



**MAKSİLLER ANTERİOR BÖLGEDE BUKKAL KORTİKAL KEMİK
KALINLIĞININ VE BUKKAL ANDIRKATIN ALVEOLER KRET
BOYUTLARI İLE İLİŞKİSİNİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI
TOMOĞRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fatma Nur YILDIZ

**UZMANLIK TEZİ
AĞIZ, DIŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

ŞUBAT 2018

Fatma Nur YILDIZ tarafından hazırlanan “Maksiller Anterior Bölgede Bukkal Kortikal Kemik Kalınlığının Ve Bukkal Andırkatın Alveoler Kret Boyutları İlişkisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Zühre AKARSLAN

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Başkan : Prof. Dr. C. Özlem ÜÇÖK

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

Üye : Prof. Dr. Rana NALÇACI

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

Yedek Üye : Prof. Dr. İlkay PEKER

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

Yedek Üye : Doç. Dr. Hakan KURT

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

Tez Savunma Tarihi: 07/02/2018

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu tezin UZMANLIK tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Nurdan ÖZMERİÇ KURTULUŞ

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Fatma Nur YILDIZ

07/02/2018

MAKSİLLER ANTERİOR BÖLGEDE BUKKAL KORTİKAL KEMİK
KALINLIĞININ VE BUKKAL ANDIRKATIN ALVEOLER KRET
BOYUTLARI İLE İLİŞKİSİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Uzmanlık Tezi)

Fatma Nur YILDIZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Şubat 2018

ÖZET

Cerrahi ya da ortodontik implant tedavilerinin başarısında tedavi öncesi planlama önemlidir. Konvansiyonel radyografik teknikler implant tedavi planlamasında standart metod olarak kullanılır. Bununla birlikte görüntüdeki distorsiyon ve süperpozisyon, planlamanın doğruluğunda şüphe oluşturur. Kesitsel görüntüleme tekniklerinin gelişimi, implant bölgelerinin incelenmesinde tomografik tekniğin kullanımına olanak sağlamıştır. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, implant yerleştirilmesi planlanan bölgelerde ölçüm yapmak için doğru bir araçtır. Alveoler kemik boyutunun ve morfolojisinin implantın stabilitesi ve estetik sonuçlar üzerinde direkt etkisi olduğu için, implant bölgesi olarak planlanan maksiller anterior bölgenin tedavi öncesi titizlikle değerlendirilmesi gereklidir. Bu tez çalışmasının amacı maksiller anterior bölgede alveoler kemik yüksekliği ve genişliği, bukkal kortikal kemik kalınlığı, bukkal andırkat varlığı ve derinliğini değerlendirmektir. Çalışma için 16-40 yaş aralığında, 97 kadın ve 53 erkek olmak üzere 150 hastaya ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanıldı. Çalışmada bilateral santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgeler olmak üzere toplamda 600 bölge retrospektif olarak incelendi. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda simetrik bölgeler arasında alveoler kret yüksekliği, alveoler kret genişliği ve bukkal kortikal kemik kalınlığı açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Alveoler kret yüksekliği ile genişliğinin genel olarak erkeklerde daha yüksek olduğu tespit edildi ($p<0.05$). Erkeklerde ve kadınlarda alveoler kret genişliği ile bukkal kortikal kemik kalınlığının tüm bölgelerde korondan apikale doğru arttığı saptandı ($p<0.05$). İncelenen bölgelerin $\frac{3}{4}$ ' ünden fazlasında bukkal andırkat varlığı tespit edildi. Bukkal andırkat varlığı ve derinliği genel olarak kadınlarda daha fazla bulundu ($p < 0,05$). Vakaların büyük bir kısmında alveoler kret yüksekliğinin veya genişliğinin artmasıyla bukkal kortikal kemik kalınlığının arttığı saptandı ($p<0.05$). Bu bulgular sonucunda, cerrahi komplikasyonları azaltmak ve implant başarısını artırmak için maksiller anterior bölgenin invaziv işlemler öncesi radyografik olarak değerlendirilmesi önerilmektedir.

Bilim Kodu : 1044

Anahtar :Alveoler kemik, bukkal kortikal kemik, bukkal andırkat, implant,
Kelimeler maksilla anterior, konik ışınli bilgisayarlı tomografi

Sayfa Sayısı :82

Danışman :Doç. Dr. Zühre Akarslan

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BUCCAL CORTICAL
BONE THICKNESS AND BUCCAL UNDERCUT WITH ALVEOLAR CRET
DIMENSIONS IN THE MAXILLARY ANTERIOR REGION VIA CONE-BEAM
COMPUTED TOMOGRAPHY

(Speciality Thesis)

Fatma Nur YILDIZ

GAZI UNIVERSITY

FACULTY OF DENTISTRY

February 2018

ABSTRACT

Pre-treatment planning is important for the success of surgical or orthodontic implant treatments. Conventional radiographic techniques are used as standard method in implant treatment planning. However, the distortion and superposition of the image disputes accuracy of planning. The development of cross-sectional imaging techniques has allowed the use of tomographic techniques in examining implant sites. Cone-beam computed tomography is the right tool to perform measurements on regions where implant placement is planned. Since the alveolar bone dimension and morphology have a direct impact on the stability and aesthetic outcomes of the implant, it is essential assessing the anterior region of the maxilla carefully. The aim of this thesis study to evaluate the alveolar bone height and width, buccal cortical bone thickness and the presence and depth of buccal undercut in the maxillary anterior region. For the study, cone-beam computed tomography images of 150 patients, 97 females and 53 males, were used in the age range of 16-40 years. In the study, a total of 600 sites including bilateral central-lateral and lateral-canine interdental regions were evaluated retrospectively. There was no significant difference between symmetric regions in terms of alveolar crest height, alveolar crest width and buccal cortical bone thickness ($p > 0.05$). It was detected that alveolar crest height and width were generally higher in males ($p < 0.05$). In males and females, it was found that alveolar crest width and buccal cortical bone thickness increased from coronal to apical in all regions ($p < 0.05$). More than $\frac{3}{4}$ of the studied areas were identified the presence of buccal undercut. The presence and depth of buccal undercut were found more commonly in women ($p < 0.05$). It was determined that the buccal cortical bone thickness increased with the increase of the alveolar crest height or width in the majority of the cases ($p < 0.05$). As a result of these findings, it is recommended to evaluate radiographically the maxillary anterior region before the invasive procedure in order to reduce the complications and increase the implant success.

Science Code : 1044

Key Words : Alveolar bone, buccal cortical bone, buccal undercut, implant, maxilla anterior, cone-beam computed tomography

Page Number : 82

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Zühre Akarslan

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında ve eğitimim boyunca bilimsel katkılarıyla her zaman destek olan danışman hocam sayın Doç. Dr. Zühre Akarsan' a,

Çalışmalarında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanımız sayın Prof. Dr. Özlem Üçok' a ve öğretim üyelerimiz sayın Prof. Dr. Kahraman Güngör, sayın Prof. Dr. Meryem Toraman Alkurt ve sayın Doç. Dr. İlkay Peker' e,

Uzmanlık eğitimi sürem boyunca birlikte görev yaptığım asistan arkadaşlarıma,

Bölümümüzün teknik ve idari personeline,

Bu zorlu süreçte her zaman yanımda olduklarını bildiğim sevgili aileme ve özellikle mesleğime üniversitede devam etmem konusunda ısrarcı olup her daim yol gösteren babama teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Çene kemiklerinin yapısı.....	5
2.2. Alveoler Kemik Yapısı.....	5
2.3. Maksilla Anterior Bölgede Alveoler Kemik Yapısı.....	6
2.4. Alveoler Kemik Kalite ve Kantitesi.....	6
2.5. Kemik Kalitesinin Değerlendirilmesi.....	7
2.5.1. Kortikal kemik kalınlığı.....	8
2.6. Kemik Kantitesinin Değerlendirilmesi.....	8
2.6.1. Alveoler kret yüksekliği.....	9
2.6.2. Alveoler kret genişliği.....	9
2.6.3. Alveoler kemik morfolojisinin değerlendirilmesi.....	9
2.7. Dental İmplant Tedavisi.....	10
2.8. Ortodontik Mini-İmplant Tedavisi.....	11

2.9. Dental İmplant ve Ortodontik Mini-implant Stabilitesi.....	13
2.9.1. Primer stabilite	13
2.9.2. Sekonder stabilite.....	14
2.10. Dental İmplant ve Ortodontik Mini-implant Tedavisi Öncesi Planlamada Kullanılan Radyografik Yöntemler.....	15
2.10.1. Periapikal radyografi.....	15
2.10.2. Okluzal radyografi	16
2.10.3. Panoramik radyografi.....	17
2.10.4. Lateral sefalometrik radyografi.....	18
2.10.5. Konvansiyonel tomografi.....	18
2.10.6. Bilgisayarlı tomografi	19
2.10.7. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	23
3.1. Çalışmada İncelenen Görüntülerin Belirlenmesi.....	23
3.2. Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri	23
3.3. Görüntülerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi	23
3.4. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Standardizasyonu	24
3.5. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Görüntüsü Cross-sectional Kesitte Yapılan Ölçümler.....	27
3.5.1. Alveoler kret yüksekliğinin belirlenmesi.....	27
3.5.2. Alveoler kret genişliğinin belirlenmesi	28
3.5.3. Bukkal kortikal kemik kalınlığının belirlenmesi.....	29
3.5.4. Bukkal andırkat varlığının ve derinliğinin belirlenmesi.....	30
3.6. İstatistiksel Analiz.....	33

4. BULGULAR	35
4.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Hipotez Testleri	36
4.1.1. Alveoler kret yüksekliği	39
4.1.2. Koronal alveoler kret genişliği	39
4.1.3. Orta alveoler kret genişliği.....	41
4.1.4. Apikal alveoler kret genişliği	41
4.1.5. Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı.....	42
4.1.6. Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı	43
4.1.7. Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı.....	44
4.1.8. Bukkal andırkat varlığı ve derinliği	45
4.2. Üçlü Ölçüm Karşılaştırmaları	49
4.2.1. Alveoler kret genişliği üçlü ölçüm değerleri.....	49
4.2.2. Bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm değerleri.....	50
4.3. Korelasyon Testleri	52
4.3.1. Alveoler kret yüksekliği ve genişlikleri ile bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon istatistikleri.....	52
4.3.2. Bukkal andırkat derinliği korelasyon istatistikleri.....	54
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
KAYNAKLAR	73
EKLER.....	79
EK-1.....	80
EK-2.....	81
ÖZGEÇMİŞ	82

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Cinsiyet dağılımı istatistikleri	35
Çizelge 4.2. Yaş dağılımı istatistikleri	35
Çizelge 4.3. Yaş grubu dağılımı istatistikleri.....	36
Çizelge 4.4. Alveolar kret boyutlarının ve bukkal andırkatın cinsiyet ve dişler arası bölgelere göre tanımlayıcı istatistikleri ve test sonuçları	37
Çizelge 4.5. Alveolar kret boyutlarının yaş gruplarına göre tanımlayıcı istatistikleri ve test sonuçları.....	38
Çizelge 4.6. Koronal alveoler kret genişliğinin dişler arası bölgelere göre Post-Hoc test sonuçları	40
Çizelge 4.7. Koronal alveoler kret genişliğinin yaş gruplarına göre Post-Hoc test sonuçları	41
Çizelge 4.8. Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının dişler arası bölgelere göre Post- Hoc test sonuçları	42
Çizelge 4.9. Orta bukkal kortikal kemik kalınlığının dişler arası bölgelere göre Post-Hoc test sonuçları	43
Çizelge 4.10. Orta bukkal kortikal kemik kalınlığının yaş gruplarına göre Post-Hoc test sonuçları	44
Çizelge 4.11. Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının dişler arası bölgelere göre Post-Hoc test sonuçları	45
Çizelge 4.12. Bukkal andırkat varlığının dişler arası bölgeler, cinsiyet ve toplama göre tanımlayıcı istatistikleri ve Ki-Kare test sonuçları	46
Çizelge 4.13. Bukkal andırkat varlığının dişler arası bölgelere ve yaş gruplarına göre istatistikleri ve Ki-kare test sonuçları.....	48
Çizelge 4.14. Koronal, orta ve apikal alveoler kret genişliğinin dişler arası bölgelere ve cinsiyete göre istatistikleri ve test sonuçları.....	49
Çizelge 4.15. Koronal, orta ve apikal bölgelerdeki bukkal kortikal kemik kalınlığının istatistikleri ve test sonuçları.....	51
Çizelge 4.16. Alveoler kret yüksekliği ile bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon testi sonuçları.....	53

Çizelge 4.17. Koronal alveoler kret genişliği ile koronal bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon testi sonuçları	53
Çizelge 4.18. Orta alveoler kret genişliği ile orta bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.19. Apikal alveoler kret genişliği ile apikal bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.20. Bukkal andırkat derinliğinin dişler arası bölgelere ve cinsiyete göre korelasyon testi sonuçları.....	55
Çizelge 4.21. Gözlemci içi ölçümler için korelasyon katsayıları	55
Çizelge 5.1. Maksiller anterior bölgede alveoler kemik boyutları ve morfolojisinin değerlendirildiği literatürler	58

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Yaş dağılımının histogram grafiği	36
Şekil 4.2. 12-13 no.lu dişler arası bölge bukkal andırkat varlığı çubuk grafiği.	47
Şekil 4.3. 11-12 no.lu dişler arası bölge bukkal andırkat varlığı çubuk grafiği.....	47
Şekil 4.4. 21-22 no.lu dişler arası bölge bukkal andırkat varlığı çubuk grafiği.....	47
Şekil 4.5. 22-23 no.lu dişler arası bölge bukkal andırkat varlığı çubuk grafiği.....	47
Şekil 4.6. 12-13 no.lu dişler arası bölge alveoler kret genişliği üçlü ölçüm çizgi grafiği.....	50
Şekil 4.7. 11-12 no.lu dişler arası bölge alveoler kret genişliği üçlü ölçüm çizgi grafiği.	50
Şekil 4.8. 21-22 no.lu dişler arası bölge alveoler kret genişliği üçlü ölçüm çizgi grafiği.....	50
Şekil 4.9. 22-23 no.lu dişler arası bölge alveoler kret genişliği üçlü ölçüm çizgi grafiği.....	50
Şekil 4.10. 12-13 no.lu dişler arası bölge bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm çizgi grafiği	51
Şekil 4.11. 11-12 no.lu dişler arası bölge bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm çizgi grafiği	51
Şekil 4.12. 21-22 no.lu dişler arası bölge bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm çizgi grafiği	52
Şekil 4.13. 22-23 no.lu dişler arası bölge bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm çizgi grafiği	52

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. A. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde koronal kesitte okluzal düzlemin yere paralel olduğunu gösteren kesit. B. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde aksiyal kesit. C. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde sagital kesitte okluzal düzlemin yere paralel olduğunu gösteren kesit. D. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde 3D rekonstrüksiyon görüntüsü	24
Resim 3.2. Aksiyal görüntüde belirlenmiş maksiller ark şekli	25
Resim 3.3. Reformat panoramik görüntü	25
Resim 3.4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde aksiyal kesitte sol maksiller lateral ve kanin dişler arasında ölçüm yapılacak bölgenin gösterilmesi (kırmızı çizgi)	26
Resim 3.5. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde ölçüm yapılacak olan cross-sectional kesit	26
Resim 3.6. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede alveoler kret yüksekliğinin belirlenmesi.....	27
Resim 3.7. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol santral-lateral arası bölgede alveoler kret yüksekliğinin belirlenmesi	28
Resim 3.8. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede koronal, orta ve apikal alveoler kret genişliklerinin belirlenmesi.....	28
Resim 3.9. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol santral-lateral arası bölgede koronal, orta ve apikal alveoler kret genişliklerinin belirlenmesi.....	29
Resim 3.10. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede koronal, orta ve apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının belirlenmesi	29
Resim 3.11. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sağ lateral-kanin arası bölgede koronal, orta ve apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının belirlenmesi	30
Resim 3.12. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede bukkal andırtkat varlığının ve derinliğinin belirlenmesi.....	31

Resim 3.13. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol santral-lateral arası bölgede bukkal andırkat olmaması	31
Resim 3.14. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sağ lateral-kanin arası bölgede bukkal andırkat varlığının ve derinliğinin belirlenmesi	32
Resim 3.15. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sağ santral-lateral arası bölgede bukkal andırkat varlığının ve derinliğinin belirlenmesi.....	32
Resim 3.16. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede bukkal andırkat olmaması	33



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

m³	milimetreküp
mm	milimetre
%	yüzde

Kısaltmalar

Açıklamalar

11-12	Sağ santral-sağ lateral dişler arası
12-13	Sağ lateral-sağ kanin dişler arası
21-22	Sol santral-sol lateral dişler arası
22-23	Sol lateral-sol kanin dişler arası
CBCT	Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
CT	Bilgisayarlı tomografi
Micro-CT	Mikro-bilgisayarlı tomografi
FOV	Field of View

1. GİRİŞ

Maksilla ve mandibulanın hacmi, yoğunluğu ve trabekül organizasyonu bireyden bireye önemli ölçüde değişir [1]. Maksilla anterior bölgedeki alveoler ve kortikal kemik posterior bölgeye kıyasla daha dardır [2]. Bu bölgenin dar alveoler kemik ve bukkal andırkat bulundurması gibi anatomik özellikleri nedeniyle implant tedavisi öncesinde klinisyenlerin bu durumları göz önüne almaları gerekmektedir [3].

İmplantoloji, canlı doku ile yapay bir yapı arasındaki biyolojik ilişkilerin daha iyi anlaşılmasını sağlayan yeni çalışmalar sonucunda sürekli gelişmektedir [4]. Osseointegre implantlar uzun yıllardır dişsiz bölgelerde başarıyla kullanılmıştır [5]. Geniş kabul ve popülerlik kazanan dental implantlar gibi [6] ortodontik mini-implantlar da ekstraoral aparatları kullanmadan maksimum ankrajı sağlayan önemli bir araç olarak popülarite kazanmaya başladı [7].

Dental implantlar ve ortodontik mini implantların başarısı yeterli kemik miktarına ve kalitesine bağlıdır [8]. Alveoler kemik kalitesini belirlemek için yapılan çalışmalarda kemik yoğunluğu değişik yöntemlerle ölçülmüş ve maksilla ile mandibulada anterior ve posterior bölgeler arasında kemik kalitesi açısından karşılaştırma yapılmıştır [6, 8-11]. İki ve üç boyutlu görüntüleme yöntemleri ile yapılan çalışmalarda kemik kalitesinin en iyi olduğu bölge anterior mandibula, ardından anterior maksilla olarak tanımlanmıştır. Genellikle her iki çenede de posterior bölgelerin daha kötü kemik kalitesine sahip olduğu görülmüş. Ancak, en zayıf kemik kalitesine sahip bölge olarak posterior maksilla belirtilmiştir [9, 11, 12].

İmplant başarısızlığı, bazı kantitatif ölçümler kullanıldığında kabul edilebilir bir düzeyin altına düşen implant performansı olarak ifade edilebilir [4]. Yüksek başarı oranına rağmen, implant başarısızlığı bildirilmiştir [4]. Maksilladaki implantların başarı oranı mandibulaya kıyasla daha düşüktür [12, 13]. Anterior bölgede, posterior bölgeye kıyasla, alveoler ve kortikal kemik daha dar olduğu için implantın stabilitesini ve restorasyonun estetiğini sağlamak zordur [2]. Lateral keser ve kanin dişler arasındaki kavitede kemik yoğunluğu ve kortikal kalınlık daha düşük olma eğilimindedir [1]. Ayrıca bukkal andırkat varlığı, alveoler kemik perforasyon riskini artırır ya da ek greft prosedürlerine olan ihtiyacı

gösterir [14]. Cerrahi işlem sırasında, iyileşme periyodunda ve fonksiyona girdikten sonra bile implant komplikasyonları gelişebilir [15]. Bu nedenle, uygun tedavi planlaması için risk altındaki anatomik alanlar ve hastalar açıkça belirlenmelidir [16].

İmplant yerleştirmesi planlanan bölgedeki alveoler kemiğin yüksekliği, genişliği, morfolojisi ve yoğunluğu hakkındaki bilgiler, implantın boyutu ve yerleştirme açısının belirlenmesinde çok önemlidir [14]. Yeterli kortikal kemik kalınlığı, implant yerleşiminin ilk fiksasyonunu sağlamada primer faktör [2] olduğu gibi alveoler kemik boyutu ve morfolojisi de yerleştirilen implantın stabilitesi üzerinde direkt etkilidir [14]. Bu parametreler, dental implant cerrahisinin başarısını etkileyen önemli unsurlardır [17]. Maksiller anterior bölgede alveoler kemik boyutlarını ve morfolojisini değerlendiren çalışma sayısı azdır [14]. Literatürde bilgimiz dâhilinde maksiller anterior bölgede bukkal andırkatın incelendiği çalışma sayısı oldukça azdır. Bu konuda yapılmış bir araştırmada bukkal andırkatın en çok görüldüğü bölgenin maksiller lateral keser bölgesi olduğu ve bu bölgenin cerrahi implant yerleştirilmesinde en riskli bölge olduğu belirtilmiştir [14]. Cerrahi komplikasyonları azaltmak ve en uygun tedavi yaklaşımını seçmek için implant bölgesi olarak planlanan maksiller anterior bölgenin operasyon öncesi titizlikle değerlendirilmesi gereklidir [14].

Geleneksel dental implantlarda olduğu gibi ortodontik mini-implantlarda da daha kalın kortikal kemik daha iyi primer stabilite sağlar [18]. Mini-implant stabilitesi ve başarı oranını belirleyen faktörlerin arasında en önemlisi mini-implantın yerleştirildiği bölgedeki kortikal kemiğin kalınlığıdır [19]. Ayrıca ideal bir mini implant, daha fazla stabilite sağlamak için mümkün olduğunca büyük olmalıdır. Ancak mini-implantın uzunluğu, alveoler kemiğin bukkal-lingual boyutu ve bazı önemli anatomik yapıların varlığı ile belirlenir [20].

Mini-implant başarısızlığı sıklıkla uygun olmayan yerleşim yeri seçiminden kaynaklanan fiziksel ve mekanik özellikler ile bağlantılıdır [1]. Ağız boşluğunda şüpheli kalitede alveoler kemik olan bölgelerde mini-implantın verimsiz yerleşimi, mini-implantın kaybı ile sonuçlanabilir [20]. Ortodontik tedavi sırasında mini-implant gevşeyebilir bu nedenle, ortodontik ankrajın başarı oranını artırmak için mini-implantın stabilitesi önemlidir [21].

Literatürde maksiller ve mandibular posterior bölgede bukkal kortikal kemik kalınlığının ve kemik yoğunluğunun değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda dişler arası bölgelerde bukkal kortikal kemik kalınlığı, kortikal kemik yoğunluğu ve kökler arası mesafe ölçülerek ortodontik mini-implant için en uygun lokasyonlar belirlenmeye çalışılmıştır [10, 18, 19, 21-25]. Bununla birlikte, maksiller anterior bölgede bukkal kortikal kemik kalınlığının ve kemik yoğunluğunun değerlendirildiği çalışmalar da vardır [10, 18, 25, 26]. Ancak, anterior bölgede yapılmış çalışma sayısı az olmakla beraber kortikal kemik kalınlığının alveoler kemik boyutları ile ilişkisi çok az kısmında değerlendirilmiştir [26].

Konvansiyonel radyografik teknikler implant tedavisi planlamasında standart metod olarak kullanılır. Fakat görüntüdeki distorsiyon ve süperpozisyon, planlamanın doğruluğunda şüphe oluşturur [14]. Panoramik ve/ya da periapikal radyografiler ile kemiğin değerlendirilmesi, implant bölgesi hakkında sadece iki boyutlu bilgi verdiği için yetersiz kalabilir. Uygun tedavi planlaması için kemiğin bukkal-lingual boyutunun da incelenmesi gereklidir [27]. Kesitsel görüntüleme tekniklerinin gelişimi, implant bölgelerinin incelenmesinde tomografik tekniğin kullanımına olanak sağlamıştır [14]. Kesitsel görüntüleme teknikleri ile bukkal-lingual kret genişliği değerlendirilebilir [27]. İmplant yerleştirilmesi planlanan bölgelerde ölçüm yapmak için doğru bir araç olan konik ışınli bilgisayarlı tomografi [19], günümüzde dental implant planlaması ve ortodontik mini-implant yerleşimi sırasında en yaygın kullanılan araçtır [8].

Bu tez çalışmasında maksilla anterior dişler arası bölgelerde bukkal kortikal kemik kalınlığını, alveoler kemik boyutlarını ve bukkal andırkat varlığını konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirerek cerrahi ve ortodontik implant tedavisinde rehberlik sağlamayı, bu parametrelerin yaş ve cinsiyet ile ilişkisini değerlendirerek antropometrik analiz yapmayı, sağ ve sol tarafta ölçümleri karşılaştırarak bunlar arasındaki simetriyi değerlendirmeyi amaçlamaktayız.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çene Kemiklerinin Yapısı

Çene kemikleri diş köklerini destekleyen alveoler kemik ve bu kemiğe taban oluşturan bazal kemikten oluşur [28]. Maksilla ve mandibulanın dış kabuk (korteks) kısmında kortikal kemik (kompak kemik), daha iç kısmında ise trabeküler kemik (kansellöz, spongiöz kemik) bulunur [29].

Kortikal kemik, kemiğin uzun eksenine paralel yerleşmiş osteonlardan ve uzun eksenine dik yerleşmiş Volkmann kanallarından meydana gelmiştir. Osteonun merkezinde Havers kanalları vardır. Bu kanalların içinden küçük kan damarları ve sinirler geçer. Volkmann kanalları, Havers kanallarını birleştirerek kan damarlarını bir osteondan diğerine taşırlar. Trabeküler kemik, birbiriyle bağlantılı trabeküllerden oluşur. Bu trabeküller, değişik yönlerde düzenlenmiş üçboyutlu kafes yapısında lamellar kemikten yapılmıştır. Bu kafes yapı kemik iliği hücrelerini korur [29].

İntrauterin dönemde oluşan kemiğin şekli yaşam boyunca kararlı bir döngü içindedir. Trabeküler kemikte yeniden yapılanma (remodeling) kemik trabeküllerinin bir yüzünde bulunan osteoblastlar ve diğer yüzünde bulunan osteoklastlar ile gerçekleşir. Kortikal kemikte yeniden yapılanma ise osteonların yapımı ile gerçekleşir [29].

Trabeküler kemik sertlik ve yoğunluk bakımından daha zayıftır [28]. Trabeküler kemik, gerilim ve baskı tipi kuvvetlere karşı direnç gösterirken kortikal kemik bükülme tipi kuvvetlere karşı direnç gösterir [29].

2.2. Alveoler Kemik Yapısı

Alveoler kemik diş köklerini ve etrafındaki oluşumları destekler. Kortikal kemik ve trabeküler kemik bulundurur. Dişler arasındaki alveoler kemiğin koronal kısmı alveoler kret olarak adlandırılır. Yoğun kortikal kemik içerir [28]. Maksillada mandibulaya kıyasla trabeküler kemik daha fazla ve kortikal kemik daha incedir [28]. Maksilla anterior bölgedeki trabeküller tipik olarak zayıf ve çok sayıdadır [28, 30]. Posterior maksillada

trabekül boşlukları daha geniş olmasına rağmen, trabeküler yapı anterior maksilla ile genellikle benzerlik gösterir. Mandibula anterior bölge maksillaya kıyasla daha kalın fakat daha az sayıda trabeküller içerir. Posterior mandibulada yer alan trabekül boşlukları anterior bölgeye kıyasla daha büyüktür [30].

2.3. Maksilla Anterior Bölgede Alveoler Kemik Yapısı

Alveoler kemiğin morfolojisi, dişler ve periodontal ligament boyunca dişlerin yerleştiği alveollere iletilen çigneme kuvvetlerinden etkilenir. Maksiller alveoler ark yoğun bazal kemik tarafından desteklenmektedir. Süperiorde nazal kavite ve maksiller sinüs tabanını oluşturan kortikal kemik maksiller alveoler ark boyunca uzanmaktadır. Anterior dişlerin ve okluzal kuvvetlerin bukkale eğimi ile bukkalde ince alveoler kemik ve palatinalde nispeten kalın alveoler kemik oluşur. Ayrıca, bukkalde ve palatinalde genellikle ince kortikal kemik bulunur [31].

2.4. Alveoler Kemik Kalite ve Kantitesi

Kemik kalitesinin tanımı üzerinde net bir görüş birliği yoktur, ancak genel olarak, kemik fizyolojisinin birçok yönünü, mineralizasyon derecesini, trabeküler yapının morfolojisi ve tipini kapsar [9, 32]. Kemik kalitesi, implant tedavi başarısını etkileyen temel faktörlerden biridir. Daha düşük kemik kalitesine sahip bölgelerde, primer stabilite değerlerinin zayıf ve implant başarısızlık oranının yüksek olduğu gösterilmiştir [32]. Kemik kantitesi (miktarı) dişsiz bir alanda kemik yüksekliği ve alveoler kretin genişliği olarak tanımlanabilir [32].

Dental implant yerleştirmede en önemli şart yeterli kemik hacmi varlığıdır [5]. İmplant stabilitesi teorik olarak kemik-implant temas alanından etkilenir. Daha büyük bir kemik miktarı temas ettiğinde yapısal sertlik daha yüksek olur ve sonuç olarak implantla daha yüksek ara yüzey direnci sağlanır [33].

Kortikal ve trabeküler kemiklerin miktarı, dağılımı yaşa ve fonksiyona bağlı olarak değişir [29]. Yaşla birlikte kemik kalınlığı ve kortikal kemiğin yoğunluğu azalır [29]. Optimal kemik kütlesi kadın ve erkek arasında farklılık gösterir. Kadınların çoğunda kemik kütlesi 3. dekatın ortalarında maksimum seviyeye ulaşır ve bundan sonra düşüş gösterir [34].

Kadınlarda 35-45, erkeklerde 45-65 yaş civarında kemik kütlesinde azalma başlar [28].

2.5. Kemik Kalitesinin Değerlendirilmesi

Kemik kalitesi; kemiğin yoğunluğu, kortikal ve trabeküler kemiğin kalınlığı ve kemik mineral yoğunluğu ile değerlendirilir [28]. Kemik yoğunluğunu değerlendiren çok sayıda yöntem kullanılmıştır; konvansiyonel radyografi, dual enerji x-ray absorpsiyometri, dijital görüntü analizi ve bilgisayarlı tomografi gibi [35].

Maksiller ve mandibular alveoler kemik bugüne kadar pek çok çalışmacı tarafından şekline ya da yoğunluğuna göre sınıflandırılmıştır [9, 11, 12]. Lekholm ve Zarb tarafından önerilen sistem trabeküler kemik değerlendirmesi için dental implant çalışmalarında büyük oranda kabul edilmiştir. Ancak, bu sınıflandırma hekimin sübjektif değerlendirmesine dayalıdır [36].

-
- | | |
|----------------------|--|
| 1. kalite kemik (Q1) | küçük bir trabeküler kemik çekirdeğini çevreleyen yoğun, homojen kortikal kemikten oluşur. |
| 2. kalite kemik (Q2) | yoğun trabeküler kemik çekirdeğini kalın, yoğun kortikal kemik tabakası çevreler. |
| 3. kalite kemik (Q3) | yoğun bir trabeküler kemik çekirdeğini ince bir kortikal kemik tabakası çevreler. |
| 4. kalite kemik (Q4) | düşük yoğunluktaki trabeküler kemik çekirdeğini ince bir kortikal tabakası çevreler. |
-

Lekholm ve Zarb tarafından yapılan kemik kalitesi sınıflaması [6, 37, 38]

Kortikal ve trabeküler kemik kalitesini değerlendiren daha az sübjektif bir yöntem kemik mineral yoğunluğu ölçümüdür. Endokrinoloji ve travmatoloji kliniklerinde altın standart olarak alınan kemik mineral yoğunluğunun ölçümünde Dual-energy X-ray Absorpsiyometri (DEXA) kullanılır [39].

Bugüne kadar, dental implant çalışmalarında kemik kalitesi değerlendirmeleri büyük oranda trabeküler kemik yoğunluğuna odaklanmıştır [36]. İmplant tedavisinde, spesifik bölgelerde Hounsfield units (HU) değerlerini ölçen bilgisayarlı tomografi kullanılır. Bu yöntem kortikal ve trabeküler kemik mineral yoğunluğunu ayrı ayrı ya da birlikte ölçme imkanı sunar [39].

İki ve üç boyutlu görüntüleme yöntemleri ile yapılan çalışmalarda kemik kalitesinin en iyi olduğu bölge anterior mandibula, ardından anterior maksilla olarak tanımlanmıştır. Genellikle her iki çenede de posterior bölgelerin daha kötü kemik kalitesine sahip olduğu görülmüştür. Ancak, en zayıf kemik kalitesine sahip bölgenin posterior maksilla olduğu belirtilmiştir [9, 11, 12].

2.5.1. Kortikal kemik kalınlığı

Sert ve dayanıklı bir yapı olan kortikal kemik implant fiksasyonu için idealdir. İmplant tedavisinde kortikal ve trabeküler kemik arasında uyumlu bir oran olması istenir. İmplant uygulamalarında ideal kemik yapısı; etrafını kalın bir kortikal kemiğin sardığı yoğun trabeküler kemiktir [28]. Birçok çalışmada primer implant stabilitesi ile kortikal kemik kalınlığı arasında pozitif ilişki olduğu gösterilmiştir [40]. Başarılı implant yerleştirme için sadece kortikal kemik kalınlığı değil aynı zamanda trabeküler kemik kalınlığı da değerlendirilmelidir [2]. Kortikal kemik kalınlığının ve trabeküler kemik yoğunluğunun özellikle erken yükleme implant tedavisinde belirlenmesi gerekir [41]. Protetik ve ortodontik tedavi öncesi anterior bölgede çeşitli yöntemler kullanarak bukkal ve palatal/lingual kortikal kemik kalınlığını değerlendiren araştırmacılar olmuştur [2]. Dental implantlara komşu kortikal kemik kalınlığının değerlendirilmesi ile ilgili olarak konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinin doğruluğuna ilişkin bir çalışma bulunmadığı bildirilmiştir [42].

2.6. Kemik kantitesinin Değerlendirilmesi

Kemik kantitesi (miktarı), mevcut alveoler kemiğin yüksekliği, genişliği ve alveoler kretin morfolojisi ile değerlendirilir [30, 32]. Cerrahi ya da ortodontik implant tedavileri öncesinde alveoler kemik boyutlarının değerlendirilmesi uygun yerleştirme stratejisi geliştirmek için gereklidir [14]. İmplantın başarı şansı ankraj için gerekli olan daha büyük

miktarda kemikle birlikte artacaktır [30]. Doğru kemik ölçümleri, yerleştirmesi planlanan implantın en uygun boyut, uzunluk ve oryantasyonunu belirlemek için önemlidir [30].

2.6.1. Alveoler kret yüksekliği

Maksillada, alveoler kretin tepesi ile nazal fossa arasındaki mesafedir [28]. Alveoler kret yüksekliği ölçümleri, çiğneme kuvvetlerinin ankrajını ve dağılımını maksimuma çıkarmak için en uygun implantın seçilmesine yardımcı olur [30]. Önceki deneyimler implant yerleşiminin başarısında yeterli alveoler kemik yüksekliğinin tek kriter olmadığını göstermiştir [14].

2.6.2. Alveoler kret genişliği

Alveoler kemiğin bukkal ve palatal/lingual yüzeyleri arasındaki kalınlıktır [28]. Alveoler kret genişliği ölçümleri, kortikal kemiğe maksimum bağlanmayı sağlamak için implant çapını ve implant yerleşimini seçmede yardımcıdır [30]. İmplant çevresinde en az 0,5 mm kemik bulunmalıdır. Kök şeklinde implant yerleştirebilmek için kemik genişliği minimum 5 mm olmalıdır [28].

2.6.3. Alveoler kemik morfolojisinin değerlendirilmesi

Klinik muayene sırasında hemen görülmeyen kemik andırkatları ve alveoler kret konkaviteği gibi morfolojik özellikler, kesitsel görüntüleme ile açıkça görülür [30]. Kemik konturlarının eğimi ile birlikte alveoler kemiğin yüksekliğini ve bukkal-lingual genişliğini belirlemek için tedavi öncesi planlama yapılmalıdır [30].

2.7. Dental İmplant Tedavisi

Tek ya da çoklu diş eksikliğinin restorasyonunda implant destekli protezler ile ağız rehabilitasyonunu sağlamak çok başarılı olmuş [14, 27] ve geniş kabul görmüştür [6]. Önceleri konvansiyonel protezlerin başarısızlığı sonrasında uygulanan tedavi yöntemi günümüzde birçok vakada ilk tedavi seçeneği olarak kabul edilir [28]. Dikkatli tanı ve tedavi planlaması, olumlu bir sonuç için kritik önem taşır [27].

Dental implantların başarısında kemik kalite ve kantitesi önemli etkenlerdir [41]. Düşük kaliteye sahip kemikte implant başarısızlık oranının yüksek olduğunu bildiren araştırmacılar olmuştur [43]. İmplant başarısızlığı maksillada mandibuladan 3 kez daha fazla gözlenmiş [44]. Sert ve dayanıklı bir yapı olan kortikal kemik implant fiksasyonu için idealdir. İmplant tedavisinde kortikal ve trabeküler kemik arasında uyumlu bir oran olması istenir. İmplant uygulamalarında ideal kemik yapısı; etrafını kalın bir kortikal kemiğin sardığı yoğun trabeküler kemiktir [28].

Anterior dişler, dental ve fasiyal estetikte önemli rol oynarlar. Aynı zamanda, anterior bölge daha ince kortikal kemik ve daha dar alveoler kret bulundurduğu için bu bölgede implantın stabilitesini ve restorasyonun estetiğini sağlamak zordur [2]. İmplant restorasyonu çevresindeki yumuşak doku uyumunun uzun dönem başarısı için, yeterli yüksekliğe ve kalınlığa sahip bukkal kemik duvarının varlığı önemlidir [45]. Estetik başarıya ulaşmak; ideal bir implant pozisyonuna, implant bukkal yüzeyi üzerinde yeterli bir bukkal kemiğin korunmasına ve doku biyotipine bağlıdır [5]. Bu nedenle özellikle anterior bölgede bukkal-lingual kortikal ve trabeküler kemik kalınlıkları hakkında bilgi sahibi olmak implantın başarısında anahtar rol oynar [2].

Dental implantlar sıklıkla çenelerde korunması gereken önemli anatomik yapılara yakın olarak yerleştirilirler [46]. İmplant komplikasyonları; cerrahi işlem sırasında, iyileşme periyodunda ve fonksiyona girdikten sonra bile gelişebilir [15]. Bukkal ya da lingual andırkat varlığı, alveoler kemik perforasyon riskini artırır ya da ek greft prosedürlerine olan ihtiyacı gösterir [14].

Uygun radyografik görüntü veya teknikle komşu anatomik yapıların varlığı ve limitasyonlarının belirlenmesi çok önemlidir [46]. Ayrıca, implant tedavi planlamasında

mevcut alveoler kemik boyutlarının değerlendirilmesi önemli bir ön koşuldur [27]. İmplant yerleştirmesi planlanan bölgedeki alveoler kemiğin yüksekliği, genişliği, morfolojisi ve yoğunluğu hakkındaki bilgiler, implantın boyutu ve yerleştirme açısının belirlenmesinde çok önemlidir [14]. Cerrahi komplikasyonları azaltmak ve en uygun tedavi yaklaşımını seçmek için implant bölgesi olarak planlanan maksiller anterior bölgenin operasyon öncesi titizlikle değerlendirilmesi gereklidir [14].

2.8. Ortodontik Mini-İmplant Tedavisi

Mini-implantlar, ortodontik tedavide diş hareketinin mekanik kontrolüne katkıda bulunan materyallerdir. Bu yenilik, mevcut ortodontik tedavide büyük değişiklikler yarattı [20]. Mini-implantlar düşük maliyeti ve kolay implantasyonu nedeni ile günümüzde çok yaygın şekilde kullanılmaktadır [47].

Mini-implant sert damağın içine ve mandibular retromolar bölgeye yerleştirilebildiği gibi genellikle her iki çenede bukkal veya palatal/lingual tarafta dişler arası bölgeye de yerleştirilir [21, 48]. En yaygın yerleştirilme bölgesi alveoler krettir [49]. Başarılı bir implantasyon gerçekleştirmek için mini-implant yerleştirilecek bölgede 1,0 mm' den daha fazla kortikal kemik kalınlığı bulunması gerektiği bildirilmiştir [50]. Alveoler kemikte koronale doğru kortikal kemik ve trabeküller ince olmaya eğilimlidir [20]. Apikale doğru kortikal kemik kalınlığı arttığı için mini-implant mümkün olduğunca apikale yerleştirilmelidir [20]. Çoğu bölgede mini-implant yerleştirmek için yeterli kemik, kök uzunluğunun yarısından biraz fazla kısmında lokalizedir. Yani hareketli mukoza bölgelerine karşılık gelir [51]. Kalın kortikal kemik ve yoğun trabeküler kemik içine yerleştirilen mini implantlarla ortodontik tedavide ankraj elde edilebilir [1]. Mini-implantlarla ortodontik tedavi %30 daha kısa sürer. Ayrıca, mini-implantların kullanımı ortodontik hareketin diğer dişlerde yaptığı yan etkiyi azaltır [1].

Mini-implant endikasyonları arasında, keser retraksiyonu, kanin, molar distalizasyonu, keser, molar intrüzyonu, molar protraksiyonu, vertikal boyut kontrolü ve gömülü kanin ekstrüzyonu bulunur [21, 26, 52, 53].

Bu teknik ile implant yerleştirme tekniği göreceli olarak basittir ve çene cerrahisi uzmanı gerektirmez [20]. Bazı uzmanlar, mini implant yerleştirilmesinden 3 gün sonra kuvvetlerin

uygulanabileceğini öne sürerken bazıları 21 veya 40 gün beklemeyi önerirler [1]. Çoğu hastada erken yükleme yapıldığı için klinik kullanımda mini-implantın primer stabilitesi önemlidir [53].

Mini implantların birtakım avantajları olmakla birlikte, komşu dişe zarar verilmesi, mukozit, bakteriyel kontaminasyon, yerleştirme esnasında mini-implant fraktürü ve stabilite kaybı bazı komplikasyonlara da yol açabilmektedirler [51, 52].

Kullanılan mini-implant çapları genellikle 1,2-1,6 mm, uzunlukları 6-8 mm arasında değişir [26, 54]. İmplantı güvenli yerleştirebilmek için mini-implantın mezialinde ve distalinde, diş kökü ile mini-implant arasında 1 mm mesafe bulunmalıdır [20, 47]. Kök ile temasta ya da kök ile mini-implant arasında 0,6 mm'den az mesafe olan durumlar kök rezorpsiyonuna neden olur [49]. Mini-implant çapı 1,2-2 mm, uzunluğu ise 6, 8, 10 mm arasında değişir [47].

Ortodontik mini-implantlara ilişkin bir meta-analiz çalışmasında mini-implant başarı oranı %83,6 olarak bildirilmiş [49]. Bununla birlikte, yerleştirme öncesi değerlendirmenin yapılmaması, dişler arası mesafenin yetersiz olması, alveoler kemik kalite ve kantitesinin kötü olması, hastanın yaşı, cinsiyeti, oral hijyen durumu, mini-implant özelliklerine ve boyutuna bağlı hatalı implant yerleştirilmesi [1, 20, 51, 52] ve hatalı kuvvet uygulanmasına bağlı [55] olarak başarısızlık olduğu bildirilmiştir.

2.9. Dental İmplant ve Ortodontik Mini-implant Stabilitesi

İmplant stabilitesi, implantın başarısı için çok önemlidir. İmplant stabilitesi iki basamakta incelenir; primer (başlangıç) stabilite ve sekonder stabilite [41]. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda implantın primer stabilitesinin kemik kalitesi ve kantitesi ile nasıl ilişkili olduğu araştırılmıştır [41].

2.9.1. Primer stabilite

Primer stabilite implantın kemiğe yerleştirilmesinden hemen sonraki mekanik stabilitenin bir fonksiyonudur [41].

İmplantın primer stabilitesini etkileyen birçok faktör bildirilmiştir. Bunlar arasında cerrahi teknik, implantın uzunluğu, çapı ve geometrisi, implant yüzeyinin pürüzlülüğü, kemik-implant temas oranı, yerleştirilecek bölgedeki kemiğin kalite ve kantitesi bulunmaktadır [39, 41, 49]. Mini-implant dizaynı ile implantın uygulanacağı kemik kalite ve kantitesi primer stabiliteyi etkileyen iki ana faktördür [25]. Düşük kaliteye sahip kemikte implant başarısızlık oranının yüksek olduğu pek çok çalışmada bildirilmiştir [43, 56].

Geleneksel dental implantlarda olduğu gibi ortodontik mini-implantlarda da daha kalın kortikal kemik daha iyi primer stabilite sağlar [18]. Mini-implant yerleştirmek için düşünülen bölgenin belirlenmesinde kortikal kemik kalınlığı ve trabeküler kemik yoğunluğu önemli rol oynar [1]. Mini-implant stabilitesi ve başarı oranını belirleyen faktörlerin arasında en önemlisi mini-implantın yerleştirildiği bölgedeki kortikal kemiğin kalınlığıdır [19, 48]. Kortikal kemik daha kalın ve mini-implant daha uzun olduğu zaman mini-implant stabilitesi artar [47]. Kortikal kemik ile kontak yüzeyini artırmak için dişin uzun aksına oblik olarak yerleştirilebilir [47]. Yetersiz primer stabiliteye bağlı mini-implantın kaybı genellikle ilk 2 hafta içinde oluşur [25].

Primer stabilitenin önemine rağmen, implant ve kemik arayüzündeki rölatif hareketi direkt olarak ölçen bir yöntem hala yoktur. İndirekt metodlar arasında rezonans frekans analizi ve implant yerleştirme tork değeri ölçümleri yer alır [33].

Literatürde maksiller ve mandibular posterior bölgede bukkal kortikal kemik kalınlığının ve kemik yoğunluğunun değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda iki diş arasındaki bölgelerde bukkal kortikal kemik kalınlığı, kortikal kemik yoğunluğu ve kökler arası mesafe ölçülerek ortodontik mini-implant için en uygun lokasyonlar belirlenmeye çalışılmıştır [10, 18, 19, 21-25]. Bununla birlikte, maksiller anterior bölgede bukkal kortikal kemik kalınlığının ve kemik yoğunluğunun değerlendirildiği çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, [10, 18, 25, 26] bilgimiz dâhilinde kortikal kemik kalınlığının alveoler kret boyutları ile ilişkisini değerlendiren çalışma yoktur.

2.9.2. Sekonder stabilite

Sekonder stabilite; öncelikle implant yüzeyine kemik büyümesi ile oluşan osseointegrasyondan etkilenir. Primer stabilite dental implant osseointegrasyonunun prognostik faktörlerinden biridir [41]. Primer stabilitenin yüksek olması daha iyi osseointegrasyon sağlar ve sonuç olarak implant başarı oranı artar [33].

2.10. Dental İmplant ve Ortodontik Mini-implant Tedavisi Öncesi Planlamada Kullanılan Radyografik Yöntemler

Dental implantlar ve ortodontik mini-implantlar sıklıkla çenelerde korunması gereken önemli anatomik yapılara yakın olarak yerleştirilirler. Maksiller sinüs, nazal kavite, nazopalatin kanal, komşu dişler maksillada implant yerleştirmede sınırlama getiren bazı anatomik yapılardır [46, 52]. Uygun radyografik görüntü veya teknikle komşu anatomik yapıların varlığı ve limitasyonlarının belirlenmesi çok önemlidir [46].

Her iki çenenin anterior bölgelerinde mini-implant yerleştirilirken birkaç sebeple dikkatli olunmalıdır: Bu alanda implantların ankrajı için az kortikal kemik ve az yapışık dişeti bulunur, genellikle kökler arası mesafe yeterli değildir [10]. Preoperatif tanı yöntemleri ve risk değerlendirmeleri genellikle lokal kemik anatomisinin üç boyutlu bir radyografik analizini içerir [45].

İmplant tedavi planlaması yapılırken periapikal, okluzal, panoramik, lateral sefalometrik, kovansiyonel tomografi, bilgisayarlı tomografi, konik ışınli bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır [28, 30, 31, 46, 57].

2.10.1. Periapikal radyografi

Yüksek çözünürlük ve keskinliğe sahip periapikal radyograflar, komşu dişlerin ve mevcut alveoler kemiğin meziodistal olarak değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmakla [30] beraber trabeküler kemik yapısının miktarını ve şeklini değerlendirmek için de faydalı bilgiler sağlar [36]. Alveoler kemik yüksekliği, mimarisi ve kemik kalitesini belirlemek için kullanılırlar [30]. Trabeküler kemik görünürlüğü'nün yüksek olması trabeküler yapı görüntüleme çalışmalarındaki kullanımını arttırmıştır [36]. Kemik sınıflandırma sistemleri periapikal radyografide kemik kalitesini incelemek için kullanılır [36]. Bu sınıflandırma sistemleri hekimin sübjektif değerlendirmesine dayalıdır [36]. Periapikal radyograflarda trabeküler sınıflamayı basitleştirmek için 1996'da bir görsel indeks önerilmiştir. Bu indekste trabeküler yapı, trabeküller arası boşluğun boyutuna (küçük veya büyük) ve trabekülasyon derecesine (seyrek veya yoğun) göre kategorize edilir. Ancak, bu öznel teknikler geçerliliğini kısmen koruyor [36].

Kolay kullanılabilir ve nispeten ucuz olmasına rağmen, geometrik ve anatomik sınırlamalar gösterir. Paralel tekniğin uygulanamadığı şartlarda açıortay tekniği ile alınmış radyograflarda alveoler kret yüksekliği daha uzun ya da daha kısa olarak tespit edilebilir [30].

Çoğu klinisyen periapikal görüntüyü, mini implant yerleştirme yerini belirlemek için cerrahi bir rehberle birlikte kullanmaktadır [58]. Yapılan bir çalışmada dijital periapikal radyografi rehberliğinde yerleştirilen mini-implantların %15' i diş kökü ile temasta iken konik ışınli bilgisayarlı tomografi rehberliğinde yerleştirilenlerin hiçbirinin diş kökü ile temasta olmadığı bildirilmiş. Dijital periapikal radyografi rehberliğinde yerleştirilmiş, diş kökü ile temasta olmayan 1 implant ilk hafta içinde başarısızlıkla sonuçlanmış. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi rehberliğinde yerleştirilen implantların hiçbirinde başarısızlık görülmemiş [58]. Bu çalışmada, mini-implant başarısızlığının, mini-implantın primer stabilitesi için önemli bir belirteç olarak düşünülen mini-implant yerleştirilecek bölgedeki kortikal kemik kalınlığının yetersiz olmasından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır [58]. Çalışmanın sonucunda, rutin mini-implant yerleşimi için cerrahi rehberi olan iki boyutlu radyograflerin kullanılmasının, konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile üç boyutlu planlamaya göre daha pratik ve maliyeti düşük bir alternatif olduğunu bildirmişlerdir [58]. Klinisyenlerin çoğu mini-implant tedavi öncesi planlama için rutin olarak 2 boyutlu radyografi kullanmaktadır. 2 boyutlu radyografinin geniş kullanımına rağmen, literatürde bölge seçimi ve mini-implant pozisyonu için doğruluğunu bildiren az kayıt vardır [58]. Mini-implant yerleştirilecek bölgedeki kemik-ilişkili parametrelerin tahmini için konvansiyonel radyografiye kıyasla bilgisayarlı tomografi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi daha uygun yöntemlerdir [54].

2.10.2. Oklüzal radyografi

Oklüzal radyograflar, implant uygulamalarında minimal kullanıma sahiptir [28, 57]. Mandibular alveoler kretin buko-lingual boyutlarını belirlemek için kullanılır. Ancak, görüntü mandibulanın en geniş kısmını gösterir ve bu da tipik olarak alveoler kretin inferior kısmıdır. Oklüzal radyografi anatomik sınırlamalar nedeni ile maksiller arkta kullanışlı değildir [30]. Cross-sectional teknikle alınacak bir oklüzal radyografi implant tedavisi sonrasında implant pozisyonunun değerlendirilmesinde yardımcı olabilir [57].

2.10.3. Panoramik radyografi

Panoramik radyografi cihazlarının yaygın mevcudiyeti, görüntüleme tekniğini çok kullanışlı ve popüler hale getirmiştir [30]. Panoramik radyografilerin çözünürlüğü ve keskinliği periapikal radyografilerden daha az olmasına rağmen, panoramik projeksiyonlar çenelerin ve komşu anatomik yapıların daha geniş bir görüntüsünü sağlar [30, 57]. Ancak, çenelerin implant tedavisi öncesi ve sonrası değerlendirilmelerinde bazı limitasyonları vardır;

- Distorsiyon
- Magnifikasyon
- 2 boyutlu olan yöntem bukkal-lingual genişlik hakkında bilgi vermez [30, 31, 57].
- Görüntünün kalitesi büyük oranda operatöre ve hasta pozisyonuna bağlıdır.
- Hava boşluğu, yumuşak doku ve hayalet görüntülerinin süperpozisyonu nedeni ile radyografin yorumlanması zordur [57].

Panoramik radyograf üzerinde yapılan lineer ölçümler güvenli değildir [30]. 2 boyutlu panoramik görüntünün yetersiz boyutsal doğruluğunun yanı sıra kesitsel bilgilerin olmaması ile yöntem daha da sınırlı hale gelir [30].

Trabeküler yapının değerlendirilmesinde panoramik radyograflar da kullanılmıştır [59, 60]. Ancak geometrik distorsiyon, magnifikasyon ve bilgi kaybı panoramik radyografide sık gözlenen artefaktlardır. Ayrıca, panoramik görüntülerin düşük çözünürlüğü, ince trabekülleri tanıma yeteneklerini de düşürür. Bu nedenle trabeküler değerlendirmelerde kullanılmaları periapikal radyografi kadar elverişli değildir [36]. Alveoler kemiğin panoramik radyografi ile değerlendirilmesi anatomik bölgeleri görüntülemek için yeterli ancak kemik kalitesini değerlendirmek için genellikle yetersizdir [8, 9].

Konvansiyonel radyografik teknikler implant tedavisi planlamasında standart metod olarak kullanılır [14]. Mini-implant yerleştirme öncesi ortodontik tedavi planlamasında düşük radyasyon dozu avantajı ile periapikal ve panoramik radyograflar klinik pratiğinde yaygın olarak kullanılırlar [54]. Periapikal ve panoramik radyograflar çenelerde trabeküler mikroyapıyı değerlendirmek için hızlı, nispeten güvenli ve kullanışlı yöntemlerdir. İki

boyutlu görüntüleme yöntemi olan bu teknikler bukko-lingual yönde bilgi sağlamamasına rağmen, implant tedavisi öncesi değerlendirmede kullanılabilirlik ve düşük maliyet nedeni ile birçok ülkede halen geniş kullanıma sahiptir [36].

2.10.4. Lateral sefalometrik radyografi

Bu projeksiyon maksilla ve mandibulada sadece orta hat bölgesinin krosseksiyonel görüntüsünü sağlar [30, 57]. Çenelerin orta hattındaki aksiyal diş inklinasyonları ve dentoalveoler ilişkileri gösterir [30]. Orta hat haricindeki bölgeler kontralaterali ile süperpoze olarak izlenir bu nedenle diğer bölgelerin değerlendirilmesi zordur. Bu radyografide yumuşak doku profili de izlenir ve protetik rehabilitasyon sonrası profili değerlendirmek için kullanılır [30].

2.10.5. Konvansiyonel tomografi

Panoramik, sefalometrik ve tomografik incelemeleri yapabilen çok fonksiyonlu görüntüleme cihazı mevcuttur [57]. Bu cihazlarda X-Işını ve film aynı hızla, ters yönde hareket ederler [28]. X-Işını ve filmin hareket yönüne göre lineer, spiral ve hiposikloidal tomografi tekniklerinden bahsedilir [28, 57]. İstenilen görüntüleme düzleminde olmayan yapıların bulanıklaştırılması ile görüntüsü istenen bölgeden 1 mm kalınlığında kesitsel görüntüler elde edilebilir [28, 37]. Bu yöntemde hastanın aldığı radyasyon dozu bilgisayarlı tomografiye kıyasla daha azdır [28].

Dezavantajları

- Seçilen bölge dışındaki çevre anatomik yapılar değerlendirilemez
- Radyografik inceleme süresi oldukça uzundur
- Detay iyi değildir [28, 57].

Alveoler kret-mental foramen arası mesafe dijital kaliper ile ölçülmüş ve panoramik radyografi, spiral tomografi, bilgisayarlı tomografi ile de yapılan ölçümler kıyaslandığında panoramik radyografi daha fazla sapma göstermiştir. Dental implant tedavi öncesi planlaması için cross-sectional görüntüler kullanılmalıdır [17].

Konvansiyonel tomografide mandibular kanalın görüntülenmesi iki boyutlu radyografi yöntemlerine kıyasla daha kolaydır. Ancak en iyi sonuç bilgisayarlı tomografide alınır [37]. Özel olarak tasarlanmış panoramik radyografik cihazlar kullanılarak elde edilen kesitsel görüntülerin dental implant planlaması için kabul edilebilir olduğu gösterilmiştir [57]. Ancak günümüzde yaygın olarak kullanılan bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme yöntemleri nedeniyle konvansiyonel tomografi önemini kaybetmiştir [28].

2.10.6. Bilgisayarlı tomografi

Kesitsel görüntüleme yöntemlerinde doku ve organların süperpozisyonu söz konusu değildir [28]. Bilgisayarlı tomografi ve analiz yazılımlarının gelişimi, klinisyenlerin implant bölgesinde kemik kalitesini değerlendirebileceği bir yöntem ortaya çıkarmıştır [9]. Kemik yapıyı çok iyi görüntüleyen bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde dokuların genişlik-yükseklik-derinlik incelemeleri yapılabilir [28]. Bilgisayarlı tomografi ile kemik kalite ve kantitesinin değerlendirildiği çalışmalarda trabekül sayısı, kalınlığı ve dizilimi değerlendirilmiştir [36]. İmplant yerleştirilecek bölge hakkında sadece morfolojik bilgi vermeyip aynı zamanda kemik yoğunluğunu da değerlendiren kullanışlı bir sistemdir [12]. Kemik yoğunluğu direk doku atenuasyon katsayıları ile ilişkili olan HU değerleri kullanılarak incelenir [9]. Bu yöntem kortikal ve trabeküler kemik mineral yoğunluğunu ayrı ayrı ya da birlikte ölçme imkanı sunar [39]. Çenenin kemik yoğunluğunu değerlendirmek için HU değerlerini kullanarak yapılan pek çok çalışma olmuştur [9, 10, 35]. Multidedektör bilgisayarlı tomografi, oral implant çalışmalarında büyük oranda kullanılmasına rağmen, uygulanabilirliği kemik yoğunluğu ölçümleri ile sınırlı kalmaktadır [36].

Bilgisayarlı tomografi büyük, pahalı ve radyasyon dozu yüksek sistemlerdir [42]. Metalik yabancı cisimlerin oluşturduğu artefaktlar görüntü kalitesini etkiler [28]. Öncelikle vücut görüntülemesi için dizayn edilmişlerdir. Bu özellikler genel diş hekimliği pratiğinde kullanımını sınırlar [42]. Kemik mikro-yapısının değerlendirilmesinde klinik ihtiyaçları karşılamak için bilgisayarlı tomografi teknikleri devamlı olarak geliştirilmektedir [36].

2.10.7. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi

Kraniyofasiyal konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazları 1990' lı yılların sonlarında geliştirilmiştir [6]. Bu teknik ile üç boyutlu konik şekilli x-ışını demeti iki boyutlu dedektör üzerine yönlendirilerek görüntüleme yapılır. Işın kaynağı ve dedektör, sabit olan hasta başının etrafında eş zamanlı olarak 360 döner. Elde edilen projeksiyon verilerinden, bilgisayar yazılım programları aracılığıyla incelenecek bölgenin üç boyutlu hacimsel görüntüsü oluşturulur. Hacimsel görüntü üzerinde aksiyal, sagital, koronal, oblik ve üç boyutlu görüntüler oluşturulur [28].

Bilgisayarlı tomografiye kıyasla radyasyon dozu, tarama süresi ve maliyeti daha düşük olup görüntü çözünürlüğü yüksektir [6, 42]. KIBT' de kontrast çözünürlüğü BT' ye kıyasla düşüktür ve bu edenle yumuşak doku görüntüleme kapasitesi sınırlıdır. KIBT' de vokseller izotropik olduğu için yapılan ölçümler farklı düzlemlerde aynı doğru sonucu verir [28]. Bu nedenlerle implant yerleştirmeden önceki konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerine olan talep katlanarak artmıştır [36].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile implant yerleştirilecek bölgedeki kemiğin yüksekliği, genişliği ve kalitesi belirlenebilir [28]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide farklı yazılımlar kullanılarak yapılan geometrik ve doğrusal ölçümlerin gerçek ölçümlerden biraz daha küçük olduğu, ancak genel olarak konik ışınli bilgisayarlı tomografi ölçümlerinin doğru olduğu gösterilmiştir [61, 62]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin uzunluk ölçümünde yüksek doğruluk seviyesi gösterdiği kanıtlanmıştır [42]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde elde edilen ölçümlerdeki hatanın 0,5 mm'den daha az olduğu tespit edilmiş [57]. Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin boyutsal doğruluğu bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırılabilir ancak, bilgisayarlı tomografiden farklı olarak konik ışınli bilgisayarlı tomografinin görüntülerinin HU değerleri mutlak değildir [10]. İmplant yerleştirme öncesi kemik kalite ve kantitesini değerlendirme adına konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanışlı olabilir [41].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi mini-implant için ek diagnostik ve terapötik bilgi sağlamasına rağmen, konvansiyonel radyografiye kıyasla daha yüksek radyasyon dozuna sahiptir [58]. Klinisyenlerin çoğu mini-implant planlaması için rutin olarak iki boyutlu radyografi yöntemini kullanmaktadır [58]. Bununla birlikte, iki boyutlu konvansiyonel

radyografiler tatmin edici bir teŖhis bilgisi sağlayamıyorsa, mini-implant teŖhis ve tedavi planlamasını bir ölçüde arttırmak için, konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin yararlarının maruz kalınan yüksek radyasyon dozunun risklerini aşabileceği belirtilerek kullanımı onaylanmıŖtır [63].





3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmada İncelenen Görüntülerin Belirlenmesi

Çalışmada Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği'nde 2014-2016 yıllarında radyografik muayenesi yapılmış 150 [(n:97 kadın, (%64,7); n:53 erkek (%35,3)] hastaya ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanıldı. Hastaların yaş ve cinsiyet bilgileri hasta kayıt bilgilerinden öğrenildi.

Çalışmaya başlamadan önce Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 28/06/2016-E.80628 tarih ve sayılı etik kurul onayı alındı (Ek-1: Etik Kurul Onayı). Çalışma Helsinki Bildirgesi'nde tanımlanan prensiplere uygun olarak yapıldı. Kullanılan verilere erişim sorumlu araştırmacı ile sınırlandırıldı. Kliniğimizde her hastada uygulanan radyasyondan korunma protokolleri uygulanmış ve her hastadan imzalı onam formu alınmıştır (Ek-2: Aydınlatılmış Onam Formu).

3.2. Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

Bu çalışmaya;

- 16-40 yaş aralığında,
- Kemik metabolizmasını etkileyecek sistemik bir hastalığı olmayan [14]
- Maksiller anterior bölgede diş eksikliği olmayan,
- Maksillada 3. Molar dişler haricinde en fazla 2 diş eksikliği olan [18],
- Maksilla anterior bölgede değerlendirmeyi etkileyecek periodontal hastalık, kist, tümör, fraktür gibi patolojisi olmayan [14]

hastaların konik ışını bilgisayarlı tomografi görüntüleri dahil edildi.

3.3. Görüntülerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

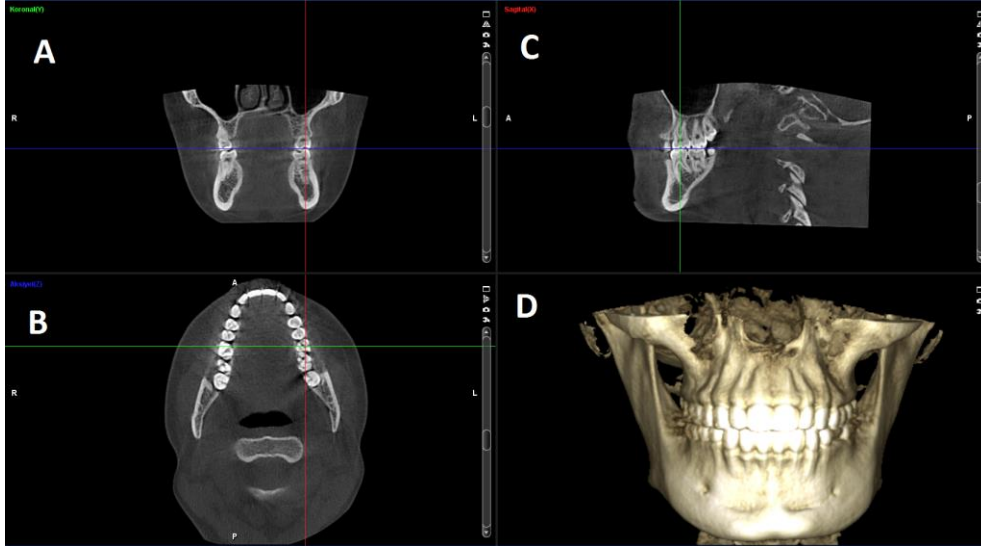
Çalışmada Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği arşivinde mevcut olan, konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) ile maksillanın tamamının görüntülediği, 20x10 ya da

20x17 cm FOV' a sahip, 90 kVp, 12 mA, 0,4 mm³ voksel boyutu gibi ekspoz parametreleri ile elde edilmiş görüntüler kullanıldı. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazı ile tarama işlemi ayakta, hastanın çenesi ve başı aparat yardımı ile sabitlenerek gerçekleştirildi.

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri Romexis® 2.7.0.R (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) bilgisayar programı ile 24 inç, 1920x1080 çözünürlükte medikal monitör (Philips model, NVIDIA QUADRO FX 380 ekran kartına sahip) kullanılarak, ışığı azaltılmış ortamda ekrana yaklaşık 50 cm uzaklıktan incelendi. Tüm görüntüler değerlendirildikten sonra gözlemci içi tutarlılığın belirlenmesi için 30 hasta, en az 15 gün ara ile ikinci kez incelenerek ölçümler tekrarlandı. İkinci ölçümlerdeki hasta sayısı istatistik uzmanı tarafından belirlendi.

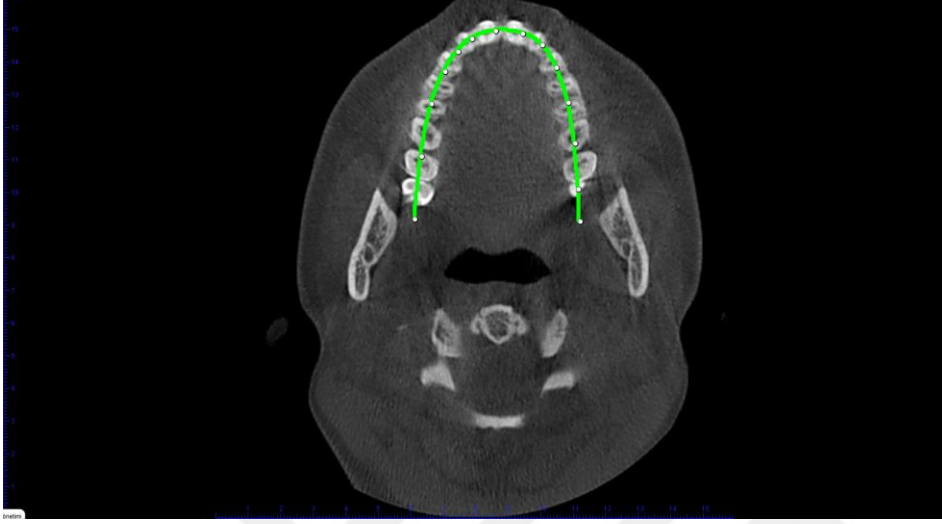
3.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Standardizasyonu

Kafa pozisyonu tüm görüntülerde okluzal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırıldı. (Resim 3.1.)

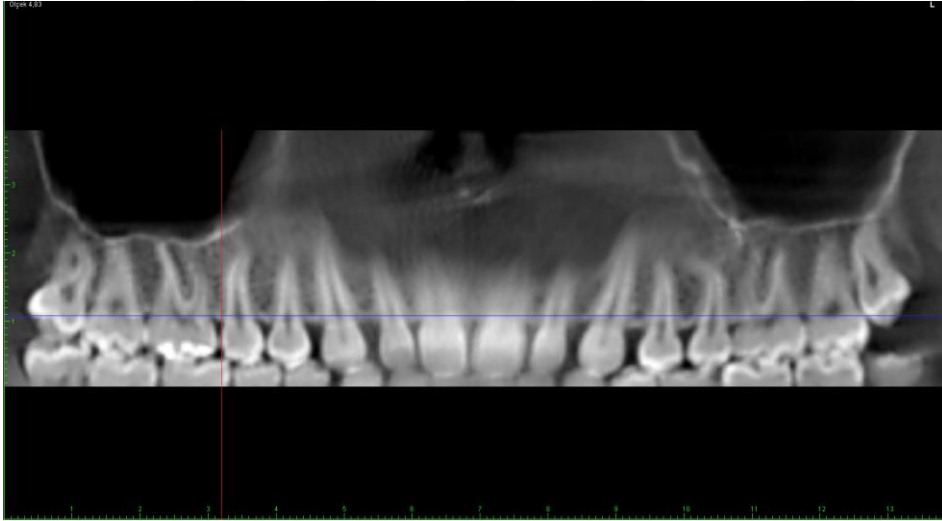


Resim 3.1. A. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüsünde koronal kesitte okluzal düzlemin yere paralel olduğunu gösteren kesit. B. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüsünde aksiyal kesit. C. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüsünde sagittal kesitte okluzal düzlemin yere paralel olduğunu gösteren kesit. D. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüsünde 3D rekonstrüksiyon görüntüsü

Aksiyal kesitlerde alveoler kretin biraz üst seviyesinde, maksiller anterior bölgede her diş kökünün izlendiği kesitte maksiller ark şekli belirlenerek panoramik reformat görüntü oluşturuldu. (Resim 3.2., Resim 3.3.)



Resim 3.2. Aksiyal görüntüde belirlenmiş maksiller ark şekli



Resim 3.3. Reformat panoramik görüntü

Aksiyal kesitte alveoler kretin biraz üst seviyesinde, maksiller anterior bölgede her diş kökünün izlendiği kesitte bilateral santral, lateral ve kanin dişlere ait kökler arası mesafenin ortası ölçüm yapılmak üzere belirlendi. (Resim 3.4.)



Resim 3.4. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde aksiyal kesitte sol maksiller lateral ve kanin dişler arasında ölçüm yapılacak bölgenin gösterilmesi (kırmızı çizgi)



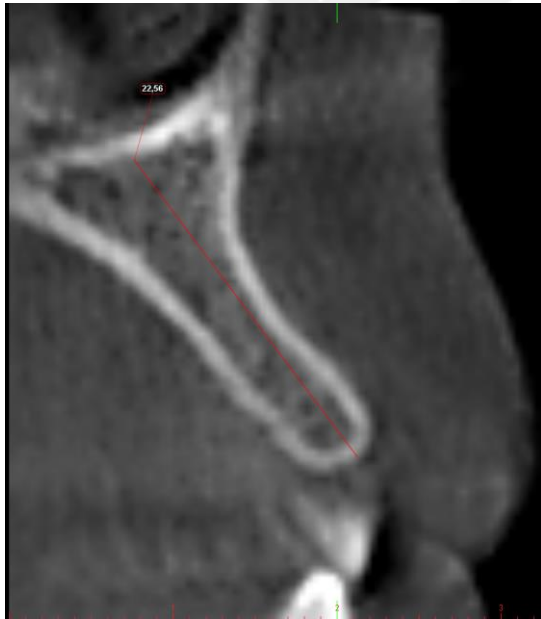
Resim 3.5. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde ölçüm yapılacak olan cross-sectional kesit

3.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüsü Cross-sectional Kesitte Yapılan Ölçümler

Maksilla anteriorda sağ santral-sağ lateral dişler arası, sağ lateral-sağ kanin dişler arası, sol santral-sol lateral dişler arası ve sol lateral-sol kanin dişler arası olmak üzere her hastada dört bölgede ölçüm yapıldı. Tüm ölçümler tez çalışmasını yapan tek gözlemci tarafından aşağıdaki sıraya göre yapıldı.

3.5.1. Alveoler kret yüksekliğinin belirlenmesi

Nazal fossa tabanından alveoler kret tepesine, alveoler kretin uzun aksına paralel olarak uzanan çizgi alveoler kret yüksekliği olarak tanımlandı.



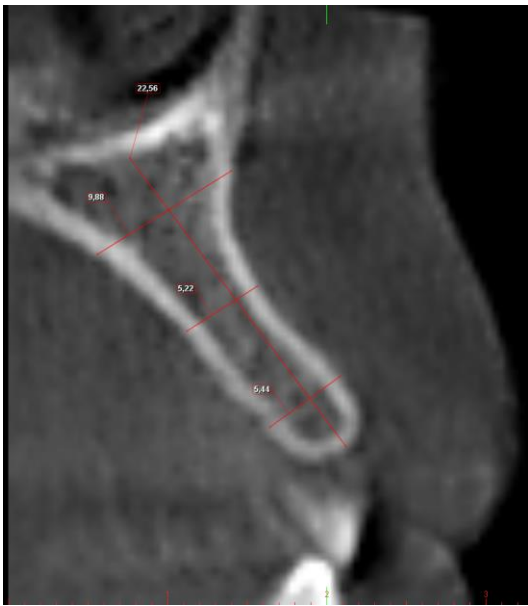
Resim 3.6. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede alveoler kret yüksekliğinin belirlenmesi



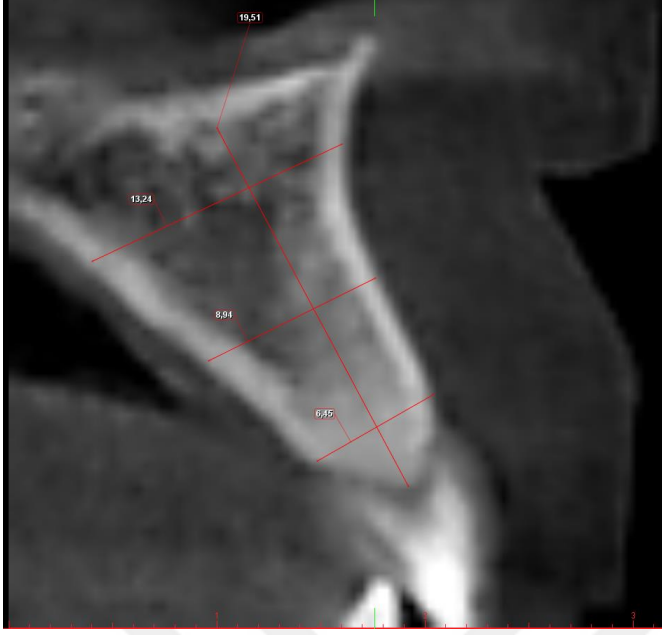
Resim 3.7. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol santral-lateral arası bölgede alveoler kret yüksekliğinin belirlenmesi

3.5.2. Alveoler kret genişliğinin belirlenmesi

Alveoler kret yüksekliği 3 eşit parçaya bölünerek koronal, orta ve apikal bölgeler belirlendi. Bu bölgelerin ortasında, bukkal ve palatinal kortikal kemikler arasındaki mesafe alveoler kretin uzun aksına dik olarak ölçülerek koronal alveoler kret genişliği, orta alveoler kret genişliği ve apikal alveoler kret genişliği olarak tanımlandı.



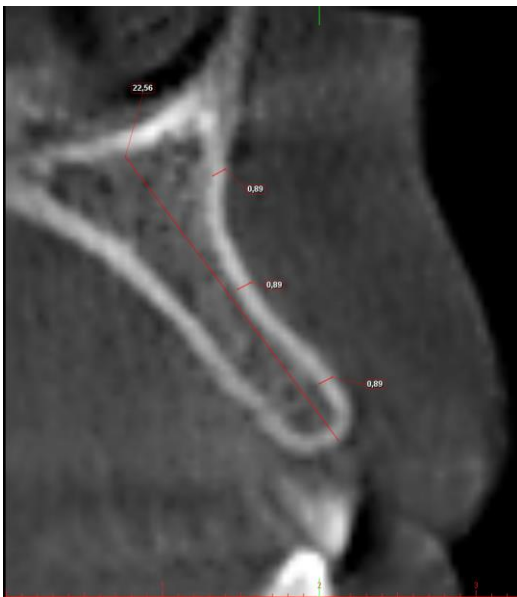
Resim 3.8. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede koronal, orta ve apikal alveoler kret genişliklerinin belirlenmesi



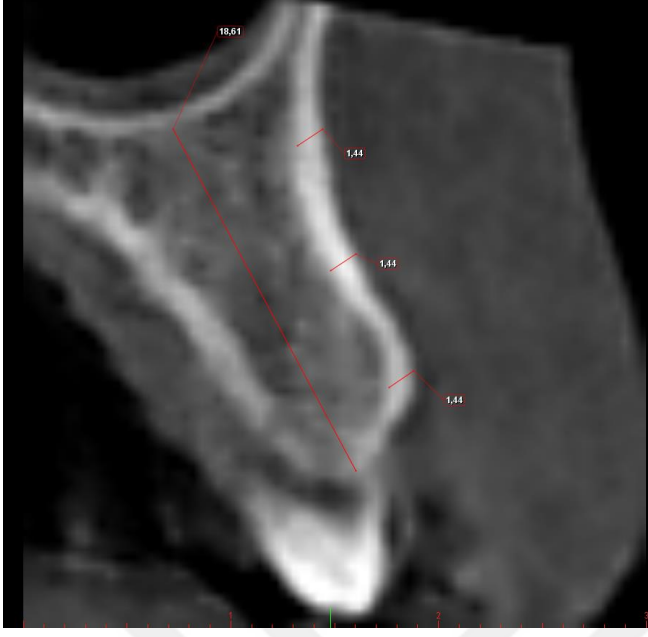
Resim 3.9. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol santral-lateral arası bölgede koronal, orta ve apikal alveoler kret genişliklerinin belirlenmesi

3.5.3. Bukkal kortikal kemik kalınlığının belirlenmesi

Alveoler kret genişliğinin ölçüldüğü üç bölgede bukkal kortikal kemik kalınlığı ölçülerek koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı, orta bukkal kortikal kemik kalınlığı ve apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı olarak tanımlandı.



Resim 3.10. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede koronal, orta ve apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının belirlenmesi

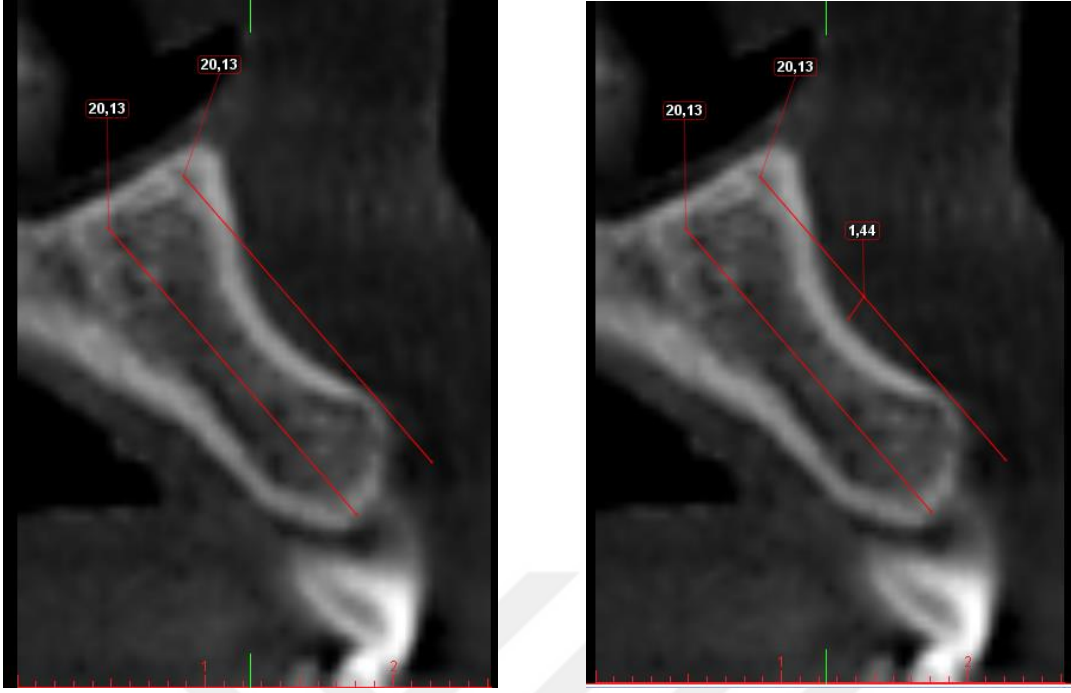


Resim 3.11. Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sağ lateral-kanin arası bölgede koronal, orta ve apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının belirlenmesi

3.5.4. Bukkal andırkat varlığının ve derinliğinin belirlenmesi

Koronal bölgede bukkal kortikal kemiğin en belirgin noktasına teğet ve alveoler kretin uzun aksına paralel olan çizgi ile alveoler kemik arasında mesafe görülen vakalarda bukkal andırkat olduğu sonucuna varıldı.

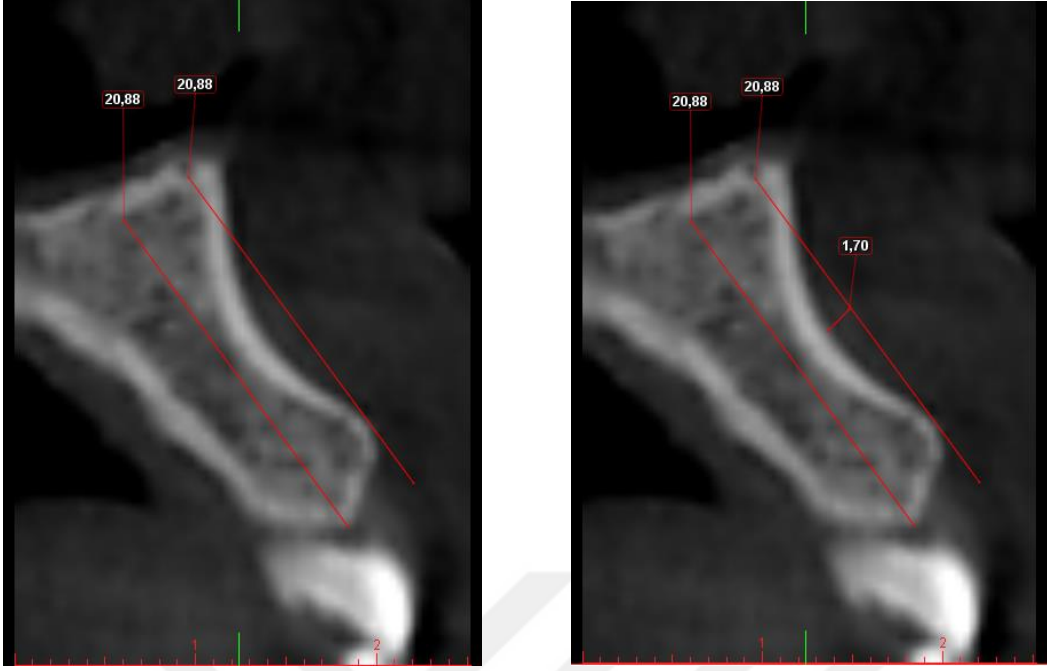
Bukkal andırkat tespit edilen görüntülerde, alveoler kretin en derin noktası ile bukkal kortikal kemiğe teğet ve alveoler kretin uzun aksına paralel olan çizgi arasındaki mesafe bukkal andırkat derinliği olarak belirlendi.



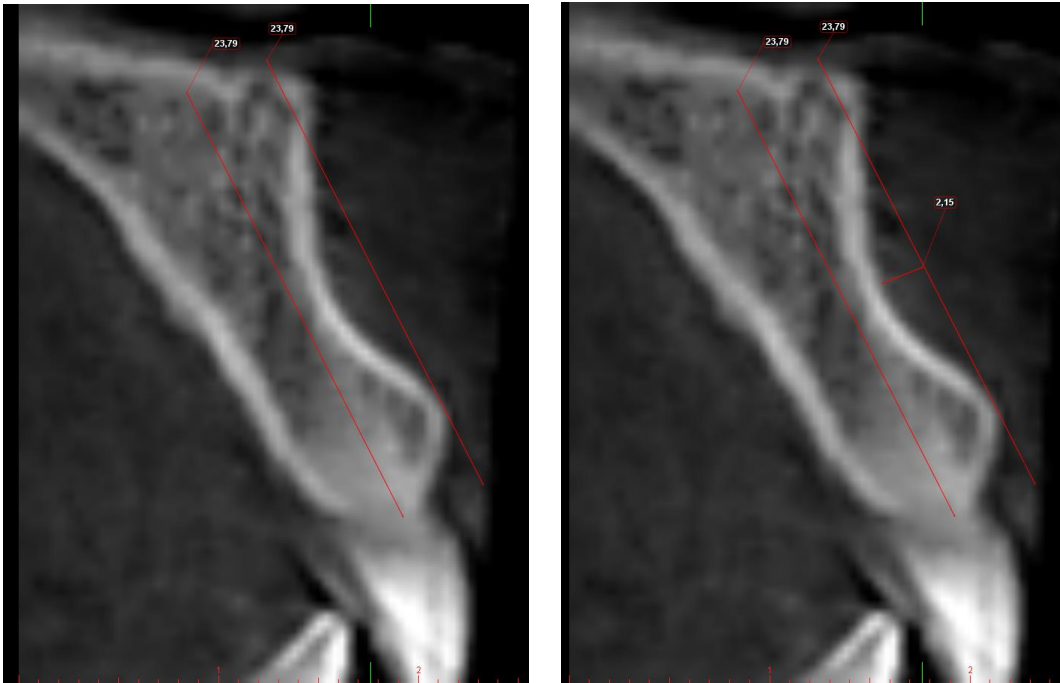
Resim 3.12. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede bukkal andırkat varlığının ve derinliğinin belirlenmesi



Resim 3.13. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol santral-lateral arası bölgede bukkal andırkat olmaması



Resim 3.14. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sağ lateral-kanin arası bölgede bukkal andırkat varlığının ve derinliğinin belirlenmesi



Resim 3.15. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sağ santral-lateral arası bölgede bukkal andırkat varlığının ve derinliğinin belirlenmesi



Resim 3.16. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüsünde cross-sectional kesitte maksilla sol lateral-kanin arası bölgede bukkal andırkat olmaması

3.6. İstatistiksel Analiz

Örneklem genişliğinin belirlenmesinde tip I hata payı olarak 0,05 değeri esas alındı. Testin gücü ise %80 olarak belirlendi. Bu değerler baz alınarak yapılan ölçüm sonucunda minimum örneklem genişliğinin 50 olduğu hesaplandı. Bu bağlamda çalışmamızda örneklem genişliği en az 50 birey olarak belirlendi.

Bireylerin demografik bilgileri ve ölçüm değerleri hakkında ilk olarak tanımlayıcı istatistikler hesaplandı devamında ise çalışma kapsamındaki hipotez testleri test edildi. Hangi testin uygulanacağını belirlemek için Kolmogorov Smirnov normallik testi uygulandı. Normallik testi sonucunda p değeri 0,05 ten büyük çıkan durumlarda verilerin normal dağıldığı, diğer durumlarda ise ($p < 0,05$) verilerin normal dağılmadığı kabul edildi.

Cinsiyetler arasında anlamlı fark olup olmadığını test etmek için verilerin normal dağıldığı durumlarda independent samples t test, diğer durumlarda ise Mann Whitney-U test uygulandı. Cinsiyet arasında bukkal andırkat varlığı bakımından anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek için ise 2x2 çapraz tablolar oluşturulup Pearson ki-kare testi uygulandı.

Bölgeler arasında anlamlı fark olup olmadığını test etmek için Oneway Anova testi uygulandı. Bölgeler arasında anlamlı fark bulunması durumunda ise bu farklılığın hangi bölgeler arasında olduğunu tespit etmek için Tukey HSD posthoc testi uygulandı.

Yaş sınıfları arasında anlamlı fark olup olmadığını test etmek için oneway Anova testi uygulandı. Yaş sınıfları arasında fark bulunması durumunda ise farkın hangi yaş sınıfları arasında anlamlı olup olmadığını test etmek için ise Tukey HSD testi (Post Hoc testi) uygulandı. Uygulanan testlerde anlamlılık katsayısı 0,05 kabul edildi. Yaş sınıfları arasında bukkal andırkat varlığı bakımından anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek için ki-kare testi kullanıldı. Bukkal andırkat varlığı olan bireylerde ise bukkal andırkat derinliği ayrıca incelendi.

Koronalden apikale doğru alveoler kret genişliği ve bukkal kortikal kemik kalınlığı değerleri bakımından anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek için Oneway Anova testi uygulandı. Koronalden apikale doğru anlamlı fark bulunması durumunda ise bu farklılığın hangi bölgeler arasında olduğunu tespit etmek için Tukey HSD testi (Post Hoc testi) uygulandı.

Alveoler kret yüksekliği ve genişlikleri ile bukkal kortikal kemik kalınlığı ve bukkal andırkat derinliği arasında anlamlı ilişki olup olmadığını test etmek için Pearson ki-kare testi uygulandı.

Gözlemci içi uyumu ölçmek için Intraclass correlation coefficient katsayısı hesaplandı.

Elde edilen verilerin bilgisayar ortamına aktarılması, tanımlayıcı istatistiklerin hesaplanması, istatistik testlerinin uygulanması ve grafiklerin oluşturulması IBM SPSS v.22 programı ile yapıldı.

4. BULGULAR

Çalışmada 97 kadın ve 53 erkek olmak üzere toplam 150 hastaya ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri incelendi. Tüm bireylerin yaşları 16-40 arasında değişmekte olup (Şekil 1), yaş ortalamasının 26,07 ve standart sapma değerinin 6,661 olduğu belirlendi. Kadınlarda yaş ortalaması 26,26 ve standart sapma değeri 6,558 olup erkeklerde yaş ortalaması 25,74 ve standart sapma değeri 6,895 olarak saptandı (Çizelge 1). Kadın ve erkek bireyler arasında yaş değerleri bakımından anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek için independent samples t-test testi uygulandı. Cinsiyetler arasında yaş değerleri bakımından anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi ($p > 0,05$) (Çizelge 2).

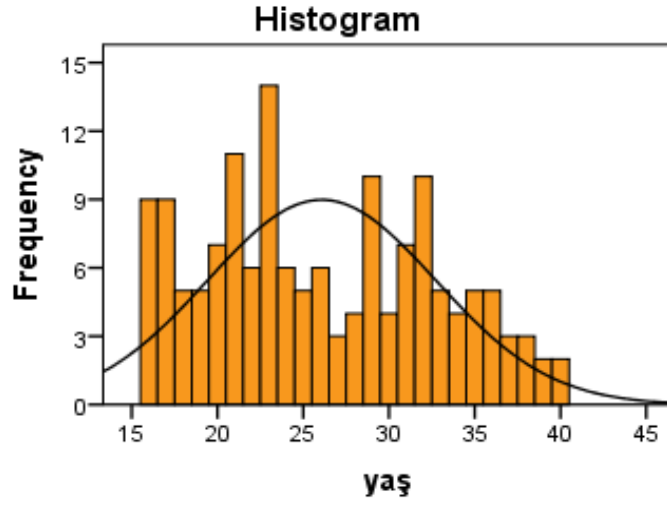
Çizelge 4.1. Cinsiyet dağılımı istatistikleri

Cinsiyet	n	%
Kadın	97	64,7
Erkek	53	35,3

Çizelge 4.2. Yaş dağılımı istatistikleri

Yaş	Ortalama	Standart sapma	Min	Mak	Pt
Kadın (n: 97)	26,26	6,558	16	40	0,648
Erkek (n: 53)	25,74	6,895	16	40	
Toplam (n: 150)	26,07	6,661	16	40	

pt: independent samples t-test



Şekil 4.1. Yaş dağılımının histogram grafiği

Bireylerin yaşları 16-20, 21-30 ve 31-40 olmak üzere 3 kategoride gruplandırıldı. Yapılan sınıflandırmaya göre dağılım Çizelge 3' te yer almaktadır.

Çizelge 4.3. Yaş grubu dağılımı istatistikleri

Yaş Grubu	n	%
16-20	35	23,3
21-30	69	46,0
31-40	46	30,7
Toplam	150	100

n: birey sayısı

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Hipotez Testleri

Kadın ve erkek hastalarda sağ ve sol taraftaki alveoler kret yüksekliği, koronal, orta, apikal bölgelerdeki alveoler kret genişliği ve bukkal kortikal kemik kalınlığı ile bukkal andırkat varlığının değerlendirilmesinin sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.4. Alveolar kret boyutlarının ve bukkal andırkatın cinsiyet ve dişler arası bölgelere göre tanımlayıcı istatistikleri ve test sonuçları

	Cinsiyet	Sağ taraf		Sol taraf		p ^a
		12-13 no.lu dişler arası bölge (mm)	11-12 no.lu dişler arası bölge (mm)	21-22 no.lu dişler arası bölge (mm)	22-23 no.lu dişler arası bölge (mm)	
Alveoler kret yüksekliği	Kadın	19,09 (±2,429)	19,08 (±2,517)	19,03 (±2,491)	19,10 (±2,421)	0,997
	Erkek	20,26 (±2,464)	19,82 (±2,495)	19,66 (±2,260)	20,10 (±2,407)	0,577
	p ^t	0,006*	0,088	0,124	0,016*	
Koronal alveoler kret genişliği	Kadın	6,94 (±0,875)	6,42 (±0,781)	6,37 (±0,819)	6,78 (±0,937)	0,000*
	Erkek	7,23 (±1,034)	6,74 (±0,748)	6,63 (±0,761)	7,14 (±0,851)	0,000*
	p ^t	0,074	0,017*	0,057	0,020*	
Orta alveoler kret genişliği	Kadın	7,12 (±1,013)	7,02 (±0,983)	6,97 (±0,980)	7,04 (±1,001)	0,737
	Erkek	7,98 (±1,075)	8,17 (±1,099)	8,33 (±1,073)	8,14 (±1,053)	0,435
	p ^t	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Apikal alveoler kret genişliği	Kadın	9,83 (±1,684)	10,35 (±1,538)	10,26 (±1,628)	10,00 (±1,687)	0,099
	Erkek	11,47 (±2,013)	11,77 (±1,644)	11,78 (±1,599)	11,65 (±1,922)	0,797
	p ^t	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı	Kadın	0,92 (±0,214)	0,85 (±0,190)	0,85 (±0,191)	0,89 (±0,185)	0,019*
	Erkek	0,94 (±0,208)	0,85 (±0,207)	0,86 (±0,179)	0,91 (±0,231)	0,130
	p ^t	0,667	0,856	0,604	0,609	
Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı	Kadın	1,10 (±0,274)	0,94 (±0,227)	0,93 (±0,203)	1,08 (±0,235)	0,000*
	Erkek	1,12 (±0,252)	0,99 (±0,239)	0,99 (±0,295)	1,06 (±0,293)	0,051
	p ^t	0,792	0,228	0,124	0,522	
Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı	Kadın	1,31 (±0,250)	1,19 (±0,230)	1,16 (±0,248)	1,25 (±0,257)	0,000*
	Erkek	1,47 (±0,307)	1,28 (±0,315)	1,25 (±0,318)	1,38 (±0,280)	0,001*
	p ^t	0,001*	0,042*	0,042*	0,004*	
Bukkal andırkat derinliği	Kadın	0,79 (±0,528)	0,63 (±0,455)	0,64 (±0,501)	0,69 (±0,481)	0,341
	Erkek	0,56 (±0,480)	0,48 (±0,499)	0,40 (±0,376)	0,50 (±0,468)	0,441
	p ^m	0,027*	0,016*	0,003*	0,006*	

p^a: oneway anova

p^t: independent samples t-test

p^m: mann whitney-u test

*: p<0,05

Yaş grubuna göre ölçüm değerleri ile ilgili tanımlayıcı istatistikler, hipotez testleri sonuçları Çizelge 5' te yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Alveolar kret boyutlarının yaş gruplarına göre tanımlayıcı istatistikleri ve test sonuçları

	Yaş	Sağ Taraf		Sol Taraf	
		12-13 no.lu dişler arası bölge (mm)	11-12 no.lu dişler arası bölge (mm)	21-22 no.lu dişler arası bölge (mm)	22-23 no.lu dişler arası bölge (mm)
Alveoler kret yüksekliği	16-20	19,45 (±2,478)	19,44 (±2,529)	19,18 (±2,522)	19,43 (±2,392)
	21-30	19,62 (±2,588)	19,51 (±2,459)	19,41 (±2,336)	19,53 (±2,506)
	31-40	19,35 (±2,417)	19,01 (±2,643)	19,06 (±2,512)	19,35 (±2,475)
	p ^a	0,846	0,563	0,739	0,927
Koronal alveoler kret Genişliği	16-20	07,23 (±0,989)	06,68 (±0,764)	06,42 (±0,934)	07,26 (±0,983)
	21-30	06,92 (±0,987)	06,51 (±0,856)	06,47 (±0,767)	06,78 (±0,902)
	31-40	07,08 (±0,816)	06,46 (±0,674)	06,48 (±0,776)	06,83 (±0,853)
	p ^a	0,259	0,417	0,945	0,034*
Orta alveoler kret genişliği	16-20	07,58 (±1,121)	07,59 (±1,305)	07,48 (±1,225)	07,61 (±1,064)
	21-30	07,38 (±1,222)	07,47 (±1,163)	07,49 (±1,232)	07,47 (±1,188)
	31-40	07,38 (±0,925)	07,24 (±1,039)	07,35 (±1,163)	07,24 (±1,135)
	p ^a	0,645	0,371	0,815	0,339
Apikal alveoler kret genişliği	16-20	10,66 (±2,131)	11,33 (±1,872)	10,88 (±1,844)	10,92 (±2,063)
	21-30	10,52 (±2,108)	10,88 (±1,634)	10,92 (±1,741)	10,68 (±1,998)
	31-40	10,06 (±1,562)	10,45 (±1,631)	10,55 (±1,766)	10,18 (±1,704)
	p ^a	0,329	0,069	0,524	0,204
Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı	16-20	00,91 (±0,161)	00,85 (±0,172)	00,87 (±0,122)	00,93 (±0,188)
	21-30	00,93 (±0,214)	00,84 (±0,211)	00,85 (±0,197)	00,90 (±0,208)
	31-40	00,94 (±0,241)	00,86 (±0,189)	00,85 (±0,212)	00,88 (±0,204)
	p ^a	0,796	0,749	0,877	0,541
Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı	16-20	01,17 (±0,290)	00,92 (±0,248)	00,94 (±0,257)	01,09 (±0,288)
	21-30	01,11 (±0,251)	00,95 (±0,240)	00,95 (±0,245)	01,12 (±0,264)
	31-40	01,05 (±0,264)	01,00 (±0,203)	00,95 (±0,227)	01,00 (±0,202)
	p ^a	0,153	0,271	0,990	0,040*
Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı	16-20	01,43 (±0,325)	01,22 (±0,253)	01,18 (±0,320)	01,30 (±0,308)
	21-30	01,34 (±0,269)	01,19 (±0,272)	01,16 (±0,261)	01,29 (±0,270)
	31-40	01,35 (±0,263)	01,26 (±0,266)	01,25 (±0,263)	01,30 (±0,250)
	p ^a	0,299	0,451	0,216	0,949
Bukkal andırkat derinliği	16-20	00,85 (±0,366)	00,70 (±0,423)	00,78 (±0,374)	00,86 (±0,475)
	21-30	00,82 (±0,483)	00,73 (±0,415)	00,71 (±0,414)	00,70 (±0,417)
	31-40	00,89 (±0,480)	00,83 (±0,364)	00,79 (±0,392)	00,77 (±0,397)
	p ^a	0,782	0,402	0,593	0,278

p^a: oneway anova

*: p<0,05

4.1.1. Alveoler kret yüksekliği

Değerlendirilen b6lgeler arasında alveoler kret yüksekliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Cinsiyete göre ise 12-13 ve 22-23 no.lu dişler arası b6lgelerde erkek bireylerin alveoler kret yüksekliği kadınlardan fazla olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 4). 11-12 ve 21-22 no.lu dişler arası b6lgelerde ise erkek ve kadın bireyler arasında alveoler kret yüksekliği bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Yaş grupları arasında alveoler kret yüksekliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 5).

4.1.2. Koronal alveoler kret genişliği

Değerlendirilen b6lgeler arasında koronal alveoler kret genişliği bakımından anlamlı fark bulunmaktadır ($p < 0,05$) (Çizelge 4). Koronal alveoler kret genişliğinin ortalama farkı kadınlarda; 12-13 no.lu dişler arası b6lgede 11-12 no.lu dişler arası b6lgeye kıyasla 0,52 mm daha yüksek ve 22-23 no.lu dişler arası b6lgede 21-22 no.lu dişler arası b6lgeye kıyasla 0,41 mm daha yüksek olup bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Koronal alveoler kret genişliğinin ortalama farkı erkeklerde ise; 12-13 no.lu dişler arası b6lgede 11-12 no.lu dişler arası b6lgeye kıyasla 0,49 mm daha yüksek ve 22-23 no.lu dişler arası b6lgede 21-22 no.lu dişler arası b6lgeye kıyasla 0,52 mm daha yüksek olup bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 6).

Çizelge 4.6. Koronal alveoler kret genişliğinin dişler arası bölgelere göre Post-Hoc test sonuçları

Bölgeler	Cinsiyet	Ortalama farkı (mm)	p ^{ph}
12-13 no.lu dişler arası bölge ile	Kadın	0,52	0,000*
11-12 no.lu dişler arası bölge	Erkek	0,49	0,018*
12-13 no.lu dişler arası bölge ile	Kadın	0,16	0,559
22-23 no.lu dişler arası bölge	Erkek	0,08	0,958
11-12 no.lu dişler arası bölge ile	Kadın	0,05	0,972
21-22 no.lu dişler arası bölge	Erkek	0,11	0,914
21-22 no.lu dişler arası bölge ile	Kadın	-0,41	0,005*
22-23 no.lu dişler arası bölge	Erkek	-0,52	0,012*

p^{ph}: posthoc testi (Tukey HSD)

*:p<0,05

Cinsiyete göre ise 11-12 no.lu dişler arası bölge ve 22-23 no.lu dişler arası bölgede erkek bireylerin koronal alveoler kret genişliği kadınlardan fazla olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). 12-13 ve 21-22 no.lu dişler arası bölgelerde ise erkek ve kadın bireyler arasında koronal alveoler kret genişliği bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Yaş sınıfları arasında koronal alveoler kret genişliği bakımından 22-23 no.lu dişler arası bölgede anlamlı fark bulunurken ($p < 0,05$) diğer bölgelerde anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 5). Bu farkın hangi yaş sınıfları arasında anlamlı olup olmadığını test etmek için ise Tukey HSD testi (post hoc testi) uygulandı. 16-20 yaş arasındaki bireylerin 22-23 no.lu dişler arası bölgedeki koronal alveoler kret genişliği 21-30 yaş arasındaki bireylere göre ortalama olarak 0,48 mm daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Yaş sınıfları arasında diğer bölgelerde koronal alveoler kret genişliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 7).

Çizelge 4.7. Koronal alveoler kret genişliğin yaş gruplarına göre Post-Hoc test sonuçları

Yaş Grubu	Bölgeler	Ortalama farkı (mm)	p ^{ph}
16-20 ile 21-30	13-12	0,31	0,243
	12-11	0,18	0,523
	21-22	-0,05	0,960
	22-23	0,48	0,032*
16-20 ile 31-40	13-12	0,15	0,758
	12-11	0,22	0,416
	21-22	-0,06	0,943
	22-23	0,43	0,092
21-30 ile 31-40	13-12	-0,16	0,628
	12-11	0,05	0,950
	21-22	-0,01	0,996
	22-23	-0,05	0,957

p^{ph}: posthoc testi (Tukey HSD)

*: p<0,05

4.1.3. Orta alveoler kret genişliği

Değerlendirilen bölgeler arasında orta alveoler kret genişliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Cinsiyete göre ise tüm bölgelerde erkek bireylerin orta alveoler kret genişliği kadınlardan fazla olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 4).

Yaş sınıfları arasında orta alveoler kret genişliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 5).

4.1.4. Apikal alveoler kret genişliği

Değerlendirilen bölgeler arasında apikal alveoler kret genişliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Cinsiyete göre ise tüm bölgelerde erkek bireylerin apikal alveoler kret genişliği kadınlardan fazla olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 4).

Yaş grupları arasında apikal alveoler kret genişliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 5).

4.1.5. Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı

Erkeklerde değerlendirilen bölgeler arasında koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$) kadınlarda değerlendirilen bölgeler arasında koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmaktadır ($p < 0,05$) (Çizelge 4). Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının ortalama farkı kadınlarda; 12-13 no.lu dişler arası bölgede 11-12 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla 0,07 mm daha yüksek olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 8).

Çizelge 4.8. Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının dişler arası bölgelere göre Post-Hoc test sonuçları

Bölgeler	Cinsiyet	Ortalama farkı (mm)	p ^{ph}
12-13 no.lu dişler arası bölge ile 11-12 no.lu dişler arası bölge	Kadın	0,07	0,041*
12-13 no.lu dişler arası bölge ile 22-23 no.lu dişler arası bölge	Kadın	0,03	0,751
11-12 no.lu dişler arası bölge ile 21-22 no.lu dişler arası bölge	Kadın	0,00	1,000
21-22 no.lu dişler arası bölge ile 22-23 no.lu dişler arası bölge	Kadın	-0,04	0,381

p^{ph}: posthoc testi (Tukey HSD)

*: $p < 0,05$

Cinsiyete göre ise tüm bölgelerde erkekler ile kadınlar arasında koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Yaş sınıfları arasında koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 5).

4.1.6. Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı

Erkeklerde değerlendirilen bölgeler arasında orta bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmazken ($p > 0,05$) kadınlarda değerlendirilen bölgeler arasında orta bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmaktadır ($p < 0,05$) (Çizelge 4). Orta bukkal kortikal kemik kalınlığının ortalama farkı kadınlarda; 12-13 no.lu dişler arası bölgede 11-12 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla 0,16 mm daha yüksek ve 22-23 no.lu dişler arası bölgede 21-22 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla 0,16 mm daha yüksek olup bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 9).

Çizelge 4.9. Orta bukkal kortikal kemik kalınlığının dişler arası bölgelere göre Post-Hoc test sonuçları

Bölgeler	Cinsiyet	Ortalama farkı (mm)	p ^{ph}
12-13 no.lu dişler arası bölge ile 11-12 no.lu dişler arası bölge	Kadın	0,16	0,000*
12-13 no.lu dişler arası bölge ile 22-23 no.lu dişler arası bölge	Kadın	0,02	0,935
11-12 no.lu dişler arası bölge ile 21-22 no.lu dişler arası bölge	Kadın	0,02	0,970
21-22 no.lu dişler arası bölge ile 22-23 no.lu dişler arası bölge	Kadın	-0,16	0,000*

p^{ph}: posthoc testi (Tukey HSD)

*: $p < 0,05$

Cinsiyete göre ise tüm bölgelerde erkekler ile kadınlar arasında orta bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Yaş sınıfları arasında orta bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından 22-23 no.lu dişler arası bölgede anlamlı fark bulunurken ($p < 0,05$) diğer bölgelerde anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 5). Bu farkın hangi yaş sınıfları arasında anlamlı olup olmadığını test etmek için ise Tukey HSD testi (post hoc testi) uygulandı. 21-30 yaş arasındaki bireylerin 22-23 no.lu dişler arası bölgesindeki orta bukkal kortikal kemik kalınlığı 31-40 yaş arasındaki bireylere göre ortalama olarak 0,12 mm daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Yaş sınıfları arasında diğer bölgelerde orta

bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 10).

Çizelge 4.10. Orta bukkal kortikal kemik kalınlığının yaş gruplarına göre Post-Hoc test sonuçları

Yaş Sınıfı	Bölgeler	Ortalama farkı (mm)	p ^{ph}
16-20 ile 21-30	12-13 no.lu dişler arası bölge	0,05	0,595
	11-12 no.lu dişler arası bölge	-0,04	0,701
	21-22 no.lu dişler arası bölge	-0,01	0,993
	22-23 no.lu dişler arası bölge	-0,02	0,895
16-20 ile 31-40	12-13 no.lu dişler arası bölge	0,11	0,134
	11-12 no.lu dişler arası bölge	-0,08	0,246
	21-22 no.lu dişler arası bölge	-0,01	0,989
	22-23 no.lu dişler arası bölge	0,10	0,203
21-30 ile 31-40	12-13 no.lu dişler arası bölge	0,06	0,447
	11-12 no.lu dişler arası bölge	-0,04	0,568
	21-22 no.lu dişler arası bölge	0,00	0,999
	22-23 no.lu dişler arası bölge	0,12	0,035*

p^{ph}: posthoc testi (Tukey HSD)

*: $p < 0,05$

4.1.7. Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı

Bölgeler arasında apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmaktadır ($p < 0,05$) (Çizelge 4). Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının ortalama farkı kadınlarda; 12-13 no.lu dişler arası bölgede 11-12 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla 0,12 mm daha yüksek ve 22-23 no.lu dişler arası bölgede 21-22 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla 0,09 mm daha yüksek olup bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının ortalama farkı erkeklerde ise; 12-13 no.lu dişler arası bölgede 11-12 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla 0,19 mm daha yüksek olup bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 11).

Çizelge 4.11. Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının dişler arası bölgelere göre Post-Hoc test sonuçları

Bölgeler	Cinsiyet	Ortalama farkı (mm)	p ^{ph}
12-13 no.lu dişler arası bölge ile	Kadın	0,12	0,004*
11-12 no.lu dişler arası bölge ile	Erkek	0,19	0,007*
12-13 no.lu dişler arası bölge ile	Kadın	0,06	0,349
22-23 no.lu dişler arası bölge ile	Erkek	0,09	0,420
11-12 no.lu dişler arası bölge ile	Kadın	0,03	0,845
21-22 no.lu dişler arası bölge ile	Erkek	0,02	0,976
21-22 no.lu dişler arası bölge ile	Kadın	-0,09	0,047*
22-23 no.lu dişler arası bölge ile	Erkek	-0,13	0,143

p^{ph}: posthoc testi (Tukey HSD)

*: p<0,05

Cinsiyete göre ise tüm bölgelerde erkek bireylerin apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı kadınlardan fazla olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 4).

Yaş sınıfları arasında apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 5).

4.1.8. Bukkal andırkat varlığı ve derinliği

12-13 no.lu dişler arası bölgede bukkal andırkat varlığı görülme yüzdesi tüm bireylerde %84, kadınlarda %89,69 ve erkeklerde %73,58 olarak hesaplandı. 12-13 no.lu dişler arası bölgede kadınlarda bukkal andırkat varlığı erkeklere göre daha fazladır ($p < 0,05$).

11-12 no.lu dişler arası bölgede bukkal andırkat varlığı görülme yüzdesi tüm bireylerde %76,67, kadınlarda %81,44 ve erkeklerde %67,92 olarak hesaplandı. Kadınlar ile erkekler arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$).

21-22 no.lu dişler arası bölgede bukkal andırkat varlığı görülme yüzdesi tüm bireylerde %74, kadınlarda %79,38 ve erkeklerde %64,15 olarak hesaplandı. 21-22 no.lu dişler arası bölgede kadınlarda bukkal andırkat varlığı erkeklere göre daha fazladır ($p < 0,05$).

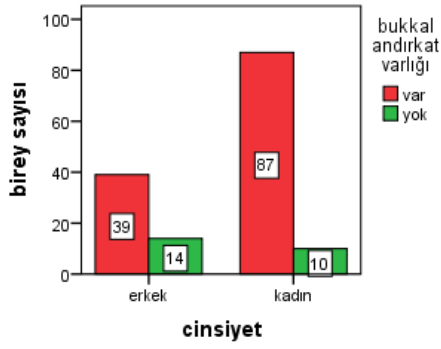
22-23 no.lu dişler arası bölgede bukkal andırkat varlığı görülme yüzdesi tüm bireylerde %82, kadınlarda %87,63 ve erkeklerde % 71,70 olarak hesaplandı. 22-23 no.lu dişler arası bölgede kadınlarda bukkal andırkat varlığı erkeklere göre daha fazladır ($p < 0,05$) (Çizelge 12 ve Şekil 2-5)

Çizelge 4.12. Bukkal andırkat varlığının dişler arası bölgeler, cinsiyet ve toplama göre tanımlayıcı istatistikleri ve Ki-Kare test sonuçları

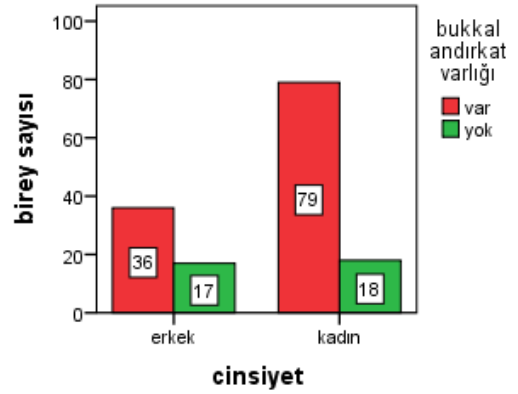
Bölge	Cinsiyet	Var		Yok		p^{chi}
		n	%	n	%	
12-13 no.lu dişler arası bölge	Kadın	87	89,69	10	10,31	0,010*
	Erkek	39	73,58	14	26,42	
	Toplam	126	84,00	24	16,00	
11-12 no.lu dişler arası bölge	Kadın	79	81,44	18	18,56	0,061
	Erkek	36	67,92	17	32,08	
	Toplam	115	76,67	35	23,33	
21-22 no.lu dişler arası bölge	Kadın	77	79,38	20	20,62	0,042*
	Erkek	34	64,15	19	35,85	
	Toplam	111	74,00	39	26,00	
22-23 no.lu dişler arası bölge	Kadın	85	87,63	12	12,37	0,015*
	Erkek	38	71,70	15	28,30	
	Toplam	123	82,00	27	18,00	

p^{chi} : Pearson Chi-Square Tests

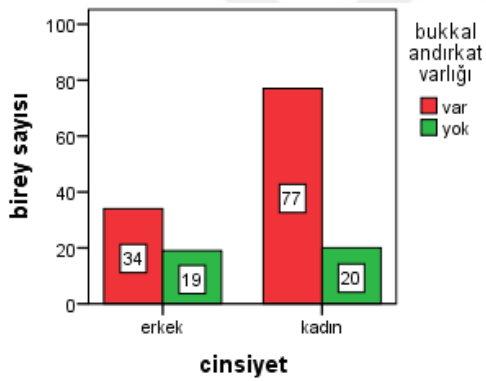
*: $p < 0,05$



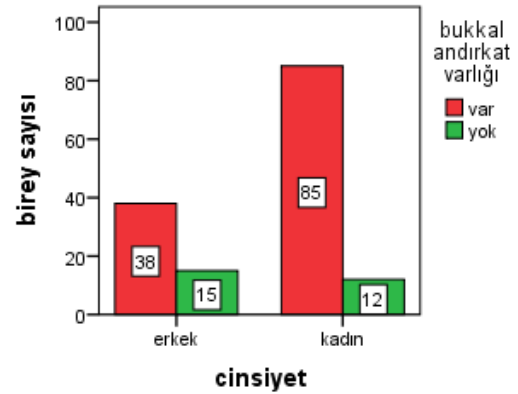
Şekil 4.2. 12-13 no.lu dişler arası bölge bukkal andırkat varlığı çubuk grafiği



Şekil 4.3. 11-12 no.lu dişler arası bölge bukkal andırkat varlığı çubuk grafiği



Şekil 4.4. 21-22 no.lu dişler arası bölge bukkal andırkat varlığı çubuk grafiği



Şekil 4.5. 22-23 no.lu dişler arası bölge bukkal andırkat varlığı çubuk grafiği

Bukkal andırkat varlığı olan bireylerde bukkal andırkat derinliği incelendi. Buna göre değerlendirilen bölgeler arasında bukkal andırkat derinliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Cinsiyete göre ise tüm bölgelerde kadın bireylerin bukkal andırkat derinliği erkeklerden fazla olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Çizelge 4).

Yaş gruplarına göre bukkal andırkat varlığı Çizelge 13' te görülmektedir. Yaş grupları arasında bukkal andırkat varlığı bakımından anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Bukkal andırkat olan bireylerde ayrıca bukkal andırkat derinliği de incelendi. Yaş grupları arasında bukkal andırkat derinliği bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$) (Çizelge 5).

Çizelge 4.13. Bukkal andırkat varlığının yaş gruplarına göre istatistikleri ve Ki-kare test sonuçları

Bölge	Yaş Grubu	var		yok		p^{chi}
		n	%	n	%	
12-13 no.lu dişler arası bölge	16-20	28	80,00	7	20,00%	0,628
	21-30	60	86,96%	9	13,04%	
	31-40	38	82,61%	8	17,39%	
	Toplam	126	84,00%	24	16,00%	
11-12 no.lu dişler arası bölge	16-20	29	82,86%	6	17,14%	0,473
	21-30	50	72,46%	19	27,54%	
	31-40	36	78,26%	10	21,74%	
	Toplam	115	76,67%	35	23,33%	
21-22 no.lu dişler arası bölge	16-20	26	74,29%	9	25,71%	0,999
	21-30	51	73,91%	18	26,09%	
	31-40	34	73,91%	12	26,09%	
	Toplam	111	74,00%	39	26,00%	
22-23 no.lu dişler arası bölge	16-20	28	80,00%	7	20,00%	0,575
	21-30	55	79,71%	14	20,29%	
	31-40	40	86,96%	6	13,04%	
	Toplam	123	82,00%	27	18,00%	

p^{chi} : Pearson Chi-Square Tests

4.2. Üçlü Ölçüm Karşılaştırmaları

4.2.1. Alveoler kret genişliği üçlü ölçüm değerleri

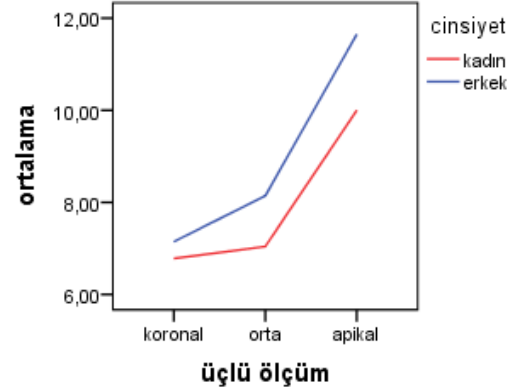
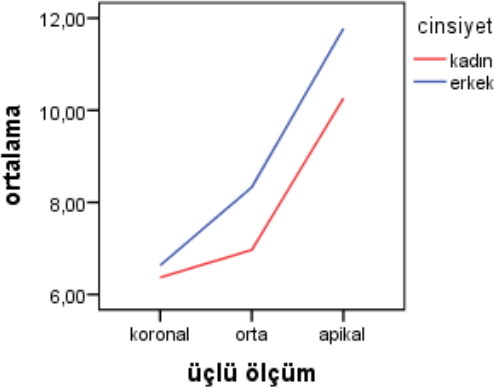
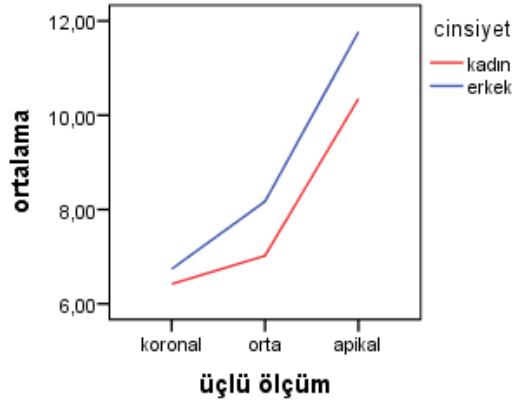
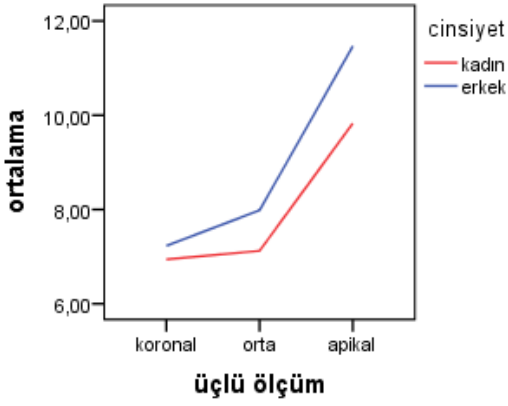
Erkeklerde ve kadınlarda alveoler kret genişliğinin tüm bölgelerde korondan apikale doğru arttığı görüldü. Değerlendirilen dişler arası bölgelerde koronal, orta ve apikal alveolar kret genişlikleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır. ($p < 0,05$) Tüm bölgelerde post hoc testi sonuçlarına göre korondan apikale doğru genişliğin anlamlı olarak arttığı saptandı. ($p < 0,05$). Test sonuçları ve ilgili istatistikler Çizelge 14' te ve Şekil 6-9' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Koronal, orta ve apikal alveoler kret genişliğinin dişler arası bölgelere ve cinsiyete göre istatistikleri ve test sonuçları

Cinsiyet	Bölge	Koronal (mm)	Orta (mm)	Apikal (mm)	p ^a
Kadın	12-13 no.lu dişler arası bölge	6,94 ($\pm 0,875$)	7,12 ($\pm 1,013$)	9,83 ($\pm 1,684$)	0,000*
	11-12 no.lu dişler arası bölge	6,42 ($\pm 0,781$)	7,02 ($\pm 0,983$)	10,35 ($\pm 1,538$)	0,000*
	21-22 no.lu dişler arası bölge	6,37 ($\pm 0,819$)	6,97 ($\pm 0,980$)	10,26 ($\pm 1,628$)	0,000*
	22-23 no.lu dişler arası bölge	6,78 ($\pm 0,937$)	7,04 ($\pm 1,001$)	10,00 ($\pm 1,687$)	0,000*
Erkek	12-13 no.lu dişler arası bölge	7,23 ($\pm 1,034$)	7,98 ($\pm 1,075$)	11,47 ($\pm 2,013$)	0,000*
	11-12 no.lu dişler arası bölge	6,74 ($\pm 0,748$)	8,17 ($\pm 1,099$)	11,77 ($\pm 1,644$)	0,000*
	21-22 no.lu dişler arası bölge	6,63 ($\pm 0,761$)	8,33 ($\pm 1,073$)	11,78 ($\pm 1,599$)	0,000*
	22-23 no.lu dişler arası bölge	7,14 ($\pm 0,851$)	8,14 ($\pm 1,053$)	11,65 ($\pm 1,922$)	0,000*

p^a: oneway anova

*: p<0,05



4.2.2. Bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm değerleri

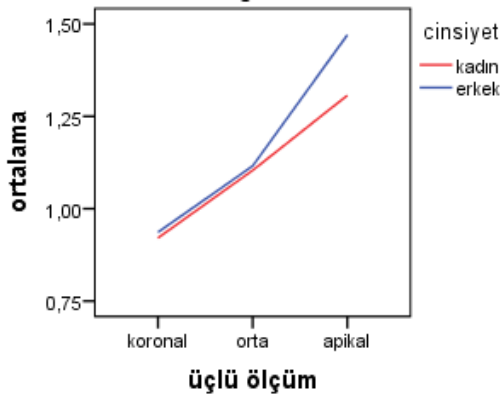
Erkeklerde ve kadınlarda bukkal kortikal kemik kalınlığı değerlerinin tüm bölgelerde korondan apikale doğru arttığı belirlendi. Değerlendirilen her dişler arası bölgede koronal, orta ve apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı değerleri arasında anlamlı fark bulunmakta olup ($p < 0,05$) tüm bölgelerde post hoc testi sonuçlarına göre korondan apikale doğru anlamlı artış olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Test sonuçları ve ilgili istatistikler Çizelge 15' te ve Şekil 10-13' te görülmektedir.

Çizelge 4.15. Koronal, orta ve apikal bölgelerdeki bukkal kortikal kemik kalınlığının istatistikleri ve test sonuçları

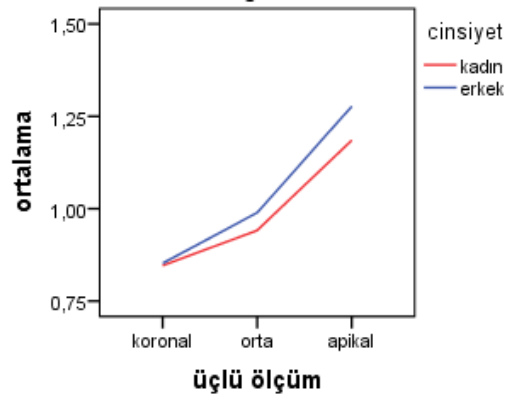
Cinsiyet	Bölge	Koronal (mm)	Orta (mm)	Apikal (mm)	p ^a
Kadın	12-13 no.lu dişler arası bölge	0,92 (±0,214)	1,10 (±0,274)	1,31 (±0,250)	0,000*
	11-12 no.lu dişler arası bölge	0,85 (±0,190)	0,94 (±0,227)	1,19 (±0,230)	0,000*
	21-22 no.lu dişler arası bölge	0,85 (±0,191)	0,93 (±0,203)	1,16 (±0,248)	0,000*
	22-23 no.lu dişler arası bölge	0,89 (±0,185)	1,08 (±0,235)	1,25 (±0,257)	0,000*
Erkek	12-13 no.lu dişler arası bölge	0,94 (±0,208)	1,12 (±0,252)	1,47 (±0,307)	0,000*
	11-12 no.lu dişler arası bölge	0,85 (±0,207)	0,99 (±0,239)	1,28 (±0,315)	0,000*
	21-22 no.lu dişler arası bölge	0,86 (±0,179)	0,99 (±0,295)	1,25 (±0,318)	0,000*
	22-23 no.lu dişler arası bölge	0,91 (±0,231)	1,06 (±0,293)	1,38 (±0,280)	0,000*

p^a: oneway anova

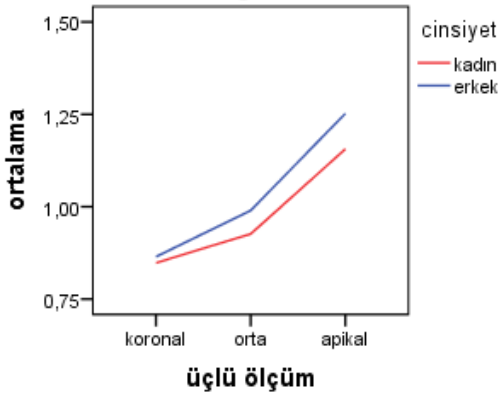
*: p<0,05



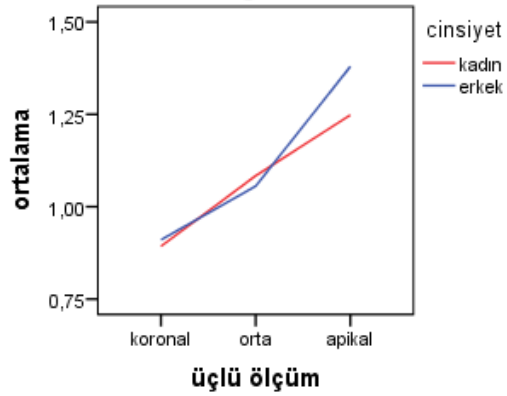
Şekil 4.10. 12-13 no.lu dişler arası bölge bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm çizgi grafiği



Şekil 4.11. 11-12 no.lu dişler arası bölge bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm çizgi grafiği



Şekil 4.12. 21-22 no.lu dişler arası bölge bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm çizgi grafiği



Şekil 4.13. 22-23 no.lu dişler arası bölge bukkal kortikal kemik kalınlığı üçlü ölçüm çizgi grafiği

4.3. Korelasyon Testleri

4.3.1. Alveoler kret yüksekliği ve genişlikleri ile bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon istatistikleri

Alveoler kret yüksekliği ve genişliği ile bukkal kortikal kemik kalınlığı arasında anlamlı ilişki olup olmadığını test etmek için Pearson ki-kare testi uygulandı. Test sonucunda p değeri 0,05'ten küçük çıkan durumlarda anlamlı ilişki olduğu kabul edildi. Korelasyon katsayısı (r) ise Cohen (1988) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre yorumlandı. Bu sınıflandırmaya göre r değeri;

- 0 – 0.09 arasında ise **ilişki yok**
- 0.10 – 0.29 arasında ise **düşük**
- 0.30 – 0.49 arasında ise **orta**
- 0.50 – 1 arasında ise **yüksek** ilişki olduğu söylenebilir.

Korelasyon katsayısının işareti ise ilişkinin yönünü göstermektedir. Korelasyon katsayısı 0'dan küçükse arada negatif yönlü ilişki, 0'dan büyükse pozitif yönlü ilişki vardır. Negatif yönlü ilişkilerde bir değer artarken diğer azalır, pozitif yönlü ilişkilerde ise bir değer artarken diğeri de artar.

Genel olarak alveoler kret yüksekliği ve genişliği ile bukkal kortikal kemik kalınlığı arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişki olduğu saptandı. Bölgelerin ¼' inde alveoler kret

yüksekliği arttıkça bukkal kortikal kemik kalınlığının arttığı saptandı. Bölgelerin yarısında alveoler kret genişliği arttıkça bukkal kortikal kemik kalınlığının arttığı tespit edildi ($p < 0,05$) (Çizelge 16-19)

Çizelge 4.16. Alveoler kret yüksekliği ile bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon testi sonuçları

Değişken	Bölge	Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı		Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı		Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı	
		Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Alveoler kret yüksekliği	12-13 no.lu dişler arası bölge	0,294**	0,204	0,201*	0,417**	0,161	0,227
	11-12 no.lu dişler arası bölge	0,102	0,054	0,017	0,134	0,017	0,247
	21-22 no.lu dişler arası bölge	0,094	0,065	0,038	0,329*	0,001	0,274*
	22-23 no.lu dişler arası bölge	0,172	0,303*	0,181	0,409**	0,025	0,171

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

Çizelge 4.17. Koronal alveoler kret genişliği ile koronal bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon testi sonuçları

Değişken	Bölge	Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı	
		Kadın	Erkek
Koronal alveoler kret genişliği	13-12 no.lu dişler arası bölge	0,239*	0,082
	12-11 no.lu dişler arası bölge	0,356**	0,199
	21-22 no.lu dişler arası bölge	0,176	0,086
	22-23 no.lu dişler arası bölge	0,274**	0,311*

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

Çizelge 4.18. Orta alveoler kret genişliği ile orta bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon testi sonuçları

Değişken	Bölge	Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı	
		Kadın	Erkek
Orta alveoler kret genişliği	12-13 no.lu dişler arası bölge	0,125	0,253
	11-12 no.lu dişler arası bölge	0,176	0,189
	21-22 no.lu dişler arası bölge	,257*	0,221
	22-23 no.lu dişler arası bölge	,277**	,333*

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

Çizelge 4.19. Apikal alveoler kret genişliği ile apikal bukkal kortikal kemik kalınlıkları korelasyon testi sonuçları

Değişken	Bölge	Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı	
		Kadın	Erkek
Apikal alveoler kret genişliği	12-13 no.lu dişler arası bölge	0,298**	0,408**
	11-12 no.lu dişler arası bölge	0,219*	0,120
	21-22 no.lu dişler arası bölge	0,262**	0,242
	22-23 no.lu dişler arası bölge	0,146	0,344*

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

4.3.2. Bukkal andırkat derinliği korelasyon istatistikleri

Kadınlarda tüm bölgelerde alveoler kret yüksekliği ile bukkal andırkat derinliği arasında pozitif yönde orta seviyede anlamlı ilişki varken ($p < 0,01$) erkeklerde alveoler kret yüksekliği ile bukkal andırkat derinliği arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Dolayısıyla kadınlarda alveoler kret yüksekliği arttıkça bukkal andırkat derinliğinin de arttığı tespit edildi ($p < 0,01$) (Çizelge 20).

Kadınlarda tüm bölgelerde ve erkeklerde 21-22 no.lu dişler arası bölge hariç diğer bölgelerde koronal alveoler kret genişliği ile bukkal andırkat derinliği arasında pozitif yönde orta ve yüksek seviyede anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p < 0,05$). Koronal alveoler kret genişliği arttıkça bukkal andırkat derinliğinin de arttığı tespit edildi ($p < 0,05$) (Çizelge 20).

Çizelge 4.20. Bukkal andırkat derinliğinin dişler arası bölgelere ve cinsiyete göre korelasyon testi sonuçları

Değişken	Cinsiyet	12-13 no.lu dişler arası bölge	11-12 no.lu dişler arası bölge	21-22 no.lu dişler arası bölge	22-23 no.lu dişler arası bölge
Alveoler kret yüksekliği	Kadın	0,386**	0,407**	0,398**	0,498**
	Erkek	0,307	0,130	-0,077	0,013
Koronal alveoler kret genişliği	Kadın	0,439**	0,444**	0,461**	,0595**
	Erkek	0,503**	0,352*	0,212	0,327*
Orta alveoler kret genişliği	Kadın	-0,156	-0,217	-0,183	-0,124
	Erkek	-0,216	-0,100	-0,270	-0,100
Apikal alveoler kret genişliği	Kadın	-0,177	-0,088	-0,122	-0,002
	Erkek	-0,258	-0,089	-0,357*	-0,086

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

Çalışmamızda gözlemci içi uyumu ölçmek için Intraclass correlation coefficient katsayısı hesaplandı. Intraclass correlation coefficient katsayısı 0.9 ile 1 arasında ise mükemmel uyum, 0.8 ile 0.9 arasında ise iyi uyum, 0.7 ile 0.8 arasında ise kabul edilebilir uyum, 0.6 ile 0.7 arasında ise şüpheli uyum, 0.6 ile 0.5 arasında ise kötü uyum ve 0.5'ten düşük ise güvenilir olarak değerlendirildi. Detaylar Çizelge 21' de görülmektedir.

Çizelge 4.21. Gözlemci içi ölçümler için korelasyon katsayıları

Değişken	ICC	p^f
Alveoler kret yüksekliği	0,944	0,000*
Koronal alveoler kret genişliği	0,942	0,000*
Orta alveoler kret genişliği	0,931	0,000*
Apikal alveoler kret genişliği	0,966	0,000*
Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı	0,982	0,000*
Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı	0,987	0,000*
Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı	0,987	0,000*
Bukkal andırkat derinliği	0,984	0,000*

ICC: Intraclass correlation coefficient

Yukarıdaki çizelgeye göre tüm değişkenlerde mükemmel düzeyde gözlemci içi uyum olduğu saptandı ($p < 0,05$).



5. TARTIŞMA

Çene kemiğinde yapılacak herhangi bir tedavi öncesinde ilgili alanın incelenmesi ve değerlendirilmesi tedavinin başarısı ve komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir. İmplant uygulanacak alandaki alveoler kemik boyutlarının ve morfolojisinin değerlendirilmesinin, operasyon öncesi uygun yerleştirme stratejisi geliştirmek ve komşu anatomik yapıları korumak için önemli olduğu konusunda genel bir fikir birliği oluşmuştur [14]. İki boyutlu görüntüleme yöntemleri kemiğin değerlendirilmesinde yetersiz kalabilir. Bununla birlikte, kesitsel görüntüleme tekniklerinin gelişimi ve kullanımı ile kemiğin kalitesi ve kantitesi hakkında daha fazla bilgiye sahip olmaktayız. Yapılan çalışmalarda maksilla ile mandibulada anterior ve posterior bölgeler arasında kemik kalitesi açısından karşılaştırma yapılmıştır. Genellikle her iki çenede de posterior bölgelerin daha kötü kemik kalitesine sahip olduğu görülmüştür [9]. Yine anterior ve posterior bölgeyi birlikte değerlendiren çalışmalarda anteriordan posteriora gittikçe bukkal kortikal kemik kalınlığının arttığı bildirilmiştir [10, 18]. Bununla birlikte anterior maksillada alveoler kret boyutları ile morfolojisi üzerine literatürde az bilgi bulunmaktadır. Maksiller anterior bölgeyi içeren çalışmaların bazı özellikleri Çizelge 1’ de gösterilmiştir.

Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi, bilgisayarlı tomografiye kıyasla daha düşük radyasyon dozu, ucuz ve tarama süresinin kısa olması gibi avantajlara sahiptir. İmplant planlama öncesinde ilgili bölgenin konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi yaygın kullanıma sahiptir.

Bu çalışmada Gazi Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Kliniği arşivinde yer alan konik ışıklı bilgisayarlı tomografi görüntüleri retrospektif olarak incelenerek bilateral maksiller santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgelerde alveoler kret yüksekliği ve genişliği, bukkal kortikal kemik kalınlığı, bukkal andırkat varlığı ve derinliği değerlendirildi.

Çizelge 5.1. Maksiller anterior bölgede alveoler kemik boyutları ve morfolojisinin değerlendirildiği literatürler

Yazar-Yöntem	Yaş aralığı	Örneklem genişliği	Parametre	Bölge (maksilla)
Zhang ve ark. 2015 CBCT	16-80	51 hasta	Alveoler kret yüksekliği, genişliği, bukkal andırkat	Sağ santral-kanin dişler bölgesi
Choi ve ark. 2014 CBCT	19-41	52 hasta	Alveoler kret genişliği bukkal kortikal kemik kalınlığı kökler arası mesafe	Sağ ya da sol santral-kanin dişler arası bölge
Sawada ve ark. 2011 mikro-CT	15-44	40 kafa	Alveoler kret genişliği bukkal kortikal kemik kalınlığı kökler arası mesafe	Sağ ya da sol santral-2. molar dişler arası bölge
Fayed ve ark. 2010 CBCT	13-27	66 hasta	Alveoler kret genişliği Bukkal ve palatal kortikal kemik kalınlığı	Sağ ve sol santral-2. molar dişler arası bölge
Lim ve ark. 2007 CT	23-35	30 hasta	Bukkal kortikal kemik ve yumuşak doku kalınlığı	Sağ ya da sol santral-1. molar dişler arası bölge
Kim ve ark. 2012	40-90	25 kafa	Kortikal ve kansellöz kemik kalınlığı	Santral, lateral, kanin dişler ve santral-1. premolar dişler arası bölge
Farnsworth ve ark. 2011 CBCT	11-45	52 hasta	Bukkal kortikal kemik kalınlığı	Sağ ya da sol lateral-kanin, 1. Premolar-2. molar dişler arası bölge
Cassetta ve ark. 2013 CT	12-50	48 hasta	Kortikal kemik kalınlığı ve yoğunluğu	Sağ ve sol santral-2. molar dişler arası bölge
Baumgaertel ve Hans 2009 CBCT		30 kuru kafa	Bukkal kortikal kemik kalınlığı	Sağ ve sol santral-3. molar dişler arası bölge
Chung ve ark. 2017 CBCT	56-97	11 kadavra	Bukkal konkavite	Sağ ve sol santral-kanin dişler bölgesi

Alveoler Kret Yüksekliğinin Bölge, Cinsiyet ve Yaşa Göre Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda incelenen bölgeler arasında alveoler kret yüksekliği bakımından anlamlı fark bulunmadı. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada 16-80 yaş aralığında 51 hastanın maksilla sağ tarafta santral, lateral ve kanin dişler bölgesi değerlendirilerek bölgeler arasında alveoler kret yüksekliği açısından fark bulunmamıştır. Bu bulgu bizim çalışmamız ile uyumluluk göstermektedir.

Diş çekildikten sonra alveoler proçesin normal olarak rezorpsiyona uğraması alveoler kemik yüksekliği ve genişliğinde azalma ile sonuçlanır. Diş çekimi öncesindeki alveoler kemik boyutları, immedat implant yerleştirme için mevcut alveoler kemik hacmini

belirlemede prognostik faktörlerden biri olarak düşünülür [14]. Bizim çalışmamızda alveoler kret yüksekliği yaklaşık 19-20 mm olarak ölçüldü ve cinsiyete göre 12-13 ve 22-23 no.lu dişler arası bölgelerde erkek bireylerin alveoler kret yüksekliğinin kadınlardan fazla olduğu bulundu. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada ise ortalama alveoler kret yüksekliği yaklaşık 18-19 mm olarak tespit edilmiş ve cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bildirilmemiştir. Bu bulgular bizim çalışmamız ile farklılık göstermektedir. Farklılığın Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, yaş aralığı ve incelenen bölgelerdeki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Alveoler kret yüksekliğinin yaş sınıfları arasında farklılık göstermediği tespit edildi. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada yaş sınıfları arasında anlamlı farklılık bildirilmemiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermektedir.

Maksilla anterior bölgedeki lateral fossanın oluşturduğu konkavite nedeni ile bu bölgedeki alveoler kret genişliği alveoler kretin değişik noktalarında farklılık gösterebilir. Bu durumu göz önünde bulundurarak alveoler kret genişliğini koronal, orta ve apikal bölgelere ayırarak ölçümleri gerçekleştirdik.

Koronal Alveoler Kret Genişliğinin Bölge, Cinsiyet ve Yaşa Göre Değerlendirilmesi

Koronal alveoler kret genişliği bölgelere göre değerlendirildiğinde; erkeklerde ve kadınlarda sağ ve sol tarafta lateral-kanin dişler arası bölgede santral-lateral dişler arası bölgeye kıyasla daha geniş tespit edildi. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada koronal, orta, apikal bölgelerde alveoler kret genişlikleri ölçülmüştür. Ardından ortalama alveoler kret genişlikleri hesaplanarak lateral keser bölgesinde alveoler kret genişliğinin anlamlı olarak en az olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak koronal, orta ve apikal bölgedeki ölçümler ayrı olarak değerlendirilmediği için alveoler kret genişliği ile ilgili bulgularımızı Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmayla kıyaslayamıyoruz. Alveoler kret genişliğini farklı yöntemle değerlendiren araştırmacılar da olmuştur. Choi ve ark. [26] tarafından yapılan çalışmada 19-41 yaş aralığında 52 hastanın sağ ya da sol tarafta santral ile lateral ve lateral ile kanin dişler arası bölgeleri konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde değerlendirilmiş, mine-sement birleşiminden 4 mm, 6 mm uzaklıkta yapılan ölçümler sonucunda bölgeler arasında anlamlı farklılık olmadığı

bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyuşmamaktadır. Farklılığın Choi ve ark. [26] tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, incelenen ve ölçüm yapılan bölgelerdeki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Sawada ve ark. [64] tarafından yapılan çalışmada 15-44 yaş aralığında 40 adet maksiller kemik örneği bilateral olarak mikro-CT ile değerlendirilmiş. Santral diştten 2. molar dişe kadar olan dişler arası bölgelerde alveoler kret tepesinden bazal kemiğe kadar olan mesafe 10 eşit parçaya bölünerek ölçüm yapılmış ve alveoler kret genişliğinin santral ve lateral dişler arası bölgede en ince olduğu bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermektedir. Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışmada 13-27 yaş aralığına sahip 66 maksillanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde bilateral santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgeleri mine-sement birleşiminden 2 mm, 4 mm ve 6 mm uzaklıkta değerlendirilerek mine-sement birleşiminden 6 mm uzaklıkta sağ santral-lateral dişler arasında en yüksek alveoler kret genişliği bulunduğu bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermemektedir. Farklılığın Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, yaş sınıfları ve ölçüm yapılan bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Koronal alveoler kret genişliği cinsiyete göre değerlendirildiğinde; erkeklerde 11-12 ve 22-23 no.lu dişler arası bölgelerde kadınlara kıyasla daha fazla olarak bulundu. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada tüm bölgelerde ortalama alveoler kret genişliğinin erkeklerde daha fazla olduğu bildirilmiştir. Koronal, orta ve apikal bölgedeki ölçümler ayrı olarak değerlendirilmediği için alveoler kret genişliği ile ilgili bulgularımızı o çalışmayla kıyaslayamıyoruz. Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışmada mine-sement birleşiminden 2 mm ve 4 mm uzaklıkta alveoler kret genişliği erkeklerde daha fazla tespit edilmiştir. Bu bulgunun bizim çalışmamızla uyum gösteren yanları bulunmakla birlikte bizim çalışmamızda 12-13 ve 21-22 no.lu bölgelerde kadın ve erkek arasında farklılık bulunmaması Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışma ile farklılık göstermektedir. Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışmada mine-sement birleşiminden 6 mm uzaklıkta ise alveoler kret genişliğinin erkekler ve kadınlar arasında farklılık göstermediği bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyuşmamaktadır. Farklılığın Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, yaş sınıfları ve ölçüm yapılan bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Koronal alveoler kret genişliğini yaş gruplarına göre değerlendirdiğimizde; sadece 22-23 no.lu dişler arasında 16-20 yaş arasındaki bireylerde 21-30 yaş arasındaki bireylere göre daha fazla olarak tespit edildi. Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışmada mine-sement birleşiminden 2 mm, 4 mm ve 6 mm uzaklıkta alveoler kret genişliğinin yaş açısından anlamlı farklılık göstermediği bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla büyük oranda uyum göstermekle birlikte bizim çalışmamızda 22-23 no.lu dişler arası bölgede 16-20 yaş arasındaki bireylerde 21-30 yaş arasındaki bireylere göre koronal alveoler kret genişliğinin daha fazla bulunması Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışma ile farklılık göstermektedir. Bu durumun çalışmadaki örneklem genişliği, yaş sınıfları ve ölçüm yapılan bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Orta Alveoler Kret Genişliğinin Bölge, Cinsiyet ve Yaşa Göre Değerlendirilmesi

Orta alveoler kret genişliğinin incelenen bölgeler arasında anlamlı fark göstermediği tespit edildi. Choi ve ark. [26] tarafından yapılan çalışmada mine-sement birleşiminden 8 mm uzaklıkta yapılan ölçümler sonucunda santral-lateral ile lateral-kanin dişler arası bölgeler arasında anlamlı farklılık olmadığı bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyusmaktadır. Sawada ve ark. [64] tarafından yapılan çalışmada alveoler kret genişliğinin santral ve lateral dişler arası bölgede en ince olduğu bildirilmiştir. Farklılığın Sawada ve ark. tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, inceleme yöntemi ve ölçüm yapılan bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tüm bölgelerde erkek bireylerin orta alveoler kret genişliği kadınlardan fazla bulundu. Yaş sınıfları arasında ise orta alveoler kret genişliği bakımından anlamlı fark bulunmadı. Choi ve ark. [26] ile Sawada ve ark. [64] tarafından yapılan çalışmalarda cinsiyete ve yaşa göre ayırım yapılmadığı için bulgumuzu bu çalışmalarla kıyaslayamıyoruz.

Apikal Alveoler Kret Genişliğinin Bölge, Cinsiyet ve Yaşa Göre Değerlendirilmesi

Apikal alveoler kret genişliğinin bölgeler arasında anlamlı fark göstermediği tespit edildi. Sawada ve ark. [64] tarafından yapılan çalışmada alveoler kret genişliğinin santral ve lateral dişler arası bölgede en ince olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonuçları arasındaki farklılığın Sawada ve ark. tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, inceleme yöntemi ve ölçüm yapılan bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını

düşünmekteyiz. Choi ve ark. [26] tarafından yapılan çalışmadaki ölçümler bizim çalışmamızda koronal ve orta bölgelere denk geldiği için bu bulgumuzu kıyaslayamıyoruz.

Apikal alveoler kret genişliği cinsiyete göre değerlendirildiğinde tüm bölgelerde erkek bireylerde kadınlara kıyasla daha fazla olarak bulundu. Yaş sınıfları arasında ise apikal alveoler kret genişliği bakımından anlamlı fark bulunmadı. Bilgimiz dâhilinde bu bulguları kıyaslayabileceğimiz bir çalışma bulunmamaktadır.

Koronal Bukkal Kortikal Kemik Kalınlığının Bölge, Cinsiyet ve Yaşa Göre Değerlendirilmesi

Yaş ve bölgesel farklılıklar kortikal kemik kalınlığını etkilemektedir [66]. Alveoler kemikte koronale doğru gidildikçe kortikal kemik ince olmaya eğilimlidir [20]. Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı kadınlarda sadece 11-12 no.lu dişler arası bölgede 12-13 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla daha az bulundu. Erkeklerde incelenen bölgeler arasında koronal bukkal kortikal kemik kalınlığı bakımından anlamlı fark bulunmadı. Lim ve ark. [67] tarafından yapılan çalışmada 23-35 yaş aralığında 15 erkek ve 15 kadın hastaya ait bilgisayarlı tomografi görüntüleri incelenmiştir. Maksillada santral diştten 2. molar dişe kadar dişler arası bölgelerde alveoler kret tepesinden 2 mm, 4 mm, 6 mm uzaklıkta yapılan ölçümler sonucunda bölgeler arasında bukkal kortikal kemik kalınlığı açısından fark bulunmamıştır. Bu bulgu bizim çalışmamızla genel olarak uyum göstermekle birlikte kadınlarda 11-12 no.lu dişler arası bölgede 12-13 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının daha az bulunması Lim ve ark. [67] tarafından yapılan çalışma ile farklılık göstermektedir. Sawada ve ark. [64] tarafından yapılan çalışmada santral-lateral dişler arası bölgede bukkal kortikal kemik kalınlığının lateral-kanin dişler arası bölgeye kıyasla daha ince olduğu bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla büyük oranda uyumsuzdur. Farklılığın Sawada ve ark. tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, inceleme yöntemi ve ölçüm yapılan bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Choi ve ark. [26] tarafından yapılan çalışmada santral-lateral ile lateral-kanin dişler arası bölgeler arasında anlamlı farklılık bildirilmemiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla büyük oranda uyum göstermekle birlikte kadınlarda 11-12 no.lu dişler arası bölgede 12-13 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının anlamlı olarak daha az bulunması Choi ve ark. [26] tarafından yapılan çalışma ile farklılık göstermektedir. Baumgaertel ve Hans [18] tarafından yapılan çalışmada 30

kuru kafaya ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde maksiller anterior bölgede dişler arası bölgelerde alveoler kret tepesinden 2 mm, 4 mm, 6 mm uzaklıkta yapılan ölçümler sonucunda bukkal kortikal kemik kalınlığının bilateral lateral-kanin dişler arası bölgede santral-lateral dişler arası bölgeye kıyasla daha yüksek değerler gösterdiği bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla büyük oranda uyumsuz olmakla birlikte kadınlarda 11-12 no.lu dişler arası bölgede 12-13 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının anlamlı olarak daha az bulunması bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Kim ve ark. [2] tarafından yapılan çalışmada 40-90 yaş aralığındaki 25 kadavra kafatasında maksiller kanin-kanin arası dişler arası bölgede mine-sement birleşiminden 2 mm, 5 mm uzaklıkta yapılan ölçümler sonucunda bukkal kortikal kemik kalınlığının santral-lateral dişler arası bölgede en ince olduğu bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermekle birlikte çalışmamızda kadınlarda 11-12 no.lu dişler arası bölgede 12-13 no.lu dişler arası bölgeye kıyasla koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının anlamlı olarak daha az bulunması Kim ve ark. [2] tarafından yapılan çalışma ile farklılık göstermektedir.

Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının erkekler ile kadınlar arasında farklılık göstermediği tespit edildi. Lim ve ark. [67] erkekler ve kadınlar arasında bukkal kortikal kemik kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını bildirmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermektedir. Farnsworth ve ark. [66] 11-45 yaş aralığında 52 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde maksillada lateral-kanin dişler arası bölgede alveoler kret tepesinden 4 mm uzaklıkta ölçüm yapmış ve erkekler ile kadınlar arasında anlamlı farklılık olmadığını bildirmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamız ile uyum göstermektedir. Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışmada santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgelerde mine-sement birleşiminden 2 mm, 4 mm, 6 mm uzaklıkta yapılan ölçümler sonucunda bukkal kortikal kemik kalınlığının erkekler ve kadınlar arasında farklılık göstermediği bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamız ile uyum göstermektedir. Cassetta ve ark. [10] tarafından yapılan çalışmada 12-50 yaş aralığında 48 hastanın bilgisayarlı tomografi görüntüleri incelenmiş ve maksillada santral-santral, santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgelerde alveoler kret tepesinden 2 mm, 4 mm, 6 mm uzaklıkta yapılan ölçümler sonucunda erkeklerde bukkal kortikal kemik kalınlığının anlamlı olarak daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermemektedir. Bunun Cassetta ve ark. [10] tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, yaş aralığı, incelenen bölgeler ve ölçüm yapılan

bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Koronal bukkal kortikal kemik kalınlığının yaş sınıfları arasında anlamlı fark göstermediği bulundu. Farnsworth ve ark. [66] tarafından yapılan çalışmada lateral-kanin dişler arası bölgede 20-45 yaş aralığındaki bireylerde bukkal kortikal kemik daha kalınlığının 11-16 yaş aralığındaki bireylere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermemektedir. Farklılığın örneklem genişliği, yaş grupları arasındaki farklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Fayed ve ark. [65] mine-sement birleşiminden 2 mm ve 4 mm uzaklıkta yaptıkları ölçümler sonucunda yaş açısından anlamlı farklılık bulmamıştır. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermektedir. 6 mm uzaklıkta yaptıkları ölçümler sonucunda ise 19-27 yaş aralığında bukkal kortikal kemiğin 13-18 yaş grubuna göre daha kalın olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermemektedir. Cassetta ve ark. [10] alveoler kret tepesinden 4 mm, 6 mm uzaklıkta ki bukkal kortikal kemik kalınlığını 19-50 yaş grubunda, 12-18 yaş grubuna kıyasla daha kalın olarak bulmuştur. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyuşmamaktadır. Bizim çalışmamız ile bu çalışmalar arasındaki farklılığın örneklem genişliği, yaş grupları ve incelenen bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Orta Bukkal Kortikal Kemik Kalınlığının Bölge, Cinsiyet ve Yaşa Göre Değerlendirilmesi

Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı bölgeler arasında değerlendirildiğinde erkeklerde anlamlı fark göstermezken, kadınlarda bilateral olarak lateral-kanin dişler arası bölgede santral-lateral dişler arası bölgeye kıyasla daha fazla bulundu. Lim ve ark. [67] ile Choi ve ark. [26] tarafından yapılan çalışmada bölgeler arasında anlamlı farklılık bildirilmemiştir. Bu sonuçların bizim çalışmamızla uyum gösteren yanı bulunmakla birlikte bizim çalışmamızda kadınlarda bilateral olarak lateral-kanin dişler arası bölgede santral-lateral dişler arası bölgeye kıyasla orta bukkal kortikal kemik kalınlığının daha fazla bulunması farklılık göstermektedir. Sawada ve ark. [64] ile Kim ve ark. [2] tarafından yapılan çalışmalarda santral-lateral dişler arası bölgede bukkal kortikal kemik kalınlığının lateral-kanin dişler arası bölgeye kıyasla daha ince olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla uyum göstermekle birlikte çalışmamızda erkeklerde bölgeler arasında farklılık bulunmaması onların çalışması ile farklılık göstermektedir.

Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı cinsiyetler arasında incelendiğinde erkekler ile kadınlar arasında anlamlı farklılık göstermemektedir. Lim ve ark. [67] tarafından yapılan çalışmada erkekler ve kadınlar arasında bukkal kortikal kemik kalınlığı açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermektedir. Cassetta ve ark. [10] tarafından yapılan çalışmada maksillada santral-santral, santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgelerde alveoler kret tepesinden 8 mm uzaklıkta yapılan ölçümler sonucunda erkeklerde bukkal kortikal kemik kalınlığının anlamlı olarak daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermemektedir. Farklılığın Cassetta ve ark. [10] tarafından yapılan çalışmadaki örneklem genişliği, yaş aralığı, incelenen ve ölçüm yapılan bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Orta bukkal kortikal kemik kalınlığı yaş sınıfları arasında incelendiğinde sadece 22-23 no.lu dişler arası bölgede 21-30 yaş arasındaki bireylerde 31-40 yaş arasındaki bireylere göre anlamlı olarak daha yüksek tespit edildi. Cassetta ve ark. [10] tarafından yapılan çalışmada alveoler kret tepesinden 8 mm uzaklıkta bukkal kortikal kemik kalınlığı 19-50 yaş grubunda, 12-18 yaş grubuna kıyasla daha kalın bulunmuştur. Yaş grubunun farklı olmasından dolayı bu bulgumuzu o çalışma ile kıyaslayamıyoruz.

Apikal Bukkal Kortikal Kemik Kalınlığının Bölge, Cinsiyet ve Yaşa Göre Değerlendirilmesi

Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının bölgeler arasında anlamlı fark göstermediği bulundu. Kim ve ark. [2] ile Sawada ve ark. [64] tarafından yapılan çalışmalarda santral-lateral dişler arası bölgedeki bukkal kortikal kemik kalınlığının lateral-kanin dişler arası bölgeye kıyasla daha ince olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla uyum göstermemektedir. Farklılığın çalışmalardaki örneklem genişliği, inceleme yöntemi ve ölçüm yapılan bölgeler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığı tüm bölgelerde erkek bireylerde kadınlara kıyasla daha fazla olarak bulundu. Kim ve ark. [2] tarafından yapılan çalışmada cinsiyete göre farklılığa bakılmadığı için bilginiz dâhilinde bu bulgumuzu kıyaslayabileceğimiz bir çalışma bulunmamaktadır.

Apikal bukkal kortikal kemik kalınlığının yaş grupları arasında anlamlı fark göstermediği tespit edildi. Farnsworth ve ark. [66], Fayed ve ark. [65] ile Cassetta ve ark. [10] tarafından yapılan çalışmalarda ölçüm yapılan bölgeler apikal bölgeyi içermediği için bulgumuzu bu çalışmalar ile kıyaslayamıyoruz.

Bukkal Andırkat Varlığının Bölge, Cinsiyet ve Yaş Göre Değerlendirilmesi

Bukkal andırkat varlığı, alveoler kemik perforasyon riskini artırır ya da ek greft prosedürlerine olan ihtiyacı gösterir. Cerrahi komplikasyonları azaltmak ve en uygun tedavi yaklaşımını seçmek için implant bölgesi olarak planlanan maksiller anterior bölgenin operasyon öncesi radyografik olarak değerlendirilmesi gereklidir [14]. Klinik muayene sırasında hemen görülmeyen kemik andırkatları ve alveoler kret konkavite gibi morfolojik özellikler, kesitsel görüntüleme ile açıkça görülür [30]. Kemik konturlarının inklinasyonu ile birlikte alveoler kemik yüksekliği ve bukko-lingual genişliği hakkında bilgi veren cross-sectional görüntü özellikle operasyon öncesi planlama evresinde faydalıdır [30]. Bu çalışmada tüm bireylerde 12-13 no.lu dişler arası bölgenin % 84'ünde, 11-12 no.lu dişler arası bölgenin % 76,67'inde, 21-22 no.lu dişler arası bölgenin %74'ünde ve 22-23 no.lu dişler arası bölgenin % 82'inde bukkal andırkat tespit edildi. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada santral diş bölgesinin % 41'inde, lateral diş bölgesinin %77'inde, kanin diş bölgesinin % 33'ünde bukkal andırkat tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızdaki değerler Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmadaki değerlere göre daha yüksektir. Bu farklılığın onların çalışmasında dişli bölgelerin buna karşın bizim çalışmamızda dişler arası bölgenin incelenmesiyle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Çalışma sonuçları arasındaki bu farklılıktan yola çıkarak dişler arası bölgede bukkal andırkat görülme oranının dişler bölgesine kıyasla daha çok olduğunu söyleyebiliriz. Chung ve ark. [68] tarafından yapılan çalışmada 11 kadavra konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile bilateral santral, lateral ve kanin dişler bölgeleri bukkal andırkat derinliği açısından incelenmiş ve tüm diş bölgelerinde bukkal andırkat tespit edilmiştir.

12-13, 21-22 ve 22-23 no.lu dişler arası bölgelerde bukkal andırkat varlığı kadınlarda erkeklere göre anlamlı olarak daha fazla bulundu. Yaş grupları arasında bukkal andırkat varlığı bakımından anlamlı farklılık bulunmadı. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada cinsiyet ve yaş ayrımı yapılmadığı için bilgimiz dâhilinde bu bulguları kıyaslayabileceğimiz bir çalışma bulunmamaktadır.

Bukkal Andırkat Derinliğinin Bölge, Cinsiyet ve Yaşa Göre Değerlendirilmesi

Bukkal andırkat derinliğinin bölgeler arasında anlamlı farklılık göstermediği tespit edildi. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada da bölgeler arasında bukkal andırkat derinliği açısından anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermektedir. Chung ve ark. [68] tarafından yapılan çalışmada en derin andırkatın lateral keser diş bölgesinde tespit edildiği bildirilmiştir. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuç rapor edilmiştir. Bununla birlikte, bizim çalışmamızda dişler arası bölgeler değerlendirildiği için bu çalışmalardaki bulgular farklılık göstermektedir.

Bukkal andırkat derinliği tüm bölgelerde kadın bireylerde erkeklerden fazla bulundu. Yaş grupları arasında ise bukkal andırkat derinliği bakımından anlamlı fark olmadığı görüldü. Zhang ve ark. [14] ile Chung ve ark. [68] tarafından yapılan çalışmalarda cinsiyet ve yaş ayrımına bakılmadığı için bilgimiz dâhilinde bu bulguyu kıyaslayabileceğimiz bir çalışma bulunmamaktadır.

Chung ve ark. [68] tarafından yapılan çalışmada bukkal andırkat derinliği hem CBCT görüntüsü üzerinde hem de direkt olarak ölçülmüş ve iki ölçümün yüksek korelasyon göstermesiyle birlikte bukkal andırkat derinliğinin klinik olarak daha fazla tespit edildiği bildirilmiştir. CBCT’deki ölçümler 0.2-0.6 mm daha az bulunmuştur. Bu bilgi implant yerleştirirken kritik önem taşır çünkü ek greft prosedürlerine ihtiyaç duyulabilir.

Alveoler Kret Genişliği ve Bukkal Kortikal Kemik Kalınlığı Üçlü Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

Alveoler kret genişliğinin tüm bölgelerde erkeklerde ve kadınlarda korondan apikale doğru arttığı görüldü. Sawada ve ark. [64] tarafından yapılan çalışmada santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgede alveoler kret genişliğinin alveoler kret tepesinden bazal kemiğe kadar artış gösterdiği bildirilmiştir. Fayed ve ark. [65] tarafından yapılan çalışmada alveoler kret genişliğinin apikale doğru arttığı bildirilmiştir. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada sağ maksiller santral, lateral ve kanin dişler bölgelerinde korondan apikale artış olduğu bildirilmiştir. Bu bulgular bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Bukkal kortikal kemik kalınlığının da erkeklerde ve kadınlarda tüm bölgelerde koronalden apikale doğru arttığı görüldü. Sawada ve ark. [64] tarafından yapılan çalışmada santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgede bukkal kortikal kemik kalınlığının alveoler kret tepesinden bazal kemiğe kadar artış gösterdiği bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyum göstermektedir. Kim ve ark. [2] tarafından yapılan çalışmada mine-sement birleşimine 2 mm uzaklıktan 14 mm uzaklığa kadar bukkal kortikal kemik kalınlığının artış gösterdiği bildirilmiştir. Bu bulgu bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Alveoler Kret Boyutlarının Bukkal Kortikal Kemik Kalınlığı ve Bukkal Andırkat Derinliği Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda genel olarak alveoler kret yüksekliği ve genişlikleri ile bukkal kortikal kemik kalınlıkları arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkilerin olduğu görülmektedir. Bukkal kortikal kemik kalınlığı ile alveoler kret genişliğinin ölçüldüğü çalışmalarda ikisi arasındaki ilişki değerlendirilmediği için bilgimiz dâhilinde bu bulguyu kıyaslayabileceğimiz bir çalışma bulunmamaktadır [26, 47, 64, 65].

Alveoler kret yüksekliği ile bukkal andırkat derinliği arasındaki ilişkiyi incelediğimizde kadınlarda tüm bölgelerde pozitif yönde anlamlı ilişki varken erkeklerde anlamlı ilişki bulunmadı. Dolayısıyla kadınlarda alveoler kret yüksekliği arttıkça bukkal andırkat derinliğinin de arttığı tespit edildi. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada alveoler kret yüksekliği, bukkal andırkat varlığı ve derinliği incelenmiş olup bu değerler arasındaki ilişki değerlendirilmediği için bilgimiz dâhilinde bu bulguyu kıyaslayabileceğimiz bir çalışma yoktur.

Koronal alveoler kret genişliği ile bukkal andırkat derinliği arasında kadınlarda tüm bölgelerde ve erkeklerde 21-22 no.lu dişler arası bölge hariç diğer bölgelerde pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu. Dolayısıyla erkeklerde ve kadınlarda koronal alveoler kret genişliği arttıkça bukkal andırkat derinliğinin de arttığı tespit edildi. Zhang ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada alveoler kret genişliği, bukkal andırkat varlığı ve derinliği incelenmiş olup bu veriler arasındaki ilişki değerlendirilmediği için bilgimiz dâhilinde bu bulguyu kıyaslayabileceğimiz bir çalışma bulunmamaktadır.

Mini-implantın maksillada santral-santral dişler arası bölgeye de yerleştirilebilmesi önerilmesine [26] rağmen bu çalışmada santral-santral dişler arası bölge değerlendirilmedi. Bu bölgenin anatomisine baktığımızda insiziv kanal ve foramen varlığının alveoler kemiğin uzun aksına dik olarak yapacağımız alveoler kret genişliği ölçümünü etkileyeceği düşüncesiyle santral dişler arası bölgeyi çalışmamıza dâhil etmedik. Çalışmanın sadece Türk popülasyon üzerinde yapılması çalışmanın limitasyonudur.

Maksiller anterior bölgedeki implant yerleşimi için, kortikal ve trabeküler kemik kalınlığı ile bukkal andırkat varlığı açısından dikkatli bir değerlendirme gereklidir. Bu değerlendirme, cerrahi komplikasyonları azaltmak ve en uygun tedavi yaklaşımını seçmek için klinisyenlere anatomik bir rehberlik sağlar.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya katılan tüm bireylerde alveoler kret yüksekliği, koronal, orta ve apikal bölgelerdeki alveoler kret genişliği ile bukkal kortikal kemik kalınlığı ve bukkal andırkat derinliği değerlerinin simetrik olduğu tespit edildi.

Maksiller anterior bölgede sağ ve sol tarafta santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgedeki alveoler kret yüksekliği bölgeler arasında farklılık göstermemektedir.

Maksiller anterior bölgede sağ ve sol tarafta santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgedeki alveoler kret genişliği genel olarak bölgeler arasında farklılık göstermemektedir.

Maksiller anterior bölgede sağ ve sol tarafta santral-lateral ve lateral-kanin dişler arası bölgedeki alveoler kret yüksekliği ile genişliği genel olarak erkeklerde daha yüksek değerler göstermektedir.

Ortodontik mini-implant yerleştirmede tercih edilen koronal ve orta bölgelerdeki bukkal kortikal kemik kalınlığı cinsiyetler arasında farklılık göstermemektedir.

Tüm bireylerde alveoler kret genişliği ve bukkal kortikal kemik kalınlığı koronalden apikale doğru artmaktadır.

Vakaların büyük bir kısmında alveoler kret yüksekliğinin veya genişliğinin artmasıyla bukkal kortikal kemik kalınlığı artmaktadır.

Bu sonuçlara göre daha önce yapılmış çalışmalarda da vurgulandığı gibi mini-implant yerleştirmede orta bölgenin tercih edilmesi önerilmektedir. Ayrıca ortodontik mini-implant stabilitesini etkileyen kortikal kemik kalınlığı, alveoler kret genişliği gibi faktörler göz önünde bulundurularak invaziv işlemler öncesinde ilgili bölgenin incelenmesiyle mini-implant başarısının artacağı düşünülmektedir.

İncelenen bölgelerin $\frac{3}{4}$ ' ünden fazlasında bukkal andırkat görüldü. Bukkal andırkat varlığı ve derinliği erkeklere kıyasla kadınlarda daha yüksek değerler göstermektedir. Bukkal

andırdkat varlığının cerrahi işlem esnasında bukkal kortikal kemik perforasyonu açısından risk teşkil etmesi nedeni ile ilgili bölgede greftleme prosedürleri endike olabilir. Dental implant yerleştirilecek bölgenin operasyon öncesinde alveoler kret boyutlarına ek olarak bukkal andırdkat varlığı ve derinliği açısından da değerlendirilmesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

1. Consolaro, A., Romano, F.L. Reasons for mini-implants failure: choosing installation site should be valued!. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 2014;19(2):18-24.
2. Kim, H.-J., Yu, S.-K., Lee, M.-H., Lee, H.-L., Kim, H.-J., Chung, C.-H. Cortical and cancellous bone thickness on the anterior region of alveolar bone in Korean: a study of dentate human cadavers. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 2012;4(3):146-152
3. Buser, D., W. Martin, Belser, U. C. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2004;19(7):43-61
4. Sakka, S., Coulthard P. Implant failure: etiology and complications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2011;16(1): p. e42-44.
5. Han, J. Y., Jung, G. U. Labial and lingual/palatal bone thickness of maxillary and mandibular anteriors in human cadavers in Koreans. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 2011;41(2):60-66.
6. Hao, Y., Zhao, W., Wang, Y., Yu J., Zou, D. Assessments of jaw bone density at implant sites using 3D cone-beam computed tomography. *Group*, 2014;1: D1.
7. Hong, C., Truong, P., Song, H. N., Wu, B. M., Moon, W. Mechanical stability assessment of novel orthodontic mini-implant designs: Part 2. *The Angle Orthodontist*, 2011;81(6):1001-1009.
8. Almasoud, N. N., Tanneru N., Marei H. F. Alveolar bone density and its clinical implication in the placement of dental implants and orthodontic mini-implants. *Saudi Medical Journal*, 2016;37(6): 684-89.
9. Shapurian, T., Damoulis, P. D., Reiser G. M., Griffin, T. J., Rand W. M. Quantitative evaluation of bone density using the Hounsfield index. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2006;21(2):290-97
10. Cassetta, M., Sofan, A.-A.-A., Altieri, F., Barbato, E. Evaluation of alveolar cortical bone thickness and density for orthodontic mini-implant placement. *J Clin Exp Dent*, 2013;5(5):e245-52.
11. Hiasa, K., Abe, Y., Okazaki, Y., Nogami, K., Mizumachi, W., Akagawa, Y. Preoperative computed tomography-derived bone densities in Hounsfield Units at implant sites acquired primary stability. *ISRN dentistry*, 2011;2011, Article ID 678729
12. Fuh, L.J., Huang, H.-L., Cheen C.-C., Fu, K.-L., Shen, Y.-W., Tu, M.-G., et al. Variations in bone density at dental implant sites in different regions of the jawbone. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2010;37(5):346-351.
13. Fukuda, M., Matsunaga, S., Odaka, K., Oomine, Y., Ksahara, M., Yamamoto, M., et al. Three-dimensional analysis of incisive canals in human dentulous and edentulous maxillary bones. *International Journal of Implant Dentistry*, 2015;1(1):12.

14. 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(1):65.
15. Chan, H.L., Brooks, S. L., Fu, J.-H., Yeh C.-Y., Rudek, I., Wang, H.-L. Cross-sectional analysis of the mandibular lingual concavity using cone beam computed tomography. *Clinical Oral Implants Research*, 2011;22(2):201-206.
16. Ozdemir, F., Tozlu M., Germec Cakan D. Quantitative evaluation of alveolar cortical bone density in adults with different vertical facial types using cone-beam computed tomography. *The Korean Journal of Orthodontics*, 2014;44(1):36-43.
17. Hsu, J.-T., Huang, H.-L., Fuh, L.-J., Li, R.-W., Wu, J., Tsai, M.-T., et al. Location of the mandibular canal and thickness of the occlusal cortical bone at dental implant sites in the lower second premolar and first molar. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2013;2013, Article ID 608570.
18. Baumgaertel, S., Hans, M.G. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2009;136(2):230-235.
19. Holmes, P.B., Wolf, B.J., Zhou, J. A CBCT atlas of buccal cortical bone thickness in interradicular spaces. *The Angle Orthodontist*, 2015;85(6):911-919.
20. Romano, F.L., Consolaro, A. Why are mini-implants lost: The value of the implantation technique!. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 2015;20(1):23-29.
21. Zhao, H., Gu, X.-M., Liu, H.-C., Wang, Z.-W., Xun, C.-L. Measurement of cortical bone thickness in adults by cone-beam computerized tomography for orthodontic miniscrews placement. *Journal of Huazhong University of Science and Technology [Medical Sciences]*, 2013;33(2):303-308.
22. Ono, A., Motoyoshi, M., Shimizu, N. Cortical bone thickness in the buccal posterior region for orthodontic mini-implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2008;37(4):334-340.
23. Deguchi, T., Nasu, M., Murakami, K., Yabuuchi, T., Kamioka, H., Takano-Yamamoto, T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2006;129(6): 721-e7
24. Kim, J.-H., Park, Y.-C. Evaluation of mandibular cortical bone thickness for placement of temporary anchorage devices (TADs). *The Korean Journal of Orthodontics*, 2012;42(3):110-117.
25. Sathapana, S., Forrest, A., Monsour, P., Naser-ud-Din, S. Age-related changes in maxillary and mandibular cortical bone thickness in relation to temporary anchorage device placement. *Australian Dental Journal*, 2013;58(1):67-74.

26. Choi, J.H., Yu, H. S., Lee, K. J., Park, Y. C. Three-dimensional evaluation of maxillary anterior alveolar bone for optimal placement of miniscrew implants. *The Korean Journal of Orthodontics*, 2014;44(2):54-61.
27. Chen, L.-C., Lundgren, T., Hallström, H., Cherel, F. Comparison of different methods of assessing alveolar ridge dimensions prior to dental implant placement. *Journal of Periodontology*, 2008;79(3): 401-405.
28. Harorlı, A., et al., Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti, 2014: p. 245-249, 541-544.
29. Ovalle, W.K., et al., *Netter Temel Histoloji*. Güneş Tıp Kitapevleri, 2009: p. 146-147.
30. White, S. C., and Pharoah, M. J. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. St Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2009: p. 156, 597-604.
31. Block, M.S. and Kent, J.S. *Endosseous Implants for Maxillofacial Reconstruction*. WB Saunders Co., 1995: p. 103-105.
32. Pauwels, R., Jacobs, R., Singer, S. R., Mupparapu, M. CBCT-based bone quality assessment: are Hounsfield units applicable? *Dentomaxillofacial Radiology*, 2014;44(1): p. 20140238.
33. Liu, C., Tsai, M.-T., Huang, H.-L., Chen, M. Y.-C., Hsu, J.-T., Su, K.-C., et al. Relation between insertion torque and bone-implant contact percentage: an artificial bone study. *Clinical Oral Investigations*, 2012;16(6):1679-1684.
34. Ramesh, A., Mahajan, K., Thomas, B., Shenoy, N., Bhandary, R. Alveolar bone mass in pre-and postmenopausal women with serum calcium as a marker: A comparative study. *Indian Journal of Dental Research*, 2011;22(6):878.
35. Chugh, T., Ganeshkar, S. V., Revankar, A. V., Jain, A. K. Quantitative assessment of interradicular bone density in the maxilla and mandible: implications in clinical orthodontics. *Progress in Orthodontics*, 2013;14(1):38.
36. Ibrahim, N., Parsa, A., Hassan, B., van der Stelt, P., Wismeijer, D. Diagnostic imaging of trabecular bone microstructure for oral implants: a literature review. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2013;42(3): p. 20120075.
37. Tyndall, D.A., Brooks, S.L. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 2000;89(5):630-637.
38. Önem, Y. İmplant öncesi çene kemiklerinin kalitatif ve kantitatif özelliklerinin belirlenmesinde farklı radyografik yöntemlerin karşılaştırılması olarak incelenmesi. *Doktora Tezi*, 2002, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

39. Marquezan, M., Lau, T. C. L., Mattos, C. T., da Cunha, A. C., Nojima, L. I., Sant'Anna, E. F., et al. Bone mineral density: Methods of measurement and its influence on primary stability of miniscrews. *The Angle Orthodontist*, 2011;82(1):62-66.
40. Hsu, J.-T., Huang, H.-L., Chang, C.-H., Tsai, M.-T., Hung, W.-C., Fuh, L.-J. Relationship of three-dimensional bone-to-implant contact to primary implant stability and peri-implant bone strain in immediate loading: microcomputed tomographic and in vitro analyses. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2013;28:367-374.
41. Hsu, J.T., Huang, H.-L., Tsai, M.-T., Wu, A. Y.-J., Tu, M.-G., Fuh, L.-J. The effects of cortical bone thickness and trabecular bone strength on noninvasive measures of the implant primary stability using synthetic bone models. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 2013;15(2):251-261.
42. Razavi, T., Palmer, R. M., Davies, J., Wilson, R., Palmer, P. J. Accuracy of measuring the cortical bone thickness adjacent to dental implants using cone beam computed tomography. *Clinical Oral Implants Research*, 2010;21(7):718-725.
43. Jaffin, R.A., Berman, C.L. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *Journal of Periodontology*, 1991;62(1):2-4.
44. Palma-Carrió, C., Maestre-Ferrín, L., Peñarrocha-Oltra, D., Peñarrocha-Diago, M. A., Peñarrocha-Diago, M. Risk factors associated with early failure of dental implants. A literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2011;16(4):e514-7.
45. Braut, V., Bornstein, M. M., Belser, U., Buser, D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall—a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 2011;31(2):125-131.
46. Angelopoulos, C., Aghaloo, T. Cone Beam Computed Tomography for the Implant Patient. *Dental Clinics of North America*, 2011;55(1):141-158.
47. Hu, K.-S., Kang, M.-K., Kim, T.-W., Kim, K.-H., Kim, H.-J. Relationships between dental roots and surrounding tissues for orthodontic miniscrew installation. *The Angle Orthodontist*, 2009;79(1):37-45.
48. Brosh, T., Yekaterina, B.-E., Pilo, R., Shpack, N., Geron, S. Can cone beam CT predict the hardness of interradicular cortical bone? *Head & Face Medicine*, 2014;10(1): p. 12.
49. Nienkemper, M., Handschel, J., Drescher, D. Systematic review of mini-implant displacement under orthodontic loading. *International Journal of Oral Science*, 2014;6(1):1-6.
50. Motoyoshi, M., Yoshida, T., Ono, A., Shimizu, N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2007;22(5):779-784.

51. Kalha, A.S., Bhalla, K. Co-Axial Computed Tomography for Optimizing Orthodontic Miniscrew Implant Size and Site of Placement. *IJO*, 2013;24(1):33-35.
52. Motoyoshi, M. Clinical indices for orthodontic mini-implants. *Journal of Oral Science*, 2011;53(4):407-412.
53. Veli, I., Uysal, T., Baysal, A., Karadede, I. Buccal cortical bone thickness at miniscrew placement sites in patients with different vertical skeletal patterns. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 2014;75(6):417-429.
54. AlSamak, S., Gkantidis, N., Bitsanis, E., Christou, P. Assessment of potential orthodontic mini-implant insertion sites based on anatomical hard tissue parameters: a systematic review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2012;27(4):875-887.
55. Ozdemir, F., Tozlu, M., Germec-Cakan, D. Cortical bone thickness of the alveolar process measured with cone-beam computed tomography in patients with different facial types. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2013;143(2):190-196.
56. McNutt, M.D., Chou, C.-H. Current trends in immediate osseous dental implant case selection criteria. *Journal of Dental Education*, 2003;67(8):850-859.
57. Monsour, P., Dudhia, R. Implant radiography and radiology. *Australian Dental Journal*, 2008;53(s1):S11-S25.
58. Kalra, S., Tripathi, T., Rai, P., Kanase, A. Evaluation of orthodontic mini-implant placement: a CBCT study. *Progress in Orthodontics*, 2014;15(1): 61.
59. Watanabe, P.C.A., Issa, J. P. M., de Oliveira, T. M., Monteiro, S. A. C., Iyomasa, M. M., Regalo, S. C. H., Siéssere S. Morphodigital study of the mandibular trabecular bone in panoramic radiographs. *International Journal of Morphology*, 2007;25(4):875-880.
60. Taguchi, A., Suei, Y., Ohtsuka, M., Otani, K., Tanimoto, K., Ohtaki, M. Usefulness of panoramic radiography in the diagnosis of postmenopausal osteoporosis in women. Width and morphology of inferior cortex of the mandible. *Dentomaxillofacial Radiology*, 1996;25(5):263-267.
61. Stratemann, S. A., Huang, J. C., Maki, K., Miller, A. J., Hatcher, D. C. Comparison of cone beam computed tomography imaging with physical measures. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2008;37(2):80-93.
62. Lascala, C., Panella, J., Marques, M. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofacial Radiology*, 2004;33(5):291-94.

63. Khumsarn, N., Patanaporn, V., Janhom, A., Jotikasthira, D. Comparison of interradicular distances and cortical bone thickness in Thai patients with Class I and Class II skeletal patterns using cone-beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*, 2016;46(2):117-125.
64. Sawada, K., Nakahara, K., Matsunaga, S., Abe, S., Ide, Y. Evaluation of cortical bone thickness and root proximity at maxillary interradicular sites for mini-implant placement. *Clinical Oral Implants Research*, 2013.;24(A100):1-7.
65. Fayed, M.M.S., Pazera, P., Katsaros, C. Optimal sites for orthodontic mini-implant placement assessed by cone beam computed tomography. *The Angle Orthodontist*, 2010;80(5):939-51.
66. Farnsworth, D., Rossouw, P. E., Ceen, R. F., Buschang, P. H. Cortical bone thickness at common miniscrew implant placement sites. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2011;139(4):495-503.
67. Lim, W.H., Lee, S. K., Wikesjö, U. M., Chun, Y. S. A descriptive tissue evaluation at maxillary interradicular sites: Implications for orthodontic mini-implant placement. *Clinical Anatomy*, 2007;20(7):760-65.
68. Chung, M.-P., Wang, I.-C., Chan, H.-L., Wang, H.-L. Evaluation of Buccal Bone Concavity in the Esthetic Zone: A Cadaver Study. *Implant Dentistry*, 2017;26(5):751-55.



EKLER

EK-1. Etik Kurulu Raporu

Evrak Tarih ve Sayısı: 28/06/2016-E.80628



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu



Sayı : 77082166-504.01.02-
Konu : Değerlendirme ve Onay

Sayın Doç. Dr. Zühre ZAFERSOY AKARSLAN
Ağız,Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Başkanlığı - Öğretim Üyesi

Tez danışmanı olduğumuz, Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Arş.Gör Fatma Nur YILDIZ'ın uzmanlık tez çalışması olan "*Maksiller Anterior Bölgede Bukkal Kortikal Kemik Kalınlığının ve Bukkal Andırkatın Alveoler Kret Boyutları ile İlişkisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi*" Komisyonumuzun 01.06.2016 tarih ve 07 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

Çalışmanın Üniversitemiz'de yapılmasında Etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oy birliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzadır
Doç. Dr. Ayşe Bikem HACİÖMEROĞLU
Komisyon Başkan Yardımcısı

EK :
1 Liste

EK-1. Aydınlatılmış Onam Formu



GAZİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI
HASTA ONAM FORMU

Hasta Adı-Soyadı :

Tarih:/...../ 2012

Doğum Yılı :

Dosya No: **003750**

Sayın Hastamız/ Hasta Yakınımız,

Hastalığınız ve hastalığınızın tanı ve tedavisi için size önerilen işlem ve tedaviler hakkında bilgi sahibi olmak en doğal hakkınızdır. Tıbbi tedavinin yararlarını ve olası risklerini öğrendikten sonra yapılacak işleme rıza göstermek veya göstermemek yine kendi kararınıza bağlıdır. Arzu ettiğiniz takdirde ağız sağlığınız ile ilgili tüm bilgi ve dokümanlar size veya uygun göreceğiniz bir yakınınıza verilebilir. Yasal ve Tıbbi zorunluluk taşıyan durumlar dışında bilgilendirmeyi reddedebilirsiniz. İsteddiğiniz zaman verdiğiniz izni geri çekme hakkına sahipsiniz. Bu durum sizin bundan sonraki tedavinizi hiçbir şekilde aksatmayacaktır. Ancak yasal açıdan bu hakkınız 'tıbbi yönden bir sakınca bulunmaması' şartına bağlıdır. Bu durum gerçekleştiğinde, Aydınlatılmış Onamı Geri Çekme Tutanağı düzenlenerek bu belgenin arkasına eklenecektir.

- Diş hekimi/ sorumlu sağlık personeli tarafından ağız sağlığının durumu hakkında bilgilendirildim.
- Ağız, diş ve çene hastalıklarının teşhisi için uygulanması gereken klinik ve radyolojik muayene yöntemleri konusunda bilgi aldım.
- Oluşabilecek komplikasyonlar ve olası riskler ayrıntıları ile anlatıldı.
- Bu tanı, tedavi işlemini reddettiğim zaman ağız sağlığımı tehdit edici başka hangi risklerin olabileceğini bu tanı/tedavi yerine uygulanabilecek başka bir uygulamanın bulunup bulunmadığı konusunda bilgilendirildim.
- Bu tanı/tedavi yöntemlerinin olasılığı ve ek tedavi yöntemi gerektirebilecek durumlar hakkında bilgilendirildim.
- Diş hekiminin tanı/tedavi esnasında gerekirse diğer hekimlerden konsültasyon isteyebileceği ve tedavi sürecine katılabileceği, eğitim amaçlı olarak öğretim üye ve elemanlarının yanı sıra diş hekimliği stajyer öğrencilerinin, öğretim üye ve elemanlarının denetiminde tedavi sürecinde yer alabileceği, eğitim ve bilimsel amaçlı olarak kimlik bilgileri gizli tutularak klinik fotoğraflarının çekilebileceği ve klinik verilerin, tanı, bilimsel, eğitim veya araştırma amaçlı kullanılabilmesi bana açıklandı.
- Dr./Stj.Dt.ın yetkisi, gözlemi ve yöntemi altında
- Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi kliniğinde klinik ve radyolojik muayene yöntemlerinin üzerimde/ vekil olduğum hasta üzerinde gerçekleştirilmesine izin veriyorum.
- Kronik hastalıklarım şunlardır:.....
- Bu hastalıklar için.....ilaçları kullanmaktayım.
- Bayan hastalar için; hamilelik durumumu ve ihtimalimi bildirdiğimi beyan ederim.

Not:

	Adı, Soyadı	İmza
Hasta veya Yasal Temsilcisi*		
Tanık		
Tercüman		
Sorumlu Sağlık Personeli		

*Yasal temsilci: Vesayet altındakiler için vasi, reşit olmayanlar için anne/baba bunların bulunmadığı durumlarda birinci derece kanuni mirasçılar. 1. nüsha (Kurumumuzda kalacaktır), 2. nüsha (Hastaya verilecektir)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Yıldız, Fatma Nur
 Uyuşu : Türkiye Cumhuriyeti
 Doğum tarihi ve yeri : 18.10.1989 Nusaybin/Mardin
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 05074878512
 e-mail : fn.yildiz89@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Uzmanlık	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	Devam ediyor
Lisans	Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2011
Lise	Afyon Zafer Anadolu Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014 Ocak- devam ediyor	Gazi Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D	Araştırma Görevlisi
2013 Haziran-2014 Ocak	Ankara Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D	Araştırma Görevlisi
2013 Mart-2013 Mayıs	Gazi Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D	Doktora Öğrencisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Yıldız, F. N., Akarşlan, Z. Multiple Lingual Foramen ve Kanallarının Radyografik Olarak Değerlendirilmesi: Olgu Bildirimi. ADO Klin Bilim Derg 2013;7(2):1479-1484.

Sözlü Sunum

Yıldız, F. N., Akarşlan, Z. Maksilla anterior bölgedeki alveoler kemik morfolojisi ve simetrisi. Türk Dişhekimleri Birliği 23. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi, İstanbul, 21-24 Eylül, 2017 (Bu tez çalışması Türk Dişhekimleri Birliği 23. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi' nde sözlü olarak sunulmuştur.)



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..