

T.C.  
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**GÖMÜLÜ KANİN OLGULARINDA  
TEMPOROMANDİBULAR EKLEMİN KONİK IŞINLI  
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ**

**Avs SHAKİR**  
**ORCID ID: 0009-0007-8811-5337**

**DOKTORA TEZİ**  
**(ORTODONTİ ANABİLİM DALI)**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. İlknur VELİ**

**İZMİR-2023**

T.C.  
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**GÖMÜLÜ KANİN OLGULARINDA  
TEMPOROMANDİBULAR EKLEMİN KONİK IŞINLI  
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ**

**Avs SHAKİR**  
**ORCID ID: 0009-0007-8811-5337**

**DOKTORA TEZİ**  
**(ORTODONTİ ANABİLİM DALI)**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. İlknur VELİ**

**İZMİR-2023**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü .....  
Programında ..... tarafından yürütülmüş olan “.....” başlıklı  
bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından.....Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: .... / .... / .....

Tez Danışmanı :.....

\*(Unvanı, Adı Soyadı) (ORCID) (Üniversite) (İMZA)

Üye :.....

\*(Unvanı, Adı Soyadı) (ORCID) (Üniversite) (İMZA)

Üye :.....

\*(Unvanı, Adı Soyadı) (ORCID) (Üniversite) (İMZA)

Üye :.....

\*(Unvanı, Adı Soyadı) (ORCID) (Üniversite) (İMZA)

Üye :.....

\*(Unvanı, Adı Soyadı) (ORCID) (Üniversite) (İMZA)

ONAY: Bu..... tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki  
jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

(İMZA)

(Unvanı, Adı Soyadı)

Enstitü Müdürü

## İÇİNDEKİLER

|  |          |
|--|----------|
| KABUL VE ONAY SAYFASI.....   | ii       |
| YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI .....                       | v        |
| ETİK BEYAN .....   | vi       |
| TEŞEKKÜR .....   | vii      |
| ÖZET .....   | viii     |
| ABSTRACT.....  | x        |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....   | xii      |
| ŞEKİLLER.....  | xiii     |
| TABLolar.....  | xiv      |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>   | <b>1</b> |
| 1.1. Tezin Amacı.....  | 2        |
| 1.2. Tezin Hipotezi.....   | 2        |
| <b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>  | <b>4</b> |
| 2.1. Temporomandibuler Eklem.....                                      | 4        |
| 2.1.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi.....                          | 5        |
| 2.2. Maksiller Gömülü Kaninler .....                                   | 15       |
| 2.2.1. Maksiller Gömülü Kanin Prevelansı.....                          | 15       |
| 2.2.2. Maksiller Gömülü Kaninlerin Etyolojisi.....                     | 15       |
| 2.2.3. Maksiller Gömülü Kaninlerde Görülebilecek Komplikasyonlar ..... | 17       |
| 2.3. Temporomandibular Eklem Görüntüleme Yöntemleri.....               | 19       |
| 2.3.1. Konvansiyonel Görüntüleme Yöntemleri .....                      | 20       |
| 2.3.2. Artrografi.....   | 22       |
| 2.3.3. Bilgisayarlı Tomografi .....                                    | 22       |
| 2.3.4. Sintigrafi.....   | 23       |
| 2.3.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....                              | 23       |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.3.6. Ultrasonografi .....  | 24        |
| 2.3.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) .....            | 24        |
| <b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>                                     | <b>31</b> |
| 3.1. Temporomandibular Ekleme Ait Görüntülerin Elde Edilmesi ..... | 33        |
| 3.2. Temporomandibular Ekleme Ait Ölçümlerin Elde Edilmesi.....    | 40        |
| 3.3. İstatistiksel İnceleme .....                                  | 43        |
| <b>4. BULGULAR .....</b>   | <b>45</b> |
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>   | <b>54</b> |
| 5.1. Amacın Tartışılması .....                                     | 54        |
| 5.2. Materyal ve metodun tartışılması.....                         | 57        |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                                   | <b>62</b> |
| <b>7. KAYNAKLAR.....</b>   | <b>63</b> |

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir şekilde kullanıma açma iznini İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır. Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

.../.../...

İmza

Adı Soyadı

## **ETİK BEYAN**

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, “gömülü kanin olgularında temporomandibular eklemin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi” başlıklı çalışmamın, Tez Danışmanım Prof. Dr. İlkur VELİ danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

15/08/2023

Avs SHAKİR

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmamızın her aşamasında bana tecrübe, özveri ve titizlikle yol gösteren, anlayış ve hoşgörüsüyle desteğini her daim hissettiğim tez danışmanım değerli hocam Sayın Prof. Dr. İlknur VELİ'ye,

Değerli bilimsel ve mesleki bilgilerinden faydalandığım saygıdeğer hocam Ortodonti Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Dr. Mehmet İrfan KARADEDE'ye,

Yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen saygıdeğer Anabilim Dalı Öğretim Üyelerimiz; Prof. Dr. Aslı BAYSAL'a, Doç. Dr. Dr. Beyza KARADEDE ÜNAL'a, Doç. Dr. Burçin AKAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Gökçenur GÖKÇE KARA'ya,

Doktora eğitimim ve tezimin hazırlanma süreci boyunca desteklerini yanımda hissettiğim sevgili asistan arkadaşlarıma ve tüm kürsü personeline,

Hayatım boyunca her konuda ilgi, destek ve sevgisini hissettiğim; her zaman yanımda olan, kelimelerin yetersiz kalacağı ve varlıkları ile bana güç veren canım annem, canım babam ve canım kardeşlerime,

Berber çok şey paylaştığımız, zor zamanları birlikte göğüslediğim değerli dostlarım Metin KAVUNCU, Barış ÇELİK, M.Yasir ÖZKESİCİ, M.Akif DİNÇER, A.Oğuz ŞAHAN, Ali Rıza ÖZDURMUŞ'a,

Her koşulda yanımda olduğunu hissettiren, bana her konuda güç, destek, sabır ve anlayış gösteren, gece gündüz tüm sorunlarımı paylaşan canım eşim Derya Nazlı SHAKİR'e

Sonsuz şükranlarımı sunarım...

Dt. Avs SHAKİR

Ağustos 2023



## ÖZET

### GÖMÜLÜ KANIN OLGULARINDA TEMPOROMANDİBULAR EKLEMİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ

**Avs SHAKİR**

**İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim  
Dalı Doktora Tezi, İzmir, Türkiye, 2023**

**Amaç:** Literatüre baktığımızda, birçok farklı iskeletsel ve dental deformitelere sahip bireylerin bu tip deformitelerin etkilerini değerlendiren çalışmalar mevcut olsa da gömülü kanin dişlerinin TME üzerindeki etkilerini araştıran çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, gömülü kanin dişinin TME üzerindeki etkisinin KIBT kullanılarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

**Yöntem:** İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında konik ışınli bilgisayarlı tomografisi çekilmiş gömülü kanini bulunan hastaların verileri Dolphin 3D (Version11.95, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) programı yardımıyla retrospektif olarak incelendi ve dahil edilme kriterlerine uyan 57 kadın ve 43 erkek toplam 100 hasta çalışmaya dahil edildi. Seçilen hastaların KIBT görüntülerinin ölçümü Dolphin 3D (Version11.95, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) programı kullanılarak yapıldı. Çalışmada elde edilen ölçüm verileri SPSS 28.0 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılarak analiz edildi.

**Bulgular:** Gömülü kanin dişi olmayan kontrol grubunun sağ ve sol eklemleri arasında yapılan ölçümlere göre istatikselsel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Gömülü kanin dişi olan çalışma grubunda kadın ve erkek arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışma grubunda erkek olanların gömülü olan taraflarının gömülü olmayan taraflarına göre sagittal AS (sagittal anterior space) değerinin azaldığı gözlenmiş ve aralarında istatikselsel fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Gömülü kanin dişi olan çalışma grubu ile gömülü kanin dişi olmayan kontrol grubunun arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Sonuçlar:** Gömülü kanin dişi varlığının temporomandibular eklem pozisyonu üzerinde anlamlı etkisi bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Gömülü kanin, DOLPHİN, KIBT, TME

## ABSTRACT

### 'EVALUATION OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT IN CASES WITH IMPACTED CANINE BY CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY'

Avs SHAKİR

**Izmir Katip Celebi University, Graduate School of Health Sciences  
Orthodontics Department Doctoral Degree Thesis, Izmir, Türkiye, 2023**

**Aim:** When we look at the literature, despite there are many studies evaluating the effects of different types of deformities in individuals with skeletal and dental deformities, there are no studies investigating the effects of impacted canine teeth on the TMJ. In this study, it was aimed to evaluate the effect of impacted canine on TMJ using CBCT.

**Methods:** The data of patients with impacted canine whose cone-beam computed tomography was taken at Izmir Katip Çelebi University Faculty of Dentistry Department of Oral and Maxillofacial Radiology were retrospectively analyzed with the help of Dolphin 3D (Version11.95, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) program and were included in the inclusion criteria. A total of 100 patients, 57 female and 43 male, were included in the study. CBCT images of selected patients were measured using Dolphin 3D (Version11.95, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) program. Measurement data obtained in the study were analyzed using the SPSS 28.0 (Statistical Package for Social Sciences) program.

**Results:** There was no statistically significant difference according to the measurements made between the right and left joints of the control group without impacted canine teeth ( $p>0.05$ ). There was no significant difference between males and females in the study group with an embedded canine female. It was observed that the sagittal AS (sagittal anterior space) value of the male subjects in the study group decreased compared to the unburied sides of the buried side, and a statistical difference was found between them ( $p<0.05$ ). There was a significant difference between the study group with an impacted canine tooth and the control group without an impacted canine ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** Presence of impacted canine has a significant effect on temporomandibular joint position.

**Keywords:** impacted canine, DOLPHIN, CBCT, TMJ

## **SİMGELER VE KISALTMALAR**

**AEC:** Automatic Exposure Control System

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**BKİ:** Beden Kütle İndeksi

**DİCOM:** Digital Imaging and Communications in Medicine

**FOV:** Field of View

**GFO:** Grup Fonksiyon Okluzyon

**KİBT:** Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

**KKO:** Kanin Koruyuculu Okluzyon

**MRG:** Manyetik Rezonans Görüntüleme

**US:** Ultrasonografi

**TMD:** Temporomandibular Disfonksiyon

**TME:** Temporomandibular Eklem

## ŞEKİLLER

|  |    |
|--|----|
| Şekil 2.1. Çiğneme Sistemini Oluşturan İskeletsel Yapılar(14). .....   | 5  |
| Şekil 2.2. Mandibular Kondilin Sagital Görüntüsü(14) .....   | 7  |
| Şekil 2.3. Mandibular Kondilin Koronal Görüntüsü(14). .....  | 8  |
| Şekil 2.4. TME'nin Kemik Yapılarının Görüntüsü(14). .....  | 9  |
| Şekil 2.5. TME'nin Şematik Gösterimi (Disk).....   | 10 |
| Şekil 2.6. TME'nin Kapsülü.....  | 11 |
| Şekil 2.7. TME'nin Vaskülarizasyonu. ....  | 14 |
| Şekil 3.1. Newtom 5G KIBT Cihazı.....  | 31 |
| Şekil 3.2. Dolphin Programın Çalışma Ekranı .....  | 33 |
| Şekil 3.3. Programın İçinde Hastaya Ait Bilgi Dosyası (Hasta Bilgileri Oluşturma)<br>İşlemi.....                             | 34 |
| Şekil 3.4. DICOM Formatındaki KIBT Görüntüsünün Programın İçine Aktarma<br>İşlemi.....                                       | 34 |
| Şekil 3.5. Hastaya Ait KIBT Görüntüsü .....  | 35 |
| Şekil 3.6. Hastaya Ait KIBT Görüntüsünün Cepheden Yapılan Oryantasyon İşlemi   | 35 |
| Şekil 3.7. Hastaya Ait KIBT Görüntüsünün Profilden Yapılan Oryantasyon İşlemi  | 36 |
| Şekil 3.8. Hastaya Ait KIBT Görüntüsüne Yapılan Oryantasyon İşlemin Kaydedilmesi<br>.....                                    | 36 |
| Şekil 3.9. Hastaya Ait KIBT Görüntüsünden 2 Boyutlu Röntgen Görüntüsü Elde Etme<br>İşlemi.....                               | 37 |
| Şekil 3.10. TME'ye Ait Görüntülerin Özelliklerini Belirtme İşlemi.....   | 38 |
| Şekil 3.11. Hastanın sagital ve frontal kesitleri .....  | 38 |
| Şekil 3.12. TME'ye Ait Görüntülerin Hastaya Ait Dosyanın İçine Kaydetme İşlemi<br>.....                                      | 39 |
| Şekil 3.13. Kondil ve Glenoid Fossa Arasındaki Boşluğun Noktasal İşaretler ve<br>Doğrusal Ölçümler(108). .....               | 40 |
| Şekil 3.14. Sagital Kesitte Yapılan Ölçümler.....  | 41 |
| Şekil 3.15. Kondil/Artiküler Fossa Mesafelerinin Posterior, Superior ve Anterior Yön<br>Üzerinden Önden Görünümü (109) ..... | 42 |
| Şekil 3.16. Frontal Kesitte Yapılan Ölçümler .....   | 42 |

## TABLolar

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 4.2.</b> Çalışma ve kontrol grubunun dağılımı.....  | 45 |
| <b>Tablo 4.3.</b> Çalışma grubunda Cinsiyeti Kadın ve Erkek olanların Gömülü olan taraf ile Gömülü olmayan taraf (normal) gruplara göre karşılaştırılması.....                                 | 47 |
| <b>Tablo 4.4.</b> Kontrol grubunda Normal 1 ile Normal 2 grupları arasında Sagital ve Frontal ölçümlerinin karşılaştırılması.....  | 48 |
| <b>Tablo 4.5.</b> Kontrol grubunda Cinsiyeti kadın ve Erkek olanların normal 1 ve normal 2 gruplara göre karşılaştırılması.....  | 50 |
| <b>Tablo 4.6.</b> Çalışma grubunda Kanin dişi Gömülü olan ve olmayan tarafların Sagital ve Frontal ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.....  | 51 |
| <b>Tablo 4.7.</b> Çalışma grubunun kanin dişi gömülü olan taraf ile gömülü olmayan taraf ve kontrol grubunun normal olan iki tarafının Sagital ve Frontal ölçümlerinin karşılaştırılması ..... | 53 |

## 1. GİRİŞ

Çiğneme sisteminin en önemli yapılarından biri olan temporomandibular eklem (1), dişlerde ve çiğneme kaslarında meydana gelen boyut ve konum değişikliklerinden direkt olarak etkilenmektedir.

TME'nin stomatognatik sistemdeki yapılarla etkileşimi çok güçlü olup, stomatognatik sistemi etkileyen tüm durumların TME de değişiklik meydana getirme ihtimali vardır (1).

Diş eksiklikleri, dişlerin çiğneme yüzeylerindeki meydana gelen aşınmalar, prematür temaslar, parafonksiyonal alışkanlıklar, arka çapraz kapanış, dişsel ve iskeletsel asimetri TME'yi etkileyerek TME'nin morfolojisi ve konumunda değişikliğe sebep olabilir. Kondilin şekli bireyden bireye değişiklik gösterebilmektedir. Üst yüzeyi düz, yuvarlak veya belirgin bir şekilde dışbükey olabilirken, mediolateral kontur genellikle sadece hafif dışbükeydir. Kondilde meydana gelecek şekil değişikliklerini saptamak için kondilin normal anatomisinin sınırlarını bilmek gerekmektedir. Ekleme uygulanan kuvvetler normal sınırı aştığında, kıkırdak ve kemik üzerinde bulunan dokular adaptif bir yanıt vermektedir. Bu adaptif tepki, kondilde ve artiküler eminenste şekil değişikliğine sebep olabilir. Uygulanan kuvvetlere karşı direnç için spongioz kemiğin trabeküllerinin sayısında artış olabileceği gibi tam tersi dejenerasyon da meydana gelebilir (1).

İki boyutlu ölçümlerin distorsiyon, superimpozisyon ve artefakt gibi pek çok dezavantajı vardır (2). Bu nedenle 3 boyutlu yapıların değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır ve sonuçların kesinliğinin tartışılmasına yol açmaktadır. Gelişen teknoloji ile beraber görüntüleme yöntemlerinde ihtiyaç duyulan radyasyon dozu azalırken çözünürlük kalitesinde artış meydana gelmiştir (3). Ortodontide yaygın olarak kullanılan konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT), diğer yöntemlere göre düşük radyasyon dozu ve az maliyeti gibi pek çok avantajının yanında kraniofasiyal kompleksin doğrudan incelenmesine imkan sağlaması diğer yöntemlere göre üstün kılmaktadır (4). Teknolojideki gelişmelerle birlikte kullanımları oldukça yaygınlaşan konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) teknolojisiyle elde edilen 3 boyutlu görüntüler sayesinde TME'nin aksiyal, koronal ve sagittal kesitlerde incelenebilmekte ve bu anatomik yapılara ait ölçümler yapılabilmektedir.



KIBT; kraniofasial yapının ve TME'nin morfolojik olarak incelenmesine imkan sağlamaktadır.

Literatürde, gömülü kaninlerin lokalizasyonları ve komşuluğundaki keser dişlerde meydana gelen kök rezorpsiyonları üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır (5–10). Ancak, gömülü kaninlerin TME'nin üzerindeki etkisini konu alan çalışma bulunmamaktadır.

### **1.1. Tezin Amacı**

Literatüre baktığımızda, birçok farklı iskeletsel ve dental deformitelere sahip bireylerin bu tip deformitelerin etkilerini değerlendiren çalışmalar mevcut olsa da gömülü kanin dişlerinin TME üzerindeki etkilerini araştıran çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, gömülü kanin dişinin TME üzerindeki etkisi, kontrol grubundaki gömülü kanin dişi olmayan bireylerden alınan kayıtlarla oluşturulan normal verilerle kıyaslayarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

TME karmaşık anatomisi nedeniyle görüntülenmesi en zor bölgelerden biridir. TME'nin değerlendirilmesinde klinik muayenin yanı sıra radyolojik muayene önemli bir yere sahiptir.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT), kemik yapıları detaylı bir şekilde göstermesi ve radyasyon dozunun düşük olması nedeniyle TME'nin 3 boyutlu görüntülenmesinde en avantajlı tekniklerdendir. Yapılan çalışmalarda, KIBT'ın dental ve maksillofasial yapıların görüntülenmesinde ve rekonstrüksiyonunda güvenilir ve doğru lineer ölçümler sağladığı gösterilmiştir (5,6).

Bu retrospektif çalışmanın amacı; Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanılarak gömülü kanine sahip hastaların TME yapısını; gömülü dişi olmayan kontrol grubu ile karşılaştırmaktır.

### **1.2. Tezin Hipotezi**

Tez çalışmamızda “gömülü kanin dişine sahip hastaların TME yapısı ile gömülü kanin dişi olmayan hastaların TME yapısı arasında farklılık yoktur” sıfır hipotezi test edilecektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

Çiğneme sistemi; kemik, eklem, kas, ligament ve dişlerin birbiriyle uyum içerisinde çalışmasıyla oluşmaktadır. Bu yapıların uyumu sayesinde; konuşma, çiğneme, yutkunma, tat gibi işlemler biz farkına varmadan kusursuz bir şekilde yerine getirilmektedir.

İnsan vücudundaki en önemli ve en karmaşık eklemlerden biri olan Temporomandibular eklem (TME). Bu eklem görevlerini gerçekleştirmesi için birçok doku, hatta psikolojik yapının uyumlu çalışması gerekmektedir.

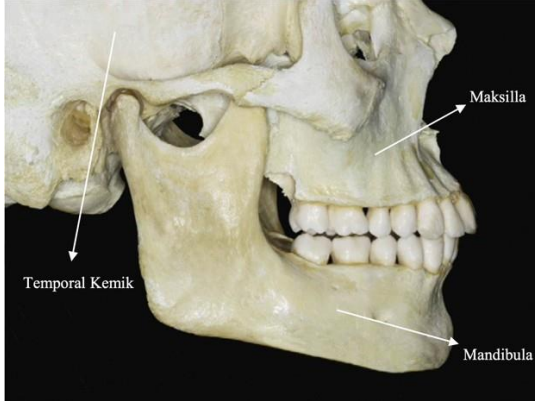
Diş hekimliğinde tanı araçları olarak, klinik muayene yanında radyografiler kullanılmaktadır. Özellikle ortodontide, var olan maloklüzyonun tanımlanabilmesi, doğru tanının konulması ve buna uygun tedavi aşamalarının planlanması ve sonrasında tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde, tam, doğru ve düzgün bir kayıt alınması önemlidir (11). Son yıllarda teknolojinin gelişimi ile dijital görüntüleme yöntemleri daha popüler hale gelmiştir. Dijital görüntüleme tekniklerinin film tabanlı görüntüleme teknikleri ile yer değiştirmesiyle ışın dozunun azalması, kalitenin gelişmesi ve düzenleme yükünü azalması gibi durumlar oluşmuştur.

KİBT, günümüzde maksillofasiyal bölgedeki patolojilerin belirlenmesinde, periodontal kemik defektlerinde, implant planlanmasında, temporomandibular eklem morfolojisi değişikliklerinde ve gömülü dişlerin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (12).

### 2.1. Temporomandibuler Eklem

Temporomandibuler eklem (TME), *tüberculum articulare* ve dış kulak yolu arasında kalan mandibuler fossada yerleşmiştir. Eklemi çevreleyen bir kapsül, kondil, sinoviyal sıvı, disk ve ligamentlerden oluşmaktadır. Çiğneme, konuşma ve yutkunma gibi yaşamsal fonksiyonların gerçekleştirilmesinde rol oynamaktadır (13).

Alt çeneyi kafatasına bağlayan, menteşe ve kayma hareketi yapan ve alt çenenin tüm hareketlerini düzenleyen ginglimoartrodial bir eklem tipidir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Çiğneme Sistemini Oluşturan İskeletsel Yapılar (14).

TME, kayma ve menteşe hareketinin kişiden kişiye değiştiği ve aynı kişide bile sağ ve sol eklemlerin morfolojik olarak birbirlerine göre değişkenlik gösterdiği, kayma eksenli bir eklemdir (15).

İntrauterin dönemin 7-10. haftasında oluşmaya başlayan TME, vücutta en son gelişen bir eklemdir (16). TME bir düzlemde yaptığı menteşe hareketi nedeniyle ginglymus tipte bir eklem olarak kabul edilirken; aynı zamanda kayma hareketi yapması nedeniyle de arthroial eklem olarak kabul edilmektedir. Bütün bu özelliklerinden dolayı da TME, teknik olarak ginglymoarthrodial eklem olarak kabul edilmektedir (14).

Temporomandibuler eklem insanların ve hayvanların; çeşitli mimikleri ortaya çıkarmak, üflemek, konuşmak, çiğnemek ve bunun gibi birçok hareketi nedeniyle en fazla kullandığı eklemdir (17).

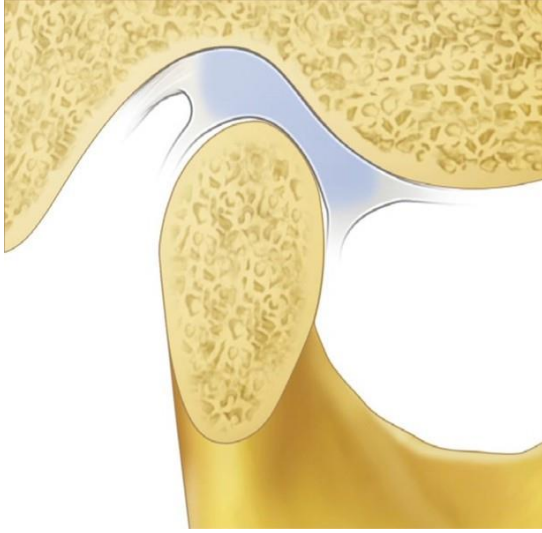
### 2.1.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi

TME, sert ve yumuşak dokuların oluşturduğu bir yapıdır. Vücudun diğer eklemlerindeki gibi kemik yüzeyleri, eklem kapsülü, eklem diski, sinoviyal sıvı ve ligamentler bulunmaktadır (18).

TME *nervus mandibulare*'nin, *temporalis auriculare* dalıyla uyarılmaktadır. Kanlanması ise *a. temporalis superficialis* tarafından sağlanmaktadır.

TME'yi meydana getiren yapılar ise şu şekilde sıralanmaktadır (18):

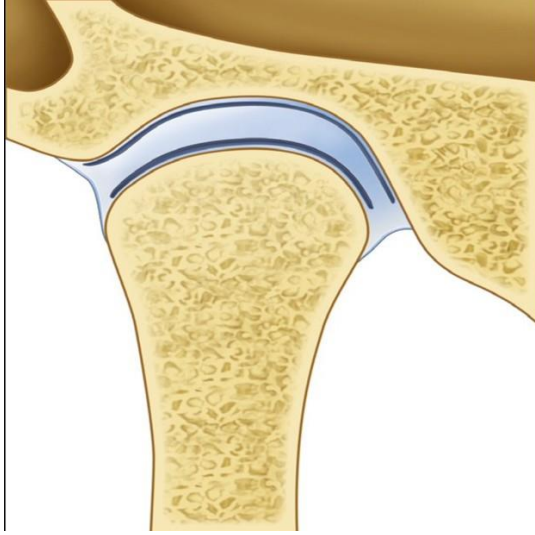
- Temporomandibular eklemin sert dokuları:
  - Temporal kemik
  - Mandibular kemik
- Temporomandibular eklemin yumuşak dokuları:
  - Artiküler kırkırdak
  - Artiküler disk
  - Retrodiskal yapılar
  - Artiküler kapsül
  - Sinoviyal sıvı ve sinoviyal membran
  - Eklem ligamentleri
    - I. Fonksiyonel ligamentler:
      - Kollateral (diskal) ligamentler
      - Kapsüler ligamentler
      - Temporomandibular ligament
    - II. Yardımcı ligamentler:
      - Sfenomandibular ligament
      - Stilomandibular ligament



**Şekil 2.2.** Mandibular Kondilin Sagital Görüntüsü (14)

**Kondil:** Mandibulanın ramusu üzerinde bulunan kondil, anteriordan posteriora doğru incelmektedir. Antero-posterior çapı 8-10 mm ve medio-lateral çapı 15-20 mm'dir. Şekli yaya benzeyen anatomik bir yapıdır. Uzun eksenini arkaya ve mediale doğru uzanmaktadır. Artikülasyon yüzeyi ön ve üst yüzeydir. Morfolojik formu cinsiyete ve yaşa göre değişkenlik gösteren kondil, genellikle elips şeklindedir (19).

Kondil, konum ve şekil itibarıyla mandibular fossa ve artiküler eminense uyum gösterecek şekildedir. Kondil başının durumu yaşa göre değişkenlik gösterir. Küçük yaşlardaki bireylerde daha yuvarlaktır. Ama kondil başının asıl formunu oluşturan, üzerini örten bağ dokusu kalınlığıdır (20,21). Kondil yüzeyine ne kadar yük gelirse, kondilin yüzeyini örten doku örten doku doğru orantılı olarak kalınlaşmaktadır (22). Kondilin eklem yüzeyine sagittal kesitten bakıldığında zaman, koronale göre daha konveks olduğu ve boynunun öne doğru eğimli olduğu görülmektedir (Şekil 2.2). Eklem yüzeyine koronal kesitten bakıldığında ise; medial ve lateral eğimlerden oluşan ve belirgin bir kreti olan eklem konveksitesi bulunmaktadır (Şekil 2.3) (19).

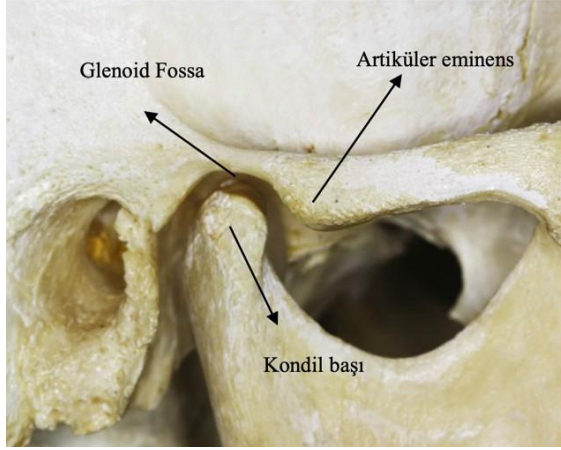


Şekil 2.3. Mandibular Kondilin Koronal Görüntüsü(14).

Kafatası ve mandibula ile eklem oluşturmaktadır. Kondile önden bakıldığı zaman, medial tarafın genellikle lateral taraftan daha belirgin olduğu görülmektedir. Mandibular kondil, TME'yi meydana getiren kemik dokulardan birisidir. Temporal kemiğin fossa artikülaresine uyum göstermektedir ve TME'in hareketli kemik kısmını oluşturmaktadır (14,16,18).

Kondilin artikuler yüzeyinde, fibroblast ve kondrosit dokularından oluşan, kalın bir doku olan, fibroelastik bir tabaka bulunmaktadır. Fibrokartilaj şeklinde isimlendirilen bu tabaka kondili çevrelemektedir. Fibrokartilaj tabakanın komponentleri ise yaşa ve kondilin değişen bölgelerine göre anterior, medium ve posterior olarak sınıflandırılmaktadır (23).

**Mandibular fossa:** Kafatasında bulunan temporal kemiğin içinde lokalize olan, temporal kemik bileşenleri olan *emeinecium articulare* ve *fossa glenoidale'nin* oluşturduğu yapıdır. TME'nin temporal bileşen kısmını oluşturmaktadır. *Emeinecium articulare*, mandibular fossanın ön kısmını oluşturan konveks bir yapıdır. Arka sınırı ise, dış kulak yolunun ön sınırını oluşturan yapı ile sınırlıdır. *Skuamotimpanik fissür* ve onun medial uzantısı *petrotimpanik fissür* mandibular fossanın arka tarafını oluşturur. Sfenoid kemiğin omurgası fossanın medial sınırını oluştururken, fossa çatısının orta kısmı ortakraniyel fossa tabanının küçük bir bölümü tarafından oluşturulur. Mandibulanın kondil parçası bu fossaya yerleşmektedir (Şekil 2.4) (24).



**Şekil 2.4.** TME'nin Kemik Yapılarının Görüntüsü(14).

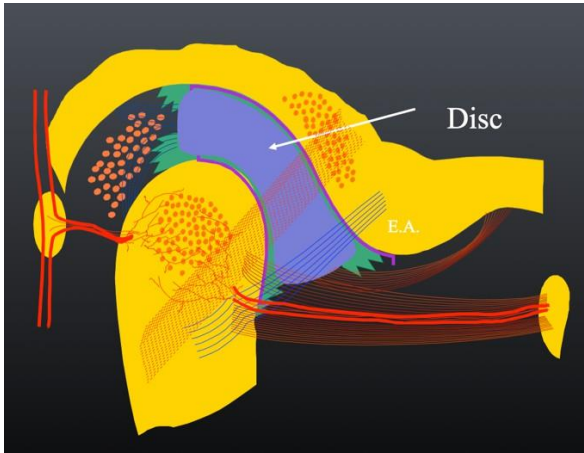
Artiküler fossa olarak isimlendirilen oluşum temporal kemik üzerinde bulunmaktadır. TME kompleksinde, mandibular kondilin düzgün ve doğru bir şekilde konumlanmasına yardımcı bir yapıdır. Bu düzgün konumlanma, artiküler fossaya ait yüzey alanının kondile ait eklem yüzey alanından daha geniş olması sayesinde sağlanır. Glenoid fossanın en derin yeri çok ince olup, semi transparan bir yapıya sahiptir (14). Artiküler eminens, glenoid fossanın anterior yüzeyindedir.

Artiküler eminens ve glenoid fossa, TME'nin artikülasyonuna yardımcı olan yapılardır. Kesit olarak sagittal den bakıldığında "S" şeklindedir. Glenoid fossanın tabanını oluşturan kemik, etrafını kaplayan kemiklere göre oldukça incedir. Böylece, temporal kemikte asıl yükü üstlenen kısmın fossa tabanı olmadığı ifade edilmektedir (19).

Glenoid fossanın fonksiyonel kısmını oluşturan yapı, artiküler dokulardan oluşmuş artiküler fossa diye adlandırılan kısmıdır. Kondilin hareketlerine izin veren bir şekle sahip olduğu için çok farklı şekilde bulunabilmektedir. Şekil ve eksen bakımından birbirine uyumlu olan kondil ve glenoid fossa, eklem diski sayesinde eklem hareketlerini kolaylaştıracak şekilde tam olarak uyum sağlamışlardır (19).

Artiküler eminens, zigomatik kemiğin transvers kolunun kökünü oluşturur. Özellikle artiküler eminensin posterior yüzündeki artiküler kırık kalın ve geniş bir şekilde konumlanmıştır ve bu sebeple kondil ve diskin yanal çiğneme kuvvetlerini karşılayabilmektedir. Bütün bunlara ek olarak artiküler eminensin posteriodaki dikliğinin mandibulanın hareketlerine katkısı bulunmaktadır (16).

**Eklem diski:** Disk (menisküs) denilen yapı, fibröz bağ dokusundan oluşmaktadır. Kondil başı ile mandibular fossa arasında yer almaktadır. Disk, eklem boşluğunu sırasıyla alt bölüm (inferior) ve üst (süperior) bölüm olarak ikiye böler böler. Eklem diski, kondile emedial ve lateralden diskal ligamentler sayesinde bağlanır. Normal bir eklem diski, kalın bir ön kısım, daha kalın arka kısım ve ince bir orta kısım içeren şapkaya benzeyen bir yapıdır. Disk lateralde mediale göre daha incedir. İnce olan orta kısım, kondil ve eklem arasında bir yastık görevi görmektedir. Eklem diski, arka bölgede, damarlanması ve innervasyonu yüksek derecede olan olan gevşek bağ dokusuna tutunmaktadır. Bu doku, retrodiskal doku ya da posterior bant olarak isimlendirilmektedir (25,26). Üst bölgede ise, birçok elastik lif içeren bağ dokusu laminasıyla sınırlanmaktadır. Bu kısım süperior retrodiskal lamina olarak isimlendirilmektedir. Inferior retrodiskal lamina ise, artiküler diskin alt kısmını oluşturan kollajen liflerden meydana gelir. Eklemi çevreleyen kapsüler ligamentler, diskin anteriorundaki süperior ve inferior ataçmanlar tarafından bağlanır. Kollajen lifler, anterior ataçmanların tümünü oluşturmaktadır. Eklem diski, anterior kısımda kapsüler ligamentin ataçmanları arasında bulunan tendinöz lifler aracılığıyla süperior lateral pterygoid kasa tutunur. Disk ataçmanları eklem boşluğunun sınırlarını belirlemektedir (Şekil 2.5) (25–28).



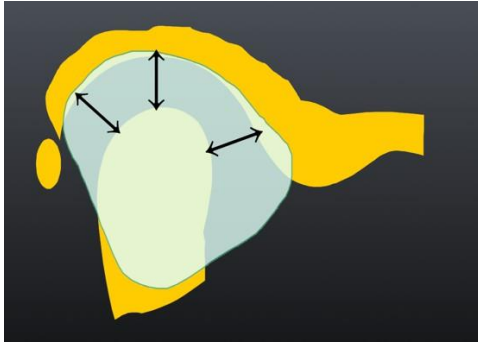
**Şekil 2.5.** TME'nin Şematik Gösterimi (Disk).

Eklem işlevsel anatomisi; gerçekten özel yapısı, nöromusküler kontrol mekanizmaları ve eklemi çevreleyen yumuşak doku öğelerinin vasıtasıyla oluşmaktadır. Diskin rotasyonel hareket bölgesi, posteriorda bulunan inferior retrodiskal lamina ve diskal ligamentlerin uzunluğu arafından sınırlandırılır, diskin



anterior tarafı ise anterior kapsüler ligament ile sınırlandırılmıştır. Diskin şekli (kalın anterior ve posterior kısım), interartiküler basınç derecesi ve superior retrodiskal laminanın yanında bulunan lateral pterygoid kas diskın kondil üstündeki rotasyon miktarını belirlemektedir (29,30).

**Eklem Kapsülü ve Ligamentler:** Özel ve ince bir fibröz kapsül (*capsula articularis*) TME'nin kemik yapılarını çevrelemiştir. Geniş kısmı yukarı yönde konumlanmış olan eklem kapsülü, bir huni gibidir (30). Kapsül, üstte artiküler fossanın çevresi ile *tuberculum articulare*'ye, altta kondilin boyun kısmına tutunur. Eklem kapsülünün ön kısmı, eklem diski ve süperior lateral pterygoid kas ile iç içedir. Eklem diskinin arka kısmı, diskın süperior ve inferior yüzeyinde bulunan dokularla karışır ve doğrudan mandibuladan temporal kemiğe uzanır. Eklem kapsülünün arka kısmı ön kısma göre daha uzun ve ayrıca diğer kısımlara göre daha fazla elastik-lif içeriğine sahiptir (Şekil 2.6) (25,26).



Şekil 2.6. TME'nin Kapsülü.

*Caput mandibula*'nın ön tarafa gitmesine engel olmamak için, kapsülün arka bölümü mandibulanın açılması sırasında uzamaktadır. Aynı zamanda kapsülün bu elastisitesi sayesinde *caput mandibula*, mandibulanın kapama hareketi esnasında da yerine gelmesini sağlamaktadır (31). Eklem kapsülünü destekleyen yapılar ligamentlerdir (lig.). Ligamentler, uzunlukları belli olan, esneyemeyen ve yoğun bağ dokusu olan komponentlerdir. Eklem hareket ederken direkt rol almayan ligamentler, yalnızca sınırlayıcı veya kısıtlayıcı olarak fonksiyon görmektedirler. Araştırmacılar arasında, bu ligamentlerin özellikleri, görevi ve sayısı hakkında bir birlik bulunmamaktadır. Bu ligamentler, fonksiyonel ve yardımcı ligamentler olmak üzere ikiye ayrılmışlardır. Eklemi doğrudan destekleyen ligamentlere, fonksiyonel ligamentler denilmiştir. Fonksiyonel ligamentler; kapsüler, kollateral ve temporomandibuler

ligamentler olarak belirtilmiştir. Eklemi doğrudan desteklemeyen diğer ligamentler, aksesuar ligamentlerdir. Bunlar *lig. sphenomandibulare* ve *lig. stylomandibulare*'dir (32).

### **Ligamentum Laterale (Ligamentum Temporomandibulare)**

Şekil olarak ters bir üçgen gibidir. Ligamentin taban kısmı yukarıda, tepesi ise aşağıdadır. Üst kısımda *arcus zygomaticus*'un dış-arka kısmı ile *tuberculum articulare*'nin dış-alt kenarına tutunur. Aşağı ve arka tarafa doğru daralarak uzanan kısmı üçgenin tepesini oluşturur. Aşağıda, *collum mandibula*'nın dış yüzünün arka bölümüne tutunur. Bu ligament sayesinde ağız çok fazla açılmaz (31).

### **Ligamentum Mediale**

*Lig. laterale*'ye göre daha zayıf ve ince bir bağıdır. Yukarıda *fissura petrotympanica*'nın medial ucu ile *spina osis sphenoidalis*'e tutunur ve eklem kapsülü ile yakın ilişki içerisindedir. Aşağıda *collum mandibula*'nın iç tarafına yapışır. Bazen eklem kapsülü ile kaynaşabilir. Bu durumda fark edilemeyebilir. Eski kaynaklarda ayrı bir ligament olarak anlatılmasına rağmen; günümüzde eklem kapsülü ile olan yakın ilişkisi nedeniyle eklem kapsülünün bir parçası olarak değerlendirilir. Bu ligament, *caput mandibulae* ve *discus articularis*'in arkaya doğru olan hareketini kısıtlar. Kondilin arka bölgeye olan hareketini engelleyerek, retrodiskal dokuların zedelenmesini önler (31).

### **Ligamentum Collaterale (Diskal Ligament)**

*Discus articularis*'in lateral ve medial sınırlarını *caput mandibula*'nın uçlarına bağlar. Genellikle diskal ligamentler olarak isimlendirilir ve iki tanedir. Diskal ligamentler, bağ doku liflerinden olan kollajenden oluştuğu için esnemezler. *Discus articularis*'in *caput mandibula*'dan uzaklaşmasını engellerler. Bu ligamentler *caput mandibula* ve *discus articularis* arasındaki menteşe hareketini sağlarlar.

Yukarıda bahsedilen ligamentlere ek olarak eklem biraz uzakta yer alan, ancak eklem hareketlerini dolaylı olarak etkileyen bağlar da vardır. Bu bağlar, *lig. sphenomandibulare* ve *lig. stylomandibulare*'dir (31).

### **Ligamentum Sphenomandibulare**

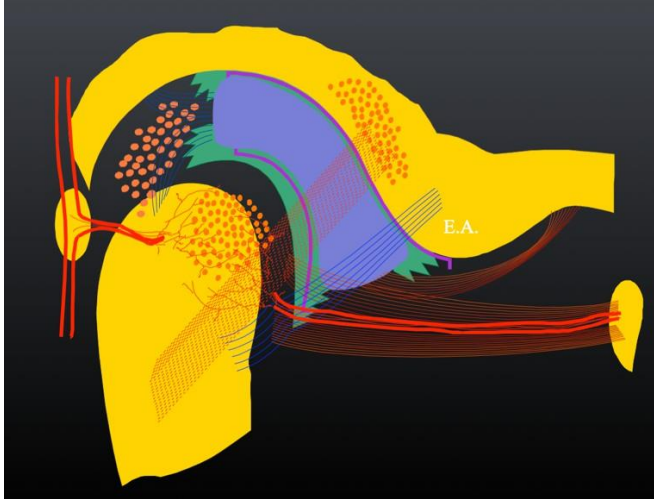
Faringeal arkuslardan meckel kıkırdağının artığıdır. İnce, yassı ve bant şeklinde olup *spina ossis sphenoidalis*'e bağlanır. Yukarıdan aşağıya geldikçe genişler ve *ramus mandibula*'nın iç yüzünde bulunan *lingula mandibula*'ya tutunur. Bu ligamentin, mandibula hareketleri üzerinde sınırlayıcı bir etkisi yoktur. Mandibular anestezi sırasında *n. alveolaris inferior* için anatomik bir işaretidir (31).

### **Ligamentum Stylomandibulare**

*Fascia cervicalis*'in bant şeklinde kalınlaşan bir kısmıdır. Başlangıcı temporal kemiğe ait *proc. styloideus*'dur. Oradan *ramus mandibula*'nın arka kenarının alt bölümüne ve *angulus mandibula*'ya doğru uzanır. Bu ligament, çene açıldığında dinlenme pozisyonunda iken, çenenin aşırı ileri yöndeki hareketinde ise gergin pozisyonundadır (31).

### **Temporomandibuler Eklem'in Vaskülarizasyonu**

Eklem vaskülarizasyonunu lateral taraftan *a. temporalis superficialis*, medial taraftan ise *a. maksillaris*'in dalları sağlamaktadır (Şekil 2.7). Venöz boşaltımını *v. temporalis superficialis* ve *plexus pterygoideus* sağlamaktadır. Eklem lenfatik drenajı *v. jugularis interna* etrafındaki *nodi lymphatici cervicalis superior*'a doğrudur (31,33).



Şekil 2.7. TME'nin Vaskülarizasyonu.

### Temporomandibuler Eklem'in İnnervasyonu

TME'nin innervasyonu; *n. auriculotemporalis*, *n. massetericus* ve postganlionik sempatik sinirler tarafından gerçekleştirilmektedir. Eklem kapsülünde, *lig. temporomandibulare* ve retroartüküler doku mekanoreseptör ve nosireseptörler bulunmaktadır. Eklem kapsülündeki mekanoreseptörler, mandibulanın duruşu ve hareketlerinin kontrolüne yardım eden proprioseptif duyuların alınmasında görevlidir (33) .

## **2.2. Maksiller Gömülü Kaninler**

Sürme zamanı geldiği halde, çene arkında yeterli yer olmadığından dolayı sürememiş veya sürebilecek yer olduğu halde olması gereken yere ulaşamayıp çene kemikleri içinde kalan dişlere gömülü dişler denir (34). Diş hekimine başvuran hastaların önemli bir kısmı, gömülü dişlerinin oluşturduğu sorunlardan şikayetçidirler (34,35). Alt ve üst çene arklarının gelişimi sırasında, kanin dişlerin gömülü kalması önemli bir sorun oluşturmaktadır (36).

### **2.2.1. Maksiller Gömülü Kanin Prevalansı**

Üçüncü molar dişler en sık gömülü kalma prevalansına sahiptir. Bu dişlerden sonra ikinci sıklıkta gömülü kalan dişler maksiller kanin dişleridir (36). Ericson ve Kurol'un yaptığı çalışmada (37), maksiller kanin dişlerinin gömülü kalma sıklığını %1,7 olarak bildirmişlerdir. Dachi ve Howell (34) bu durumu %0,92 olarak ifade ederken; Thilander ve Myrberg'ün (38) 7-13 yaş arasındaki çocuklarda yaptığı çalışmada ise, gömülü kalma insidansının %2,2 olduğunu bildirilmiştir. Maksiller gömülü kaninin kadınlarda görülme sıklığı (%1,17) erkeklerde ise (%0,51)'dir. Kadınlarda görülme sıklığı erkeklere göre yaklaşık 2 kat daha fazladır ve gömülü maksiller kanin vakalarının %8'i çift taraflıdır (36). Gömük olan maksiller kaninlerin yaklaşık üçte biri labialde iken üçte ikisi palatinalde konumlanmaktadır (37). Veli ve ark. yaptığı bir çalışmada, maksiller kaninlerin palatinalde daha fazla gömülü kaldığını ve bu oranının bukkale göre 1,27 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca cinsiyet ile gömülü kalma oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını rapor etmişlerdir (39).

### **2.2.2. Maksiller Gömülü Kaninlerin Etyolojisi**

Gömülü kalan maksiller kanin dişlerle ilgili birkaç hipotezden bahsedilmiştir. Bu hipotezlerin çoğu gelişim sırasında meydana gelen erüpsiyonun normal olmaması üzerine kuruludur. O yüzden öncelikle 'Normal bir erüpsiyon nasıl oluyor' ondan bahsetmek gerekmektedir.

Daimi maksiller kanin dişi ortalama üç yaşındayken, santral ve lateral keser dişlerinin üstünde ve palatinalinde, kron kısmı ise meziale denk gelecek şekildedir. Daimi maksiller kanin diş, daimi keserl ve yan keser dişlerin sürmelerini takiben, yan keser dişin kökünün distal yüzeyini takip edip, sürmeye başlamaktadır. Sonrasında süt

kanin dişin kökünü rezorbe etmeye başlamaktadır. Süt kanin dişi düştükten sonra daimi maksiller kanin, hafifçe meziale doğru yönelerek sürmesini tamamlamaktadır. Bu dişler, sürmesini yaklaşık olarak 11-13 yaşta tamamlamaktadırlar.

### **Uzun Erüpsiyon Yolu**

Maksiller kanin dişin sürme yolunun oldukça uzun ve kıvrımlı olması nedeniyle, sürme sırasında yolunu kaybedebileceği teorisi uzun yıllar gömülü kalma sebebi nedenidir (40).

### **apraşıklık**

Yapılan çalışmada bir dişin ektopik pozisyonda sürmesinin sebebi diş boyu ile ark boyunun uyumsuz olmasına bağlanmıştır (41). Arkta yer darlığı varsa son süren dişin gömülü kalacağı ya da sürme yolundan sapacağı belirtilmiştir. Ancak Jacoby'nin yaptığı çalışmada (42), labialde gömülü kalan kaninlerin %17'sinde, palatinalde gömülü kalan kaninlerin %85'inde erüpsiyon için yeterli yerin olduğu gösterilmiştir. Labialde gömülü kalan kaninler için arkta yer darlığı primer etiyolojik faktörlerden biridir.

### **Süt Kanin Kknn Rezorbe Olmaması**

Lappin (43), süt kanin kökünün rezorbe olmadığı durumlarda daimi kanin dişin sürmesinin engellendiğini ifade etmiştir. Ericson ve Kurol (44), süt kanin dişinin çekilmesini takiben gömülü kalan kaninlerin kendiliğinden sürdüğünü birçok vakada belirtmiştir.

### **Dental Travmalar**

Brin ve ark. (45), yan keser dişin kök gelişimini etkileyen travmaların gömülü maksiller kaninlerle ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bu durumu ise daimi kanin diş sürerken yan keser kökünün travma nedeniyle rehber olamaması veya yan keser ve kanin germinin travma nedeniyle hareket etmesi şeklinde açıklamışlardır.

Travmaya uğramış süt kanin dişinde oluşabilecek kronik enfeksiyonun da sürme yolundan sapmalara neden olabileceği ifade edilmiştir (40).

### **Rehberlik teorisi**

Üst yan keser dişin doğuştan eksik olması veya şeklinin kama olması ile kanin dişin palatinalde gömülü kalması arasında ilişki olduğu ifade edilmiştir (42,43,45–48). Bu durum yan keser dişin distal yüzeyinin kanin dişe rehberlik edememesine bağlanmıştır.

### **Genetik**

Gömülü maksiller kanin dişi palatinalde olan bireylerde herediter bozuklukların prevalansının yüksek olduğu rapor edilmiştir. Bunlar geç dişlenme, yan keser dişlerle ilgili sayı ve şekil anomalileri ve diğer dişlerin eksik olması gibi durumlardır (45,49,50).

Gömülü maksiller kanin dişi palatinalde olan bireylerde, diğer dişlerinde eksik olma oranının normal bireylere göre dört kat daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Etiyolojisinde her ne kadar heredite varsa da, gömülü maksiller kaninlerin multifaktöriyel bir olay olduğu ifade edilmiştir (51).

### **2.2.3. Maksiller Gömülü Kaninlerde Görülebilecek Komplikasyonlar**

Genellikle klinik muayeneler ve rutin radyolojik görüntülemeler esnasında, gömülü kanin dişler fark edilmektedirler. Kanin dişlerin gömülü olduğu belirlendikten sonra tedavisi yapılmalı ve düzenli bir şekilde takip edilmelidir.

### **Kistik değişiklikler**

Süt kanin dişinin çürümesi nedeniyle oluşan periapikal lezyonlar alttaki daimi diş germiyle yakın ilişkilidir. Bu durum daimi diş folikülünün genişlemesini uyarmakta ve dentigeroz kist oluşabilmektedir. Dentigeroz kist olarak değerlendirilebilmesi için röntgene bakıldığında gömülü kaninin folikül genişliğinin 2-3 mm'den fazla olması gerekmektedir. Bu durum süt dişinde herhangi bir patoloji olmadan da gelişebilir (52).

### **Kron Rezorbsiyonu**

Genellikle kronda rezorbsiyon görülen dişler uzun yıllardır tedavi edilmeyen gömülü dişlerdir (53). Kronun etrafını saran mine epitelinin zamanla yıpranıp geçirgenliğini kaybetmesiyle birlikte, ortamda bulunan bağ ve kemik dokusu ile mine dokusu arasında doğrudan temas olmakta ve osteoklastik aktivite başlamaktadır. Bu aktivite mineyi rezorbe etmektedir. Rezorbe olan minenin yerini 'yer değiştime rezorbsiyonu' ile yeni kemik dokusu almaktadır.

### **Ark Boyu Kısılması**

Süt kanin dişinin zamanından önce kaybı sonucunda, ona komşu dişler boş olan kısma doğru yatmakta ve ark boyu kısalmaktadır. Süt kanin dişinin zamanında düşmediği durumlarda da, süt dişi meziodistal boyutu daimi diş boyutundan daha küçük olduğu için yine ark boyunda kısımla görülmektedir (54).

### **Komşu Dişlerde Kök Rezorbsiyonu**

Gömülü kanin dişin varlığında en sık karşılaşılan komplikasyonlardan biri santral ve lateral kesiciler ve 1. premolar dişlerde görülen kök rezorbsiyonudur (55,56). Lateral keser dişlerin kökünün konik olması, kökünün kanin dişine yakın olması gibi nedenlere en fazla etkilenen dişlerdir (57). Ericson ve Kurol'un (8,9), yaptığı çalışmada gömülü maksiller kanin diş varlığında keserlerde rezorpsiyon görülme oranının %50 olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca rezorbsiyonun, kadınlarda erkeklerden dört kat daha fazla olduğu belirtilmiştir.

## **2.2.4. Maksiller Gömülü Kaninlerin Teşhisi**

### **İnspeksiyon**

Ortalama olarak maksiller kanin dişleri 12 yaşlarda sürmektedir. Maksiller kanin dişler sürmeye devam ederken maksiller santral ve lateral dişlerin köklerini distale doğru kuvvet uygulayıp aralarında diastem açılmasına neden olmaktadır. Bu görüntüye "ugly duckling" denilmektedir. Bu durum eğer 12 yaşından sonra da hala devam ederse radyografik muayene ile kanin dişlerin konumuna bakmak gerekiyor.



Ayrıca klinik muayene yaparken üst yan keser dişlerin kronunun palatinalde doğru eğildiği görülüyorsa (çapraz kapanış etkisi de olabilir), palatinalde bulunan gömülü kanin dişi bu duruma neden olmuş olabilir (58).

### **Palpasyon**

Maksiller kanin dişleri labialden klinik muayene sırasında ağza sürmeden ortalama 2-3 yıl önce palpe edilebilirler. Ama bukkal alveolar kemikte düzleşme varsa, maksiller kanin dişin normal sürme yolundan sapmış olabileceğinden şüphelenmelidir. Hatta bazen kanin dişi ağzın palatinal tarafından palpe edilebilir.

Klinik muayene sırasında süt dişlerin mobilitesini de kontrol edilmelidir. Eğer süt kanin diş sallanıyor ise, daimi kanin dişin doğru sürme yolunda olduğu söylenebilir. Eğer daimi yan keser dişte sallanma varsa, üst kanin dişi yan keser dişin köküne baskı uygulayıp, rezorbe ediyor olabilir (59).

### **Radyografi**

Gömülü maksiller kanin dişlerin tedavilerinde mutlaka gömülü kalan dişin yeri, şekli, yönü ve morfolojisi ile ilgili hekimin bilgisi olmalıdır. Bu bilgiyi klinik muayeneye yardımcı radyografik muayene yöntemleri ile sağlanabilir. Bu amaçla ekstraoral ve intraoral radyografiler olmak üzere birçok teknik kullanılmaktadır. Radyografik muayeneler, hasta 10 yaşını geçtikten sonra yapılması uygundur. Bu yaştan önce yapılan muayene maksiller kanin dişlerin sürme yolu ile ilgili sağlıklı sonuç vermeyebilir. Williams (60) ise yaptığı çalışmada radyografik muayenenin 8-10 yaş arasında yapılmasının uygun olduğunu belirtmiş ve bunun nedenini de bu yaşlarda kanin dişlerin lingual taraftan süt kanin dişlerin apikal üçlüsünün bulunduğu bukkal tarafa doğru hareket etmesiyle açıklamıştır.

### **2.3. Temporomandibular Eklemnin Görüntüleme Yöntemleri**

TME radyografik muayenesi sırasında hastayı çok fazla radyasyona maruz bırakmadan bazı kriterler dikkate alınmalıdır. Teşhiste önemli olan gerekli bilgiyi elde etmek için hastanın gerekli dozda radyasyona maruz kalması gerekir. En uygun radyografik görüntüleme yöntemi hastanın doğru tedavisini sağlayacak ek bilgi kazandıran yöntemdir. Radyografik görüntüleme yöntemi seçilirken, hastanın öyküsü ve klinik muayenesi sırasında elde edilen bulgular, görüntülemenin maliyeti, hastaya verilen radyasyon dozu, tedavi planı ve elde edilmesi planan fayda dikkate alınmalıdır (61,62).

TME muayenesi ve incelemesi sırasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar: Bilgisayarlı Tomografi (BT), Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), Nükleer Görüntüleme Tekniği, Ultrasonografi ve bulunduğumuz çağda TME değerlendirilmesi için bir rutin duruma gelen hakkında bir çok araştırma yapılan görüntü tekniklerinden biri olan MRG tekniği kullanılmaktadır (63).

### 2.3.1. Konvansiyonel Görüntüleme Yöntemleri

Rutinde dental röntgen cihazları kullanarak elde edilen görüntüler, konvansiyonel görüntüleme yöntemleridir. Kullanılan bu yöntemler sayesinde TME'nin sert dokusu ile ilgili detaylı bilgi sağlanır. Örneğin; travmada kırıkların yerinin saptanmasında, osteoartrit ve ona benzer diğer dejeneratif değişikliklerin görüntülenmesinde, tümöral ve gelişimsel patolojilerin teşhis edilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (15,32).

**-Panoramik Radyografi:** Alt ve üst çenedeki tüm dişleri, maksiller sinüsleri, maksiller bölgenin orbita boşluğunu içeren 1/3 üst kısmını, mandibulayı ve iki eklemi aynı anda inceleyebileceğimiz bir görüntüleme tekniğidir (64).

Bu nedenle gerek dişlere bağlı gerekse sistemik bozukluklara bağlı durumların, TME disfonksiyonuna neden olan belirtilerinin ayırıcı tanısını sağlamaktadır. TME'yi görüntülemek için özel seçenekler panoramik radyografilerin çoğunda bulunmaktadır. TME grafisi ya da diğer adıyla lateral panoramik grafi, iki eklemi de ağız açıkken ve kapalıyken görüntüsünün aynı anda tek filmde görülebildiği radyografilere denilmektedir (65,66).

Fakat bu yöntemin dezavantajı ise; artiküler eminens ve mandibular fossanın TME'nin sadece tek bir radyografide görüntülenmesi nedeniyle net olarak görülememesidir (14,67). Panoramik radyografilerde kondilde bulunan osteofit, erozyon, boyut ve şekil değişiklikleri, kırıklar, dejeneratif ve enflamatuar değişiklikler, maksiller tümörler ve ankiloz gibi durumların kemikte meydana getirdiği değişiklikler izlenebilir. Fakat kondiler hareketteki farklılıklar saptanamaz. Zigomatik ark, artiküler tüberkül ve kafa kaidesi net olarak görülemez (66,68). Kondil hareketlerinde meydana gelen hiper ve hipo mobilite değişiklikleri saptanabilir. Dislokasyon ve sublüksasyon teşhisi yapılabilir (68).

**-Transkraniyal Radyografi:** Sagital olarak kondilin ve temporal kemiğin komponentlerin lateral bölümünü görüntüleyen yöntemdir. Bu yöntemle eklemin görüntülenmesi ilk olarak 1935-1936 yıllarında Gills ve Lindblom tarafından yapılmıştır. Transkraniyal görüntüleme yöntem, muayenehanelerde bile bulunabilen periapikal röntgen cihazıyla çekilebilmesi, kolay görüntü alınması, çekim işleminin kısa sürmesi ve düşük radyasyon düzeyinin olması ile avantajlıdır. Avantajlarından bir diğeri ise tek olarak da bir teşhis değerine sahip olduğu iddiasıdır (69,70).

**-Transfaringeal Radyografi:** Bu yöntem ile kondilin medial kısmı sagital olarak görülebilmektedir. Radyografi çekilirken ilk olarak görüntüsü alınacak kondil kısmında, kullanılan kaset sagital düzleme paralel hale getirilir. Kon, görüntüsü alınacak olan kondilin anterior yönündede 7 derecelik açı ile karşı tarafında yer alan sigmoid çıkıntı yönünde ise aşağıdan yukarı yönde 5 derecelik açı ile yönlendirilir (14,64). Bu teknik sayesinde eklemin medial kısmı net olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca bu görüntüleme tekniği ile eklem boynu daha net görüntülenebildiği için travma vakalarında kullanılabilir (71).

**-Transorbital Radyografi:** Eklemin anterior-posterior düzlemde görüntülenmesini sağlamakta (71), kondil başında meydana gelen dejeneratif değişikliklerin izlenmesinde ve kondil boynunda oluşan kırıkların izlenmesinde kullanılan bir yöntemdir (72).

**-Transmaksiller Radyografi:** Anterior-posterior görüntüleme tekniğinin modifiye edilmiş hali olan bu yöntemde, ışın demeti kondilin uzun aksına dik olacak şekilde gönderilir. X ışın demeti, kafa tabanı ile kondil süperpoze olmasını diye mandibula öne alınarak tüberkulum artikülenin iç kısmına ve kondilin üst kısmına teğet olacak şekilde konumlandırılır (72).

**-Submentoverteks Görüntüleme:** Bu yöntem, genelde zigomatik ark kırıkları olan vakalarda tercih edilmektedir. Görüntüleme yapılırken, hastanın yüzü olabildiği kadar yukarıya doğru ve geride konumlandırılır. Çekim kaseti, hasta başının üstünde sagital düzleme dik olacak şekilde ve kaset hastaya tutturularak işlem yapılır. Merkezi

x ışını, sagital düzlem boyunca filme doğru dik ve zigomatik arkın tam orta noktasından geçecek şekilde gönderilir (67).

Bu teknikte, farklı klinik durumlar az da olsa görülebilmektedir. Örneğin: lateral düzlemde kondillerin yer değiştirmesi, ortognatik cerrahi veya travma sonrası mandibulanın yatay ekseninde yer değiştirmesi ve fasiyal asimetri hali gibi durumlar olabilir (72). TME hakkında dik düzlemde bilgi verdiği için, lateral görüntülemeye kullanılan diğer radyograflarla birlikte kullanılabilir (73).

### **2.3.2. Artrografi**

Bu yöntem, yumuşak dokulardan biri olan artiküler diski görüntüleyebilmek için kullanılan kontrast maddenin eklem boşluğuna enjeksiyonu ve sonrasında iki boyutlu veya üç boyutlu radyograflar kullanarak TME'yi görüntüleme tekniğidir. TME'ye ait inferior boşluğa doğru kontrast madde enjeksiyonu yapıldıktan sonra enjeksiyondan önce uygulanan durumun aynısı eklem aynı konumdayken tekrarlanır, böylece TME'nin yapıları değerlendirilir (74).

Artrografi tekniğini kullanarak eklem yumuşak dokuları ve kırıldak yapısı hakkında detaylı bilgi elde edilir, diskin morfolojisi ve pozisyonunu gösterir, ayrıca TME'nin diskin perforasyonlarıyla veya TME'nin kapsül anormalitesi saptanabilir (74).

### **2.3.3. Bilgisayarlı Tomografi**

TME'nin görüntülenmesinde herhangi bir materyal enjeksiyonu gerektirmeyen görüntüleme yöntemidir. Bu teknikle elde edilen görüntüler BT ile diğer radyograflardaki superpozisyon veya distorsiyon oluşmamaktadır. TME'yi oluşturan sert yapıların üç boyutlu morfolojisi, anatomisi, eklemdeki oluşan fraktürler veya anormal değişiklikler ile ilgili detaylı bilgi sağlar ayrıca, kondilin fossa içindeki pozisyonu da belirlenebilir (66,75,76).

“Bilgisayarlı tomografi yüksek doz radyasyon kullanmaktadır. TME'yi görüntülerken özellikle tiroid bezi, göz lensi ve onlara benzeyen yapıların korunmasında fayda var. O yüzden görüntüleme sırasında hastayı zarardan koruyacak her türlü önlem alınmalıdır(77). Biraz eğime sahip kemik yüzeylerindeki ortalama hacim artefaktlarında yetersiz kalan BT tekniği orta kranial fossada olası bir erozyon veya her hangi bir kemik büyümesi gibi durumlardan şüphelenildiğinde

politetrafloroetilen ve silikon sheet implantların kontrollerinde önemli bilgiler sağlar. Kemik yapının Bunun yanında bu çalışmalar, iç düzensizliklerin belirlenmesinde BT için umut vaatsetse bile, MRG'nin disk pozisyonu ve morfolojik durumu görüntülemeye BT'den daha iyi sonuç verdiğini söylemektedir (61).TME'de meydana gelebilecek deformatelerin (ankiloz, neoplazmlar, komplike fraktürler, dislokasyon ve ektoptik kemik büyümeleri) gibi durumların teşhisinde faydalıdır (72).

#### **2.3.4. Sintigrafi**

Az konsantrasyonlardaki radyoaktif ajanları kullanarak hücrelerin metabolik değişikliklerini teşhis etmekte kullanılır(68). Teknesyum maddesi bu iş için en iyi maddelerden birtanesidir(73).

İntravenöz olarak hastaya uygulanan madde gama ışınlarını kullanarak ve kristalleri içeren kameralar, ışınların sinyalleri saptayan ve büyüten foton güçlendirici tüpe aktarıp bilgisayarda görüntü oluşturulur. Sintigrafi adı verilmesinin nedeni ise bu işleme sintilasyon denmekten kaynaklandığı içindir (75). single foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) SPECT teknolojisini kullanarak görüntüler elde edilir. Bu teknoloji TME görüntülenmesinde kullanılmaktadır çünkü TME yumuşak dokularla çevrilir ayrıca küçük bir oluşumdur (66). Sadece bir tarafında kondil hiperaktivitesine sahip bireylerde SPECTve planlar kemik sintigrafisi teknolojisini kullanarak karşılaştıran Saridin ve ark. o tarafta kondil büyüme yeri kalıcı aktivitesinin bitmiş olduğu, klinik ve sintigrafiyi kullanarak belirtmişlerdi. Dolayısıyla böyle durumlarda SPECT teknolojisini kullanmak daha faydalı olacağını belirtmiştir(78).

#### **2.3.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme**

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), elektromanyetik radyo dalgalarının manyetik bir düzlemde dokuya yollanması ve geri gelen sinyallerin görüntüye dönüştürülmesi temeline dayanan bir işlemdir (64). MRG istenmeyen yapıların süperpozisyonunun olmadığı, güçlü rezolüsyona sahip bir görüntüleme yöntemidir (75). MRG'nin yumuşak doku kontrast rezolüsyonu mükemmel olduğundan TME diski pozisyon ve bütünlüğü, tükürük bezleri, boyun, dil gibi yumuşak dokuları kapsayan neoplaziler, malign neoplazilerin perinöral invazyonun ve kas patolojilerinin incelenmesinde kullanışlıdır (75).

Yumuşak doku kontrastı en yüksek olan görüntüleme yöntemidir. Bu yöntem sayesinde patolojik dokular rahatlıkla görünebilir. Yöntemin hassasiyeti bir hayli yüksektir. Tekniğin hassasiyeti bu kadar fazla olmasına rağmen, detaycılığı aynı düzeyde değildir. Yöntemin çok sayıda avantajı vardır. İnvaziv olmaması, iyonize radyasyon oluşturmaması, ağzın hem açık hem kapalı konumda iken görüntülerinde eklemle aynı anda disk konumu da göstererek, eklem durumu ile ilgili önemli bilgiler verebilmesi hem yumuşak dokuların hem de sert dokuların değerlendirilebilmesi bunlardan bazılarıdır. Ayrıca transversal, sagittal ve koronal görüntü alabilmesi, çok kesitli görüntüler sağlayabilmesi, dokuda karakterizasyon yapabilmesi ve kan akışını izleyebilme şansı, şimdiye kadar bulunan biyolojik bir hasarın oluşmamış olması tekniğin diğer avantajlarından (79,80). Ancak bunların yanında her klinikte olmayışı, yüksek maliyete sahip olması, TME'deki uygulanmasının uzun zaman gerektirmesi gibi dezavantajlara da sahiptir (72). Fakat TME'nin iç düzensizliklerinin anlaşılmasında MRG altın standart olarak görülmektedir (81,82)

### **2.3.6. Ultrasonografi**

Ses dalgasını kullanarak, görüntü elde edilen teknolojisine US denir(66,72). Özellikle eklemlerin görüntülenmesinde kullanılması yaygınlaşan US, eklemlerin içinde ki sert ve yumuşak dokularını mobilken görüntüleyebilmektedir(83). US eklemlerin disk kısmının morfolojisini ve konumunu güzel tayin edebilir, şiddetli ağrıya sahip hastalarda kullanılması oldukça kolaydır. 7.5-12 MHz'li frekans kullanarak görüntülenmesi oldukça zor olan TME görüntüleyebilir, diskin yeri ve pozisyonunu da tayin edilebilir(66).

### **2.3.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)**

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) 'nin dental alana girmesi ve yaygınlaşması 1998 yılında NewTom QR-DVT 9000 (NIM s.r.l, Verona, Italy) üretimi ile meydana gelmiştir (84).

KIBT'nin üretim amacı maksillofasiyal alandaki sert dokuların görüntülenmesidir (85). Aynı zamanda belli bir bölgenin üç boyutlu görüntülenmesi için düşük radyasyon değerlerine sahiptir (75). 3 boyutlu görüntüleme tekniklerinden biri olan BT'nin yüksek maliyetli oluşu, erişiminin zor olması ve hastaların yüksek

dozlarda radyasyon alması gibi nedenlere bağlı olarak diş hekimliğinde kısıtlı kullanımı vardır.

KIBT tekniğinin BT tekniğine göre en önemli üstünlüğü ise panoramik radyografilerde kullanıldığı gibi düşük enerjili sabit anot tüpü ile ışınlama yapılmasıdır ve bunun sonucunda oldukça düşük değerde radyasyon dozlarının kullanılmasıdır (85).

Diş hekimliği alanında kullanılan KIBT; kullanılan X-ışını tüplerinin pahalı olması, bilgisayar işlem yeteneklerinin yetersiz olması, cihazın algılayıcısının kalitesinin iyi olmaması sebebiyle 90'lı yılların sonuna kadar piyasada yer almamıştır. Ama bu özelliklerin geliştirilmesi ile görüntüleme pazarına sunulmuştur (86).

KIBT sisteminin bu kadar yaygın kullanılmasının nedenleri:

- Flat-panel dedektörlerin yüksek kalitede ve fazla yer kaplamayacak şekilde geliştirilmesi,
- Sistem için gerekli olan bilgisayarların özelliğinin geliştirilmesi ve ucuzlaması,
- KIBT sisteminde kullanılan x-ışını tüplerinin maliyetlerinin azalması,
- KIBT cihazında hasta başının, baş sabitleyici araçlar sayesinde sabitlenebilmesi sayılabilir (87,88).

Yapılan çalışmalarda, KIBT sisteminin birçok farklı alanda kullanımı ifade edilmiştir (89). Bunlar:

1. Gömük dişler ve ağız içi anomaliler,
2. Hava yolu değerlendirilmesi,
3. Alveol kemik yüksekliği ve hacminin değerlendirilmesi,

4. İmplant planlaması,
5. Temporomandibular eklemin morfolojisi ve pozisyonu,
6. Travma,
7. Paranasal sinüs değerlendirilmesi,

TME'nin incelemesi amacıyla KIBT sisteminde çeşitli görüntüleme alanı (görüntüleme alanı, field of view=FOV) seçenekleri mevcuttur. Hastaya verilen radyasyon dozunu azaltmak ve teşhiste faydalı olmak için uygun alanı seçmek önemlidir. Aynı hastada TME görüntülemesi yapılırken ayrı ayrı görüntülemenin, geniş FOV alanı kullanılarak tek seferde iki eklemin de görüntülenmesine göre daha düşük radyasyon dozu verdiği belirtilmiştir (90). KIBT ile TME'de kondiler kemik dokusundaki değişiklikler, travmatik yaralanmalar ve TME'i içeren gelişimsel anomaliler değerlendirilmektedir. KIBT kondil pozisyonunun tayininde hem ağız açıkken ve hem kapalı konumdayken kullanılmaktadır (72).

### **KIBT Sisteminin Avantajları**

- KIBT, kemik yapılarının net bir şekilde görülmesini ve metrik ölçülerle değerlendirilebilmesine olanak verir. KIBT cihazlarında otomatik bir pozometre, hastaya mümkün olabilecek en düşük seviyede ışın vermek için kullanılmaktadır. Yabancı cisimlerden ve metalik yapılardan dolayı oluşabilecek distorsiyonlar minimuma indirilmiştir (91).
- KIBT görüntülerinin çözünürlükleri Spiral BT'ye göre daha yüksektir. Bu yüksek çözünürlük sayesinde küçük yapılar daha iyi değerlendirilir (92).
- KIBT'ta tüm tarama tek rotasyonda yapıldığı için artefakt azalır (2).
- KIBT görüntülerini değerlendirmek, BT görüntülerine göre daha az eğitim gerektirmektedir (93).



## **KIBT Sisteminin Dezavantajları**

- İki boyutlu radyolojik değerlendirmelere göre pahalıdır.
- En ufak bir harekette görüntünün sadece bir kısmı değil bütün veri seti etkilenmektedir.
- Düşük kontrast aralıklarına sahiptir (94).
- Kemik dansitesi ölçümünde güvenilir değildir (95).
- İyonize radyasyonun dozu panoramik radyografi çekimlerine göre daha fazladır (96).
- Maksillofasiyal bölgedeki yumuşak dokulardaki patolojiler izlenemez (97).
- Görüntü kalitesi metalik artefaktlardan olumsuz etkilenir (2).
- Periodontal dokuların görüntülenmesinde direkt radyografilere göre etkisi azdır (98).
- Konvansiyonel paketli film radyograflerin çözünürlüğü 10-15 line pairs/mm, dijital reseptörlü radyograflerin çözünürlüğü 7-25 line pairs/mm iken KIBT 2 line pairs/mm çözünürlüğe sahiptir (99).

## **Diş Hekimliğinde KIBT Uygulamaları**

Diş hekimliğinde kullanılan KIBT cihazının rutin uygulamalarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (100).

- Maksillofasiyal bölgenin incelenmesi
- Maksillofasiyal bölgedeki patolojilerin ayırıcı tanısı
- Periodontal kemiğin değerlendirilmesi
- TME incelemesi
- Paranasal sinüslerin incelenmesi
- Modelleme
- Endodontide kullanımı

- Ortodontik teşhis ve tedavi planlama
- İmplant planlama
- Gömülü dişlerin konumu ve komşu dişlerle ilişkisinin değerlendirilmesi

### **Maksillofasiyal bölgenin İncelenmesi;**

Maksillofasiyal bölgede oluşan tümör, kist gibi patolojilerin sınırları, boyutları, lokalizasyonları ve çevresindeki anatomik yapılarla olan ilişkisinin incelenmesinde kullanılır. KIBT lezyonların iç yapısı ve kesin lokalizasyonu ile ilgili üç boyutlu, ayrıntılı bilgiler elde etme imkanı sağlar (101).

### **Maksillofasiyal Bölgedeki patolojilerin ayırıcı tanısı;**

Maksillofasiyal alanda, tükürük bezlerindeki taş ve kalsifiye lenf nodları gibi kalsifikasyonlar veya kritik olabilen karotid arter kalsifikasyonu yapıların ayırıcı tanısı yapılabilir. Çeşitli travmatik durumlar, obstrüktif uyku apnesi, dişsel yaşın tayin edilmesi ve pulpa/diş hacim oranının hesaplanmasında da kullanılır (102).

### **Periodontal Kemik Defektlerinin Değerlendirilmesi;**

Periodontolojide, alveolar kemik konturunun, oluşan dişeti ceplerin, kemik içi lezyonların ve furkasyon bölgesinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (103).

### **TME İncelemesi;**

KIBT teknolojisini kullanarak oluşturulan üç boyutlu görüntülerin sayesinde TME anatomisi ve anoramlitesini incelenebilir. TME'ye ait dejeneratif eklem hastalıkları, kondilde meydana gelen gelişimsel bozuklukları, ankiloz, romatoid artrit, travma sonrasında oluşan kırıklar ve parçalar izlenebilir (104).

### **Paranasal Sinüslerin İncelenmesi**

Maksiller sinüslerin içinde oluşan patolojilerinin teşhisinde, oluşan patolojilerin dişlerle olan ilişkisinin ve yakınlığı, paranasal sinüslerin anatomik yapısı

değerlendirilmesinde KIBT rutinde kullanılır. Paranasal sinüslerin incelenmesinde en güvenilir tanı tekniği bilgisayarlı tomografi (BT) kabul edilse de, son yıllarda KIBT teknolojisindeki olumlu devrimlerin getirdiği avantajlar sayesinde KIBT'in kullanımı giderek artmaktadır (103).

### **Modelleme**

Hızlı modelleme dediğimiz, KIBT ile elde edilen 3 boyutlu verileri kullanarak anatomik yapıların birebir biyomodellerinin oluşturulması. Travma nedeniyle oluşan deformitelerin onarımı, tümörlerin rezeksiyonu, distraksiyon ve özellikle dental implant uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Cerrahiden girişiminden önce bu modellerin oluşturulması ve incelenmesi, operatör hekime çok büyük avantaj sağlamakla beraber, olası komplikasyonları da azaltmaktadır (92).

### **Endodontide Uygulama Alanları**

Kök kanal şekli, travma ile oluşan kök kırıkları, apikal lezyona bağlı paranasal sinüs mukozanın değerlendirilmesi, eksternal ve internal kök rezorpsiyonu tespiti, kök perforasyonlarının değerlendirilmesi, çenelerdeki lezyonların dişlerle olan ilişkilerinin değerlendirilmesi, dens invaginatus vakalarında kullanılmaktadır (102).

### **Ortodontik Değerlendirme**

KIBT; ortodonti bilim dalında, dişler ve çenelerde ki var olan anomalilerin belirlenmesinde ve gerekli analizlerin yapılmasında sıkça kullanılmaktadır. Gömülü kalmış dişlerin konumları ve çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır (105). TME incelemesi, bilateral yapıların kıyaslanması, kraniyofasiyal gelişimin tahmini boyutu ve yönünün tayini, kraniyofasiyal yapılara yönelik yapılan tedavinin etkilerinin saptanması ve sefalometrik ölçüm, analizlerde, özellikle ortognatik cerrahi 3 boyutlu olarak planlamasında ve simulasyonda da oldukça yararlıdır.

KIBT verilerinden iki ve üç boyutlu sefalometrik görüntülerin yanında, panoramik, submentoverteks, lateral ve anteroposterior sefalometrik projeksiyonları da elde edilip onların üzerinde çeşitli analizler yapılabilir (102).

### **İmplant Planlama**

İmplant cerrahisi hazırlanma sürecinde hastanın alveol kemiğin yüksekliği, genişliği, angulasyonu ve kalitesi hakkında kesin bilgiler için kullanılan KIBT, maksillada nazal fossa ve maksiller sinüs, mandibulada ise mandibular kanal ve mental foramen gibi önemli anatomik yapılarla ile yapılacak olan implantlar ile ilişkisini tayin etmektedir(106).

### **Gömülü Dişlerin Değerlendirilmesi**

KIBT, direkt radyografilerin yetersiz kaldığı, dişlerin üç boyutlu olarak konumu ve uygulanacak tedavi planlaması ile ilgili çok önemli bilgi sağladığı için de kullanılmaktadır. KIBT, gömülü dişlere ait anormal durumlar ve komşuluğunda bulunan dişlerde oluşturduğu kök rezorpsiyonlar için uygun tedavi yönteminin seçmesinde önemli detaylar sağlar (101).

Direkt radyografiler, gömülü dişlerle ilişkisi olan dişlerdeki kök rezorpsiyonlarını çeşitli çakışmalardan dolayı detaylı bir şekilde gösteremez. Ayrıca direkt radyografilerle alınan görüntülerde sınırları tam gözükmeyen mandibular kanal ile gömük yirmi yaş dişlerinin ilişkisi KIBT’da, üç boyutlu görüntüler sayesinde kolaylıkla görülebilir (102).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğu onaylanmıştır (15.05.2023, Karar no:0255).

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında, Newtom 5G (Verona, İtalya) marka flat panel konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (cone beam computed tomography: CBCT) cihazı bulunmaktadır (Şekil 3.1). Bu cihaz standart olarak 110 kVp ve 1-20 mA değerlerinde, konik ışın hüzmeye tekniği ile çalışmaktadır. Cihazda yere dik ve sabit bir açıda konumlanan bir gantri mevcuttur. Cihaz, görüntüleme işleminin başlangıcında rehber imajların elde edilmesi esnasında başın anatomik yoğunluğuna göre otomatik olarak doz ayarı yapan bir sisteme (AEC, automatic exposure control system) sahiptir.

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi olmak için başvurmuş, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında tomografisi çekilmiş gömülü kanini bulunan hastaların verilerini Dolphin 3D (Version11.95, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) programı yardımıyla KIBT görüntüleri retrospektif olarak incelendi ve dahil edilme kriterlerine uyan 57 kadın ve 43 erkek toplam 100 hasta çalışmaya dahil edildi.



Şekil 3.1. Newtom 5G KIBT Cihazı

### **Dahil Edilme Kriterleri:**

1. TMD öyküsü olmayan,
2. Klinik muayenesinde TMD semptomu olmayan,
3. 15 ile 26 yaş arasındaki hastalar,
4. Gömülü kanini olan hastalar,
5. Üst çene darlığı olmayan,
6. Daha önce ortodontik tedavi görmeyen hastalar,
7. Travma öyküsü olmayan hastalar,
8. Sistemik rahatsızlığı olmayan hastalar,

### **Haric tutulma kriterleri:**

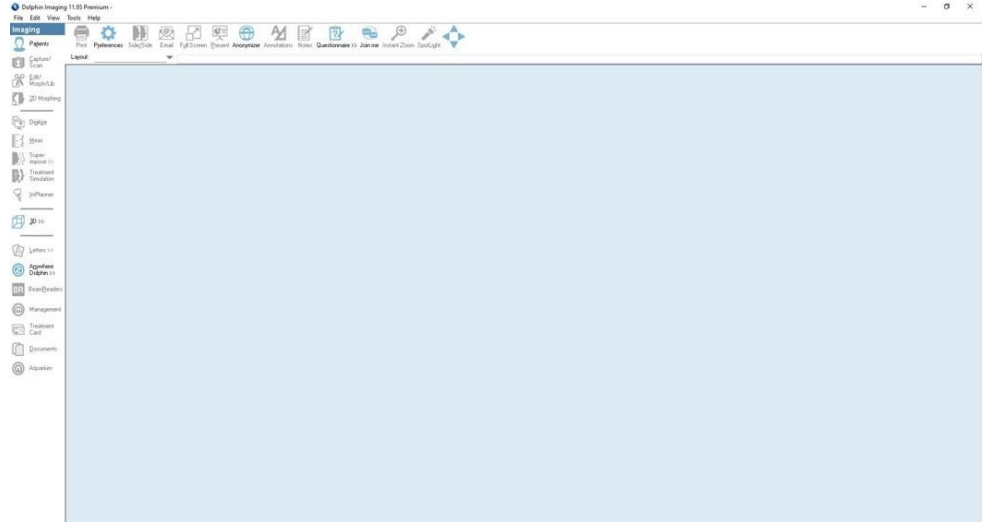
1. TMD öyküsü olan,
2. Klinik muayenesinde TMD semptomu olan,
3. 15 ile 26 yaş arasında olmayan hastalar,
4. Gömülü kanini olmayan hastalar,
5. Üst çene darlığı olmayan,
6. Daha önce ortodontik tedavi görmüş hastalar,
7. Travma öyküsü olan hastalar,
8. Sistemik rahatsızlığı olan hastalar,

Bu kriterler göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirmede mevcut KIBT kayıtları içinden önceden belirlediğimiz kriterlere uygun olmayan kayıtlar çalışma dışı bırakıldı ve kriterlere uygun KIBT görüntüleri çalışmaya dahil edildi. Görüntüler DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatına dönüştürülerek kaydedildi.

Çalışmaya dahil ettiğimiz hasta sayısı 100 hasta olup, kontrol grubu 50 hasta (34 kadın, 16 erkek), çalışma grubu 50 hasta (23 kadın, 27 erkek) olacak şekilde ayarlandı.

### 3.1. Temporomandibular Ekleme Ait Görüntülerin Elde Edilmesi

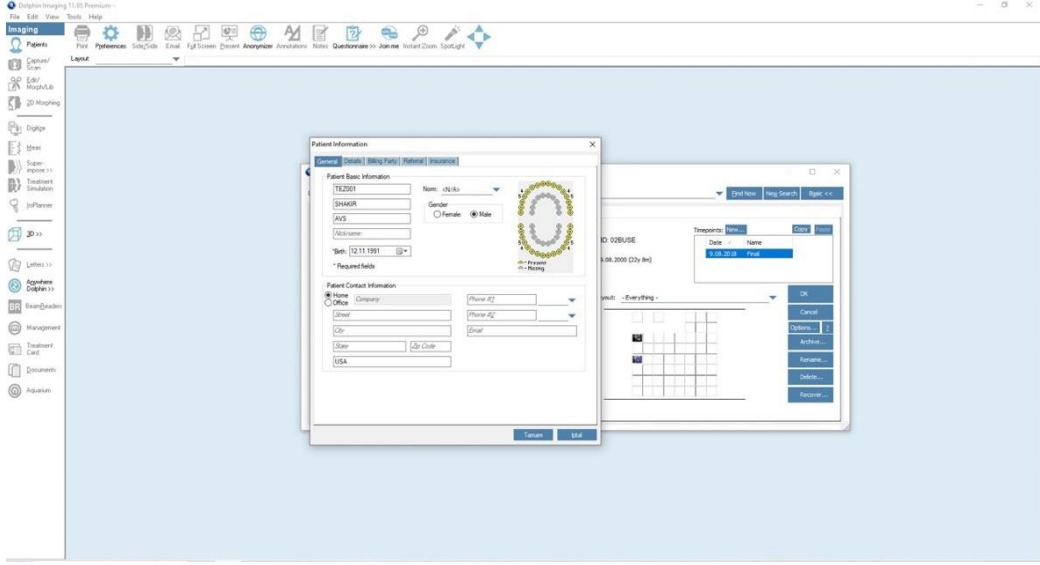
DICOM formatına çevirilen KIBT görüntüleri Dolphin 3D (Version11.95, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) programına giriş yapılarak ana çalışma ekranına kaydedildi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Dolphin Programın Çalışma Ekranı.

Daha sonra hastanın bilgilerini girilerek hastaya ait bir dosya oluşturuldu (Şekil 3.2).

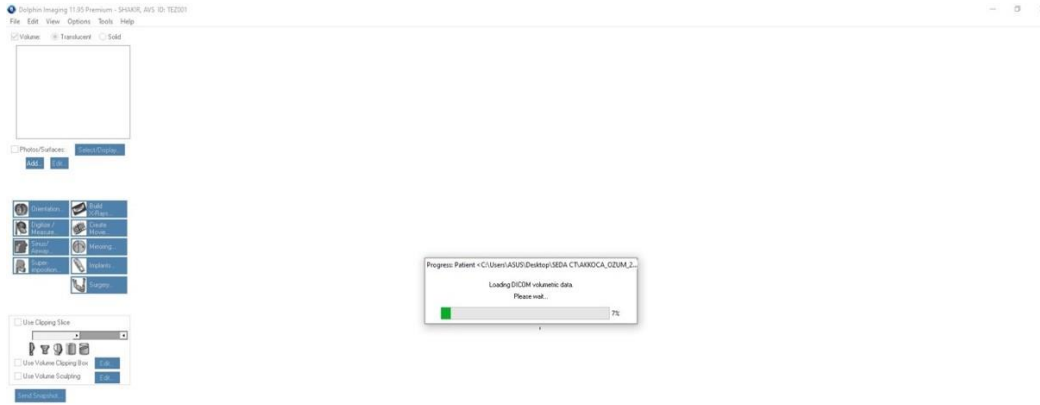
Hastaya ait oluşturulan dosyanın içine DICOM formatındaki KIBT görüntüsünün aktarma işlemi yapıldı (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3.** Programın İçinde Hastaya Ait Bilgi Dosyası (Hasta Bilgileri Oluşturma) İşlemi

Programın içine aktarılan DICOM dosyasına hastanın adını yazarak kolaylıkla ulaşılabilmek imkanı bulunmaktadır.

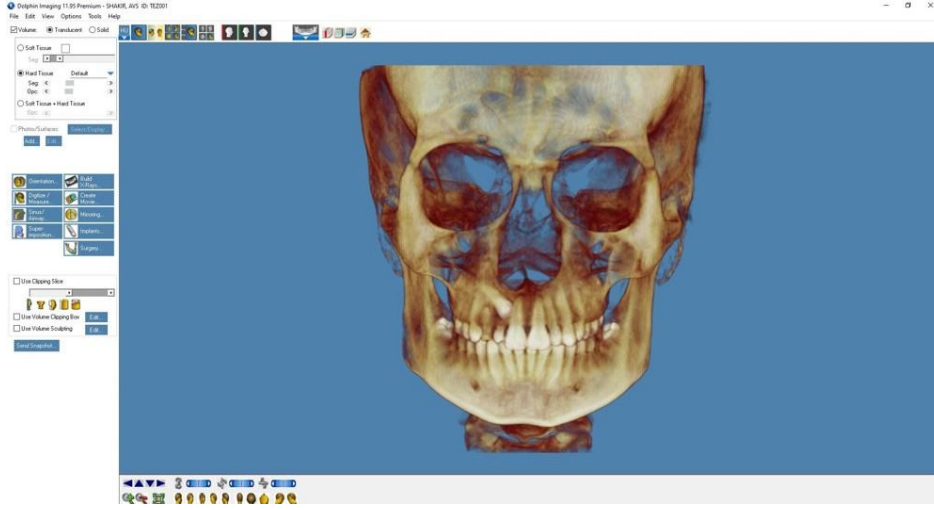
Ölçüm yapılması istenilen hastanın dosyası açılarak elde edilen görüntü program yardımıyla 3 boyutlu olarak görünür hale getirildi (Şekil 3.4).



**Şekil 3.4.** DICOM Formatındaki KIBT Görüntüsünün Programın İçine Aktarma İşlemi

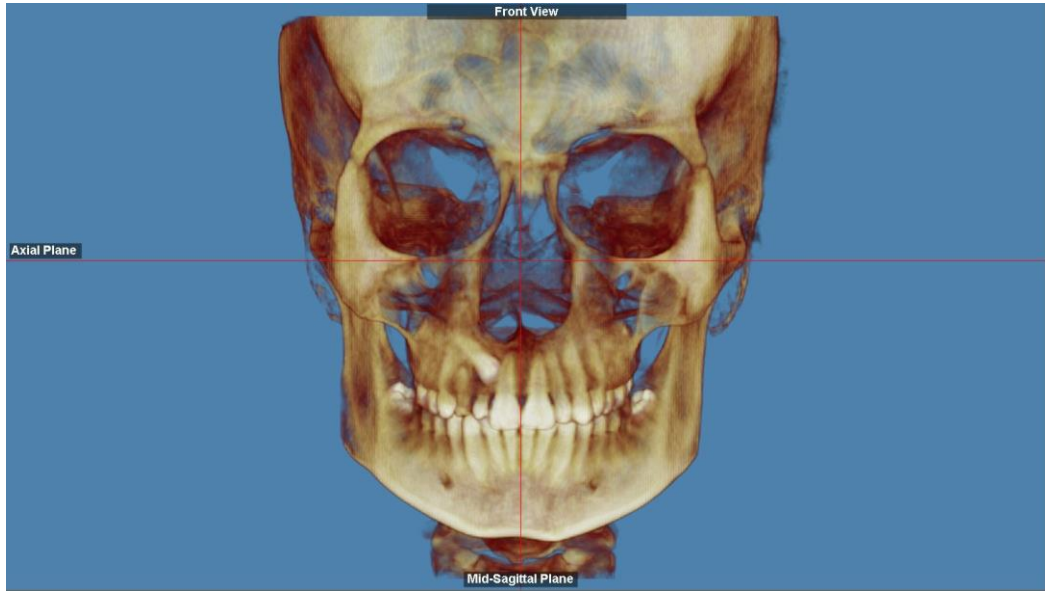


Örnek olarak seçilen herhangi bir hastanın 3 boyutlu hale getirilen KIBT görüntüsü gösterilmektedir (Şekil 3.5).



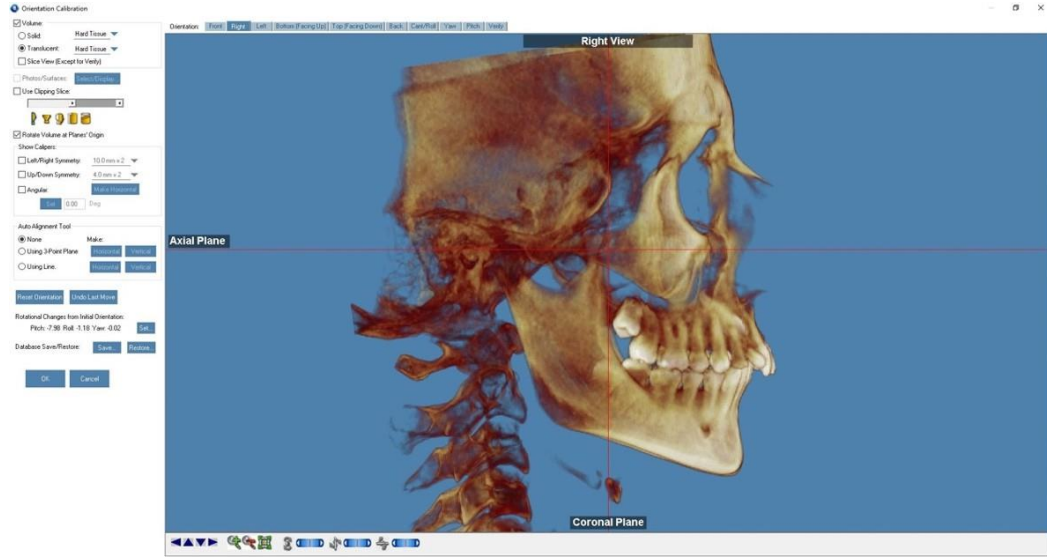
Şekil 3.5. Hastaya Ait KIBT Görüntüsü

Açılan pencerenin içerisinde (orientation) seçeneğine tıklayarak ilgili hastanın 3 boyutlu görüntüsünün oryantasyon işlemi yapıldı (Şekil 3.6).



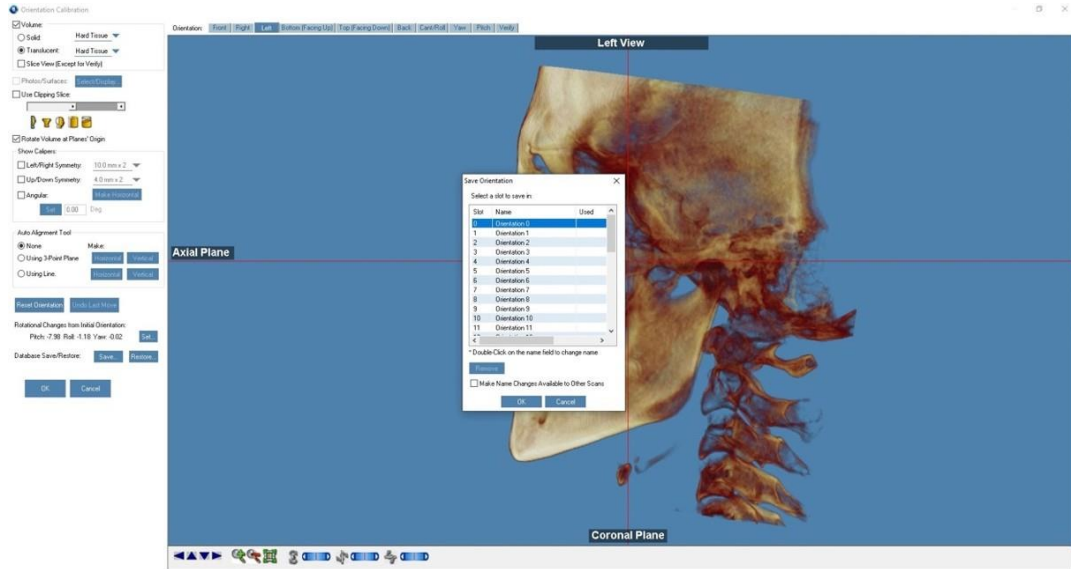
Şekil 3.6. Hastaya Ait KIBT Görüntüsünün Cepheden Yapılan Oryantasyon İşlemi

Profilden yapılan oryantasyon işlemi frankfort horizontal düzlemine göre ayarlandı (Şekil 3.7).



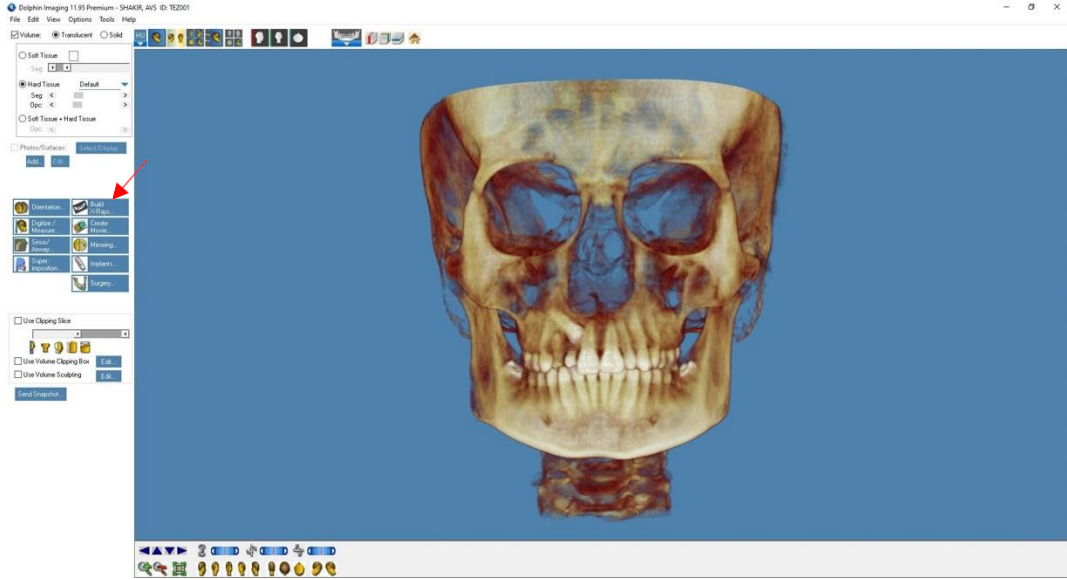
Şekil 3.7. Hastaya Ait KIBT Görüntüsünün Profilden Yapılan Oryantasyon İşlemi

Hem cepheden hem profilden yapılan oryantasyon işlemini kaydederek oryantasyon penceresinden çıkış yapıldı (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Hastaya Ait KIBT Görüntüsüne Yapılan Oryantasyon İşleminin Kaydedilmesi

Oryantasyon işlemi yapıldıktan sonra KIBT görüntüsünden 2 boyutlu röntgen görüntülerini elde etmek için programın içinde açılan pencerede bulunan (build x rays) seçeneğine tıklayarak KIBT görüntüsünden 2 boyutlu röntgen görüntüsü elde edildi (Şekil 3.9).



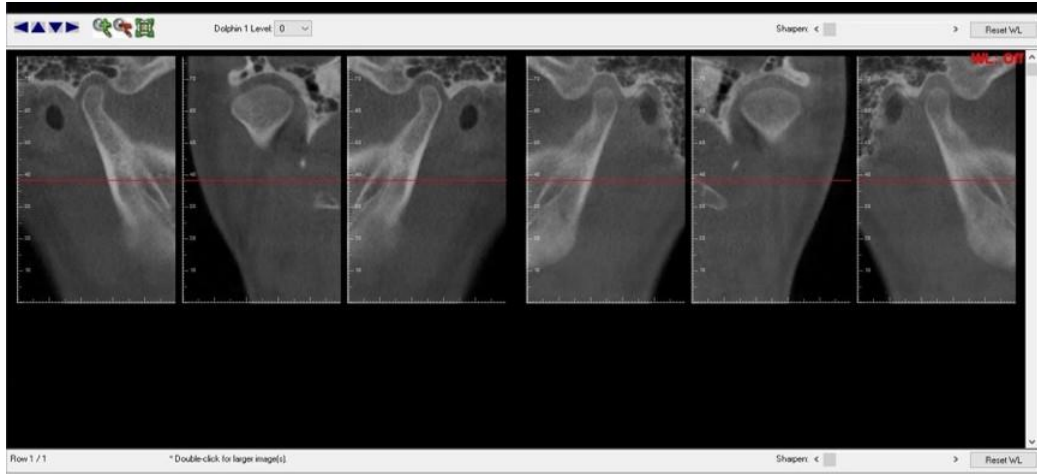
Şekil 3.9. Hastaya Ait KIBT Görüntüsünden 2 Boyutlu Röntgen Görüntüsü Elde Etme İşlemi.

Yeni açılan pencerenin içinde bulunan (view) seçeneğine tıklayarak TME'ye ait 2 boyutlu görüntüleri elde etmek için (TMJ) seçeneğine tıklandı. TME'ye ait ve elde edilmesi istenilen görüntülerinin özelliklerini belirterek görüntü elde edildi (Şekil 3.10).



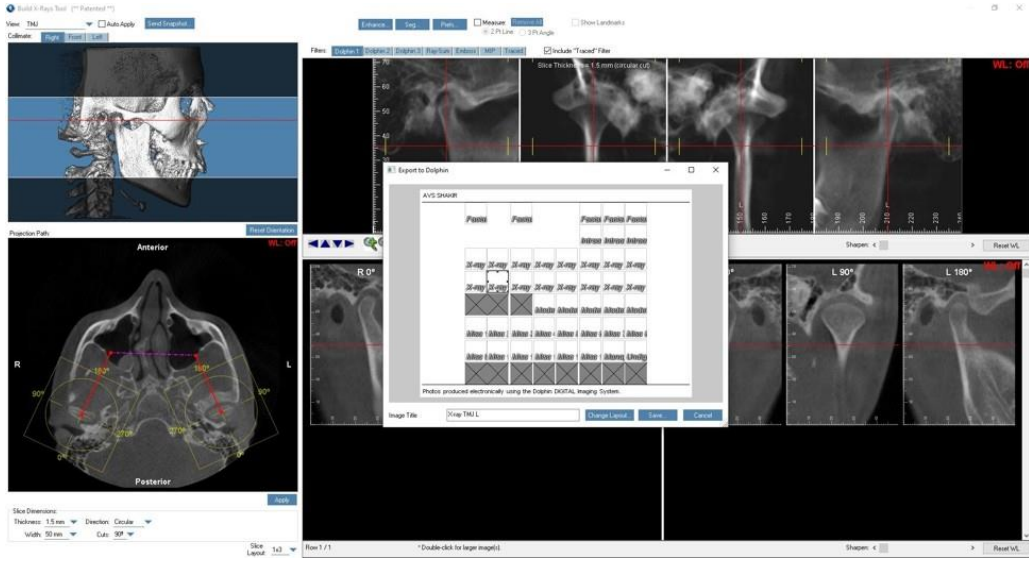
Şekil 3.10. TME'ye Ait Görüntülerin Özelliklerini Belirtme İşlemi.

Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların TME'ni sağ ve sol olacak şekilde hem sagittal hem frontal kesit üzerinden ölçüm yapılmak üzere görüntüler elde edildi (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Hastanın sagittal ve frontal kesitleri.

Elde edilen görüntü programın içinde bulunan ve hastaya ait dosyanın içine kaydedilerek pencereden çıkış yapıldı (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. TME'ye Ait Görüntülerin Hastaya Ait Dosyanın İçine Kaydetme İşlemi

### 3.2. Temporomandibular Ekleme Ait Ölçümlerin Elde Edilmesi

Programın ana ekranına gelerek daha önce yüklenen ve hastaya ait bütün görüntülere ulaşmak için hastanın adı girildi (Şekil 3.2).

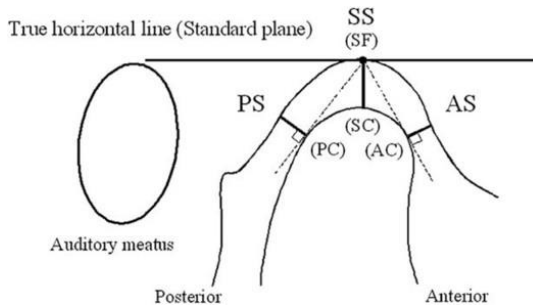
Elde edilen röntgen görüntüsünün üstünde ölçüm yapabilmek için programın ana ekranın üst kısmında bulunan (Annotations) seçeneğine tıklayarak yeni pencere açıldı (Şekil 3.3).

Açılan pencerenin sol-üst kısmında bulunan (Measurments) seçeneğine tıklayıp 3 seçenekten (Distance) seçeneğini seçerek 2 boyutlu röntgen görüntüsünün üstünde istenilen yerlerden doğrusal ölçümler yapıldı (Şekil 3.3).

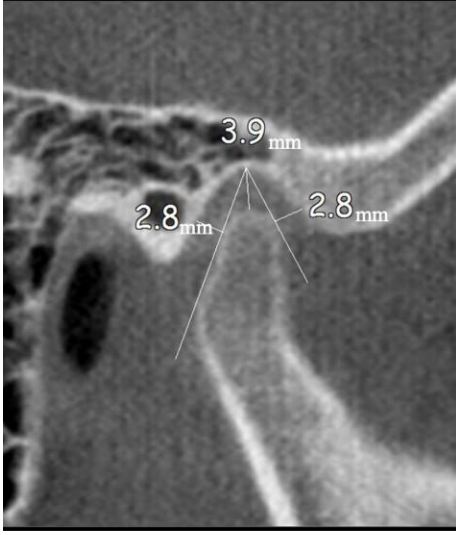
#### **Sagittal kesitte yapılacak olan ölçümler:**

1. Superior eklem boşluğu (SS): gerçek yatay çizgi üzerinden kondilin en üst noktası (SC) ile glenoid fossa'nın en üst noktası (SF) arasındaki çizgisel mesafe. Kondilin en belirgin anterior (AC) ve posterior (PC) yönlerine teğet çizgiler SF'den çizildi.
2. AS: Anterior eklem boşluğu.
3. PS: Posterior eklem boşluğu.

(Şekil 3.13)'de tanımlanan noktasal işaretler ve değişkenler kullanılarak KIBT görüntülerinden elde edilen sagittal kesitlerin üzerinde kondil ve fossa arasındaki optimal eklem aralığında doğrusal ölçümler yapıldı (Şekil 3.14) (107).



**Şekil 3.13.** Kondil ve Glenoid Fossa Arasındaki Boşluğun Noktasal İşaretler ve Doğrusal Ölçümler(108).



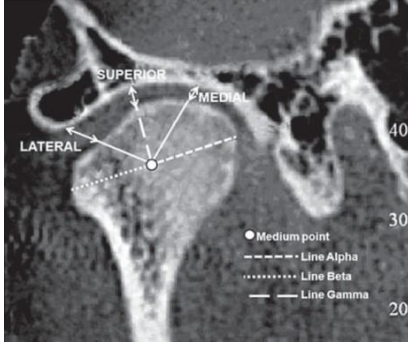
Şekil 3.14. Sagittal Kesitte Yapılan Ölçümler.

### **Frontal kesitte yapılacak olan ölçümler:**

Frontal kesitlerde medial (MED), superior (SUP) ve lateral (LAT) olacak şekilde kondiller ile artiküler fossanın dış yüzeyi arasındaki mesafeler ölçüldü. Referans noktaları doğrudan kondil başının üzerinde bulunmaktadır. Burada en lateral ve medial noktaların tayin edilmesini standardize etmek için referans çizgileri standardize edildi (109).

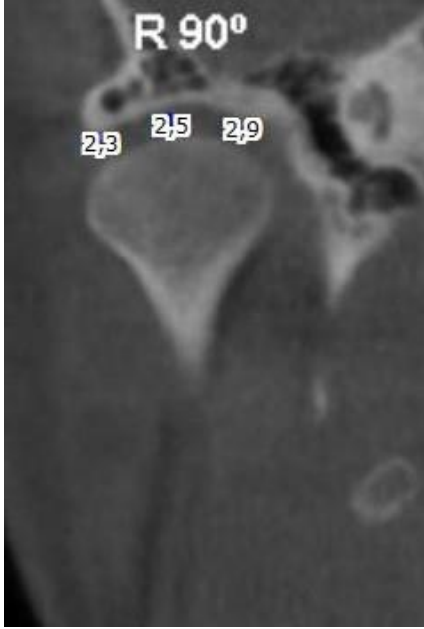
1. Alpha çizgisi: Kondil başı üzerindeki en medial ve lateral noktanın belirlenmesi için kullanılan çizgi.
2. Beta çizgisi: Orta referans noktasını belirleyerek, alfa çizgisinin orta uzunluğuna ulaşana kadar üst üste gelecek şekilde çizilen çizgi.
3. Gamma çizgisi: Referans noktasından kondil başının dış kortikal duvarının en üst noktasına kadar uzanan çizgi.

Kullanılan referans çizgileri (Şekil 3.15)'de gösterildi.



**Şekil 3.15.** Kondil/Artiküler Fossa Mesafelerinin Posterior, Superior ve Anterior Yön Üzerinden Önden Görünümü (109).

Frontal kesitte yapılan ölçümler (Şekil 3.16)'da gösterildi.



**Şekil 3.16.** Frontal Kesitte Yapılan Ölçümler.



### 3.3. İstatistiksel İnceleme

Çalışmanın istatistiksel olarak anlamlı çıkması için %99 güvenilrlikte ve %99 güçte referanstan elde edilen 0.5 etki büyüklüğü için toplam 100 hasta 200 örnek sayısı hesaplanmıştır.

KIBT görüntüleri üzerinde, DOLPHİN programı ile temporomandibular eklemleri sağ ve sol olarak ayırarak her taraf için sagittal ve frontal kesit elde ederek ayrı ayrı hesaplandı ve elde edilen sonuçlar istatistiksel yöntemlerle incelendi.

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 28.0 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotları (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum, medyan ve maksimum) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılıma sahip ölçümler için parametrik testler, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Niceliksel veriler için normal dağılıma sahip olan birbirinden bağımsız iki grup puanlarının ortalamalarının karşılaştırılması için bağımsız örneklem t testi (independent sample t test), normal dağılıma sahip olmayan birbirinden bağımsız iki grup ölçümlerinin medyanlarının karşılaştırması için Mann Whitney U testi uygulanmıştır. En az üç grup karşılaştırması için normal dağılıma sahip ölçümler için ANOVA (Varyans Analizi), normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için ise Kruskal Wallis analizi uygulanmıştır. Hangi gruplar arasında farklılık olduğu Bonferroni analizi ile test edilmiştir. Tüm analizler için I. Tip Hata olasılığı  $\alpha=0.05$  olarak belirlenmiştir.

Çalışmamız İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğu onaylanmıştır (**EK:1**).

#### 4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen katılımcıların gömülü dişi olanların cinsiyetlerine göre dağılımları incelendiğinde %46'sının kadın, %54'ünün erkek olduğu, gömülü dişi olmayanların ise %68'inin kadın, %32'sinin erkek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Gömülü dişi olan ve gömülü dişi olmayan (normal) göre cinsiyet dağılımı.

|        | Cinsiyet | n  | %    |
|--------|----------|----|------|
| Gömülü | Kadın    | 23 | 46.0 |
|        | Erkek    | 27 | 54.0 |
| Normal | Kadın    | 34 | 68.0 |
|        | Erkek    | 16 | 32.0 |
| Toplam | Kadın    | 57 | 57.0 |
|        | Erkek    | 43 | 43.0 |

Araştırmamızda çalışma grubu gömülü dişi olan ve olmayan taraf olarak eşit 2 gruba ayrıldı. Kontrol grubu ise gömülü dişi olmayan normal 1 ve normal 2 olarak eşit 2 gruba ayrıldı (Tablo 4.2)

**Tablo 4.2.** Çalışma ve kontrol grubunun dağılımı.

|               |          | n  | %    |
|---------------|----------|----|------|
| Çalışma grubu | Gömülü   | 50 | 50.0 |
|               | Normal   | 50 | 50.0 |
| Kontrol grubu | Normal 1 | 50 | 50.0 |
|               | Normal 2 | 50 | 50.0 |

Çalışma grubunda cinsiyeti kadın olanların, kanin dişi gömülü olan tarafıyla gömülü olmayan tarafının (normal) Sagital ve Frontal ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı normal dağılıma sahip ölçümler için bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için Mann Whitney U testi ile test edilmiştir. Analiz sonucunda çalışma grubunda olan kadınların gömülü taraf ve normal tarafa göre Sagital PS ( $p=0.509$ ), MSS ( $p=0.157$ ), AS ( $p=1.000$ ), Frontal LS ( $p=0.342$ ), MSF ( $p=0.422$ ), MS ( $p=0.468$ ) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Çalışma grubunda cinsiyeti erkek olanların, kanin dişi gömülü olan tarafıyla gömülü olmayan tarafının (normal) Sagital ve Frontal ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı normal dağılıma sahip ölçümler için bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için Mann Whitney U testi ile test edilmiştir. Analiz sonucunda çalışma grubunda olan erkeklerin gömülü tarafıyla gömülü olmayan tarafının (normal) taraflara göre Sagital PS ( $p=0.461$ ), MSS ( $p=0.431$ ), Frontal LS ( $p=0.204$ ), MSF ( $p=0.103$ ), MS ( $p=0.350$ ) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma grubunda cinsiyeti erkek olanların, kanin dişleri gömülü tarafıyla gömülü olmayan tarafının (normal) Sagital AS ölçümlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ( $p=0.034$ ) ve gömülü olan tarafın, normal tarafa göre AS ortalama değerinin daha az olduğu görülmektedir (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Çalışma grubunda Cinsiyeti Kadın ve Erkek olanların Gömülü olan taraf ile Gömülü olmayan taraf (normal) gruplara göre karşılaştırılması.

|                    |          | n      | Minimum | Medyan | Maksimum | Ort±Ss | Sıra ort. | Test istatistiği | P         |           |        |
|--------------------|----------|--------|---------|--------|----------|--------|-----------|------------------|-----------|-----------|--------|
| Cinsiyet:<br>Kadın | Sagittal | Gömülü | 23      | 1.10   | 2.30     | 3.70   | 2.27±0.63 | 24.80            | U=234.500 | 0.509     |        |
|                    |          | Normal | 23      | 1.30   | 2.20     | 4.60   | 2.26±0.84 | 22.20            |           |           |        |
|                    | Sagittal | MSS    | Gömülü  | 23     | 1.60     | 2.80   | 4.00      | 2.70±0.64        | -         | t=-1.020  | 0.157  |
|                    |          | Normal | 23      | 1.80   | 3.00     | 5.00   | 2.91±0.75 | -                |           |           |        |
|                    | Sagittal | AS     | Gömülü  | 23     | 1.40     | 2.10   | 3.80      | 2.24±0.54        | 23.50     | U=264.500 | 1.000  |
|                    |          | Normal | 23      | 1.20   | 2.30     | 3.20   | 2.18±0.47 | 23.50            |           |           |        |
|                    | Frontal  | LS     | Gömülü  | 23     | 1.00     | 2.10   | 3.20      | 2.13±0.66        | -         | t=-0.411  | 0.342  |
|                    |          | Normal | 23      | 0.90   | 2.10     | 4.20   | 2.22±0.84 | -                |           |           |        |
|                    | Frontal  | MSF    | Gömülü  | 23     | 1.20     | 2.50   | 5.10      | 2.69±0.83        | -         | t=-0.199  | 0.422  |
|                    |          | Normal | 23      | 1.10   | 2.50     | 5.10   | 2.74±0.95 | -                |           |           |        |
|                    | Frontal  | MS     | Gömülü  | 23     | 1.30     | 2.40   | 3.70      | 2.45±0.71        | -         | t=-0.081  | 0.468  |
|                    |          | Normal | 23      | 1.50   | 2.30     | 4.20   | 2.47±0.74 | -                |           |           |        |
| Cinsiyet:<br>Erkek | Sagittal | PS     | Gömülü  | 27     | 1.30     | 2.30   | 3.60      | 2.33±0.55        | -         | t=0.098   | 0.461  |
|                    |          | Normal | 27      | 1.50   | 2.20     | 3.80   | 2.32±0.56 | -                |           |           |        |
|                    | Sagittal | MSS    | Gömülü  | 27     | 1.60     | 2.90   | 4.60      | 2.86±0.63        | -         | t=-0.175  | 0.431  |
|                    |          | Normal | 27      | 1.80   | 3.00     | 4.20   | 2.89±0.61 | -                |           |           |        |
|                    | Sagittal | AS     | Gömülü  | 27     | 1.20     | 2.10   | 2.80      | 2.03±0.45        | -         | t=-1.863  | 0.034* |
|                    |          | Normal | 27      | 1.20   | 2.20     | 4.10   | 2.30±0.61 | -                |           |           |        |
|                    | Frontal  | LS     | Gömülü  | 27     | 1.20     | 2.20   | 3.70      | 2.22±0.58        | -         | t=-0.833  | 0.204  |
|                    |          | Normal | 27      | 1.40   | 2.20     | 3.60   | 2.34±0.53 | -                |           |           |        |
|                    | Frontal  | MSF    | Gömülü  | 27     | 1.70     | 2.50   | 4.60      | 2.58±0.60        | 24.02     | U=270.500 | 0.103  |
|                    |          | Normal | 27      | 1.60   | 2.70     | 3.80   | 2.79±0.58 | 30.98            |           |           |        |
|                    | Frontal  | MS     | Gömülü  | 27     | 1.40     | 2.70   | 3.50      | 2.57±0.53        | -         | t=-0.387  | 0.350  |
|                    |          | Normal | 27      | 1.80   | 2.70     | 3.50   | 2.62±0.45 | -                |           |           |        |

t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, U: Mann Whitney U test istatistiği, \*p<0.05

Kontrol grubunda normal 1 ile normal 2 gruplarına göre Sagittal ve Frontal ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı normal dağılıma sahip ölçümler için bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için Mann Whitney U testi ile test edilmiştir. Analiz sonucunda kontrol grubunda normal 1 ve normal 2 olanlara göre sagittal PS (p=0.242), AS (p=0.432), MSS (0.164), Frontal LS (p=0.879), MSF (p=0.335), MS (p=0.230) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı (p>0.05) tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4.** Kontrol grubunda Normal 1 ile Normal 2 grupları arasında Sagital ve Frontal ölçümlerinin karşılaştırılması.

|               |     | n      | Minimum | Medyan | Maksimum | Ort±Ss | Sıra ort. | Test istatistiği | p         |            |       |         |            |       |
|---------------|-----|--------|---------|--------|----------|--------|-----------|------------------|-----------|------------|-------|---------|------------|-------|
| Sagital       | PS  | Normal | 50      | 0.90   | 1.85     | 3.20   | 1.91±0.51 | -                | t=-0.702  | 0.242      |       |         |            |       |
|               |     | 1      | Normal  | 50     | 1.00     | 1.75   | 3.20      | 1.84±0.51        |           |            | -     |         |            |       |
|               | MSS | 2      | Normal  | 50     | 1.20     | 2.20   | 3.60      | 2.31±0.55        | -         | t=0.980    | 0.164 |         |            |       |
|               |     | 1      | Normal  | 50     | 1.30     | 2.20   | 3.80      | 2.20±0.57        | -         |            |       |         |            |       |
|               |     | AS     | 2       | Normal | 50       | 1.00   | 1.80      | 2.90             | 1.76±0.46 |            |       | 2638.50 | U=1136.500 | 0.432 |
|               |     |        | 1       | Normal | 50       | 0.90   | 1.70      | 3.10             | 1.7±0.49  |            |       | 2411.50 |            |       |
| Kontrol grubu | LS  | 2      | Normal  | 50     | 1.00     | 1.80   | 3.50      | 1.89±0.62        | 2503.00   | U=1228.000 | 0.879 |         |            |       |
|               |     | 1      | Normal  | 50     | 1.10     | 1.70   | 3.50      | 1.91±0.59        | 2547.00   |            |       |         |            |       |
|               | MSF | 2      | Normal  | 50     | 1.10     | 2.10   | 3.90      | 2.19±0.65        | 2456.50   | U=1110.500 | 0.335 |         |            |       |
|               |     | 1      | Normal  | 50     | 1.00     | 2.20   | 4.00      | 2.22±0.62        | 2593.50   |            |       |         |            |       |
|               |     | MS     | 2       | Normal | 50       | 0.20   | 2.05      | 4.30             | 2.11±0.69 |            |       | -       | t=-0.743   | 0.230 |
|               |     |        | 1       | Normal | 50       | 1.00   | 2.20      | 3.40             | 2.2±0.56  |            |       | -       |            |       |
|               |     | 2      |         |        |          |        |           |                  |           |            |       |         |            |       |

t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, U: Mann Whitney U test istatistiği, \*p<0.05

Kontrol grubunda cinsiyeti kadın olanların normal 1 ile normal 2 gruplarına göre Sagital ve Frontal ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı normal dağılıma sahip ölçümler için bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için Mann Whitney U testi ile test edilmiştir. Analiz sonucunda kontrol grubunda olan kadınların normal 1 ve normal 2 gruplarının Sagital PS (p=0.355), AS (p=0.229), Sagital MSS (0.719), Frontal LS (p=0.284), MSF (p=0.717), MS (p=0.240) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Kontrol grubunda cinsiyeti erkek olanların normal 1 ile normal 2 gruplarına göre Sagital ve Frontal ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı normal dağılıma sahip ölçümler için bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için Mann Whitney U testi ile test edilmiştir. Analiz sonucunda kontrol grubunda olan erkeklerin normal 1 ve normal 2 gruplarına göre Sagital PS (p=0.216), MSS (p=0.416), AS (p=0.469), Frontal LS (p=0.218), MSF

( $p=0.397$ ), MS ( $p=0.363$ ) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5.** Kontrol grubunda Cinsiyeti kadın ve Erkek olanların normal 1 ve normal 2 gruplara göre karşılaştırılması.

|                    |                    | n        | Minimum | Medyan | Maksimum | Ort±Ss | Sıra ort. | Test istatistiği | p         |           |           |       |
|--------------------|--------------------|----------|---------|--------|----------|--------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Cinsiyet:<br>Kadın | PS                 | Normal   | 34      | 0.90   | 1.95     | 3.20   | 1.93±0.53 | -                | t=0.373   | 0.355     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    | Sagittal           | MSS      | Normal  | 34     | 1.00     | 1.80   | 3.20      | 1.88±0.57        | -         | t=0.845   | 0.200     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    | AS                 | MSS      | Normal  | 34     | 1.20     | 2.15   | 3.10      | 2.20±0.53        | -         | t=0.746   | 0.229     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    | Cinsiyet:<br>Erkek | PS       | Normal  | 34     | 1.00     | 1.85   | 2.80      | 1.75±0.45        | -         | t=0.746   | 0.229     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    |                    | Sagittal | MSS     | Normal | 34       | 0.90   | 1.60      | 3.10             | 1.66±0.52 | -         | t=0.746   | 0.229 |
|                    |                    |          |         | 1      |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    |                    | AS       | MSS     | Normal | 34       | 1.00   | 1.60      | 3.10             | 1.76±0.58 | 31.94     | U=491.000 | 0.284 |
|                    |                    |          |         | 1      |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| Frontal            |                    | MSF      | Normal  | 34     | 1.10     | 1.75   | 3.00      | 1.86±0.52        | 37.06     | U=548.500 | 0.717     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| MS                 |                    | MSF      | Normal  | 34     | 1.10     | 1.90   | 3.60      | 2.12±0.65        | 33.63     | U=548.500 | 0.717     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| MS                 |                    | MSF      | Normal  | 34     | 1.40     | 2.15   | 3.20      | 2.13±0.49        | 35.37     | U=548.500 | 0.717     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| Cinsiyet:<br>Erkek | PS                 | Normal   | 34      | 0.20   | 1.95     | 3.70   | 1.98±0.62 | -                | t=-0.709  | 0.240     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    | Sagittal           | MSS      | Normal  | 34     | 1.30     | 2.05   | 3.20      | 2.08±0.50        | -         | t=-0.709  | 0.240     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    | AS                 | MSS      | Normal  | 16     | 1.40     | 1.75   | 3.00      | 1.86±0.47        | -         | t=0.796   | 0.216     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    | Sagittal           | MSS      | Normal  | 16     | 1.00     | 1.70   | 2.30      | 1.74±0.36        | -         | t=0.796   | 0.216     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    | AS                 | MSS      | Normal  | 16     | 1.90     | 2.40   | 3.60      | 2.56±0.55        | 17.09     | U=118.500 | 0.719     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
|                    | MS                 | MSS      | Normal  | 16     | 1.80     | 2.30   | 3.10      | 2.46±0.42        | 15.91     | U=118.500 | 0.719     |       |
|                    |                    |          | 1       |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| Frontal            | MSF                | Normal   | 16      | 1.20   | 1.65     | 2.90   | 1.78±0.50 | -                | t=-0.079  | 0.469     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| MS                 | MSF                | Normal   | 16      | 1.20   | 1.80     | 2.60   | 1.79±0.39 | -                | t=-0.079  | 0.469     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| PS                 | MSF                | Normal   | 16      | 1.20   | 2.10     | 3.50   | 2.16±0.64 | 18.53            | U=95.500  | 0.218     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| Sagittal           | MSF                | Normal   | 16      | 1.20   | 1.70     | 3.50   | 2.02±0.74 | 14.47            | U=95.500  | 0.218     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| AS                 | MSF                | Normal   | 16      | 1.40   | 2.25     | 3.90   | 2.33±0.66 | -                | t=-0.265  | 0.397     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| MS                 | MSF                | Normal   | 16      | 1.00   | 2.50     | 4.00   | 2.40±0.80 | -                | t=-0.265  | 0.397     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| PS                 | MSF                | Normal   | 16      | 1.40   | 2.30     | 4.30   | 2.38±0.78 | -                | t=-0.353  | 0.363     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| Sagittal           | MSF                | Normal   | 16      | 1.40   | 2.30     | 4.30   | 2.38±0.78 | -                | t=-0.353  | 0.363     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |
| AS                 | MSF                | Normal   | 16      | 1.00   | 2.40     | 3.40   | 2.47±0.62 | -                | t=-0.353  | 0.363     |           |       |
|                    |                    | 1        |         |        |          |        |           |                  |           |           |           |       |

t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, U: Mann-Whitney U test istatistiği, \*p<0.05



Çalışma grubunda gömülü tarafların ile normal tarafların (gömüllü olmayan taraf) cinsiyete göre Sagital ve Frontal ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı normal dağılıma sahip ölçümler için bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için Mann Whitney U testi ile test edilmiştir. Analiz sonucunda çalışma grubunda olan kanin dişi gömülü olanların cinsiyete göre Sagital PS (p=0.343), MSS (p=0.191), AS (p=0.323), Frontal LS (p=0.308), MSF (p=0.639), MS (p=0.258) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Çalışma grubunda Kanin dişi Gömülü olan ve olmayan tarafların Sagital ve Frontal ölçümlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

|        |         |     | n     | Minimum | Medyan | Maksimum | Ort±Ss | Sıra ort. | Test istatistiği | p         |       |
|--------|---------|-----|-------|---------|--------|----------|--------|-----------|------------------|-----------|-------|
| Gömülü | Sagital | PS  | Kadın | 23      | 1.10   | 2.30     | 3.70   | 2.27±0.63 | t=-0.406         | 0.343     |       |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.30   | 2.30     | 3.60   | 2.33±0.55 |                  |           |       |
|        | Sagital | MSS | Kadın | 23      | 1.60   | 2.80     | 4.00   | 2.70±0.64 | t=-0.883         | 0.191     |       |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.60   | 2.90     | 4.60   | 2.86±0.63 |                  |           |       |
|        | Sagital | AS  | Kadın | 23      | 1.40   | 2.10     | 3.80   | 2.24±0.54 | 27.70            | U=260.000 | 0.323 |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.20   | 2.10     | 2.80   | 2.03±0.45 | 23.63            |           |       |
|        | Frontal | LS  | Kadın | 23      | 1.00   | 2.10     | 3.20   | 2.13±0.66 | t=-0.503         | 0.308     |       |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.20   | 2.20     | 3.70   | 2.22±0.58 |                  |           |       |
|        | Frontal | MSF | Kadın | 23      | 1.20   | 2.50     | 5.10   | 2.69±0.83 | 26.54            | U=286.500 | 0.639 |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.70   | 2.50     | 4.60   | 2.58±0.60 | 24.61            |           |       |
|        | Frontal | MS  | Kadın | 23      | 1.30   | 2.40     | 3.70   | 2.45±0.71 | t=-0.653         | 0.258     |       |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.40   | 2.70     | 3.50   | 2.57±0.53 |                  |           |       |
| Normal | Sagital | PS  | Kadın | 23      | 1.30   | 2.20     | 4.60   | 2.26±0.84 | 23.50            | U=264.500 | 0.369 |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.50   | 2.20     | 3.80   | 2.32±0.56 | 27.20            |           |       |
|        | Sagital | MSS | Kadın | 23      | 1.80   | 3.00     | 5.00   | 2.91±0.75 | t=0.106          | 0.458     |       |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.80   | 3.00     | 4.20   | 2.89±0.61 |                  |           |       |
|        | Sagital | AS  | Kadın | 23      | 1.20   | 2.30     | 3.20   | 2.18±0.47 | t=-0.731         | 0.234     |       |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.20   | 2.20     | 4.10   | 2.30±0.61 |                  |           |       |
|        | Frontal | LS  | Kadın | 23      | 0.90   | 2.10     | 4.20   | 2.22±0.84 | t=-0.627         | 0.267     |       |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.40   | 2.20     | 3.60   | 2.34±0.53 |                  |           |       |
|        | Frontal | MSF | Kadın | 23      | 1.10   | 2.50     | 5.10   | 2.74±0.95 | 23.37            | U=261.500 | 0.339 |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.60   | 2.70     | 3.80   | 2.79±0.58 | 27.31            |           |       |
|        | Frontal | MS  | Kadın | 23      | 1.50   | 2.30     | 4.20   | 2.47±0.74 | t=-0.869         | 0.195     |       |
|        |         |     | Erkek | 27      | 1.80   | 2.70     | 3.50   | 2.62±0.45 |                  |           |       |

t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, U: Mann Whitnet U test istatistiği, \*p<0.05

Araştırma gruplarının sagittal ve frontal ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı normal dağılıma sahip olan ölçümler için ANOVA, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için Kruskal Wallis analizi ile test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre çalışma ve kontrol gruplarında bulunan dört gruba göre sagittal ve frontal tüm ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Farklılığın hangi gruplar arasında olduğu Bonferroni analizi ile test edilmiştir. PS ölçümlerinin medyanlarına göre farklılık 4<1 ( $p=0.002$ ), 4<2 ( $p=0.000$ ), 3<1 ( $p=0.003$ ), 3<2 ( $p=0.005$ ) grupları arasında olduğu tespit edilmiştir. MSS ölçümlerinin ortalamalarına göre farklılık 3<1 ( $p=0.001$ ), 4<1 ( $p=0.000$ ), 3<2 ( $p=0.000$ ), 4<2 ( $p=0.000$ ) grupları arasında olduğu tespit edilmiştir. AS ölçümlerinin medyanlarına göre farklılık 4<1 ( $p=0.000$ ), 4<2 ( $p=0.000$ ), 3<1 ( $p=0.002$ ), 3<2 ( $p=0.000$ ) grupları arasında olduğu tespit edilmiştir. LS ölçümlerinin medyanlarına göre farklılık 4<2 ( $p=0.010$ ), 3<2 ( $p=0.010$ ) grupları arasında olduğu tespit edilmiştir. MSF ölçümlerinin medyanlarına göre farklılık 3<1 ( $p=0.006$ ), 3<2 ( $p=0.000$ ), 4<1 ( $p=0.019$ ), 4<2 ( $p=0.001$ ) grupları arasında olduğu tespit edilmiştir. MS ölçümlerinin ortalamalarına göre farklılık 3<1 ( $p=0.008$ ), 3<2 ( $p=0.003$ ), 4<2 ( $p=0.035$ ) grupları arasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Çalışma grubunun kanin dişi gömülü olan taraf ile gömülü olmayan taraf ve kontrol grubunun normal olan iki tarafının Sagittal ve Frontal ölçümlerinin karşılaştırılması.

|          |               | n             | Min        | Medyan | Maks. | Ort±Ss | Sıra Ort. | Test istatistiği | p         | Bonferroni | p                        |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|----------|---------------|---------------|------------|--------|-------|--------|-----------|------------------|-----------|------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Sagittal | PS            | Çalışma grubu | Gömülü (1) | 50     | 1.10  | 2.30   | 3.70      | 2.30±0.59        | 123.84    | KW=25.106  | 0.001*                   | 4<1<br>4<2<br>3<1<br>3<2             | 0.002*<br>0.000*<br>0.003*<br>0.005* |           |                   |                            |                                      |
|          |               |               | Normal (2) | 50     | 1.30  | 2.20   | 4.60      | 2.29±0.69        | 117.34    |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               | Kontrol grubu | Normal (3) | 50     | 0.90  | 1.85   | 3.20      | 1.91±0.51        | 84.94     |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               |               | Normal (4) | 50     | 1.00  | 1.75   | 3.20      | 1.84±0.51        | 75.88     |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          | MS            | Çalışma grubu | Gömülü (1) | 50     | 1.60  | 2.80   | 4.60      | 2.79±0.63        | 121.84    |            |                          |                                      |                                      | F=16.196  | 0.001*            | 3<1<br>4<1<br>3<2<br>4<2   | 0.001*<br>0.000*<br>0.000*<br>0.000* |
|          |               |               | Normal (2) | 50     | 1.80  | 3.00   | 5.00      | 2.90±0.67        | 130.54    |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               | Kontrol grubu | Normal (3) | 50     | 1.20  | 2.20   | 3.60      | 2.31±0.55        | 80.57     |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               |               | Normal (4) | 50     | 1.30  | 2.20   | 3.80      | 2.20±0.57        | 68.86     |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
| AS       | Çalışma grubu | Gömülü (1)    | 50         | 1.20   | 2.10  | 3.80   | 2.12±0.50 | 120.33           | KW=39.075 | 0.001*     | 4<1<br>4<2<br>3<1<br>3<2 | 0.000*<br>0.000*<br>0.002*<br>0.000* |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               | Normal (2)    | 50         | 1.20   | 2.20  | 4.10   | 2.24±0.55 | 130.89           |           |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          | Kontrol grubu | Normal (3)    | 50         | 1.00   | 1.80  | 2.90   | 1.76±0.46 | 79.21            |           |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               | Normal (4)    | 50         | 0.90   | 1.70  | 3.10   | 1.70±0.49 | 71.57            |           |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
| Frontal  | LS            | Çalışma grubu | Gömülü (1) | 50     | 1.00  | 2.15   | 3.70      | 2.18±0.61        |           |            |                          |                                      | 112.88                               | KW=16.230 | 0.001*            | 4<2<br>3<2                 | 0.010*<br>0.010*                     |
|          |               |               | Normal (2) | 50     | 0.90  | 2.20   | 4.20      | 2.29±0.69        |           |            |                          |                                      | 120.59                               |           |                   |                            |                                      |
|          |               | Kontrol grubu | Normal (3) | 50     | 1.00  | 1.80   | 3.50      | 1.89±0.62        |           |            |                          |                                      | 84.34                                |           |                   |                            |                                      |
|          |               |               | Normal (4) | 50     | 1.10  | 1.70   | 3.50      | 1.91±0.59        |           |            |                          |                                      | 84.19                                |           |                   |                            |                                      |
|          | MSF           | Çalışma grubu | Gömülü (1) | 50     | 1.20  | 2.50   | 5.10      | 2.63±0.71        | 116.18    | KW=25.784  | 0.001*                   | 3<1<br>3<2<br>4<1<br>4<2             | 0.006*<br>0.000*<br>0.019*<br>0.001* |           |                   |                            |                                      |
|          |               |               | Normal (2) | 50     | 1.10  | 2.65   | 5.10      | 2.77±0.76        | 125.66    |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               | Kontrol grubu | Normal (3) | 50     | 1.10  | 2.10   | 3.90      | 2.19±0.65        | 78.08     |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               |               | Normal (4) | 50     | 1.00  | 2.20   | 4.00      | 2.22±0.62        | 82.08     |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
| NS       | Çalışma grubu | Gömülü (1)    | 50         | 1.30   | 2.50  | 3.70   | 2.51±0.61 | 116.97           | F=6.308   |            |                          |                                      |                                      | 0.001*    | 3<1<br>3<2<br>4<2 | 0.008*<br>0.003*<br>0.035* |                                      |
|          |               | Normal (2)    | 50         | 1.50   | 2.50  | 4.20   | 2.55±0.60 | 119.25           |           |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          | Kontrol grubu | Normal (3)    | 50         | 0.20   | 2.05  | 4.30   | 2.11±0.69 | 77.60            |           |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |
|          |               | Normal (4)    | 50         | 1.00   | 2.20  | 3.40   | 2.20±0.56 | 88.18            |           |            |                          |                                      |                                      |           |                   |                            |                                      |

F: ANOVA Test İstatistiği, KW: Kruskal Wallis Test İstatistiği, \*p<0.05

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Amacın Tartışılması:

Bir asırdan uzun bir süre önce, Bonwill ve Gysi yaptıkları çalışmada yapılan hareketli total protezlerin dengeli oklüzyonu için bilateral dengeli ve 3 noktalı temas oklüzyonu olması gerektiğini ifade etmişlerdir(110). Bunun amacının, total hareketli protezlerin retansiyonunu arttırıp hasta ağzından çıkmasını önlemek olduğu rapor edilmiştir. Protezin tüm olası mandibular hareketleri sırasında en az 3 temas noktasına sahip olması gerektiği vurgulanmıştır. Dişhekimleri tarafından total hareketli protezlerin stabilizasyonunda mekanik bir avantaj elde etmek için iki taraflı dengeli ve üç noktalı temasın desteklendiği ifade edilmiştir (111).

Bu kavramın 1930'larda hayvanlar ve insanlar üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde doğal dişlenme için de geçerli olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, dişler iki taraflı olarak dengelenmemişse, periodontal kemik rezorpsiyonunun aşırı oklüzal kuvvetlerden dolayı artacağı ifade edilmiştir.(112)

Yaklaşık aynı zamanlarda, MacMillan (111) farklı bir görüş benimsemiş ve hem doğal hem de protetik olarak restore edilmiş dişler için dengeli oklüzyondan (yani, iki taraflı dengeli oklüzyon) tek taraflı dengeli oklüzyona geçişi önermiştir. İki taraflı dengeli oklüzyonun ne hayvanlarda ne de insanlarda doğada hiçbir zaman var olmadığına inanmaktadır.

Dengeli oklüzyon modası geçmiş kabul edildikten sonra, ele alınması gereken bir sonraki konu, ne tür tek taraflı dengeli fonksiyonel oklüzyonun tercih edildiğiydi. İki tip tek taraflı dengeli oklüzyon tipi öncelik ve popülerite kazandı. Bunlar; grup fonksiyon (GFO) ve kanin koruyuculu oklüzyondur (KKO).

KKO için gereksinimler, eksantrik lateral mandibular hareketler sırasında çalışma tarafında yalnızca kanin dişlerinin temas etmesidir. Alternatif olarak birinci küçük azı dişlerinin temasını da içerir. Çalışmayan tarafta yani dengeleyici tarafta ise dişlerinin hiçbirinin temas etmemesidir (110).

KKO'nun ideal oklüzyon oluşunu savunanların dayandığı kanıt, insanların etçil hayvanlarda görülen uzun ve baskın kanin dişine doğuştan sahip olduğudur (113–115).

Bunun yanında, kanin dişinin yapısı nedeniye (uzun kök, ark içindeki konumu) insanın en güçlü diş tipi olduğu ve en hassas propriyoseptif liflere sahip olduğu

bildirilmiştir. Bu nedenle kanin dişlerinin, eksantrik hareketler sırasında dişleri oluşan kuvvetlerden korumak için en iyi dişler olduğu sonucuna varılmıştır. Ek olarak, Ash ve Ramjford (113) belirgin kanin dişlerinin "normal lateral hareketleri olumsuz şekilde kısıtlayabildiğini ve hastanın sentrik oklüzyona doğru dik bir kapanma yolu ile çığneme hareketlerini geliştirebileceğini" savunmuşlardır.

Kanin koruyucu oklüzyonun savunucuları, popülasyon çalışmalarından çıkan sonuçlara göre, KKO'nun grup fonksiyon oklüzyonlara göre daha fazla olduğu ve modern insanların KKO'ya sahip olmamalarının tek sebebinin, kanin dişlerini olumsuz şekilde yıpratıcı aşındırıcı diyetler olduğunu ileri sürmüşlerdir (113,115,116).

1970'lerde ortodonti ile ilgilenen gnatologlar, ortodonti hastalarının fonksiyonel oklüzyonlarının KKO olarak bitirilmesi gerektiğini savunmuşlardır (117–119). Daha sonra, ortodontistler hastaların fonksiyonel oklüzyonlarını göz ardı ettiklerinde ve artikülasyon yerlerine elde tutulan modellere güvendiklerinde, tahmin edilebileceği gibi hastalarda prematür kontaktların olacağı ve bu durumun temporomandibular eklem disfonksiyonuna (TMD) neden olacağını ifade etmişlerdir.

TME ortodontinin en önemli ilgi odaklarından biridir. Ortodontik tedavilerin sonuçlarının başarılı olması için yapılan tedavilerin TME'de ne gibi değişikliklere yol açtığı bilinmesi çok önemlidir.

Diş hekimleri ve ortodontistler zaman zaman gnatolojik oklüzyon kavramına maruz kalmışlardır. İyi bilinen ve savunulan bir gnatoloji kuralı, "kanin koruyucu oklüzyon (KKO)"dur. KKO'nun temel önermesi, mandibulanın laterotrüzif hareketlerinde yalnızca kanin dişlerinin (belki birinci küçük azı dişler) temas etmesi gerekirken kalan dişlerin temas etmemesi gerekmektedir. Ayrıca, KKO'nun protezlere kıyasla doğal dişlenme için optimal (ideal) fonksiyonel oklüzyon tipi olduğu ve dolayısıyla gerek restoratif gerek ortodontik tedavilerin yönlendirilmesi gereken fonksiyonel oklüzyon tipi olduğu iddia edilmektedir (113,120).

Hastaları için kanin koruyucu fonksiyonel oklüzyon elde etmeyen ortodontistlerin hastalarına kötülük yaptıkları ve muhtemelen en gelişmiş ortodonti uygulamadıkları iddia edilmektedir (117–119,121–125). Yani, gnatologlar, ortodontistlerin tedavi ettikleri hastaların oklüzyonunu kanin koruyucu oklüzyon değil ise hastaları temporomandibular bozukluklara (TMD) ve ortodontik relapse daha yatkın hale getirdiğini ifade ederler (117–119,121,122,126).

Literatüre baktığımızda, TME yapılarının en önemli morfolojik değişikliklerini ve fossa içindeki konumunu; iskeletsel asimetriler, diş eksiklikleri, dişlerin aşınması, prematür oklüzal temas noktaları, fonksiyonel mandibular deviasyonlar ve tek taraflı posterior çapraz kapanışlar gibi durumların etkileyebileceğini görmekteyiz (127–131).

Ancak, belirli maloklüzyonların eklem üzerindeki belirli bir etkisi veya karakteristiği belirlenmemiştir. Bugüne kadar, morfolojik bir durumun veya eklem pozisyonunun spesifik bir maloklüzyon tipi için tipik olup olmadığı bilinmemektedir.

TME'nin şekli ve işlevi ile oklüzyon arasındaki ilişki tartışmalı bir alandır. Oklüzyonun eklem morfolojisi üzerindeki etkisi hala tam olarak anlaşılamamıştır. Birkaç çalışma, oklüzal faktörler ile eklem morfolojisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu gösterse de (127–129,132), diğerleri ise bir korelasyon bulamamıştır (133–135).

Daha önce belirttiğimiz gibi TME'nin kondili ile mandibular fossa arasındaki ilişkinin üzerinde oklüzyonun rolü konusunda da görüşler çelişkilidir. Mongini ve Schmid (131), Pullinger ve ark. (136), O'Byrn ve ark (137) ve Schudy(138) tarafından yapılan araştırmalar bu değişkenlerin arasında anlamlı bir korelasyon göstermiştir.

Bir tip statik veya fonksiyonel oklüzyonun TMD'yi önlemedeki üstünlüğü kanıtlanmamıştır. Epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen veriler, morfolojik veya fonksiyonel oklüzyonun değişkenlerinin TMD'nin etiyolojisinde çok küçük bir rol oynadığı veya hiç rol oynamadığı sonucuna varmıştır (139–149).

Bu bağlamda Dolwich (150) şunları ifade etmiştir: "Önerilen oklüzal faktörler mekanik olarak mantıklı görünse de ampirik, klinik gözlemlere dayanmaktadır ve kontrollü çalışmalarla kanıtlanmamıştır."

Oklüzyon (statik veya fonksiyonel) ile TMD arasında neden-sonuç ilişkisi kurulmamıştır (150–158)fakat klinik olarak bu iki değişken arasında bir ilişki olma ihtimali vardır.

Gömülü kalmış üst kanin dişleri % 1-2,5 gibi yüksek bir prevalansa sahip olup üst (maksiller) üçüncü molar dişlerden sonra en fazla gömülü kalma oranına sahip olan dişlerdir (159). Maksiller kanin dişlerin gömülü kalması ile ilgili genetik, uzun erüpsiyon yolu, süt kanin kökünün rezorbe olmayıp zamanında düşmemesi, yer darlığına bağlı çapraşıklık, travma, lateral rehberlik teorisi veya bunların kombinasyonu gibi bir çok hipotez literatüre sunulmuştur (160). Bu durumların yanı

sıra maksiller kanin dişlerin alveol kretten uzak bir konumda gelişir ve bu dişlerin sürme yolu diğer dişlere kıyasla oldukça uzundur. Bundan dolayı maksiller kanin dişlerinin sürmesinde birçok sorun oluşabilir. Maksiller kanin dişleri; yüz görünümü, diş estetiği, dental arkın gelişimi ve özellikle fonksiyonel oklüzyonda önemli bir rol oynamaktadır (161)Maksiller kanin dişlerin gömülü kalması, estetik ve fonksiyonel sorunlarından ziyade komşu dişlerde yer değiştirmesine ve ark boyu kaybına neden olabilir. Diğer yandan, bu dişlerin gömülü kalması kist veya enfeksiyon oluşumu, yan keser dişlerin köklerinde erime gibi komplikasyonlara da yol açabilmektedir (160,161).

Gömülü maksiller kanin dişler, fonksiyonel oklüzyonu etkilemesi nedeniyle dolaylı olarak TME'nin üzerinde bir rol oynamaktadır (161). Bu çalışmada; gömülü maksiller kaninler ile TME ilişkisinin KIBT teknolojisini kullanarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## **5.2. Materyal ve metodun tartışılması:**

Son zamanlarda geliştirilen KIBT yöntemi, TME alanında üç boyutlu görüntüleme olanağı sağlayarak tanısal kalitesi yüksek rekonstrükte görüntüler üretmektedir (162,163). Bu çalışmada eklem boşluklarının değerlendirilmesi için KIBT yöntemini kullandık. Lascala ve ark.(164) Soumalainen ve ark.(165) ve Kobayashi ve ark. (166)'nın yaptığı çalışmalarda doğrusal ölçümler için kullanılan KIBT tekniğinin ideal bir teknik olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, Lascala ve ark.(164) KIBT görüntüsünün kafa tabanındaki farklı noktalar arasındaki gerçek mesafeleri ölçtüğünü ve diğer yapıların doğrusal değerlendirme ölçümleri için güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. Soumalainen ve ark.(165) KIBT tekniği kullanılarak yapılan lineer ölçüm hatasının çok kesitli BT'den daha az olduğunu göstermişlerdir. Kobayashi ve ark.(167) KIBT tekniğinde ölçüm hatasının spiral BT'ye göre önemli ölçüde daha az olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca KIBT, TME'nin kemik yapılarının doğru morfolojik değerlendirmesine olanak sağlar(108,168) .

Kondil ve fossanın morfolojisi ve pozisyon ilişkileri, konvansiyonel tomografi ve bilgisayarlı tomografiyi (BT) içeren radyografik tekniklerle incelenmiştir. MR ise, diskin yeri, çevre kemiklerin yapısındaki değişiklikler ve kemik iliğindeki enflamasyonu değerlendirmek için kullanılmıştır.

Özellikle sagittal kesitler üzerinde yapılan ölçümler, kondil-fossa ilişkisini değerlendirmek için en uygun olanıdır(169). Anterior ve posterior artiküler boşlukları karşılaştırarak kondillerin fossa içindeki pozisyonunun analizine izin verir. Mandibular fossanın derinliği de bu teknikle belirlenebilir.

Literatürde TME'e yönelik araştırmalar yapılmış olsa da bu araştırmaların pek çoğu 2 boyutlu sefalometrik analizlerle gerçekleştirilmiştir.(170–175) TME, 2 boyutlu görüntüleme tekniği olan sefalometrik analizlerde çift taraflı eklemin süperpoze olması nedeniyle her iki eklemin de birbirinden bağımsız olarak incelenmesi zor ve güvenilmez sonuçlara neden olabilmektedir (170,176–178).

Kahl ve ark. TME'nin BT yöntemleri ile araştırıldığında kemik yapılarının detaylarını gösterdiğini ve elde edilen görüntüler ile cerrahi bulgular arasında %100 uyum gösterdiğini bildirmiştir (179). 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi ile birlikte yapılan ortopedik tedavilerin ve ortodontik tedavilerin TME üzerinde meydana getirdiği değişikliklerin incelendiği pek çok çalışma literatüre kazandırılmıştır(180–186). Ancak çevresindeki yapılarla sıkı bir etkileşimde olan TME gibi kompleks bir yapının hala pek çok araştırılacak yanı mevcuttur. Bununla birlikte ortodontide gelişen ve değişen 3 boyutlu görüntüleme uygulama yöntemleri ile gnatolojik sistemin içinde meydana gelen değişikliklerin TME'nin üzerinde nasıl bir etki yarattığı merak konusu olmaya devam etmektedir.

Literatürde temporomandibular eklem disfonksiyonunu (TMD) araştıran çalışmaların çoğunun kadın örnek hasta sayısının daha fazla olduğu dikkat çekmektedir (187–190). Kim ve ark.(166)TMD'li hastaların KIBT görüntülerini retrospektif olarak inceledikleri çalışmalarında, osteoartritik değişikliklerin kadınlarda erkeklere göre 2,3 kat daha fazla olduğunu görmüşlerdir. Pontual ve ark. (191) yaptıkları araştırmada kadınların %75'inde, erkeklerin %58'inde kemiksel değişiklik tespit etmişler ve bu değerleri anlamlı bulmuşlardır. Çalışmamızda olan hastaların çoğunluğu, diğer çalışmalarla benzer şekilde, kadınlardan oluşmaktadır.

TME osteoartritinin kadınlarda daha sık görülmesinin temel olarak kadın ve erkek arasındaki hormonal değişiklerden kaynaklandığı bildirilmiştir. Yasuoka ve ark.(192) yaptıkları çalışmaya göre hormonal farklılık TME'nin kıkırdak yapısının ve artiküler kemiğin dejenerasyonunu arttırabileceğini bildirmişlerdir. Fizyolojik konsantrasyondaki östrojenin TME yapısının yenilenmesinde önemli bir rol



oynadığını, progesteronun morfogeneze katkıda bulunan temel hormonlardan olduğunu bildirmişlerdir (192).

Kondil, glenoid fossa ve eklemin kortikal sınırı yaklaşık 18 yaşında ortaya çıkmaya başlar (193). Lei ve ark. (194) genç yetişkin ve adölesan dönemdeki hastaların mandibular kondil başındaki kortikasyonu KIBT görüntülerinde koronal ve sagittal kesit olarak incelemişlerdir. Tam kortikal kemik oluşumunu erkeklerde 22, kadınlarda 21 yaşından sonra oluştuğunu bildirmişlerdir. Bayrak ve ark. (195) yaş ve cinsiyetin mandibular kondil kortikasyonu ile ilişkisini KIBT sagittal kesitlerinde değerlendirmişlerdir. Erkeklerde kondilin  $14.14 \pm 2.3$  yaşlarında kortikasyonunun görülmediği,  $16.11 \pm 3.18$  yaşlarında ise tamamlanmamış kortikasyonun olduğu ve  $19.39 \pm 3.96$  yaşlarında kortikasyonun tamamlandığı göstermişler. Kadınlarda mandibular kondilde  $13.01 \pm 2.16$  yaşlarında kortikasyonun görülmediği,  $15.52 \pm 2.71$  yaşlarında kısmi kortikasyonun olduğu ve  $17.95 \pm 3.13$  yaşlarında kortikasyonun tamamlandığı görülmüştür. Kortikasyonun tamamlanmasının asgari yaşını, erkek ve kadın için sırasıyla 11 ve 15 diye bildirmişlerdir (195). Arnett ve ark. yaptıkları çalışmaya göre ise (196), kondildeki kortikasyonun 15-16 yaşlarda meydana geldiğini ve kortikasyona sahip olmayan kondilin olgunlaşmamış kondil olduğunu belirtmişlerdir. Rodrigues ve ark. yaptıkları çalışmada ise (169) 12-30 yaş aralığındaki hastaları çalışmaya dahil etmişlerdir,

Çalışmamıza ise 12-26 yaş arasındaki hastaları dahil edildi.

#### **4.1. Bulguların tartışması**

Dişler maksimum kapanışta iken yani sentrik oklüzyundayken, glenoid fossa ile kondilin arasında ilişki, ne konumda oldukları bir çok araştırmacı için merak konusu olmuştur. Kondil-glenoid fossa ideal ilişkisini bilmek veya belirlemek; TME'nin rahatsızlıklarıyla ilgili bilgi sahibi olabilmemizi sağlıyordur.

Fossa-kondil ilişkisini araştıranlar genelde kondilin fossa içindeki konumunu belirleme istemiştir ve bunun için iki metod kullanmışlardır Bunlar TME'nin işlevsel boşluğunun saptanması ve TME'nin işlevsel alanının doğrusal ölçümlerle saptanmasıdır. Birçok araştırmada çizgisel ölçümler yapılmışken (197–201) Pullinger ve Hollender (202), kondilin fossa içindeki konumunu belirleme için doğrusal ölçüm kullanmışlardır. Kondil-fossa ilişkisini veya konumunu belirlemede belirttiğimiz metotları kullanarak kondil fossa içinde daha çok anormal pozisyonda

değerlendirilmesine neden olduğunu söylemişlerdir. Bizim çalışmamızda, eklem boşlukları hem sagittal hem frontal kesitler üzerinde doğrusal (çizgisel) ölçümler yapılarak değerlendirildi.

Daha önce belirttiğimiz gibi özellikle sagittal kesitler üzerinde yapılan ölçümler, kondil-fossa ilişkisini değerlendirmek için en uygun olanıdır (169). Anterior ve posterior artiküler boşlukları karşılaştırarak kondilerin fossa içindeki merkezliğinin analizine izin verir, ayrıca frontal kesitlerin kondil başının bir başka açıdan da fossanın içindeki merkezliğinin analizine izin vermektedir (203).

Cohlma ve ark.(204) asimetrik kondil pozisyonunun normal popülasyonun bir özelliği olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ancak, normal oklüzyon popülasyonlarında TME özellikleri üzerine yapılan çalışmalardan sonra doğrulanabilir fakat bizim elde ettiğimiz istatistiksel sonuçlara göre kontrol grubun sağ ve sol tarafları hem sagittal hem frontal kesitler üzerinde yapılan ölçümlere göre sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışma grubunda ise kadınların gömülü tarafıyla ile gömülü olmayan taraflarının ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ,erkeklerin ise gömülü tarafıyla gömülü olmayan tarafının (normal) taraflara göre Sagittal PS (p=0.461), MSS (p=0.431), Frontal LS (p=0.204), MSF (p=0.103), MS (p=0.350) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir fakat AS değerlerine bakıldığında istatistiksel bir fark olduğu (p=0.034) ve gömülü olan tarafın, normal tarafa göre AS ortalama değerinin daha az olduğu görülmektedir . Gateno ve ark.(205) kondil başı ve glenoid fossanın geometrik merkezlerini, ayrıca ön-arka eklem boşluğunun oranını kullanarak hem yatay hem de dikey mesafelerin doğrusal ölçümlerini kondil konum boşluk oranını değerlendirmek için kullanmışlardır. Anterior disk deplasmanlı hastalardaki kondillerin normal gruba göre fossada daha posterior ve superiorda yer aldığını bulmuşlardır.

Ikeda ve ark.(108) cinsiyetler arasında eklem aralığı değerlerinde anlamlı bir fark gözlemlememişlerken, Kinniburgh ve ark.(206) ise anlamlı bir fark bulmuşlardır ve genel olarak erkekler ve kadınlar arasındaki kondil ve temporal fossanın genel boyutundaki fark olabilir diye beyan etmişlerdir. Bizim çalışma grubunda gömülü tarafların normal taraflara (gömüllü olmayan taraf) göre Sagittal ve Frontal ölçümlerinin arasında cinsiyete göre Sagittal PS (p=0.343), MSS (p=0.191), AS

( $p=0.323$ ), Frontal LS ( $p=0.308$ ), MSF ( $p=0.639$ ), MS ( $p=0.258$ ) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Cohlmia ve ark.'nın (204) bulguları, sınıflandırma kriterleri disk pozisyonunun bir tanımını içermese de, pre-ortodontik bir erkek popülasyonunda benzer bir kadın popülasyonuna göre istatistiksel olarak anlamlı daha büyük bir Superior eklem boşluğu bildirmişlerdir. Erkeklerdeki bu daha büyük üst eklem aralığı muhtemelen erkek grubunda daha fazla yumuşak doku kalınlığı ile açıklanabilir.

Araştırma gruplarının ölçümleri arasında çalışma ve kontrol gruplarında bulunan dört gruba göre sagittal ve frontal tüm ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Çalışma grubun sagittal ve frontal kesit üzerinde yapılan ölçümler (LS değerleri hariç) her iki taraf için (gömülü ve gömülü olmayan taraf) kontrol grubun 2 tarafına göre arttığını göstermektedir.

Frontal kesit üzerinde yapılan ölçümlerden LS değerleri çalışma grubun her iki tarafı (gömülü ve gömülü olmayan taraf), kontrol grubun sadece bir tarafına göre arttığı gözlemlendi.

Kesin bir kondil pozisyonu modelinin olmaması göz önüne alındığında, Lam ve ark.(207) tanısal amaçlar için eklem boşluklarını ölçmenin klinik önemini sorgulanabilir bulmuştur.

Bu tür bulgular, maloklüzyon örneklerinden elde edilen sonuçların karşılaştırılabileceği önemli bir referans olacaktır. Belirli bir patolojik durumla ilişkili morfolojik özellikler, benzer vakaların değerlendirilmesinde referans görevi görür ve tedavi planlamasında yararlı olabilir. Ayrıca bazı çalışmalarda (207) çeşitli maloklüzyonları olan hastalarda kondil ve mandibular fossanın şekil olarak farklı olduğu belirtilse de kondil-fossa ilişkisinin değerlendirilmesi, sınıf II sub-division örneklerinde önemli bir benzerlik göstermiştir (208,209). Diğer yandan da literatüre göre, TME yapılarının en önemli morfolojik değişiklikleri ve fossa içindeki pozisyon asimetrisine neden olan nedenler; dişlerin olmaması, diş abrazyonu, erken oklüzal temas noktaları, fonksiyonel mandibular deviasyonlar, posterior çapraz kapanışlar ve dentofasyal asimetridir (210–215).

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Çalışmamızın verilerine göre kontrol grubun kadın ve erkek olan bireylerin sağ ve sol eklem ölçümlerinin arasında ölçüm metoduyla elde edilen değerlere göre anlamlı fark yoktur.
2. Çalışmamızın verilerine göre çalışma grubun kadın olan bireylerin gömülü olan ve gömülü olmayan tarafların eklem ölçümlerinin arasında ölçüm metoduyla elde edilen değerlere göre anlamlı fark yoktur.
3. Çalışmamızın verilerine göre çalışma grubun erkek olan bireylerin gömülü olan ve gömülü olmayan tarafların eklem ölçümlerinin arasında ölçüm metoduyla elde edilen değerlere göre Sagital AS ölçümlerinin ortalamaları arasında anlamlı fark vardır, gömülü olan tarafların Sagital AS değeri daha azdır.
4. Gömülü kanin dişi olan grubun ile gömülü kanin dişi olmayan grubun arasında anlamlı fark vardır.
5. Çalışmamızın verilerine göre gömülü kanini dişi olan grubun eklem aralığı kontrol gruba göre azalmıştır.

## 7. KAYNAKLAR

1. JP. O. Management of temporomandibular disorders and occlusion. Mosby. St Louis. 2013:103-22.
2. Scarfe, William C., and Allan G. Farman. "What is cone-beam CT and how does it work?." *Dental Clinics of North America* 52.4 (2008): 707-730.
3. Brooks, Sharon L. "CBCT dosimetry: orthodontic considerations." *Seminars in Orthodontics*. Vol. 15. No. 1. WB Saunders, 2009.
4. Mah, James, and David Hatcher. "Three-dimensional craniofacial imaging." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 126.3 (2004): 308-309.
5. Alqerban, Ali, et al. "Comparison of 6 cone-beam computed tomography systems for image quality and detection of simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 140.3 (2011): e129-e139.
6. Alqerban, Ali, et al. "Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption." *The European Journal of Orthodontics* 33.1 (2011): 93-102.
7. Schmuth, G. P. F., et al. "The application of computerized tomography (CT) in cases of impacted maxillary canines." *The European Journal of Orthodontics* 14.4 (1992): 296-301.
8. Ericson, Sune, and Jüri Kuroi. "Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: a comparative study in extracted teeth." *The Angle Orthodontist* 70.4 (2000): 276-283.
9. Ericson, Sune, and Jüri Kuroi. "Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study." *The Angle Orthodontist* 70.6 (2000): 415-423.
10. Liu, Deng-gao, et al. "Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 105.1 (2008): 91-98.
11. YILMAZ Hakkı et al. "ORTODONTİDE KAYIT: RADYOGRAFİ VE MODEL." 143-151.
12. Kalabalık, Fahrettin. "Bilateral maksiller sinüs hacminin çevre anatomik yapılar, gömülü dişler ve diş eksikliği ile ilişkisinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi." *Sağlık Bilimleri Enstütüsü, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı*. İzmir: Kâtip Çelebi Üniversitesi (2016).
13. Poveda Roda R, Bagán J V., Díaz Fernández JM, Hernández Bazán S, Jiménez Soriano Y. Review of temporomandibular joint pathology: Part I: Classification, epidemiology and risk factors. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)*. 2007;12(4):292–8.
14. Okeson, Jeffrey P. Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book. Elsevier Health Sciences, 2019.
15. Odabaş, Bahadır, and Seher Gündüz Arslan. "Temporomandibular eklem anatomisi ve rahatsızlıkları." *Dicle Tıp Dergisi* 35.1 (2008): 77-85.

16. MacDonald, D., et al. "Imaging the temporomandibular joint." (2019): 91-114.
17. Yılmaz, Ali, et al. "Measurement of temporomandibular joint mobility with an inclinometer in Turkish males and females." *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* (2008).
18. Putz, R., R. Pabst, and K. Arıncı. "Sobotta insan anatomisi atlası." Birinci Cilt 5 (2001): 167-87.
19. Laskin, Daniel M., Charles S. Greene, and William L. Hylander, eds. "Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment." (2006): 1492-1493.
20. Costa RL. Asymmetry of the mandibular condyle in Haida Indians. *Am J Phys Anthropol.* 1986;70(1):119–23.
21. Pullinger, A. G., et al. "Contour mapping of the TMJ temporal component and the relationship to articular soft tissue thickness and disk displacement." *Oral surgery, oral medicine, oral pathology* 76.5 (1993): 636-646.
22. Hansson, Tore, et al. "Thickness of the soft tissue layers and the articular disk in the temporomandibular joint." *Acta Odontologica Scandinavica* 35.1-3 (1977): 77-83.
23. Yapıcı Yavuz, Günay. Temporomandibular Eklemin Redüksiyonsuz Disk Deplasmanının Tedavisinde Metilprednizolon Asetat, Sodyum Hyaluronat Ve Tenoksikamın Etkilerinin Karşılaştırılması. Diss. 2014.
24. White, Stuart C., and Michael J. Pharoah. *Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation.* Elsevier Health Sciences, 2014.
25. Emshoff, Rüdiger, et al. "Relationship between temporomandibular joint pain and magnetic resonance imaging findings of internal derangement." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 30.2 (2001): 118-122.
26. Epstein, Joel B., John Caldwell, and Gordon Black. "The utility of panoramic imaging of the temporomandibular joint in patients with temporomandibular disorders." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 92.2 (2001): 236-239.
27. Larheim, Tore A. "Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint." *Cells Tissues Organs* 180.1 (2005): 6-21.
28. Schmitter, Marc, et al. "Assessment of the reliability and validity of panoramic imaging for assessment of mandibular condyle morphology using both MRI and clinical examination as the gold standard." *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontology* 102.2 (2006): 220-224.
29. Watson, Paul J., et al. "Degenerative joint disease in the guinea pig. Use of magnetic resonance imaging to monitor progression of bone pathology." *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology* 39.8 (1996): 1327-1337.
30. Liedberg J, Panmekiate S, Petersson A, Rohlin M. Evidence-based evaluation of three imaging methods for the temporomandibular disc. *Dentomaxillofacial Radiology.* 1996;25(5):234–41.
31. Er SE. Farklı yüz tiplerinde temporomandibuler eklem morfolojisinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi 2020 Sep 8.

32. Manfredini, Daniele, and L. G. Nardini. *Current concepts on temporomandibular disorders*. Berlin: Quintessence, 2010.
33. Standing, Susan, ed. *Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice*. Elsevier Health Sciences, 2021.
34. Dachi, Stephen F., and Francis V. Howell. "A survey of 3,874 routine full-mouth radiographs: II. A study of impacted teeth." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 14.10 (1961): 1165-1169.
35. ÇETİNER, Sedat, Ümit BÖRKAN, and E. M. E. K. Dilek. "Gömülü kaninler üzerine retrospektif bir analiz." *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 12.2 (1995): 61-64.
36. Bishara, Samir E., and D. Ortho. "Impacted maxillary canines: a review." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 101.2 (1992): 159-171.
37. Ericson, Sune, and Jüri Kuroi. "Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbance." *The European Journal of Orthodontics* 8.3 (1986): 133-140.
38. THILANDER B, MYRBERG N. The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Eur J Oral Sci.* 1973;81(1):12–20.
39. Veli, İlknur, Burcin Yuksel, and Tancan Uysal. "Prevalence of maxillary permanent canine impaction in relation to anomalous lateral incisors." *Turkish Journal of Orthodontics* 27.3 (2014): 90-99.
40. Becker, Adrian. *The orthodontic treatment of impacted teeth*. London, 2012.
41. McBride, L. J. "Traction--a surgical/orthodontic procedure." *American journal of orthodontics* 76.3 (1979): 287-299.
42. Jacoby, Harry. "The etiology of maxillary canine impactions." *American journal of orthodontics* 84.2 (1983): 125-132.
44. Ericson, Sune, and Jüri Kuroi. "Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines." *European journal of orthodontics* 10.4 (1988): 283-295.
45. Brin, I., A. Becker, and M. Shalhav. "Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: a population study." *The European Journal of Orthodontics* 8.1 (1986): 12-16.
46. Becker, Adrian, PATRICIA SMITH, and RUTH BEHAR. "The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally-displaced cuspids." *The Angle Orthodontist* 51.1 (1981): 24-29.
47. Brin, Ilana, Yvonne Solomon, and Yerucham Zilberman. "Trauma as a possible etiologic factor in maxillary canine impaction." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics* 104.2 (1993): 132-137.
48. Peck, Sheldon, Leena Peck, and Matti Kataja. "The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin." *The Angle Orthodontist* 64.4 (1994): 250-256.

49. Baccetti, T. "A controlled study of associated dental anomalies." *The Angle Orthodontist* 68.3 (1998): 267-274.
50. Zilberman, Y., B. Cohen, and A. Becker. "Familial trends in palatal canines, anomalous lateral incisors, and related phenomena." *The European Journal of Orthodontics* 12.2 (1990): 135-139.
51. Moyers RE. *Handbook of orthodontics*, ed. 2, Chicago.
52. Shafer WG, Hine MK, Levy BM, Rajendran R, Sivapathasundha.
53. Miloglu, Ozkan, et al. "Generalized familial crown resorptions in unerupted teeth." *European journal of dentistry* 5.02 (2011): 206-209.
54. BEŞER, Büşra, and Dilruba YILMAZ. "Maxiller Gömülü Kanin Dişler." *SAĞLIK BİLİMLERİNDE ÖNCÜ VE ÇAĞDAŞ ÇALIŞMALAR* (2023): 249-269.
55. Cooke, M. E., and S. J. Nute. "Maxillary premolar resorption by canines: three case reports." *International Journal of Paediatric Dentistry* 15.3 (2005): 210-212.
56. Rimes, Rowena J., C. N. T. Mitchell, and D. R. Willmot. "Maxillary incisor root resorption in relation to the ectopic canine: a review of 26 patients." *European Journal of Orthodontics* 19.1 (1997): 79-84.
57. Saldarriaga, Julio R., and M. Constanza Patiño. "Ectopic eruption and severe root resorption." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 123.3 (2003): 259-265.
58. Becker, Adrian. *The orthodontic treatment of impacted teeth*. London, 2012.
59. Ngan, Peter, Robert Hornbrook, and Bryan Weaver. "Early timely management of ectopically erupting maxillary canines." *Seminars in Orthodontics*. Vol. 11. No. 3. WB Saunders, 2005.
60. Williams, Benjamin H. "Diagnosis and prevention of maxillary cuspid impaction." *The Angle Orthodontist* 51.1 (1981): 30-40.
61. Brooks, Sharon L., et al. "Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 83.5 (1997): 609-618.
62. Derya Yıldırım ORAL DİAGNOZ RADYOLOJİ ANABİLİM DALI DOKTORA TEZİ DANIŞMAN DoçDr Hasan Hüseyin Yılmaz DV. Romatoid artrit in temporomandibular eklem ve çiğneme kasları üzerindeki etkilerinin klinik, radyolojik ve manyetik rezonans görüntüleme yöntemleriyle.
63. Aksoy, Seçil, and Kaan Orhan. "Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri." *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 11.2 (2010): 69-78.
64. Yıldırım, Derya, and Ümmügülsüm Alkış. "Temporomandibular Eklem Bozukluklarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri." *SDU Journal of Health Science Institute/SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 7.2 (2016).
65. Helenius, L. Miia J., et al. "Clinical and radiographic findings of the temporomandibular joint in patients with various rheumatic diseases. A case-control study." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 99.4 (2005): 455-463.



66. Tvrdy, Petr. "Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders." Biomedical Papers of the Medical Faculty of Palacky University in Olomouc 151.1 (2007).
67. Aksoy S, Orhan K. TEMPOROMANDİBULAR EKLEMİN DİSK DEPLASMANLARI DISC DISPLACEMENTS OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT. GÜ Diş Hek Fak Derg. 2010;27(1):65–73.
68. Ferreira, Luciano Ambrosio, et al. "Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams." Brazilian journal of otorhinolaryngology 82 (2016): 341-352.
69. Rieder, Carl E., and James T. Martinoff. "Comparison of the multiphasic dysfunction profile with lateral transcranial radiographs." The Journal of Prosthetic Dentistry 52.4 (1984): 572-580.
70. Preti, G., and C. Fava. "Lateral transcranial radiography of temporomandibular joints. Part I: Validity in skulls and patients." The Journal of Prosthetic Dentistry 59.1 (1988): 85-93.
71. YILDIZ, COŞKUN. "Temporomandibular joint imaging techniques [Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri]." (2015).
72. Yıldırım, Derya, and Ümmügülsüm Alkış. "Temporomandibular Eklem Bozukluklarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri." SDU Journal of Health Science Institute/SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7.2 (2016).
73. Bilgir, Elif, et al. "Tek Girişli Artrosentez İşleminin Temporomandibular Eklem Bozukluklarına Kısa Dönem Etkisi." Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 8.1 (2017): 64-70.
74. Harorlı, A., Akgül, M., Yılmaz, B., Bilge, O. M., Dağistan, S., Çakur, B., ... & Sümbüllü, M. A. (2014). Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. baskı İstanbul; Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti 484-500.
75. Aksoy, S., & Orhan, K. (2010). Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 11(2) 69-78.
76. Petrikowski, C. G. (2004). Diagnostic Imaging of the Temporomandibular Joint. White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology, Principles and Interpretation. St Louis Missouri: Mosby 538-576.
77. Christiansen, E. L., et al. "Radiation dose in radiography, CT, and arthrography of the temporomandibular joint." American Journal of Roentgenology 148.1 (1987): 107-109.
78. Saridin, Carrol P., et al. "Comparison of planar bone scintigraphy and single photon emission computed tomography in patients suspected of having unilateral condylar hyperactivity." Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 106.3 (2008): 426-432.
79. Akar, Gülay Coşkun, and Kutsi Köseoğlu. "Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının tanısında kullanılan radyolojik yöntemler ve manyetik rezonans görüntüleme değerlendirme kriterleri: derleme çalışması." (2006): 107-116.
80. Nebbe, B., et al. "Interobserver reliability in quantitative MRI assessment of temporomandibular joint disk status." Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 86.6 (1998): 746-750.

81. Şener, Sevgi, F. Akgünlü, and Ü. Aydın. "Temporomandibular eklem disfonksiyonlarının transkraniyal radyografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme ile değerlendirilmesi." Cumhuriyet Ü Diş Fak Der 5 (2002): 5-10.
82. Ahn, Sug-Joon, et al. "Evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint by panoramic radiographs compared with magnetic resonance imaging." American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 129.4 (2006): 479-485.
83. Tognini, F., et al. "Comparison of ultrasonography and magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint disc displacement." Journal of oral rehabilitation 32.4 (2005): 248-253.
84. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Tinazzi Martini P, Bergamo Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: Preliminary results. Eur Radiol. 1998;8(9):1558-64.
85. Erdem, T., and Aydın KC. "Diş hekimliğinde kullanılan ileri görüntüleme teknikleri." Türk Diş Hekimleri Birliği Dergisi 96 (2006): 48-52.
86. Aboudara, C. A., et al. "A three-dimensional evaluation of the upper airway in adolescents." Orthodontics & craniofacial research 6 (2003): 173-175.
87. Bayrakdar, Dt İbrahim Şevki, Diş Ağız, And Ahmet Berhan Yılmaz. "Çenelerde Görülen İntraosseöz Lezyonların Dental Volumetrik Tomografi, Ultrasonografi Ve Histopatolojik Bulgularının Değerlendirilmesi."
88. Kanal, Şahman H. Mandibuler, and Mental Foramen Varyasyonlarının Dental Volümetrik Tomografi. ile Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı. Diss. Doktora Tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi, 2012.
89. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. Orthod Craniofac Res. 2003;6(SUPPL1):31-6.
90. Lukat TD, Wong JCM, Lam EWN. Small field of view cone beam CT temporomandibular joint imaging dosimetry. Dentomaxillofacial Radiology. 2013 Dec;42(10).
91. SÜMBÜLLÜ, Arş Gör Dt M. Akif, and Abubekir HARORLI. "MAKSİLLER SİNÜS ENFLAMATUAR HASTALIKLARINDA VOLUMETRİK DENTAL TOMOGRAFİNİN TANI DEĞERİ VE BULGULARIN WATERS POZİSYONUNDA ÇEKİLEN PARANASAL SİNÜS RADYOGRAMI İLE KARŞILAŞTIRILMASI."
92. WC, S. (2009). Farman AG. Cone-beam computed tomography. White SC, Pharoah MJ, eds. Oral radiology principles and interpretation. St. Louis, MO: Mosby-Elsevier 225-43.
93. Farman, Allan G., and William C. Scarfe. "The basics of maxillofacial cone beam computed tomography." Seminars in Orthodontics. Vol. 15. No. 1. WB Saunders, 2009.
94. Seth, Vishal, et al. "Cone beam computed tomography: third eye in diagnosis and treatment planning." Virtual Journal of Orthodontics 9.1 (2011).
95. Nackaerts, Olivia, et al. "Analysis of intensity variability in multislice and cone beam computed tomography." Clinical oral implants research 22.8 (2011): 873-879.
96. Li, Gang. "Patient radiation dose and protection from cone-beam computed tomography." Imaging science in dentistry 43.2 (2013): 63-69.

97. Macleod, Iain, and Neil Heath. "Cone-beam computed tomography (CBCT) in dental practice." *Dental update* 35.9 (2008): 590-598.
98. Özmeric N, Kostiouchenko I, Högler G, Frentzen M, Jervøe-Storm PM. Cone-beam computed tomography in assessment of periodontal ligament space: In vitro study on artificial tooth model. *Clin Oral Investig*. 2008 Sep;12(3):233–9.
99. Patel S, Dawood A, Pitt Ford T, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J*. 2007 Oct;40(10):818–30.
100. Kalabalık F. Bilateral maksiller sinüs hacminin çevre anatomik yapılar, gömülü dişler ve diş eksikliği ile ilişkisinin konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi 2016.
101. Tarım Ertaş E, Kalabalık F. THE INDICATIONS FOR DENTAL VOLUMETRIC TOMOGRAPHY IN A TURKISH POPULATION SAMPLE. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2015 Feb 11;24(2).
102. Köse, Emre. "Maksilla anterior bölgedeki gömülü dişlerin çevre anatomik yapılar ve dişlerle olan ilişkilerinin değerlendirilmesinde konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ve panoramik radyograf görüntülerinin karşılaştırılması."
103. Çolakoğlu, Gizem. Sagittal yönde farklı Maksiller Konuma Sahip Bireylerde Maksiller sinüs Hacimlerinin Dental Volumetrik Tomografi kullanılarak Morfometrik Olarak karşılaştırılması. *Diss. Marmara Üniversitesi (Turkey)*, 2013.
104. Jun BC, Song SW, Park CS, Lee DH, Cho KJ, Cho JH. The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolution CT scanning. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2005;132(3):429–34.
105. Hechler SL. Cone-beam CT: applications in orthodontics. *Dental Clinics of North America*. 2008;52(4):809-23.
106. White, Stuart C. "Cone-beam imaging in dentistry." *Health physics* 95.5 (2008): 628-637.
107. Ikeda, Kazumi, and Akira Kawamura. "Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 135.4 (2009): 495-501.
108. Ikeda, Kazumi, and Akira Kawamura. "Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 135.4 (2009): 495-501.
109. Ferreira, Amanda de Freitas, et al. "Comparative analysis between mandibular positions in centric relation and maximum intercuspation by cone beam computed tomography (CONE-BEAM)." *Journal of Applied Oral Science* 17 (2009): 27-34.
110. Ash Jr, M. "Philosophy of occlusion: past and present." *Dental Clinics of North America* 39.2 (1995): 233-255.
111. MacMillan, Hugh W. "Unilateral vs. bilateral balanced occlusion." *The Journal of the American Dental Association* (1922) 17.7 (1930): 1207-1221.

112. McLean, David W. "Physiologic vs. pathologic occlusion." *The Journal of the American Dental Association and The Dental Cosmos* 25.10 (1938): 1583-1594.
113. D'AMICO, Angelo. "Canine teeth-normal functional relation of the natural teeth of man." *J South Calif DA* 26 (1958): 239-241.
114. Nagao M. Comparative Studies on the Curve of Spee in Mammals, with a Discussion of Its Relation to the Form of the Fossa Mandibularis. *J Dent Res.* 1919;1(2):159–202.
115. Shaw, D. M. "Form and function in teeth, and a rational unifying principle applied to interpretation." *International Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography* 10.11 (1924): 703-718.
116. Butler, JAMES H., and H. A. Zander. "Evaluation of two occlusal concepts." *Parodontologie and Academy Review* 2.1 (1968): 5-19.
117. Roth, Ronald H. "The maintenance system and occlusal dynamics." *Dental Clinics of North America* 20.4 (1976): 761-788.
118. Roth, Ronald H. "Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationships." *The Angle Orthodontist* 43.2 (1973): 136-153.
119. Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist. II. *J Clin Orthod* 1981;25:100-23.
120. Scaife Jr, Robert R., and John E. Holt. "Natural occurrence of cuspid guidance." *The Journal of prosthetic dentistry* 22.2 (1969): 225-229.
121. Cordray, Frank E. "Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics." *The Angle Orthodontist* 66.2 (1996): 153-158.
122. Chiappone, Robert C. "A gnathologic approach to orthodontic finishing." *Journal of clinical orthodontics: JCO* 9.7 (1975): 405-417.
123. Slavicek, R. "Dr. Rudolf Slavicek on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 1. Interview by Dr. Eugene L. Gottlieb." *Journal of clinical orthodontics: JCO* 22.6 (1988): 358-370.
124. Slavicek, R. "Dr. Rudolf Slavicek on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 1. Interview by Dr. Eugene L. Gottlieb." *Journal of clinical orthodontics: JCO* 22.6 (1988): 358-370.
125. Slavicek, R. "Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment panning. Part 4 instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator." *J Clin Orthod* 22 (1988): 566-575.
126. Crawford, Stanley D. "Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction." *The Angle Orthodontist* 69.2 (1999): 103-114.
127. Mongini F. Remodelling of the mandibular condyle in the adult and its relationship to the condition of the dental arches. *Acta Anat (Basel)*. 1972;82(3):437–53.
128. Mongini, F. "Changes in the temporo-mandibular joint in partial edentulism." *Minerva stomatologica* 17.10 (1968): 850-858.

129. Mongini, Franco. "Dental abrasion as a factor in remodeling of the mandibular condyle." *Acta Anatomica* 92.2 (1975): 292-300.
130. Mongini, Franco. "Influence of function on temporomandibular joint remodeling and degenerative disease." *Dental Clinics of North America* 27.3 (1983): 479-494.
131. Mongini, Franco, and Wilhelmine Schmid. "Treatment of mandibular asymmetries during growth. A longitudinal study." *The European Journal of Orthodontics* 9.1 (1987): 51-67.
132. Wedel, A., G. E. Carlsson, and S. Sagne. "Temporomandibular joint morphology in a medieval skull material." *Swedish Dental Journal* 2.6 (1978): 177-187.
133. Burley, M. A. "An examination of the relation between the radiographic appearance of the temporomandibular joint and some features of the occlusion." *Br. Dent. J.* 110 (1961): 195.
134. Matsumoto, M. A., and Ana Maria Bolognese. "Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion." *Brazilian Dental Journal* 6.2 (1995): 115-122.
135. Dorier, M., and G. Cimasoni. "Variations in the mandibular angle and mandibular condyle angle due to dental abrasion and tooth loss." *Schweizerische Monatsschrift fur Zahnheilkunde= Revue Mensuelle Suisse D'odonto-stomatologie* 75 (1965): 201-207.
136. Pullinger, Andrew G., et al. "Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 91.3 (1987): 200-206.
137. O'Byrn, Brian L., et al. "An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 107.4 (1995): 394-400.
138. Schudy, Fred F. "Treatment of adult midline deviation by condylar repositioning." *Journal of clinical orthodontics: JCO* 30.6 (1996): 343-347.
139. Tipton, R. Thomas, and Donald J. Rinchuse. "The relationship between static occlusion and functional occlusion in a dental school population." *The Angle orthodontist* 61.1 (1991): 57-66.
140. Utt, Thomas W., et al. "A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 107.3 (1995): 298-308.
141. Rinchuse, Donald J., and Viken Sassouni. "An evaluation of eccentric occlusal contacts in orthodontically treated subjects." *American journal of orthodontics* 82.3 (1982): 251-256.
142. Sadowsky, Cyril, and Ellen A. BeGole. "Long-term status of temporomandibular joint function and functional occlusion after orthodontic treatment." *American Journal of Orthodontics* 78.2 (1980): 201-212.
143. Sadowsky, Cyril, and Alan M. Polson. "Temporomandibular disorders and functional occlusion after orthodontic treatment: results of two long-term studies." *American journal of orthodontics* 86.5 (1984): 386-390.

144. RINCHUSE, DONALD J., and V. I. K. E. N. SASSOUNI. "An evaluation of functional occlusal interferences in orthodontically treated and untreated subjects." *The Angle Orthodontist* 53.2 (1983): 122-130.
145. Egermark-Eriksson, I., G. E. Carlsson, and Tomas Magnusson. "A long-term epidemiologic study of the relationship between occlusal factors and mandibular dysfunction in children and adolescents." *Journal of Dental Research* 66.1 (1987): 67-71.
146. Butler, JAMES H., and H. A. Zander. "Evaluation of two occlusal concepts." *Parodontologie and Academy Review* 2.1 (1968): 5-19.
147. Mohlin, Bengt, Bengt Ingervall, and Birgit Thilander. "Relation between malocclusion and mandibular dysfunction in Swedish men." *The European Journal of Orthodontics* 2.4 (1980): 229-238.
148. Pullinger, Andrew G., et al. "Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 91.3 (1987): 200-206.
149. Rinchuse DJ. Counterpoint: prevention of adverse effects on the TMJ through orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:500-6.
150. Rinchuse, Donald J., Sanjivan Kandasamy, and James Sciote. "A contemporary and evidence-based view of canine protected occlusion." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 132.1 (2007): 90-102.
151. Rinchuse, Donald J., et al. "Understanding science and evidence-based decision making in orthodontics." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 127.5 (2005): 618-624.
152. Rinchuse, Donald J., Daniel J. Rinchuse, and Sanjivan Kandasamy. "Evidence-based versus experience-based views on occlusion and TMD." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 127.2 (2005): 249-254.
153. Weinberg, Lawrence A., and Jack K. Chastain. "New TMJ clinical data and the implication on diagnosis and treatment." *The Journal of the American Dental Association* 120.3 (1990): 305-311.
154. McLaughlin, Richard P. "Malocclusion and the Temporomandibular Joint: —An Historical Perspective." *The Angle Orthodontist* 58.2 (1988): 185-190.
155. American Academy of Pediatric Dentistry U of THSC at SADSchoolT of temporomandibular disorders in children: summary state ments and recommendations. *JADA* 1990;120: 265 9.
156. Rinchuse DJ RDJT impact of the ADA guidelines for the management of temporoman dibular disorders in orthodontic practice. *AJO* 1983; 83:518 22.
157. Temporomandibular SATO treatment and, function: the etiology of TM disorders. In: Carlson DS editor. C growth theory and orthodontic treatment. M graph no. 23. CGSeriesAAC for HG and DU of M 1999. p. 106 7.
158. Griffiths RH. Report of the president's conference on exami- nation diagnosis and management of temporomandibular dis, orders. *J Am Dent Assoc* 1983;106:75-7.

159. Cooke, Jason, and Hom-Lay Wang. "Canine impactions: incidence and management." *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 26.5 (2006)..
160. AZ, Öz. Maksiller gömülü kanin dişlerin tanı ve ortodontik tedavisinin 3 boyutlu görüntüleme yöntemi ile değerlendirilmesi. Diss. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara, 2012.
161. Bedoya, Marisela M., and Jae Hyun Park. "A review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines." *The Journal of the American Dental Association* 140.12 (2009): 1485-1493.
162. Tsiklakis, K., K. Syriopoulos, and H. C. Stamatakis. "Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography." *Dentomaxillofacial Radiology* 33.3 (2004): 196-201.
163. Palomo JM, Kau CH, Palomo LB, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in dentistry. *Dent Today* 2006;25:130 132-5.
164. Lascala CA, Panella J, Marques MM. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofacial Radiology*. 2004 Sep;33(5):291-4.
165. Suomalainen A, Vehmas T, Kortetniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2008 Jan;37(1):10-7.
166. Kobayashi, Kaoru, et al. "Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 19.2 (2004).
167. Kobayashi, Kaoru, et al. "Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 19.2 (2004).
168. Honda, K., et al. "Evaluation of the usefulness of the limited cone-beam CT (3DX) in the assessment of the thickness of the roof of the glenoid fossa of the temporomandibular joint." *Dentomaxillofacial Radiology* 33.6 (2004): 391-395.
169. Rodrigues, Andréia Fialho, Marcelo Reis Fraga, and Robert Willer Farinazzo Vitral. "Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and Class III malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 136.2 (2009): 199-206.
170. Myers, David R., et al. "Condylar position in children with functional posterior crossbites: before and after crossbite correction." *Pediatr Dent* 2.3 (1980): 190-4.
171. Joshi, Nishitha, Ahmad M. Hamdan, and Walid D. Fakhouri. "Skeletal malocclusion: a developmental disorder with a life-long morbidity." *Journal of clinical medicine research* 6.6 (2014): 399.
172. Simmons, Kirt E. "Growth hormone and craniofacial changes: preliminary data from studies in Turner's syndrome." *Pediatrics* 104.Supplement\_5 (1999): 1021-1024.
173. Joshi, Nishitha, Ahmad M. Hamdan, and Walid D. Fakhouri. "Skeletal malocclusion: a developmental disorder with a life-long morbidity." *Journal of clinical medicine research* 6.6 (2014): 399.

174. Tadej, Gerald, et al. "Mandibular condyle morphology in relation to malocclusions in children." *The Angle orthodontist* 59.3 (1989): 187-194.
175. Buranastidporn, B., M. Hisano, and K. Soma. "Temporomandibular joint internal derangement in mandibular asymmetry. What is the relationship?." *The European Journal of Orthodontics* 28.1 (2006): 83-88.
176. Uysal, Tancan, et al. "Condylar and ramal vertical asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients and a normal occlusion sample." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 136.1 (2009): 37-43.
177. O'Byrn, Brian L., et al. "An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 107.4 (1995): 394-400.
178. Ricketts R. M. Clinical implications of the temporomandibular joint. *Am J Orthod* 1966; 52 (6): 416-39.
179. Kahl B, Fischbach R, Gerlach KL. Temporomandibular joint morphology in children after treatment of condylar fractures with functional appliance therapy: A follow-up study using spiral computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1995;24(1):37-45.
180. Leonardi, Rosalia, et al. "Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansion." *The Angle Orthodontist* 82.6 (2012): 1040-1046.
181. Leonardi, Rosalia, et al. "Three-dimensional analysis of mandibular functional units in adult patients with unilateral posterior crossbite: A cone beam study with the use of mirroring and surface-to-surface matching techniques." *The Angle Orthodontist* 89.4 (2019): 590-596.
182. Park, In-Young, Ji-Hyun Kim, and Yang-Ho Park. "Three-dimensional cone-beam computed tomography based comparison of condylar position and morphology according to the vertical skeletal pattern." *The Korean Journal of Orthodontics* 45.2 (2015): 66-73.
183. Almaqrani, Bushra Sufyan, et al. "Three-dimensional morphological and positional analysis of the temporomandibular joint in adults with posterior crossbite: A cross-sectional comparative study." *Journal of Oral Rehabilitation* 48.6 (2021): 666-677.
184. Vitral, Robert Willer Farinazzo, et al. "Temporomandibular joint alterations after correction of a unilateral posterior crossbite in a mixed-dentition patient: a computed tomography study." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 132.3 (2007): 395-399.
185. Alhammadi, Maged Sultan, Mona Mohamed Salah Fayed, and Amr Labib. "Comprehensive three-dimensional cone beam computed tomography analysis of the temporomandibular joint in different vertical skeletal facial patterns." *Journal of the World Federation of Orthodontists* 5.1 (2016): 9-17.
186. Alhammadi, Maged Sultan, et al. "Temporomandibular joint measurements in normal occlusion: a three-dimensional cone beam computed tomography analysis." *Journal of the World Federation of Orthodontists* 3.4 (2014): 155-162.
187. Bag, Asim K., et al. "Imaging of the temporomandibular joint: An update." *World journal of radiology* 6.8 (2014): 567.



188. Kaya, Tamer, B. Adapınar, and R. Özkan. "Temel radyoloji tekniği." Nobel Kitabevi, İstanbul (1997).
189. Westesson, P-L. "Reliability and validity of imaging diagnosis of temporomandibular joint disorder." *Advances in dental research* 7.2 (1993): 137-151.
190. Simmons III, H. Clifton. "Temporomandibular joint orthopedics with anterior repositioning appliance therapy and therapeutic injections." *Journal of the California Dental Association* 42.8 (2014): 537-548.
191. Bag, Asim K., et al. "Imaging of the temporomandibular joint: An update." *World journal of radiology* 6.8 (2014): 567.
192. Musgrave, Mark T., et al. "Improved magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint by oblique scanning planes." *Oral surgery, oral medicine, oral pathology* 71.5 (1991): 525-528.
193. White, Stuart C., and Michael J. Pharoah. *Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation*. Elsevier Health Sciences, 2014.
194. Lei, Jie, et al. "Condylar subchondral formation of cortical bone in adolescents and young adults." *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 51.1 (2013): 63-68.
195. Bayrak, Seval, et al. "Evaluation of the relationship between mandibular condyle cortication and chronologic age with cone beam computed tomography." *Journal of Forensic and Legal Medicine* 55 (2018): 39-44.
196. Arnett, G. William, and Richard P. McLaughlin. "Facial and dental planning for orthodontists and oral surgeons." (2004).
197. Pullinger, Andrew, and Lars Hollender. "Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms." *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 60.3 (1985): 329-334.
198. Paknahad, Maryam, and Shoaleh Shahidi. "Association between mandibular condylar position and clinical dysfunction index." *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 43.4 (2015): 432-436.
199. Weinberg, Lawrence A. "The role of stress, occlusion, and condyle position in TMJ dysfunction-pain." *The Journal of prosthetic dentistry* 49.4 (1983): 532-545.
200. Kikuchi, K., et al. "Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without temporomandibular joint disorders." *Journal of oral rehabilitation* 30.11 (2003): 1070-1075.
201. Arieta-Miranda, Jessica M., et al. "Spatial analysis of condyle position according to sagittal skeletal relationship, assessed by cone beam computed tomography." *Progress in orthodontics* 14.1 (2013): 1-9.
202. Pullinger, Andrew G., et al. "Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic subgroups of temporomandibular disorders." *The Journal of Prosthetic Dentistry* 55.6 (1986): 723-729.

203. Ferreira, Amanda de Freitas, et al. "Comparative analysis between mandibular positions in centric relation and maximum intercuspation by cone beam computed tomography (CONE-BEAM)." *Journal of Applied Oral Science* 17 (2009): 27-34.
204. Cohlmia, Jeff T., et al. "Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion." *The Angle Orthodontist* 66.1 (1996): 27-36.
205. Gateno, Jaime, et al. "A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint." *Journal of Oral and Maxillofacial surgery* 62.1 (2004): 39-43.
206. Kinniburgh, Robert D., et al. "Osseous morphology and spatial relationships of the temporomandibular joint: comparisons of normal and anterior disc positions." *The Angle Orthodontist* 70.1 (2000): 70-80.
207. Lam, Peter H., Cyril Sadowsky, and Frank Omerza. "Mandibular asymmetry and condylar position in children with unilateral posterior crossbite." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 115.5 (1999): 569-575.
208. Vitral, Robert Willer Farinazzo, and Carlos de Souza Telles. "Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in class II Division 1 subdivision patients: condylar symmetry." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 121.4 (2002): 369-375.
209. Dawson, Peter E. "A classification system for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints." *The Journal of prosthetic dentistry* 75.1 (1996): 60-66.
210. Katzberg RW. Temporomandibular joint imaging. *Radiology*. 1989;170(2):297-307.
211. Kahl B, Fischbach R, Gerlach KL. Temporomandibular joint morphology in children after treatment of condylar fractures with functional appliance therapy: A follow-up study using spiral computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1995;24(1):37-45.
212. Wedel, A., G. E. Carlsson, and S. Sagne. "Temporomandibular joint morphology in a medieval skull material." *Swedish Dental Journal* 2.6 (1978): 177-187.
213. Mongini, F. "Changes in the temporo-mandibular joint in partial edentulism." *Minerva stomatologica* 17.10 (1968): 850-858.
214. Drier, M., and G. Cimasoni. "Variations in the mandibular angle and mandibular condyle angle due to dental abrasion and tooth loss." *Schweizerische Monatsschrift fur Zahnheilkunde= Revue Mensuelle Suisse D'odonto-stomatologie* 75 (1965): 201-207.
215. Matsumoto, M. A., and Ana Maria Bolognese. "Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion." *Brazilian Dental Journal* 6.2 (1995): 115-122.

## **EKLER**

### **Ek 1: ETİK KURUL ONAYI**







## ÖZGEÇMİŞ

