomandibular sistemin kemik komponentlerinden herhangi birinde görölen değişikliklerin miyofasiyal kas zinciri dengesini etkileyerek başka bir komponent üzerinde değişikliğe yol açabileceği öne sürölmektedir (Fassicollo ve ark., 2021; Gao ve ark., 2024).

Stomatognatik sistem ile vertebrae cervicales arasındaki anatomik, biyomekanik ve nörofizyolojik bağlantıların, kraniyoservikomandibular sistemin normal fonksiyonları ve patolojik yönleri arasında köprü kurduğu belirtilmiştir (Olivo, Magee ve ark. 2006). Columna vertebralis pars cervicalis'in ve kraniyoservikal bileşkenin (C0-C2) osteoligamentöz yapılarının stabilizasyonunda, servikal ve mandibular bölgeler arası musküler bağlantıların dengesinin önemli olduğu ifade edilmiştir (Flores, Ottone ve ark. 2017). Truncus encephali'de yer alan nucleus trigeminocervicalis'in, trigeminal ve servikal nöronların afferent lifleri aracılığı ile her iki bölgeden gelen nosiseptif sinyalleri entegre eden nörofizyolojik bir bağlantı merkezi olduğu belirtilmiştir (Eriksson ve ark., 2000; Bartsch ve Goadsby, 2003). Bu merkez aracılığı ile gerçekleşen trigeminoservikal refleksin, articulatio temporomandibularis'in mekanoreseptörlerinin ve nosiseptörlerinin servikal kasların fuzimotor kas içiği sistemi üzerindeki etkisini gösteren bir fizyopatolojik mekanizma olduğu bildirilmiştir. Çiğneme kasları, servikal fleksör ve servikal ekstansör kaslar için ortak nöral bağlantılar nedeniyle, servikal vertebra eklemlerinin hareketleri ile çene hareketlerini sağlayan kas aktivitesinin senkronize edildiği öne sürülmüştür. Bu nedenle; temporomandibular eklem bozukluğu olan bireylerde görülen servikal nöromusküler kontroldeki anormalliklerin, artan kas aktivitesine bağlı olarak servikal yapıların aşırı yüklenmesine neden olabileceği öne sürülmüştür. Bu biyomekanik ve nörofizyolojik bağlantıların, temporomandibular bozukluklar ile servikal duruş bozuklukları arasındaki ilişkiyi kısmen açıklayabileceği ifade edilmiştir (Zafar, 2000; Hellström ve ark., 2002; Di Lazzaro ve ark., 2006; Cuenca-Martínez ve ark., 2020).

Ağız açma sırasında condylus mandibulae'nin fossa mandibularis içinde dönmesi nedeniyle, servikal lordozdaki artışla ilişkili kraniyal rotasyon en önemli kompensasyon biçimlerinden biridir. Biyomekanik olarak, mandibula; üst hava yolunun daralmasını önlemek amacıyla hareket sırasında uyum sağlayıcı mekanizmalar geliştirdiğinden, özellikle hiperlordoz varlığında kraniyoservikal kompleksin ekstansiyon hareketi ağız açılmasını kolaylaştırmaktadır. Temporomandibular disfonksiyonda (TMD) condylus mandibulae'nin translasyonu, discus articularis'in hareket kısıtlılığından etkilenmekte ve bu durum ağız açıklığının biyomekaniğini sınırlandırmaktadır. Bu kısıtlılık, cranium ile servikal vertebraların ekstansiyon hareketlerinde kompensatuar mekanizmaların devreye girmesine yol açabilmektedir. Literatürdeki farklı bulgular nedeniyle, bu kompensasyonun dinamik

mi yoksa statik mi gerçekleştiği hââl belirsizliğini korumaktadır (Rakesh ve ark., 2014).

2.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Articulatio temporomandibularis; panoramik ve transkraniyal radyografi, konvansiyonel bilgisayarlı tomografi (BT), konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve atrografi gibi çeşitli radyolojik görüntüleme teknikleri ile değerlendirilmektedir (Dos Anjos Pontual ve ark., 2012). BT; kemik komponentlerin görüntülenmesinde oldukça iyi bir yöntem olsa da nispeten yüksek radyasyona sahip olması ve ulaşımının zor olması nedeniyle kullanımı sınırlanmaktadır (Talaat ve ark., 2016). KIBT; BT'ye göre düşük radyasyon dozu, düşük maliyeti, erişim kolaylığı ile tanı kalitesi yüksek rekonstrüksiyonlu görüntüler üreterek dentomaksillofasiyal tanı ve tedavi amacıyla tercih edilen ideal görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır (Barghan ve ark., 2012). KIBT; articulatio temporomandibularis'in kemik komponentlerindeki değişiklikleri geleneksel radyografik modalitelerden daha ayrıntılı olarak değerlendirme imkânı sunmaktadır (Tsai ve ark., 2020).

KIBT'nin; articulatio temporomandibularis'in kemik komponentlerinin kortikal bütünlüğünün, subkortikal kemik yıkımının veya üretiminin değerlendirilmesinde geleneksel radyografik incelemelerden daha üstün olduğu bildirilmiştir (Larheim ve ark., 2015). KIBT kullanımı; osteofit, erozyon, düzleşme, subkondral skleroz, psödokist gibi temporomandibular eklemde dejenereatif değişikliklerinin anlaşılmasında ve ankiloz, romatizma gibi dejenereatif eklem hastalıklarının teşhisi veya tedavisinin değerlendirilmesinde oldukça önemlidir (Lewis ve ark., 2008). KIBT; kesin ve net anatomik referans noktaları elde edilen, üç boyutlu tanısal bilgilere olanak sağlayan görüntüler sunması nedeniyle ortodontik ve ortognatik tedavilerin planlanmasında tercih edilmektedir. Ortodontik ve ortognatik tedavi sonrasında KIBT görüntüleri üzerinde os hyoideum pozisyonunun incelenmesinin hava yolu açıklığının ve kraniyoservikal postürün değerlendirilmesinde oldukça önemli olabileceği belirtilmektedir (Kim ve Choi, 2020; Liu ve ark., 2022). Ortodontik tedavi öncesi ve sonrasında, os hyoideum pozisyonu ve kraniyoservikal postür ile ilişkili morfometrik ölçümler kullanılarak ortodontik tedavilerin kraniyoservikomandibular sistemin kemik komponentleri üzerindeki mekanik etkisinin değerlendirilebileceği ileri

sür÷lmektedir (Paço ve ark., 2021). Üst servikal vertebra diziliminin morfometrik incelenmesinde spinal morfolojik sapmaların daha doğru bir şekilde konumlandırılması için KIBT tercih edilebileceği ifade edilmiştir (Sonnesen ve ark., 2013).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma öncesinde Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan 11.10.2023 tarihli 785 sayılı karar ile etik kurul izni ve Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı'ndan 09.11.2023 tarihli veri kullanım izni alınmıştır.

3.1. Çalışma Grubunun Belirlenmesi

Bu çalışmada; Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na 2020-2023 Eylül tarihleri arasında herhangi bir nedenle başvuran ve articulatio temporomandibularis bölgesinde kemiksel bir patoloji saptanmayan 18-65 yaş aralığında temporomandibular eklem dejenerasyonu olan 50 birey ve kontrol grubuna ait 50 birey olmak üzere toplam 100 bireyin KIBT görüntüleri belirlendi.

3.1.1. Çalışmanın Temporomandibular Eklem Dejenerasyonu olan Bireyler için Dahil Edilme Kriterleri

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülerinin ağız ve çene radyolojisi uzmanları tarafından incelenmesinde sağ, sol ya da her iki eklem tarafında kondilde düzleşme, skleroz, erozyon, osteofit, subkondral kist, eklem faresi ya da temporomandibular eklem dejenerasyonu raporlanmış olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1.2. Çalışmaya Kontrol Grubu için Dahil Edilme Kriterleri

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülerinin ağız ve çene radyolojisi uzmanları tarafından incelenmesinde sağ, sol ya da her iki eklem tarafında kondilde düzleşme, skleroz, erozyon, osteofit, subkondral kist, eklem faresi, temporomandibular eklem dejenerasyonu, kondiler hipoplazi ya da hiperplazi raporlanmamış olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

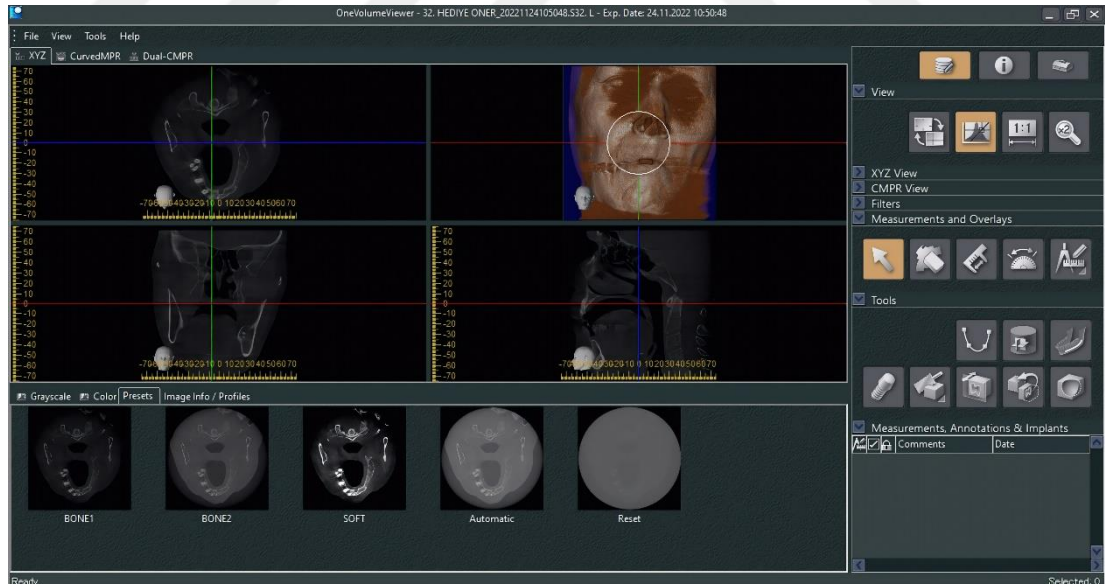
3.1.3. Çalışmanın Dahil Edilmeme Kriterleri

KIBT görüntülerinde; herhangi bir değişken hakkında eksik, tutarsız veya kafa karıştırıcı bilgiler; referans noktaların tespitini ve ölçümünü engelleyecek artefaktlı görüntüler; temporomandibular eklem, hyoid kemik ve kraniyoservikal bölge ve servikal vertebralarda anatomik yapıların boyutlarını ciddi biçimde etkileyebilecek olan tümörler, patolojiler ve/veya metabolik, gelişimsel ya da inflamatuvar kaynaklı hastalıkları olan olguların görüntüleri çalışmaya dâhil edilmedi.

3.2. Görüntülerin Değerlendirilmesi

Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Kliniği'ne radyolojik inceleme yapılması nedeniyle başvuran her hastadan imzalı onam formu alınmıştır. KIBT çekimi öncesinde her hastaya rutin olarak kurşun önlük giydirilmiştir. Çekim sırasında hasta ayakta durma pozisyonunda olacak şekilde baş ve çenesi aparat yardımıyla sabitlenmiştir. Frankfurt horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak lazer ışınları ile hastanın baş pozisyonu ayarlanmıştır. Hastadan dişlerinin tamamını oklüzyona getirmesi ve çekim işlemi tamamlanana kadar hareketsiz kalması istenmiştir. KIBT görüntüleri Veraview X800 cihazı (J. Morita Mfg. Corp., Kyoto, Tokyo, Japonya) ile üreticinin talimatlarına göre (FOV: 15x14; 4,8 mA; 99 kvP ve 35,8 sn) elde edilmiştir.

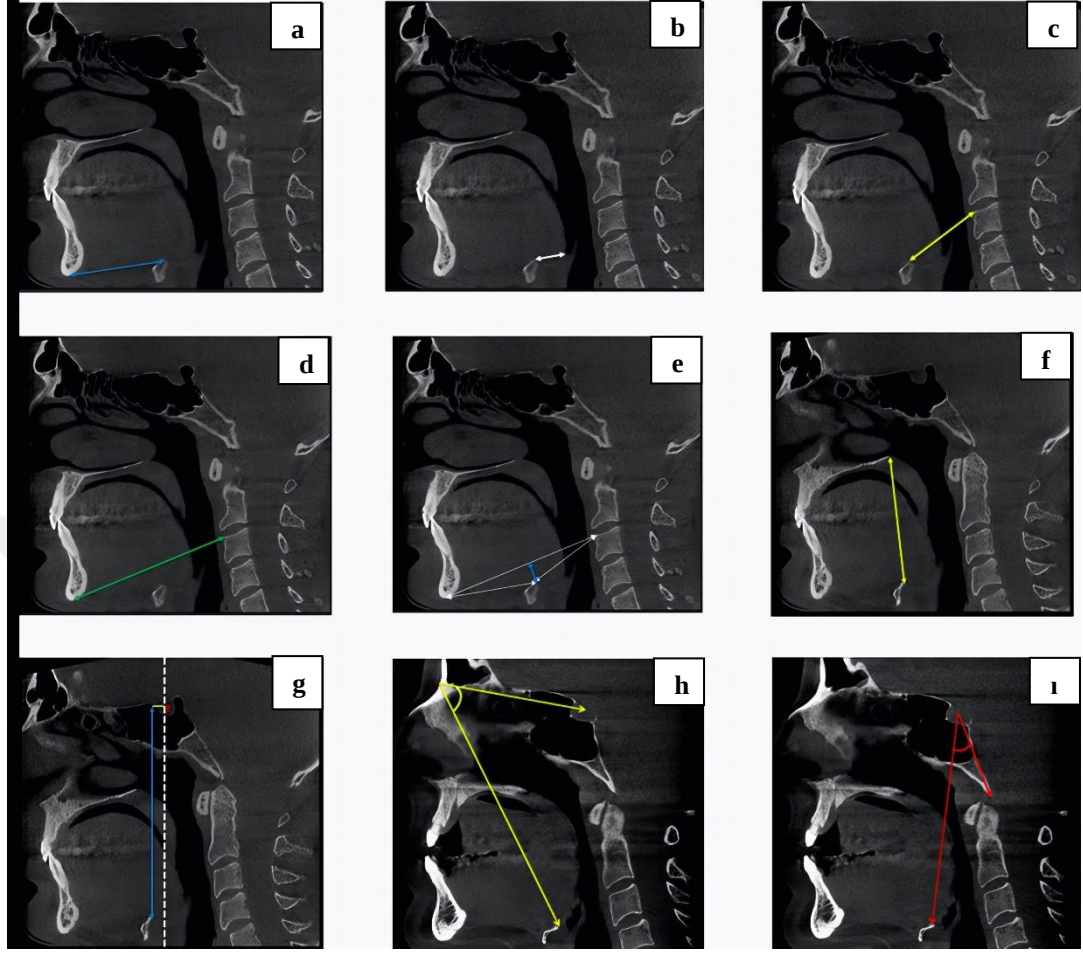
Elde edilen görüntüler i-Dixel (Version 2.3.6.1 J.Morita Mfg. Corp., Japonya) morfometrik ölçüm programı kullanılarak retrospektif olarak incelenmiştir (Resim 3.1). Bu görüntüler üzerinde, sagittal kesitlerde hyoid kemik pozisyonu, kraniyoservikal bileşke ve üst servikal vertebra dizilimi ile ilişkili morfometrik değişiklikler toplam 24 parametre ile incelenmiştir (Tablo 3.1-3.3, Resim 3.2-3.4).



Şekil 3.1. I-Dixel uygulaması arayüzünde; hastanın transvers, koronal, sagittal kesitlerde ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon KIBT görüntüsü

Tablo 3.1. Sagittal kesitte incelenen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanımları

		Parametre	Tanımı	Resim
1	HMe	Hyoid kemiğin mandibula'ya göre pozisyonu	Corpus hyoideumun en üst noktasından menton'a çizilen hat	3.2a
2	HEb	Hyoid kemiğin epiglottis'e göre pozisyonu	Corpus hyoideumun en üst noktasından epiglottis tabanına çizilen hat	3.2b
3	HC3	Hyoid kemiğin servikal 3. vertebrae'ya göre pozisyonu	Corpus hyoideumun en üst noktasından üçüncü servikal vertebrae corpus'unun en ön ve üst noktasına uzanan hat	3.2c
4	MeC3	Mandibulanın servikal 3. vertebrae'ya göre pozisyonu	Menton ile servikal 3. vertebrae arasındaki hat	3.2d
5	HUY	Hyoid kemik üçgeninin vertikal yüksekliği	Corpus hyoideumun en üst noktasından menton ile servikal 3. vertebrae arasındaki hatta olan en yakın vertikal mesafe	3.2e
6	HMx	Hyoid kemiğin maksilla'ya göre pozisyonu	Corpus hyoideumun en üst noktasından spina nasalis posterior'a uzanan hat	3.2f
7	HHP	Hyoid kemiğin horizontal pozisyonu	Corpus hyoideumun en üst noktasından uzanan dik hattın sella noktasından geçen yatay düzleme olan vertikal mesafesi	3.2g
8	HVP	Hyoid kemiğin vertikal pozisyonu	Corpus hyoideumun en üst noktasının sella noktasından geçen vertikal düzleme olan horizontal mesafesi	3.2g
9	HNS	Hyoid-Nasion-Sella noktaları arasındaki açı	Corpus hyoideumun en üst noktasından nasion'a uzanan hat ile nasion'dan sella noktasına uzanan hat arasındaki açı	3.2h
10	HSBa	Hyoid-Sella-Basion noktaları arasındaki açı	Corpus hyoideumun en üst noktasından sella noktasına uzanan hat ile sella noktasından basion'a uzanan hat arasındaki açı	3.2ı

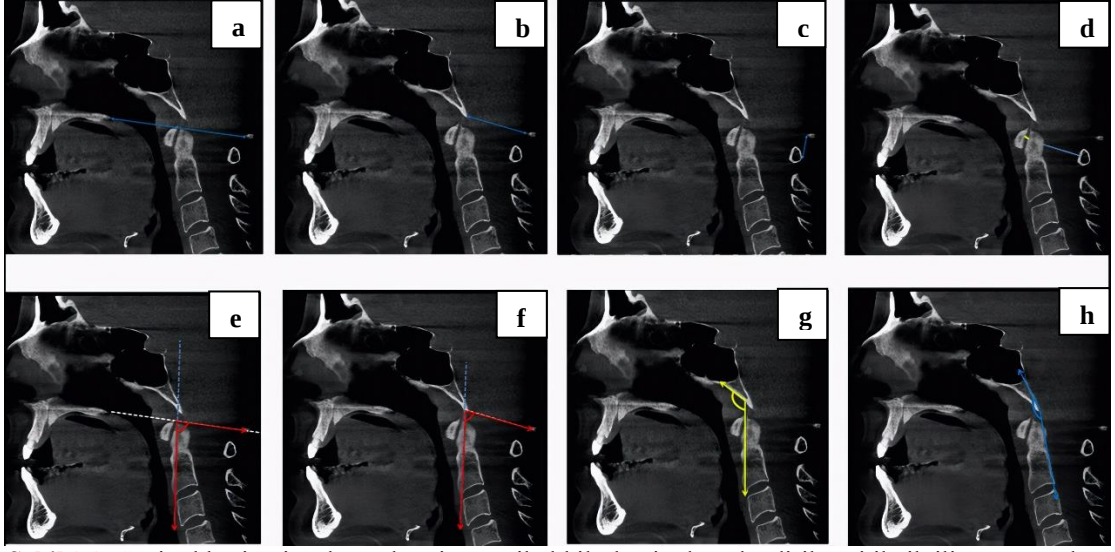


Şekil 3.2. Sagittal kesitte incelenen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametreler

a: Hyoid kemiğin mandibula'ya göre pozisyonu (mavi ok), **b:** Hyoid kemiğin epiglottis'e göre pozisyonu (beyaz ok), **c:** Hyoid kemiğin servikal 3. vertebrae'ya göre pozisyonu (sarı ok), **d:** Mandibulanın servikal 3. vertebrae'ya göre pozisyonu (yeşil ok), **e:** Hyoid kemik üçgeninin vertikal yüksekliği (mavi ok), **f:** Hyoid kemiğin maksilla'ya göre pozisyonu (sarı ok), **g:** Hyoid kemiğin horizontal pozisyonu (mavi ok), hyoid kemiğin vertikal pozisyonu (yeşil ok) **h:** H-N-S açısı (sarı oklar arasındaki açı), **i:** H-S-Ba açısı (kırmızı oklar arasındaki açı)

Tablo 3.2. Sagittal kesitte incelenen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanımları

		Parametre	Tanımı	Resim
1	McG	McGregor hattı	Spina nasalis posterior ile opisthion arasındaki hat	3.3a
2	McR	McRae hattı	Basion'dan opisthion'a çizilen hat	3.3b
3	SOA	Suboccipital aralık	Opisthion ile atlas'ın arcus posterior atlantis'i arasındaki mesafe	3.3c
4	ADA	Atlanto-dental aralık	Dens axis ile arcus anterior atlantis arasındaki en yakın mesafe	3.3d
5	PADA	Posterior atlanto-dental aralık	Dens axis ile arcus posterior atlantis arasındaki en yakın mesafe	3.3d
6	McGO	Kraniyovertebral açı McGO	McGregor hattı ile odontoid düzlem arasındaki açı	3.3e
7	McRO	Kraniyovertebral açı McRO	McRae hattı ile odontoid düzlem arasındaki açı	3.3f
8	KTA	Kraniyoservikal tilt açısı	Dens axis'in ön yüzünden yukarı doğru çizilen çizgi ile clivus'un ön yüzünden çizilen hat arasındaki açı	3.3g
9	CKA	Clivus kanal açısı	Clivus'un üst yüzeyinden geçen çizgi ile dens axis'in arkasından canalis vertebralis'de uzanan çizgi arasında kalan açı	3.3h

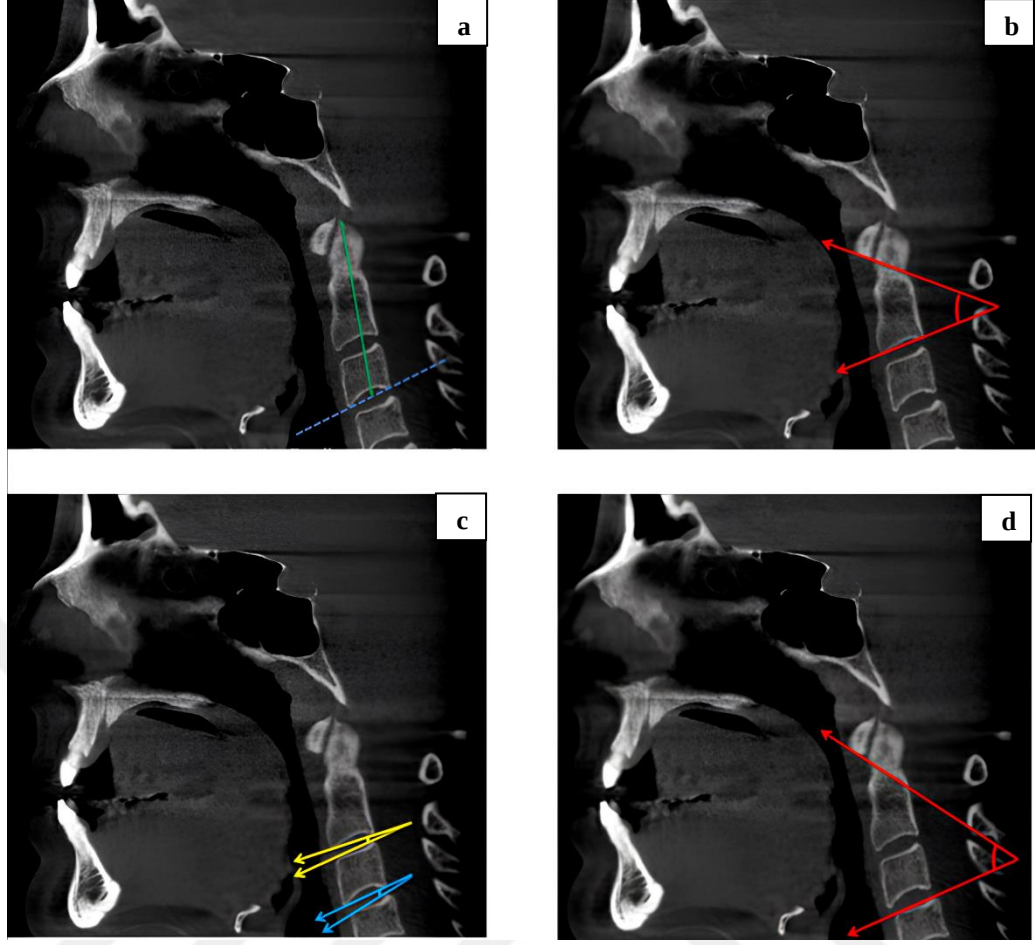


Şekil 3.3. Sagittal kesitte incelenen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametreler

a: McGregor hattı (mavi ok), **b:** McRae hattı (mavi ok), **c:** Suboccipital aralık (mavi ok), **d:** Atlanto-dental aralık (sarı ok), posterior atlanto-dental aralık (mavi ok), **e:** Kraniyovertebral açı MG-O (kırmızı oklar arasındaki açı), **f:** Kraniyovertebral açı MR-O (kırmızı oklar arasındaki açı), **g:** Kraniyoservikal tilt açısı (sarı oklar arasındaki açı), **h:** Clivus kanal açısı (mavi oklar arasındaki açı)

Tablo 3.3. Sagittal kesitte incelenen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanımları

		Parametre	Tanımı	Resim
1	SVU	Servikal vertebrae uzunluğu	Dens axis'in en tepe noktasından servikal 3. vertebrae corpusunun alt sınırından geçen horizontal hattın orta noktasına olan mesafe	3.4a
2	C1-2A	Atlas ve axis arasındaki açı	Atlasın arcus anterior atlantisinin alt sınırından geçen çizgi ile axisin corpusunun alt sınırından geçen çizgi arasındaki açı	3.4b
3	C2-3A	Axis ve servikal 3. vertebrae arasındaki açı	Axis'in corpusunun alt sınırından geçen çizgi arasındaki açı ile servikal 3. vertebrae corpusunun üst sınırından geçen çizgi arasındaki açı	3.4c
4	C3-4A	Servikal 3. ve 4. vertebrae arasındaki açı	Servikal 3. vertebrae corpusunun alt sınırından geçen çizgi ile servikal 4. vertebrae corpusunun üst sınırından geçen çizgi arasındaki açı	3.4c
5	C1-4A	Servikal 1. ve 4. vertebrae arasındaki açı	Atlasın arcus anterior atlantisinin alt sınırından geçen çizgi ile servikal 4. vertebrae corpusunun üst sınırından geçen çizgi arasındaki açı	3.4d



Şekil 3.4. Sagittal kesitte incelenen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametreler

a: Servikal vertebra uzunluğu (yeşil ok), **b:** Atlas ve axis arasındaki açı (kırmızı oklar arasındaki açı), **c:** Axis ve servikal 3. vertebra arasındaki açı (sarı oklar arasındaki açı), servikal 3. ve 4. vertebra arasındaki açı (mavi oklar arasındaki açı), **d:** Servikal 1. ve 4. vertebra arasındaki açı (kırmızı oklar arasındaki açı)

3.3. İstatistiksel Yöntem

Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılıma uyan değişkenlerin iki grupta karşılaştırılmasında Student t testi ve Mann whitney u testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı ve kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler ki kare testi ile test edilmiştir. Aynı gözlemci tarafından yapılan ilk ölçüm ve 1 ay sonra yapılan 2. ölçüm arası karşılaştırmada bağımlı iki örnek t testi (paired sample t test) kullanılmıştır. Gözlemciler arası karşılaştırmalar ise sınıf içi korelasyon katsayısı (interclass corelasyon coeffcient) kullanılarak değerlendirilmiştir. Analizlerde SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır (IBM Corporation; Armonk, NY, ABD). $P<0.05$ anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada 18-65 yaş aralığında 13'ü erkek (43.15 ± 14.42) ve 87'si kadın (41.10 ± 12.74) olmak üzere; radyolojik olarak tanı konmuş 50'si çalışma (44 kadın ve 6 erkek) ve 50'si kontrol (43 kadın, 7 erkek) grubuna ait KIBT görüntüsü incelenmiştir. Verilerin çeşitli değişkenlere göre dağılımı Tablo 4.1'de, cinsiyet ve tanıya göre yaş ortalamalarının dağılımı ise Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Aynı gözlemci tarafından yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Ayrıca, gözlemciler arası sınıf içi korelasyon katsayısı 0,917 ile 0,994 arasında hesaplanmıştır (Tablo 4.3). Bu bulgular, ölçümler arasındaki güvenilirliğin oldukça iyi olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.1. Verilerin çeşitli değişkenlere göre dağılımı

	Parametre	n	%
Cinsiyet	Kadın	87	87
	Erkek	13	13
Kadın	Çalışma	44	50.6
	Kontrol	43	49.4
	Toplam	87	100
Erkek	Çalışma	6	46.2
	Kontrol	7	53.8
	Toplam	13	100

* %: Yüzdelik oran, SS: Standart sapma

Tablo 4.2. Cinsiyet ve tanıya göre yaş ortalamalarının dağılımı

		n	Ort. $\pm$ S.S.
Cinsiyet	Kadın	87	41.10 $\pm$ 12.74
	Erkek	13	43.15 $\pm$ 14.42
Tanı	Çalışma	50	37.98 $\pm$ 12.51
	Kontrol	50	44.76 $\pm$ 12.53
	Toplam	100	41.37 $\pm$ 12.91

* **n:** Birey sayısı, **Ort:** Ortalama, **SS:** Standart sapma

Tablo 4.3. Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum analizlerinin değerlendirilmesi

	Parametre	Gözlemci içi p	Gözlemciler arası p
1	HMe (mm)	0.955	0.988 (p < 0.001)
2	HEb (mm)	0.939	0.949 (p < 0.001)
3	HC3 (mm)	0.967	0.977 (p < 0.001)
4	MeC3 (mm)	0.979	0.938 (p < 0.001)
5	HUY (mm)	0.925	0.994 (p < 0.001)
6	HMx(mm)	0.926	0.971 (p < 0.001)
7	HHP (mm)	0.950	0.989 (p < 0.001)
8	HVP (mm)	0.939	0.947 (p < 0.001)
9	HNS (°)	0.922	0.972 (p < 0.001)
10	HSBa (°)	0.945	0.955 (p < 0.001)
11	McG (mm)	0.957	0.964 (p < 0.001)
12	McR (mm)	0.966	0.941 (p < 0.001)
13	SOA (mm)	0.938	0.986 (p < 0.001)
14	ADA (mm)	0.924	0.942 (p < 0.001)
15	PADA (mm)	0.937	0.977 (p < 0.001)
16	McGO (°)	0.935	0.974 (p < 0.001)
17	McRO (°)	0.984	0.945 (p < 0.001)
18	KTA (°)	0.961	0.975 (p < 0.001)
19	CKA (°)	0.928	0.981 (p < 0.001)
20	SVU (mm)	0.973	0.969 (p < 0.001)
21	C1-2A (°)	0.931	0.917 (p < 0.001)
22	C2-3A (°)	0.958	0.978 (p < 0.001)
23	C3-4A (°)	0.969	0.989 (p < 0.001)
24	C1-4A (°)	0.967	0.957 (p < 0.001)

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut (p<0.05)

4.1. Sagittal Kesitte İncelenen Hyoid Kemik Pozisyonunun Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular

Çalışmaya dahil edilen tüm bireyler incelendiğinde, sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili 10 parametrenin 6 tanesinde (HC3, MeC3, HUY, HMx, HHP, HNS) erkeklerin kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek değerlere sahip olduğu saptandı (Tablo 4.4). Hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili 10 parametrenin yaş ile korelasyonu incelendiğinde; 2 tanesinde (HUY, HVP) yaş ile arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon olduğu, 1 tanesinde (HSBa) yaş ile arasında negatif yönde anlamlı korelasyon olduğu ve yaş ile diğer parametreler arasında korelasyon olmadığı saptandı (Tablo 4.5). Hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerde çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 4.6). Hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili 10 parametrenin diğer parametreler ile korelasyonu Tablo 4.7’de ve tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu ise Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırılması

	Parametre	Erkek		Kadın		p
		n	Ort. ± S.S.	n	Ort. ± S.S.	
1	HMe (mm)	13	47.84±4.26	87	47.74±5.10	0.890
2	HEb (mm)	10	7.95±3.86	72	7.28±2.40	0.771
3	HC3 (mm)	13	34.58±3.35	87	29.08±3.49	0.001*
4	MeC3 (mm)	13	79.19±4.61	87	75.80±6.01	0.037*
5	HUY (mm)	13	10.92±3.03	87	4.81±4.23	0.001*
6	HMx(mm)	13	68.77±4.78	87	55.89±5.82	0.001*
7	HHP (mm)	13	110.53±5.71	87	99.88±6.35	0.001*
8	HVP (mm)	13	14.63±4.81	87	14.23±6.64	0.735
9	HNS (°)	13	61.69±2.68	87	57.33±3.92	0.001*
10	HSBa (°)	13	33.21±6.13	87	36.31±5.47	0.131

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p<0.05$), **n**: Birey sayısı, **SS**: Standart sapma

Tablo 4.5. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin yaş ile korelasyonu

	Parametre	p	r
1	HMe (mm)	0.975	0.003
2	HEb (mm)	0.726	-0.039
3	HC3 (mm)	0.635	-0.048
4	MeC3 (mm)	0.548	-0.061
5	HUY (mm)	0.029*	0.219[†]
6	HMx(mm)	0.072	0.181
7	HHP (mm)	0.131	0.152
8	HVP (mm)	0.001*	0.339^{††}
9	HNS (°)	0.256	0.115
10	HSBa (°)	0.004*	-0.282^{††}

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p<0.05$), [†] 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon, ^{††} 0.01 düzeyinde anlamlı korelasyon

Tablo 4.6. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre karşılaştırılması

	Parametre	Çalışma		Kontrol		p
		n	Ort. ± S.S.	n	Ort. ± S.S.	
1	HMe (mm)	50	47.74±5.42	50	47.77±4.55	0.974
2	HEb (mm)	34	7.01±2.44	48	7.86±2.76	0.149
3	HC3 (mm)	50	29.67±3.86	50	29.92±4.02	0.755
4	MeC3 (mm)	50	75.91±6.44	50	76.58±5.51	0.577
5	HUY (mm)	50	6.32±4.23	50	4.89±4.83	0.118
6	HMx(mm)	50	57.65±6.81	50	57.48±7.54	0.909
7	HHP (mm)	50	95.92±8.36	50	96.16±8.53	0.884
8	HVP (mm)	50	15.41±6.00	50	13.16±6.68	0.080
9	HNS (°)	50	58.06±3.85	50	57.73±4.26	0.682
10	HSBa (°)	50	35.00±5.40	50	36.81±5.76	0.109

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p<0.05$), **n:** Birey sayısı, **SS:** Standart sapma

Tablo 4.7. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu

	Parametre	p	r
HMe (mm)	MeC3 (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.782^{††}</i>
	HVP (mm)	<i>0.003*</i>	<i>-0.296^{††}</i>
	HNS (°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.336^{††}</i>
	HSBa(°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.324^{††}</i>
	ADA (mm)	<i>0.031*</i>	<i>-0.216[†]</i>
	McGO (°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.517^{††}</i>
	McRO (°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.404^{††}</i>
	KTA (°)	<i>0.001*</i>	<i>0.377^{††}</i>
	CKA (°)	<i>0.001*</i>	<i>0.435^{††}</i>
HEb (mm)	HC3 (mm)	<i>0.033*</i>	<i>0.236[†]</i>
	MeC3 (mm)	<i>0.012*</i>	<i>0.275[†]</i>
HC3 (mm)	MeC3 (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.475^{††}</i>
	HUY (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.422^{††}</i>
	HMx(mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.418^{††}</i>
	HHP (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.364^{††}</i>
	C1-2A (°)	<i>0.026*</i>	<i>-0.222[†]</i>
	C1-4A (°)	<i>0.016*</i>	<i>-0.241[†]</i>

Tablo 4.7. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu (Devam)

	Parametre	p	r
MeC3 (mm)	HVP (mm)	<i>0.027*</i>	<i>-0.221[†]</i>
	HNS (°)	<i>0.022*</i>	<i>-0.228[†]</i>
	McGO (°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.483^{††}</i>
	McRO (°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.359^{††}</i>
	KTA (°)	<i>0.001*</i>	<i>0.315^{††}</i>
	CKA (°)	<i>0.001*</i>	<i>0.386^{††}</i>
	SVU (mm)	<i>0.046*</i>	<i>0.200[†]</i>
HUY (mm)	HMx(mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.768^{††}</i>
	HHP (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.694^{††}</i>
	HNS (°)	<i>0.024*</i>	<i>0.226[†]</i>
	HSBa(°)	<i>0.047*</i>	<i>-0.199[†]</i>
	SVU (mm)	<i>0.026*</i>	<i>0.223[†]</i>
HMx(mm)	HHP (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.885[†]</i>
	HNS (°)	<i>0.002*</i>	<i>0.311^{††}</i>
	HSBa(°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.370^{††}</i>
	KTA (°)	<i>0.039*</i>	<i>-0.207[†]</i>
	SVU (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.474^{††}</i>
HHP (mm)	HNS (°)	<i>0.001*</i>	<i>0.481^{††}</i>
	HSBa(°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.447^{††}</i>
	McR (mm)	<i>0.004*</i>	<i>0.284^{††}</i>
	KTA (°)	<i>0.003*</i>	<i>0.293^{††}</i>
	SVU (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.649^{††}</i>

Tablo 4.7. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu (Devam)

	Parametre	p	r
HVP (mm)	HNS (°)	0.001*	0.357^{††}
HNS (°)	McGO (°)	0.024*	0.226[†]
	SVU (mm)	0.002*	0.304^{††}
HSBa(°)	McG (mm)	0.005*	0.280^{††}
	SOA (mm)	0.004*	0.286^{††}
	McGO (°)	0.001*	0.589^{††}
	McRO (°)	0.001*	0.484^{††}
	KTA (°)	0.001*	-0.705^{††}
	CKA (°)	0.001*	-0.668^{††}
	SVU (mm)	0.002*	-0.303^{††}
	C2-3A (°)	0.025*	-0.224[†]

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p < 0.05$), † 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon, †† 0.01 düzeyinde anlamlı korelasyon

Tablo 4.8. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu

	Çalışma			Kontrol		
	Parametre	p	r	Parametre	p	r
HMe (mm)	MeC3 (mm)	0.001*	0.798^{††}	MeC3(mm)	0.001*	0.763^{††}
	HNS (°)	0.044*	-0.286[†]	HVP(mm)	0.019*	-0.330[†]
	HSBa(°)	0.004*	-0.397^{††}	HNS (°)	0.004*	-0.396^{††}
	McGO (°)	0.001*	-0.484^{††}	McGO(°)	0.001*	-0.571^{††}
	McRO (°)	0.001*	-0.446^{††}	McRO(°)	0.012	-0.354[†]
	KTA (°)	0.034*	0.300[†]	KTA(°)	0.001*	0.479^{††}
	CKA (°)	0.001*	0.444^{††}	CKA(°)	0.002*	0.435^{††}
	C3-4A (°)	0.005*	-0.394^{††}			
HEb (mm)	HNS (°)	0.040*	-0.297[†]			
HC3 (mm)	MeC3 (mm)	0.001*	0.440^{††}	MeC3(mm)	0.001*	0.517^{††}
	HUY (mm)	0.007*	0.380^{††}	HUY (mm)	0.001*	0.478^{††}
	HMx(mm)	0.005*	0.393^{††}	HMx(mm)	0.001*	0.440^{††}
				HHP (mm)	0.001*	0.449^{††}
				C2-3A (°)	0.031*	-0.305[†]
MeC3 (mm)	McGO (°)	0.001*	-0.501^{††}	HVP (mm)	0.024*	-0.319[†]
	McRO (°)	0.001*	-0.454^{††}	McGO (°)	0.001*	-0.478^{††}
	CKA (°)	0.002*	0.436^{††}	KTA (°)	0.005*	0.391^{††}
				CKA (°)	0.012*	0.351[†]
HUY (mm)	HMx(mm)	0.001*	0.684^{††}	HMx(mm)	0.001*	0.849^{††}
				HHP (mm)	0.001*	0.790^{††}
	HHP (mm)	0.022*	0.609^{††}	HNS (°)	0.013*	0.351[†]
				SVU (mm)	0.002*	0.421^{††}

Tablo 4.8. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu (Devam)

	Çalışma			Kontrol		
	Parametre	p	r	Parametre	p	r
HMx(mm)	HHP (mm)	0.001*	0.853^{††}	HHP (mm)	0.001*	0.915^{††}
				HNS (°)	0.011*	0.356[†]
				HSBa(°)	0.001*	-0.474^{††}
	SVU (mm)	0.005*	0.390^{††}	McR (mm)	0.046*	0.283[†]
				KTA (°)	0.046*	0.284[†]
				SVU (mm)	0.001*	0.583[†]
HHP (mm)	HNS (°)	0.001*	0.471^{††}	HNS (°)	0.001*	0.493^{††}
				HSBa(°)	0.001*	-0.529^{††}
				McR (mm)	0.012*	0.352[†]
	HSBa(°)	0.007*	0.375^{††}	KTA (°)	0.003*	0.416^{††}
				CKA (°)	0.018*	0.335[†]
	SVU (mm)	0.001*	0.619^{††}	SVU (mm)	0.001*	0.700^{††}
HVP(mm)				HNS (°)	0.001*	0.553^{††}
				C1-4A (°)	0.001*	0.446^{††}

Tablo 4.8. Sagittal kesitte ölçülen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu (Devam)

	Çalışma			Kontrol		
	Parametre	p	r	Parametre	p	r
HNS (°)	McR (mm)	0.031*	0.306[†]			
	SVU (mm)	0.003*	0.412^{††}			
HSBa(°)	McR (mm)	0.023*	0.322[†]	McGO (°)	0.001*	0.613^{††}
	McGO (°)	0.001*	0.571^{††}	McRO (°)	0.001*	0.461^{††}
	McRO (°)	0.001*	0.489^{††}	KTA (°)	0.001*	-0.749^{††}
	KTA (°)	0.001*	-0.653^{††}	CKA (°)	0.001*	-0.731^{††}
	CKA (°)	0.001*	-0.596^{††}	SVU (mm)	0.001*	-0.547^{††}

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p < 0.05$), [†] 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon, ^{††} 0.01 düzeyinde anlamlı korelasyon

4.2. Sagittal Kesitte İncelenen Kranioservikal Bileşkenin Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular

Çalışmaya dahil edilen tüm bireyler incelendiğinde, sagittal kesitte ölçülen kranioservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili 9 parametrenin 2 tanesinde (McR,PADA) erkeklerin kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek değerlere sahip olduğu saptandı (Tablo 4.9). Kranioservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili 9 parametrenin yaş ile korelasyonu incelendiğinde; 1 tanesinde (CKA) yaş ile arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon olduğu, 4 tanesinde (SOA, ADA, McGO, McRO) yaş ile arasında negatif yönde anlamlı korelasyon olduğu ve yaş ile diğer parametreler arasında korelasyon olmadığı saptandı (Tablo 4.10). Kranioservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili 9 parametrenin 2 tanesinde (McG, SOA) temporomandibular eklem bozukluğu olan çalışma grubunun, 1 tanesinde (McR) kontrol grubunun istatistiksel olarak daha düşük değerlere sahip olduğu saptandı (Tablo 4.11). Sagittal kesitte ölçülen kranioservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili 9 parametrenin diğer parametreler ile korelasyonu Tablo 4.12’de, tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu ise Tablo 4.13’te gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırılması

	Parametre	Erkek		Kadın		p
		n	Ort. ± S.S.	n	Ort. ± S.S.	
1	McG (mm)	13	75.43±5.21	87	73.03±4.38	0.128
2	McR (mm)	13	36.66±2.58	87	34.40±2.75	0.014*
3	SOA (mm)	13	13.80±2.64	87	13.71±3.51	0.951
4	ADA (mm)	13	1.75±0.35	87	1.66±0.62	0.219
5	PADA (mm)	13	20.17±2.33	87	18.77±1.83	0.024*
6	McGO (°)	13	95.71±7.21	87	99.37±7.37	0.113
7	McRO (°)	13	89.01±8.87	87	90.73±7.94	0.569
8	KTA (°)	13	126.32±11.92	87	119.38±11.15	0.064
9	CKA (°)	13	159.35±9.53	87	155.64±9.73	0.188

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p<0.05$), n: Birey sayısı, SS: Standart sapma

Tablo 4.10. Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin yaş ile korelasyonu

	Parametre	p	r
1	McG (mm)	0.354	-0.094
2	McR (mm)	0.237	-0.119
3	SOA (mm)	0.003*	-0.293^{††}
4	ADA (mm)	0.021*	-0.231[†]
5	PADA (mm)	0.880	0.015
6	McGO (°)	0.041*	-0.205[†]
7	McRO (°)	0.011*	-0.252[†]
8	KTA (°)	0.053	0.194
9	CKA (°)	0.008*	0.265^{††}

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p < 0.05$), [†] 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon, ^{††} 0.01 düzeyinde anlamlı korelasyon

Tablo 4.11. Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre karşılaştırılması

	Parametre	Çalışma		Kontrol		p
		n	Ort. ± S.S.	n	Ort. ± S.S.	
1	McG (mm)	50	71.74±4.96	50	74.94±3.43	0.001*
2	McR (mm)	50	38.81±3.28	50	35.57±1.94	0.001*
3	SOA (mm)	50	12.25±3.01	50	15.19±3.14	0.001*
4	ADA (mm)	50	1.69±0.76	50	1.66±0.35	0.812
5	PADA (mm)	50	18.83±2.18	50	19.08±1.68	0.525
6	McGO (°)	50	98.22±8.15	50	99.58±6.62	0.361
7	McRO (°)	50	89.39±8.72	50	91.62±7.22	0.168
8	KTA (°)	50	121.45±11.61	50	119.11±11.25	0.310
9	CKA (°)	50	157.54±10.18	50	154.70±9.16	0.145

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p<0.05$), n: Birey sayısı, SS: Standart sapma

Tablo 4.12. Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu

	Parametre	p	r
McG (mm)	McR (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.372^{††}</i>
	SOA (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.412^{††}</i>
	PADA (mm)	<i>0.004*</i>	<i>0.284^{††}</i>
	McGO (°)	<i>0.046*</i>	<i>0.200[†]</i>
	McRO (°)	<i>0.004*</i>	<i>0.287^{††}</i>
	KTA (°)	<i>0.022*</i>	<i>-0.229[†]</i>
	CKA (°)	<i>0.019*</i>	<i>-0.235[†]</i>
	SVU (mm)	<i>0.046*</i>	<i>0.200[†]</i>
McR (mm)	SOA (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.314^{††}</i>
	ADA (mm)	<i>0.027*</i>	<i>-0.220[†]</i>
	PADA (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.442^{††}</i>
	SVU (mm)	<i>0.001*</i>	<i>0.392^{††}</i>
	C1-2A (°)	<i>0.050*</i>	<i>0.197[†]</i>
SOA (mm)	McGO (°)	<i>0.001*</i>	<i>0.378^{††}</i>
	McRO (°)	<i>0.001*</i>	<i>0.470^{††}</i>
	KTA (°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.339^{††}</i>
	CKA (°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.353^{††}</i>
ADA (mm)	McGO (°)	<i>0.002*</i>	<i>0.309^{††}</i>
	McRO (°)	<i>0.002*</i>	<i>0.300^{††}</i>
	CKA (°)	<i>0.001*</i>	<i>-0.331^{††}</i>
PADA (mm)	CKA (°)	<i>0.043</i>	<i>0.203[†]</i>
	C1-2A (°)	<i>0.020*</i>	<i>0.232[†]</i>

Tablo 4.12. Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu (Devam)

	Parametre	p	r
McGO (°)	McRO (°)	0.001*	0.835^{††}
	KTA (°)	0.001*	-0.710^{††}
	CKA (°)	0.001*	-0.828^{††}
McRO (°)	KTA (°)	0.001*	-0.536^{††}
	CKA (°)	0.001*	-0.752^{††}
KTA (°)	CKA (°)	0.001*	0.751^{††}
	SVU (mm)	0.001*	0.260^{††}

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p < 0.05$), † 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon, †† 0.01 düzeyinde anlamlı korelasyon

Tablo 4.13. Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu

	Çalışma			Kontrol		
	Parametre	p	r	Parametre	p	r
McG (mm)				McR (mm)	0.001*	0.519^{††}
				SOA (mm)	0.001*	0.443^{††}
				PADA (mm)	0.010*	0.363^{††}
				McRO (°)	0.031*	0.305^{††}
McR (mm)	ADA (mm)	0.037*	-0.295[†]	SOA (mm)	0.043*	0.287[†]
	PADA (mm)	0.004*	0.400^{††}	PADA (mm)	0.001*	0.554^{††}
	SVU (mm)	0.013*	0.347[†]	SVU (mm)	0.003*	0.409^{††}
SOA (mm)	McGO (°)	0.002*	0.421^{††}	McGO (°)	0.019*	0.331[†]
	McRO (°)	0.001*	0.464^{††}			
	KTA (°)	0.001*	-0.437^{††}	McRO (°)	0.001*	0.460^{††}
	CKA (°)	0.001*	-0.455^{††}			
ADA (mm)	McGO (°)	0.009*	0.367^{††}	CKA (°)	0.028*	-0.310[†]
	McRO (°)	0.011*	0.358[†]			
	CKA (°)	0.008*	-0.372^{††}			
McGO (°)	McRO (°)	0.001*	0.882^{††}	McRO (°)	0.001*	0.762^{††}
	KTA (°)	0.001*	-0.682^{††}	KTA (°)	0.001*	-0.747^{††}
	CKA (°)	0.001*	-0.853^{††}	CKA (°)	0.001*	-0.794^{††}
	C1-2A (°)	0.008*	-0.371^{††}	SVU (mm)	0.010*	-0.361[†]

Tablo 4.13. Sagittal kesitte ölçülen kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu (Devam)

	Çalışma			Kontrol		
	Parametre	p	r	Parametre	p	r
McRO (°)	KTA (°)	0.001*	-0.583^{††}	KTA (°)	0.001*	-0.467^{††}
				CKA (°)	0.001*	-0.645^{††}
	CKA (°)	0.001*	-0.823^{††}	SVU (mm)	0.048*	-0.281[†]
				C1-4A (°)	0.046*	-0.283[†]
KTA (°)	CKA (°)	0.001*	0.723^{††}	CKA (°)	0.001*	0.779^{††}
				SVU (mm)	0.001*	0.471^{††}
CKA (°)	C1-2A (°)	0.001*	0.301[†]	SVU (mm)	0.005*	0.390^{††}

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p < 0.05$), [†] 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon, ^{††} 0.01 düzeyinde anlamlı korelasyon

4.3. Sagittal Kesitte İncelenen Üst Servikal Vertebra Diziliminin Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular

Çalışmaya dahil edilen tüm bireyler incelendiğinde, sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili 5 parametrenin 1 tanesinde (SVU) erkeklerin kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek değerlere sahip olduğu saptandı (Tablo 4.14). Üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili 5 parametrenin yaş ile korelasyonu incelendiğinde; 1 tanesinde (C1-4A) yaş ile arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon olduğu ve yaş ile diğer parametreler arasında korelasyon olmadığı saptandı (Tablo 4.15). Üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili 5 parametrede çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 4.16). Üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili 5 parametrenin diğer parametreler ile korelasyonu Tablo 4.17’de, tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu ise Tablo 4.18’de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırılması

	Parametre	Erkek		Kadın		p
		n	Ort. ± S.S.	n	Ort. ± S.S.	
1	SVU (mm)	13	55.47±2.54	87	50.05±3.10	0.001*
2	C1-2A (°)	13	50.25±12.92	87	52.10±12.50	0.648
3	C2-3A (°)	13	7.09±3.27	87	5.90±3.15	0.094
4	C3-4A (°)	13	6.53±3.05	87	5.73±3.36	0.239
5	C1-4A (°)	13	61.82±8.28	87	60.66±11.70	0.473

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p<0.05$), n: Birey sayısı, SS: Standart sapma

Tablo 4.15. Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin yaş ile korelasyonu

	Parametre	p	r
1	SVU (mm)	0.593	0.054
2	C1-2A (°)	0.950	-.0006
3	C2-3A (°)	0.509	-0.067
4	C3-4A (°)	0.876	-0.016
5	C1-4A (°)	0.049*	0.197[†]

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p<0.05$), [†] 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon

Tablo 4.16. Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre karşılaştırılması

	Parametre	Çalışma		Kontrol		p
		n	Ort. ± S.S.	n	Ort. ± S.S.	
1	SVU (mm)	50	50.15±3.68	50	51.37±3.30	0.086
2	C1-2A (°)	50	51.02±13.60	50	52.71±11.37	0.502
3	C2-3A (°)	50	6.29±3.49	50	5.81±2.83	0.446
4	C3-4A (°)	50	6.27±3.52	50	5.39±3.06	0.184
5	C1-4A (°)	50	60.99±13.15	50	60.62±9.19	0.872

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p<0.05$), **n**: Birey sayısı, **SS**: Standart sapma

Tablo 4.17. Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin diğer parametreler ile korelasyonu

	Parametre	p	r
SVU (mm)	MeC3 (mm)	0.046*	0.200 [†]
	HUY (mm)	0.026*	0.223 [†]
	HMx(mm)	0.001*	0.474 ^{††}
	HHP (mm)	0.001*	0.649 ^{††}
	HNS (°)	0.002*	0.304 ^{††}
	HSBa(°)	0.002*	-0.303 ^{††}
	McG (mm)	0.046*	0.200 [†]
	McR (mm)	0.001*	0.392 ^{††}
	KTA (°)	0.001*	0.260 ^{††}
C1-2A (°)	HC3 (mm)	0.026*	-0.222 [†]
	McR (mm)	0.050*	0.197 [†]
	PADA (mm)	0.020*	0.232 [†]
	C1-4A (°)	0.001*	0.624 ^{††}
C2-3A (°)	HSBa(°)	0.025*	-0.224 [†]
	C3-4A (°)	0.001*	0.478 ^{††}
	C1-4A (°)	0.040*	0.206 [†]
C1-4A (°)	HC3 (mm)	0.016*	-0.241 [†]

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p < 0.05$), [†] 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon

Tablo 4.18. Sagittal kesitte ölçülen üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili parametrelerin tanıya göre diğer parametreler ile korelasyonu

	Çalışma			Kontrol		
	Parametre	p	r	Parametre	p	r
SVU (mm)	HMx(mm)	0.005*	0.390^{††}	HMx(mm)	0.001*	0.583[†]
	HHP (mm)	0.001*	0.619^{††}	HHP (mm)	0.001*	0.700^{††}
	McR (mm)	0.013*	0.347[†]	McR (mm)	0.003*	0.409^{††}
C1-2A (°)	McGO (°)	0.008*	-0.371^{††}	HC3(mm)	0.031*	-0.305[†]
	CKA (°)	0.001*	0.723^{††}	C1-4A (°)	0.001*	0.530^{††}
	C1-4A (°)	0.001*	0.686^{††}			
C2-3A (°)	C3-4A (°)	0.003*	0.414^{††}	C3-4A (°)	0.001*	0.557^{††}
C3-4A (°)	HMe (mm)	0.005*	-0.394^{††}			
C1-4A (°)				HVP(mm)	0.001*	0.446^{††}

* İstatistiksel olarak anlamlı fark mevcut ($p < 0.05$), † 0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon

5. TARTIŞMA

Os hyoideum'un çeşitli anatomik yapılar ile olan bağlantısı nedeniyle, os hyoideum pozisyonunun; solunum, fonasyon, çiğneme, yutma fonksiyonlarının yanı sıra havayolu açıklığı ile kraniyoservikomandibular postürün korunmasında kritik öneme sahip olduğu düşünülmektedir (Oi ve ark., 2004; Pettit ve Auvenshine, 2020). Servikal vertebraların eğriliğinin tespit edilmesi ile kraniyoservikal bölge ve omuz kuşağı postürünün korunmasında, özellikle suprahyooid ve infrahyoid kasların os hyoideum ile olan bağlantısının belirleyici olduğu bildirilmiştir (Rocabado, 1983). Ayrıca os hyoideum pozisyonu ve biyomekaniğinin incelenmesinin, boyun rahatsızlıklarının tanı ve tedavisinde önemli olduğu belirtilmiştir (Zheng ve ark., 2012). Hyoid kemiğin pozisyonu ile TMB arasındaki ilişki tartışmalı olsa da, hyoid kemiğin pozisyonundaki değişikliklerin genellikle servikal bölgede ortaya çıkan ağrılı semptomlar ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (Rubin ve ark., 2021). Os hyoideumun kraniyoservikomandibular sistem arasında kurduğu muskuloligamentöz bağlantılar nedeniyle, miyofasiyal ağrı gibi kronik ağrı bozukluklarından muzdarip hastalarda kompensatuar bir mekanizma olarak ileri baş duruşu görülebileceği belirtilmektedir (Silva ve ark., 2009, Pettit ve Auvenshine, 2020).

Temporomandibular eklem dejenerasyonu görülme riskinin yaş ile beraber arttığı ve en yaygın olarak 18-45 yaş arası kadın bireylerde görüldüğü bildirilmiştir. Kadınların genetik, anatomik ve psikolojik özelliklerinin, temporomandibular eklem bozuklukları riskini arttırabileceği öne sürülmüştür (Tanaka ve ark., 2008; Schiffman ve ark., 2014). Kadınlarda östrojen seviyelerinin ergenlik döneminde ve menopoza yakın dönemde dalgalanarak eklem stabilitesini etkileyebileceği öne sürülmüştür (Ivković ve ark., 2018). Androjenlerin ise eklem için koruyucu bir faktör olarak inflamatuvar yanıtı baskılayıp ağrıyı azaltabileceği bildirilmiştir. Zhou ve ark. çalışmalarında, osteoartritli ve belirsiz osteoartrit grubundaki hastaların büyük bir oranının kadın bireylerden oluştuğunu belirtmiştir (Zhou ve ark., 2021). Bizim çalışmamızda da Zhou ve ark.'nın verilerine uyumlu olarak, TMED'li çalışma grubunun çoğunluğunu kadın bireyler oluşturmaktadır.

Çalışmamızda; hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili 6 parametrede (HC3, MeC3, HUY, HMx, HHP, HNS), kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi

ile ilgili 2 parametrede (McR,PADA), üst servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili 1 parametrede (SVU) erkeklerin kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek değerlere sahip olduğu saptandı. Çalışma ve kontrol gruplarının ağırlıklı olarak kadın bireylerden oluşması nedeniyle, erkek popülasyonu için daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip ileri çalışmaların parametrelerdeki farklılıkları daha iyi ortaya koyabileceği düşünülmektedir. Popülasyonları alt gruplara ayıran gelecekteki çalışmalar ile; hyoid pozisyonu, kraniyoservikal bileşke ve üst servikal vertebra dizilimi değerlendirilirken klinikte doğru tanı elde etmek için hastanın yaşının ve cinsiyetinin dikkate alınmasının faydalı olabileceğini düşünülmektedir.

Literatürde temporomandibular eklem bozukluğu olan bireylerde os hyoideum pozisyonunun lateral sefalogramlar kullanılarak değerlendirildiği birçok çalışma bulunmaktadır (Andrade ve ark., 2007; Zhou ve ark., 2021; Ekici ve Camcı, 2024). Andrade ve ark. os hyoideum'un servikal 3. vertebraya olan vertikal ve horizontal mesafesini inceleyerek os hyoideum pozisyonunun TMB olan ve olmayan bireylerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediğini, bu nedenle TMB'nin os hyoideum pozisyonunda her zaman değişikliğe neden olmayabileceğini öne sürmüştür (Andrade ve ark., 2007). Bizim çalışmamızda KIBT görüntüleri üzerinde incelenen hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili 10 parametrede, çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu durumun, kraniyoservikomandibular sistemin musküler yapılarındaki kompensatuar mekanizmaların etkisiyle, TMED'nin os hyoideum pozisyonunda belirgin bir morfometrik değişikliğe neden olmayabileceği ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Câmara-Souza ve ark.; diş hekimliği öğrencilerine ait 80 lateral sefalogram görüntülerinde, os hyoideum pozisyonunu hyoid üçgen belirleyerek değerlendirmiştir. Buna göre os hyoideumun en anterosuperior'unun (H), C3 (Servikal üçüncü vertebra'nın en anteroinferioru)-RGnn (Symphysis mentalis'in en posterosuperior'u) hattının tam orta noktası (H')'na olan mesafesi ölçülmüştür. H-H' arasındaki standart mesafe, tepe noktası aşağıya bakacak şekilde 5mm olarak belirlenmiştir. Tepe noktası aşağı bakacak şekilde 5mm'den fazla olan değerler os hyoideumun düşük olduğunu, tepe noktası yukarı bakacak şekilde olan değerler ise os hyoideumun yüksek olduğunu ve H-H' değerinin negatif olduğunu göstermektedir. İncelenen parametreler ile os

hyoideum pozisyonu ve TMB arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamadığı bildirilmiştir (Câmara-Souza ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda, hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerden biri olan hyoid üçgen yüksekliği (HUY) mesafesi, KIBT görüntülerinde incelenerek çalışma grubunda ortalama 6.32 ± 4.23 mm, kontrol grubunda ise ortalama 4.89 ± 4.83 mm olarak ölçülmüştür. Bizim çalışmamızda da, Câmara-Souza ve ark.'nın çalışmasına benzer olarak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Ekici ve Camcı, 55 TMB'li ve 58 gönüllü bireyin sefalometrik görüntülerini incelemiştir. Os hyoideum pozisyonu ile ilgili incelenen 3 uzunluk parametresinin (Hy-Ba, Hy-NSL ve Hy-NL) TMB'li olanlarda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha kısa olduğunu ve bu verilerin basis cranii eğimi ya da os hyoideum pozisyonu ile ilişkilendirilebileceğini bildirmiştir. Hyoid açısı (Go/Hy/Me) parametresinin ise TMB'li olanlarda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha büyük olduğunu belirtmiştir. Bu bulguların TMB'li bireylerde os hyoideum pozisyonunun cranium'a daha yakın olması ile ilişkilendirilebileceğini ve os hyoideum yükselmesinin TMB'li bireylerde temel ve yardımcı çiğneme kaslarında oluşabilecek olası aşırı yüklenmeye işaret edebileceğini öne sürmüştür (Ekici ve Camcı, 2024). Derwich ve Pawlowska, TMB'li 40 bireyin lateral sefalogram görüntülerinde oklüzal splint ve fizyoterapi tedavisi sonrasında os hyoideum pozisyonunun inferior yönde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiğini ve kontrol grubundaki 15 bireyde ise bu değişikliklerin gözlenmediğini bildirmiştir (Derwich ve Pawlowska, 2022). Surendran ve ark. lateral sefalogram görüntülerinde Sınıf 2 vertikal büyüme yönlü TMB'li bireylerde; Sınıf 2 horizontal büyüme yönlü TMB ve Sınıf I TMB olmayan bireylere göre os hyoideum pozisyonunun posteroinferior yönde konumlandığını bildirmiştir. Go/Hy/Me açı parametresinin Sınıf 2 TMB'li bireylerde (hem vertikal hem de horizontal yönde), Sınıf 1'li TMB olmayan bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olmasının; os hyoideum pozisyonu ile TMB arasında güçlü bir korelasyon olduğunu gösterebileceği, inferior yönde bir dil pozisyonu ve daralmış bir hava yolu ile sonuçlanabileceği ileri sürülmüştür (Surendran ve ark., 2024). Bizim çalışmamızda TMED'li bireyler ve kontrol grubu arasında os hyoideum pozisyonunun istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemesinin, hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesinde görüntüleme yöntemi olarak KIBT kullanılmasından ya da farklı

desteklemektedir. Bu sonuçların, os hyoideum'un yaşlanma ile beraber inferior yönde hareket ettiğine işaret edebileceği düşünülmektedir. Jose ve ark. TMB'li bireylerde nöromusküler ortezleme tedavisi sonrasında os hyoideum pozisyonunun anteroinferiora doğru hareket edebileceğini öne sürmüştür. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (Jose ve ark., 2023). Bizim çalışmamızda os hyoideum pozisyonunun geniş parametrelerle ile KIBT görüntüleri üzerinde incelenmesiyle elde edilen verilerin, nöromusküler ortezleme gibi kraniyoservikomandibular sistem patolojilerinin tedavi süreçlerinin değerlendirilmesi amacıyla referans değerler oluşturularak literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Bizim çalışmamızda KIBT görüntülerinde hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilgili 10 parametrede çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanamamıştır. Hyoid kemik pozisyonunun değerlendirilmesi ile ilişkili parametrelerin diğer parametrelerle korelasyonu incelendiğinde hyoid kemiğin mandibula'ya göre pozisyonundaki ve servikal üçüncü vertebra'ya olan mesafesindeki değişimlerin; mandibula ve servikal 3. vertebrae arasındaki mesafe ile pozitif korelasyon gösterdiği görülmektedir. Bu korelasyonların, kraniyoservikomandibular sistemin osteoartiküler yapıları arasındaki kompensatif ve adaptif mekanizmalara işaret edebileceği düşünülmektedir. Literatürde, TMB'li hastalarda suprahyooid ve infrahyoid kaslarda artan gerilim nedeniyle os hyoideum pozisyonunda oluşan değişimlerin ileri baş duruşu ile kompanse edilebileceği iddia edilmiştir (Minervini ve ark., 2023). Kang, temporomandibular eklem osteoartritli olan hastalarda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla ileri baş duruşu görülmesinin daralmış hava yolu açıklığını telafi etmek amacıyla gelişen bir kompensasyon mekanizması olabileceğini öne sürmüştür (Kang, 2020).

Bizim çalışmamızda; TMED'li bireylerde SOA parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük, McR parametresinde ise yüksek değerler görülmesinin literatürde belirtilen ileri baş duruşu postür bozukluğu ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Os hyoideum pozisyonu parametrelerinde anlamlı fark görülmemesinin ise temporomandibular eklem dejenerasyonu olanlarda kraniyoservikomandibular sistemde gelişebilecek adaptif kas kompensasyonları nedeniyle os hyoideum pozisyonunda belirgin morfometrik bir değişikliğe neden

olmayabileceği görüşünü desteklediği düşünülmektedir. Literatürde TMED’li bireylerde KIBT ile hyoid kemik pozisyonunun değerlendirildiği çalışmalar kısıtlı olduğundan, hyoid kemik pozisyonunun geniş parametreler ile değerlendirildiği çalışmamızdan elde edilen verilerin, referans değer aralıklarının belirlenmesinde literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde temporomandibular eklem bozuklukların şiddetinin zamanla artmasıyla baş ve boyun bölgesinde kompensatuar veya antalgik posture yol açabileceği öne sürülmüştür (Cuenca-Martínez ve ark., 2020). Birçok çalışmada regio cranialis, art. temporomandibularis ve vertebrae cervicales arasındaki anatomik, fonksiyonel ve klinik ilişki desteklenmesine rağmen; temporomandibular bozukluklar ile baş ve boyun postür değişiklikleri arasındaki ilişki mekanizmasının belirsizliği hala tartışılmaktadır (Di Giacomo ve ark., 2018; Converti ve ark., 2022). Temporomandibular eklem bozukluğu olan hastalarda kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi için kullanılan açı parametrelerinde gözlenen değişikliklerin; nöromüsküler sistemde ve propriosepsiyondaki bozulmaya adaptif olarak servikal fleksör ve ekstansör kaslarda gelişen kompensasyonla ilişkili olabileceği öne sürülmektedir. (Sjölander ve ark., 2002). Kim ve ark. TMB’li bireylerde üst servikal vertebrae morfolometrik ölçümlerinin incelenerek radyolojik indeks oluşturulmasının temporomandibular eklem bozukluğunun tanı ve tedavi süreçlerinin yönetilmesine katkı sunabileceğini ileri sürmektedir (Kim ve ark., 2020). TMED’li bireylerde üst servikal vertebra diziliminin KIBT görüntülerinde ilk kez değerlendirildiği ve kraniyoservikal bileşkenin geniş parametreler ile değerlendirildiği çalışmamızdan elde edilen veriler ile, kraniyoservikomandibular sistem patolojilerinin tanı ve tedavi süreçlerinin incelenmesinde kullanılmak üzere referans değerler oluşturarak literature katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Literatürde TMB’nin servikal postür ile ilişkisini inceleyen bazı çalışmalar ilişki olduğunu, bazıları ise olmadığını bildirmiştir (Rakesh ve ark., 2014). Coşkun Benlidayı ve ark. lateral sefalogram görüntülerinde servikal ikinci ve yedinci vertebrae arasındaki açığı ölçmüş (C2-C7), C2-C7 açısının pozitif değerlerinin servikal lordozu, negatif değerlerin ise servikal kifozu gösterebileceğini ileri sürmüştür. Elde edilen verilere göre C2-C7 parametresinin referans değerlerin altında olmasının temporomandibular eklem bozuklukları olanlarda servikal hipolordoz ile

ilişkilendirilebileceğini öne sürmüştür. Servikal sagittal hizalamanın ise iki hasta grubu arasında farklılık göstermediğini bildirmiştir (Coşkun Benlidayı ve ark., 2020). Bizim çalışmamızda kraniyoservikal açı iki farklı parametre ile değerlendirilmiş, çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda kraniyoservikal açının her iki grup arasında anlamlı farklılık göstermemesinin, görüntüleme yöntemi farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Üst servikal vertebra dizilimi ise beş parametre ile değerlendirilmiş, çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Rocabado, suboccipital boşluğun korunmasının nörovasküler yapıların sıkışmasını önleyeceğini bildirmiştir. Suboccipital boşlukta görülen değişimlerin eklem hipomobilitesi, kas gerginliği ve lokal ağrıya neden olabileceği bildirilmiştir (Rocabado, 1983). Câmara-Souza ve ark.; diş hekimliği öğrencilerine ait 80 lateral sefalogram görüntülerinde kraniyoservikal açı ve oksiput-atlas mesafesi parametrelerini kullanarak temporomandibular eklem bozukluğu ile kraniyoservikal postür arasındaki ilişkiyi incelemiştir. O-A mesafesinin referans değerlerine göre; 4mm'den düşük değerlerin başın posterior rotasyonu ile, 9mm'den yüksek değerlerin ise başın anterior rotasyonu ile ilişkilendirildiği belirtilmiştir. İncelenen parametreler ile kraniyoservikal postür ve TMB arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamadığı ifade edilmiştir (Câmara-Souza ve ark., 2018). Raya ve ark. C0-C1 mesafe ve kraniyoservikal açı parametrelerini inceleyerek kraniyoservikal pozisyonunun TMB'li olan ve olmayan kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediğini bildirmiştir (Raya ve ark., 2017). Ekici ve Camcı; 55 TMB'li ve 58 gönüllü bireyin sefalometrik görüntüleri üzerinde değerlendirilen C0-C1 ve C1-C2 parametrelerinin her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediğini ifade etmiştir (Ekici ve Camcı, 2024). Matheus ve ark. temporomandibular eklem disfonksiyonu semptomları olan (30) ve olmayan (30) bireylerin MR görüntüleri üzerinde disk pozisyonu açısından değerlendirmiştir. Bu bireylerin lateral sefalogram görüntülerinde belirlenen parametreler ile baş ve servikal postürü incelemiştir. Suboccipital boşluk (C0-C1) değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu belirtilmiştir (Matheus ve ark., 2009). Bizim çalışmamızda KIBT görüntülerinde suboccipital aralık mesafe parametresinde (SOA) TMB'li hastalarda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük değerler görülmektedir.

Kraniyomandibular ve kraniyoservikal sistemler arasındaki biyomekanik, nörodinamik ve fizyolojik ilişkilerin birbiri üzerindeki karşılıklı etkisi nedeniyle ortodontik tedavi süreçlerinin vertebrae cervicales üzerindeki mekanik etkilerinin ve adaptif değişikliklerin değerlendirilmesinin önemli olduğu belirtilmiştir. Paço ve ark. 18-50 yaş arası TMB'li 42 bireyi preortodontik ve postortodontik lateral sefalogram görüntüleri üzerinde incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre TMB'li bireylerde ortodontik tedavi sonrasında C0-C1 parametresinde görülen artışın ise servikal kolon düzleşmesi ile ilişkili olabileceği ifade edilmiştir (Paço ve ark., 2021). Tedavi sonrasında suboccipital aralık mesafesinde artış görülmesinin, çalışmamız ile elde edilen referans değerlerin ortodontik tedavi süreçlerinin değerlendirilmesinde KIBT'nin kullanılması nedeniyle önemli olabileceği düşünülmektedir.

Joy ve ark. TMB'li hastalarda kontrol grubuna göre opistiondan kraniyovertebral açının kesiştiği noktaya kadar olan uzunluktaki artışın, ileri baş duruşu ile ilişkilendirilebileceğini bildirmiştir. Bu morfometrik değişikliklerin TMB'ye karşı geliştirilen bir kompensasyon mekanizması olarak cranium'un vertebrae cervicales'e göre hiperekstansiyonunu gösterebileceği öne sürülmüştür (Joy ve ark., 2021). Bizim çalışmamızda KIBT görüntüleri üzerinde değerlendirilen Mc Rae hattının, TMED'li bireylerde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksek değerlere sahip olmasının, literatürdeki bu verilerle uyumlu olarak ileri baş duruşuna işaret edebileceği düşünülmektedir.

Bizim çalışmamızda kraniyoservikal bileşkenin değerlendirilmesi ile ilgili ölçülen 9 parametrenin 2 tanesinde (McG, SOA) temporomandibular eklem bozukluğu olanlarda ve 1 tanesinde (McR) kontrol grubunda istatistiksel olarak daha düşük değerler saptanmıştır. TMED'li bireylerde, SOA parametrelerinde düşük ve McR parametresinde ise yüksek değerler görülmesinin literatürde belirtilen ileri baş duruşu postür bozukluğu ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda, KIBT görüntüleri üzerinde TMB'li bireyler ile kontrol grubu arasında kraniyoservikal bileşkenin geniş parametreler ile değerlendirildiği verilerin mevcut literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Joy ve ark. çalışmalarında TMB'nin yol açtığı ileri baş duruşu nedeniyle oluşan stres yükünün en fazla servikal 1,2, ve 3. vertebralarda taşındığını bildirmiştir (Joy ve ark., 2021). Bizim çalışmamızda da servikal 1-4. vertebralar arasındaki mesafe ve açı

parametreleri değerlendirilmiştir. Sagittal kesitte ölçülen st servikal vertebra diziliminin değerlendirilmesi ile ilgili 5 parametrede çalışma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. KIBT görüntüleri üzerinde TMB’li bireyler ile kontrol grubu arasında st servikal vertebra diziliminin ilk kez değerlendirildiği çalışma verileri ile mevcut literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmayla TMED’li bireylerde kraniyoservikomandibular sistemin kemik komponentlerindeki değişikliklerin anlaşılması amacıyla temporomandibular eklem dejenerasyonu olan bireyler ve kontrol grubunda yaş, cinsiyet ve tanıya göre hyoid kemik pozisyonu, kraniyoservikal bileşke ve üst servikal vertebra dizilimi ile ilgili morfometrik değişiklikler incelenmiştir. Hyoid kemik pozisyonu ve kraniyoservikal bileşkenin geniş parametreler ile ayrıntılı olarak incelendiği, üst servikal vertebra diziliminin geniş parametreler ile ilk kez KIBT kullanılarak değerlendirildiği ve parametreler arasındaki korelasyonların incelenerek temporomandibular eklem dejenerasyonu olanlarda kraniyoservikomandibular sistem komponentlerinin birbirine olan etkisinin değerlendirildiği çalışmamız ile, referans değer aralıklarının saptanarak literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Elde edilen referans değer aralıklarının temporomandibular eklem bozukluğu olan bireylerde hastalığın prognozu ve tedavi protokollerinin belirlenmesinde, oklüzyon tedavilerinin postür üzerindeki etkilerinin incelenmesinde, ortodontik tedaviler nedeniyle oluşabilecek postüral değişikliklerin değerlendirilmesinde ve hastanın erken dönemde stabilizasyon splinti ve fizik tedavi gibi terapatik uygulamalara yönlendirilmesinde, kraniyoservikomandibular sistem patolojilerinin tanı ve tedavi süreçlerinin değerlendirilmesinde yardımcı olabileceğini düşünmekteyiz. Kraniyoservikomandibular sistem patolojilerinin tanı ve tedavi süreçlerinin değerlendirilmesinde incelenen morfometrik değerlerin diş hekimliği ve fizik tedavi ve rehabilitasyon alanlarında çalışan sağlık profesyonelleri tarafından multidisipliner olarak değerlendirilmesinin önemli olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmalar arasındaki değer farklılıklarının görüntüleme yöntemi farklılıklarından, birey sayısı, yaş dağılımı ve popülasyonun cinsiyet dağılımı değişkenliğinden, temporomandibular eklem bozukluklarının alt sınıfları farklılıklarından ve iskeletsel sınıf farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Standart değerlerin belirlenebilmesi için farklı popülasyonlarda, temporomandibular eklem bozukluklarının alt sınıfları arasında, iskeletsel sınıflar arasında, ortodontik, oklüzal ve fizik tedavilerin öncesi ve sonrasında konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir. Mevcut çalışmada, TMB’nin

yaygın görüldüğü popülasyon ile uyumlu olarak kadın birey sayısı fazladır. Kadınların çalışma popülasyonu içinde daha yüksek oranda yer almasının, çalışmanın retrospektif tasarımına bağlı olarak erkeklerin daha büyük kafa boyutlarına sahip olmaları sebebiyle opisthion noktasının görüntülenebildiği örnek sayısının sınırlı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Erkek bireyleri kapsayan daha geniş örneklemli çalışmaların yapılmasının, cinsiyetler arasındaki farklılıkların değerlendirmesi açısından önemli olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın retrospektif tasarımı nedeniyle, TMB hastalarında semptom şiddetine ilişkin bir değerlendirme yapılamamış olmasının, çalışmanın bir kısıtlılığı olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. TMB semptomları ile kraniyoservikomandibular sistemin kemik komponentlerindeki morfometrik değişimler arasındaki ilişkinin daha kapsamlı biçimde değerlendirilebilmesi için, gelecekte eklem yumuşak doku komponentlerinin ve spesifik TMB alt gruplarının manyetik rezonans görüntüleme ile, kraniyoservikomandibular sistemin morfometrik özelliklerinin ise KIBT ile incelendiği çalışmaların yapılmasının literatüre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Andrade AV, Pires FG, Teixeira-Salmela LF. Cervical spine alignment and hyoid bone positioning with temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2007;34:767-772.
- Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, ve ark. Anatomy of the temporomandibular joint. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2007;28:170-183.
- An JS, Park JH, Kim YH, ve ark. Influence of temporomandibular joint disc displacement on craniocervical posture and hyoid bone position. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2015;147(1):72-79.
- Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 5. Baskı, Cilt 1. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2014. s.216-221.
- Armijo-Olivo S, Magee DJ, Parfitt M, ve ark. Head and cervical posture in patients with temporomandibular disorders. *Journal of Orofacial Pain*. 2011;25(3):199-209.
- Asadi H, Budenz A. *Anatomy of the masticatory system in temporomandibular disorders: A translational approach from basic science to clinical applicability*. Elsevier; 2018. s.17-33.
- Atamaz Pınar Y. *Baş ve Boyun Anatomisi*. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; 2019.
- Auvenshine RC, Pettit NJ. The hyoid bone: an overview. *CRANIO*. 2020;38(1):1-8.
- Barghan S, Tetradis S, Mallya SM. Application of cone beam computed tomography for assessment of the temporomandibular joints. *Australian Dental Journal*. 2012;57:109-118.
- Bartsch T, Goadsby PJ. Increased responses in trigeminocervical nociceptive neurons to cervical input after stimulation of the dura mater. *Brain*. 2003;126(8):1801-1813.
- Bedoya A, Osorio JC, Tamayo JA, ve ark. Morphometry of the cranial base and the cranial-cervical-mandibular system. *CRANIO*. 2014;32(3):199-207.
- Bevilaqua-Grossi D, Chaves TC, Oliveira AS, ve ark. Cervical spine signs and symptoms. *Journal of Applied Oral Science*. 2007;15:259-264.
- Bexander CS, Mellström A, Johansson H. Effect of gaze direction on neck muscle activity. *Experimental Brain Research*. 2005;167:422-432.
- Bordoni B, Varacallo M. *Anatomy, head and neck, temporomandibular joint*. StatPearls Publishing; 2019.
- Brodie AG. Anatomy and physiology of head and neck musculature. *American Journal of Orthodontics*. 1950;36(11):831-844.

Câmara-Souza MB, Bevilaqua-Grossi D, ve ark. Cervical posture analysis in dental students. CRANIO. 2018;36(2):85-90.

Checherita LE, Antohi C, Stamatina O, Lucian S. TMJ muscle implication in posture relation. Romanian Journal of Medical and Dental Education. 2019;8(12).

Chisnoiu AM, Picos, AM, Popa S, Chisnoiu, PD, Lascu L, Picos A, Chisnoiu, R. Factors involved in TMD etiology. Clujul Medical. 2015;88(4):473-478.

Clark JG, Abdullah KG, Mroz TE, Steinmetz MP. Biomechanics of the craniovertebral junction. In: Biomechanics in Applications. 2011. s.189-210.

Converiti I, Palermo A, Mancini A, Maggiore ME, Tartaglia, GM, Ferrara E, Vecchiet F, Lorusso F, Scarano A, Bordea IR. TMJ and cervical spine relationship. Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents. 2022;36(2):179-191.

Coskun Benliday I, Güzel R, Tatlı U, Salimov F, Keçeli O. Neck pain and cervical alignment in TMD. CRANIO. 2020;38(3):174-179.

Cuccia A, Caradonna C. Stomatognathic system and posture. Clinics. 2009;64(1):61-66.

Cuenca-Martínez F, Herranz-Gómez A, Madroñero-Miguel B, Reina-Varona Á, La Touche R, Angulo Díaz P, Santiago PM, Joaquín DC, Tamara López-de-Uralde-Villanueva I. Craniocervical features in TMD. Journal of Clinical Medicine. 2020;9(9):2806.

D'Attilio M, Epifania E, Ciuffolo F, Salini V, Filippi MR, Dolci M, Festa F, Tecco S. Cervical lordosis in skeletal class II. CRANIO. 2004;22(1):27-44.

Da Costa CD, Da Costa TD. Review of Brodie's theory. Acta Scientific Dental Sciences. 2021;5(8).

De Farias Neto JP, De Santana JM, De Santana-Filho VJ, Quintans-Junior LJ, De Lima Ferreira AP, Bonjardim LR. Radiographic measurement of cervical spine. Archives of Oral Biology. 2010;55(9):670-678.

Debernardi A, D'Aliberti G, Talamonti G, Villa F, Piparo M, Collice M. Craniovertebral junction ligaments. Neurosurgery. 2011;68(2):291-301.

Derwich M, Pawlowska E. Hyoid bone position after splint therapy. Journal of Clinical Medicine. 2022;11(17):4939.

Di Giacomo P, Ferrara V, Accivile E, Ferrato G, Polimeni A, Di Paolo C. Cervical spine and skeletal class II. Pain Research and Management. 2018;2018:4286796.

Di Lazzaro V, Güney F, Akpınar Z, Yürüten B, Oliviero A, Pilato F, Saturno E, Dileone M, Tonali PA, Rothwell JC. Trigemino-cervical reflexes. Supplements to Clinical Neurophysiology. 2006;58:110-119.

Dos Anjos Pontual M, Freire JSL, Barbosa JMN, Frazão MAG, Dos Anjos Pontual A, Fonseca da Silveira MM. TMJ bone changes with CBCT. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012;41(1):24-29.

Doual A, Léger JL, Doual JM, Hadjiat F. The hyoid bone and vertical dimension. *L'Orthodontie Française*. 2003;74(3):333-363.

Ekici Ö, Camcı H. TMD, cervical posture and hyoid bone. *CRANIO*. 2024;42(2):132-141.

Ergun KM, Hayran M, Demiryürek D, Bayramoğlu A. *Anatomi*. Ankara: MN Medikal & Nobel Tıp; 2014.

Eriksson PO, Häggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H. Mandibular and head-neck movements. *Journal of Dental Research*. 2000;79(6):1378-1384.

Falla D, Bilenkij G, Jull G. Muscle activation in chronic neck pain. *Spine*. 2004;29(13):1436-1440.

Faulin EF, Guedes CG, Feltrin PP, Joffiley CM, Mithie SC. TMD and abnormal head postures. *Brazilian Oral Research*. 2015;29(1):1-6.

Flores HF, Ottone NE, Fuentes R. Cervical spine morphometry. *CRANIO*. 2017;35(2):79-85.

Gao D, Zhang S, Kan H, Zhang Q. Cervical angle and TMD. *CRANIO*. 2024;42(6):745-751.

Gökmen FG. *Sistematik Anatomi*. İzmir: Güven Kitabevi; 2003.

Hassan B, Van der Stelt P, Sanderink G. CBCT measurement accuracy. *European Journal of Orthodontics*. 2009;31(2):129-134.

Hayashi I. Cranial base morphology. *European Journal of Orthodontics*. 2003;25(4):385-391.

Hellström F, Thunberg J, Bergenheim M, Sjölander P, Djupsjöbacka M, Johansson, H. Bradykinin effects on neck muscles. *Neuroscience Research*. 2002;42(2):91-99.

Hoens A. Orthopaedic clinical examination. *Physiotherapy Canada*. 2008;60(2):198.

Huggare JÅ, Raustia AM, Makofsky HW. Head posture in CMD. *CRANIO*. 1992;10(3):173-179.

Ivković N, Racic M, Lecic R, Bozovic D, Kulic M. TMD symptoms and estrogen. *Journal of Oral Facial Pain Headache*. 2018;32(2):151-158.

Jonas R, Wilke HJ. The cervical spine. In: *Biomechanics of the Spine*. Elsevier; 2018. s.11-34.

Jose R, Sreenivasan IP, Shanmugham AM, Nair PK, Kumar KS, Ramachandran A. CBCT evaluation of hyoid bone. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 2023;35(1):97-101.

Joy TE, Tanuja S, Pillai RR, Dhas Manchil PR, Raveendranathan R. Craniocervical posture in TMJ disorders. *CRANIO*. 2021;39(5):391-397.

Jull GA, O'leary SP, Falla DL. Craniocervical flexion test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008;31(7):525-533.

Kang JH. TMJ osteoarthritis and posture. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020;78(12):2183-2192.

Kim JR, Jo JH, Chung JW, Park JW. Upper cervical abnormalities in TMD. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology*. 2020;129(5):514-522.

Kim SH, Choi SK. Hyoid bone after mandibular setback. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*. 2020;42:1-9.

Kumar AM. Anand's Human Anatomy for Dental Students. New Delhi: Jaypee Brothers; 2012.

La Touche R, París-Aleman A, Von Piekartz H, Mannheimer JS, Fernández-Carnero J, Rocabado M. Cranio-cervical posture and pain. *Clinical Journal of Pain*. 2011;27(1):48-55.

Larheim T, Abrahamsson AK, Kristensen MLZA, Arvidsson LZ. TMJ diagnostics using CBCT. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2015;44(1):20140235.

Lewis EL, Dolwick MF, Abramowicz S, Reeder SL. TMJ imaging. *Dental Clinics of North America*. 2008;52(4):875-890.

Liu Y, Chen W, Wei Y, Zhang G, Zhang X, Sharhan HM, Cao B. Orthodontic vertical control and airway. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):532.

Mahmoud NF, Hassan KA, Abdelmajeed SF, Moustafa IM, Silva AG. Forward head posture. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2019;12(4):562-577.

Markose E, Vikraman B, Veerabahu M. 2D vs 3D CT. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2009;8:8-12.

Matheus RA, Ramos-Perez FMM, Menezes AV, Ambrosano GMB, Haiter-Neto F, Bóscolo FN, Almeida SMD. TMD and cervical posture. *Journal of Applied Oral Science*. 2009;17:204-208.

Mercuri LG. Temporomandibular Joint Total Joint Replacement. Switzerland: Springer; 2016.

Minervini G, Franco R, Marrapodi MM, Crimi S, Badnjević A, Cervino G, Bianchi A, Cicciù M. TMD and posture meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(7):2652.

Moore KL, Agur AMR, Dalley AF. *Kliniğe Yönelik Anatomi*. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri; 2009.

Nicolakis P, Nicolakis M, Piehslinger E, Ebenbichler G, Vachuda M, Kirtley C, Fialka-Moser V. Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. *CRANIO*. 2000;18(2):106-112.

Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. St. Louis: Mosby Elsevier; 2013.

Panjabi M, Dvorak J, Duranceau J, Yamamoto I, Gerber M, Rauschning W, Bueff HU. Upper cervical spine movements. *Spine*. 1988;13(7):726-730.

Pettit NJ, Auvenshine RC. Hyoid bone position changes. *CRANIO*. 2020;38(2):74-90.

Rocabado M. Biomechanical relationship of cranial, cervical and hyoid regions. *Journal of Craniomandibular Practice*. 1983;1(3):61-66.

Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, List T, Svensson P, Gonzalez Y, Lobbezoo F. Diagnostic criteria for TMD. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*. 2014;28(1):6-27.

Sonnesen L, Bakke M, Solow B. TMD and head posture. *European Journal of Orthodontics*. 2001;23(2):179-192.

Wright EF, Domenech MA, Fischer JR. Posture training in TMD. *Journal of the American Dental Association*. 2000;131(2):202-210.

Zafar H. Integrated jaw and neck function. *Swedish Dental Journal Supplement*. 2000;(143):1-41.

Zheng L, Jahn J, Vasavada AN. Sagittal kinematics of hyoid bone. *Journal of Biomechanics*. 2012;45(3):531-536.

Zhou X, Xiong X, Yan Z, Xiao C, Zheng Y, Wang J. Hyoid bone position in TMJ osteoarthritis. *Pain Research and Management*. 2021;2021:4852683.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Elif	Uyruğu	T.C
Soyadı	Ayyıldız	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lise	Van Milli Piyango Anadolu Lisesi	2010
Lisans	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	2015
Yüksek Lisans	Gaziantep Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı	2019
Doktora	Akdeniz Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı	2020- Devam ediyor

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Fizyoterapist	Mardin Kızıltepe Devlet Hastanesi	2015-2020
Fizyoterapist	Antalya Kepez Devlet Hastanesi	2020-Halen

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖKDİL	72,5

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)
-	-	-

Burslar-Ödüller:-**Yayınlar ve Bildiriler:**

- Ayyıldız E, Orhan M, Bahşi İ, Yalçın, ED. Morphometric evaluation of the temporomandibular joint on cone-beam computed tomography. Surgical and Radiologic Anatomy. 2021;43(6), 975-996.
- Ayyıldız E, Adanır SS, Bahşi İ, Orhan M. Presence of Sacralization in Dry Bones. 1st International Congress on Sports, Anthropology, Nutrition, Anatomy and Radiology. SANAR. 2018.
- Adanır SS, Ayyıldız E, Bahşi İ, Orhan M. Anna Morandi Manzolini: The Lady Anatomist Who Live at 18th Century. 1st International Congress on Sports, Anthropology, Nutrition, Anatomy and Radiology. SANAR. 2018.
- Ayyıldız E, Orhan M, Bahşi İ, Yalçın, ED. Morphometric evaluation of the temporomandibular joint on cone beam computed tomography images. 20th National Anatomy Congress. 2019.