

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
KULLANILARAK DENTAL İMPLANT BÖLGELERİNİN
CERRAHİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRİLMESİ**

BİLGE CAN

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Elif ÖNCÜ

KONYA 2019

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
KULLANILARAK DENTAL İMPLANT BÖLGELERİNİN
CERRAHİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRİLMESİ**

BİLGE CAN

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Elif ÖNCÜ

KONYA 2019

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Öğrencisi **Bilge CAN**'ın "**Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Dental İmplant Bölgelerinin Cerrahi Öncesi Değerlendirilmesi**" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya, TÜRKİYE / 03.04.2019

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Elif ÖNCÜ

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Şule BULUT

Başkent Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Tamer ATAÖĞLU

Selçuk Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yönetim Kurulunun 17/06/2019 tarih ve 2019/21-03 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

APPROVAL

We certify that we have read this dissertation entitled “**Pre-Surgical Assessment of Dental Implant Sites by using Cone Beam CT**” by **Bilge CAN** that in our opinion it is fully adequate, in scope and quality, as dissertation for the degree of *Specialization Thesis* in the Department of “**Periodontology**”, Faculty of Dentistry, University of Necmettin Erbakan.

Konya, TURKEY / 03.04.2019

Principal Advisor

Assoc. Prof. Elif ÖNCÜ

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

Examination Committee Member

Prof. Şule BULUT
Baskent University
Faculty of Dentistry

Examination Committee Member

Prof. Tamer ATAÖĞLU
Selcuk University
Faculty of Dentistry

This thesis has approved by the decision of Necmettin Erbakan University Faculty of Dentistry Administrative Board dates .17/06/2019 and numbered 2019/21-03

Dean

Prof. Ali Rıza TUNÇDEMİR
Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

TEZ BEYAN SAYFASI

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışmasıyla ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

03.04.2019

Bilge CAN



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimine başladığım ilk günden bu yana bana her konuda bilgi ve tecrübesini paylaşan, sabrı ve cesareti ile daima yol gösteren saygıdeğer hocam, tez danışmanım, Doç.Dr. Elif ÖNCÜ'ye,

Uzmanlık eğitimime birlikte başladığım mesleki eğitimimin yanı sıra her konuda bilgi ve deneyimini sunan, tez çalışmamdaki değerli katkıları nedeniyle Dr. Öğr. Üyesi Raif ALAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi A. Afşin ERBEYOĞLU'na,

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışma sürecimde bana hep destek olan canım arkadaşlarım Işın ve Tolgahan ÇAYIR başta olmak üzere, TULÜ, BAŞ ailelerine,

Uzmanlık eğitimim süresince bu yolu birlikte yürüdüğüm Betül GÜNEY ÇILDAN'a,

Tez sürecimde bana kıymetli vaktini ayıran meslektaşım Ahmet EREN'e, manevi desteklerini hep yanımda hissettiğim fakültemizin öğrencilerine ve klinik personelimize,

Yol arkadaşım Elif TEKİN'e,

Her koşulda desteğini benden esirgemeyen biricik ablama ve minik kardeşime, doğduğum günden itibaren bugüne kadar geçen süre içinde tüm güzellikleri borçlu olduğum kıymetli anneme ve babama,

Tüm kalbimle sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

<i>Teşekkür</i>	<i>v</i>
<i>İÇİNDEKİLER</i>	<i>vi</i>
<i>Kısaltmalar ve Simgeler listesi</i>	<i>ix</i>
<i>Resimler Listesi</i>	<i>xi</i>
<i>Grafikler Listesi</i>	<i>xii</i>
<i>Tablolar Listesi</i>	<i>xiii</i>
<i>ÖZET</i>	<i>xv</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>xvi</i>
<i>1. GİRİŞ VE AMAÇ</i>	<i>1</i>
<i>2. GENEL BİLGİLER</i>	<i>3</i>
<i>2.1. Dental İmplant Planlamasında Görüntüleme</i>	<i>3</i>
<i>2.1.1. Periapikal Radyografi</i>	<i>5</i>
<i>2.1.2. Panoramik Radyografi</i>	<i>6</i>
<i>2.1.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)</i>	<i>7</i>
<i>2.1.4. Bilgisayarlı Tomografi</i>	<i>8</i>
<i>Konvansiyonel Tomografi</i>	<i>8</i>
<i>Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi</i>	<i>9</i>
<i>Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensibi</i>	<i>11</i>
<i>Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Oluşumu</i>	<i>12</i>
<i>X-Işını Jeneratörleri</i>	<i>12</i>
<i>Görüntü Dedektörleri</i>	<i>12</i>
<i>Voksel Boyutu</i>	<i>13</i>
<i>Gri Skala</i>	<i>13</i>
<i>İmaj Rekonstrüksiyonu</i>	<i>14</i>
<i>Gri Yoğunluğu ve Kemik Sertliği</i>	<i>14</i>
<i>Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Avantajları</i>	<i>15</i>
<i>Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Limitasyonları</i>	<i>16</i>
<i>2.2. Dental İmplant Planlamasında Değerlendirilen Faktörler</i>	<i>17</i>
<i>2.3. Dental İmplant Planlamasında Değerlendirilen Anatomik Bölgeler</i>	<i>18</i>
<i>2.3.1. Maksilla</i>	<i>18</i>
<i>Anterior Maksilla</i>	<i>18</i>
<i>Bukkal Konkavite</i>	<i>19</i>

<i>Nazopalatin Kanal</i>	19
<i>Posterior Maksilla</i>	19
<i>Maksiller Sinüs</i>	20
2.3.2. <i>Mandibula</i>	21
<i>Mental Foramen</i>	22
<i>Mandibular Kanal</i>	23
3. <i>GEREÇ VE YÖNTEM</i>	25
3.1. <i>Etik Kurul Onayı</i>	25
3.2. <i>Bireylerin Seçimi</i>	25
3.2.1. <i>Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri</i>	25
3.2.2. <i>Çalışmadan Hariç Tutma Kriterleri</i>	25
3.3. <i>KIBT Görüntüleri</i>	26
3.3.1. <i>Görüntüleme Prosedürleri</i>	26
3.3.2. <i>Ölçüm Yapılan Ekranın Özellikleri</i>	26
3.3.3. <i>Görüntülerin İncelenmesi ve Anatomik Yapılara Ait Ölçümlerin Gerçekleştirilmesi</i>	26
<i>Maksilla</i>	26
<i>Anterior Maksilla</i>	26
<i>Bukkal Konkavite</i>	28
<i>Nazopalatin Kanal</i>	29
<i>Posterior Maksilla</i>	31
<i>Maksiller Sinüs Bölgesi</i>	31
<i>Mandibula</i>	33
<i>Mental Foramen</i>	33
<i>Mandibular Kanal</i>	35
3.3.4. <i>Araştırmada Kullanılan İstatistiksel Yöntem</i>	36
4. <i>BULGULAR</i>	37
4.1. <i>Maksilla</i>	37
4.1.1. <i>Anterior Maksilla</i>	37
<i>Sağ Santral</i>	37
<i>Sağ Lateral</i>	38
<i>Sağ Kanin</i>	39
<i>Sol Santral</i>	40
<i>Sol Lateral</i>	41

<i>Sol Kanin</i>	42
<i>Bukkal Konkavite</i>	43
4.1.2. <i>Nazopalatin Kanal</i>	47
4.1.3. <i>Posterior Maksilla</i>	52
<i>Maksiller Sinüs</i>	52
4.2. <i>Mandibula</i>	61
4.2.1. <i>Mental Foramen</i>	61
4.2.2. <i>Mandibular Kanal</i>	64
5. <i>TARTIŞMA</i>	71
5.1. <i>Maksilla</i>	71
5.1.1. <i>Anterior Maksilla</i>	71
5.1.2. <i>Nazopalatin Kanal</i>	73
5.2. <i>Posterior Maksilla</i>	77
5.2.1. <i>Maksiller Sinüs</i>	77
5.3. <i>Mandibula</i>	82
5.3.1. <i>Mental Foramen</i>	82
6. <i>SONUÇLAR VE ÖNERİLER</i>	89
7. <i>KAYNAKLAR</i>	90
8. <i>ÖZGEÇMİŞ</i>	105
9. <i>EKLER</i>	106

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

3D	3 Dimension
AAG	Apikal Bölgedeki Alveoler Kemik Genişliği
AAOMR	Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi
AK	Apikal Kemik Miktarı
ALADA	As Low As Diagnostically Acceptable
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
AY	Alveoler Kemik Yüksekliği
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor
DVT	Dental Volümetrik Tomografi
FOV	Field of View
GB	Giga byte
GHz	Giga hertz
HU	Hounsfield Unit
IIT/CCD	Image Intensifer Tube / Charge Couple Device
KAG	Koronal Bölgedeki Alveoler Kemik Genişliği
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
kVp	Kilovolt Peak
mA	Miliamper
Max.	Maksimum

MF	Mental Foramen
Min.	Minimum
MK	Mandibular Kanal
mm	Milimetre
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NPK	Nazopalatin Kanal
OAG	Orta Bölgedeki Alveoler Kemik Genişliği
Ort.	Ortalama
OrtAG	Ortalama Alveoler Genişlik
PSP	Photostimulable Phosphor
RAM	Random Access Memory
Std. Sapma	Standart Sapma
μ Sv	MikroSievert

RESİMLER LİSTESİ

Resim 3.1. Anterior maksillada ölçüm yapılan altı bölge.	27
Resim 3.2. Maksilla anterior bölgelerde yapılan ölçümler.....	28
Resim 3.3. Bukkal konkavite derinliği ve yerinin ölçümü.	29
Resim 3.4. NPK'ın koronal görüntüsünün sınıflandırılması.	29
Resim 3.5. NPK'ın sagittal görüntüsünün sınıflandırılması.	30
Resim 3.6. NPK'da yapılan ölçümler.	30
Resim 3.7. NPK'ın anteriorunda kalan kemikte yapılan ölçümler.....	31
Resim 3.8. Maksiller 1. molarların maksiller sinüs ile ilişkisinin sınıflandırılması.	32
Resim 3.9. Maksiller sinüs membran morfolojisinin sınıflandırılması.	32
Resim 3.10. Maksiller sinüste septa varlığı.....	33
Resim 3.11. MF'in dişlere göre horizontal konumu	34
Resim 3.12. MF'e dair yapılan ölçümler.....	35
Resim 3.13. MK'a dair yapılan ölçümler.....	35

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4.1. Bukkal konkavite ile alveoler kret tepesi arası uzaklık ölçümü ortalamalarının cinsiyete göre kıyaslaması.....	45
Grafik 4.2. Bukkal konkavite ile alveoler kret tepesi arası uzaklık ölçümü ortalamalarının yaş gruplarına göre kıyaslaması.....	45
Grafik 4.3. Ortalama bukkal konkavite derinliklerinin cinsiyete göre kıyaslaması.....	46
Grafik 4.4. Ortalama bukkal konkavite derinliklerinin yaşa göre kıyaslanması.....	47
Grafik 4.5. Koronal incelenmede kaydedilen NPK tiplerinin cinsiyetlere göre dağılımı.....	51
Grafik 4.6. Koronal incelenmede kaydedilen NPK tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı.....	51
Grafik 4.7. Sagittal incelemede kaydedilen NPK tiplerinin cinsiyetlere göre dağılımı.....	52
Grafik 4.8. Sagittal incelemede kaydedilen NPK tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı.....	52

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1. Sağ santral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi.....	38
Tablo 4.2. Sağ lateral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi.....	39
Tablo 4.3. . Sağ kanin dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi.....	40
Tablo 4.4. Sol santral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi.....	41
Tablo 4.5. Sol lateral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi.....	42
Tablo 4.6. Sol kanin dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi.....	43
Tablo 4.7. Her bir diş bölgesinde bukkal konkavite bulunma oranı	44
Tablo 4.8. Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklıkları	44
Tablo 4.9. Bukkal konkavite derinliklerinin diş bölgelerine göre ortalaması.....	46
Tablo 4.10. NPK ile ilgili verilerin cinsiyete göre kıyaslaması	48
Tablo 4.11. Nazopalatin kanal ile ilgili verilerin yaşlara göre kıyaslaması.....	49
Tablo 4.12. NPK'in anteriorunda diş bulunma durumuna göre anterior kemik ve NPK ile ilgili verilerin kıyaslanması.....	50
Tablo 4.13. Sağ ve sol maksiller sinüs ile birinci molar dişin kökleri arasındaki ilişkinin cinsiyetlere göre dağılımı	53
Tablo 4.14. Sağ ve sol maksiller sinüs ile birinci molar dişin kökeri arasındaki ilişkinin yaşlara göre dağılımı.....	53
Tablo 4.15. Sağ ve sol maksiller sinüs membran kalınlığının ve morfolojisinin cinsiyetlere göre dağılımı	55
Tablo 4.16. Sağ ve sol maksiller sinüs membran kalınlığının yaş gruplarına göre dağılımı	57
Tablo 4.17. Sağ ve sol maksiller sinüs membran morfolojisinin yaş gruplarına göre dağılımı	59

Tablo 4.18. Tüm bireylerin sinüs membran kalınlıklarıyla sinüs membran morfolojisi arasındaki ilişki	59
Tablo 4.19. Septası bulunan bireylerde septa konumlarının cinsiyete göre dağılımı	60
Tablo 4.20. Septa sayısının cinsiyete göre dağılımı.....	60
Tablo 4.21. Septa sayısının yaş gruplarına göre dağılımı.....	61
Tablo 4.22. MF'in konumu ve çapına ait veriler	61
Tablo 4.23. MF'in dişli ve dişsiz bireylerde konumu ve çapına ait veriler	62
Tablo 4.24. MF'in dişlere göre olan horizontal konum sınıflamasının cinsiyete göre dağılımı	62
Tablo 4.25. MF'in mandibuladaki konumsal uzaklıklarının ve çapının cinsiyete göre değerlendirmesi	63
Tablo 4.26. MF'in mandibuladaki konumsal uzaklıklarının ve çapının yaş gruplarına göre değerlendirmesi	64
Tablo 4.27. MK'in görünürlük oranları	65
Tablo 4.28. Sağ MK'in mandibula içindeki konumsal uzaklıklarının ve çapının cinsiyete göre değerlendirmesi	66
Tablo 4.29. Sağ MK'in mandibula içindeki konumsal uzaklıklarının ve çapının yaş gruplarına göre değerlendirmesi	66
Tablo 4.30. MK ile dişlerin apeksleri arasındaki uzaklığın cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesi.....	67
Tablo 4.31. Sağ MK'in mandibula içindeki konumsal uzaklıklarının ve çapının cinsiyete göre değerlendirmesi.....	67
Tablo 4.32. Sağ MK'in mandibula içindeki konumsal uzaklıklarının ve çapının yaş gruplarına göre değerlendirmesi	68

ÖZET

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ KULLANILARAK DENTAL İMPLANT BÖLGELERİNİN CERRAHİ ÖNCESİ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bilge CAN

Periodontoloji Anabilim Dalı

Uzmanlık Tezi/Konya-2019

Giriş: Dişsiz alanların dental implant destekli protezler ile rehabilite edilmesi, tekli ve çoklu diş eksikliklerinin restorasyonunda başarı oranı oldukça yüksek bir tedavi şeklidir. İmplant tedavisinin başarısı da kusursuz klinik ve radyografik değerlendirmeye bağlıdır. Rutin implant planlamasında yaygın olarak kullanılan iki boyutlu görüntüleme yöntemlerinin anatomik yapıları üç boyutlu olarak görselleştirememesi ve ölçümsel hataların oluşması farklı görüntüleme sistemlerinin gelişmesine yol açmıştır. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) maksillofasiyal bölgede düşük radyasyon dozuyla kullanılabilen; alveoler kemiğin yoğunluğu, morfolojisi, genişliği, yüksekliği, komşu anatomik yapılar hakkında ayrıntılı bilgi sağlayarak implantoloji alanında gittikçe popüleritesi artan bir görüntüleme şekli olmuştur.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada implant tedavisi planlanan bölgelerdeki anatomik yapıların ayrıntılı değerlendirilmesi ve elde edilen verilerle daha güvenli tedavilerin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla KIBT görüntüleri alınmış, yaşları 18-86 arasında değişen 262'si kadın, 188'i erkek toplam 450 yetişkin bireyin görüntüleri retrospektif olarak incelenmiştir. Anterior maksillada kemiğin yüksekliği ve genişliği, bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine uzaklığı ve derinliği; nazopalatin kanal (NPK) çapı ve NPK'nın anteriorundaki alveoler kemik yüksekliği ve genişliği; maksiller sinüs membranının kalınlığı ve morfolojisi, septa varlığı, maksiller sinüsle birinci molarların ilişkisi; mandibular kanal ve mental foramen çapı ile mandibuladaki konumları değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin cinsiyete ve yaşa göre kıyaslamaları yapılmıştır.

Bulgular: Anterior maksilla bölgesinde yapılmış ölçümler kadın bireylerde anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Bukkal konkavitenin en yüksek oranda gözlendiği dişler lateral dişler (sol %47,1- sağ %44,3), bukkal konkavite derinliği en sık dişler kanin dişlerdir ($p<0,05$). NPK çapı ve anteriorundaki alveoler kemiğe ait tüm veriler erkek bireylerde anlamlı derecede yüksektir ($p=0,001$). NPK boyunun diş bulunan bireylerdeki ortalaması (13,17 mm) diş bulunmayan bireylerin ortalamasından (11,86 mm) daha fazla, insiziv foramen çapının ise diş bulunmayan bireylerdeki ortalaması (4,77 mm) diş bulunan bireylerin ortalamasından (4,41 mm) daha geniştir ($p<0,05$). Maksiller sinüs membranının kalınlığı ve morfolojisinin normal sınırlardan sapma oranı erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksektir ($p<0,05$). Septa varlığının en sık gözlendiği bölge 1/3 posterior bölgedir. Mandibular kanal çapı boyutları erkeklerde kadınlara göre daha yüksektir. Mental foramenin en fazla gözlendiği konum ikinci premolar dişin uzun aksıdır. Mental foramen alveoler konuma uzaklığının ortalaması yaş arttıkça azaldığı gözlenmiştir (18-29 yaş arası bireylerde 12,18 mm, 60 yaş üstü bireylerde 8,48 mm).

Sonuç: Yapılan ölçümlerin büyük bir kısmında kadınlara ait veriler erkeklere göre daha düşüktür. İmplant tedavilerinin planlamaları yapılırken maksilla anterior bölgede bukkal konkavite görülme oranının en fazla olduğu dişler lateral dişlerdir. Erkeklerde normal maksiller sinüs morfolojisi kadınlara göre daha azdır ve 1/3 posterior septa görülme sıklığı fazladır. Mental foramenin en sık görüldüğü konum ikinci premolarların uzun aksıdır.

Anahtar Kelimeler: Dental implant, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi, Maksiller sinüs, Mandibular sinir.

ABSTRACT

NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY

FACULTY OF DENTISTRY

PRE-SURGICAL ASSESSMENT OF DENTAL IMPLANT SITES BY USING CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Bilge CAN

Department of Periodontology

Specialization Thesis/Konya-2019

Introduction: Rehabilitation of toothless areas with dental implant supported prosthesis is a highly successful treatment modality in the restoration of single and multiple tooth deficiencies. The success of implant treatment depends on excellent clinical and radiographic evaluation. Two-dimensional imaging methods are widely used in routine implant planning. However, different imaging systems have been developed due to the inability to visualize anatomical structures in three dimensions and incorrect measurements. Conical Beam Computed Tomography (KIBT) has become a popular imaging modality in the maxillofacial region with low radiation dose which can be widely used in implantology. KIBT provides detailed information about the density, morphology, width, height of the alveolar bone and adjacent anatomical structures.

Material and Methods: The aim of this study is to provide more reliable surgical procedures with detailed evaluation of anatomical structures in dental implant areas and to improve implant treatments. The KIBT data of 450 adults (262 females and 188 males) aged 18-86 years were analyzed retrospectively. The height and width of the bone in the anterior maxilla, the distance and depth of the buccal concavity to the alveolar crest; nasopalatine canal (NPK) diameter and height and width of the alveolar bone in the anterior of the NPK; thickness and morphology of maxillary sinus membrane, presence of septa, relationship of maxillary sinus with first molar; mandibular canal and mental foramen diameter and their position in the mandible were evaluated. All data were compared by gender and age.

Results: Measurements in the anterior maxilla region were significantly lower in female subjects ($p < 0.05$). The most common buccal concavity was observed in the lateral teeth (left %47,1-right %44,3). Canine teeth are the lowest depth of buccal concavity ($p < 0.05$). All values of NPK and alveolar bone in the anterior of NPK were significantly higher in male subjects ($p = 0.001$). The mean NPK length in the individuals with teeth (13.17 mm) is higher than the average of the toothless individuals (11.86 mm), and the average incisor foramen diameter in individuals without teeth (4.77 mm) is wider than the average of the individuals with teeth (4.41 mm) ($p < 0.05$). The normal rate of maxillary sinus membrane thickness and morphology was significantly higher in females than males ($p < 0.05$). The most common site of septa presence is the 1/3 posterior area of the sinus. Mandibular canal diameter dimensions were higher in males than females. The most common location of the mental foramen is the long axis of the second premolar tooth. It was observed that the distance from the alveolar crest to the mental foramen decreased with increasing age (18-29 years 12,18 mm, +60 years 8,48 mm).

Conclusion: In most of the measurements, values of females were lower than males. The maximum incidence of buccal concavity in the maxillary anterior region is in the lateral teeth. normal maxillary sinus morphology is less in males than in females. The incidence of septa at 1/3 posterior is the highest. Mental foramen was most commonly observed in the second premolar region.

Key Words: Cone-Beam Computed Tomography, Dental implant, Maxillary sinus, Mandibular Nerve.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kısmi ya da tam dişsizlik durumlarının, bireyin yaşam kalitesi ve optimal sağlığını koruması için olumsuz olabileceği kabul edilmiştir (Kuboki ve ark. 1999; Özhayat ve ark. 2007; Kimura ve ark. 2012). Dental implantların eksik dişlerin rehabilitasyonunda kullanımı popüleritesi oldukça artmış bir tedavi seçeneğidir. Uzun dönemde yüksek başarı oranları rapor edilmiş dental implant tedavilerinin planlama aşaması çok önemlidir. Maksilla ve mandibulada implant yapılması planlanan bölgelerin komşuluğunda yer alan birçok anatomik yapının tedaviden önce dikkatli değerlendirilmemesi kalıcı hasarlara ve komplikasyonlara neden olabilir. Son zamanlarda dental implant tedavisine olan ilginin artması planlama esnasında kullanılan görüntüleme yöntemlerinin de gelişmesine neden olmuştur (Arısan ve Karabuda, 2018). İmplant tedavisi planlamasında klinisyenlere yardımcı olmak için kullanılan en yaygın tanı yöntemleri intraoral periapikal radyografi ve panoramik radyografidir (Chan ve ark. 2010). Bu radyografik görüntüleme yöntemleri üç boyutlu yapıların iki boyutlu şekilde gözlenmesini sağlar (Benavides ve ark. 2012). Bu gibi sınırlamaları aşmak için 1980'lerin ortasında maksillofasiyal görüntüleme için tıp alanında kullanılmış olan medikal bilgisayarlı tomografi modifiye edilmiştir; ancak medikal bilgisayarlı tomografide görüntü elde edilirken fazla radyasyona maruz kalma oranı eleştirilmiştir (Benavides ve ark. 2012). 1990'ların sonlarında dental ve maksillofasiyal radyoloji alanında konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanılmaya başlanması, hastanın radyasyon maruziyetini azalttığı için büyük bir ilerleme olarak kabul edilmiştir (Sukovic 2003; Tsiklakis ve ark. 2005).

Dental implant planlamasından önce alveoler kemiğin hacmi, kalınlığı, yüksekliği, densitesi hakkında bilgi sahibi olmak; maksiller sinüs, nazopalatin kanal, mental foramen, inferior alveoler kanal gibi anatomik yapıların yerlerinin belirlenmesi gereklidir. Ayrıca implant planlaması yapılacak bölgede artık köklerin, gömülü dişlerin ve patolojilerin varlığı da değerlendirilmelidir. Planlama aşamasında, özel yazılımlar sayesinde boy ve çapları ayarlanan sanal implant tasarımlarının elde edilen kesitsel görüntülere ideal şekilde üç boyutlu yerleştirilmesi, operasyon esnasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyon oranlarını azaltmıştır (Arısan ve Karabuda 2018).

Bu tez çalışmasında KIBT kullanılarak, dental implant yapılması planlanan bölgelerdeki anatomik yapıların popülasyondaki dağılımı hakkında morfolojik bilgiler edinmek; bu verilerin yaş ve cinsiyet değerlendirmesini yaparak, dental implant operasyonları öncesinde yararlanılabilecek bir rehber oluşturmak, dental implant tedavilerini geliştirmek ve daha güvenli tedaviler için katkıda bulunmak amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dental İmplant Planlamasında Görüntüleme

Dental implant bölgelerinin radyografik olarak değerlendirilmesi klinik muayenenin ayrılmaz bir parçasıdır (White ve Pharoah 2008). Mineralize dokulardaki değişikliklerin klinik olarak gözlenmemesi nedeniyle, dental implantolojideki başarılı tanı ve tedavi planlaması için radyografik görüntülemenin analizi çok önemlidir ve implantların uzun dönem başarısını doğrudan etkiler (Chan ve ark. 2010). Maksilla ve mandibulada bulunan yumuşak ve sert dokular, diş çekimi sonrasında zamanla adapte olurlar ve bu durum da tedavi alternatiflerini değiştirir (Akça ve İplikçioğlu 2001). Radyografiler, alveoler kretleri ve komşu yapıları görselleştirmeye yardımcı olur ve implantların yerini, sayısını, boyutunu ve ekstenel olarak yönünü belirlemeyi sağlar. İmplant yerleşimi için uygun yer seçimi, insiziv ve mental foramen, inferior alveolar kanal, mevcut dişler, nazal kavite ve maksiller sinüsler gibi bitişik anatomik yapıların değerlendirilmesini de içerir. Gömülü dişler, artık kök parçaları, osseöz patolojiler gibi durumlar implant planlanacak bölge değerlendirilirken mutlaka radyografiler ile tanımlanmalıdır (White ve Pharoah 2008).

Dental implant tedavisinin tanı aşaması ve özellikle uygun bir radyografik görüntüleme seçimi, dental implantın uzun vadeli başarısı için önemlidir (Tyndall ve ark. 2012). Geçtiğimiz yıllarda dental implant tedavisine yaklaşım konsepti, cerrahi yaklaşımdan ziyade protetik planlamanın önem kazanmasına doğru kavramsal bir değişiklik geçirmiştir (Sethi ve ark. 2005; Rosenfeld ve ark. 2006; Misch 2008; Dawson ve ark. 2010). Protetik restorasyon için herhangi bir planlama yapılmadan alveoler kemiğe implant yerleştirilmesi artık kabul edilebilir bir uygulama değildir (Tyndall ve ark. 2012). İmplant yerleşimini en uygun pozisyonda yapmak ve cerrahi komplikasyonlardan kaçınmak için, hekimin oral kemik anatomisine dair tam bir bilgiye sahip olması gerekir, böylece implant yerleştirilmeden önce osseöz topografi, kemik hacmindeki yetersizlikler/fazlalıklar düzeltilebilir (Ardekian ve Dodson 2003; Greenstein ve ark. 2008; Misch ve Wang 2008; Ganz 2010;).

Potansiyel dental implant alanlarının diagnostik görüntüleri, implantın desteklenmesi için yeterli olacak kemik kalitesi ve miktarı hakkında bilgi sağlayabilir. Kemik kalitesinin belirlenmesi için, kortikal kemiğin değerlendirilmesi

gerekmektedir. Çünkü dental implantların fonksiyonel yükleme kuvvetlerinin karşılanması için kabul edilecek en uygun kemik, kaliteli bir kortikal kemiği de içermelidir. Daha kalın bir kortikal kemik olduğunda, başarılı bir osseointegrasyon olasılığı daha yüksektir (White ve Pharoah 2008).

Dental implant planlamasında, kemik morfolojisi hakkında bilgi edinmenin yanı sıra, önemli olan bir diğer konu da implant ile sinir ve damarlar gibi anatomik yapılar arasındaki ilişkidir (Kalpidis ve Setayesh 2004; Acocella ve ark. 2010). Dental implantlar sıklıkla implant yerleşimi esnasında korunması gereken önemli anatomik yapılara yakın bölgelere yerleştirilirler. Mandibular kanal, mental foramen, submandibular fossa, lingual foramen ve komşu dişler mandibuladaki bu yapıların bazılarıdır. Maksiller sinüs, nazal kavite, nazopalatin kanal ve komşu dişler de maksillada implant yerleşimini limitleyen maksiller anatomik yapıların bazılarıdır (Angelopoulos ve Aghaloo 2011).

Dental implantların osseointegrasyonu öngörülebilir olmasına rağmen, operasyon esnasında anatomik limitasyonlara bağlı olarak çeşitli komplikasyonlar ortaya çıkabilir (Quirynen ve ark. 2003; Kalpidis ve Setayesh 2004; Nickenig ve ark. 2010). Bu komplikasyonlar, maksiller sinüs ya da nazal kavitenin perforasyonu, nöral hasarlar, primer stabilite eksikliği, komşu dişte hasar, operasyon sonrası ağrı, dehissens oluşumu, doku amfizemi, lokal ödem ve hemoraji gibi hayati tehlike potansiyeli olan olaylara kadar değişkenlik gösterebilir (Givol ve ark. 2000; Greenstein ve ark. 2008). Diğer cerrahi komplikasyonlar arasında mandibula kırıkları ve enfeksiyonlar gibi implant kaybıyla sonuçlanabilecek komplikasyonlar da sayılabilir (Annibali ve ark. 2009; Wanner ve ark. 2013).

Bu anatomik yapılar hakkında bilgi elde etmek için ayrıntılı bir klinik değerlendirme ne kadar gerekliyse, radyografik görüntülemenin de ayrıntılı yapılması o kadar gereklidir (Mraiwa ve ark. 2003; Greenstein ve ark. 2008). 2000 yılında Amerikan Oral ve Maksillofasial Radyoloji Akademisi (AAOMR), dental implant tedavisi planlamasında görüntülemenin rolü üzerine bir çalışma raporu yayınlamıştır (Tyndall ve Brooks 2000). Bu raporda, AAOMR güncel literatür bilgilerini gözden geçirdikten sonra implant vakaları için herhangi bir kesitsel görüntüleme yönteminin kullanılmasını ve implant yerleştirilmiş hastaların çoğundan bilgi edinmek için tercih

edilen metodun konvansiyonel cross-sectional tomografi olması gerektiğini önermiştir (Tyndall ve ark. 2012).

2.1.1. Periapikal Radyografi

Komşu birkaç dişi ya da dişsiz bölgeyi içine alabilen periapikal radyografiler, apikal yönde sınırlı bir bölgeyi görüntüleyebildiğinden komşu anatomik yapıların net bir şekilde izlenmesine izin vermez (Arısan ve Karabuda 2018). Periapikal radyografide paralel kon ve açıortay tekniği olmak üzere iki teknik vardır. Dişlerin süperpozisyonunu engellediği için çoğu klinisyen paralel kon tekniğini tercih eder ancak damak ve ağız tabanı gibi kurvatürlü anatomik yapılar paralel kon tekniğinin uygulanmasını zorlaştırır (Tyndall ve ark. 2012). İmplant planlamasında da paralel kon tekniği tercih edilmelidir. Periapikal radyografilerde film ile nesne arasındaki mesafe çok az olduğu için görüntü gerçeğe çok yakındır ve magnifikasyon oranı azdır. Maliyeti az ve dozu oldukça düşüktür. Görüntü detayının iyi olması nedeniyle implantların uzun dönem takibinde kullanılabilir (Arısan ve Karabuda, 2018).

Son zamanlarda konvansiyonel sistemlerin yanı sıra dijital görüntüleme sistemleri geliştirilmiştir ve dental röntgenlerde imaj reseptörü olarak film yerine sensör kullanılmıştır (Mol 2004). Dijital görüntüleme piksel adı verilen resim elemanlarından oluşur (Arısan ve Karabuda 2018). Dijital röntgenler, konvansiyonel filmlerle karşılaştırıldığında bazı avantajlar sunmaktadır. Kimyasal süreçlerin ortadan kaldırılması en önemli avantajlardan biri olarak düşünülür (Mol 2004). Diğer avantajları da görüntüleme süresini kısaltması, bilgi işlem sistemleri ile entegre olması ve hastanın radyasyon maruziyetini azaltması olarak düşünülebilir (Mol 2004; Arısan ve Karabuda 2018). Görüntü işleme; algılanan kaliteyi yükseltmek, görüntüyü esas kalitesinde geri yüklemek veya seçilen bölgenin görüntü kalitesini zenginleştirmek için kullanılabilir. Ayrıca, yazılımlar birçoğu mevcut analog araçların dijital versiyonları olan çeşitli ölçüm araçları sunmaktadır. Dijital görüntüleme, radyasyon maruziyetinde azalma da sağlar. Ancak maruziyet miktarının azalması reseptör türüne bağlıdır (Mol 2004).

Dijital görüntülemenin uygulanması için halihazırda iki farklı teknoloji mevcuttur. Bunlar sensör ve fosfor plak dedektörlerdir. Her iki teknoloji de intraoral ve ekstraoral uygulamalar için kullanım alanına sahiptir. Katı hal sensörleri Charge-

Coupled Device (CCD) veya Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) olarak ikiye ayrılırlar. Teknik açıdan oldukça farklı olmakla birlikte, klinik uygulamaları çok benzerdir. Her ikisi de doğrudan bilgisayara bağlı katı hal sensörleridir (Mol 2004).

Katı hal sensörlerinin boyutları ilk tanıtımından bu yana oldukça gelişmiştir. Aktif görüntü alanları konvansiyonel film ile çok benzerdir ve sensörler gittikçe inceltiştir. Ancak katı hal sensörleri konvansiyonel filminden çok daha kalındır. Bu da filmin rijitliği ve kablo uzantısı ile birlikte ağız içine sensör yerleştirilmesini daha zorlu hale getirir ve hasta konforu konvansiyonel filmlerden daha azdır. Bununla birlikte, temel özelliklerinden biri görüntünün hemen kullanılabilir olmasıdır. Bu sadece görüntüye anında ulaşmayı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda önemli bir zaman tasarrufu sağlar (Mol 2004).

Fosfor plak (photostimulable phosphor/PSP) olarak adlandırılan dijital görüntüleme sistemleri, dijital görüntü alımına dolaylı bir yaklaşım gösterirler. PSP, boyutsal olarak konvansiyonel filme benzetilebilir. Açığa çıkarılan plaklar harici bir lazer tarayıcıda taranır, bilgisayarda depolanması ve görüntülenmesi için bir dijital veri bütünü üretilir. Plaklar daha sonra silinip tekrar kullanılabilir (Mol 2004).

2.1.2. Panoramik Radyografi

Panoramik görüntüleme (pantomografi) hem maksiller hem de mandibular dental arkların ve onları destekleyen fasiyal yapıların tek bir tomografik görüntüsünü elde etmek için kullanılan bir tekniktir. Panoramik görüntü geleneksel tomografinin eğrisel bir varyasyonudur. X-ışını kaynağı ve imaj reseptörünün, görüntü tabakası olarak adlandırılan nesnenin bulunduğu merkezi nokta ve düzlem etrafında karşılıklı dönme prensibine dayanmaktadır. Bu görüntü tabakasının önü veya arkasındaki nesnelere, reseptör ve x-ışını kaynağının rotasyon merkezlerine göre hareketinden dolayı net olarak yakalanamayabilirler. Dişleri ve fasiyal kemikleri bir bütün olarak içine alması, düşük radyasyon dozu, ağzını açmayan hastalarda kullanılabilmesi, hasta tarafından anlaşılabilirliğinin ve hastaların görsel eğitiminin kolay olması, görüntünün elde edilmesi için 3-4 dakika gibi kısa bir sürenin yeterli olması panoramik görüntülemenin avantajlarından biridir (White ve Pharoah 2008). Görüntünün elde edilmesi için herhangi bir intraoral manipülasyona ihtiyaç yoktur ve birçok yöntemle

göre hızlı ve basittir (Mol 2004). Tüm dentoalveoler yapıları tek bir görüntüde, tam ağız içi periapikal serisine göre oldukça düşük bir dozda gösterir (White 1992; Mol 2004). Panoramik radyografinin ana dezavantajı, görüntünün intraoral periapikal radyografilerde olduğu gibi ince anatomik detayları göstermemesidir. Ayrıca, görüntü elde edilirken magnifikasyona uğrar ve zaman zaman servikal vertebra gibi süperpoze olan yapıların varlığı özellikle kesici bölgelerdeki odontojenik lezyonları gizleyebilir (White ve Pharoah 2008).

Panoramik radyografilerden elde edilen bilgiler doğru bir şekilde yorumlanmalıdır, çünkü bu tekniğin kesin bir cerrahi planlama aracı olarak kullanımında önemli kısıtlamalar vardır. Panoramik radyografiler üzerinde yapılan doğrusal ölçümler gerçeğe yakın sonuçlar vermeyebilir. Görüntünün boyutsal magnifikasyonu, farklı panoramik birimlerinden elde edilen röntgenler ve aynı filmin farklı bölgeleri arasında bile önemli ölçüde farklılık gösterebilir (White ve Pharoah 2008).

Panoramik radyografilerle yapılan başlangıç planlamasında mevcut kemiğin olduğundan fazla değerlendirilmesi, yapılacak olan implantın da gerekenden uzun planlanmasına yol açabilir. Bu durum da panoramik görüntüleme zaten mevcut olan magnifikasyona bağlanmıştır (Batenburg ve ark. 1997; Choi ve ark. 2004). Panoramik radyografilerdeki bu kusur, maksiller sinüs tabanı ya da inferior alveoler sinir gibi komşu anatomik yapıların zarar görme riskini artırır (Zhang ve ark. 2015).

Panoramik radyografilerde horizontal görüntü magnifikasyon, gerçek boyutun 0.70 ile 2.2 katı arasında değişmektedir. Bazı üreticiler, ortalama 1.25 oranında magnifikasyon (görüntü tabakasının merkezi düzleminde) rapor etmektedir. Hasta konumlandırmasındaki hatalar, horizontal boyuttaki ölçüm hatasını daha da arttırabilir. İki boyutlu panoramik görüntünün limitasyonları boyutsal doğruluğu tam olarak sağlayamaması ve kesitsel veri sunmamasıdır (White ve Pharoah 2008).

2.1.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sistemi, manyetik bir alanda radyo dalgalarının vücuda gönderilmesi ve geri dönen dalgaların bilgisayarlar aracılığıyla görüntüye dönüştürülmesini sağlar. İyonize radyasyon kullanılmaz ve yumuşak

dokuların görüntülenmesinde yüksek kontrast rezolüsyonuna sahiptir (Çakmak ve Orhan 2018).

İlk kullanım zamanlarında implant görüntülemesi için uygun olmadığı düşünülmüş olsa da yumuşak dokuyla birlikte sert dokuyu da ayrıntılı bir biçimde gösterebilmesi sistemin diğer tekniklere göre üstün olduğu özelliğidir (Çakmak ve Orhan, 2018). Bilgisayarlı tomografi (BT) ve MRG'nin karşılaştırıldığı bir çalışmada dental implant kemik ölçümlerinde ikisi arasında bir farklılık gözlenmemiştir (Pompa ve ark. 2010).

2.1.4. Bilgisayarlı Tomografi

1972'de bir mühendis olan Godfrey Hounsfield, 1950'lerde ve 1960'larda Alan Cormack tarafından geliştirilmiş görüntü rekonstrüksiyon matematiğini kullanarak, kafanın kesitsel görüntülerini üretmek için devrim niteliğinde bir görüntüleme tekniğini icat etmiştir. Bu görüntüleme şekli bilgisayarlı tomografi olarak adlandırılmaktadır. Hounsfield ve Cormack, 1979 yılındaki çalışmaları için Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nü paylaşmışlardır (White ve Pharoah 2008).

Konvansiyonel Tomografi

Radyografik görüntüleme için kullanılan kesitsel tomografiler, görüntülenecek dental implant alanlarında özellikle kesitlerde (fasiyal-lingual) güvenilir boyutsal ölçümler sağlayarak mevcut kemiğin görselleştirilmesini iyileştirmiştir. Bu teknik, x-ışınına dik olan kesitsel ve düz bir görüntü tabakası üretir. Anatomik yapıların görüntü tabakasının dışında kalan görüntüleri, x-ışını tüpünün ve imaj reseptörünün hareketiyle tanımlanamayacak kadar bulanıklaşır. Görüntü tabakasının kalınlığı, oryantasyonu ve anatomik konumu önceden belirlenebilir ve manipüle edilebilir (White ve Pharoah 2008).

Kesitsel tomografilerin boyutsal doğruluğu, nazal kavite tabanı, maksiller sinüs tabanı, mandibular kanal, mental foramen ve inferior mandibular korteks gibi alveolar kret ve bitişik anatomik yapılar arasındaki mesafenin ölçülmesinde özellikle yararlıdır. İmplantın uygun bukkolingual eksenini de preoperatif olarak değerlendirilebilir. Ölçümler direkt olarak görüntülerden elde edilir ve sonrasında kullanılan büyütme faktörüyle düzeltilir. Yayınlanmış araştırmalar, optimal görüntülerde 1mm'den daha

az bir ölçüm hatası olduğunu göstermektedir. Amaçlanan her implant bölgesini yeterli şekilde görüntüleyebilmek için iki ile üç tomografik kesit gereklidir. Konvansiyonel tomografi özellikle tek bir implantın veya bir kadran içindeki çoklu implantların planlanmasında kullanışlıdır. Mevcut olan tomografi cihazlarının yerini KIBT'ler almaktadır (White ve Pharoah 2008).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Dental Volumetrik Tomografi (DVT) olarak da bilinen konik ışınli bilgisayarlı tomografi, maksillofasiyal görüntüleme açısından panoramik radyografinin üretiminden sonra meydana gelen en önemli teknolojik gelişmedir (White ve Pharoah 2008; Harorlı 2014).

KIBT, ilk olarak 1982 yılında anjiyografi için geliştirilmiş ve sonrasında maksillofasiyal görüntüleme amacıyla da kullanılan bir teknoloji olmuştur. KIBT'ler diverjant (ıraksak) ya da "koni" şekilli bir iyonize radyasyon kaynağı ve görüntülenecek alanın etrafında tam bir taramada çoklu ardışık projeksiyon görüntülerini elde etmek için dönen bir gantri üzerine sabitlenmiş iki boyutlu bir dedektör kullanırlar. 1990'ların sonlarına doğru diş hekimliğinde kullanılmak üzere küçük klinik sistemler üretilmiştir. Bu teknolojiye dental volumetrik tomografi (DVT), konik ışınli volumetrik tomografi, dental bilgisayarlı tomografi ve konik ışınli görüntüleme gibi çeşitli isimler verilmiştir. KIBT'nin temel özelliği, birbiriyle bağlantılı görüntülerin elde edilebileceği volumetrik bir veri kümesi üretmek için rotasyonel tarama ile çok düzlemlili projeksiyonların elde edilmesidir (White ve Pharoah 2008).

Dental implantlar sıklıkla implant yerleşimi esnasında korunması gereken önemli anatomik yapılara yakın bölgelere yerleştirilirler. Mandibular kanal, mental foramen, submandibular fossa, lingual foramen ve komşu dişler mandibuladaki bu yapıların bazılarıdır. Maksiller sinüs, nazal kavite, nazopalatin kanal ve komşu dişler de maksillada implant yerleşimini limitleyen maksiller anatomik yapıların bazılarıdır (Angelopoulos ve ark. 2011).

Alveolar kemik kalitesine katkıda bulunan belirli faktörler KIBT taramaları ile değerlendirilebilir. Alveol kemiğin korteksinin kalınlığı ve bütünlüğü, alveolar kretin devamlılığı, sınırlarının anatomik yapılarla yakınlığı ve alveoler kemiğin bütünlüğü

kemik kalitesinin belirleyicileri olarak kabul edilir. Kemik yoğunluğu, kemiğin yük taşıma kapasitesi ile doğru orantılı olarak kabul edilir ve implant başarısızlığı, düşük kemik yoğunluğu ile ilişkilendirilmiştir (Norton ve ark. 2001). Böylece implant bölgesindeki alveoler kemik yoğunluğunun doğru tahmini büyük yarar sağlayacaktır. Bununla birlikte, çeşitli KIBT sistemleri tarafından sağlanan yoğunluk tahminleri büyük değişkenlik ve tutarsızlık göstermektedir (bazen aynı sistemde bile). Bu temel olarak, KIBT tarayıcıların algılama sistemindeki heterojeniteden ve elde edilen görüntülerdeki yüksek gürültü düzeyinden kaynaklanmaktadır (Angelopoulos ve ark. 2011). İmplant bölgesindeki maksiller sinüs inflamasyonu, artık kökler gibi patolojik durumları da tanımlamak önemlidir (Hatcher ve ark. 2003). Önceki greftleme prosedürlerinin (sinüs greftleri, alveoler kret ogmentasyonu için kullanılan otojen ve sentetik greft bölgeleri vb.) durumu da KIBT’de değerlendirilebilir. Ayrıca, herhangi bir komplikasyon ortaya çıkacak olursa, kemik grefti veya fiksasyon vidalarının inferior alveoler sinire yakınlığı veya maksiller sinüsün altındaki greft materyalinin konsolidasyonunu değerlendirmek için de KIBT taraması kullanılabilir (Angelopoulos ve ark. 2011).

Alveoler kemiğin bukkolingual görüntüsü sadece konvansiyonel kesitsel tomografi, bilgisayarlı tomografi ya da konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile elde edilebilir. KIBT, BT değerlendirmelerine kıyasla daha düşük radyasyon dozu, kısa tarama süresi ve yüksek tanı kalitesiyle görüntüler sunar (Bamgbose ve ark. 2008; Suomalainen ve ark. 2008). Dental implantların kullanımının artmasıyla KIBT ile yapılan radyografik tetkik taleplerinde artışa neden olabilir ve bu durum da popülasyondaki radyasyon yükünün artmasına neden olabilir (Chau ve ark. 2009). Bununla birlikte KIBT tarafından üretilen panoramik görüntüler, geleneksel panoramik görüntülemeye bir alternatif olarak düşünülebilir. Bu iki görüntüleme yönteminin karşılaştırılmasında, KIBT görüntülerinde metalik dental restorasyonların yol açtığı gürültü, zayıf kontrast ve artefaktlar nedeniyle panoramik radyografideki görüntü kalitesinin KIBT’nin panoramik görüntü kalitesinden daha yüksek olduğunu tespit etmiştir (Mischkowski ve ark. 2007). Yine de patolojilerin saptanması ile ilgili iki görüntüleme yöntemi arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Correa ve ark. 2014). Ayrıca, KIBT’nin panoramik görüntüleri mandibular kanalın tanımlanması konusunda panoramik radyografilerden daha üstündür (Angelopoulos ve ark. 2008). KIBT görüntüleri ile tahmin edilen implant boyutları, panoramik radyografilerle elde

edilenlere göre daha dar ve kısadır (Correa ve ark. 2014). Bu da KIBT değerlendirmelerinin daha güvenli olduğunu göstermektedir (Zhang ve ark. 2015).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensibi

Tüm BT tarayıcıları döner bir gantri üzerine monte edilmiş bir x-ışını kaynağı ve dedektörden oluşur. Gantrinin dönmesi esnasında, alıcı hasta tarafından zayıflatılmış x-ışınlarını tespit eder. Bu kayıtlar, piksel değerlerinin lineer zayıflama katsayılarına karşılık gelen cross-sectional görüntüleri üretmek için bir bilgisayar algoritması tarafından yeniden elde edilen “ham veri” yi oluşturur (White ve Pharoah 2008). Cihazın özelliklerine göre bir rotasyon esnasında 150-600 adet düzlemsel görüntü elde edilir (Harorlı 2014). Her bir görüntü volümünde hesaplanıp yeniden yapılandırılacak yüzlerce iki boyutlu görüntü serisi vardır (White ve Pharoah 2008). Bu serilerin tamamına projeksiyon veri denir (White ve Pharoah 2008; Scarfe ve ark. 2017). Projeksiyon verilerinin fazla olması görüntüden elde edilecek bilgiyi ve görüntü çözünürlüğünü artırır (Harorlı 2014). Bir önceki projeksiyonu filtreleyen gelişmiş yazılımlar bu verilerden üç düzlemde görüntü oluşmasını sağlar (White ve Pharoah 2008; Pinheiro ve ark. 2017; Scarfe ve ark. 2017).

BT, x-ışını geometrisine göre konik ışınlı (cone-beam) ve yelpaze ışınlı (fan-beam) olarak temelde ikiye ayrılabilir. Konik ışınlı tarayıcılar BT'nin yaptığı gibi lineer bir dedektör yerine alan taraması yapan iki boyutlu bir dijital dizi kullanırlar. Bu dizi dairesel kolimasyonla üç boyutlu x-ışını kombinasyonudur, bundan dolayı elde edilen ışın koni şeklinde olduğundan “koni ışını” olarak adlandırılır (White ve Pharoah 2008).

Pozlama ilgili alanın tümünü içerdiğinden, gantrinin tek bir rotasyonel hareketiyle yeterli veri elde edilmiş olur. Konik ışın geometrisi hacimsel veri toplamada hızlıdır ve bu yüzden BT ile karşılaştırıldığında önemli oranda maliyet tasarrufu sağlar. KIBT voksellerden oluşan volümetrik bir veri topluluğu üretir. Voksellerin boyutları dedektördeki piksel boyutlarına bağlıdır. Bu yüzden KIBT her üç boyuttada eşit-izotropik vokselle çözünürlükleri sağlar (White ve Pharoah 2008).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Oluşumu

Konik ışın tekniği, bir x-ışını kaynağının 180°'den fazla rotasyonel taramasını ve aynı anda hastanın başı etrafında onunla senkronize bir şekilde hareket eden bir alan dedektörünü içerir. Rotasyonel hareket esnasında, sabit aralıklarla temel görüntü olarak bilinen tek bir projeksiyon görüntüsü elde etmek için birçok pozlama yapılır. Bunların her biri birbirinden belli belirsiz bir şekilde ayrılan lateral sefalometrik radyografik görüntülere benzerler. Temel görüntü dizisinin tamamı projeksiyon verisi olarak adlandırılır. Karmaşık algoritmalar içeren yazılım programları, üç düzlemde (aksiyal, sagittal, koronal) birincil rekonstrüksiyon görüntüleri sağlamak için kullanılacak bir üç boyutlu veri dizisi üretmek için bu projeksiyon verilerine uygulanır. KIBT ile görüntü elde etmek için x-ışını jeneratörleri, görüntü dedektörleri, görüntünün rekonstrüksiyon bileşenleri gerekir. Mevcut sistemlerin görüntü üretimi ve görüntü algılama özellikleri bu parametrelerdeki özel çeşitlilikleri yansıtır (White ve Pharoah 2008).

X-Işını Jeneratörleri

Tarama rotasyonu esnasında her bir projeksiyon görüntüsü, zayıflamış x-ışınlarının dedektör tarafından art arda tek görüntüde yakalanmasıyla yapılır. Teknik olarak, hastayı pozlamanın en kolay yolu rotasyon esnasında sabit bir radyasyon ışını kullanmak ve zayıflatılmış x-ışınlarının dedektör tarafından yakalanmasına izin vermektir (White ve Pharoah 2008).

ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensibi, KIBT pozlama faktörlerinin hasta büyüklüğüne göre ayarlanması gerektiğini belirtmiştir (White ve Pharoah 2008). Bu da tüp akımı (mA) ve tüp voltajı (kVp) ayarlamasının uygun seçimiyle başarılabilir (White ve Pharoah 2008). Ancak bu konsept son zamanlarda ALADA (As Low As Diagnostically Acceptable) olarak güncellenmiştir (Jaju ve Jaju 2015).

Görüntü Dedektörleri

KIBT sistemleri dedektör tipine göre Image Intensifer Tube/Charge Couple Device (IIT/CCD) kombinasyonu ve flat panel dedektörler olarak iki gruba ayrılır. Flat panel dedektörler çoğu KIBT ünitesinde kullanılan dedektör tipidir (White ve Pharoah

2008). Flat panel dedektörler sezyum iyot sintilatörü uygulanmış amorf silikondan yapılan ince bir film tabasından oluşur. Son zamanlarda geniş Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) teknoloji dizileri de kullanılmaktadır (White ve Pharoah 2008).

Flat panel dedektörler, çok sık kullanılmayan IIT/CCD kombinasyonunun kullanıldığı sistemlerden daha küçük piksele sahip olduğundan daha yüksek geometrik çözünürlük sağlarlar (White ve Pharoah 2008). Bir diğer avantajı da radyasyona çok duyarlı olmasından dolayı az miktarda radyasyonla dahi görüntünün elde edilebilir olmasıdır (Harorlı 2014).

Voksel Boyutu

KIBT'deki normal voksel boyutunun temel belirleyicileri, x-ışını tüpü fokal spot boyutu, x-ışınının geometrik konfigürasyonu, katı hal dedektörünün matris ve piksel büyüklüğüdür. Hem fokal spot boyutu hem de x-ışını kaynağının geometrik konfigürasyonu uzaysal çözünürlükte sınırlayıcı bir faktör olan geometrik netliğin derecesini belirler. Bununla birlikte x-ışını tüplerinin ve dolayısıyla KIBT biriminin maliyeti daha küçük fokal spot ile artmaktadır. Nesne-dedektör mesafesini azaltmak ve nesne-kaynak mesafesini arttırmak da geometrik çözünürlüğü azaltmaktadır (White ve Pharoah 2008).

Gri Skala

KIBT'nin zayıflamış x-ışınlarını gösterme yeteneği dedektörün hafif kontrast farklılıklarını tespit etme düzeyiyle ilgilidir. Bu parametreye sistemin bit derinliği denir ve zayıflamış x-ışınlarını görüntülemek için mevcut gri tonlarının sayısı belirleyicidir. Mevcut KIBT ünitelerinde 12 bit ve daha yüksek gri skala farklılıklarını kaydedebilen dedektörler kullanılmıştır. 12 bitlik bir dedektör 2^{12} ya da 4096 gri bölgeyi gösterir. KIBT'de daha yüksek bit derinlikli görüntüler mümkün olsa da bu ek bilgi, işlem süresini ve dosya boyutlarını da arttıracığı için maliyeti de arttıracaktır. Veri işlemeyi kolaylaştırmak için, veriler genellikle bir işleme bilgisayarına aktarılır. Rekonstrüksiyon süreleri, görüntünün elde edilme parametrelerine (voksel boyutu, görüntü alanının boyutu ve projeksiyon sayısı), donanıma (işlem hızı) ve kullanılan yazılıma (rekonstrüksiyon algoritmaları) göre değişir (White ve Pharoah 2008).

İmaj Rekonstrüksiyonu

Temel projeksiyon çerçeveleri elde edildikten sonra volumetrik veri kümesini oluşturmak için bu verilerin işlenmesi gereklidir. Bu sürece birincil rekonstrüksiyon denir. Tek bir konik ışın rotasyonu 30 saniyeden daha az sürse de her biri bir piksele atanmış 12 ile 16 bit veri içeren bir milyondan fazla piksel içeren 100 ile 600 ayrı projeksiyon çerçevesi oluşturmuş olur (White ve Pharoah 2008).

Tarama işlemi yapılırken ilk olarak görüntülenmek istenen bölgeden oldukça az radyasyon dozu kullanımıyla “rehber” ya da “scout imaj” elde etmek yanlış hasta konumlandırmasına bağlı oluşabilecek hatalı taramaları engellemiş olur (White ve Pharoah 2008).

Tarama işlemi cihazın tipine göre otururken, ayaktayken ya da supin pozisyonda elde edilir (White ve Pharoah 2014; Harorlı 2014). Bu pozisyonların kendi içinde avantaj ve dezavantajları da vardır (White ve Pharoah 2008).

Gri Yoğunluğu ve Kemik Sertliği

Kemik yoğunluğunu değerlendirirken veya sınıflandırırken, BT görüntülerinden elde edilen gri değerleri (GV), Hounsfield birimleri (HU) olarak nicelleştirilir. Bu, görüntünün yeniden oluşturulması sırasında her voksel için o vokselin içindeki materyali temel alan bir Hounsfield birim değerinin belirlenmesi gerektiği anlamına gelir. Hounsfield birimleri, bir malzemenin ölçülen X-ışını zayıflatma katsayılarının suya referansla doğrusal dönüşümleri olarak tanımlanır (Misch 2008).

BT'ler kalibre edildikleri HU skalasına göre kemiğin sertlik değerlerini verebilirler ancak KIBT'ler de bu konuda tutarlı kabul edilmezler. KIBT'lerin farklı GV ürettikleri gösterilmiştir (Çakmak ve Orhan 2018). Genel olarak grilik değerlerine göre yağ dokusu -100, kas yaklaşık 50, trabeküler kemik 150-850, dentin 1600, kortikal kemik 2000, mine ise 2500 de görünmeye başlanmaktadır (Johnson ve ark. 1998).

HU değerleri Misch (2008)'in kemik değerleri skalasına göre değerlendirildiğinde D1 tip kemik 1200 HU ve üstü, D2 kemik 850-1250 HU, D3 kemik 350-850 HU, D4 kemik 150-350 HU değer aralığında sınıflandırılmıştır. 250

ve üstü HU değeri implant yerleştirmek için uygun bulunmuştur (Gupta ve Ali 2013; Çakmak ve Orhan, 2018).

Misch (2008)'in HU temelli kemik sınıflamasının yanında Lekholm ve Zarb (1985)'in kemik sertlik sınıflaması modifiye edilmiştir. Buna göre D1 tip kemik 850 HU'dan yüksek değerleri, D2 kemik 700-850 HU, D3 kemik 500-700 HU, D4 tip kemik ise 0-500 HU arası değerleri içermektedir (Norton ve Gamble 2001).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Avantajları

BT taramaları yüksek maliyetli olmalarının yanı sıra, yüksek radyasyon dozuna sahiptir (Brenner ve Hall 2007). Özellikle gençlerde yüksek dozda radyasyona maruz kalma sonucunda organ hasarı ve kanser gelişimi riski daha yüksektir (Harris ve ark. 2012). KIBT, implant dış hekimliğinde konvansiyonel BT'ye makul bir alternatiftir (Gupta ve Ali 2013). Maksillofasiyal bölgenin sert dokusunun enine kesitsel görüntüleri BT'ye kıyasla daha düşük bir radyasyon dozu ve daha yüksek bir doğrulukla elde edilebilir (Suomalainen ve ark. 2008; Parnia ve ark. 2010; Chan ve ark. 2011). Yayımlanmış raporlar etkili radyasyon dozunun (ortalama aralık 36,9-50,3 mikrosievert [μSv]) geleneksel BT sistemlerine göre (mandibula için ortalama aralık 1,320-3,324 μSv ; maksilla için ortalama aralık 1,031-1,420 μSv) %98'e kadar azaldığını göstermiştir (Dula ve ark. 1996; Scaf ve ark. 1997; Cohnen ve ark. 2002; Ludlow ve ark. 2003; Mah ve ark. 2003; Ngan ve ark. 2003; Heiland ve ark. 2004; Schulze ve ark. 2004) Efektif hasta dozu, tüm ağzın periapikal radyografiyle gözlemlenmesine (13-100 μSv) ya da panoramik radyografiye (2,9-11 μSv) göre 4-15 kat azaltmıştır (White 1992; Danforth ve Clark 2000; Gibbs 2000; Ludlow ve ark. 2003; Ngan ve ark. 2003)

KIBT'nin görüntülenecek alanların tam geometrik şeklini görselleştirme, süperpozisyon veya düzlemsel görüntülemeyi önleme yeteneği doğru radyografik yorumlamaya olanak tanır. Bu nedenle inferior alveoler sinir, nazopalatin kanal, mental foramen gibi vital yapıların spasyal yakınlığı doğru bir şekilde değerlendirilebilir ve ölçülebilir. İmplant alanındaki kullanımında, hekimin bireysel hasta anatomisini üç boyutlu olarak değerlendirmesinde yardımcı olur. Tanı ve tedavi planlamasında üç boyutlu bilginin kullanımı KIBT'nin varlığıyla büyük ölçüde geliştirilmiştir (Benavides ve ark. 2012).

Dental implant tedavi planlamasında, KIBT'nin en sık bildirilen uygulamalarından biri kretin doğrusal ölçümüdür (Benavides ve ark. 2012). KIBT ölçümünün yapıldığı klinik ve deneysel çalışmalarda, maksilla ve mandibulanın farklı alanları için preoperatif implant planlamada güvenilir kemik miktarı bilgisi saptadığı bulunmuştur (Madrigal ve ark. 2008; Suomalainen ve ark. 2008; Veyre-Goulet ve ark. 2008; Dreiseidler ve ark. 2009; Shiratori ve ark. 2012).

KIBT ile elde edilen doğrusal ölçümlerde magnifikasyon gerçekleşmediği ve ölçümlerin medikal BT ile elde edilenlerden daha doğru olduğu görülmüştür (Al-Ekrish ve Ekram 2011; Yim ve ark. 2011). Ayrıca, metal artefaktlarının KIBT ile elde edilen doğrusal ölçümlerin doğruluğunu değiştirmedeği bildirilmiştir (Cremonini ve ark. 2011).

Klasik BT'lerde elde edilen görüntüler üzerinde çalışma yapabilmek için görüntülerin özel hazırlanmış programlara aktarılması ve işlenmesi gerekir. Bu durum ilave ekipman gereksinimi ve zaman kaybına neden olur. Oysa KIBT görüntülerinin incelenmesi ve yorumlanması için herhangi bir ek donanıma gerek yoktur (White ve Pharoah 2008).

KIBT'nin planlamadaki en önemli bir diğer avantajı, uygun implant alanı için greftlemenin gerekip gerekmediğine, alveol kret topografisinin ve vital anatomik yapılara olan yakınlığın üç boyutlu olarak değerlendirebilmesidir. KIBT, nazal kavite tabanını, maksiller sinüsün medial ve lateral duvarları, fasiyal/bukkal ve lingual/palatal kortikal tabakalar gibi kortikal kemiğin kalınlığını doğru bir şekilde değerlendirebilir (Benavides ve ark. 2012).

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Limitasyonları

KIBT'nin de diğer görüntüleme yöntemleri gibi kısıtlamaları vardır. En önemli kısıtlaması da kaslar, tükürük bezleri ve yumuşak doku lezyonları gibi yumuşak dokuların iç yapısını doğru temsil etmemesidir (Benavides ve ark. 2012). Bu durumun esas kaynağı KIBT'de kontrast çözünürlüğünün saçılma gibi etkenlerle azalmasıdır (White ve Pharoah 2008).

KIBT sistemleri iki boyutlu görüntüleme ile karşılaştırıldığında kurulum için gerekli maliyet ve etkin hasta dozu oldukça yüksektir. Bununla birlikte çözünürlüğü intraoral radyografilerden düşüktür (Acar ve Kamburoğlu 2014).

KIBT cihazlarında kullanılan küçük boyutlu dedektörler görüntülenecek alanın boyutunu sınırlar ve daha büyük alanlar görüntülenmek istendiğinde dezavantaj oluşturur (Harorlı 2014).

KIBT ünitelerinde kullanılan ışın demetinin şekli nedeniyle bu cihazlarda oluşan skatter radyasyon miktarı BT cihazlarına göre daha fazladır (Acar ve Kamburoğlu 2014).

KIBT görüntülemenin önemli bir limitasyonu metal restorasyonlar, kök kanal dolgu malzemeleri ve implantların neden olduğu taranan nesneden bağımsız olarak oluşan artefakt varlığıdır. Taranan alanda metalik obje bulunması durumunda görüntülerin genel kalitesini etkileyen koyu bölgeler ve bu objelerin etrafında çizilenmeler oluşur (White ve Pharoah 2008). Streak artefakt olarak adlandırılan bu görüntü kusurunda metalik cisimden yayılan hiperdens alanlar oluşur (Scarfe ve ark. 2006; Acar ve Kamburoğlu 2014). Yüksek yoğunluklu yapılara bitişik oluşan ve koyu bantlar şeklinde görünen ışın sertleştirme artefaktı da patolojiyi taklit edebilir (Scarfe ve ark. 2006; de-Azevedo-Vaz ve ark. 2013; Acar ve Kamburoğlu 2014).

2.2. Dental İmplant Planlamasında Değerlendirilen Faktörler

KIBT dental implant tedavi planlamasında ve implantların takibi için cerrahi işlem sonrasında da kullanılır (Rios ve ark. 2017). Alveol kretteki her bir konum, implant tedavisinin tanı ve tedavi planlama aşamasında değerlendirilmesi gereken spesifik bölgesel anatomik faktörlere sahip benzersiz morfolojik karakterdedir (Tyndall ve ark. 2012).

İmplant planlamasından önce bölgede bulunan patolojiler, yabancı cisimler ve defektler ile vital yapıların morfolojisi ve bu yapılara yakınlığın üç boyutlu değerlendirilmesi için KIBT kullanılabilir (Rios ve ark. 2017).

Ayrıca güvenli implant planlaması ve operasyon esnasında komplikasyonların önlenmesi için alveoler kretin üç boyutlu analizi gereklidir (de Oliveira-Santos ve ark. 2011; Braut ve ark. 2012). Alveoler kretin değerlendirilmesi için palpasyon, cerrahi

kumpas kullanımı ve model analizi gibi metotlar kullanılmıştır. Ancak bu metotların limitasyonları ve dezavantajları vardır (Parnia ve ark. 2010). KIBT alveoler kretin bukkolingual durumunun ve kemik densitesinin değerlendirilmesinde kullanılır (Rios ve ark. 2017).

KIBT'ler yardımıyla implant operasyonu esnasında kullanılacak cerrahi rehberler üretilebilir (Rios ve ark. 2017). Ayrıca implant operasyonlarından sonra tedavinin sonucunu ve tedavi sonrası durumu takip etmek için KIBT yerine radyasyonsuz bir alternatif henüz sunulmamıştır (Cristache ve Gurbanescu 2017).

Bu yüzden radyolojik değerlendirme implantların yerleştirilmesi için temel bir gerekliliktir (Quirynen ve ark. 2003; Braut ve ark. 2012). Konik ışıklı bilgisayarlı tomografinin düşük radyasyon dozu ve submilimetrik çözünürlüğü ile yüksek kalitede görüntüler sağlayarak maksillofasiyal yapıların değerlendirilmesi için kullanışlı bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır. (Quirynen ve ark. 2003; Scarfe ve ark. 2006; Kamburoğlu ve ark. 2009; Naitoh ve ark. 2009; Ritter ve ark. 2009; Oliveira-Santos ve ark. 2011; Arisan ve ark. 2012; Cassetta ve ark. 2014)

2.3. Dental İmplant Planlamasında Değerlendirilen Anatomik Bölgeler

2.3.1. Maksilla

Anterior Maksilla

Anterior maksilla bölgesi, implant cerrahisi öncesi değerlendirmenin en titiz şekilde yapılması gereken bölge olabilir; çünkü alveolar boyut ve morfoloji, implant yerleşiminin estetik sonucu ve stabilitesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olacaktır (Wakimoto ve ark. 2012).

Anterior bölge sıklıkla estetik bölge olarak adlandırılır ve çoğu zaman hem cerrahi hem de protetik implant planlama açısından karmaşık bir bölgedir (Buser ve ark. 2007; Dawson ve ark. 2010). Hastalar anterior maksillada, estetik sonucun dental implant tedavisinin fonksiyonel yönlerini bile aşan bir faktör olduğunu düşünmektedir (Teughels ve ark. 2009). Diş çekiminden sonra alveoler kemik hem yatay hem de dikey olarak azalır (Pramstraller ve ark. 2011). Diş kaybından sonra, alveoler kretin genişliğinin ve/veya yüksekliğinin azalması nedeniyle, bu kaybı önlemek için ve

bukkal konkavitenin iyileştirilmesi için sıklıkla kemik ogmentasyonu gerekmektedir (Misch 2008; Babbush ve ark. 2010).

Bukkal Konkavite

Geçmiş deneyimlerle birlikte başarılı bir implant yerleşimi için yeterli alveoler yüksekliğin bulunmasının tek ön koşul olmadığı gösterilmiştir. İnce bukkal kemik ve ince periimplant mukozanın varlığı, implantın uygun olmayan açıda yerleştirilmesi genellikle yumuşak doku kaybına, bukkal kemikte fenestrasyon ve perforasyon varlığına neden olabilir. Klinisyenler için estetik bölgede immediat implant yerleşimleri esnasındaki en büyük problem yumuşak dokunun öngörülemez şekilde değişmesidir. Estetik sonuçlara olan ilgi gittikçe artarken başarılı bir implant tedavi standartları da değişmektedir (Zhang ve ark. 2015).

Nazopalatin Kanal

Maksiller santral keser konumuna immediat implant yerleştirilmesi planlandığı zaman, nazopalatin kanalın (insiziv kanal) varlığı, morfolojisi ve boyutu, nazal kavite tabanının yeri de mevcut kemik hacmini de tehlikeye atabilir ve primer implant stabilitesi için gerekli mevcut kemik miktarını sınırlayabilir (Tardieu ve Rosenfeld 2009; Asaumi ve ark. 2010; Ganz 2011; Chatriyanuyoke ve ark. 2012; Tyndall ve ark. 2012). Nazopalatin kanal genellikle santral maksiller keserlerin posteriorunda, damağın orta hattında konumlanmıştır (Jacobs ve ark. 2007). Anterior damağın orta hattındaki kanal huni şeklindeki bir açıklıkla ağız içine açılır, bu açıklığa insiziv foramen denir ve genellikle insiziv papillanın hemen altında yer alır (Chatriyanuyoke ve ark. 2012). Kanal burun boşluğuna girerken ikiye ayrılır ve septumun iki tarafında nazal kavite tabanına açılarak sonlanır (Radlanski ve ark. 2004). Kanal, nazopalatin (insiziv) sinir ve nazopalatin arterin terminal dalı, ayrıca küçük fibröz bağ dokusu, yağ bezi ve hatta az miktarda tükürük bezi de içerir (Keith 1979; Liang ve ark. 2009).

Posterior Maksilla

Maksilla ve mandibulanın çeşitli bölgelerine kıyasla maksilla posterior bölge en düşük kemik yoğunluğuna ve en yüksek implant başarısızlık oranına sahiptir (Misch 1999; Ekfeldt ve Johansson 2001). Bu nedenle kemik kalitesini önceden belirlemek yapılacak implant planlaması için yönlendirici olabilecektir.

Maksiller Sinüs

Posterior maksiller molar bölgede mevcut rezidüel alveoler kretin üst kısmı maksiller sinüs tabanı tarafından sınırlandırılmıştır (Tyndall ve ark. 2012). Septa konumlarının bilinmesi, uzantılarının ve boyutlarının değerlendirilmesi; implant yerleşimi, sinüs lift ve kemik ogmentasyonu gibi kemik arttırma prosedürlerinin muhtemel gerekliliği için önemlidir (Neugebauer ve ark. 2010).

İmplant destekli hareketli protezler için belirgin bir şekilde açılı implant uygulanması düşünülüyorsa maksiller sinüsün anterior girintisinin değerlendirilmesi de önemlidir (Tyndall ve ark. 2012).

Maksiller sinüsün alt duvarının maksiller kök apeksler ile topografik ilişkisi, kişinin yaşına, diş durumuna, maksiller sinüsün büyüklüğüne ve pnömatizasyonuna göre değişir (Jun ve ark. 2005; Sharan ve Madjar 2008). Maksiller diş köklerinin sinüs tabanına yakınlığı nedeniyle, periodontal hastalık, cerrahi prosedürler, pulpal enfeksiyon ve endodontik tedavi gibi bu bölgede maksiller sinüs boşluğu veya schneiderian membranın kemik boşluğunun bütünlüğünü ihlal eden durumlar maksiller sinüs üzerinde çok etkili olabilir (Nimigean ve ark. 2006). Bakteriler maksiller sinüs içinde arttıkça, semptomlar artarak sinüzit geliştirecektir (Maloney ve Doku 1968; Kretzschmar ve Kretzschmar 2003). Odontojenik orijinli enfeksiyonlar tedavi edilmezlerse ilerleyebilir, orbital ve kranial yapılara yayılma gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilirler (Caruso ve ark. 2006; de Medeiros ve ark. 2012). Odontojenik sinüzitin önemli bir risk bir teşkil etmesi, semptomlarında ve klinik bulgularındaki geniş varyasyonlar göz önünde bulundurulduğunda doğru tanının önemi açıktır (Melén ve ark. 1986; Patel ve Ferguson 2012). Doğru tanı klinik kararları doğrudan etkiler ve daha iyi bir tedavi planlaması ve potansiyel olarak daha öngörülebilir bir sonuç sunabilir (Cotton ve ark. 2007; Longhini ve ark. 2010).

Üst posterior dişlerin kökleri ve maksiller sinüs arasındaki ilişkiyi değerlendirmenin en basit yolu ilgili alanın doğru görüntülenmesidir (Sharan ve Madjar 2006; Lopes ve ark. 2016). Görüntüleme için sıklıkla kullanılan en yaygın yaklaşım, birçok anatomik yapının özelliklerini düşük maliyetle ve nispeten düşük bir radyasyon dozuyla görüntülenmesini sağlayan panoramik radyografidir (Sharan ve Madjar 2006; Shahbazian ve ark. 2014). Bununla birlikte, anatomik yapıların üst üste

binmesi, istenmeyen horizontal ve vertikal magnifikasyon ve kesitsel görüntülerin olmaması bu tekniğin dezavantajlarından bazılarıdır (Sharan ve Madjar 2006).

Dişsiz posterior maksillada genellikle diş kaybından sonra alveolar kreterlerin atrofisi ve maksiller sinüsün pnömatizasyonu nedeniyle sınırlı miktarda kemik hacmi oluşur (Yoshimine ve ark. 2012). Sonuç olarak, yetersiz alveolar kemiğe yerleştirilen maksiller dental implantlar, maksiller sinüsü perfore edebilir ve bu da maksiller sinüzit, ciddi post-operatif komplikasyonlar gibi birçok istenmeyen duruma yol açabilir (Jung ve ark. 2007; Rosén ve Gynther 2007). Bu nedenle, operasyon sonrası minimal komplikasyon ihtimalini azaltarak başarılı bir dental implant tedavisi yapabilmek için maksilla alveolar kemiğin morfolojik özelliklerini, premolar ve molar dişler ile sinüs ilişkisini belirlemek gereklidir (Yoshimine ve ark. 2012).

2.3.2. Mandibula

Mandibulada osseöz yapılar arasında lingual kortikal kemikler (Rosano ve ark. 2009; Tagaya ve ark. 2009), ve nörovasküler yapılar arasında lingual foramen (Katakami ve ark. 2009), inferior alveolar kanalın terminal dalı, mandibular insiziv kanal, anterior loop (Kuzmanovic ve ark. 2003) ve inferior alveolar kanalın mandibulanın dışına doğru açıldığı mental foramen yer alır (Tepper ve ark. 2001; Quiryne ve ark. 2003).

Submandibular fossanın morfolojisi, boyutları ve özellikleri ile mandibular kanalın tam konumu, preoperatif değerlendirmede incelenmesi gereken verilerdir. Lingual korteksin yanlışlıkla yaralanması arteriyel travmaya neden olabilir ve sonrasında submandibular ve sublingual aralıklarda hematoma oluşabilir (de Souza ve ark. 2016). Ağız tabanı sublingual ve submental arterlerin dalları tarafından beslenir ve atrofik mandibulaya sahip hastalarda ağız tabanına yakın bölgelerde potansiyel yaralanmalar olabilir (Flanagan 2003; Del Castillo-Pardo de Vera ve ark. 2008; Kim ve ark. 2010; Parnia ve ark. 2010; Chan ve ark. 2011; Froum ve ark. 2011; Oliveira-Santos ve ark. 2011).

Posterior mandibulada inferior alveolar sinir ve submandibular fossa varlığı ve cerrahi esnasında nörovasküler demet ve lingual korteksin perforasyonu olası yaralanma ihtimali nedeniyle mandibular posterior bölge, implant yerleştirme

sırasında yüksek riskli bir bölgeyi temsil eder (Tyndall ve ark. 2012; de Souza ve ark. 2016).

Mylohyoid sırtın alt kısmındaki lingual konkavite (submandibular bez fossa, submandibular fossa) ve inferior alveolar (mandibular) kanal, implant yerleşimini kısıtlayabilecek varyasyonlara sahiptir (Tyndall ve ark. 2012). Posterior mandibulada preoperatif implant uzunluğu planlanırken vertikal magnifikasyon faktörü göz önünde bulundurulduğunda inferior alveolar sinirin pozisyonu panoramik radyografiler kullanılarak da güvenilir bir şekilde belirlenebilirken, bukko-lingual boyutların belirlenmesi, daha büyük bir zorluk oluşturmaktadır (Parnia ve ark. 2010; Chan ve ark. 2011; Kim ve ark. 2011; Vazquez ve ark. 2011). Panoramik radyografi bukkolingual boyutlar hakkında bilgi sağlamaz, sadece bir lingual konkavitenin varlığı hakkında bilgi sağlar (Watanabe ve ark. 2010; Chan ve ark. 2011). Inferior alveolar kanalın doğru konumunu belirleyebilmek için iki boyutlu görüntüleme tekniklerinin eksiklikleri net bir şekilde belgelenmiştir (Bolin ve ark. 1996; Klinge ve ark. 1989; Sonick ve ark. 1994; Angelopoulos ve ark. 2008). Üç boyutlu görüntüleme, bu komplikasyonların oluşmasını en aza indirmeye yardımcı olabilir (Parnia ve ark. 2010; Ganz 2011).

Mental Foramen

Mental foramen mandibular kanalın üstünde, premolarların apikalinde bulunur. Inferior alveolar sinir, foramenden çıkmadan önce iki dala ayrılır. Mental sinir olarak adlandırılan bir dalı mental foramen aracılığıyla yumuşak dokuya çıkar, dudak ve çenenin duyusunu sağlar (Shaban ve ark. 2017). İnsiziv dal olarak adlandırılan diğer dal, anterior dişlerin duyusunu sağlamak için kemik içinde ilerler (De Villiers 1968; Chávez-Lomeli ve ark. 1996). Bu bölgedeki sinirler ağ şeklinde düzenlenmiştir ve radyografilerde de tespit edilemezler (Ngeow ve ark. 2009). Inferior alveolar sinirin anterior loop yapması önemli bir anatomik varyasyondur (Shaban ve ark. 2017). İlk kısmı aşağıya doğru ilerler ve sonra mental foramenden çıkmak için yukarıya ve arkaya doğru yer değiştirir (Arzouman ve ark. 1993). Bu mesial loopa dikkat edilmemesi alt dudakta duyu kaybı gibi komplikasyonlara neden olabilir. Bu yüzden ameliyattan önce sinirin pozisyonunun varyasyonlarına bağlı oluşabilecek olası komplikasyonları önlemek için konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi gereklidir (Shaban ve ark. 2017).

Mandibular Kanal

Mandibular kanal, mandibular kemik içinde yer alan, mandibular foramen ile başlayıp mental foramen ile sonlanan bir kanaldır; bu kanal inferior alveoler arter ve komşu anatomik yapıları ve alt dişleri innerve eden inferior alveoler siniri içerir (Greenstein ve ark. 2008). Mandibular kanal radyografik olarak radyolüsent görülür, sıklıkla kortikal kemikle iyi sınırlanmıştır (Politis ve ark. 2013). Mandibular kanal önemli anatomik varyasyonlar sergileyebilir ve inflamatuvar, enfeksiyöz, neoplastik, iatrojenik veya idiyopatik lezyonlardan etkilenebilir (Neville ve ark. 2009; de Oliveira-Santos ve ark. 2011).

Mandibular kanalın yeri, dental implant cerrahisini etkileyebilecek kritik bir faktördür (Bartling ve ark. 1999; Bou Serhal ve ark. 2001; Kubilius ve ark. 2004; Levine, ve ark. 2007; Kaya ve ark. 2008). İmplant cerrahisi esnasında alveoler kemik uzunluğunun yanlış hesaplanması ve sonrasında aşırı uzun implant uygulanması sonucunda mandibular kanaldaki inferior alveoler sinirin zarar görmesi nedeniyle geçici veya kalıcı paralizi hatta duyu kaybı insidansının %6.5-%37 olduğu gösterilmiştir (van Steenberghe ve ark. 1990; Ellies ve Hawker 1993; Wismeijer ve ark. 1997; Bartling ve ark. 1999; Kubilius ve ark. 2004). Bu nedenle, olası hasarı önlemek için tüm bu operatif prosedürlerden (Örn. İmplant cerrahisi, sagittal split vb.) önce mandibular kanalın konumunu doğru bir şekilde değerlendirmek çok önemlidir. İmplant cerrahisine ek olarak, osteotomiler veya kırık onarımı ile de inferior alveoler sinir hasar görebilir; bu yüzden dental implant cerrahisi ya da operatif prosedürlerden (örn. sagittal split osteotomisi ya da kortikal fiksasyon vidalarının yerleştirilmesi) önce mandibular kanalın anatomisinin detaylıca incelenmesi gereklidir (Hsu ve ark. 2013). Ayrıca, implant planlanan bölgedeki alveoler kemiğin kalınlığı dental implant cerrahisinin başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Çünkü implantın primer stabilitesi kortikal kemiğin kalınlığıyla artar (Huang ve ark. 2011; Liu ve ark. 2012; Hsu ve ark. 2013). Osseointegrasyonun artması implantın uzun dönemde sağ kalım oranını artırır (Hsu ve ark. 2013).

Mandibular kanalın mandibuladaki lokasyonu kadavra mandibulaları üzerinde yapılan biyopsilerle tam olarak belirlenebilir. Ancak bu yöntemin klinik cerrahi prosedürler için uygulanması mümkün değildir (Yang ve ark. 1999; Tyndall ve Brooks 2000; Bou Serhal ve ark. 2001). Günümüzde diş hekimleri implant uygulamalarından

önce mandibular kanalın konumunu belirlemek için genellikle panoramik radyografi kullanılır (Tyndall ve Brooks 2000; Kaya ve ark. 2008; Monsour ve Dudhia 2008); ancak iki boyutlu panoramik radyografinin magnifikasyonu sıklıkla mandibular kanalın konumunun yanlış hesaplanmasına neden olmaktadır (Yang ve ark. 1999; Bou Serhal ve ark. 2002). Bu yüzden, dental implant uygulamalarından önce mandibular kanalın konumunu belirlemek için kesitsel görüntüler oldukça değerli kaynaklardır (Bou Serhal ve ark. 2002; Tomomi ve ark. 2004) Konvansiyonel tomografik görüntüleme kullanılarak kesitsel görüntüler elde edilebilir (Potter ve ark. 1997; Bou Serhal ve ark. 2002; Monsour ve Dudhia 2008) ancak mandibular kanalın konumunun belirlenmesindeki doğrulukları üç boyutlu bilgisayarlı tomografiden daha düşüktür (Tomomi ve ark. 2004; Monsour ve Dudhia 2008). Benzer olarak BT alveoler kemiğin kortikal kalınlığını doğru olarak ölçebilir (Sato ve ark. 2005; Al-Kalaly ve ark. 2010). Bununla birlikte, BT'ler yüksek dozda radyasyon gerektirdiğinden sekizden fazla implant gerekmedikçe dental implant uygulamaları için önerilmemektedir (Tyndall ve Brooks 2000). Onun yerine daha düşük bir radyasyon dozu gerektiren KIBT tedavi ve araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Monsour ve Dudhia 2008; Hsu ve ark. 2010; Chang ve ark. 2011; Arisan ve ark. 2012; Brüllmann ve ark. 2012; Marca ve ark. 2013; Shahbazian ve ark. 2014). Ek olarak düşük dozlarda radyasyon kullanılmasına ek olarak KIBT, BT'den daha fazla spasyal rezolüsyona sahiptir ve bu özellikle de implant cerrahisinde ideal bir preoperatif değerlendirme için uygun olacaktır (Monsour ve Dudhia 2008; Fuster-Torres ve ark. 2011).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışma protokolü 8 Mart 2018 tarihinde, 2018/03 sayılı toplantı ile Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş ve etik olarak uygunluğu onaylanmıştır (Bkz.Ek 1).

3.2. Bireylerin Seçimi

Çalışmaya, dental tedavilerinin gerçekleştirilmesi için 2015-2018 yılları arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuş ve Periodontoloji Anabilim Dalı'nda değerlendirmesi yapılmış ve KIBT'ye ihtiyaç duyulup, KIBT görüntüleri elde edilmiş olan bireyler dahil edilmiştir. KIBT görüntüleri elde edilmiş, yaşları 18 ve 86 arasında değişen 262'si kadın ve 188'i erkek toplam 450 yetişkin bireyin tetkikleri retrospektif olarak incelenmiştir. Tüm görüntüler tek bir araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

3.2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Hastalara ait KIBT görüntülerinin çalışmaya dahil edilmelerinde;

1. Tüm çeneleri içeren KIBT görüntülerinin olması,
2. KIBT'lerin 18 yaş üstü kişilerden alınmış olması,
3. Radyografik analizi etkileyebilecek faktörlerin (örn. artefakt) olmaması

kriterleri göz önüne alınmıştır.

3.2.2. Çalışmadan Hariç Tutma Kriterleri

Hastalara ait KIBT'lerin içinde bulunan;

1. Bölgesel alınmış KIBT'ler,
2. 18 yaş altındaki bireylerden alınmış KIBT'ler,
3. İncelenecek bölgede patolojik lezyonu bulunan hastalara ait KIBT'ler,
4. Hareket artefaktı bulunan görüntüler,
5. İncelenecek alanın tamamının görüntüye girmediği KIBT'ler çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.3. KIBT Görüntüleri

3.3.1. Görüntüleme Prosedürleri

Çalışmaya dahil edilmiş bireylerin tümünün tomografileri 3D Accuitomo 170 (J Morita, Kyoto, Japan) cihazı ile alınmıştır.

3.3.2. Ölçüm Yapılan Ekranın Özellikleri

Çalışmada 4.00 GB RAM, Windows 7 Ultimate işletim sistemi ve 1600 x 900 piksel çözünürlüğe sahip 19,5 inç'lik ekranı (Acer V206HQ) olan 3.10 GHz Acer PC kullanılmıştır. Elde edilmiş KIBT görüntüleri i-Dixel™ 2.6.0 3D görüntüleme yazılımı (J. Morita Europa GmbH) kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.3.3. Görüntülerin İncelenmesi ve Anatomik Yapılara Ait Ölçümlerin Gerçekleştirilmesi

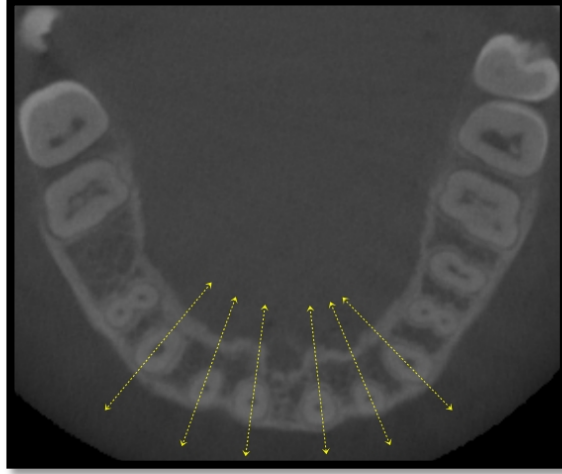
Görüntülerin incelenmesi tek bir araştırmacı tarafından yapılmıştır. İncelenecek olan her KIBT görüntüsünün öncelikli olarak kontrast ve parlaklık ayarları histogram penceresinden manuel olarak gerçekleştirilmiştir.

Maksilla

Maksillada yapılan incelemeler; anterior maksilla, nazopalatin kanal ve posterior maksilla olarak üç bölgeden hesaplanan ölçümleri içerecek şekilde yapılmıştır. Anterior maksillada diş bölgelerinin kemik kalınlıkları ve bukkal konkavite varlığı, nazopalatin kanal ve nazopalatin kanalın anteriorundaki alveoler kemik miktarı, posterior maksillada maksiller sinüs ve sinüse komşu birinci molarlar değerlendirilmiştir.

Anterior Maksilla

Maksiller oklüzal düzlem yer düzlemine paralel olarak konumlandırılmıştır. Maksilla santral, lateral ve kanin bölgelerinin her biri diş bulunup bulunmamasına göre incelenip kaydedilmiş ve buna göre sınıflandırılmıştır. Her bir diş için toplamda altı bölgeden (sağ santral, lateral ve kanin; sol santral, lateral ve kanin) alveoler krete dik sagittal kesitler alınmıştır (Resim 3.1).



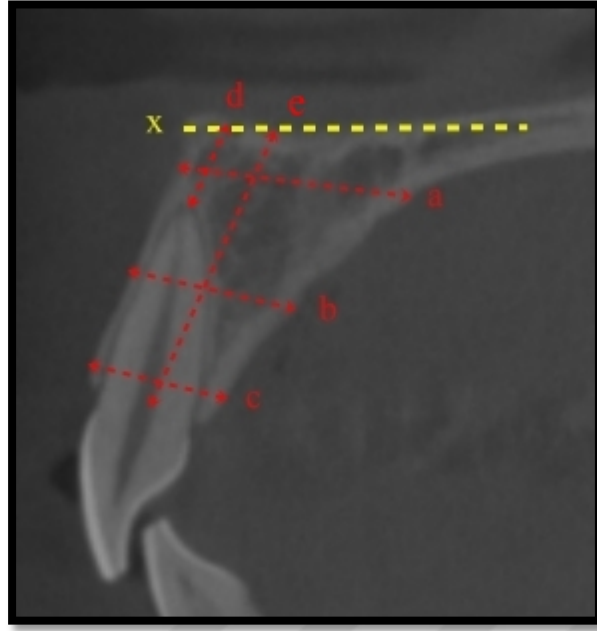
Resim 3.1. Anterior maksillada ölçüm yapılan altı bölge.

Elde edilen sagittal kesitlerde maksilla anterior bölgede her bir dişten ya da her bir dişi temsil eden dişsiz bölgeden alveoler kret yüksekliği, alveoler kret genişliği (apikal, orta, koronal), diş bulunan bölgelerde dişin apikalinde kalan kemik miktarı için milimetrik ölçümler yapılmıştır. Dişli bölgelerdeki ölçümler dişin medialindeki sagittal kesitlerden yapılmıştır (Resim 3.2).

Bukkal ve palatinal kortikal kemik arasındaki mesafe alveolar genişlik olarak tanımlanmıştır. Alveoler genişliğin ölçümü apikal (a), orta (b), koronal (c) olarak üç bölgeden gerçekleştirilmiştir. Her bir diş bölgesi için genel alveolar genişlik değerlendirilirken, apikal, orta ve koronal alveolar bölge genişlik ölçümlerinin ortalamaları alınmıştır.

Dişli bölgelerde kökün apikalinde kalan kemik miktarı (d) kök apeksinden nazal kavite tabanına kadar olan mesafe olarak ölçülmüştür.

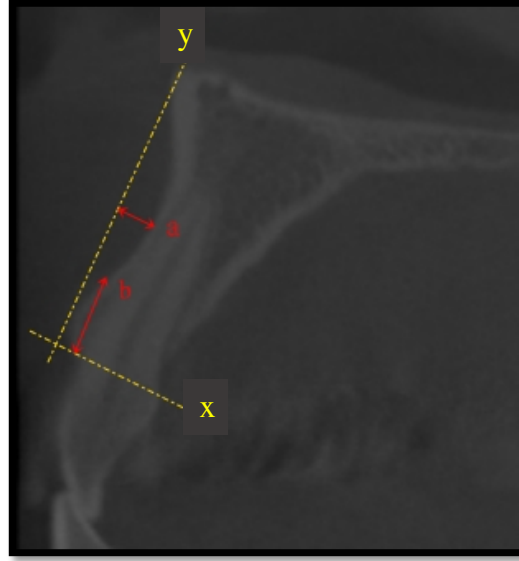
Alveoler kret yüksekliği (e), alveolar kret tepesinden nazal kavite tabanına kadar alveoler kretin uzun aksına paralel olan bir çizgi çizilerek ölçülmüştür.



Resim 3.2. Maksilla anterior bölgelerde yapılan ölçümler. x: nazal kavite tabanı, a: apikal uçludaki alveoler kret genişliği, b: orta uçludaki alveoler kret genişliği, c: koronal uçludaki alveoler kret genişliği d: dişin apikalindeki kemik miktarı e: alveoler kret yüksekliği.

Bukkal Konkavite

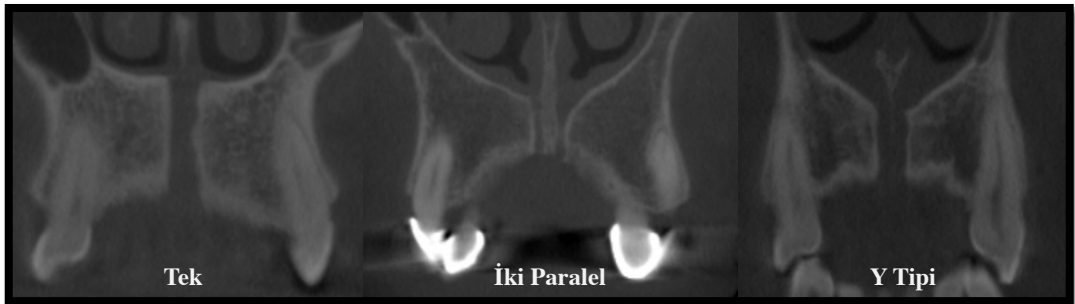
Anterior maksillada ölçüm yapılan bölgede diş bulunma durumunda bukkal konkavitenin varlığı incelenmiştir. Santral, lateral, kanin dişlerin her birinin orta hattından alınmış olunan sagittal görüntülerde milimetrik ölçümler yapılmıştır. Ölçümler yapılmadan önce bukkal kortikal kemiğe teğet geçecek şekilde, alveoler kretin uzun aksına paralel bir doğru (y) ve alveoler kret tepesini teğet geçecek bir doğru (x) çizilmiştir. Bukkal konkavite derinliği (a), y doğrusundan bukkal kortikal kemiğe olan en uzun mesafe olarak; bukkal konkavite yeri de x doğrusundan bukkal konkavitenin başladığı noktaya kadar olan mesafe olarak ölçülmüştür (Resim 3.3)



Resim 3.3. Bukkal konkavite derinliği ve yerinin ölçümü. a: bukkal konkavite derinliği; b: bukkal konkavitenin yeri.

Nazopalatin Kanalı

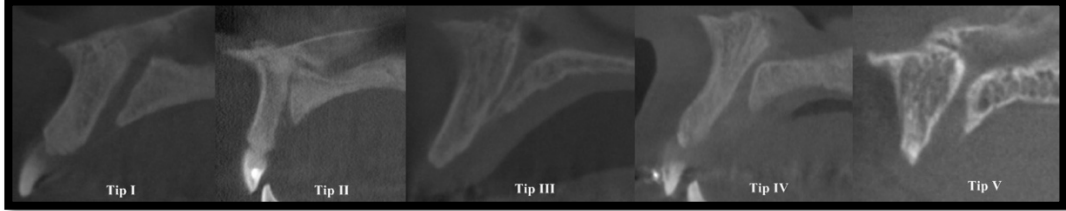
Nazopalatin kanalının (NPK) anatomik görünürlüğü koronal ve sagittal görüntülerde incelenmiştir. Koronal KIBT görüntülerinde kanalın en net görüldüğü kesitte inceleme yapılarak sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Kanalın anatomik varyantları Bornstein ve ark. (2011) tarafından önerilen sınıflandırmaya benzer olarak üç sınıfa ayrılmıştır: tek kanal; iki paralel kanal; bir oral/palatal açıklık (insiziv foramen) ve iki veya daha fazla nazal açıklık (stenson foramina) ile Y-tipi kanalın varyasyonları (Resim 3.3).



Resim 3.4. NPK'nin koronal görüntüsünün sınıflandırılması.

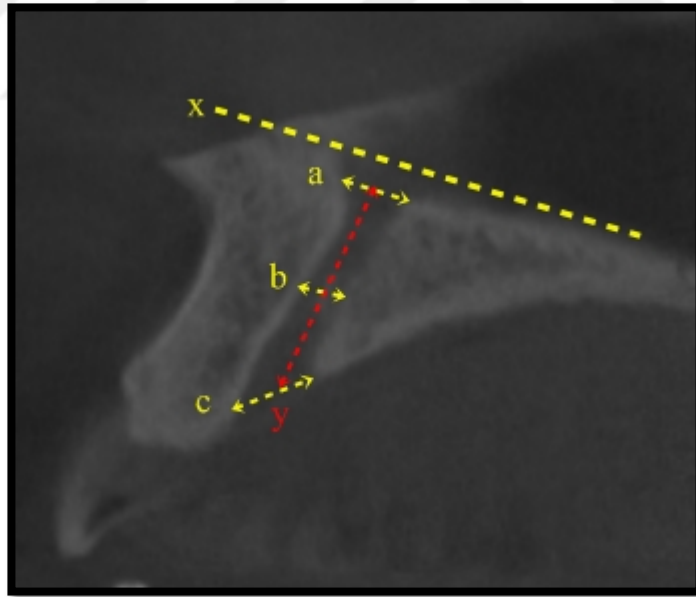
Sagittal düzlemde NPK'nin farklı varyasyonlarının sınıflandırılması için Bornstein ve ark. (2010) tarafından önerilen bir sınıflandırma kullanılmıştır (Resim 3.4). NPK I'den V'e kadar numaralandırılmış beş farklı tipe ayrılmıştır. Tip I, çoğunlukla paralel duvarlara sahip düz ve ince bir kanalı temsil eder. Tip II, kanal

duvarları oral açıklığa doğru gittikçe artan bir genişleme gösteren konik tip, Tip III NPK nazal tabana doğru zıt bir genişleme gösteren huni tipini temsil eder. NPK'nın apikal üçlüsünde bir kıvrılma varsa ve bu kıvrılma posteriora doğru yönelirse Tip IV sınıflandırmaya dahil edilmiştir. Kavisli duvarlara sahip NPK'da Tip V sınıflamaya dahil edilmiştir, bu tip kum saatine benzetilebilir.



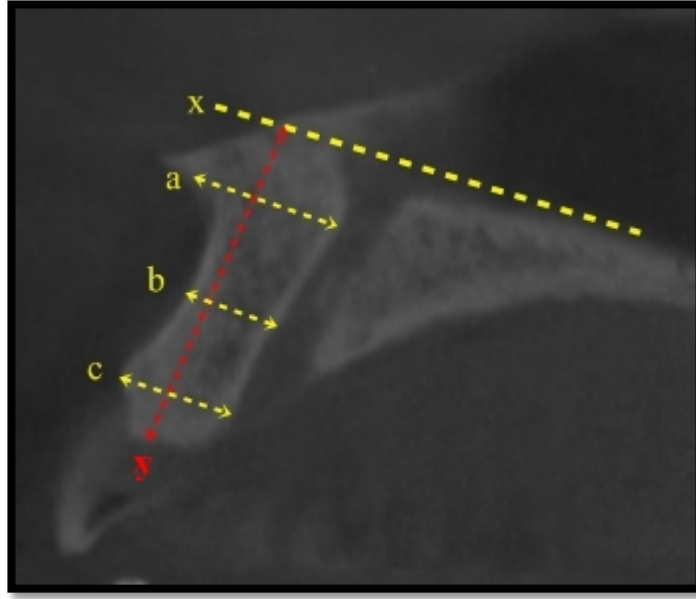
Resim 3.5. NPK'nın sagittal görüntüsünün sınıflandırılması.

NPK'nın boyutları sagittal alınmış kesitsel görüntülerinde milimetrik olarak ölçülmüştür (Resim 3.5). Öncelikli olarak nazopalatin kanalın uzunluğu nazal kaviteye açıldığı yerden oral kaviteye açıldığı yer arasında ölçülmüştür (y). NPK'nın çapı, apikal (a), orta (b), koronal (c) olmak üzere üç ayrı bölgeden ölçülmüştür.



Resim 3.6. NPK'da yapılan ölçümler. x: nazal kavite tabanı, y: NPK uzunluğu, a: NPK'nın apikal üçlüdeki çapı, b: NPK'nın orta üçlüdeki çapı, c: NPK'nın koronal üçlüdeki çapı.

NPK'nın anteriorundaki kemiğin (bukkal kemik) uzunluğu kret tepesinden nazal kavite tabanına kadar olan uzunluk (y) olarak ölçülmüştür. Yine aynı kemiğin genişliği bukkal ve kanala bakan kortikal kemik arasındaki mesafe olarak apikal (a), orta (b) ve koronal (c) üçlünden ölçülmüştür (Resim 3.6).



Resim 3.7. NPK'nin anteriorunda kalan kemikte yapılan ölçümler. x: nazal kavite tabanı, y: NPK'nin anteriorundaki kemik uzunluğu, a: NPK'nin anteriorundaki kemiğin apikal uçlüdeki genişliği, b: NPK'nin anteriorundaki kemiğin orta uçlüdeki genişliği, c: NPK'nin anteriorundaki kemiğin koronal uçlüdeki genişliği.

Posterior Maksilla

Maksiller Sinüs Bölgesi

Öncelikle bireyler maksiller birinci molar dişin ağızda bulunması durumuna göre bulunanlar ve bulunmayanlar olarak sınıflandırılmıştır.

Maksiller birinci molar dişi bulunan bireylerde, maksiller sinüs tabanı ile maksiller birinci molar dişler arasındaki konumsal ilişki KIBT kesitsel görüntülerinde beş sınıfa ayrılarak incelenmiştir (Resim 3.8.).

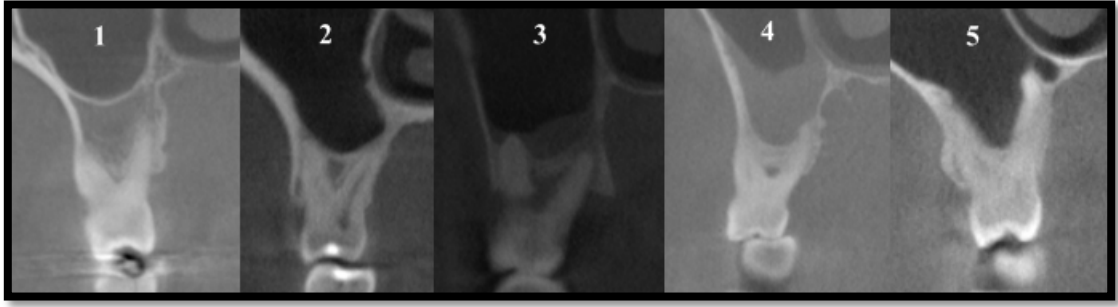
Sınıf 1: Bukkal ve palatal kök uçlarının üzerinde bir miktar apikal kemikten sonra maksiller sinüs tabanı yer alır.

Sınıf 2: Bukkal ve palatal kök uçlarının hemen apikalinde kemik olmaksızın maksiller sinüs tabanı yer alır.

Sınıf 3: Maksiller sinüs tabanında bukkal kök apeksinin bir çıkıntısı gözlenir

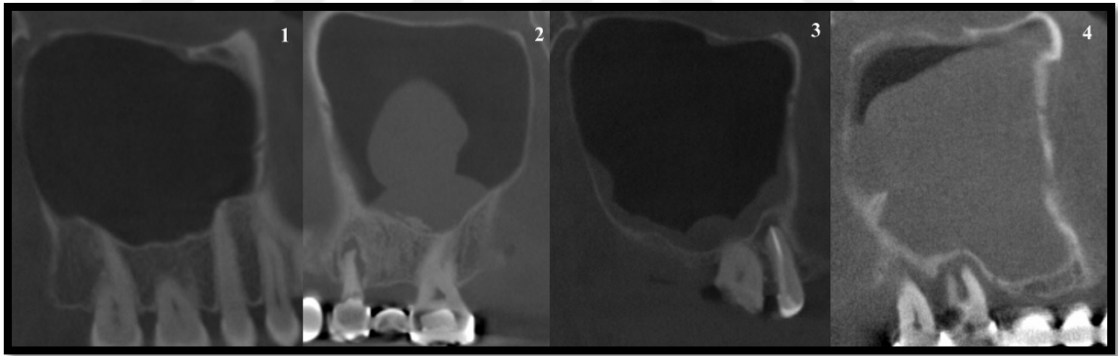
Sınıf 4: Maksiller sinüs tabanında palatal kök apeksinin bir çıkıntısı gözlenir.

Sınıf 5: Maksiller sinüs tabanında bukkal ve palatal kökler gözlenir.



Resim 3.8. Maksiller 1. molarların maksiller sinüs ile ilişkisinin sınıflandırılması.

Maksiller sinüsün membran kalınlığı ve morfolojisi, septa varlığı sagittal kesitlerde bukkopalatinal yönde taranarak sınıflandırılmıştır. Sinüs membranının kalınlığı için sinüs tabanındaki membranın en fazla kalınlaştığı bölgeden ölçüm yapılmıştır. Sinüs membranının kalınlığı beş gruba ayrılmıştır : ≤ 2 , 2-5 mm, 5-10 mm ,10-15 mm ve $15 \text{ mm} \leq$. Sinüs membranının morfolojisi normal, polipoid, düzensiz ve tamamen obstrüktif olarak dört gruba ayrılarak incelenmiştir (Resim 3.9.). Maksiller sinüste septa varlığı maksiller sinüsün sagittal görüntüsü mesiodistal olarak üç bölgeye (anterior, medyan, posterior) ayrılarak değerlendirilmiştir (Resim 3.10.).



Resim 3.9. Maksiller sinüs membran morfolojisinin sınıflandırılması. 1: normal, 2: polipoid, 3: düzensiz, 4: tamamen obstrüktif.



Resim 3.10. Maksiller sinüste septa varlığı.

Mandibula

Mental Foramen

Öncelikli olarak KIBT görüntülerinde foramenin dişlere göre olan horizontal konumu sınıflandırılmıştır (Resim 3.11). Mental forameninin (MF) bulunduğu bölgede diş bulunmayan bireyler bu sınıflandırmaya dahil edilmemiştir. Bu sınıflamaya göre:

Sınıf 1: MF birinci premoların uzun aksının mesialinde.

Sınıf 2: MF birinci premoların uzun aksı üzerinde.

Sınıf 3: MF birinci ve ikinci premoların uzun aksları arasındaki konumun 1/3 mesialinde.

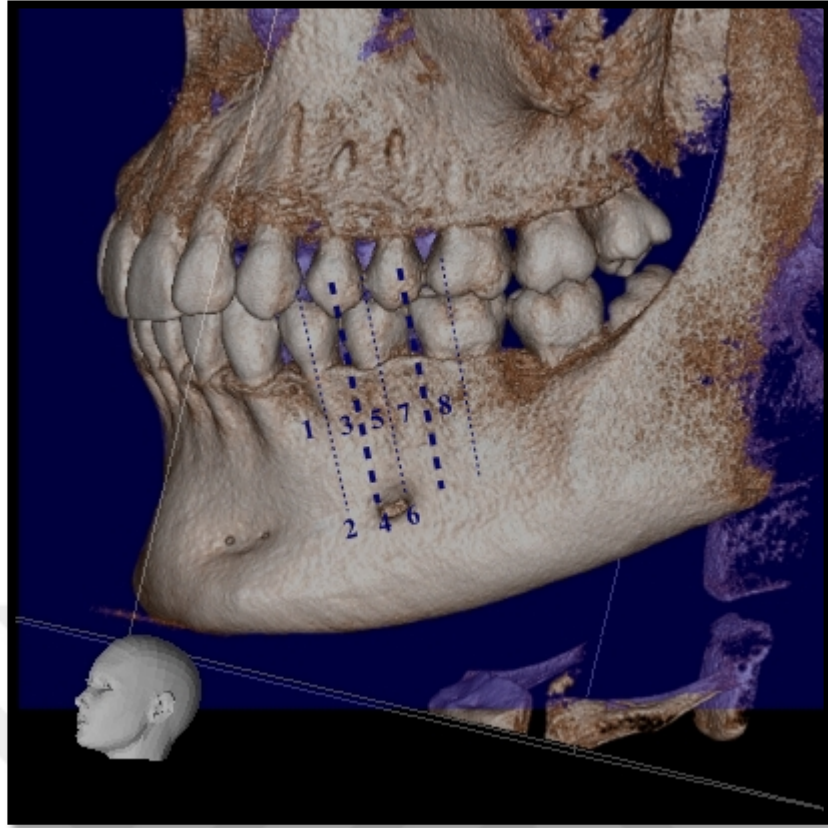
Sınıf 4: MF birinci ve ikinci premoların uzun aksları arasındaki konumun orta 1/3'ünde.

Sınıf 5: MF birinci ve ikinci premoların uzun aksları arasındaki konumun 1/3 distalinde.

Sınıf 6: MF ikinci premoların uzun aksı üzerinde.

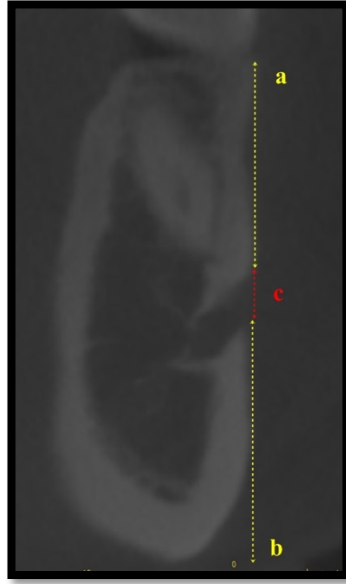
Sınıf 7: MF ikinci premoların uzun aksı ile birinci moların mesial kökü arasında.

Sınıf 8: MF birinci moların mesial kökünün uzun aksı üzerinde.



Resim 3.11. MF'in dişlere göre horizontal konumu. 1: MF birinci premoların uzun aksının mesialinde, 2: MF birinci premoların uzun aksı üzerinde, 3: MF birinci ve ikinci premoların uzun aksları arasındaki konumun 1/3 mesialinde, 4: MF birinci ve ikinci premoların uzun aksları arasındaki konumun orta 1/3'ünde, 5: MF birinci ve ikinci premoların uzun aksları arasındaki konumun 1/3 distalinde, 6: MF ikinci premoların uzun aksı üzerinde, 7: MF ikinci premoların uzun aksı ile birinci moların mesial kökü arasında, 8: MF birinci moların mesial kökünün uzun aksı üzerinde.

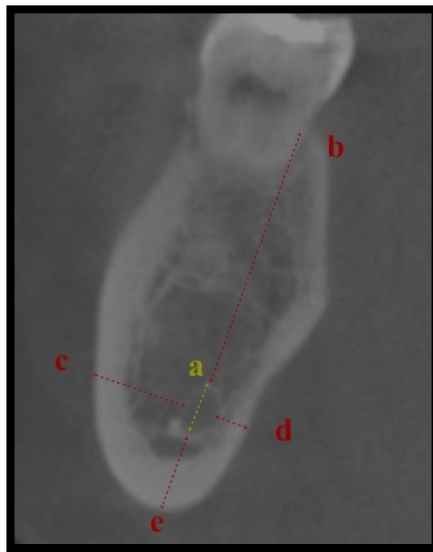
Ayrıca MF değerlendirilirken MF'in çapı, foramenin üst sınırının alveoler kret tepesine ve alt sınırının mandibula bazisine uzaklığı ölçülmüştür (Resim 3.12).



Resim 3.12. MF'e dair yapılan ölçümler. a:MF'in üst sınırının alveoler kret tepesine uzaklığı, b: MF'in alt sınırının mandibula bazisine uzaklığı, c: MF'in çapı.

Mandibular Kanal

Mandibular kanalın (MK) görünürlüğü iyi görünüyor, neredeyse iyi görünüyor, neredeyse görünmüyor, görünmüyor olarak dört sınıfa ayılarak incelenmiştir (Mehra ve ark. 2012). KIBT üzerinde MK'a dair yapılan ölçümler MF'den 10 mm ve 20 mm uzaklıkta olmak üzere iki bölgeden gerçekleştirilmiştir. MK'nın çapı (a); kanalın üst sınırı ile alveolar kret tepesi arasındaki mesafe (b); kanalın lateral sınırlarıyla bukkal (c) ve lingual (d) kemiğe olan mesafe; kanalın alt sınırıyla mandibula bazisine olan mesafe (e) ölçülmüştür (Resim 3.13).



Resim 3.13. MK'a dair yapılan ölçümler. a: MK'nın çapı, b: MK'nın alveoler kret tepesine uzaklığı, c: MK'nın bukkal kortikal kemiğe uzaklığı, d: MK'nın lingual kortikal kemiğe uzaklığı, e: MK'nın mandibula bazise uzaklığı.

3.3.4. Araştırmada Kullanılan İstatistiksel Yöntem

Veriler SPSS 22.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) programı ile değerlendirilmiştir.

Kategorik veriler ile yaş, cinsiyet ve diş varlığına göre kıyaslanmasında Ki Kare (χ^2) testi kullanılmıştır.

Veriler üzerinde dağılımın normalliğini belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır.

Normal olmayan dağılıma ait veriler için gruplar arasındaki istatistiksel farkın tespitinde Kruskal-Wallis, Friedmans Anova ve Mann Whitney testleri kullanılmıştır.

İnterval (lme dayalı) verilerin iki kategorili değişkenlere göre (diş varlığı ve cinsiyet) kıyaslanmasında Bağımsız rneklem (İki rneklem) t testi kullanılmıştır.

İnterval (lme dayalı) verilerin ikiden fazla kategorili değişkenlere göre (yaş grupları) kıyaslanmasında Tek Yönlü Anova testi (Post-Hoc, varyans eşitliğinde TUKEY, varyans eşitsizliğinde Dunnett) kullanılmıştır.

Farklı noktalardan ölçülen aynı değişkenler (mandibular kanalın bukkale ve linguale uzaklıklarının iki ayrı bölgede değerlendirilmesi) arasındaki farkın ölçülmesinde Bağımlı rneklem (Eşit lml) t testi kullanılmıştır.

İki interval değişken arasındaki ilişkinin tespitinde (mandibular kanalın bukkale ve linguale uzaklığı) Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık için p değerinin %95 güven aralığında 0,05'ten küçük olması referans alınmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen 450 bireyin yaşları ortalaması $48,28 \pm 15,26$ iken, en genç birey 18, en yaşlı birey ise 85 yaşındadır. Bireylerden 262'si kadın (K), 188'i erkektir (E).

4.1. Maksilla

4.1.1. Anterior Maksilla

Altı diş bölgesinden yapılan ölçümler, ilgili bölgede diş bulunan bireyler ve diş bulunmayan bireyler olarak iki gruba ayrılmıştır. Bu iki gruba ait veriler kadınlar ve erkekler arasında ve belirlenmiş beş yaş grubu arasında (A: 18-29; B: 30-39; C: 40-49; D: 50-60; E: +60) değerlendirilmiştir.

Sağ Santral

Sağ santral bölgesinde diş bulunan birey sayısı 309 (%68,7), diş bulunmayan birey sayısı 141 (%31,3)'dir. Tüm bireyler arasında sağ santral diş bölgesindeki apikal kemik miktarı (AK) ortalaması $5,92 \pm 4,71$ mm iken, alveoler yükseklik (AY) $18,04 \pm 3,36$ mm, sağ santral alveoler genişlik apikal bölgede (AAG) $14,91 \pm 2,94$ mm, orta bölgede (OAG) $8,96 \pm 2,07$ mm, koronal bölgede (KAG) $7,08 \pm 2,13$ mm'dir. Tüm bireyler dahil edildiğinde alveoler genişliğin üç bölgedeki ortalaması (OrtAG) $10,31 \pm 1,95$ mm'dir. Sağ santral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirmesi Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

SAĞ SANTRAL	DİŞ BULUNAN BÖLGELER						DİŞ BULUNMAYAN BÖLGELER						
	K (N: 178)		E (N: 131)		p		K (N: 84)		E (N: 57)		p		
	AK	8,16		9,17		0,003	-		-		-		
	AY	18,58		19,84		0,001	15,36		16,11		0,182		
	AAG	14,54		15,87		0,001	13,77		15,48		0,001		
	OAG	8,78		10,11		0,001	7,41		9,17		0,001		
	KAG	7,67		8,26		0,001	4,73		5,91		0,003		
	OrtAG	10,33		11,41		0,001	8,63		10,19		0,001		
		A	B	C	D	E	P	A	B	C	D	E	P
		N:58	N:41	N:71	N:82	N: 56	P	N:11	N:8	N:22	N:36	N:46	P
	AK	7,33	7,88	9,08	9,01	9,20	0,001	-	-	-	-	-	-
	AY	18,85	19,49	19,19	18,65	19,71	0,193	17,15	19,08	16,71	13,62	15,09	0,002
	AAG	14,68	15,18	15,05	15,22	15,37	0,734	15,25	12,49	13,23	12,79	12,57	0,078
	OAG	9,31	9,14	9,45	9,28	9,51	0,844	8,05	6,19	7,04	6,92	6,50	0,274
	KAG	8,12	7,88	8,03	7,92	7,66	0,405	5,20	5,51	6,04	4,80	4,47	0,06
	OrtAG	10,70	10,73	10,84	10,81	10,84	0,986	9,50	8,07	8,77	8,17	7,85	0,11

Tablo 4.1. Sağ santral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi. $p < 0,05$

Sağ Lateral

Sağ lateral bölgesinde diş bulunan birey sayısı 299 (%66,4), diş bulunmayan birey sayısı 151 (%33,6)'dir. Tüm bireyler arasındaki sağ lateral diş bölgesindeki apikal kemik miktarı ortalaması $6,23 \pm 5,01$ mm iken, alveoler yükseklik ortalaması $18,49 \pm 3,65$ mm, sağ santral alveoler genişlik apikal bölgede $13,82 \pm 3,08$ mm, orta bölgede $7,14 \pm 1,91$ mm, koronal bölgede $6,17 \pm 1,99$ mm'dir. Tüm bireyler dahil edildiğinde alveoler genişliğin üç bölgedeki ortalaması $9,05 \pm 1,95$ mm'dir. Sağ lateral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirmesi Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

SAĞ LATERAL	DİŞ BULUNAN BÖLGELER						DİŞ BULUNMAYAN BÖLGELER						
	K (N: 171)		E (N: 128)		p		K (N: 91)		E (N: 60)		p		
	AK	8,03		9,32		0,001	-		-		-		
	AY	19,26		20,41		0,001	15,49		16,76		0,035		
	AAG	13,32		15,27		0,001	12,51		14,01		0,001		
	OAG	7,13		8,25		0,001	5,7		7,01		0,001		
	KAG	6,93		7,49		0,001	3,72		4,95		0,001		
	OrtAG	9,1		10,34		0,001	7,31		8,71		0,001		
		A	B	C	D	E	P	A	B	C	D	E	P
		N:58	N:40	N:71	N:77	N: 52		N:8	N:9	N:26	N:47	N:59	
	AK	8,20	9,26	9,52	9,73	9,93	0,011	-	-	-	-	-	-
	AY	19,18	19,95	19,64	19,86	20,27	0,386	17,17	17,50	16,81	15,22	15,92	0,218
	AAG	13,99	13,82	14,06	14,50	14,24	0,775	16,58	13,32	13,84	12,48	12,92	0,010
	OAG	7,44	7,30	7,89	7,82	7,37	0,191	7,58	5,91	6,38	6,16	6,06	0,357
	KAG	7,19	7,21	7,14	7,24	7,05	0,923	5,00	4,09	4,60	4,29	3,89	0,299
	OrtAG	9,54	9,44	9,70	9,86	9,55	0,671	9,72	7,78	8,27	7,64	7,62	0,048

Tablo 4.2. Sağ lateral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi. $p < 0,05$

Sağ Kanin

Sağ kanin bölgesinde diş bulunan birey sayısı 325 (%72,2), diş bulunmayan birey sayısı 125 (%27,8)'tir. Tüm bireyler arasındaki sağ kanin diş bölgesindeki apikal kemik miktarı ortalaması $4,76 \pm 3,91$ mm iken, alveoler yükseklik $18,38 \pm 3,88$ mm, sağ santral alveoler genişlik apikal bölgede $14,51 \pm 3,37$ mm, orta bölgede $7,90 \pm 2,41$ mm, koronal bölgede $7,90 \pm 2,41$ mm'dir. Tüm bireyler dahil edildiğinde alveoler genişliğin üç bölge için ortalaması $10,27 \pm 2,27$ mm'dir. Sağ kanin dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirmesi Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

SAĞ KANIN	DİŞ BULUNAN BÖLGELER						DİŞ BULUNMAYAN BÖLGELER						
	K (N: 182)		E (N: 143)		p		K (N: 80)		E (N:45)		p		
	AK	6,05	7,29	0,001		-	-	-					
	AY	19,02	20,19	0,001		15,21	15,73	0,519					
	AAG	14,25	16,18	0,001		12,34	14,1	0,001					
	OAG	8,51	9,65	0,001		6,29	7,82	0,001					
	KAG	8,67	9,46	0,001		4,76	5,37	0,121					
	OrtAG	10,48	11,76	0,001		7,79	9,1	0,001					
		A	B	C	D	E	P	A	B	C	D	E	P
		N:55	N:41	N:75	N:88	N: 65	P	N:11	N:8	N:22	N:36	N:46	P
	AK	5,05	6,15	6,81	7,00	7,30	0,001	-	-	-	-	-	-
	AY	18,93	20,08	19,11	19,64	20,03	0,142	17,15	19,08	16,71	13,62	15,09	0,002
	AAG	14,68	14,78	14,95	15,30	15,56	0,583	15,25	12,49	13,23	12,79	12,57	0,078
	OAG	8,98	8,79	9,21	9,14	8,79	0,582	8,05	6,19	7,04	6,92	6,50	0,274
	KAG	9,20	9,11	9,15	8,85	8,89	0,420	5,20	5,51	6,04	4,80	4,47	0,06
	OrtAG	10,96	10,90	11,10	11,10	11,08	0,968	9,50	8,07	8,77	8,17	7,85	0,11

Tablo 4.3. . Sağ kanın dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi. p<0,05

Sol Santral

Sol santral bölgesinde diş bulunan birey sayısı 310 (%68,9), diş bulunmayan birey sayısı 140 (%31,1)'tir. Tüm bireyler arasındaki sağ santral diş bölgesindeki apikal kemik miktarı ortalaması $5,98 \pm 4,63$ mm iken, alveoler yükseklik $18,05 \pm 3,44$ mm, sağ santral alveoler genişlik apikal bölgede $15,02 \pm 8,77$ mm, orta bölgede $8,84 \pm 2,06$ mm, koronal bölgede $7,00 \pm 2,16$ mm'dir. Tüm bireyler dahil edildiğinde alveoler genişliğin üç bölge için ortalaması $10,29 \pm 3,45$ mm'dir. Sol santral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirmesi Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

SOL SANTRAL	DİŞ BULUNAN BÖLGELER						DİŞ BULUNMAYAN BÖLGELER						
	K (N: 182)		E (N: 128)		p		K (N: 80)		E (N: 60)		p		
	AK	7,95		9,32		0,001	-		-		-		
	AY	18,446		19,95		0,001	15,37		16,29		0,116		
	AAG	14,15		17,35		0,023	12,99		15,39		0,001		
	OAG	8,74		10,18		0,001	6,89		8,89		0,001		
	KAG	7,74		8,44		0,001	4,18		5,47		0,001		
	OrtAG	10,21		11,99		0,001	8,02		9,92		0,001		
		A	B	C	D	E	P	A	B	C	D	E	P
		N:59	N:39	N:71	N:80	N: 60	P	N:7	N:10	N:28	N:44	N:51	P
	AK	7,37	8,41	8,73	8,64	9,36	0,005	-	-	-	-	-	-
	AY	18,65	19,42	18,96	18,93	19,64	0,368	17,38	16,76	17,43	15,10	15,10	0,014
	AAG	15,14	14,24	15,08	15,01	17,62	0,483	17,12	12,55	14,71	13,66	13,84	0,043
	OAG	9,62	9,14	9,46	9,27	9,14	0,48	9,63	6,51	8,05	7,39	7,88	0,069
	KAG	8,31	7,83	8,03	8,26	7,59	0,024	5,43	4,85	5,24	4,53	4,58	0,417
	OrtAG	11,03	10,40	10,86	10,85	11,45	0,723	10,73	7,97	9,34	8,53	8,77	0,071

Tablo 4.4. Sol santral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi. $p < 0,05$

Sol Lateral

Sol lateral bölgesinde diş bulunan birey sayısı 299 (%66,4), diş bulunmayan birey sayısı 151 (%33,6)'dir. Tüm bireyler arasındaki sol lateral diş bölgesindeki apikal kemik miktarı ortalaması $6,17 \pm 4,91$ mm iken, alveoler yükseklik $18,23 \pm 3,55$ mm, sağ santral alveoler genişlik apikal bölgede $14,05 \pm 3,05$ mm, orta bölgede $7,15 \pm 1,84$ mm, koronal bölgede $7,15 \pm 1,84$ mm'dir. Tüm bireyler dahil edildiğinde alveoler genişliğin üç bölge için ortalaması $9,07 \pm 1,89$ mm'dir. Sol lateral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirmesi Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

SOL LATERAL	DİŞ BULUNAN BÖLGELER						DİŞ BULUNMAYAN BÖLGELER						
	K (N: 173)		E (N: 126)		p		K (N: 89)		E (N: 62)		p		
	AK	8,67		10,08		0,001	-		-		-		
	AY	18,91		20,28		0,001	15,36		16,32		0,115		
	AAG	13,55		15,6		0,001	12,75		14,15		0,004		
	OAG	7,05		8,18		0,001	5,82		7,27		0,001		
	KAG	6,71		7,23		0,001	3,69		4,92		0,001		
	OrtAG	9,11		10,34		0,001	7,42		8,78		0,001		
		A	B	C	D	E	P	A	B	C	D	E	P
		N:55	N:41	N:71	N:75	N: 56	P	N:11	N:8	N:26	N:49	N:55	P
	AK	8,01	8,85	9,67	9,43	10,10	0,001	-	-	-	-	-	-
	AY	18,66	19,83	19,61	19,61	19,78	0,162	17,44	16,09	17,16	14,95	15,45	0,062
	AAG	14,14	14,12	14,65	14,35	14,74	0,746	15,36	12,07	13,82	13,12	13,02	0,089
	OAG	7,71	7,32	7,37	7,59	7,62	0,698	7,95	4,88	6,53	6,50	6,16	0,015
	KAG	7,05	6,97	6,95	6,93	6,79	0,743	5,15	3,79	4,92	4,28	3,65	0,011
	OrtAG	9,63	9,47	9,66	9,62	9,72	0,965	9,49	6,91	8,43	7,97	7,61	0,013

Tablo 4.5. Sol lateral dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi. $p < 0,05$

Sol Kanin

Sol kanin bölgesinde diş bulunan birey sayısı 301 (%66,9), diş bulunmayan birey sayısı 149 (%33,1)'dir. Tüm bireyler arasındaki sol kanin diş bölgesindeki bölgedeki apikal kemik miktarı ortalaması $4,28 \pm 3,89$ mm iken, alveoler yükseklik $17,94 \pm 3,85$ mm, sağ santral alveoler genişlik apikal bölgede $14,19 \pm 3,26$ mm, orta bölgede $8,24 \pm 2,05$ mm, koronal bölgede $7,53 \pm 2,42$ mm'dir. Tüm bireyler dahil edildiğinde alveoler genişliğin üç bölge için ortalamalarında tüm bireylerin ortalamaları $9,99 \pm 2,19$ mm'dir. Sol kanin dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirmesi Tablo 4.6'de gösterilmiştir.

SOL KANIN	DİŞ BULUNAN BÖLGELER						DİŞ BULUNMAYAN BÖLGELER							
	K (N: 167)		E (N: 134)		p		K (N: 95)		E (N:54)		p			
	AK	5,91	6,99	0,002	-	-	-	AY	18,71	19,47	0,047	15,32	16,31	0,137
	AAG	13,91	15,73	0,001	12,44	14,26	0,001	OAG	8,35	9,59	0,001	6,62	7,41	0,013
	KAG	8,37	9,28	0,001	4,72	5,49	0,018	OrtAG	10,21	11,53	0,001	7,92	9,05	0,001
	A	B	C	D	E	P	A	B	C	D	E	P		
	N:50	N:36	N:74	N:78	N: 62		N:16	N:13	N:23	N:46	N:49			
	AK	5,03	5,89	7,04	6,51	6,84	0,003	-	-	-	-	-	-	-
	AY	18,18	19,38	19,08	19,31	19,24	0,343	16,24	18,76	16,09	14,87	15,47	0,025	
	AAG	14,08	14,32	15,24	15,05	14,46	0,231	14,16	13,47	13,27	12,81	12,85	0,569	
	OAG	9,02	8,53	9,17	8,96	8,64	0,316	8,13	6,66	7,13	6,85	6,46	0,031	
	KAG	8,95	8,88	8,78	8,75	8,64	0,842	6,32	5,32	5,56	4,69	4,47	0,004	
	OrtAG	10,68	10,58	11,06	10,92	10,58	0,465	9,54	8,48	8,65	8,11	7,92	0,048	

Tablo 4.6. Sol kanin dişin bulunduğu ve bulunmadığı bölgelerdeki verilerin cinsiyete ve yaşa göre değerlendirilmesi. $p<0,05$

Bukkal Konkavite

Bukkal konkavite için yapılan istatistiksel değerlendirmeler herhangi bir anterior diş bölgesinde bukkal konkavite varlığı tespit edilen bireyler arasında yapılmıştır. Değerlendirmeye dahil edilen 80 birey mevcuttur. Dahil edilen bireylerin yaşları 18-75 arasında değişmektedir. Yaş ortalaması $43,3\pm 15,4$ 'tür. Katılımcıların 44'ü kadın 36'sı erkektir. Bireylerin belirtilen bölgelerde diş bulunma oranları sırasıyla sağ santralde %91,2, sağ lateralde %87,5, sağ kaninde %90, sol santralde %92,5, sol lateralde %87,5 ve sol kaninde %88,8'dir.

Sağ ve sol maksillada diş bulunan bölgelerde bukkal konkavite bulunma oranı Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

	Bukkal Konkavite			Toplam
	N	Var	Yok	
Sağ Santral	N	17	56	73
	%	23,3	76,7	100
Sağ Lateral	N	31	39	70
	%	44,3	55,7	100
Sağ Kanin	N	19	53	72
	%	26,4	73,6	100
Sol Santral	N	15	59	74
	%	20,3	79,7	100
Sol Lateral	N	33	37	70
	%	47,1	52,9	100
Sol Kanin	N	13	58	71
	%	18,3	81,7	100

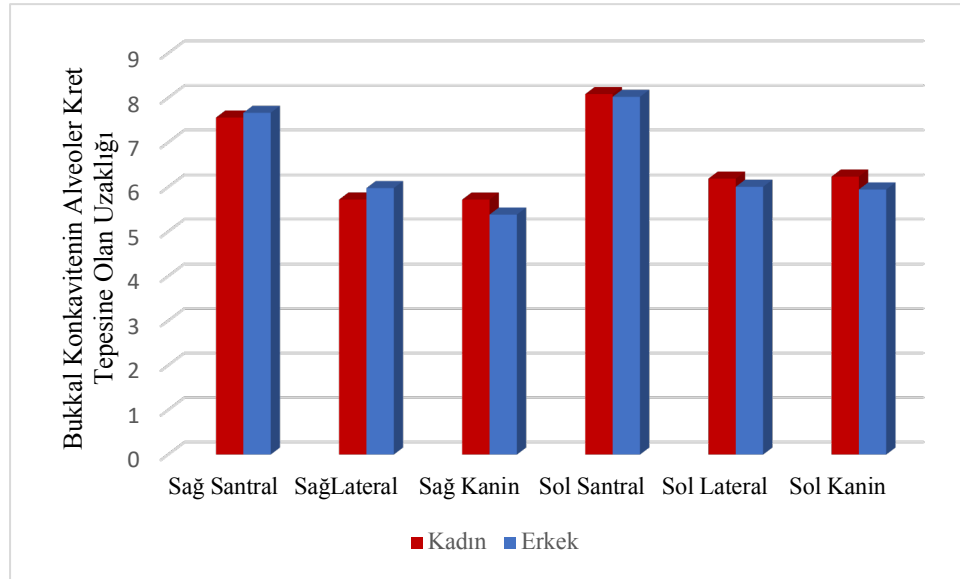
Tablo 4.7. Her bir diş bölgesinde bukkal konkavite bulunma oranı.

Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan ortalama uzaklıkları Tablo 4.8'de gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucunda altı diş bölgesi arasında bukkal konkavite olan alveoler kret tepesine olan uzaklıkları bakımından istatistiksel olarak en yüksek değere sahip dişler, sağ ve sol santral dişlerdir ($p < 0,05$).

	Ortalama	Std. Sapma
Sağ Santral	7,631	2,144
Sağ Lateral	5,819	1,915
Sağ Kanin	5,585	1,466
Sol Santral	8,062	1,608
Sol Lateral	6,115	1,707
Sol Kanin	6,169	1,680
χ^2		19,120
p		0,001

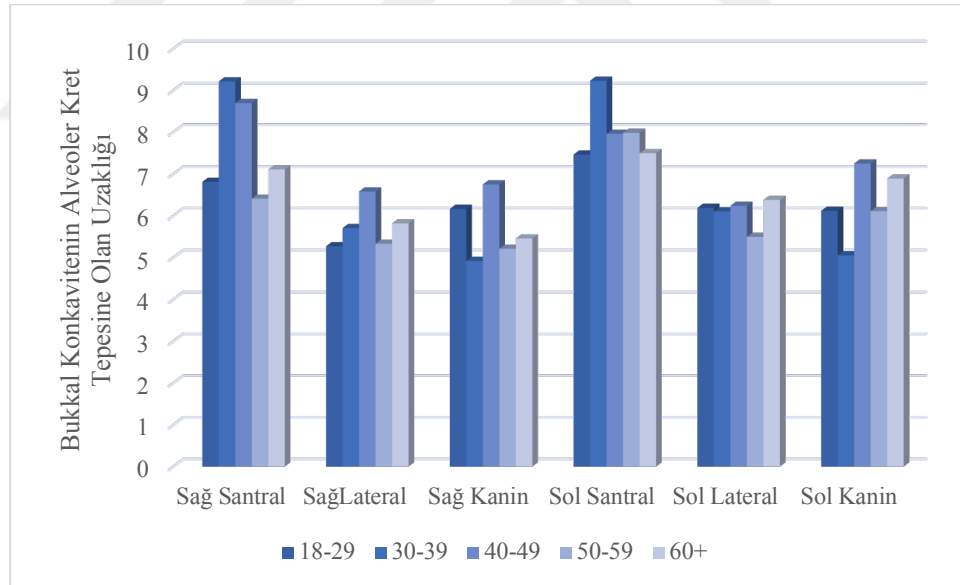
Tablo 4.8. Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklıkları. $p < 0,05$

Bukkal konkavite ile alveoler kret tepesi arası uzaklık ölçümü ortalamalarının cinsiyete göre kıyaslaması Grafik 4.1'de gösterilmiştir. Buna göre cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$).



Grafik 4.1. Bukkal konkavite ile alveoler kret tepesi arası uzaklık ölçümü ortalamalarının cinsiyete göre kıyaslaması.

Bukkal konkavite ile alveoler kret tepesi arası uzaklık ölçümü ortalamalarının yaş gruplarına göre kıyaslaması Grafik 4.2’de gösterilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$).



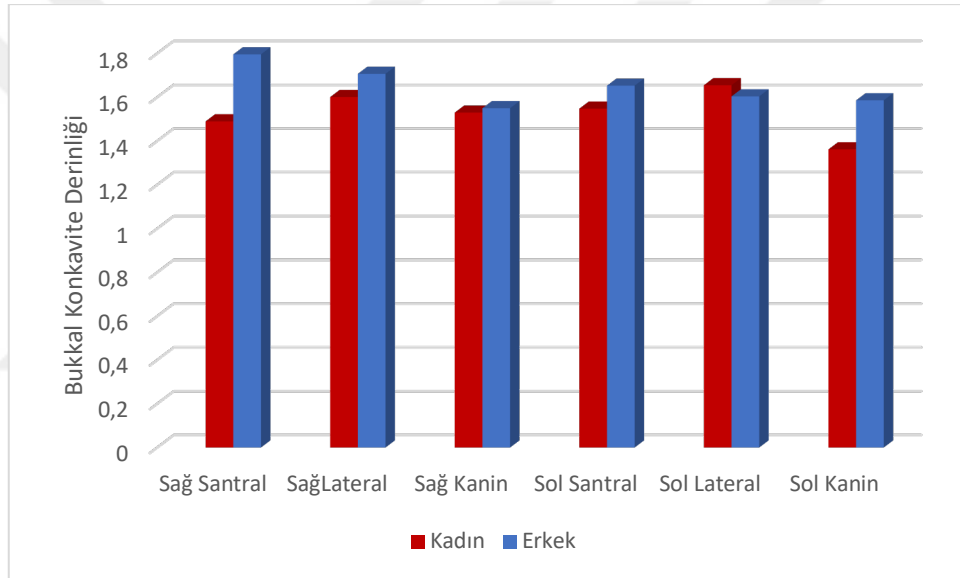
Grafik 4.2. Bukkal konkavite ile alveoler kret tepesi arası uzaklık ölçümü ortalamalarının yaş gruplarına göre kıyaslaması.

Bukkal konkavite derinliklerinin diş bölgelerine göre ölçüm sonuçlarının ortalaması Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Yapılan analizler sonucunda tüm dişler arasında, bukkal konkavite derinlikleri sağ kaninde ortalama 1,41 mm ve sol kaninde ortalama 1,54 mm bulunmuştur. Kanin dişlerde bukkal konkavite derinliğinin diğer dişlere göre daha az bulunması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

	Ortalama	Std. Sapma
Sağ Santral	1,694	0,586
Sağ Lateral	1,641	0,519
Sağ Kanin	1,538	0,429
Sol Santral	1,591	0,432
Sol Lateral	1,634	0,514
Sol Kanin	1,413	0,432
χ^2	24,622	
p	0,001	

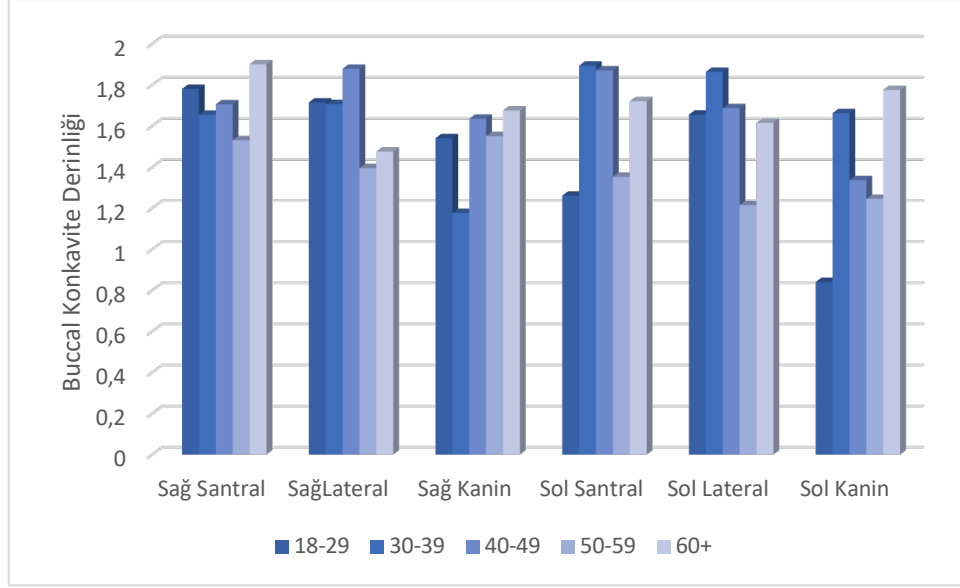
Tablo 4.9. Bukkal konkavite derinliklerinin diş bölgelerine göre ortalaması. $p < 0,05$

Cinsiyetlere göre bukkal konkavitenin ortalama derinliklerine dair bulgular Grafik 4.3’de gösterilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda kadın ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$).



Grafik 4.3. Ortalama bukkal konkavite derinliklerinin cinsiyete göre kıyaslaması.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bukkal konkavite ortalamalarının yaş gruplarına göre kıyaslaması Grafik 4.4’de gösterilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$).



Grafik 4.4. Ortalama bukkal konkavite derinliklerinin yaşa göre kıyaslanması.

4.1.2. Nazopalatin Kanal

Bireylerin insiziv foramen çapı, orta üçlüdeki NPK çapı ve nazal foramen çapları ortalamaları (Ort.) sırasıyla $4,47 \pm 1,40$ mm, $2,02 \pm 1,03$ mm, $4,99 \pm 3,20$ mm'dir. Kanal çapları genel ortalaması $3,83 \pm 1,42$ mm'dir. Tüm bireylerin NPK uzunlukları ortalamaları $12,94 \pm 2,88$ mm'dir. NPK'nın anteriorundaki kemik genişlikleri apikal, orta ve koronal bölgede sırasıyla $10,01 \pm 2,60$ mm, $6,57 \pm 1,67$ mm, $5,82 \pm 1,92$ mm olup, anterior kemik genişlik ortalamaları ise $7,47 \pm 1,55$ mm'dir. Ortalama anterior kemik uzunluğu ise $19,87 \pm 3,65$ mm'dir.

NPK ile ilgili verilerin cinsiyetler arasındaki kıyaslaması Tablo 4.10'de, yaş grupları arasındaki kıyaslaması Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

		N	Ort.	Std. Sapma	t	p
İnsiziv Foramen Çapı	K	262	4,23	1,35	-4,404	0,001
	E	188	4,81	1,41		
Orta Üçlüdeki Kanal Çapı	K	262	1,91	0,95	-2,881	0,004
	E	188	2,19	1,1		
Nazal Foramen Çapı	K	262	5	3,59	0,09	0,928
	E	188	4,97	2,58		
Ortalama Kanal Çapı	K	262	3,71	1,52	-2,054	0,041
	E	188	3,99	1,24		
Nazopalatin Kanal Uzunluğu	K	262	12,11	2,74	-7,612	0,001
	E	188	14,09	2,69		
Apikal Anterior Kemik Genişliği	K	262	9,78	2,25	-2,17	0,031
	E	188	10,32	3,01		
Orta Anterior Kemik Genişliği	K	262	6,24	1,52	-5,087	0,001
	E	188	7,03	1,76		
Koronal Anterior Kemik Genişliği	K	262	5,46	1,79	-4,817	0,001
	E	188	6,33	1,99		
Ortalama Anterior Kemik Genişliği	K	262	7,16	1,4	-5,065	0,001
	E	188	7,89	1,65		
Anterior Kemik Yüksekliği	K	262	19,48	3,53	-2,739	0,006
	E	188	20,43	3,75		

Tablo 4.10. NPK ile ilgili verilerin cinsiyete göre kıyaslaması. p<0,05

		N	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.	F	p
İnsiziv Foramen Çapı	18-29	66	4,12	1,21	1,43	7,50	2,916	0,021
	30-39	49	4,15	1,39	1,58	9,33		
	40-49	97	4,41	1,39	1,92	8,20		
	50-59	124	4,61	1,35	1,79	9,87		
	60+	111	4,71	1,53	,55	10,31		
Orta Üçlüdeki Kanal Çapı	18-29	66	1,72	0,95	,26	4,29	2,182	0,070
	30-39	49	1,92	1,02	,40	5,77		
	40-49	97	2,04	0,93	,51	4,13		
	50-59	124	2,16	1,12	,29	5,54		
	60+	111	2,05	1,00	,29	4,75		
Nazal Foramen Çapı	18-29	66	5,24	2,98	,54	14,45	0,192	0,943
	30-39	49	5,14	3,05	,78	13,45		
	40-49	97	5,00	2,75	,90	12,32		
	50-59	124	4,88	2,25	,64	10,22		
	60+	111	4,89	4,48	,74	45,00		
Ortalama Kanal Çapı	18-29	66	3,69	1,34	1,26	6,98	0,292	0,883
	30-39	49	3,74	1,31	1,30	6,92		
	40-49	97	3,82	1,29	1,63	6,77		
	50-59	124	3,88	1,16	1,19	6,87		
	60+	111	3,89	1,83	1,20	18,11		
Nazopalatin Kanal Uzunluğu	18-29	66	13,81	2,87	6,92	20,38	2,453	0,045
	30-39	49	12,86	2,73	7,41	19,33		
	40-49	97	13,18	2,74	6,91	19,64		
	50-59	124	12,59	3,16	5,58	21,93		
	60+	111	12,64	2,71	5,06	20,18		

		N	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.	F	p
Apikal Anterior Kemik Genişliği	18-29	66	10,61	2,95	4,09	17,93	1,383	0,239
	30-39	49	9,97	2,98	3,69	16,86		
	40-49	97	10,06	2,42	3,72	15,21		
	50-59	124	9,68	2,46	2,75	18,46		
	60+	111	10,00	2,52	3,71	17,38		
Orta Anterior Kemik Genişliği	18-29	66	7,25	1,70	3,22	11,18	4,985	0,001
	30-39	49	6,46	1,56	3,82	10,08		
	40-49	97	6,74	1,78	2,37	12,71		
	50-59	124	6,17	1,64	2,02	10,40		
	60+	111	6,54	1,50	2,79	10,74		
Koronal Anterior Kemik Genişliği	18-29	66	6,70	1,72	1,79	14,05	4,985	0,001
	30-39	49	6,37	1,77	4,16	15,03		
	40-49	97	6,19	1,57	1,15	10,44		
	50-59	124	5,71	2,11	1,58	14,07		
	60+	111	4,88	1,78	1,15	9,13		
Ortalama Anterior Kemik Genişliği	18-29	66	8,18	1,64	5,00	12,11	6,564	0,001
	30-39	49	7,60	1,49	4,57	10,69		
	40-49	97	7,66	1,51	4,37	12,43		
	50-59	124	7,19	1,52	2,83	11,16		
	60+	111	7,14	1,45	4,16	11,73		
Anterior Kemik Yüksekliği	18-29	66	21,14	3,05	13,73	27,42	8,178	0,001
	30-39	49	21,65	2,55	16,37	26,15		
	40-49	96	19,98	3,75	12,31	29,06		
	50-59	124	19,28	3,23	5,80	25,74		
	60+	111	18,90	4,26	8,40	29,54		

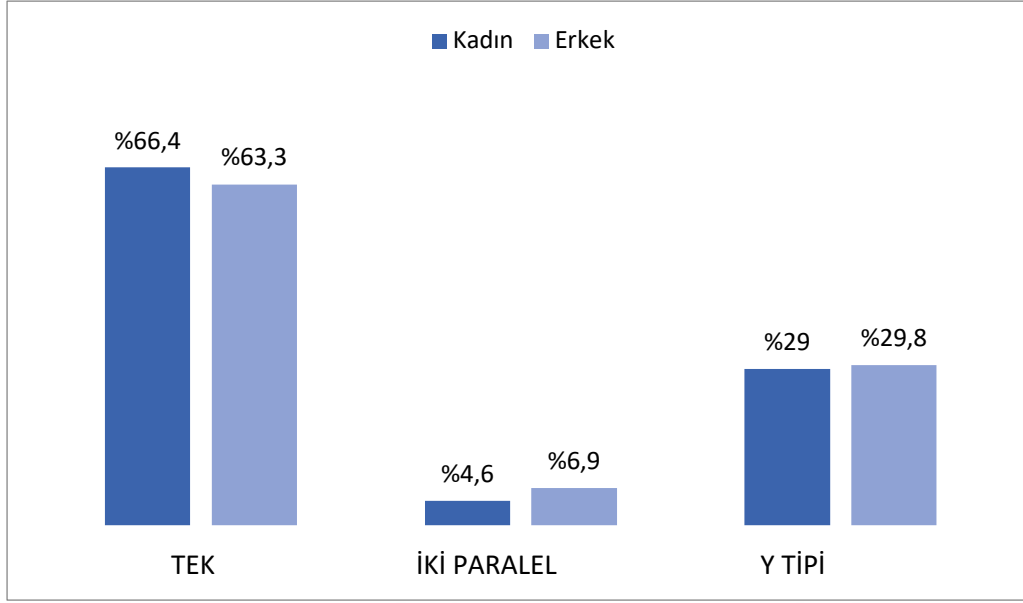
Tablo 4.11. Nazopalatin kanal ile ilgili verilerin yaşlara göre kıyaslaması. $p < 0,05$

NPK'nın anteriorunda diş bulunma durumuna göre anterior kemiğin ve NPK'nın değerlerinin değişimi Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

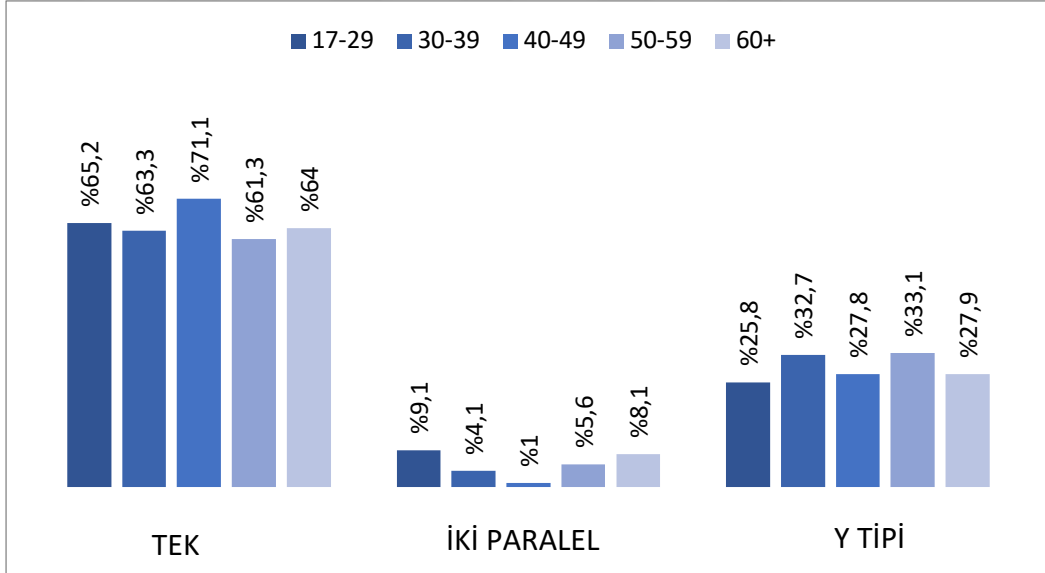
		Ort.	Std. Sapma	t	p
İnsiziv Foramen Çapı	D0	4,77	1,39	2,096	0,037
	D1	4,41	1,4		
Orta Üçlüdeki Kanal Çapı	D0	2,14	1,07	1,149	0,251
	D1	2	1,02		
Nazal Foramen Çapı	D0	5,2	5,16	0,647	0,518
	D1	4,94	2,61		
Ortalama Kanal Çapı	D0	4,04	2,03	1,456	0,146
	D1	3,78	1,25		
Nazopalatin Kanal Uzunluğu	D0	11,86	2,74	-3,715	0,001
	D1	13,17	2,86		
Apikal Anterior Kemik Genişliği	D0	10,08	2,56	0,276	0,783
	D1	9,99	2,62		
Orta Anterior Kemik Genişliği	D0	6,4	1,73	-0,963	0,336
	D1	6,6	1,65		
Koronal Anterior Kemik Genişliği	D0	4,12	2,06	-9,494	0,001
	D1	6,19	1,69		
Ortalama Anterior Kemik Genişliği	D0	6,87	1,54	-3,838	0,001
	D1	7,59	1,52		
Anterior Kemik Yüksekliği	D0	16,7	3,25	-9,291	0,001
	D1	20,55	3,36		

Tablo 4.12. NPK'nın anteriorunda diş bulunma durumuna göre anterior kemik ve NPK ile ilgili verilerin kıyaslanması. D0: diş bulunmayan bölgeler, D1: diş bulunan bölgeler.

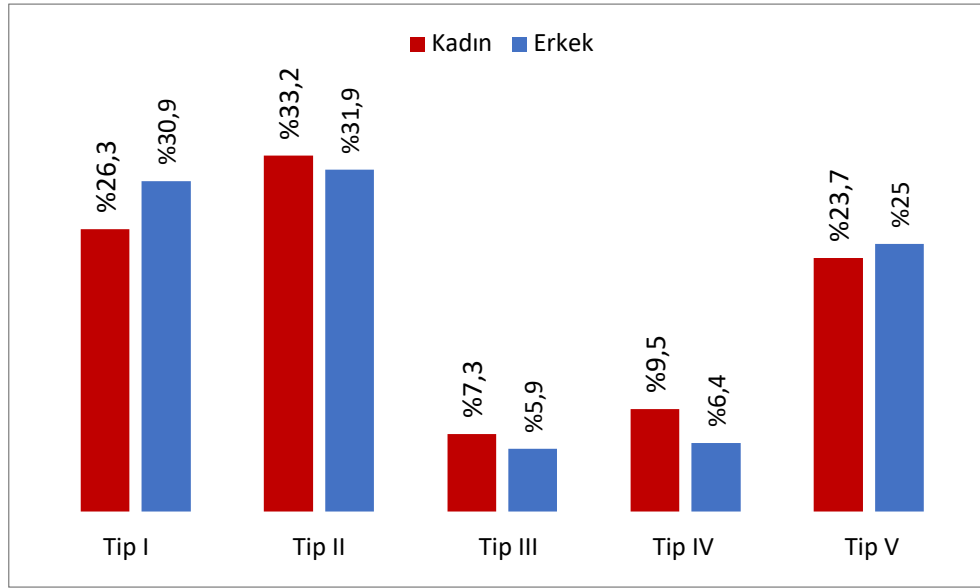
KIBT görüntülerin koronal incelenmesinde kaydedilen NPK tiplerinin cinsiyetlere göre dağılımı Grafik 4.5'te, yaş gruplarına göre dağılımı Grafik 4.6'da; sagittal incelemesinde kaydedilen NPK tiplerinin cinsiyetlere göre dağılımı Grafik 4.7'de, yaş gruplarına göre dağılımı Grafik 4.8'de gösterilmiştir.



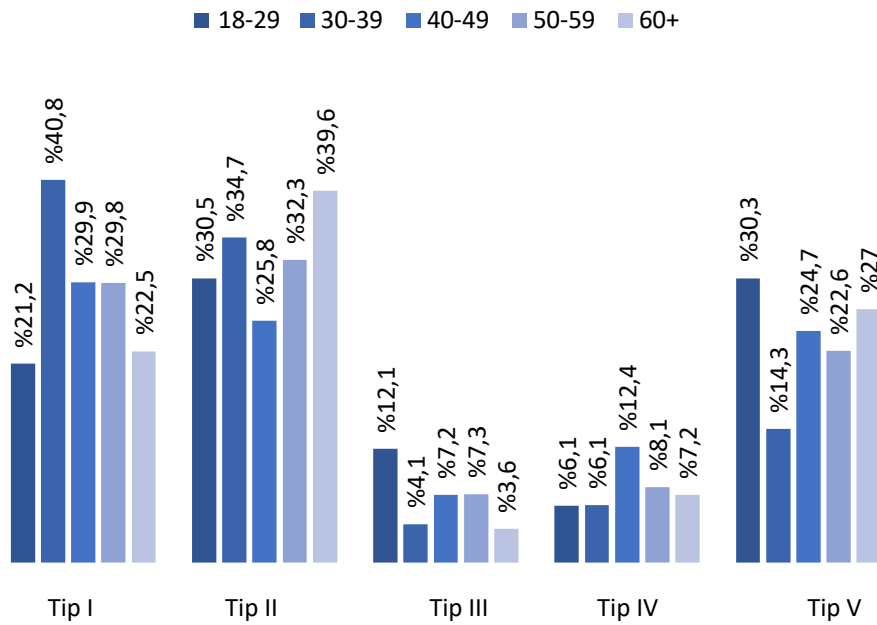
Grafik 4.5. Koronal incelenmede kaydedilen NPK tiplerinin cinsiyetlere göre dağılımı



Grafik 4.6. Koronal incelenmede kaydedilen NPK tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı.



Grafik 4.7. Sagittal incelemede kaydedilen NPK tiplerinin cinsiyetlere göre dağılımı.



Grafik 4.8. Sagittal incelemede kaydedilen NPK tiplerinin yaş gruplarına göre dağılımı.

4.1.3. Posterior Maksilla

Maksiller Sinüs

Maksiller sinüs incelemesi sırasında öncelikli olarak bölgede birinci molar dişin varlığına bakılmıştır. Sağ maksiller sinüste 239 bireyin bölgede birinci molar dişi bulunmazken, 211 bireyin birinci molar dişi bulunmaktadır. Sol maksiller sinüste ise 236 bireyin bölgede birinci molar dişi bulunmazken, 214 bireyin birinci molar dişi

bulunmaktadır. Sınıflamanın cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 4.13'te, yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 4.14'te gösterilmiştir. Sinüs membran kalınlığı ve morfolojisinin cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 4.15'de gösterilmiştir. Sinüs morfolojisinin yaşlara göre dağılımı Tablo 4.16'de, sinüs membranının yaşlara göre dağılımı Tablo 4.17'de gösterilmiştir. Sinüs membran kalınlığı ile sinüs morfolojisinin ilişkisi Tablo 4.18'de gösterilmiştir.

		SAĞ MAKSİLLER SİNÜS					Toplam	SOL MAKSİLLER SİNÜS					Toplam
		Tip1	Tip2	Tip3	Tip4	Tip5		Tip1	Tip2	Tip3	Tip4	Tip5	
K	N	33	53	9	3	21	119	48	45	10	9	20	132
	%	27,7	44,5	7,6	2,5	17,6	100	36,4	34,1	7,6	6,8	15,2	100
E	N	38	34	6	1	13	92	34	29	2	4	13	82
	%	41,3	37	6,5	1,1	14,1	100	41,5	35,4	2,4	4,9	15,9	100
Toplam	N	71	87	15	4	34	211	82	74	12	13	33	214
	%	33,6	41,2	7,1	1,9	16,1	100	38,3	34,6	5,6	6,1	15,4	100
	x ²	4,604						3,077					
	p	0,33						0,405					

Tablo 4.13. Sağ ve sol maksiller sinüs ile birinci molar dişin kökleri arasındaki ilişkinin cinsiyetlere göre dağılımı. p<0,05

		SAĞ MAKSİLLER SİNÜS					Toplam	SOL MAKSİLLER SİNÜS					Toplam
		Tip1	Tip2	Tip3	Tip4	Tip5		Tip1	Tip2	Tip3	Tip4	Tip5	
18-29	N	13	24	7	1	18	63	13	24	7	1	18	63
	%	20,6	38,1	11,1	1,6	28,6	100	20,6	38,1	11,1	1,6	28,6	100
30-39	N	10	18	2	0	4	34	10	18	2	0	4	34
	%	29,4	52,9	5,9	0,0	11,8	100	29,4	52,9	5,9	0,0	11,8	100
40-49	N	26	13	1	0	3	43	26	13	1	0	3	43
	%	60,5	30,2	2,3	0,0	7,0	100	60,5	30,2	2,3	0,0	7,0	100
50-59	N	12	23	2	1	6	44	12	23	2	1	6	44
	%	27,3	52,3	4,5	2,3	13,6	100	27,3	52,3	4,5	2,3	13,6	100
60+	N	10	9	3	2	3	27	10	9	3	2	3	27
	%	37,0	33,3	11,1	7,4	11,1	100	37,0	33,3	11,1	7,4	11,1	100
Toplam	N	71	87	15	4	34	211	71	87	15	4	34	211
	%	33,6	41,2	7,1	1,9	16,1	100	33,6	41,2	7,1	1,9	16,1	100
	x ²	36,440						41,115					
	p	0,003						0,001					

Tablo 4.14. Sağ ve sol maksiller sinüs ile birinci molar dişin kökeri arasındaki ilişkinin yaşlara göre dağılımı. p<0,05

SAĞ SİNÜS MEMBRAN KALINLIĞI						SOL SİNÜS MEMBRAN KALINLIĞI							
≤ 2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-15 mm	15 mm <	Toplam	≤ 2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-15 mm	15 mm <	Toplam		
168	39	36	12	7	262	K	N	165	39	33	13	262	
64,10	14,90	13,70	4,60	2,70	100,00	%	%	63,00	14,90	12,60	4,60	5,00	100,00
96	34	22	15	21	188	E	N	88	33	24	18	25	188
51,00	18,10	11,70	8,00	11,20	100,00	%	%	46,80	17,60	12,80	9,60	13,30	100,00
264	73	58	27	28	450	T	N	253	72	57	30	38	450
58,60	16,20	12,90	6,00	6,20	100,00	T	%	56,20	16,00	12,70	6,70	8,40	100,00
		20,709				x ²						18,682	
		0,008*				P						0,001*	
SAG MAKSILLER SINUS MORFOLOJISI						SOL MAKSILLER SINUS MORFOLOJISI							
Normal	Polipoid	Düzensiz	Tamamen Obstruktif	Toplam		Normal	Polipoid	Düzensiz	Tamamen Obstruktif	Toplam			
177	27	51	7	262	K	N	165	21	62	14	262		
67,60	10,30	19,50	2,70	100,00	%	%	63,00	8,00	23,70	5,30	100,00		
101	23	49	15	188	E	N	91	25	54	18	188		
53,70	12,20	26,10	8	100,00	%	%	48,40	13,30	28,70	9,60	100,00		
278	50	100	22	450	T	N	256	46	116	32	450		
61,80	11,10	22,20	5,10	100,00	%	%	56,90	10,20	25,80	7,10	100,00		
		13,653			x						12,595		
		0,008*			P						0,013*		

Tablo 4.15. Sağ ve sol maksiller sinüs membran kalınlığının ve morfolojisinin cinsiyetlere göre dağılımı. $p<0,05$



SAG MAKSILLER SINÜS
MEMBRAN KALINLIĞI

≤2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-15 mm	15 mm <
----------	-----------	------------	-------------	------------

Toplam

	N	47	7	2	5	5	66	40	15	5	3	3	66
18-29	%	71,2%	10,6%	3,0%	7,6%	7,6%	100,0%	60,6%	22,7%	7,6%	4,5%	4,5%	100,0%
30-39	N	33	7	6	2	4	52	36	5	5	2	4	52
	%	63,5%	13,5%	11,5%	3,8%	7,7%	100,0%	69,2%	9,6%	9,6%	3,8%	7,7%	100,0%
40-49	N	54	15	13	8	7	97	54	17	9	7	10	97
	%	55,7%	15,5%	13,4%	8,2%	7,2%	100,0%	55,7%	17,5%	9,3%	7,2%	10,3%	100,0%
50-59	N	68	22	19	8	7	124	65	19	16	13	11	124
	%	54,8%	17,7%	15,3%	6,5%	5,6%	100,0%	52,4%	15,3%	12,9%	10,5%	8,9%	100,0%
60+	N	62	22	18	4	5	111	58	16	22	5	10	111
	%	55,9%	19,8%	16,2%	3,6%	4,5%	100,0%	52,3%	14,4%	19,8%	4,5%	9,0%	100,0%
Toplam	N	264	73	58	27	28	450	253	72	57	30	38	450
	%	58,7%	16,2%	12,9%	6,0%	6,2%	100,0%	56,2%	16,0%	12,7%	6,7%	8,4%	100,0%
χ^2							15,518						19,360
p							0,487						0,250

Tablo 4.16. Sağ ve sol maksiller sinüs membran kalınlığının yaş gruplarına göre dağılımı. $p<0,05$



**SAĞ MAKSİLLER SİNÜS
MORFOLOJİSİ**

**SOL MAKSİLLER SİNÜS
MORFOLOJİSİ**

	Tamamen			Tamamen							
	Normal	Polipoid	Düzensiz	Obstruktif	Toplam	Normal	Polipoid	Düzensiz	Obstruktif	Toplam	
18-29	N	48	6	9	3	66	41	4	16	5	66
	%	72,7%	9,1%	13,6%	4,5%	100,0%	62,1%	6,1%	24,2%	7,6%	100,0%
30-39	N	33	4	11	4	52	37	4	10	1	52
	%	63,5%	7,7%	21,2%	7,7%	100,0%	71,2%	7,7%	19,2%	1,9%	100,0%
40-49	N	56	14	24	3	97	56	11	23	7	97
	%	57,7%	14,4%	24,7%	3,1%	100,0%	57,7%	11,3%	23,7%	7,2%	100,0%
50-59	N	72	13	30	9	124	63	14	35	12	124
	%	58,1%	10,5%	24,2%	7,3%	100,0%	50,8%	11,3%	28,2%	9,7%	100,0%
60+	N	69	13	26	3	111	59	13	32	7	111
	%	62,2%	11,7%	23,4%	2,7%	100,0%	53,2%	11,7%	28,8%	6,3%	100,0%
Toplam	N	278	50	100	22	450	256	46	116	32	450
	%	61,8%	11,1%	22,2%	4,9%	100,0%	56,9%	10,2%	25,8%	7,1%	100,0%
χ^2						10,457					10,224
p						0,576					0,596

Tablo 4.17. Sağ ve sol maksiller sinüs membran morfolojisinin yaş gruplarına göre dağılımı. p<0,05

		SİNÜS MEMBRAN KALINLIĞI						
		≤ 2 mm	2-5 mm	5-10 mm	10-15 mm	15 mm <	Toplam	
SİNÜS MORFOLOJİSİ	Normal	N	499	35	-	-	-	534
		(%)	%55,4	%3,9	-	-	-	%59,3
	Polipoid	N	-	18	37	23	18	96
		(%)	-	%2	%4,1	%2,5	%2	%10,7
	Düzensiz	N	-	112	74	21	9	216
		(%)	-	%12,4	%8,2	%2,3	%1	%24
	Tamamen Obstruktif	N	-	-	3	12	39	54
		(%)	-	-	%0,3	%1,4	%4,3	%6
	Toplam	N	517	145	115	57	66	900
		(%)	%57,4	%16,1	%12,8	%6,3	%7,3	%100

Tablo 4.18. Tüm bireylerin sinüs membran kalınlıklarıyla sinüs membran morfolojisi arasındaki ilişki. p<0,05

Bireyler maksiller sinüste septa varlığı açısından değerlendirildiğinde %75,6'sında sağ maksiller sinüsünde septa bulunmamaktadır. Septa bulunan bireyler septanın konumu ve sayısı açısından değerlendirildiğinde ise anterior (AS) %29,1, medyan (MS) %20,9, posterior (PS) %43,7 ve çoklu septa görülme oranı ise %7,3'tür. Bireylerin %74,7'sinde sol maksiller sinüsünde septa bulunmamaktadır. Sinüsünde septa bulunan bireyler septanın konumu ve sayısı açısından değerlendirildiğinde AS %29,8, MS %26,3, P %30,7 ve çoklu septa görülme oranı ise %12,2'dir. Sinüsünde septası bulunan bireylerde, septa konumlarının cinsiyete göre dağılımı Tablo 4.19'te gösterilmiştir. Tüm bireyler arasında septaların cinsiyete göre dağılımları Tablo 4.20'de, yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 4.21'de gösterilmiştir.

	SAĞ			SOL			
	Kadın	Erkek	Toplam	Kadın	Erkek	Toplam	
AS	N	22	10	32	20	14	34
	%	33,3%	22,7%	29,1%	29,4%	30,4%	29,8%
MS	N	16	7	23	20	10	30
	%	24,2%	15,9%	20,9%	29,4%	21,7%	26,3%
PS	N	25	23	48	18	17	35
	%	37,9%	52,3%	43,7%	26,4%	37,0%	30,7%
AS/MS	N	1	–	1	–	1	1
	%	1,5%	–	0,9%	–	2,3%	0,9%
AS/PS	N	3	1	4	8	3	11
	%	4,5%	1,5%	3,7%	11,8%	6,5%	9,6%
MS/PS	N	–	2	2	1	1	2
	%	–	3,00%	1,8%	1,5%	2,3%	1,7%
AS/MS/PS	N	–	1	1	1	–	1
	%	–	1,50%	0,9%	1,5%	–	0,9%
Toplam	N	66	44	110	68	46	114
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
x ²			3,125			1,547	
p			0,210			0,461	

Tablo 4.19. Septası bulunan bireylerde septa konumlarının cinsiyete göre dağılımı. p<0,05

	SAG MAKSİLLER SINÜSTE SEPTA SAYISI					SOL MAKSİLLER SINÜSTE SEPTA SAYISI					
	0	1	2	3	Toplam	0	1	2	3	Toplam	
K	N	196	60	6	0	196	194	57	10	1	262
	%	74,8%	22,9%	2,3%	0,0%	74,8%	74,0%	21,8%	3,8%	,4%	100,0%
E	N	147	38	2	1	147	145	39	4	0	188
	%	78,2%	20,2%	1,1%	0,5%	78,2%	77,1%	20,7%	2,1%	0,0%	100,0%
T	N	343	98	8	1	343	339	96	14	1	450
	%	76,2%	21,8%	1,8%	,2%	76,2%	75,3%	21,3%	3,1%	,2%	100,0%
x ²					2,847					10,133	
p					0,416					0,604	

Tablo 4.20. Septa sayısının cinsiyete göre dağılımı. p<0,05

	SAĞ MAKSİLLER						SOL MAKSİLLER					
	N	SİNÜSTE SEPTA SAYISI				Toplam	N	SİNÜSTE SEPTA SAYISI				Toplam
		0	1	2	3			0	1	2	3	
18-29	N	52	12	2	0	66	47	16	2	1	66	
	%	78,8%	18,2%	3,0%	0,0%	100,0%	71,2%	24,2%	3,0%	1,5%	100,0%	
30-39	N	40	11	0	1	52	42	10	0	0	52	
	%	76,9%	21,2%	0,0%	1,9%	100,0%	80,8%	19,2%	0,0%	0,0%	100,0%	
40-49	N	70	26	1	0	97	74	20	3	0	97	
	%	72,2%	26,8%	1,0%	0,0%	100,0%	76,3%	20,6%	3,1%	0,0%	100,0%	
50-59	N	96	26	2	0	124	90	30	4	0	124	
	%	77,4%	21,0%	1,6%	0,0%	100,0%	72,6%	24,2%	3,2%	0,0%	100,0%	
60+	N	85	23	3	0	111	86	20	5	0	111	
	%	76,6%	20,7%	2,7%	0,0%	100,0%	77,5%	18,0%	4,5%	0,0%	100,0%	
Toplam	N	343	98	8	1	450	339	96	14	1	450	
	%	76,2%	21,8%	1,8%	,2%	100,0%	75,3%	21,3%	3,1%	,2%	100,0%	
χ^2				11,943					10,133			
p				0,451					0,604			

Tablo 4.21. Septa sayısının yaş gruplarına göre dağılımı. $p < 0,05$

4.2. Mandibula

4.2.1. Mental Foramen

Sağ ve sol MF'in mandibuladaki konumsal değerlendirmesi Tablo 4.22'de gösterilmiştir. İnceleme sırasında sağ MF izlenmeyen bir birey değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

	N	Min.	Max.	Ort.	Std. Sapma
SAĞ MF	Alveol Kret	449	0,00	20,71	10,60
	Tepesine Uzaklık				3,88
	Mandibula Bazise Uzaklık	449	3,61	19,32	12,69
	Çap	449	1,31	6,98	3,23
SOL MF	Alveol Kret	450	0,00	19,10	10,44
	Tepesine Uzaklık				3,76
	Mandibula Bazise Uzaklık	450	0,00	21,50	12,78
	Çap	450	1,14	6,75	3,18
					0,90

Tablo 4.22. MF'in konumu ve çapına ait veriler. $p < 0,05$

Sağ MF bölgesinde dişi bulunan 236 birey ve dişi bulunmayan 213 birey ve sol MF bölgesinde dişi bulunan 236 kişi ve dişi bulunmayan 214 kişinin MF'inin mandibuladaki konumsal değerlendirilmesi gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler Tablo 4.23'da gösterilmiştir.

	SAĞ MF				SOL MF			
	N	Ort.	Std. Sapma	p	N	Ort.	Std. Sapma	p
Alveol Krete Tepesine Uzaklık	213	8,34	3,87	0,001	214	8,31	3,68	0,001
	236	12,64	2,52		236	12,37	2,60	
Mandibula Bazise Uzaklık	213	12,28	1,98	0,001	214	12,52	1,71	0,001
	236	13,05	1,68		236	13,02	2,05	
Çap	213	3,09	0,82	0,001	214	2,99	0,80	0,001
	236	3,36	0,89		236	3,36	0,94	

Tablo 4.23. MF'in dişli ve dişsiz bireylerde konumu ve çapına ait veriler. p<0,05

Sağ ve sol MF'in, o bölgede dişli bulunan 236 bireyde dişlere göre horizontal konum sınıflamasının cinsiyete göre dağılımı Tablo 4.24'de gösterilmiştir.

	SAĞ MF			SOL MF			
	Kadın	Erkek	Toplam	Kadın	Erkek	Toplam	
1	N	2	0	2	1	0	1
	%	1,6%	0,0%	,8%	,8%	0,0%	,4%
2	N	0	4	4	2	1	3
	%	0,0%	3,6%	1,7%	1,5%	1,0%	1,3%
3	N	5	1	6	6	2	8
	%	4,0%	,9%	2,5%	4,6%	1,9%	3,4%
4.	N	19	21	40	27	28	55
	%	15,3%	18,8%	16,9%	20,6%	26,7%	23,3%
5	N	28	21	49	34	23	57
	%	22,6%	18,8%	20,8%	26,0%	21,9%	24,2%
6	N	39	35	74	43	34	77
	%	31,5%	31,3%	31,4%	32,8%	32,4%	32,6%
7	N	28	23	51	12	12	24
	%	22,6%	20,5%	21,6%	9,2%	11,4%	10,2%
8	N	3	7	10	6	5	11
	%	2,4%	6,3%	4,2%	4,6%	4,8%	4,7%
Total	N	124	112	236	131	105	236
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
x²	11,493			3,799			
p	0,119			0,803			

Tablo 4.24. MF'in dişlere göre olan horizontal konum sınıflamasının cinsiyete göre dağılımı. p<0,05

Sağ ve sol MF'in mandibuladaki konumsal uzaklıklarının cinsiyetlere göre değerlendirilmesi Tablo 4.25'de, yaş gruplarına göre değerlendirilmesi de Tablo 4.26'de gösterilmiştir.

			N	Ort.	Std. Sapma	t	p
SAĞ MF	Alveol Kret	K	262	9,87	3,81		
	Tepesine Uzaklık	E	188	11,62	3,76	-4,829	0,001
	Mandibula Bazise Uzaklık	K	261	12,20	1,70		
		E	188	13,37	1,90	-6,82	0,001
	Çap	K	261	3,09	0,81		
		E	188	3,43	0,92	-4,127	0,001
SOL MF	Alveol Kret	K	262	9,82	3,69		
	Tepesine Uzaklık	E	188	11,30	3,69	-4,192	0,001
	Mandibula Bazise Uzaklık	K	262	12,29	1,87		
		E	188	13,46	1,75	-6,695	0,001
	Çap	K	262	3,03	0,81		
		E	188	3,40	0,97	-4,389	0,001

Tablo 4.25. MF'in mandibuladaki konumsal uzaklıklarının ve çapının cinsiyete göre değerlendirilmesi. p<0,05

		Std.			F	p	
		N	Ort.	Sapma			
SAĞ MF	Alveol Kret Tepesine Uzaklık	18-29	66	12,18	2,88	18,239	0,001
		30-39	52	12,41	3,05		
		40-49	97	11,57	3,00		
		50-59	124	10,13	3,76		
		60+	111	8,48	4,48		
	Mandibula Bazise Uzaklık	18-29	65	12,99	1,54	1,861	0,116
		30-39	52	12,79	1,64		
		40-49	97	12,91	2,00		
		50-59	124	12,64	1,99		
		60+	111	12,33	1,87		
Çap	18-29	65	3,37	,89	1,635	0,164	
	30-39	52	3,23	,90			
	40-49	97	3,36	1,00			
	50-59	124	3,18	,76			
	60+	111	3,10	,83			
SOL MF	Alveol Kret Tepesine Uzaklık	18-29	66	12,01	2,64	19,92	0,001
		30-39	52	12,08	2,99		
		40-49	97	11,42	3,05		
		50-59	124	10,16	3,65		
		60+	111	8,20	4,20		
	Mandibula Bazise Uzaklık	18-29	66	13,24	1,82	1,374	0,242
		30-39	52	12,73	2,05		
		40-49	97	12,78	2,23		
		50-59	124	12,77	1,54		
		60+	111	12,54	1,95		
Çap	18-29	66	3,32	,98	1,818	0,124	
	30-39	52	3,41	,93			
	40-49	97	3,15	,86			
	50-59	124	3,07	,86			
	60+	111	3,15	,89			

Tablo 4.26. MF'in mandibuladaki konumsal uzaklıklarının ve çapının yaş gruplarına göre değerlendirmesi. $p < 0,05$

4.2.2. Mandibular Kanal

Sağ MK'ı görüntülenemeyen birey sayısı 6 iken sol MK'ı görüntülenemeyen birey sayısı 16 olarak bulunmuştur. Görüntülenemeyen kanallar ölçümlere dahil edilmemiştir. Görünürlük oranları Tablo 4.27'de gösterilmiştir.

	SAĞ MK		SOL MK		Toplam	
	N	%	N	%	N	%
Görünmüyor	6	1,3	16	3,6	22	2,4
Neredeyse Görünmüyor	189	42,0	183	40,7	372	41,3
Neredeyse Görünüyor	174	38,7	178	39,6	352	39,1
Görünüyor	81	18,0	73	16,2	154	17,2
Toplam	450	100	450	100	900	100

Tablo 4.27. MK'ın görünürlük oranları. $p<0,05$

Sağ MF'den 10 mm uzakta yapılmış MK ölçümlerinde MK çapı ortalaması $3,43\pm 0,77$ mm, MK'dan alveoler kret tepesine uzaklık ortalaması $12,72\pm 5,03$ mm, bukkal kortikal kemiğe uzaklık ortalaması $4,65\pm 1,23$ mm, lingual kortikal kemiğe uzaklık ortalaması $2,57\pm 1,13$ mm, bazise uzaklık ortalaması ise $7,40\pm 1,96$ mm'dir. 20 mm uzakta yapılmış MK ölçümlerinde MK çapı ortalaması $3,52\pm 0,72$ mm, MK'dan alveoler kret tepesine uzaklık ortalaması $11,96\pm 5,07$ mm, bukkal kortikal kemiğe uzaklık ortalaması $5,62\pm 2,30$ mm, lingual kortikal kemiğe uzaklık ortalaması $2,36\pm 1,11$ mm, bazise uzaklık ortalaması ise $7,31\pm 2,06$ mm'dir.

Sol MF'den 10 mm uzakta yapılmış MK ölçümlerinde MK çapı ortalaması $3,46\pm 1,73$ mm, MK'dan alveoler kret tepesine uzaklık ortalaması $12,86\pm 5,09$ mm, bukkal kortikal kemiğe uzaklık ortalaması $4,58\pm 1,22$ mm, lingual kortikal kemiğe uzaklık ortalaması $2,47\pm 1,02$ mm, bazise uzaklık ortalaması ise $7,50\pm 1,90$ mm'dir. 20 mm uzakta yapılmış MK ölçümlerinde MK çapı ortalaması $3,61\pm 0,81$ mm, MK'dan alveoler kret tepesine uzaklık ortalaması $11,96\pm 5,14$ mm, bukkal kortikal kemiğe uzaklık ortalaması $5,62\pm 1,38$ mm, lingual kortikal kemiğe uzaklık ortalaması $2,33\pm 1,19$ mm, bazise uzaklık ortalaması ise $7,27\pm 1,95$ mm'dir.

Sağ MK'a dair verilerin cinsiyete göre değerlendirilmesi Tablo 4.28'te, yaş değerlendirmesi de Tablo 4.29'de gösterilmiştir. Sağ MK'dan 10 mm uzaklıkta diş bulunan birey sayısı 138 iken, 20 mm uzaklıkta diş bulunan birey sayısı 190'dır. MK ile dişlerin apeksleri arasındaki uzaklığın cinsiyetler ve yaşlar arasındaki değerlendirilmesi Tablo 4.30'da gösterilmiştir.

		10 mm uzaklık				20 mm uzaklık		
		N	Std.		p	Std.		p
			Ort.	Sapma		Ort.	Sapma	
Çap	K	259	3,28	0,69	0,001	3,37	0,67	0,001
	E	185	3,63	0,81		3,73	0,73	
Alveoler Kret Tepesine Uzaklık	K	259	11,66	4,90	0,001	10,97	5,03	0,001
	E	184	14,14	4,85		13,34	4,80	
Bukkal Kortikal Kemige Uzaklık	K	259	4,57	1,14	0,114	5,70	2,77	0,593
	E	185	4,76	1,34		5,58	1,39	
Lingual Kortikal Kemige Uzaklık	K	259	2,66	0,99	0,047	2,54	1,09	0,001
	E	185	2,44	1,29		2,11	1,09	
Mandibula Bazise Uzaklık	K	259	7,00	1,72	0,001	6,80	1,76	0,001
	E	185	7,95	2,12		8,02	2,24	

Tablo 4.28. Sağ MK'nın mandibula içindeki konumsal uzaklıklarının ve çapının cinsiyete göre değerlendirmesi. $p < 0,05$

		10 mm Uzaklık				20 mm uzaklık		
		N	Ort.	Std. Sapma	p	Ort.	Std. Sapma	p
Çap	18-29	65	3,46	0,81	0,656	3,64	0,78	0,234
	30-39	52	3,35	0,64		3,48	0,71	
	40-49	95	3,48	0,65		3,52	0,64	
	50-59	122	3,48	0,87		3,58	0,68	
	60+	110	3,36	0,77		3,41	0,78	
	Alveoler Kret Tepesine Uzaklık	18-29	64	16,15		3,25	0,001	
30-39	52	15,00	4,07	14,23	3,85			
40-49	95	13,78	4,18	13,11	4,64			
50-59	122	11,90	4,61	10,70	4,51			
60+	110	9,63	5,43	8,99	5,28			
Bukkal Kortikal Kemige Uzaklık	18-29	65	4,63	1,14	0,341	6,18		5,13
30-39	52	4,64	1,00	5,72		1,35		
40-49	95	4,54	1,15	5,39		1,20		
50-59	122	4,57	1,21	5,42		1,30		
60+	110	4,86	1,46	5,76		1,31		
Lingual Kortikal Kemige Uzaklık	18-29	65	2,12	0,84		0,002	1,92	0,77
30-39	52	2,65	1,22	2,48	1,26			
40-49	95	2,45	1,04	2,36	1,15			
50-59	122	2,69	1,12	2,49	1,18			
60+	110	2,78	1,26	2,41	1,03			
Mandibula Bazise Uzaklık	18-29	65	7,34	2,28	0,972		6,92	2,34
30-39	52	7,29	1,73	6,90		1,72		
40-49	95	7,50	2,11	7,54		2,10		
50-59	122	7,42	1,92	7,39		2,24		
60+	110	7,39	1,77	7,43		1,77		

Tablo 4.29. Sağ MK'nın mandibula içindeki konumsal uzaklıklarının ve çapının yaş gruplarına göre değerlendirmesi. $p < 0,05$

		10 mm uzaklık				20 mm uzaklık			
		N	Ort.	Std. Sapma	p	N	Ort.	Std. Sapma	p
Sağ MK'dan Apeks	K	70	5,84	3,01	0,109	106	5,45	2,93	0,279
	E	68	6,76	3,66		84	5,91	3,12	
18-29		54	5,58	2,88		61	4,93	2,71	
30-39		20	7,49	3,11		31	6,29	2,42	
40-49		35	6,56	4,37	0,100	48	5,89	3,90	0,159
50-59		20	5,84	2,28		37	5,70	2,62	
60+		9	7,93	3,29		13	6,65	2,62	

Tablo 4.30. MK ile dişlerin apeksleri arasındaki uzaklığın cinsiyet ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesi. $p < 0,05$

Sol MK'a dair değerlerin kadın erkek kıyaslaması Tablo 4.31'de, yaş değerlendirmesi de Tablo 4.32'de gösterilmiştir. Sol MK'dan 10 mm uzaklıkta diş bulunan birey sayısı 136 iken, 20 mm uzaklıkta diş bulunan birey sayısı 175'dir.

		10 mm uzaklık				20 mm uzaklık			
		N	Ort.	Std. Sapma	p	Ort.	Std. Sapma	p	
Çap	K	250	3,24	0,68	0,002	3,43	0,72	0,001	
	E	184	3,76	2,51		3,84	0,85		
Alveoler Kret Tepesine Uzaklık		K	250	11,96	5,19	0,001	11,12	5,32	0,001
		E	184	14,08	4,69		13,12	4,66	
Bukkal Kortikal Kemiğe Uzaklık		K	250	4,54	1,22	0,346	5,60	1,34	0,665
		E	184	4,65	1,22		5,66	1,43	
Lingual Kortikal Kemiğe Uzaklık		K	250	2,56	1,00	0,034	2,54	1,21	0,001
		E	184	2,35	1,03		2,06	1,10	
Mandibula Bazise Uzaklık		K	249	7,03	1,74	0,001	6,90	1,64	0,001
		E	184	8,14	1,93		7,77	2,20	

Tablo 4.31. Sağ MK'ın mandibula içindeki konumsal uzaklıklarının ve çapının cinsiyete göre değerlendirilmesi. $p < 0,05$

		10 mm Uzaklık				20 mm uzaklık			
		N	Ort.	Std. Sapma	p	Ort.	Std. Sapma	p	
Çap	18-29	66	3,86	1,08	0,300	66	3,63	0,295	
	30-39	51	3,50	0,67		51	3,58		
	40-49	96	3,48	0,74		96	3,66		
	50-59	118	3,34	0,71		118	3,68		
	60+	103	3,31	0,80		103	3,46		
Alveoler Kret Tepesine Uzaklık	18-29	66	16,48	3,17	0,001	66	16,21	0,001	
	30-39	51	14,84	3,67		51	14,55		
	40-49	96	13,73	4,23		96	12,84		
	50-59	118	12,06	4,85		118	10,50		
	60+	103	9,66	5,56		103	8,82		
Bukkal Kortikal Kemige Uzaklık	18-29	66	4,76	1,11	0,659	66	5,93	0,231	
	30-39	51	4,63	1,11		51	5,77		
	40-49	96	4,52	1,25		96	5,56		
	50-59	118	4,49	1,19		118	5,46		
	60+	103	4,61	1,35		103	5,60		
Lingual Kortikal Kemige Uzaklık	18-29	66	2,08	0,84	0,002	66	1,79	0,001	
	30-39	51	2,54	1,20		51	2,54		
	40-49	96	2,36	0,97		96	2,14		
	50-59	118	2,57	0,97		118	2,42		
	60+	103	2,68	1,05		103	2,67		
Mandibula Bazise Uzaklık	18-29	65	7,43	2,61	0,823	66	6,54	0,004	
	30-39	51	7,29	1,86		51	6,91		
	40-49	96	7,68	1,71		96	7,59		
	50-59	118	7,51	1,70		118	7,49		
	60+	103	7,48	1,80		103	7,38		

Tablo 4.32. Sağ MK'nın mandibula içindeki konumsal uzaklıklarının ve çapının yaş gruplarına göre değerlendirilmesi. $p < 0,05$

Sonuç olarak anterior maksillada diş bulunan bölgelerde ve diş bulunmayan bölgelerde alveoler kemik yükseklik ve genişlik değerleri genel olarak cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Erkek bireylerdeki değerler kadın bireylere göre daha yüksektir. Yaş gruplarına göre değerlendirmede apikal kemik yüksekliği, 60 yaş üstü bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Diğer ölçüm yapılan parametrelerde ise yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmamasına rağmen yaşın artmasıyla birlikte değerler doğrusal olmasa da azalmış olarak gözlenmiştir.

Bukkal konkavitenin en fazla oranda görüldüğü bölgeler sağ ve sol lateral dişler olarak belirtilmiştir. Bukkal konkavite yerinin alveoler kret tepesine en uzak olduğu dişler, sağ ve sol santral dişlerdir. Bukkal konkavite derinliği ve alveoler kret

tepesine olan uzaklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

NPK ile ilgili ölçümlerin cinsiyetlere göre kıyaslamasında (nazal foramen çapı hariç) erkeklere ait değerler kadınlardan yüksek bulunmuştur. Yaş gruplarına göre kıyaslamasında ise insiziv foramen çapının yaşla birlikte anlamlı düzeyde genişlediği gözlenmiştir. NPK uzunluğu ise en yüksek 50-59 yaş grubunda görülürken, 30-39 yaş grubunda da en düşük değere sahip olarak bulunmuştur. İnsiziv foramen çapı dış bulunmayan bölgelerde dış bulunan bölgelere göre daha geniş bulunmuştur. NPK uzunluğu da dış bulunan bireylerde daha uzun bulunmuştur.

NPK'nın anteriorunda bulunan alveoler kemik ile ilgili verilerin cinsiyetlere göre kıyaslamasında verilerin tümü erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. Yaş grupları kıyaslamasında ise 18-29 yaşlar arasındaki bireyler (apikal anterior kemik genişliği hariç) en yüksek değerlere sahip olan grup olarak bulunmuştur. Anterior alveoler kemikte dış bulunan ve dış bulunmayan bölgelerin kıyaslamasında (apikal ve orta bölgelerdeki alveoler kemik genişliği hariç) dış bulunan bölgelerdeki veriler daha yüksek bulunmuştur.

NPK'nın koronal sınıflamasında cinsiyetler arasında anlamlı farklılık gözlenmemişken; en fazla görülme oranı tek kanal tipi, en az görülme oranı da iki paralel kanal tipi olarak bulunmuştur.

NPK'nın sagittal sınıflamasında en fazla görülme oranı Tip II, en az görülme oranı Tip III kanal olarak bulunmuştur.

Maksiller sinüs membran kalınlığının ve morfolojisinin cinsiyetlere göre kıyaslamasında anlamlı farklılık görülmüştür. Erkek bireylerde membran kalınlığı ve membran düzensizlikleri kadın bireylere göre daha fazla bulunmuştur.

Maksiller sinüste septa en fazla posterior bölgede gözlenmiştir.

MF'in en fazla görülme oranı ikinci premoların uzun aksı olarak bulunmuştur. MF'in bulunduğu bölgede dış bulunan bireylerdeki veriler dış bulunmayanlara göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Cinsiyetlere göre verilerin kıyaslamasında erkek bireylerin değerleri kadın bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yaş gruplarına göre kıyaslamasında ise yaş arttıkça değerlerin azaldığı gözlenmiştir.

MK'ın çapı ve mandibuladaki konumsal uzaklığına dair yapılmış ölçümlerin cinsiyetlere göre kıyaslanmasında (bukkal kortikal kemiğe olan uzaklık hariç) erkeklerin değerleri kadın bireylere göre yüksek bulunmuştur. Yaş gruplarına göre kıyaslamasında da alveoler kret tepesine olan uzaklığın yaş arttıka azaldığı görölmüştür.



5. TARTIŞMA

5.1. Maksilla

5.1.1. Anterior Maksilla

Diş çekiminden sonra oluşan rezorbsiyon sonucu alveoler kemiğin yüksekliği ve genişliği azalır (Schropp ve ark. 2003; Araújo ve Lindhe 2005; Cardaropoli ve ark. 2005; Araújo ve ark. 2006; Ferrus ve ark. 2010) Komşu anatomik yapıları korumak ve uygun konumda implantı konumlandırmak için implant yapılması planlanan bölgedeki alveoler kemiğin boyutunun preoperatif olarak ayrıntılı değerlendirilmesinin, özellikle immediat implant planacak vakalarda çok önemli olduğu konusunda fikir birliği mevcuttur (Eufinger ve ark. 1997).

Tao ve ark. (2017), maksilla anterior dişlerin apikal kemik yüksekliklerini inceledikleri bir çalışmada ortalama apikal kemik yüksekliği değerleri santral dişlerde 9.2 mm, lateral dişlerde 10 mm ve kanin dişlerde 8.1 mm bulunmuştur. Çalışmada apikal kemik yüksekliğinin cinsiyete göre kıyaslamasında anlamlı fark bulunmamıştır. Yaş grupları arasında yapılan değerlendirilmede 31-50 ve 51-75 yaş grubundakilerin apikal kemik yüksekliği 19-30 yaş grubundan daha yüksek bulunmuştur (Tao ve ark. 2017). Bu çalışmada da benzer olarak apikal kemik miktarı ortalaması santral dişlerde 8,65 mm, lateral dişlerde 9,02 mm, kanin dişlerde de 6,56 mm olarak bulunmuştur. Ayrıca yaş gruplarına göre değerlendirme yapıldığında 18-29 yaş grubu en düşük apikal kemik miktarına sahip grupken, 60 yaş üstü bireyler en fazla apikal kemik miktarında sahip grup olarak bulunmuştur.

Anterior dişler bölgelerindeki ölçümlerde diş bulunmayan bölgelerdeki alveoler yükseklik dışında tüm bölgelerde kemik değerleri erkeklerde kadınlardan daha fazla bulunmuştur.

Çekimden önce bulunan alveoler kretin boyutu ve bukkalde kalacak kemik miktarı immediat implant yerleştirmeyi planlamak için önemli olan prognostik faktörlerden biridir (Braut ve ark. 2012). Anterior maksilladaki implant uygulamasından sonra başarılı osseointegrasyonun elde edilmesinin yanı sıra tatmin edici estetik sonuçların da sağlanması beklendiğinden daha zorlu vakalardır (Belser ve ark. 1998; Buser ve ark. 2004).

Yapılmış bir kadavra çalışmasında, KIBT değerlendirilmesinde bukkal alveoler konkavitenin konumu ve derinliği değerlendirildiğinde bulunan en önemli veri, tüm anterior dişlerde labial konkavitenin var olduğu ve en derin bukkal konkavitenin lateral dişler bölgesinde olduğu gözlenmiştir (Chung ve ark. 2017). Yine aynı çalışmada bukkal konkavitenin alveoler kemiğin apikalinde konumlandığı gösterilmiştir (Chung ve ark. 2017). Zhang ve ark. (2015) ön dişleri değerlendirdikleri bir çalışmada ön dişler arasında en yüksek oranda lateral dişlerde ve en düşük oranda da kanin dişlerde bukkal konkavite olduğunu bulmuşlardır. Yine yakın zamanda yapılmış estetik bölgedeki bukkal konkaviteyi inceleyen bir kadavra çalışmasında Zhang ve ark. (2015)'na benzer sonuçlar bulunmuştur (Chung ve ark. 2017). Bu çalışmada da literatür ile benzer şekilde maksilla anterior dişler arasında en yüksek oranda bukkal konkaviteye sahip dişler sağ ve sol lateral dişler olarak bulunmuştur.

Koreli yetişkinlerde maksiller anterior bölgedeki bukkal kemiğin analiz edildiği bir çalışmada kök apekslerinin altında kalan kemikteki bukkal konkavite uzaklığı değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre en yüksek bukkal konkavite derinliği santral dişlerde gözlenmiştir (Lee ve ark. 2010). Bu çalışmada bukkal konkavite derinliği en az olan dişler sağ ve sol kanin dişler olarak bulunmuştur.

İmplant operasyonu esnasında primer stabilitesi tehlikeye atabilecek ve cerrahi prosedürleri kompleks hale getirebilecek bukkal alveoler kemikte fenestrasyon oluşma durumu bukkal kemikteki konkavitenin boyutuyla ilişkilidir (Chan ve ark. 2014). Bu durumun ayrıntılı değerlendirilmesi özellikle immediat implant operasyonlarında daha da önemlidir, çünkü açığa çıkmış implant yüzeyini örtmek için ilave işlemler gerekebilir (Capelli ve ark. 2013). Bariyer membran kullanılarak yapılan rehberli kemik rejenerasyonu bukkalde oluşan fenestrasyon defektlerinin düzeltilmesi için yardımcı olabilir (Steigmann ve Wang 2006; Fu ve ark. 2014). Mevcut çalışmaya göre immediat implant uygulamasında bukkal perforasyon riskinin en yüksek olduğu bölge sağ ve sol maksilla lateral kesici dişleridir. Bu durumun nedeni olarak lateral dişin komşuluğundaki bukkal konkaviteyi yaratan lateral fossanın varlığı gösterilmiştir (White ve Pharoah 2008). Bukkal perforasyon riskini azaltmak için giriş kavitesinin uzun eksenini bukkal alveoler kemiğe paralel olabilir ya da konik implantlar kullanılabilir (Lee ve ark. 2010). Yine implantın pozisyonu daha aksiyale yerleştirilip, açılı abutment kullanılarak bir restorasyon yapılabilir (Chan ve ark. 2011).

5.1.2. Nazopalatin Kanal

NPK hacmi, uzunluğu, çapı ve bu alanlardaki kemik kalınlığı ile komđu diş köklerine olan konumuyla ilgili bireysel ve yaşa bağlı çok fazla varyasyona sahip bir anatomik yapıdır (Al-Amery ve ark. 2015). Santral dişlerin kökleri ve NPK arasındaki yakın anatomik ilişki nedeniyle bu bölgedeki implant operasyonlarından önce dikkatli bir radyografik analiz yapılması gereklidir. KIBT, ilgili yapıların net ve artefaksız bir şekilde gözlenmesini sağlar (Friedrich ve ark. 2015). NPK'ın görüntülenmesi için KIBT kullanılarak yapılmış bazı çalışmalar bu bölgede etnik farklılıklara bağlı olarak çeşitli varyasyonlar görülebileceğini belirtirken (Güncü ve ark. 2012; Etoz and Sisman 2014), etnik farklılıkların bölge anatomisine etkisini reddetmiştir çalışmalar da mevcuttur (Al-Amery ve ark. 2015).

Literatürde ortalama NPK uzunluğuna dair farklı veriler vardır. Çeşitli BT çalışmalarında ortalama NPK uzunluğunu Friedrich ve ark. (2015) 11,15 mm, Song ve ark. (2009) 11,5 mm, Bornstein ve ark. (2011) 10,99 mm, Panjnoush ve ark. (2016) 14,1 mm, Al-Amery ve ark. (2015) 16,33 mm, Mraiwa ve ark. (2004) 8,1 mm ve Mardinger ve ark. (2008) ise 8 ile 13 mm arasında olarak belirtmişlerdir. Verilerin arasında bu farklılıkların olması farklı kesitlerden ölçüm yapılmasına bağlanabilir. Örnek gösterilen çalışmalardan Song ve ark. (2009) ve Panjnoush ve ark. (2016) kanal uzunluk ölçümlerini sagittal kesitlerden yapmamışlardır. Bu çalışmada kanal uzunluk ölçümleri sagittal kesitlerden yapılmıştır ve NPK uzunluğunun ortalaması 12,94 mm olarak bulunmuştur. Bazı çalışmalarda kesitsel görüntülerde kanal uzunlukları için cinsiyetler arasında farklılıklar (erkeklerde kadınlara göre daha fazla) tanımlanmişken (Bornstein ve ark. 2011; Thakur ve ark. 2013; Etoz ve Sisman 2014; Acar ve Kamburoğlu 2015), bazı çalışmalarda da cinsiyetlere göre kanal uzunluğunun değişmediği savunulmuştur (Al-Amery ve ark. 2015; Panjnoush ve ark. 2016). Bu çalışmada da NPK uzunluğu erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak daha fazla bulunmuştur. Bir grup çalışma yaşın kanal uzunluğuna etkisi olmadığını vurgulamışken (Song ve ark. 2009; Etoz ve Sisman 2014; Acar ve Kamburoğlu 2015); bir grup çalışma da yaş ile kanal uzunluğunun değiştiğini göstermiştir. Yaşa bağlı kanal uzunluğunda azalma olduğunu belirten çalışmalar olduğu gibi (Bornstein ve ark. 2011; Panjnoush ve ark. 2016), yaşa bağlı kanal uzunluğunun arttığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Mardinger ve ark. 2008; Liang ve ark. 2009). Bu çalışmada en yüksek kanal uzunluğu ortalama 13,81 mm ile 18-29 yaş aralığındaki

bireylerdeyken, en düşük kanal uzunluğu da ortalama 12,59 mm ile 50-59 yaş aralığındaki bireylerde bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arasında yaşla birlikte kanal uzunluğunda orantılı bir azalma gözlenmese de genel olarak genç bireylerde kanal uzunluğunun daha yüksek olduğu belirtilebilir .

Bazı çalışmalarda nazal foramenin genişliği ve sayısının yaşa bağlı olmadığı gösterilmişken (Song ve ark. 2009; Etoz and Sisman 2014; Acar and Kamburoğlu 2015), yaşa bağlı azaldığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Friedrich ve ark. 2015). Nazal foramen çapının cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişmediğini gösteren birçok çalışma mevcuttur (Mraiwa ve ark. 2003; Bornstein ve ark. 2011; Al-Amery ve ark. 2015; Panjnoush ve ark. 2016). Bu çalışmada da benzer olarak nazal foramenin çapı cinsiyete ve yaşa bağlı olarak değişmemiştir.

Literatürde insiziv foramen genişliğinin erkeklerdeki ortalamasının kadınlardan daha fazla olduğunu gösteren birçok çalışma (Mraiwa ve ark. 2003; Güncü ve ark. 2012; Fernández-Alonso ve ark. 2014; Al-Amery ve ark. 2015) görülebildiği gibi, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı olmadığını aktaran çalışmalar da (Bornstein ve ark. 2011; Panjnoush ve ark. 2016) mevcuttur. İnsiziv foramen genişliğinin üst çenede diş bulunmasıyla değiştiğinin belirtildiği çalışmalar vardır. Bu yazarlar diş çekimiyle birlikte genişleyen sinüsün insiziv forameni de genişletebileceğini ileri sürmüştür (Mardinger ve ark. 2008), ancak bu hipotez zamanla çürütülmüştür (Güncü ve ark. 2012; Etoz and Sisman 2014). Bazı çalışmalarda yaşla birlikte foramen genişliğinin değişmediği belirtilmişken (Bornstein ve ark. 2011; Etoz and Sisman 2014), aksine yaşla birlikte genişliğin azaldığını da belirten çalışmalar mevcuttur (Panjnoush ve ark. 2016). Bu çalışmaya göre insiziv foramen çapı erkeklerde kadınlara göre daha fazla bulunmuştur. Yaşa bağlı olarak insiziv kanal çapı istatistiksel olarak anlamlı ve doğrusal olarak artmıştır.

NPK'nın anteriorundaki kemiğin boyutları, immediat implant planlaması için önemlidir. Anterior kemik genişliği korondan apikale doğru artar (Asaumi ve ark. 2010; Bornstein ve ark. 2011; Güncü ve ark. 2012; Tözüm ve ark. 2012). Bazı çalışmalarda NPK'nın bazal kemiğin boyutunun yaşam boyu önemli ölçüde değiştirmedeği belirtilmiştir (Cheng ve ark. 1997). Bu bilgiyi destekleyecek şekilde genç ve yaşlı bireyler arasında bazal kemiğin boyutlarının benzer olduğu gösterilmiştir. (Al-Amery ve ark. 2015). Ayrıca çalışmacılar yaşlanmanın anterior

maksiller kemik genişliğinin azalmasına neden olduğunu belirtilmiş ve bu durumun sebebi olarak da hastaların yaşları arttıkça büyük olasılıkla ön dişlerini kaybettiği gerçeğiyle ilişkili olduğu düşünülmüştür (Artzi ve ark. 2000; Mardinger ve ark. 2008; Tözüm ve ark. 2012). Ancak bir çalışmada tamamen dişli hastalarda bile yaş arttıkça kemik genişliğinin azaldığı gösterilmiştir (Al-Amery ve ark. 2015). Bu çalışmada da yaş arttıkça anterior kemik yüksekliği, koronal ve orta üçlüdeki kemik genişliğinin azaldığı, apikal kemik genişliğinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişmediği bulunmuştur. Bu durum yaşla birlikte kemiğin remodelasyonunun azalmasına ve osteoklastik aktivitesinin artmasına bağlanabilir. Birçok çalışmada kemik genişliği erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur (Liang ve ark. 2009; Bornstein ve ark. 2011; Güncü ve ark. 2012; Tözüm ve ark. 2012; Al-Amery ve ark. 2015); cinsiyetlere göre anlamlı farklılığın gözlenmediği çalışmalar da mevcuttur (Panjnoush ve ark. 2016). Bu çalışmadaki veriler de cinsiyete bağlılık göstermektedir. Anterior kemiğe dair yapılan tüm ölçümler, erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak daha fazla bulunmuştur. Bu yüzden kadın bireylerde bu bölgelere planlanacak implant operasyonlarında dikkatli olunması gerektiği düşünülebilir.

NPK'nın koronal düzlem incelemelerinde çok fazla çeşitlilik vardır (Pasler ve Visser 2003; Mraiwa ve ark. 2004; Liang ve ark. 2009; Bornstein ve ark. 2011). Koronal morfoloji üzerine yapılmış bir çalışmada en yüksek görülme oranı birden fazla nazal foramen grubuyken en düşük görülme oranı da iki ayrı kanala sahip grup olarak bulunmuştur (Bornstein ve ark. 2011; Friedrich ve ark. 2015). Bornstein ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada tek kanal oranının %45, ikiye ayrılmış kanal oranını %15, Y şeklindeki kanal oranını ise %40 olarak bulmuşlardır; Panjnoush ve ark. (2016) tek kanal oranını %66,6, ikiye ayrılmış kanal oranını %23,1, Y şeklindeki kanal oranını %10,4; Song ve ark. (2009) tek kanal oranını %42,9 bulmuşlardır. Bu çalışmada da benzer bir sınıflandırmayla tek kanal oranı %65,1, iki kanal oranı %5,6 ve Y şeklindeki kanal oranı ise %29,3 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre de Bornstein ve ark. (2009) ve Panjnoush ve ark. (2016)'nın çalışmasına benzer olarak tek kanal görülme oranı en yüksek, yine Bornstein ve ark. (2009)'a benzer olarak iki ayrı kanal varlığının en düşük oranda gözleendiği bulunmuştur. Panjnoush ve ark. (2016)'nın çalışmasına benzer olarak birden fazla nazal foramen görülme oranı daha azdır. Nazopalatin kanalın nazal foramen sayısına dair anatomik varyasyonlarının etnik farklılıklara göre değişip değişmediğine veya farklı görüntüleme tekniklerinden etkilenebildiğine dair

pek fazla veri yoktur (Song ve ark. 2009). Kanal morfolojileriyle cinsiyetler arasında herhangi bir ilişki bulunmadığını belirten çalışmaların yanı sıra (Thakur ve ark. 2013; Friedrich ve ark. 2015), tek kanalın erkeklerde daha fazla görüldüğü, iki kanal ve Y tipi kanalın kadınlarda daha fazla görüldüğü belirten çalışmalar da mevcuttur (Panjnoush ve ark. 2016). Bu çalışmada da tek kanal görülme oranı %64,8, ikiye ayrılmış kanal oranı %5,7 ve Y şeklindeki kanal oranı ise %29,5 olarak bulunmuştur. Mevcut çalışmalara benzer olarak erkeklerde iki kanal ve Y tipi kanal daha fazla görülürken tek kanal görülme oranı kadın bireylerde daha fazladır. Yine koronal sınıflamanın yaş grupları arasındaki değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

NPK'nın sagittal şekline dair çeşitli sınıflandırmalar kullanılmıştır ve standart bir sınıflama gözlenmemiştir. Mardinger ve ark. (2008) ve Güncü ve ark. (2012) NPK'nın formlarını sagittal kesitlerde kum saati, huni, muz ve silindirik olmak üzere dört gruba ayırmıştır. Liang ve ark. (2009) ise konik ve silindirik olmak üzere iki sınıfa ayırmışlardır. Etoz ve Şişman (2014)'ın çalışmasında da kum saati, konik, huni, muz, silindirik ve ağaç dalı olmak üzere altı gruba ayrılmıştır. Bu çalışmada % 38,78 oranla en fazla kum saati şeklinde ve ardından %27,35 oranla huni şeklindeki kanallar gözlenmiştir. Bu çalışmada önceki çalışmalarda değerlendirilmeyen ağaç dalı sınıflamasına dahil NPK görülme oranı % 1.43 olarak bulunmuştur. Mardinger ve ark. (2008) en fazla görülme oranının %50,7 ile silindirik kanal formu olduğunu, ikinci sırada da % 30,9 oranla huni şekilli kanal olduğunu belirtmişlerdir. Friedrich ve ark. (2015)'nın NPK'nın sagittal görüntüsünün beş farklı grupta değerlendirildiği bir çalışmada, beş kanal tipinin de dağılımının düzensiz olduğu bulunmuştur. Bu çalışmanın sınıflamasına göre tüm bireylerde konik şeklindeki kanal formu en fazla görülürken, ikinci sırada kum saati benzeri kanal tipi görülmüştür. Nazal foramene doğru kıvrılan ve kum saati benzeri kanallar erkeklerde daha sık görülürken silindirik ve konik kanallar kadınlarda daha sık görülmüştür. Huni benzeri kanal tipi ise her iki cinsiyette de daha nadir bulunmuştur. Ancak yaş ve cinsiyetin bu tipler üzerindeki incelemesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu çalışmada da NPK'nın sagittal görünümünün benzer sınıflamaya göre incelenmiştir. Yine bu çalışmaya benzer olarak iki cinsiyette de en az görülen huni şeklindeki kanal tipi olmuştur; aksine kadın ve erkeklerde de en çok görülen silindirik ve konik kanal tipi

olmuştur. Kanal tiplerinin yaş ve cinsiyete göre dağılımında benzer olarak istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

NPK'nın anteriorundaki kemiğin değişimleri diş kaybına bağlıdır. Çekimlerden sonra alveoler kemik rezorbsiyonu öncelikle bukkal bölgede olur, bunun nedeni de kesici dişlerin bukkal kısmındaki kemiğin çok ince olmasıdır (Panjnoush ve ark. 2016). Diş kayıplarının NPK boyutlarını değiştirdiğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Santral dişlerin olması ya da olmaması durumu ve dişlerin çekimlerinden sonra geçen zaman KIBT üzerinde incelenmiş; bukkal kemik genişliğinin anlamlı ölçüde azaldığı bulunmuştur (Bornstein ve ark. 2011). 207 bireyi içeren benzer bir çalışmada dişsiz hastalardaki anterior kemiğin genişliğinin tamamen dişli hastalara göre %60 daha az olduğu bulunmuştur; yine bu çalışmada dişsiz hastalarda alveol kemiğin rezorbsiyonuyla birlikte nazal foramen ve insiziv foramen genişliğinde de artış olduğu gösterilmiştir (Mardinger ve ark. 2008). Bazı çalışmalar anterior maksilladaki dişsizlik durumuyla nazopalatin kanalın uzunluğu ve anterior kemik boyutlarıyla ilgili yakın ilişki olduğunu göstermiştir (Liang ve ark. 2009; Güncü ve ark. 2012; Acar ve Kamburoğlu 2015). Tam aksine nazopalatin kanal çapının ve uzunluğunun diş varlığı ya da yokluğu durumundan etkilenmediği de gösterilmiştir (Bornstein ve ark. 2011; Güncü ve ark. 2012). Yine bir çalışma diş kaybıyla kanalın uzunluğunun çok küçük değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Aynı çalışma kanal uzunluğunun, nazal foramen çapının dişli ve dişsiz hastalar arasında değişmediğini, insiziv foramenin sagittal çapının dişsiz hastalarda dişli hastalara göre daha geniş olduğunu, dişsiz hastalarda koronal alveoler kemik genişliğinin dişli hastalara göre daha az olduğunu belirtmiştir (Panjnoush ve ark. 2016). Bu çalışmada da dişli ve dişsiz hastalar arasındaki NPK'ya ve anteriorundaki kemiğin boyutlarına dair ölçümlerde Panjnoush ve ark. (2016)'na benzer sonuçlar gözlenmiştir. Dişsiz hastalarda insiziv kanal çapı dişli hastalara göre daha yüksek bulunmuşken; NPK uzunluğu, koronal bölgedeki alveoler kemik genişliği ve ortalama kemik genişliği dişsiz hastalarda anlamlı düzeyde daha az bulunmuştur.

5.2. Posterior Maksilla

5.2.1. Maksiller Sinüs

Maksiller sinüs ve maksiller molarlar arasındaki konumsal ilişkinin incelenmesi, maksiller sinüs bölgesinde planlanacak cerrahi işlemlerde oluşacak

komplasyonları önlemek açısından çok önemlidir (Jung ve ark. 2007; Avila ve ark. 2010; Tyndall ve ark. 2012; Benavides ve ark. 2012). İmplant operasyonlarının güvenli ve komplasyonuz bir şekilde gerçekleştirilmesi için maksiller molarların vertikal yönde sinüse olan konumunun ve sinüs topografisinin KIBT ile ayrıntılı incelenmesi önemlidir. Maksiller sinüzit, periodontal enfeksiyon, implant operasyonları esnasında sinüs perforasyon oranının görülme oranı maksiller birinci molarlarda çok fazladır (Yoshimine ve ark. 2012). Maksiller birinci molar çekiminden sonra %26,5 oranında oro-antral fistül oluşturduğu ve en yaygın görülme yaşının 31-41 yaşlar arasında olduğu gösterilmiştir (Güven 1998). Bir başka çalışmada maksiller sinüsle en çok ilişkide olan dişin maksiller ikinci molar diş olduğunu göstermiştir (Kwak ve ark. 2004). Bir çalışmada maksiller molarların köklerinin maksiller sinüsle vertikal ilişkisini değerlendirildiği bir çalışmada birinci molarlarda en sık görülen ilişkinin bukkal ve palatal kökün ikisinde apikalde kemik olmaksızın sinüsle direkt komşuluğunu temsil eden tip olduğu gösterilmiştir. Yine aynı çalışmada maksiller birinci moların sinüsle olan ilişki tiplerinin oranlarının sıralaması şöyledir: sinüsle birinci moların köklerinin yakın komşuluğu %43,3, sinüsle birinci moların komşuluğu olmaksızın apikalde kemik varlığının olması %40, birinci moların palatal kökün sinüsle ilişkili olması %10, birinci moların iki kökünün de sinüsle ilişkili olması %6,6, birinci moların bukkal kökünün sinüsle ilişkili olması %0 (Yoshimine ve ark. 2012). Kwak ve ark. (2004) nın aynı sınıflamayı kullanarak yaptıkları incelemede birinci moların sinüsle ilişki oranları şöyledir: sinüsle birinci moların komşuluğu olmaksızın apikalde kemik varlığının olması %54,5, sinüsle birinci moların köklerinin yakın komşuluğu %18,3, birinci moların palatal kökün sinüsle ilişkili olması %13,6 ve birinci moların iki kökünün de sinüsle ilişkili olması %9,1, birinci moların bukkal kökünün sinüsle ilişkili olması %4,5. Bazı çalışmalarda da maksiller birinci molarların bukkal köklerinin palatal köklerden daha fazla oranda sinüs içinde yer aldığı şeklinde sonuçlar bulunmuştur (Jung ve Cho 2012; Ok ve ark. 2014). Bu çalışmada da birinci molarların sinüsle ilişkisi incelenmiştir. Yine benzer sınıflamaya göre yapılmış değerlendirmede birinci moların sinüsle ilişkisinin oranları sırasıyla şöyledir: sinüsle birinci moların köklerinin yakın komşuluğu %37,9, sinüsle birinci moların komşuluğu olmaksızın apikalde kemik varlığının olması %35,95, birinci moların iki kökünün de sinüsle ilişkili olması %15,75, birinci moların bukkal kökünün sinüsle ilişkili olması %6,4, birinci moların palatal kökün sinüsle ilişkili olması %4. Yoshimine ve ark.

(2004)'nın çalışmasına göre en fazla görülen grup açısından benzerken, iki çalışmayla da bukkal köklerin sinüsle ilişki oranı açısından farklıdır.

Jun ve ark. (2005) maksiller sinüsün erkeklerde dördüncü dekatta, kadınlarda ise üçüncü dekatta maksimum hacme ulaştığını, sonrasında sinüsün genişlemesinin durduğunu ve tabanında kemiğin daha fazla biriktiğini belirtmişlerdir. Ayrıca sinüs hacminin sekizinci dekatta da artmaya başladığını ileri sürmüşlerdir. Erkeklerde birinci molar dişlerin kökleri %20 oranda sinüs ile ilişkideyken, kadınlarda %33,3 oranla göreceli olarak daha fazla sinüsle ilişkide olduğu belirtilmiştir (Ananda ve ark. 2015). Aksine bir çalışmada sinüs içinde kök görülme oranı erkeklerde daha yaygın görülürken, köklerin sinüse uzak olma durumu kadınlarda daha fazla gözlenmiştir, ancak cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (Ok ve ark. 2014). Yine bir başka çalışma da cinsiyetler arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtmiştir (Kilic ve ark. 2010). Bu çalışmada da benzer olarak sinüs ile birinci molarların ilişkisinin cinsiyetler arasındaki kıyaslamasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yaşa göre insidansında ise 30-39 yaş aralığında iki cinsiyet için en yüksek oran gözlenmiştir (Ananda ve ark. 2015). Bi grup çalışmada da yaşla birlikte dişlerin sinüsle ilişkisi azalmış olarak bulunmuştur (Ok ve ark. 2014; Tian ve ark. 2016; Zhang ve ark. 2019). Yaş grupları arasındaki kıyaslamada en fazla sinüsle ilişkide olma oranı 18-29 yaş arasında, en az da 40-49 yaş grubu arasında gözlenmiştir. Bu veri de bahsedilen çalışmalardaki (Ok ve ark. 2014; Tian ve ark. 2016; Zhang ve ark. 2019) yaşla birlikte dişle sinüs ilişkisinin azalması durumunu destekler.

Maksiller sinüs lift işlemleri esnasında karşılaşılan en sık komplikasyon sinüs membranının perforasyonu olarak bildirilmiştir (Rosano ve ark. 2010). Literatüre göre bu oran %11'den %56 ya kadar değişmektedir (Testori ve ark. 2008; von Arx ve ark. 2014). Sinüs membranının inceliğiyle perforasyon riskinin arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (van den Bergh ve ark. 2000; Ardekian ve ark. 2006). Ayrıca sinüs membranının perfore olma riskiyle septa bulunması direkt olarak ilişkilidir (Chanavaz 1990; Betts ve Miloro 1994; van den Bergh ve ark. 2000; Zijderveld ve ark. 2008). Paranasal sinüs mukozası solunum epiteliyle kaplıdır ve normal kalınlığı 1mm'dir; inflamasyon varlığı sinüs mukozasının kalınlığında 10-15 kat artışa neden olabilir (White ve Pharoah 2008). Mukozanın kalınlaşması hem akut hem de kronik sinüzitte karakteristik bir özelliktir (Momeni ve ark. 2007) ve 3 mm'den fazla bir kalınlığın genellikle patolojik olduğu düşünülmektedir (White ve Pharoah 2008).

Sinüs tabanının düzensiz olduğu görülen hastaların %73,5'inde mukoza kalınlığı 3 mm'den fazladır. Maksiller sinüsün polipoid lezyonları, muköz retansiyon kisti ve antrokoanal polibi temsil etmektedir (Lana ve ark. 2012). Çakur ve ark. (2013) sinüs membranı ve cinsiyet arasında farklılık gözlenmemişken, Sanchez-Perez ve ark. (2016) istatistiksel olarak ortalama kalınlığın kadınlarda daha az olduğunu bulmuşlardır; ancak bu farklılığında vücut boyutlarının kadınlarda daha küçük olmasından kaynaklanabileceğini düşünmüşlerdir. Mukoza kalınlığını < 2 mm (%57,2), 2,1-5 mm (%18,6), 5,1-10 mm (%10) ve > 10 mm (%14,2) olarak dört sınıfa ayrıldığı bir çalışmada mukozal görünürlük normal (%66,3), düz kalınlaşan (10,4), polipoid (%22), obstrüktif (%1,3) sınıflamasında incelenmiştir (Yıldırım ve ark. 2017) ve mukoza anormallikleri erkeklerde daha fazla görülmüştür (Yıldırım ve ark. 2017). Benzer olarak mukoza kalınlığının incelendiği bir başka çalışmada oranlar < 2 mm (%60), 2-5 mm (%11), 5-10 mm (%15), 10-15 mm (%9), >15 mm (%6) şeklinde bulunmuştur; sinüs membran kalınlığı ile cinsiyet arasında bir ilişki görülmemiştir (Lim ve ark. 2017). Sinüs mukozasının kalınlığının ve morfolojisinin incelendiği bu çalışmada mukoza kalınlıkları oranları < 2 mm (%57,34), 2-5 mm (%16,20), 5-10 mm (%12,80), 10-15 mm (%6,35), >15 mm (%7,30), bulunmuştur. Erkeklerde mukoza anormalliklerinin görülme oranı ve membran kalınlığı kadınlara göre istatistiksel olarak fazla bulunmuştur. Yıldırım ve ark. (2017)'nin mukoza kalınlığı ve morfolojisi ile ilgili çalışmasında, iki sınıflamanın da yaşla ilişkisi bulunmamıştır. Benzer olarak bir diğer çalışmada da yaşın membran kalınlığına herhangi bir etkisi olmadığı belirtilmiştir (Janner ve ark. 2011). Yaşla birlikte bireylerde maksiller sinüzit ihtimalini arttıran odontojenik problemler, apikal apseler, periodontal hastalıklar ve diş kaybının görülme oranı artabilir (Vallo ve ark. 2010; Rege ve ark. 2012). Bu yüzden tam aksine mukoza kalınlığının yaşla anlamlı bir korelasyonu olduğu öne süren çalışmalarda mevcuttur (Phothikhun ve ark. 2012; Rege ve ark. 2012). Bu çalışmada sinüs mukozasının ve morfolojisinin yaşla değişmediği bulunmuştur.

Sinüs membran kalınlığının 5 mm'den büyük olması ve sinüste polipoid, düzensiz, sirkumferansiyal görüntülerin ostium tıkanıklığı ile ilişkisi olduğu gösterilmiştir (Carmeli ve ark. 2011). Ostium, sinüsün fizyolojik fonksiyonu için önemli bir anatomik yapıdır ve tıkanması durumunda sinüsün drenajı bozulur (Timmenga ve ark. 2003). Sinüs membranının kalınlığı ve sinüs morfolojisinin doğrudan ilişkisi vardır. Bu ilişki kıyaslandığında Lim ve ark. (2017) normal sinüs

morfolojisinde membran kalınlığının 2 mm'yi geçmediğini, düzensiz ve polipoid morfolojiye sahip sinüslerde membran kalınlığının 2 mm'den fazla olduğu, tamamen obstrüktif sinüs morfolojisinde ise membran kalınlığının 10 mm'den daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada da benzer olarak tamamen obstrüktif morfolojinin 5-10 mm aralığından başladığı ve normal morfolojinin 2-5 mm aralığında gözlemlendiği bulunmuştur.

Membran kalınlığının azalması gibi maksiller sinüs içindeki anatomik değişikliklerin de sinüs membranının elevasyonu esnasında perforasyon riskini arttırdığı bildirilmiştir. Maksiller sinüste septa varlığı da bu varyasyonlardan biridir (van den Bergh ve ark. 2000; Kim ve ark. 2006; Çakur ve ark. 2013). Bu nedenle cerrahi komplikasyonları önlemek için septumun tespit edilmesi önemlidir (Kim ve ark. 2006; Faramarzie ve ark. 2009; Lee ve ark. 2010; Neugebauer ve ark. 2010; Park ve ark. 2011; Orhan ve ark. 2013; von Arx ve ark. 2014). Septa bir kaç milimetre ya da daha az genişliğe sahip olan ince bir yapı olduğu için çok iyi spasyal rezolüsyona sahip bir görüntüleme tekniğiyle görüntülenmelidir. İki boyutlu görüntüleme tekniklerinde süperpozisyon ya da magnifikasyon oluşabileceğinden üç boyutlu görüntüleme teknikleri septa görüntülenmesinde daha üstün bulunmuştur (Sakhdari ve ark. 2016). Farklı ülkelerde yapılmış KIBT çalışmaları septa görülme oranını %16 ile % 58 arasında değişik oranlarda bulmuşlardır (Krennmair ve ark. 1997; ve ark. 2006; Neugebauer ve ark. 2010; Güncü ve ark. 2011; Lana ve ark. 2012; Rosano ve ark. 2012; Çakur ve ark. 2013; Dobebe ve ark. 2013; Ilgüy ve ark. 2013; Li ve ark. 2013; Orhan ve ark. 2013; Jang ve ark. 2014). Yapılmış bir çalışmada en az bir septa görülme oranı %29,5 (Faramarzie ve ark. 2009); bir diğerinde de %45,4 olarak bulunmuştur (Shahidi ve ark. 2016). Son zamanlarda yapılmış iki çalışmada birinde septa görülme oranı Bornstein ve ark. (2016) %66,5; diğerinde %56,7 (Schriber ve ark. 2017) olarak önceki çalışmalara göre yüksek oranda bulunmuştur. Bu oranların yüksek olmasının nedeni sagittal, koronal ve aksiyal olarak üç düzlemde de septa varlığının incelenmesi olabilir. Minimum septa yüksekliğini 3 mm kabul eden bir çalışmada septa görülme oranı %37 olarak bulunmuştur (Park ve ark. 2011). Bu çalışmada septa varlığı sagittal düzlemde incelenmiş ve tüm bireyler arasında septa görülme oranı %24,85 olarak bulunmuştur.

Sinüs septasının konumu hakkındaki birçok çalışmada çok farklı bulgular vardır. Ulm ve ark. (1995) underwood septaların sıklıkla posteriora üçüncü molarlar

bölgesinde görüldüğünü bildirmiştir. Median septanın görülme oranını fazla bulan çalışmalar olduğu gibi (Velásquez-Plata ve ark. 2002; Kim ve ark. 2006; Faramarzie ve ark. 2009; Koymen ve ark. 2009; Naitoh ve ark. 2009; Lee ve ark. 2010; Neugebauer ve ark. 2010; Park ve ark. 2011; Shen ve ark. 2012; Orhan ve ark. 2013; Sakhdari ve ark. 2016); anteriorda görülme oranını fazla bulan (Krennmair ve ark. 1999; Shahidi ve ark. 2016) çalışmalar da vardır. Septa konumunda istatistiksel olarak farklılık görülmediğini bulmuş çalışmalar da vardır (Hadchiti ve ark. 2014). Yapılmış bir KIBT çalışmasında %50 oranında septa oranının yanında septalı bireyler içinde %82 oranında bir septa, %16 oranında iki septa, %2 oranında üç septa varlığı gözlenmiştir (Schriber ve ark. 2017). Bu çalışmada da septanın en fazla görüldüğü konum çoğu çalışmanın aksine, Ulm ve ark. (1995)'na benzer olarak posterior bölge olarak bulunmuştur. Bornstein ve ark. (2016) septa görülme sıklığının yaş, cinsiyet ya da diş bulunma durumuyla anlamlı bir ilişkisi olmadığını göstermişlerdir. Bu çalışmada da septalı bireyler arasında tek septa görülme oranı %90, iki septa görülme oranı %9,1, üç septa görülme oranı %0,9 olarak bulunmuştur. Septa görülme yerleri bakımından cinsiyet ve yaş arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

5.3. Mandibula

5.3.1. Mental Foramen

MF farklı yönleriyle ilgi çeken, mandibulada yer alan en önemli anatomik landmarklardan birisidir. MF çene, alt dudak, keserlerin ağız içi mukozası, kanin ve premolar dişleri besleyen sinirleri taşır. Mental sinirin cerrahi travması genellikle dudak, çene ve oral mukozada paresteziye, sınırlı bir miktarda da olsa kserostomiye neden olabilir (Mraiwa ve ark. 2003; Greenstein ve Tarnow 2006). MF konumu, boyutu, şekli, komşu dişlere ve diğer anatomik yapılara olan uzaklığını inceleyen birçok çalışma vardır (Singh ve Srivastav 2010; Parnia ve ark. 2012; Sisman ve ark. 2012; Leite ve ark. 2014). Klinik açıdan dental tedaviler esnasında yeterli düzeyde lokal anestezi elde etmek, cerrahi işlemleri güvenli ve komplikasyonsuz gerçekleştirmek klinisyenin MF pozisyonu hakkında yeterli düzeyde bilgisinin olmasıyla alakalıdır.

MF horizontal pozisyonunun dişlere göre değerlendirildiği birçok çalışma vardır. Geçmiş dönemde yapılmış çalışmaların bazılarında en sık görülen konum

ikinci premoların uzun aksı üstünde bulunduğu konum olarak bildirilmiştir (Phillips ve ark. 1990; Shankland 1994; al Jasser ve Nwoku 1998; Haghanifar ve Rokouei 2009; Gangotri ve ark. 2011). MF'in en sık gözlendiği konumun birinci ve ikinci premolarlar arasında olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Moiseiwitsch 1998; Olosoji ve ark. 2004; Kim ve ark. 2006; Rupesh ve ark. 2011) Ancak bu çalışmalar KIBT çalışmaları değildir. Yakın zamanda yapılmış bir KIBT çalışmasında en sık görülen MF konumu ikinci premoların uzun aksı, en sık görülen ikinci konum da birinci ve ikinci premolarların uzun aksları arasındaki konum olarak bildirilmiştir (Aoun ve ark. 2017). Yine benzer iki KIBT çalışmasında en yaygın konum ve en sık görülen ikinci konum hakkındaki veriler benzer bulunmuştur (Khojastepour ve ark. 2015; Khorshidi ve ark. 2017). MF konumunun etnik farklılıklardan etkilenebileceği düşünülmüştür (Santini ve Alayan 2012). Türk popülasyonu üzerinde yapılmış bir KIBT çalışmasında kadınlarda en sık birinci ve ikinci premolarların arasında, ikinci sırada da ikinci premolarların hizasında; erkeklerde en sık ikinci premolarlar hizasında, ikinci sırada da birinci ve ikinci premolarlar arasında görülmüştür. Bu çalışmaya göre cinsiyetler arasında konumsal farklılıklar gözlenmiştir (Güngör ve ark. 2017). Yine Türk popülasyonu üzerinde yapılmış bir diğer KIBT çalışmasında mental foramen kadın ve erkekler arasında farklılık gözlemeksizin birinci ve ikinci premolarlar arasında konumlanmış olarak bulunmuştur (Kalender ve ark. 2012). Bazı KIBT çalışmalarında MF'in horizontal konumunun cinsiyetler arasında değişiklik göstermediği bulunmuştur (Sheikhi ve ark. 2013; Aoun ve ark. 2017). Bu çalışmada da MF'in en sık gözlendiği konum kadınlar ve erkeklerde ikinci premoların uzun aksıdır. MF'in konumu açısından istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır.

MF'in dikey çapının ölçüldüğü KIBT çalışmalarından birinde sağ tarafta ortalama 3,12 mm, sol tarafta ortalama 3.12 mm (Güngör ve ark. 2017), diğerinde sağ tarafta ortalama 3.56 mm ve sol tarafta ortalama 3.31 mm bulunmuştur (Çağlayan ve ark. 2014). İlk çalışmada sağ ve sol arasında istatistiksel olarak fark yokken (Güngör ve ark. 2017), ikincisinde istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur (Çağlayan ve ark. 2014). Cinsiyetler arasında MF'in dikey uzunluğu açısından anlamlı fark bulunamamıştır (Kalender ve ark. 2012; Çağlayan ve ark. 2014; Güngör ve ark. 2017). Bu çalışmada MF dikey uzunluğu diğer çalışmalara benzer olarak sağ tarafta ortalama 3,23 mm ve sol tarafta ortalama 3,18 mm olarak bulunmuştur. Çalışmaların aksine kadınlarda MF'in dikey çapı erkeklere göre anlamlı düzeyde küçük bulunmuştur.

MF ile mandibula bazisi arasındaki mesafenin değerlendirildiği iki kurukafa çalışmasında ortalamalar sırasıyla 14-15 mm (Agthong ve ark. 2005) ve 10,33-13,67 mm (Neiva ve ark. 2004) bulunmuştur. Yine yapılmış iki KIBT çalışmasında sırasıyla sağ tarafta ortalama 13,26 mm, sol tarafta ortalama 13,37 mm (Sheikhi ve ark. 2013); ve sağ tarafta ortalama 13,01 mm, sol tarafta ise ortalama 13,07 mm (Aoun ve ark. 2017) bulunmuştur. Türk popülasyonunda yapılmış iki KIBT çalışmasında ise sağ tarafta ortalama 12.75 mm ve sol tarafta 12.65 mm (Güngör ve ark. 2017); başka bir çalışmada sağ tarafta ortalama 12.86 mm ve sol tarafta ortalama 13.13 mm bulunmuştur (Çağlayan ve ark. 2014). Benzer olarak iki çalışmada da sağ ve sol arasında anlamlı fark bulunamamıştır (Çağlayan ve ark. 2014; Güngör ve ark. 2017). Cinsiyetler arasında bu uzunluk açısından fark gözlenmeyen çalışmalar vardır (Sheikhi ve ark. 2013; Aoun ve ark. 2017; Güngör ve ark. 2017); aksine fark gözlenen çalışmalar da vardır (Udhaya ve ark. 2013; Çağlayan ve ark. 2014). Bir KIBT çalışmasında yaşla birlikte bu uzunluğun değişmediği de gösterilmiştir (Sheikhi and Kheir 2016). Bu çalışmada MF ile mandibula bazisi arasındaki mesafe sağ tarafta ortalama 12,69 mm, sol tarafta ortalama 12,78 mm bulunmuştur. Bu bulgular genel olarak yapılmış çalışmalara benzerdir. Kadınlardaki ortalama erkeklere göre istatistiksel olarak daha düşük bulunurken, yaşla birlikte bu uzunluğun değişmediği bulunmuştur.

MF'in alveoler kret tepesine uzaklığının değerlendirildiği KIBT çalışmalarından birinde bu uzunluk sağ tarafta ortalama 13,36 mm, sol tarafta ortalama 13.22 mm (Güngör ve ark. 2017); diğerinde sağ tarafta ortalama 11,86 mm, sol tarafta ise ortalama 12,08 mm (Çağlayan ve ark. 2014) bulunmuştur. Bir diğer kuru kafa çalışmasında sağ tarafta ortalama 12.02 mm ve sol tarafta ortalama 12.21 mm bulunmuştur (Udhaya ve ark. 2013). Benzer iki çalışmada sağ ve sol kıyaslamasında anlamlı farklılıklar bildirilmemişken; erkeklerdeki değerler anlamlı düzeyde kadınlara göre daha fazla bulunmuştur. Bu çalışmada da benzer olarak erkeklerdeki mesafe kadınlara göre anlamlı düzeyde daha fazla bulunmuştur. Bu çalışmada dişli hastalarda MF'in alveoler kret tepesine uzaklığı benzer olarak sağ tarafta 12,64 mm, sol tarafta 12,37 mm olarak bulunmuştur. Dişsiz hastalarda MF'in alveoler kret tepesine uzaklığı sağ tarafta ortalama 8,34 mm ve sol tarafta ortalama 8,31 mm olarak bulunmuştur. Bu mesafe ilgili bölgede diş bulunan hastalarda diş bulunmayanlara göre anlamlı düzeyde daha fazla bulunmuştur. Bu durum diş kaybıyla birlikte alveoler krette rezorbsiyon

oluşmasıyla açıklanabilir. Rezorbsiyonla birlikte mental sinir alveoler kret tepesine daha da yaklaşır; bazı durumlarda mental sinir ve inferior alveoler sinirin son kısmı alveoler marjinde hatta diş etinin altında bile gözlenebilir (Gershenson ve ark. 1986).

MK'nın konumunun bilinmesi dental implant uygulamasının cerrahi aşamasında komplikasyonların önlenmesi açısından oldukça önemlidir. MK radyografik görüntülerde radyopak sınırlarla çevrili radyolüsent bir alan olarak tanımlanmış olsa da keskin sınırlara sahip farklı kemikli kanallar normal bir özellik olarak görülmemektedir (Carter ve Keen 1971; Anderson ve ark. 1991; Denio ve ark. 1992; Gowgiel 1992; Wadu ve ark. 1997; Monsour ve Dudhia 2008; Naitoh ve ark. 2009). MK duvarları genellikle kompakt kemik ile oluşturulmaz (Denio ve ark. 1992; Gowgiel 1992; Wadu ve ark. 1997; Monsour ve Dudhia 2008; Naitoh ve ark. 2009). Bunun yerine yoğun ve çok hassas yapılara kadar değişkenlik gösteren trabeküler kemiğin birleşiminden oluşur (Denio ve ark. 1992; Gowgiel 1992; Wadu ve ark. 1997). Trabekülasyon oranı aynı bireylerde mandibulanın farklı bölgelerinde değişmektedir (Carter ve Keen 1971; Lindh ve Petersson 1989; Anderson ve ark. 1991; Denio ve ark. 1992; Wadu ve ark. 1997).

MK'nın konumunu belirleyen bir çalışmada birinci moların olduğu bölgedeki MK'dan alveoler kret tepesine kadar olan mesafenin ortalaması 17,4 mm (Levine ve ark. 2007), benzer bir çalışmada bu değer ortalama 16.15 mm olarak bulunmuştur (Hsu ve ark. 2013). Bu çalışmalardan ilkinde dişsiz hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir (Levine ve ark. 2007) ve iki çalışmada da birey sayısı yaklaşık 50'dir. MK'dan alveoler kret tepesine 5 mm aralıkla mandibulanın dört bölgesinden ölçüm yapılmış bir çalışmada uzunluğun dört bölge arasında anlamlı olarak değişmediği, ön bölgeler için ortalama 12,09 mm arka bölgeler için 11,71 mm olduğu bulunmuştur. Yine bu çalışmada ölçüm yapılan bölgelerden bağımsız olarak tüm bölgelerde yaşla kret tepesine olan mesafenin azaldığı ve cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (de Souza ve ark. 2016). Bizim çalışmamızda da MF'den itibaren 10 mm uzaklıkta ve 20 mm uzaklıkta olmak üzere iki bölgeden ölçüm yapılmıştır. Sağ tarafta bu uzaklık ortalama 12,72 mm, sol tarafta ise 12,86 mm olarak bulunmuştur.

Bir kadavra çalışması mandibular kanal çapının ortalama 3,4 mm (Ikeda ve ark. 1996); bir KIBT çalışması (de Oliveira-Santos ve ark. 2011) yaklaşık %75'inin 2,1 ve 4 mm arasında olduğunu göstermiştir. Başka bir KIBT çalışmasında da ortalama

kanal çapını yaklaşık 3 mm olarak belirtilmiştir (Koivisto ve ark. 2016). Bir KIBT çalışması yaşla birlikte MK çapının değişmediğini ancak erkeklerde kadınlardan daha geniş olduğunu belirtmiştir (Aghdasi ve ark. 2016). Bu çalışmada da literatür ile benzer şekilde MK çap ortalaması 3,5 mm bulunmuştur. Erkeklerde kadınlara göre daha geniş iken, yaşla değişim göstermemiştir.

MK'nın anatomik seyriyle ilgili yapılmış bir KIBT çalışmasında kanalın alt sınırından mandibula bazisine kadar ölçülen vertikal boyutun 4,8 mm ile 14,5 mm arasında değiştiği, ortalama değerinde 8,5 mm olduğu bulunmuştur; ortalama olarak mental foramene yaklaştığında bukkale daha yaklaşırken uzaklaştıkça lingual kortikal tabakaya daha da yaklaştığı gösterilmiştir. MK'nın bazise uzaklığı erkeklerde kadınlara göre daha fazla bulunmuştur (Khorshidi ve ark. 2017). MK'nın mandibulanın bazisine mesafesinin panoramik radyografiler üzerinden ölçüldüğü bir çalışmada ortalama 7.56 mm bulunmuştur ve bu uzaklığın erkeklerde daha fazla olduğu ve yaştan bağımsız olduğu gösterilmiştir (Nemati ve ark. 2016).

Levine ve ark.(2007)'nin yaptığı çalışmada MK'nın lingual kortikal kemiğe olan uzaklığın ortalaması 4,9 mm ve Hsu ve ark. (2013)'nin çalışmasında 4 mm bulunmuştur. MK'nın lingual kemiğe uzaklığı erkeklerde kadınlardan daha fazla bulunmuştur (Khorshidi ve ark. 2017). Bu çalışmada da MK'nın lingual kortikal kemiğe uzaklığı ortalama 2,4 mm bulunmuştur. Bu mesafenin diğer çalışmalara göre daha az bulunması, diğer çalışmalarda ölçümlerin daha anterior bölgelerden yapılması ile ilgili olabilir. Sağ ve sol MK için yapılan ölçümlerde 10 mm'de cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmamasına rağmen, 20 mm'de yapılmış ölçümlerde kadınların değerleri anlamlı düzeyde erkeklerden fazla bulunmuştur. MK'nın lingual kortikal kemiğe uzaklığının ölçüm yapılmış dört bölgeden üçünde (sağ mandibula 10 mm'den yapılan ölçümler hariç) yaş arttıkça arttığı bulunmuştur.

Bazı çalışmalarda MK'nın lingual kemiğe uzaklığı erkeklerde kadınlardan daha fazla bulunmuştur (Khorshidi ve ark. 2017). Bir çalışma da MK'nın bukkal kemiğe olan uzaklığının cinsiyetler arasında farklı olmadığı ancak yaş arttıkça azaldığı gösterilmiştir (Levine ve ark. 2007). Bu farklılıklar çalışmada değerlendirilen KIBT sayılarının ve kadın/erkek oranlarının farklı olmasından dolayı oluşmuş olabilir.

MK'nin görünürlüğünün farklı bölgelerde incelendiği bir çalışmada %53 oranında kanalın tespit edilebilirliğinin kolay olduğunu, %25 oranında MK'nin olduğu bölgede hipodens alanlar olduğu için belirlemenin zor olduğu, %22 oranında da belirlemenin çok zor olduğunu belirtmişlerdir (Oliveira-Santos ve ark. 2011). Yine MK görünürlüğünün incelendiği bir KIBT çalışmasında vakaların üçte birinde MK'nin "net görünüyor" olarak sınıflandırıldığı (Lofthag-Hansen ve ark. 2009), bir diğer KIBT çalışmasında üçte ikisinde net görünebildiği belirtilmiştir (Takahashi ve ark. 2013). Bu çalışmaların ikisinde de görünürlük değerlendirmesi sadece üçüncü molarlar alanıyla sınırlı değildir, MK'nin kesitsel görüntülerdeki görünürlük oranının düşük olması büyük görüntü kalınlığının (1 mm) kullanılmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmüştür (Alkhader ve Jarab 2016). MK görünürlüğünün üç farklı değerlendirici tarafından incelendiği bir çalışmada %50-55 oranında kanalın görünür olduğu bulunmuştur (Miles ve ark. 2016). KIBT çalışmasında incelenen alanların %50,4'ünde net bir şekilde görüldüğü, %41,4'ünde kısmen görülebilir olduğu, %8,2'de ise görülmediği belirtilmiştir

MK'nin görünürlüğünün farklı bölgelerde incelendiği bir çalışmada %53 oranında kanalın tespit edilebilirliğinin kolay olduğunu, %25 oranında MK'nin olduğu bölgede hipodens alanlar olduğu için belirlemenin zor olduğu, %22 oranında da belirlemenin çok zor olduğunu belirtmişlerdir (Oliveira-Santos ve ark. 2011). Yine MK görünürlüğünün incelendiği bir KIBT çalışmasında vakaların üçte birinde MK'nin "net görünüyor" olarak sınıflandırıldığı (Lofthag-Hansen ve ark. 2009), bir diğer KIBT çalışmasında üçte ikisinde net görünebildiği belirtilmiştir (Takahashi ve ark. 2013). Bu çalışmaların ikisinde de görünürlük değerlendirmesi sadece üçüncü molarlar alanıyla sınırlı değildir, MK'nin kesitsel görüntülerdeki görünürlük oranının düşük olması büyük görüntü kalınlığının (1 mm) kullanılmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmüştür (Alkhader ve Jarab 2016). MK görünürlüğünün üç farklı değerlendirici tarafından incelendiği bir çalışmada %50-55 oranında kanalın görünür olduğu bulunmuştur (Miles ve ark. 2016). KIBT çalışmasında incelenen MK bölgelerinin %50,4'ünde MK'nin net bir şekilde görüldüğü, %41,4'ünde kısmen görülebilir olduğu, %8,2'de ise görülmediği belirtilmiştir. Aynı çalışmanın sadece birinci molarlar bölgesinden yapılmış KIBT incelemelerinde net görünürlük oranı %13, kısmen görünürlük oranı %64,3, görünmeme oranı da %22,7 olarak belirtilmiştir (Jung ve Cho 2014). Bu çalışmada da ölçümler birinci molar bölgesinden yapılmıştır ve kanalın net

görünme oranı %17,2, kısmen görünürlük oranı %39,1, kısmen görünmeme oranı %41,3, görünmeme oranı %2,44 olarak bulunmuştur ve bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmaların bulguları ile uyumludur.

Bu çalışma literatürdeki benzer diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında KIBT sayısının fazla olması ve değerlendirilen parametre sayısının çok olması gibi bazı üstünlükleri vardır ancak bu çalışmada cinsiyet sayılarının da eşitliğin sağlanmaması, ölçüm yapılan bölgelerde diş bulunan ve diş bulunmayan bölgeler arasında standardizasyonun sağlanamamış olması, hastaların ilaç kullanımını hakkında detaylı bilgiye sahip olunmaması, alveoler kemik morfolojisini etkileyecek sistemik hastalıkların bilgisi dahilinde hastaların değerlendirilmemesi gibi bazı limitasyonlar vardır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Genel olarak yapılan ölçümlerde kadın hastaların tüm ölçüm bölgelerindeki bulguları erkeklere göre daha düşük çıktığı için kadın hastalarda implant operasyonlarında bu farklılık dikkate alınabilir.

Anterior maksilla bölgesinde özellikle lateral diş bölgesine planlanacak implant tedavileri için bukkal konkavitenin daha sık görülme oranı düşünülerek dehissens oluşma ihtimaline karşı dikkatli olunabilir.

Maksiller sinüs bölgesinde sinüs morfolojisindeki düzensizlikler erkek bireylerde daha fazla gözlenmiştir. Ayrıca incelenen popülasyonda mevcut çoğu çalışmadan farklı olarak posterior septanın görülme oranı daha fazla bulunmuştur. Maksiller sinüs komşuluğunda yapılacak cerrahilerde, maksiller sinüs lift operasyonlarında bu veriler dikkate alınmalı ve sinüs membranı perforasyonu gibi risklerden korunmak için operasyon öncesi bölge ayrıntılı değerlendirilmeli septa varlığı ve membran kalınlığı belirlenmelidir.

MF'in incelenen popülasyonda en fazla ikinci premoların aksı hizasında görüldüğü göz önüne alınca, yine aynı popülasyon için mandibular premolar bölgesinde planlanacak cerrahi tedaviler için bu veri rehber olabilir.

7. KAYNAKLAR

- Acar B, Kamburoğlu K. Use of cone beam computed tomography in periodontology. *World J Radiol.* 2014; 6(5): 139-47.
- Acar B, Kamburoğlu K. Morphological and volumetric evaluation of the nasopalatal canal in a Turkish population using cone-beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2015; 37(3); 259-65.
- Acocella A, Bertolai R, Colafranceschi M, Sacco R. Clinical, histological and histomorphometric evaluation of the healing of mandibular ramus bone block grafts for alveolar ridge augmentation before implant placement. *J Craniomaxillofac Surg* 2010;38(3):222-30.
- Aghdasi MM, Sheikhdavodi N, Moshfeghi M, Asna ashari M. Assessment of the inferior mandibular canal's position by Cone-Beam Computed Tomography. *Shahid Beheshti University Dental Journal.* 2016; 34(1): 1-8.
- Agthong S, Huanmanop T, Chentanez V. Anatomical variations of the supraorbital, infraorbital, and mental foramina related to gender and side. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63(6): 800-4.
- Akça K, İplikçioğlu H. Evaluation of the effect of the residual bone angulation on implant-supported fixed prostheses in mandibular posterior edentulism. Part I: Spiral computed tomography study. *Implant Dent.* 2001; 10(3): 216-22.
- al Jasser NM, Nwoku AL. Radiographic study of the mental foramen in a selected Saudi population. *Dentomaxillofacial Radiology.* 1998; 27(6): 341-3.
- Al-Amery SM, Nambiar P, Jamaludin M, John J, Ngeow WC. Cone beam computed tomography assessment of the maxillary incisive canal and foramen: considerations of anatomical variations when placing immediate implants. *PLoS One.* 2015; 10(2): e0117251.
- Al-Ekrish AA, Ekram M. A comparative study of the accuracy and reliability of multidetector computed tomography and cone beam computed tomography in the assessment of dental implant site dimensions. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011; 40(2): 67-75.
- Al-Kalaly AA, Wong RWK, Cheung LK, Purkayastha SK, Schätzle M, Rabie ABM. Evaluation of bone thickness around the mental foramen for potential fixation of a bone-borne functional appliance: a computer tomography scan study. *Clin Oral Implants Res.* 2010; 21(11): 1288-93.
- Alkhader M, Jarab F. Visibility of the mandibular canal on cross-sectional CBCT images at impacted mandibular third molar sites. *Biotechnol Biotechnol Equip.* 2016; 30(3): 578-84.
- Ananda GK, Nambiar P, Mutalik S, Shanmuhasuntharam P. Anatomical considerations for implant placements in first maxillary molar extracted sites in East Asian patients. *Surg Radiol Anat.* 2015; 37(9): 1099-108.
- Anderson LC, Kosinski TF, Mentag PJ. A review of the intraosseous course of the nerves of the mandible. *J Oral Implantol.* 1991; 17(4): 394-403.
- Angelopoulos C, Aghaloo T. Imaging technology in implant diagnosis. *Dent Clin North Am.* 2011; 55(1): 141-58.
- Angelopoulos C, Thomas SL, Thomas S, Hechler S, Hechler S, Parissis N. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66(10): 2130-5.
- Annibaldi S, Ripari M, La Monaca G, Tonoli F, Cristalli MP. Local accidents in dental implant surgery: prevention and treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2009; 29(3): 325-31.
- Aoun G, El-Outa A, Kafrouny N, Berberi A. Assessment of the Mental Foramen Location in a Sample of Fully Dentate Lebanese Adults Using Cone-beam Computed Tomography Technology. *Acta Inform Med.* 2017; 25(4): 259-62.
- Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005; 32(2): 212-8.

- Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res.* 2006; 17(6): 606-14.
- Ardekian L, Dodson TB. Complications associated with the placement of dental implants. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2003; 15(2): 243-9.
- Ardekian L, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 64(2): 277-82.
- Arısan V, Karabuda C, Avsever H, Özdemir T. Conventional Multi-Slice Computed Tomography (CT) and Cone-Beam CT (CBCT) for Computer-Assisted Implant Placement. Part I: Relationship of Radiographic Gray Density and Implant Stability. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 15(6): 893-906.
- Arısan V, Karabuda C. *Periodontoloji ve İmplantoloji*. Vol. 2. Ed: Çağlayan G. Quintessence Publishing. 2018, İstanbul, Türkiye. p:1021-1032.
- Artzi Z, Nemcovsky CE, Bitlitum I, Segal P. Displacement of the incisive foramen in conjunction with implant placement in the anterior maxilla without jeopardizing vitality of nasopalatine nerve and vessels: a novel surgical approach. *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11(5): 505-10.
- Arzouman MJ, Otis L, Kipnis V, Levine D. Observations of the anterior loop of the inferior alveolar canal. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1993; 8(3): 295-300.
- Asaumi R, Kawai T, Sato I, Yoshida S, Yosue T. Three-dimensional observations of the incisive canal and the surrounding bone using cone-beam computed tomography. *Oral Radiol.* 2010; 26(1): 20-8.
- Avila G, Wang H-L, Galindo-Moreno P, Misch CE, Bagramian RA, Rudek I, Benavides E, Moreno-Riestra I, Braun T, Neiva R. The influence of the bucco-palatal distance on sinus augmentation outcomes. *J Periodontol.* 2010; 81(7): 1041-50.
- Babbush CA, Hahn JA, Krauser JT, Rosenlicht JL. *Dental Implants - E-Book: The Art and Science*. Elsevier Health Sciences. 2010 p: 544 .
- Bangbose BO, Adeyemo WL, Ladeinde AL, Ogunlewe MO. Cone-beam computed tomography (CBCT): the new vista in oral and maxillofacial imaging. *Nig Q J Hosp Med.* 2008;18(1): 32-5.
- Bartling R, Freeman K, Kraut RA. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 57(12): 1408-12.
- Batenburg RH, Stellingsma K, Raghoobar GM, Vissink A. Bone height measurements on panoramic radiographs: the effect of shape and position of edentulous mandibles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997; 84(4): 430-5.
- Belser UC, Buser D, Hess D, Schmid B, Bernard JP, Lang NP. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients--a critical appraisal. *Periodontol 2000.* 1998; 17: 132-50.
- Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT, Feldman SJ, Mah JK, Hatcher D, Kim MJ, Sohn DS, Palti A, Perel ML, Judy KW, Misch CE, Wang HL. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: The International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant Dent.* 2012; 21(2): 78-86.
- Betts NJ, Miloro M. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994; 52(3): 332-3.
- Bolin A, Eliasson S, von Beetzen M, Jansson L. Radiographic evaluation of mandibular posterior implant sites: correlation between panoramic and tomographic determinations. *Clin Oral Implants Res.* 1996; 7(4): 354-9.
- Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(3): 295-301.
- Bornstein MM, Seiffert C, Maestre-Ferrín L, Fodich I, Jacobs R, Buser D, von Arx T. An Analysis of Frequency, Morphology, and Locations of Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016; 31(2): 280-7.

- Bou Serhal C, van Steenberghe D, Quirynen M, Jacobs R. Localisation of the mandibular canal using conventional spiral tomography: a human cadaver study. *Clin Oral Implants Res.* 2001; 12(3): 230-6.
- Bou Serhal C, Jacobs R, Flygare L, Quirynen M, van Steenberghe D. Perioperative validation of localisation of the mental foramen. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002; 31(1): 39-43.
- Braut V, Bornstein MM, Lauber R, Buser D. Bone dimensions in the posterior mandible: A retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. Part 1—Analysis of dentate sites. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012; 32(2): 175.
- Brenner DJ, Hall EJ. Computed Tomography - An Increasing Source of Radiation Exposure. *N Engl J Med.* 2007; 357(22): 2277-84.
- Brüllmann DD, Schmidtman I, Hornstein S, Schulze RK. Correlation of cone beam computed tomography (CBCT) findings in the maxillary sinus with dental diagnoses: a retrospective cross-sectional study. *Clin Oral Investig.* 2012; 16(4): 1023-9.
- Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19 :43-61.
- Buser D, Belser U, Wismeijer D, Martin WC, Morton D, Hämmerle C, Schmid B. Implant therapy in the esthetic zone: single tooth replacements. Quintessence Publ. 2007; Berlin.
- Capelli M, Testori T, Galli F, Zuffetti F, Motroni A, Weinstein R, Del Fabbro M. Implant-buccal plate distance as diagnostic parameter: a prospective cohort study on implant placement in fresh extraction sockets. *J Periodontol.* 2013; 84(12): 1768-74.
- Cardaropoli G, Araújo M, Hayacibara R, Sukekava F, Lindhe J. Healing of extraction sockets and surgically produced - augmented and non-augmented - defects in the alveolar ridge. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005; 32(5): 435-40.
- Carmeli G, Artzi Z, Kozlovsky A, Segev Y, Landsberg R. Antral computerized tomography pre-operative evaluation: relationship between mucosal thickening and maxillary sinus function. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(1): 78-82.
- Carter RB, Keen EN. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat.* 1971; 108(3): 433-40.
- Caruso PA, Watkins LM, Suwansaard P, Yamamoto M, Durand ML, Romo LV, Rincon SP, Curtin HD. Odontogenic orbital inflammation: clinical and CT findings-initial observations. *Radiology.* 2006; 239(1): 187-94.
- Chan HL, Benavides E, Yeh CY, Fu JH, Rudek IE, Wang HL. Risk assessment of lingual plate perforation in posterior mandibular region: a virtual implant placement study using cone-beam computed tomography. *J Periodontol.* 2011; 82(1): 129-35.
- Chan HL, Brooks SL, Fu JH, Yeh CY, Rudek I, Wang HL. Cross-sectional analysis of the mandibular lingual concavity using cone beam computed tomography: Analysis of lingual concavity in mandibular first molar region. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(2): 201-6.
- Chan HL, Misch K, Wang HL. Dental imaging in implant treatment planning. *Implant Dent* 2010; 19(4): 288-98.
- Chan HL, Garaicoa-Pazmino C, Suarez F, Monje A, Benavides E, Oh TJ, Wang HL. Incidence of implant buccal plate fenestration in the esthetic zone: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29(1): 171-7.
- Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology-eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol.* 1990; 16(3): 199-209.
- Chang HW, Huang HL, Yu JH, Hsu JT, Li YF, Wu YF. Effects of orthodontic tooth movement on alveolar bone density. *Clin Oral Investig.* 2011; 16(3): 679-88.
- Chatriyanuyoke P, Lu CI, Suzuki Y, Lozada JL, Rungcharassaeng K, Kan JYK, Goodacre CJ. Nasopalatine canal position relative to the maxillary central incisors: a cone beam computed tomography assessment. *J Oral Implantol.* 2012; 38(6): 713-7.

- Chau ACM, Fung K. Comparison of radiation dose for implant imaging using conventional spiral tomography, computed tomography, and cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 107(4): 559-65.
- Chávez-Lomeli ME, Mansilla Lory J, Pompa JA, Kjaer I. The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. *J Dent Res.* 1996; 75(8): 1540-4.
- Cheng S, Cheng J, Huang W. Preliminary study of anatomic relation among nasopalatine duct, central incisor root and floor of nasal cavity with X-ray measurement. *Chinese journal of stomatology.* 1997; 32(3): 149-51.
- Choi YG, Kim YK, Eckert SE, Shim CH. Cross-sectional study of the factors that influence radiographic magnification of implant diameter and length. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19(4): 594-6.
- Chung MP, Wang IC, Chan HL, Wang HL. Evaluation of Buccal Bone Concavity in the Esthetic Zone. *Implant Dent.* 2017; 26(5): 751-5.
- Cohnen M, Kemper J, Möbes O, Pawelzik J, Mödder U. Radiation dose in dental radiology. *Eur Radiol.* 2002; 12(3): 634-7.
- Correa LR, Spin-Neto R, Stavropoulos A, Schropp L, da Silveira HED, Wenzel A. Planning of dental implant size with digital panoramic radiographs, CBCT-generated panoramic images, and CBCT cross-sectional images. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25(6): 690-5.
- Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod.* 2007; 33(9): 1121-32.
- Cremonini CC, Dumas M, Pannuti CM, Neto JBC, Cavalcanti MGP, Lima LA. Assessment of linear measurements of bone for implant sites in the presence of metallic artefacts using cone beam computed tomography and multislice computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 40(8): 845-50.
- Cristache CM, Gurbanescu S. Accuracy Evaluation of a Stereolithographic Surgical Template for Dental Implant Insertion Using 3D Superimposition Protocol. *Int J Dent.* 2017; 4292081.
- Çağlayan F, Sümbüllü MA, Akgül HM, Altun O. Morphometric and morphologic evaluation of the mental foramen in relation to age and sex: an anatomic cone beam computed tomography study. *J Craniofac Surg.* 2014; 25(6): 2227-30.
- Çakur B, Sümbüllü MA, Durna D. Relationship among Schneiderian membrane, Underwood's septa, and the maxillary sinus inferior border. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2013; 15(1): 83-7.
- Çakmak Ş, Orhan K. *Periodontoloji ve İmplantoloji.* Vol. 2. Ed: Çağlayan G. Quintessence Publishing. 2018, İstanbul, Türkiye. p:775-784.
- Dawson A, Chen S, Buser D, Cordaro L, Martin W, Belser U. *The SAC classification in implant dentistry.* Quintessenz Verlag; 2010.
- de Medeiros EHP, Pepato AO, Sverzut CE, Trivellato AE. Orbital abscess during endodontic treatment: a case report. *J Endod* 2012; 38(11): 1541-3.
- de Oliveira-Santos C, Souza PHC, de Azambuja Berti-Couto S, Stinkens L, Moyaert K, Rubira-Bullen IRF, Jacobs R. Assessment of variations of the mandibular canal through cone beam computed tomography. *Clin Oral Investig.* 2011; 16(2): 387-93.
- de Souza LA, Souza Picorelli Assis NM, Ribeiro RA, Pires Carvalho AC, Devito KL. Assessment of mandibular posterior regional landmarks using cone-beam computed tomography in dental implant surgery. *Ann Anat.* 2016; 205: 53-9.
- De Villiers H. The skull of the South African Negro: a biometrical and morphological study. 1968, p: 342.
- de Azevedo Vaz SL, de Faria Vasconcelos K, Neves FS, Melo SLS, Campos PSF, Haiter-Neto F. Detection of peri-implant fenestration and dehiscence with the use of two scan modes and the smallest voxel sizes of a cone-beam computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013; 115(1): 121-7.

- Del Castillo-Pardo de Vera JL, López-Arcas Calleja JM, Burgueño-García M. Hematoma of the floor of the mouth and airway obstruction during mandibular dental implant placement: a case report. *Oral Maxillofac Surg.* 2008; 12(4): 223-6.
- Denio D, Torabinejad M, Bakland LK. Anatomical relationship of the mandibular canal to its surrounding structures in mature mandibles. *J Endod.* 1992; 18(4): 161-5.
- Dobele I, Kise L, Apse P, Kragis G, Bigestans A. Radiographic assessment of findings in the maxillary sinus using cone-beam computed tomography. *Stomatologija.* 2013; 15(4): 119-22.
- Dreiseidler T, Neugebauer J, Ritter L, Lingohr T, Rothamel D, Mischkowski RA, Zöllner JE. Accuracy of a newly developed integrated system for dental implant planning. *Clin Oral Implants Res.* 2009; 20(11): 1191-9.
- Dula K, Mini R, van der Stelt PF, Lambrecht JT, Schneeberger P, Buser D. Hypothetical mortality risk associated with spiral computed tomography of the maxilla and mandible. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104(5-6): 503-10.
- Eckfeldt A, Johansson LÅ. A retrospective analysis of factors associated with multiple implant failures in maxillae. *Clinical Oral.* 2001; 12(5): 462-7
- Ellies LG, Hawker PB. The prevalence of altered sensation associated with implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1993; 8(6): 674-9.
- Etoz M, Sisman Y. Evaluation of the nasopalatine canal and variations with cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2014; 36(8): 805-12.
- Eufinger H, König S, Eufinger A. The role of alveolar ridge width in dental implantology. *Clin Oral Investig.* 1997; 1(4): 169-77.
- Faramarzie M, Babaloo Amir Reza, Oskouei Sina Ghertasi. Prevalence, Height, and Location of Antral Septa in Iranian Patients Undergoing Maxillary Sinus Lift. *J Periodontol Implant Dent.* 2009; 1(1): 43-7.
- Fernández-Alonso A, Suárez-Quintanilla JA, Muínelo-Lorenzo J, Bornstein MM, Blanco-Carrión A, Suárez-Cunqueiro MM. Three-dimensional study of nasopalatine canal morphology: a descriptive retrospective analysis using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2014; 36(9): 895-905.
- Ferrus J, Cecchinato D, Pjetursson EB, Lang NP, Sanz M, Lindhe J. Factors influencing ridge alterations following immediate implant placement into extraction sockets. *Clin Oral Implants Res.* 2010; 21(1): 22-9.
- Flanagan D. Important arterial supply of the mandible, control of an arterial hemorrhage, and report of a hemorrhagic incident. *J Oral Implantol.* 2003; 29(4): 165-73.
- Friedrich RE, Laumann F, Zrnc T, Assaf AT. The Nasopalatine Canal in Adults on Cone Beam Computed Tomograms—A Clinical Study and Review of the Literature. *International Institute of Anticancer Research.* 2015; 29(4): 467-86.
- Froum S, Casanova L, Byrne S, Cho SC. Risk assessment before extraction for immediate implant placement in the posterior mandible: a computerized tomographic scan study. *J Periodontol.* 2011; 82(3): 395-402.
- Fu JH, Oh TJ, Benavides E, Rudek I, Wang HL. A randomized clinical trial evaluating the efficacy of the sandwich bone augmentation technique in increasing buccal bone thickness during implant placement surgery: I. Clinical and radiographic parameters. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25(4): 458-67.
- Fuster-Torres MÁ, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M. Relationships between bone density values from cone beam computed tomography, maximum insertion torque, and resonance frequency analysis at implant placement: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011; 26(5): 1051-6.
- Gangotri S, Patni VM, Sathwane RS. Radiographic determination of position and symmetry of mental foramen in central Indian population. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology* 2011; 23(2): 101.

- Ganz SD. Cone beam computed tomography–assisted treatment planning concepts. *Dent Clin North Am.* 2011; 55(3): 515-36
- Ganz SD. Implant complications associated with two-and three dimensional diagnostic imaging technologies. In : *Dental implant complications-etiology, prevention, and treatment.* Wiley-Blackwell, 2010, West Sussex (UK), p: 71-99.
- Gershenson A, Nathan H, Luchansky E. Mental foramen and mental nerve: changes with age. *Acta Anat.* 1986; 126(1): 21-8.
- Givol N, Chaushu G, Halamish-Shani T, Taicher S. Emergency tracheostomy following life-threatening hemorrhage in the floor of the mouth during immediate implant placement in the mandibular canine region. *J Periodontol.* 2000; 71(12): 1893-5.
- Gowgiel JM. The position and course of the mandibular canal. *J Oral Implantol.* 1992; 18(4): 383-5.
- Greenstein G, Cavallaro J, Romanos G, Tarnow D. Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry: a review. *J Periodontol.* 2008; 79(8): 1317-29.
- Greenstein G, Cavallaro J, Tarnow D. Practical application of anatomy for the dental implant surgeon. *J Periodontol.* 2008; 79(10): 1833-46.
- Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol.* 2006; 77(12): 1933-43.
- Güngör E, Ağlarcı OS, Ünal M, Doğan MS, Güven S. Evaluation of mental foramen location in the 10–70 years age range using cone-beam computed tomography. *Niger J Clin Pract.* 2017; 20(1): 88-92.
- Gupta J, Ali SP. Cone beam computed tomography in oral implants. *Natl J Maxillofac Surg.* 2013; 4(1): 2-6.
- Güncü GN, Yıldırım YD, Yılmaz HG, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, Al-Hezaimi K, Al-Shawaf R, Karabulut E, Wang HL, Tözüm TF. Is there a gender difference in anatomic features of incisive canal and maxillary environmental bone? *Clinical Oral Implants Research.* 2012; 24(9):1023-6.
- Güncü GN, Yıldırım YD, Wang HL, Tözüm TF. Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: a clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(10): 1164-7.
- Güven O. A clinical study on oroantral fistulae. *J Craniomaxillofac Surg.* 1998; 26(4): 267-71.
- Hadchiti W, Nasseh I, Hayek E, Mora F, Bouchard P. Prevalence, location and orientation of maxillary sinus septa. *Annal Oral Maxillofac Surg.* 2014; 2:9.
- Haghanifar S, Rokouei M. Radiographic evaluation of the mental foramen in a selected Iranian population. *Indian J Dent Res.* 2009; 20(2): 150-2.
- Harorlı A. *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi.* Vol. 1. Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti. 2014, İstanbul, Türkiye.
- Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, Bornstein MM, Dawood A, Quirynen M. EAO guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(11): 1243-53.
- Hatcher DC, Dial C, Mayorga C. Cone beam CT for pre-surgical assessment of implant sites. *J Calif Dent Assoc.* 2003; 31(11): 825-33.
- Hsu JT, Chang HW, Huang HL, Yu JH, Li YF, Tu MG. Bone density changes around teeth during orthodontic treatment. *Clin Oral Investig.* 2010; 15(4): 511-9.
- Hsu JT, Huang HL, Fuh LJ, Li RW, Wu J, Tsai MT, Shen YW, Tu MG. Location of the mandibular canal and thickness of the occlusal cortical bone at dental implant sites in the lower second premolar and first molar. *Comput Math Methods Med.* 2013; 2013: 608570.

- Huang HL, Chang YY, Lin DJ, Li YF, Chen KT, Hsu JT. Initial stability and bone strain evaluation of the immediately loaded dental implant: an in vitro model study. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(7): 691-8.
- Ikedo K, Ho KC, Nowicki BH, Haughton VM. Multiplanar MR and anatomic study of the mandibular canal. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996; 17(3): 579-84.
- İlgüy D, İlgüy M, Dölekoğlu S, Fisekçioğlu E. Evaluation of the posterior superior alveolar artery and the maxillary sinus with CBCT. *Braz Oral Res.* 2013; 27(5): 431-7.
- Jacobs R, Lambrichts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, Adriaensens P, Gelan J. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 103(5): 683-93.
- Jaju PP, Jaju SP. Cone-beam computed tomography: Time to move from ALARA to ALADA. *Imaging Sci Dent.* 2015; 45(4): 263-5.
- Jang SY, Chung K, Jung S, Park HJ, Oh HK, Kook MS. Comparative study of the sinus septa between dentulous and edentulous patients by cone beam computed tomography. *Implant Dent.* 2014; 23(4): 477-81.
- Janner SFM, Caversaccio MD, Dubach P, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane: a radiographic analysis using cone beam computed tomography in patients referred for dental implant surgery in the posterior maxilla. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(12): 1446-53.
- Johnson RH, Hu H, Haworth ST, Cho PS, Dawson CA, Linehan JH. Feldkamp and circle-and-line cone-beam reconstruction for 3D micro-CT of vascular networks. *Phys Med Biol.* 1998; 43(4): 929-40.
- 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-resolucional CT scanning. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005; 132(3): 429-34.
- Jung JH, Choi BH, Jeong SM, Li J, Lee SH, Lee HJ. A retrospective study of the effects on sinus complications of exposing dental implants to the maxillary sinus cavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 103(5): 623-5.
- Jung YH, Cho BH. Assessment of the relationship between the maxillary molars and adjacent structures using cone beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2012; 42(4): 219-24.
- Jung YH, Cho BH. Radiographic evaluation of the course and visibility of the mandibular canal. *Imaging Sci Dent.* 2014; 44(4): 273-8.
- Kalender A, Orhan K, Aksoy U. Evaluation of the mental foramen and accessory mental foramen in Turkish patients using cone-beam computed tomography images reconstructed from a volumetric rendering program. *Clin Anat* 2012; 25(5): 584-92.
- Kalpidis CDR, Setayesh RM. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature. *J Periodontol.* 2004; 75(5): 631-45.
- Katakami K, Mishima A, Kuribayashi A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Anatomical characteristics of the mandibular lingual foramina observed on limited cone-beam CT images. *Clin Oral Implants Res.* 2009; 20(4): 386-90.
- Kaya Y, Şençimen M, Şahin S, Okçu KM, Doğan N, Bahcecitapar M. Retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and spiral computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23(5): 919-25.
- Keith DA. Phenomenon of mucous retention in the incisive canal. *J Oral Surg.* 1979; 37(11): 832-4.
- Khojastepour L, Mirbeigi S, Mirhadi S, Safaee A. Location of Mental Foramen in a Selected Iranian Population: A CBCT Assessment. *Iran Endod J.* 2015; 10(2): 117-21.
- Khorshidi H, Raoofi S, Ghapanchi J, Shahidi S, Paknahad M. Cone Beam Computed Tomographic Analysis of the Course and Position of Mandibular Canal. *J Maxillofac Oral Surg.* 2017; 16(3): 306-11.

- Kılıç C, Kamburoğlu K, Yüksel SP, Özen T. An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *Eur J Dent.* 2010; 4(4): 462.
- Kim IS, Kim SG, Kim YK, Kim JD. Position of the mental foramen in a Korean population: a clinical and radiographic study. *Implant Dent.* 2006; 15(4): 404-11.
- Kim MJ, Jung UW, Kim CS, Kim KD, Choi SH, Kim CK, Cho KS. Maxillary sinus septa: prevalence, height, location, and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis. *J Periodontol.* 2006; 77(5): 903-8.
- Kim TS, Caruso JM, Christensen H, Torabinejad M. A comparison of cone-beam computed tomography and direct measurement in the examination of the mandibular canal and adjacent structures. *J Endod.* 2010; 36(7): 1191-4.
- Kim YK, Park JY, Kim SG, Kim JS, Kim JD. Magnification rate of digital panoramic radiographs and its effectiveness for pre-operative assessment of dental implants. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011; 40(2): 76-83.
- Kimura A, Arakawa H, Noda K, Yamazaki S, Hara ES, Mino T, Matsuka Y, Mulligan R, Kuboki T. Response shift in oral health-related quality of life measurement in patients with partial edentulism. *J Oral Rehabil* 2012; 39(1): 44-54.
- Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989; 4(4): 327-32.
- Koivisto T, Chiona D, Milroy LL, McClanahan SB, Ahmad M, Bowles WR. Mandibular Canal Location: Cone-beam Computed Tomography Examination. *J Endod.* 2016; 42(7): 1018-21.
- Köymen R, Göçmen-Mas N, Karaçaylı U, Ortakoğlu K, Özen T, Yazıcı AC. Anatomic evaluation of maxillary sinus septa: surgery and radiology. *Clin Anat.* 2009; 22(5): 563-70.
- Krennmair G, Ulm C, Lugmayr H. Maxillary sinus septa: incidence, morphology and clinical implications. *J Craniomaxillofac Surg.* 1997; 25(5): 261-5.
- Krennmair G, Ulm CW, Lugmayr H, Solar P. The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 57(6): 667-71; discussion 671-2.
- Kretzschmar DP, Kretzschmar JL. Rhinosinusitis: review from a dental perspective. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003; 96(2): 128-35.
- Kubilius R, Sabalys G, Juodzbaly G, Gedrimas V. Traumatic damage to the inferior alveolar nerve sustained in course of dental implantation. Possibility of prevention. *Stomatologija* 2004;6(4):106-10.
- Kuboki T, Okamoto S, Suzuki H, Kanyama M, Arakawa H, Sonoyama W, Yamashita A. Quality of life assessment of bone-anchored fixed partial denture patients with unilateral mandibular distal-extension edentulism. *J Prosthet Dent.* 1999; 82(2): 182-7.
- Kuzmanovic DV, Payne AGT, Kieser JA, Dias GJ. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clin Oral Implants Res.* 2003; 14(4): 464-71.
- Kwak HH, Park HD, Yoon HR, Kang MK, Koh KS, Kim HJ. Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 33(4): 382-8.
- Lana JP, Carneiro PMR, Machado V de C, de Souza PEA, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(12): 1398-403.
- Lee SL, Kim HJ, Son MK, Chung CH. Anthropometric analysis of maxillary anterior buccal bone of Korean adults using cone-beam CT. *J Adv Prosthodont.* 2010; 2(3): 92-6.
- Lee WJ, Lee SJ, Kim HS. Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. *J Periodontal Implant Sci.* 2010; 40(2): 56-60.

- Leite GMF, Lana JP, de Carvalho Machado V, Manzi FR, Souza PEA, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the mandibular canal detected by cone beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2014; 36(8): 795-804.
- Lekholm U, Zarb GA (1985) Patient selection and preparation. Tissue integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry. 1985, Quintessence Publishing Company, Chicago, USA. p:199-209.
- Levine MH, Goddard AL, Dodson TB. Inferior Alveolar Nerve Canal Position: A Clinical and Radiographic Study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(3): 470-4.
- Li J, Zhou ZX, Yuan ZY, Yuan H, Sun C, Chen N. An anatomical study of maxillary sinus septum of Han population in Jiangsu region using cone-beam CT. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2013; 22(1): 52-7.
- Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu Y, Adriaenssens P, Quirynen M, Lambrechts I. Macro and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol.* 2009; 36(7): 598-603.
- Lim HC, Nam JY, Cha JK, Lee JS, Lee DW, Jung UW, Choi SH. Retrospective Analysis of Sinus Membrane Thickening: Profile, Causal Factors, and Its Influence on Complications. *Implant Dent.* 2017; 26(6): 868-74.
- Lindh C, Petersson A. Radiologic examination for location of the mandibular canal: a comparison between panoramic radiography and conventional tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989; 4(3): 249-53.
- Liu C, Tsai MT, Huang HL, Chen MYC, Hsu JT, Su KC, Chang CH, Wu AY. Relation between insertion torque and bone-implant contact percentage: an artificial bone study. *Clin Oral Investig.* 2012; 16(6): 1679-84.
- Lofthag-Hansen S, Gröndahl K, Ekestubbe A. Cone-beam CT for preoperative implant planning in the posterior mandible: visibility of anatomic landmarks. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009; 11(3): 246-55.
- Longhini AB, Branstetter BF, Ferguson BJ. Unrecognized odontogenic maxillary sinusitis: a cause of endoscopic sinus surgery failure. *Am J Rhinol Allergy.* 2010; 24(4): 296-300.
- Lopes LJ, Gamba TO, Bertinato JVJ, Freitas DQ. Comparison of panoramic radiography and CBCT to identify maxillary posterior roots invading the maxillary sinus. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016; 45(6): 20160043.
- Madrigal C, Ortega R, Meniz C, López-Quiles J. Study of available bone for interforaminal implant treatment using cone-beam computed tomography. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008; 13(5): 307-12.
- Maloney PL, Doku HC. Maxillary sinusitis of odontogenic origin. *J Can Dent Assoc.* 1968; 34(11): 591-603.
- Marca C, Dummer PMH, Bryant S, Vier-Pelisser FV, Só MVR, Fontanella V, Dutra VD, de Figueiredo JA. Three-rooted premolar analyzed by high-resolution and cone beam CT. *Clin Oral Investig.* 2013; 17(6): 1535-40.
- Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic changes of the nasopalatine canal related to dental implantation: a radiologic study in different degrees of absorbed maxillae. *J Periodontol.* 2008; 79(9): 1659-62.
- Melén I, Lindahl L, Andréasson L, Runderantz H. Chronic maxillary sinusitis. Definition, diagnosis and relation to dental infections and nasal polyposis. *Acta Otolaryngol.* 1986; 101(3-4): 320-7.
- Miles MS, Parks ET, Eckert GJ, Blanchard SB. Comparative evaluation of mandibular canal visibility on cross-sectional cone-beam CT images: a retrospective study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016; 45(2): 20150296.
- Misch K, Wang HL. Implant surgery complications: etiology and treatment. *Implant Dent.* 2008; 17(2): 159-68.

- Mischkowski RA, Ritter L, Neugebauer J, Dreiseidler T, Keeve E, Zöller JE. Diagnostic quality of panoramic views obtained by a newly developed digital volume tomography device for maxillofacial imaging. *Quintessence Int.* 2007; 38(9): 763-72.
- Moiseiwitsch JR. Position of the mental foramen in a North American, white population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998; 85(4): 457-60.
- Mol A. Imaging methods in periodontology. *Periodontol 2000.* 2004; 34:34-48.
- Momeni AK, Roberts CC, Chew FS. Imaging of chronic and exotic sinonasal disease: review. *AJR Am J Roentgenol.* 2007; 189(6): 35-45.
- Monsour PA, Dudhia R. Implant radiography and radiology. *Aust Dent J.* 2008; 53(1): 11-25.
- Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, Suetens P, van Steenberghe D, Quirynen M. The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004; 33(6): 396-402.
- Mraiwa N, Jacobs R, van Steenberghe D, Quirynen M. Clinical assessment and surgical implications of anatomic challenges in the anterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003; 5(4): 219-25.
- Naitoh M, Katsumata A, Kubota Y, Hayashi M, Ariji E. Relationship between cancellous bone density and mandibular canal depiction. *Implant Dent.* 2009; 18(2): 112-8.
- Naitoh M, Suenaga Y, Kondo S, Gotoh K, Ariji E. Assessment of maxillary sinus septa using cone-beam computed tomography: etiological consideration. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009; 11: 52-8.
- Neiva RF, Gapski R, Wang HL. Morphometric analysis of implant-related anatomy in Caucasian skulls. *J Periodontol.* 2004; 75(8): 1061-7.
- Nemati S, Ashouri Moghadam A, Dalili Kajan Z, Mohtavipour ST, Amouzad H. An Analysis of Visibility and Anatomic Variations of Mandibular Canal in Digital Panoramic Radiographs of Dentulous and Edentulous Patients in Northern Iran Populations. *J Dent.* 2016; 17(2): 112-20.
- Neugebauer J, Ritter L, Mischkowski RA, Dreiseidler T, Scherer P, Ketterle M, Rothamel D, Zöller JE. Evaluation of maxillary sinus anatomy by cone-beam CT prior to sinus floor elevation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010; 25(2): 258-65.
- Ngan DCS, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendeliler MA. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J.* 2003; 19(2): 67-75.
- Ngeow WC, Dionysius DD, Ishak H, Nambiar P. A radiographic study on the visualization of the anterior loop in dentate subjects of different age groups. *J Oral Sci.* 2009; 51(2): 231-7.
- Nickenig HJ, Wichmann M, Hamel J, Schlegel KA, Eitner S. Evaluation of the difference in accuracy between implant placement by virtual planning data and surgical guide templates versus the conventional free-hand method- a combined in vivo- in vitro technique using cone-beam CT (Part II). *J Craniomaxillofac Surg.* 2010; 38(7): 488-93.
- Nimigean VR, Nimigean V, Maru N, Andressakis D, Balatsouras DG, Danielidis V. The maxillary sinus and its endodontic implications: clinical study and review. *B-ENT.* 2006; 2(4): 167-75.
- Norton MR, Gamble C. Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clin Oral Implants Res.* 2001; 12(1): 79-84.
- Ok E, Güngör E, Çolak M, Altunsoy M, Nur BG, Ağlarci OS. Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2014; 36(9): 907-14.
- Olasoji HO, Tahir A, Ekanem AU, Abubakar AA. Radiographic and anatomic locations of mental foramen in northern Nigerian adults. *Niger Postgrad Med J.* 2004; 11(3): 230-3.
- Oliveira-Santos C, Capelozza ALÁ, Dezzoti MSG, Fischer CM, Poleti ML, Rubira-Bullen IRF. Visibility of the mandibular canal on CBCT crosssectional images. *J Appl Oral Sci.* 2011; 19(3): 240-3.
- Orhan K, Şeker BK, Aksoy S, Bayındır H, Berberoğlu A, Şeker E. Cone Beam CT Evaluation of Maxillary Sinus Septa Prevalence, Height, Location and Morphology in Children and an Adult Population. *Medical Principles and Practice.* 2013; 22(1): 47-53.

- Özhayat EB, Stoltze K, Elverdam B, Owall B. A method for assessment of quality of life in relation to prosthodontics. Partial edentulism and removable partial dentures. *J Oral Rehabil.* 2007; 34(5): 336-44.
- Panjnoush M, Norouzi H, Kheirandish Y, Shamshiri AR, Mofidi N. Evaluation of Morphology and Anatomical Measurement of Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography. *J Dent.* 2016; 13(4): 287-94.
- Park YB, Jeon HS, Shim JS, Lee KW, Moon HS. Analysis of the anatomy of the maxillary sinus septum using 3-dimensional computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(4): 1070-8.
- Parnia F, Fard EM, Mahboub F, Hafezeqoran A, Gavgani FE. Tomographic volume evaluation of submandibular fossa in patients requiring dental implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109(1): 32-6.
- Parnia F, Moslehifard E, Hafezeqoran A, Mahboub F, Mojaver-Kahnamoui H. Characteristics of anatomical landmarks in the mandibular interforaminal region: a cone-beam computed tomography study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012; 17(3): 420-5.
- Pasler FA, Visser H. *Taschenatlas der Zahnärztliche Radiologie.* 2003, Georg Thieme Verlag, p: 360.
- Patel NA, Ferguson BJ. Odontogenic sinusitis: an ancient but under-appreciated cause of maxillary sinusitis. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012; 20(1): 24-8.
- Phillips JL, Weller RN, Kulild JC. The mental foramen: Part I. Size, orientation, and positional relationship to the mandibular second premolar. *J Endod.* 1990; 16(5): 221-3.
- Phothikhun S, Suphanantachat S, Chuenchompoonut V, Nisapakultorn K. Cone-beam computed tomographic evidence of the association between periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *J Periodontol.* 2012; 83(5): 557-64.
- Pinheiro L, Scarfe W, de Oliveira Sales M, Gaia B, Cortes ARG, Cavalcanti M. Effectiveness of Periapical Radiography Versus Cone Beam Computed Tomography with Different Kilovoltage Settings in the Detection of Chemically Created Peri-implant Bone Defects: An In Vitro Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017; 32(4): 741-50.
- Politis C, Ramírez XB, Sun Y, Lambrichts I, Heath N, Agbaje JO. Visibility of mandibular canal on panoramic radiograph after bilateral sagittal split osteotomy (BSSO). *Surg Radiol Anat.* 2013; 35(3): 233-40.
- Pompa V, Galasso S, Cassetta M, Pompa G, De Angelis F, Di Carlo S. A comparative study of Magnetic Resonance (MR) and Computed Tomography (CT) in the pre-implant evaluation. *Ann Stomatol.* 2010; 1(3-4): 33-8.
- Potter BJ, ShROUT MK, Russell CM, Sharawy M. Implant site assessment using panoramic cross-sectional tomographic imaging. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 1997; 84(4): 436-42.
- Pramstraller M, Farina R, Franceschetti G, Pramstraller C, Trombelli L. Ridge dimensions of the edentulous posterior maxilla: a retrospective analysis of a cohort of 127 patients using computerized tomography data. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(1): 54-61.
- Quirynen M, Mraiwa N, van Steenberghe D, Jacobs R. Morphology and dimensions of the mandibular jaw bone in the interforaminal region in patients requiring implants in the distal areas. *Clin Oral Implants Res.* 2003; 14(3): 280-5.
- Radlanski RJ, Emmerich S, Renz H. Prenatal morphogenesis of the human incisive canal. *Anat Embryol.* 2004; 208(4): 265-71.
- Rege ICC, Sousa TO, Leles CR, Mendonça EF. Occurrence of maxillary sinus abnormalities detected by cone beam CT in asymptomatic patients. *BMC Oral Health.* 2012; 12: 30.
- Rios HF, Borgnakke WS, Benavides E. The Use of Cone-Beam Computed Tomography in Management of Patients Requiring Dental Implants: An American Academy of Periodontology Best Evidence Review. *J Periodontol.* 2017; 88(10): 946-59.
- Rosano G, Gaudy JF, Chaumanet G, Del Fabbro M, Taschieri S. Maxillary sinus septa. Prevalence and anatomy. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2012; 113(1): 32-5.

- Rosano G, Taschieri S, Gaudy J-F, Lesmes D, Del Fabbro M. Maxillary sinus septa: a cadaveric study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68(6): 1360-4.
- Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Testori T, Del Fabbro M. Anatomic assessment of the anterior mandible and relative hemorrhage risk in implant dentistry: a cadaveric study. *Clin Oral Implants Res.* 2009; 20(8): 791-5.
- Rosén A, Gynther G. Implant treatment without bone grafting in edentulous severely resorbed maxillas: a long-term follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(5): 1010-6.
- Rosenfeld AL, Mandelaris GA, Tardieu PB. Prosthetically directed implant placement using computer software to ensure precise placement and predictable prosthetic outcomes. Part 1: diagnostics, imaging, and collaborative accountability. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006; 26(3): 215-21.
- Rupesh S, Winnier JJ, John SA, Joy T, Rao AP, Reddy V. Radiographic study of the location of mental foramen in a randomly selected Asian Indian population on digital panoramic radiographs. *J Med Sci.* 2011; 11(2): 90-5.
- Sakhdari S, Panjnoush M, Eyvazlou A, Niktash A. Determination of the Prevalence, Height, and Location of the Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography. *Implant Dent.* 2016; 25(3): 335-40.
- Sánchez-Pérez A, Boracchia AC, López-Jornet P, Boix-García P. Characterization of the Maxillary Sinus Using Cone Beam Computed Tomography. A Retrospective Radiographic Study. *Implant Dent.* 2016; 25(6): 762-9.
- Santini A, Alayan I. A comparative anthropometric study of the position of the mental foramen in three populations. *Br Dent J.* 2012; 212(4): 7.
- Sato H, Kawamura A, Yamaguchi M, Kasai K. Relationship between masticatory function and internal structure of the mandible based on computed tomography findings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128(6): 766-73.
- Scaf G, Lurie AG, Mosier KM, Kantor ML, Ramsby GR, Freedman ML. Dosimetry and cost of imaging osseointegrated implants with film-based and computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997; 83(1): 41-8.
- Scarfe WC, Azevedo B, Pinheiro LR, Priaminiarti M, Sales MAO. The emerging role of maxillofacial radiology in the diagnosis and management of patients with complex periodontitis. *Periodontol 2000.* 2017; 74(1): 116-39.
- Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006; 72(1): 75-80.
- Schriber M, von Arx T, Sendi P, Jacobs R, Suter V, Bornstein M. Evaluating Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography: Is There a Difference in Frequency and Type Between the Dentate and Edentulous Posterior Maxilla?. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 2017; 32(6): 1324-32.
- Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23(4): 313-23.
- Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004; 33(2): 83-6.
- Sethi A, Kaus T, Weber H, Rajarayan RK. Practical implant dentistry: diagnostic, surgical, restorative and technical aspects of aesthetic and functional Harmony. Quintessence, UK, 2005.
- Shaban B, Khajavi A, Khaki N, Mohiti Y, Mehri T, Kermani H. Assessment of the anterior loop of the inferior alveolar nerve via cone-beam computed tomography. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017; 43(6): 395-400.
- Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, Jacobs R. Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Clin Oral Investig.* 2014; 18(1): 293-300.

- Shahidi S, Zamiri B, Momeni Danaei S, Salehi S, Hamedani S. Evaluation of Anatomic Variations in Maxillary Sinus with the Aid of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in a Population in South of Iran. *J Dent.* 2016; 17(1): 7-15.
- Shankland WE 2nd. The position of the mental foramen in Asian Indians. *J Oral Implantol.* 1994; 20(2): 118-23.
- Sharan A, Madjar D. Correlation between maxillary sinus floor topography and related root position of posterior teeth using panoramic and cross-sectional computed tomography imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006; 102(3): 375-81.
- Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23(1): 48-56.
- Sheikhi M, Kheir MK. CBCT Assessment of Mental Foramen Position Relative to Anatomical Landmarks. *Int J Dent.* 2016; 2016: 5821048.
- Sheikhi M, Zamaninaser A, Jalalian F. Length and anatomic routes of the greater palatine canal as observed by cone beam computed tomography. *Dent Res J* 2013; 10(2): 155-61.
- Shen EC, Fu E, Chiu TJ, Chang V, Chiang CY, Tu HP. Prevalence and location of maxillary sinus septa in the Taiwanese population and relationship to the absence of molars. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(6): 741-5.
- Shiratori LN, Marotti J, Yamanouchi J, Chilvarquer I, Contin I, Tortamano-Neto P. Measurement of buccal bone volume of dental implants by means of cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(7): 797-804.
- Singh R, Srivastav AK. Forma, Tamaño e Incidencia del Foramen Mentoniano y Foramen Mentoniano Accesorio en Cráneos Humanos de Indios Adultos Study of Position, Shape, Size and Incidence of Mental Foramen and Accessory Mental Foramen in Indian Adult Human Skulls. *Int J Morphol.* 2010; 28(4): 1141-6.
- Sisman Y, Sahman H, Sekerci A, Tokmak TT, Aksu Y, Mavili E. Detection and characterization of the mandibular accessory buccal foramen using CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2012; 41(7): 558-63.
- Song WC, Jo DI, Lee JY, Kim JN, Hur M-S, Hu KS, Kim HJ, Shin C, Koh KS.. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 108(4): 583-90.
- Sonick, M. A comparison of the accuracy of periapical, panoramic, and computerized tomographic radiographs in locating the mandibular canal. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994; 9: 455-60.
- Steigmann M, Wang HL. Esthetic buccal flap for correction of buccal fenestration defects during flapless immediate implant surgery. *J Periodontol.* 2006; 77(3): 517-22.
- Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res.* 2003; 6(1): 31-6; 179-82.
- Suomalainen A, Vehmas T, Kortensniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008; 37(1): 10-7.
- Tagaya A, Matsuda Y, Nakajima K, Seki K, Okano T. Assessment of the blood supply to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20(4): 351-5.
- Takahashi A, Watanabe H, Kamiyama Y, Honda E, Sumi Y, Kurabayashi T. Localizing the mandibular canal on dental CT reformatted images: usefulness of panoramic views. *Surg Radiol Anat.* 2013; 35(9): 803-9.
- Tao R, Meng M, Niu LN, Chen JH, Nico CF, Ma C. Investigation of sagittal root position in relation to the anterior maxillary alveolar bone: a cone-beam CT study in 300 cases with normal occlusion. *Chinese journal of stomatology.* 2017; 52(10): 631-6.
- Tardieu PB, Rosenfeld AL. *The Art of Computer-guided Implantology.* Quintessence Pub., 2009, p: 230.

- Tepper G, Hofschneider UB, Gahleitner A, Ulm C. Computed tomographic diagnosis and localization of bone canals in the mandibular interforaminal region for prevention of bleeding complications during implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2001; 16(1): 68-72.
- Testori T, Wallace SS, Del Fabbro M, Taschieri S, Trisi P, Capelli M, Weinstein RL. Repair of large sinus membrane perforations using stabilized collagen barrier membranes: surgical techniques with histologic and radiographic evidence of success. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2008; 28(1): 9-17.
- Teughels W, Merheb J, Quirynen M. Critical horizontal dimensions of interproximal and buccal bone around implants for optimal aesthetic outcomes: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2009; 20(1): 134-45.
- Thakur AR, Burde K, Guttal K, Naikmasur VG. Anatomy and morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2013; 43(4): 273-81.
- Tian XM, Qian L, Xin XZ, Wei B, Gong Y. An Analysis of the Proximity of Maxillary Posterior Teeth to the Maxillary Sinus Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* 2016; 42(3): 371-7.
- Timmenga NM, Raghoobar GM, Liem RSB, van Weissenbruch R, Manson WL, Vissink A. Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *Eur J Oral Sci.* 2003; 111(3): 189-97.
- Tomomi H, Tsukasa S, Kenji S, Tomohiro O. Radiologic measurements of the mandible: a comparison between CT-reformatted and conventional tomographic images. *Clin Oral Implants Res.* 2004; 15(2): 226-32.
- Tözüm TF, Güncü GN, Yıldırım YD, Yılmaz HG, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, Al-Hezaimi K, Al-Sadhan R, Karabulut E, Wang HL. Evaluation of maxillary incisive canal characteristics related to dental implant treatment with computerized tomography: a clinical multicenter study. *J Periodontol.* 2012; 83(3): 337-43.
- Tsiklakis K, Donta C, Gavala S, Karayianni K, Kamenopoulou V, Hourdakakis CJ. Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose Cone Beam CT. *Eur J Radiol.* 2005; 56(3): 413-7.
- Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000; 89(5): 630-7.
- Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012; 113(6): 817-26.
- Udhaya K, Saraladevi KV, Sridhar J. The morphometric analysis of the mental foramen in adult dry human mandibles: a study on the South Indian population. *J Clin Diagn Res.* 2013; 7(8): 1547-51.
- Ulm CW, Solar P, Krennmair G, Matejka M, Watzek G. Incidence and suggested surgical management of septa in sinus-lift procedures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995; 10(4):462-5.
- Vallo J, Suominen-Taipale L, Huuonen S, Soikkonen K, Norblad A. Prevalence of mucosal abnormalities of the maxillary sinus and their relationship to dental disease in panoramic radiography: results from the Health 2000 Health Examination Survey. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109(3): 80-7.
- van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11(3): 256-65.
- van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, Folmer T, Henry P, Herrmann I, Higuchi K, Laney W, Linden U, Astrand P. Applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism: a prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1990; 5(3): 272-81.
- Vazquez L, Nizam Al Din Y, Christoph Belser U, Combescure C, Bernard JP. Reliability of the vertical magnification factor on panoramic radiographs: clinical implications for posterior mandibular implants. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(12): 1420-5.
- Velásquez-Plata D, Hovey LR, Peach CC, Alder ME. Maxillary sinus septa: a 3-dimensional computerized tomographic scan analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17(6): 854-60.

- Veyre-Goulet S, Fortin T, Thierry A. Accuracy of linear measurement provided by cone beam computed tomography to assess bone quantity in the posterior maxilla: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2008; 10(4): 226-30.
- von Arx T, Fodich I, Bornstein MM, Jensen SS. Perforation of the sinus membrane during sinus floor elevation: a retrospective study of frequency and possible risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29(3): 718-26.
- Wadu SG, Penhall B, Townsend GC. Morphological variability of the human inferior alveolar nerve. *Clin Anat* 1997;10(2):82-7.
- Wakimoto M, Matsumura T, Ueno T, Mizukawa N, Yanagi Y, Iida S. Bone quality and quantity of the anterior maxillary trabecular bone in dental implant sites. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(11): 1314-9.
- Wanner L, Manegold-Brauer G, Brauer HU. Review of unusual intraoperative and postoperative complications associated with endosseous implant placement. *Quintessence Int*. 2013; 44(10): 773-81.
- Watanabe H, Mohammad Abdul M, Kurabayashi T, Aoki H. Mandible size and morphology determined with CT on a premise of dental implant operation. *Surg Radiol Anat*. 2010; 32(4): 343-9.
- White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology - E-Book: Principles and Interpretation*. Elsevier Health Sciences ; 2008a , p: 656.
- White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology - E-Book: Principles and Interpretation*. Elsevier Health Sciences ; 2014 , p: 696.
- White SC. 1992 assessment of radiation risk from dental radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1992; 21(3): 118-26.
- Wismeijer D, van Waas MA, Vermeeren JI, Kalk W. Patients' perception of sensory disturbances of the mental nerve before and after implant surgery: a prospective study of 110 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1997; 35(4): 254-9.
- Yang J, Cavalcanti MG, Ruprecht A, Vannier MW. 2-D and 3-D reconstructions of spiral computed tomography in localization of the inferior alveolar canal for dental implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999; 87(3): 369-74.
- Yıldırım TT, Güncü GN, Gökşülük D, Tözüm MD, Colak M, Tözüm TF. The effect of demographic and disease variables on Schneiderian membrane thickness and appearance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2017; 124(6): 568-76.
- Yim JH, Ryu DM, Lee BS, Kwon YD. Analysis of digitalized panorama and cone beam computed tomographic image distortion for the diagnosis of dental implant surgery. *J Craniofac Surg*. 2011; 22(2): 669-73.
- Yoshimine SI, Nishihara K, Nozoe E, Yoshimine M, Nakamura N. Topographic analysis of maxillary premolars and molars and maxillary sinus using cone beam computed tomography. *Implant Dent*. 2012; 21(6): 528-35.
- Zhang W, Skrypczak A, Weltman R. Anterior maxilla alveolar ridge dimension and morphology measurement by cone beam computerized tomography (CBCT) for immediate implant treatment planning. *BMC Oral Health*. 2015; 15: 65.
- Zhang YQ, Yan XB, Meng Y, Zhao YN, Liu DG. Morphologic Analysis of Maxillary Sinus Floor and its Correlation to Molar Roots using Cone Beam Computed Tomography. *Chin J Dent Res*. 2019; 22(1): 29-36.
- Zijderveld SA, van den Bergh JPA, Schulten EAJM, ten Bruggenkate CM. Anatomical and surgical findings and complications in 100 consecutive maxillary sinus floor elevation procedures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 66(7): 1426-38.

8. ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Eğirdir’de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Isparta’da, lisans eğitimimi 2008-2013 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde tamamladım. 2014 yılında Van Erciş Devlet Hastanesi’ne Diş Tabibi olarak atandım ve yaklaşık iki yıl görev yaptım. 2016 yılında Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı’nda uzmanlık yapmaya hak kazandım. Halen ilgili birimde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.



9. EKLER

EK-1



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: 2018/02

08.03.2018

Sayın Yrd. Doç. Dr. Raif ALAN

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun 08.03.2018 tarihinde yapılan 2018/02 sayılı toplantısında, yürütücüsü olduğunuz "Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak İmplant Bölgelerinin Cerrahi Öncesi Değerlendirilmesi" başlıklı projenin bilimsel etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

Saygılarımla...

Prof. Dr. Sevgi ÖZCAN

NEÜ Diş Hekimliği Fakültesi

İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar

Etik Kurul Bşk.