



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**MAKSİLLA POSTERİOR BÖLGEDE
ALVEOLAR KEMİK YIKIM PATERİNİN
DENTAL VOLUMETRİK TOMOGRAFİ ile
DEĞERLENDİRİLMESİ**

GÖZDE YILMAZ
UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. FİLİZ NAMDAR PEKİNER

2021-İSTANBUL



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**MAKSİLLA POSTERİOR BÖLGEDE
ALVEOLAR KEMİK YIKIM PATERNİNİN
DENTAL VOLUMETRİK TOMOGRAFİ ile
DEĞERLENDİRİLMESİ**

GÖZDE YILMAZ
UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. FİLİZ NAMDAR PEKİNER

2021-İSTANBUL

I. BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar tüm safhalarda etik dışı davranışımın bulunmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Gözde Yılmaz

İmza

II. TEŞEKKÜR

Uzmanlık tezim ve eğitimim boyunca her konuda bana yol gösteren, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, üzerimde çok fazla emeği bulunan ve birlikte çalışmaktan onur duyduğum değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Filiz Namdar Pekiner'e,

Asistanlık dönemimde her koşulda yanımda olan, bilgi ve tecrübeleriyle yolumu aydınlatan saygıdeğer hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gaye Keser'e,

Eğitimim sürecinde birlikte çalışmaktan zevk aldığım ve desteklerini, yardımlarını esirgemeyen, her zorlukta yanımda bulunan çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Dt. Nazlıcan Paslı, Arş. Gör. Dt. İrfan Tanrıseven Çelik'e,

Her daim bana sonsuz sevgi ve desteklerini hissettiren, bugünlere gelmem için hem maddi hem de manevi birçok fedakarlıkta bulunan sevgili annem, babam ve ablam Merve Buyurgan'a,

Tanıştığımız günlerden bugüne her türlü desteğiyle yanımda olan, zorluklara karşı güçlü bir duruş sergilememde en büyük paya sahip Arş. Gör. Dt. Hakan Aslan Çalimli'ya teşekkürlerimi sunarım.

III. İÇİNDEKİLER

I. BEYAN.....	i
II. TEŞEKKÜR.....	ii
III. İÇİNDEKİLER.....	iii
IV. KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ.....	v
V. RESİMLER LİSTESİ.....	vi
VI. ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
VII. TABLOLAR LİSTESİ.....	viii
1. ÖZET.....	ix
2. SUMMARY.....	1
3. GİRİŞ ve AMAÇ.....	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Periodontal Doku Anatomisi.....	5
4.1.1 Dişeti Anatomisi.....	5
4.1.2. Sement.....	7
4.1.3. Periodontal Ligament.....	7
4.1.4. Alveolar Kemik.....	8
4.1.5. Lamina Dura.....	9
4.2. Periodontal Hastalık.....	10
4.2.1. Kronik Periodontitis.....	11
4.2.2. Agresif Periodontitis.....	13
4.3. Kemik Defektleri.....	15
4.4. Kombine Periodontal-Endodontik Lezyon (CPEL).....	22
4.5. Periodontal Hastalıkta Kullanılan Görüntüleme Teknikleri.....	25
4.5.1. Konvansiyonel Görüntüleme Teknikleri.....	26
4.5.2. İntraoral Radyografi Teknikleri.....	26
4.5.3. Dijital Çıkarma/Fark Radyografisi	30
4.5.4. Dijital Radyografiler.....	32
4.5.5. Ekstraoral Radyografi Teknikleri	36
4.5.6. Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri.....	38
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	46

5.1. İstatistiksel incelemeler.....	51
6. BULGULAR.....	52
7. TARTIŞMA	78
8. SONUÇ.....	89
9. KAYNAKLAR.....	91
10. EKLER.....	109
11. ÖZGEÇMİŞ.....	110



IV. KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

CPEL	Combine Periodontal-Endodontic Lesion
DVT	Dental Volumetrik Tomografi
CBCT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
BT	Bilgisayarlı Tomografi
ark.	Arkadaşları
CCD	Charge coupling device
CID	Charge Injection Device
CMOS	Complementary metal oxide-semiconductor
PSPL	Photostimulable phosphor luminescence
TME	Temporomandibular Eklem
FOV	Field of View
2D	İki boyutlu
3D	Üç boyutlu

V. RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Periodontal cerrahi öncesi ve sonrası elde edilen radyografler ve fark görüntüleri.....	31
Resim 2. DVT koronal kesitte bukkalde horizontal bir duvarlı yıkım (A1), koronal kesitte hem bukkalde hem de palatinalde horizontal iki duvarlı yıkım (A2), sırasıyla koronal ve sagittal kesitlerde bukkal, mezial ve distalde üç duvarlı yıkım (A3-A4), sırasıyla koronal ve sagittal kesitlerde bukkal, palatinal, mezial ve distalde kombine horizontal yıkım.....	49
Resim 3. DVT sagittal kesitte mezial ve distalde vertikal iki duvarlı yıkım (B1), sırasıyla koronal ve sagittal kesitte bukkal, mezial ve distalde vertikal üç duvarlı yıkım (B2-B3), sırasıyla koronal ve sagittal kesitte bukkal, palatinal, mezial ve distalde vertikal kombine yıkım (B4-B5).....	50
Resim 4. DVT sagittal kesitte Grade 1 furkasyon tutulumu (C1), aksiyal kesitte Grade 1 furkasyon tutulumu (C2), sagittal kesitte Grade 2 furkasyon tutulumu (C3), aksiyal kesitte Grade 2 furkasyon tutulumu (C4), sagittal kesitte Grade 3 furkasyon tutulumu (C5), aksiyal kesitte Grade 3 furkasyon tutulumu (C6)	50

VI. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Periodonsiyumun anatomik yapısı.....	10
Şekil 2. 2017 yılında Dünya Periodontoloji Çalıştayı'nın yaptığı sınıflama.....	11
Şekil 3. Duvar sayısına göre kemik defektlerinin sınıflandırılması.....	17
Şekil 4: Alveolar kemik yıkımı sınıflaması.....	47



VII. TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Kemik yıkım parametrelerinin dağılımları.....	52
Tablo 2. Sağ ve sol molar dişlere göre kemik yıkım parametrelerinin değerlendirilmesi.....	53
Tablo 3. Sağ ve sol molar dişlerin cinsiyete göre kemik yıkım parametrelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi.....	54
Tablo 4. Sağ molar dişlerin cinsiyete göre kemik yıkım parametrelerinin değerlendirilmesi	56
Tablo 5. Sol molar dişlerin cinsiyete göre kemik yıkım parametrelerinin değerlendirilmesi	58
Tablo 6. Sağ ve sol molar dişlerde kemik yıkım parametrelerinin yaşa göre değerlendirilmesi.....	59
Tablo 7. Sağ molar dişlerde kemik yıkım parametrelerinin yaşa göre değerlendirilmesi.....	62
Tablo 8. Sol molar dişlerde kemik yıkım parametrelerinin yaşa göre değerlendirilmesi.....	64
Tablo 9. Sağ ve sol molar dişlerde furkasyon ile diğer kemik yıkım parametrelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi.....	67
Tablo 10. Sağ molar dişlerde furkasyon ile diğer kemik yıkım parametrelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi.....	71
Tablo 11. Sol molar dişlerde furkasyon ile diğer kemik yıkım parametrelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi.....	74

Maksilla Posterior Bölgede Alveolar Kemik Yıkım Paterninin Dental Volumetrik Tomografi ile Değerlendirilmesi

Öğrencinin Adı: Gözde Yılmaz

Danışmanı: Prof. Dr. Filiz Namdar Pekiner

Anabilim Dalı: Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D.

1. ÖZET

Amaç: Kemik morfolojisinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi periodontal hastalıkların tanı, tedavi planlaması ve prognozu için gereklidir. Periodontolojide temel tanı araçları klinik muayene ve intraoral radyografidir. Ancak günümüzde geliştirilen dental volumetrik tomografi (DVT), periodontal yapıların yüksek kontrastlı 3 boyutlu görüntüsünü sağlayarak başarılı periodontal tedavi için gerekli olan kesin tanı ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde yardımcı olmaktadır. Bu çalışmanın amacı maksilla posterior bölgede alveolar kemik yıkım paterninin dental volumetrik tomografi ile değerlendirilmesi ve bu paternin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılarak değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma grubunu arşivdeki 20 yaş ve üzeri 180 erkek, 181 kadın olmak üzere 361 hastanın dental volumetrik tomografi (DVT) görüntü kayıtları oluşturmaktadır. Çalışma protokolüne uygun DVT görüntüleri üzerinde maksiller sağ ve sol 1. ve 2. molar dişlerin alveolar kret morfolojisi, dört yüzeyde (mezial, distal, bukkal ve palatinal), yatay veya dikey defekt (bir duvarlı, iki duvarlı, üç duvarlı veya kombine kemik defekti) varlığı sınıflandırılmıştır. Diğer yandan dişlerin interdental bölgesinde kemik krater defekleri tanımlanmış, bukkal ve palatinal alveolar kemikte dehissens ve fenestrasyon saptanmıştır. Bunlardan furkasyon tutulumları (hiçbiri, Sınıf I-II veya III) ve kombine periodontal-endodontal lezyon (CPEL) başka bir kategoride değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmamız, yaşları 20 ile 63 arası değişmekte olan 361 hasta ve 1444 maksillar molar diş üzerinde yapılmış olup, olguların %49.9'u erkek, %50.1'i kadın, yaş ortalaması yaklaşık olarak 34.11 ± 9.71 'dir. Olguların %11.5'inde 1 duvarlı, %15.9'unda 2 duvarlı, %12'sinde 3 duvarlı, %35'inde kombine, %60.2'sinde mezial,

%60.7'sinde distal, %51.4'ünde bukkal ve %46.5'inde palatinal horizontal yıkım, %0.5'inde 2 duvarlı, %0.6'sında 3 duvarlı, %0.3'ünde kombine, %1.2'sinde mezial, %1'inde distal, %0.9'unda bukkal ve %0.6'sında ise palatinal vertikal yıkım bulgulanmıştır. Tüm olguların %38.5'inde krater saptanırken, %93.8'inde hiç furkasyon tutulumu saptanmamıştır. Olguların %97.9'unda ise dehissens saptanmamışken, olguların %4.3'ünde CPEL izlenmiştir. Sağ molar dişlerde 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranının ve hiç furkasyon görülmeme oranının, kadın olgularda erkek olgulardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır (p:0.002; p<0.05; p:0.000; p<0.05). Sağ ve sol molar dişlerde kombine horizontal yıkım, palatinalde horizontal yıkım ve horizontal 3 duvarlı yıkım görülen olguların yaş ortalamasının, bu periodontal yıkımların görülmediği olguların yaş ortalamasına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır (p:0.000; p<0.05).

Sonuçlar: Bu çalışmada elde edilen bulgular ışığında dental volumetrik tomografinin, dişlerin ve destek yapılarının doğru bir şekilde 3 boyutlu (3D) görüntülemesinde diğer radyografik yöntemlere göre birçok avantajının bulunduğu, özellikle süperpozisyon ve magnifikasyonu önleyerek periodontal değerlendirmede değerli bilgiler elde edildiği saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Dental volumetrik tomografi (DVT), periodontal defekt, alveolar kemik, kombine periodontal-endodontal lezyon (CPEL)

Evaluation of Alveolar Bone Destruction Pattern with Cone Beam Computer Tomography in The Posterior Region of Maxilla

Student's name: Gözde Yılmaz

Supervisor's name: Prof. Dr. Filiz Namdar Pekiner

Name of the department: Department of Oral and Maxillofacial Radiology

2. SUMMARY

Aim: Accurate assessment of bone morphology is essential for the diagnosis, treatment and prognosis of periodontal diseases. The main diagnostic tool in periodontology are clinical examination and intraoral radiography. However, cone beam computer tomography (CBCT) which is developed today, provides a high-contrast three-dimensional (3D) image of periodontal structures and helps to determine the definitive diagnosis and treatment options in successful periodontal treatment. The aim of this study is to evaluate alveolar bone destruction pattern with cone beam computer tomography in the posterior region of maxilla.

Material and Method: The study group consisted of cone beam computer tomography image records of 361 patients, 180 males and 181 females, aged 20 years and over. In this study, alveolar crest morphology in maxillary right and left first and second molar teeth on archival images was classified as a horizontal or vertical defect (one wall, two walls, three walls and combined bone defect) on four surfaces (mesial, distal, buccal and palatinal). On the other hand, bone crater defects were defined in the interdental region of the teeth, and buccal and palatinal alveolar bone opening and fenestration were detected. Furcation involvements and combined periodontal-endodontal lesions (CPEL) were placed in another category.

Results: Our study was performed on 361 cases and 1444 teeth, ranging in age from 20 to 63, 49.9% of the cases were male and 50.1% were female. The average age of the patients included in our study is approximately 34.11 ± 9.71 . For all cases, 11.5% 1-walled, 15.9% 2-walled, 12% 3-walled, 35% combined, 60.2% mesial, 60.7%

distal, 51.4% buccal and 46.5% palatal horizontal destruction, 0.5% 2-walled, 0.6% 3-walled, 0.3% combined, 1.2% mesial, 1% distal, 0.9% buccal and 0.6% palatal vertical destruction has been detected. Crater was detected in 38.5% of all cases, while no furcation involvement was detected in 93.8%. While no dehiscence was detected in 97.9% of the cases, CPEL was observed in 4.3% of the cases. It was found that the rate of 1-walled horizontal destruction in the right molar teeth was statistically significantly higher in female cases than in male cases ($p: 0.002$; $p < 0.05$). The rate of no furcation involvement in the right molar teeth was found to be statistically significantly higher in female cases than in male cases ($p: 0.000$; $p < 0.05$). It was found that the mean age of the patients with combined horizontal destruction in the right and left molar teeth, horizontal destruction in the palatal and horizontal 3-walled destruction was found to be statistically significantly higher than the average age of the patients without these periodontal destructions ($p: 0.000$; $p < 0.05$).

Conclusions: According to the findings obtained in this study, it was determined that dental volumetric tomography has many advantages in accurate 3D imaging of teeth and support structures compared to other radiographic methods, and valuable information was obtained in periodontal evaluation by preventing superposition and magnification.

Keywords: Cone beam computer tomography (CBCT), periodontal defect, alveolar bone, combined periodontal-endodontal lesion (CPEL)

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Periodontal hastalık, mikrobiyal plak tarafından başlatılan ve dişetinde enflamasyona, periodontal dokularda ve alveolar kemikte yıkıma neden olan kronik bir durumdur **(D'aiuto F, Graziani F, Tete S, ve ark. 2005)**.

Periodontitis, diş eti dokularının enfeksiyöz hastalığı olmasına rağmen alveolar kemikte oluşturduğu değişim alveolar kemikteki yıkıma bağlı diş kaybı nedeni ile çok önemlidir. Alveolar kemik yoğunluğu, kemik yapımı ve yıkımı arasındaki lokal ve sistemik etkiler ile sağlanan denge tarafından korunmaktadır. Kemik yıkımı kemik yapımından fazla olduğunda, hem kemik yüksekliğinde hem de yoğunluğunda azalma meydana gelebilir. Gingival cepte yumuşak doku değişimleri var olan enflamasyonu gösterirken, kemik yoğunluğu ve yüksekliğindeki değişimler geçmişteki patolojik olayların sonucudur **(Newman MG, Takei H, Klokkevold PR, Carranza FA 2012)**. Alveolar kemikte kayıp ilerlemiş periodontal hastalıkta karakteristik bir durumdur. Periodontal hastalığın tedavisinde kemik yıkımının önüne geçilmesi esastır **(Hienz SA, Paliwal S, Ivanovski S. 2015)**.

Kemik morfolojisinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi periodontal hastalıkların tanı, tedavi planlaması ve prognozu için gereklidir **(Langen HJ, Fuhrmann R, Diedrich P, Gunther RW. 1995)**. Periodontolojide temel tanı araçları klinik muayene ve intraoral radyografidir. Ancak yapılan çalışmalar kemik kaybı modellerinin belirlenmesinde her iki tanı aracının sınırlı bilgi verdiğini saptamıştır **(Braagger U. 2005; Eickholz P, Hausmann E. 2000; Tugnait A. ve ark. 2000)**.

Konvansiyonel ya da dijital olarak elde edilen görüntülerin, periodontal tedavi planlamasında kalan alveolar kemik miktarını belirlemek için gerçek durumu yeniden gösteren ölçümlerin yapılmasına uygun, periodontal kemik düzeyini düzgün ve doğru olarak gösteren, tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar için standartlaştırılmış ve tekrarlanabilir teknik ile elde edilmiş olması gereklidir. Günümüzde geliştirilen dental volumetrik tomografi (DVT), periodontal yapıların yüksek kontrastlı 3 boyutlu (3D) görüntüsünü sağlayarak başarılı periodontal

tedavide kesin tanı ve tedavi seçeneklerini belirlenmesine yardımcı olmaktadır **(Kaepler G. 2010).**

DVT, dişlerin ve destek yapılarının doğru bir şekilde 3 boyutlu (3D) görüntülemesi de dahil olmak üzere konvansiyonel radyografiye göre birçok avantaj sağlamaktadır. Özellikle süperpozisyon ve magnifikasyonu önlemesi periodontal değerlendirmede önemli avantaj sağlamaktadır **(Langlois Cde O, Sampaio MC. ve ark. 2011; Nicopoulou-Karayianni K. ve ark. 1989).**

Bu tez çalışmasının amacı, maksilla posterior bölgede alveolar kemik yıkım paterninin yaş ve cinsiyete göre dental volumetrik tomografi ile karşılaştırılarak değerlendirilmesidir.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. Periodontal Doku Anatomisi

Periodonsiyum, peri (çevre) ve odontos (diş) kelimelerinden oluşmaktadır (**Karacın G. 2010**). Dişlere destek yapı oluşturarak dişler arası oklüzal ilişkileri de desteklemektedir. Periodonsiyum 4 temel kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; dişeti, alveolar kemik, periodontal ligament ve sementtir (**Palumbo A. 2011**). Alveolar kemik, periodontal ligament ve sement dişin çene kemiğine tutunmasını sağlar. Dişeti ise bu yapıların korunmasını sağlamakla görevlidir (**Newman MG. ve ark. 2012**).

4.1.1. Dişeti Anatomisi

Ağız mukozası, dudak derisi, yumuşak damak ve farenks mukozası ile devamlılıkta olup 3 başlık altında incelenmektedir:

- Çiğneyici mukoza; dişeti ve sert damağı örten mukoza,
- Özelleşmiş mukoza; dilin dorsumunu örten mukoza,
- Alveolar mukoza; oral kavitenin geri kalan kısımlarını örten mukozadır (**Lindhe J. 2008, Özbayrak S. 2017 s. 2-4**).

Dişeti mukozası, ağız mukozasının bölümlerinden biri olan çiğneyici mukozanın bir parçasıdır. Normalde dişeti, koronal yönde kemik ve diş kökünü örtecek şekilde mine-sement birleşimine kadar uzanır ve serbest dişeti kenarında sonlanır. Apikal yönde ise, koyu kırmızı renkte ve gevşek olan alveolar mukoza ile devamlılık gösterir. Dişeti mukozası alveolar mukozadan mukogingival birleşim hattı ile ayırt edilmektedir (**Karacın G. 2010**). Alveolar mukoza, dişeti mukozasına göre daha parlak, kırmızı ve pürüzsüzdür (**Newman MG. ve ark. 2012**). Dişeti mukozası; marjinal dişeti, yapışık dişeti ve interdental dişeti olmak üzere 3 anatomik yapıya ayrılır. Her bir bölümü fonksiyonuna bağlı olarak değişik histoloji, kalınlık ve diferansiyasyona sahiptir (**Newman MG. ve ark. 2012**).

4.1.1.1. Marjinal Dişeti

Marjinal dişeti, dişetin dişleri çevreleyen en uç kısmıdır. Yaklaşık genişliği 1.5 cm olan marjinal dişetini, genişliği değişkenlik gösteren yapışık dişetiyle interdental dişetinden ayırmak mümkündür **(Karacın G. 2010)**.

4.1.1.2. Yapışık Dişeti

Yapışık dişeti, marjinal dişetin devamı şeklindedir ve oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Alveol kemiğin üzerindeki periosta sıkıca tutunmaktadır. Yapışık dişetin fasiyal yüzü, hareketli olan alveolar mukozaya kadar uzanmaktadır ve genişliği klinik açıdan önemli olan bir diğer parametredir. Yapışık dişeti genişliği dişeti ve alveolar mukozayı ayıran mukogingival birleşme hattı ile dişeti sulkusunun dış yüzündeki çıkıntı arasındaki mesafe ile ölçülür **(Lindhe J. 2008)**.

4.1.1.3 İnterdental Dişeti

İnterdental dişeti piramit ya da boyun şeklinde görülen ve dişlerin kontakt noktaları altındaki boşluğu dolduran dişeti bölümüdür. Yapışık dişetin şekli iki diş arasındaki kontakt noktasına göre değişmektedir. Eğer dişler arası diastema mevcut ise bu bölgede interdental dişeti görülmez ve yuvarlak dişeti sıkıca alveolar kemik üzerine bağlanır **(Newman MG. ve ark. 2012)**.

Serbest ve yapışık dişeti genellikle soluk pembe renginde olup, rengi, bölgenin vaskülarizasyonuna, pigment hücrelerinin varlığına ve keratinizasyon derecesine bağlı olarak değişmektedir **(Lindhe J. 2008)**. Esmer, koyu tenli bireylerde, açık tenli bireylere göre dişeti daha koyu bir renge sahiptir. Bunun sebebi ise esmer tenli bireylerde pigmentasyonun açık tenli bireylere oranla fazla olmasıdır. Sağlıklı bir dişeti yüzeyi portakal kabuğu gibi pürüzlü bir yapıya sahiptir. Bu pürüzlü yapı yaşa bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Yeni doğanda olmayan bu pürüzlü görüntü 5 yaş civarında oluşmaya başlar ve yetişkin oluncaya kadar giderek artar, genellikle yaşlılık dönemlerinde kaybolur **(Çağlayan G. ve ark. 2010)**.

4.1.2. Sement

Sement, diş kökündeki dentin dokusunu saran kalsifiye avasküler mezenşimal bir dokudur. Hücreli ve hücretsiz sement olmak üzere iki kısma ayrılır. Her iki tipi de kollajen fibrillerden ve kalsifiye interfibriller matriksten oluşmaktadır. Fibroblastlar tarafından oluşturulan periodontal ligamentin esas fibrilleri olan Sharpey fibrilleri ile sementoblastların ürettiği kollajen fibriller sementin iki önemli kollajen fibrilleri arasındadır **(Lindhe J. 2008)**. Hücretsiz sement ilk oluşan sementtir. Kökün yaklaşık 1/3 servikal kısmında bulunmaktadır. Hücretsiz sement, diş henüz oklüzyona gelmeden oluşmaktadır ve büyük kısmını dişleri destekleyen Sharpey fibrilleri oluşturmaktadır. Hücreli sement, diş oklüzyona ulaştıktan sonra gelişmekte olup hücretsiz semente göre daha düzensiz bir yapıya sahiptir. Ayrıca yapısında, boşluklar içinde yer alan ve birbirleri ile kanalcıklar yardımı ile bağlantılı sementosit adını alan hücreler içermektedir. Hücreli sement hücretsiz semente kıyasla daha az kalsifiye yapıda olup daha az Sharpey fibrili içermektedir **(Newman MG. ve ark. 2012)**.

4.1.3. Periodontal Ligament

Dişin alveol kemiğine tutunmasını sağlayan bir dokudur **(Çağlayan G. ve ark. 2010)**. Çiğneme esnasında oluşan kuvvetlerin alveolar kemiğe yönlendirilmesini sağlamaktadır. Periodontal ligamentin büyük kısmını yoğun bağ dokusu, küçük kısmını ise gevşek bağ dokusu oluşturmaktadır. Periodontal ligamentin yapısında bulunan hücreler; sementoblastlar, osteoblastlar, osteoklastlar, multipotansiyel kök hücreler, epitel artıkları ve fibroblastlardır. Bu hücreler içerisinde en yoğun bulunan hücre ise fibroblastlardır **(Lindhe J. 2008)**. Bu hücreler sayesinde iyileştirici ve tamir edici özelliğe sahiptir. Fibroblastlar, kollajen fibrilleri sentezlemelerinin yanı sıra periodontal ligamentin yeniden şekillenme ve tamir sürecinde görev almaktadır **(Çağlayan G. 2010)**. Periodontal ligament genellikle 0.15-0.25 mm kalınlığındadır. Kalınlığı, azalmış oklüzal kuvvetlere bağlı olarak azalabilirken, artan oklüzal kuvvetler sonucunda ise artabilmektedir. Bunun yanında yaşla birlikte içeriğindeki kanlanma, hücrelerin mitotik aktiviteleri, fibril sayıları ve fibroblastların azaldığı bilinmekte ve kalınlığı da bir miktar azalmaktadır **(Palumbo A. 2011)**. Periodontal

ligament fibrilleri bulunduğu bölgeye göre 6 grupta toplanmıştır (**Bathla S. 2011**). Bunlardan transseptal grup lifleri, alveolar kretin üzerinden bir dişin sementinden komşu dişin sementine uzanmaktadır. Horizontal lifler, dişin uzun aksına dik, alveolar kemik ve sement arasında uzanmaktadır. Alveolar grup lifler ise birleşim epitelinin hemen altından sementten çıkıp, oblik olarak seyrederek ve alveolar krete girerler. Periodontal ligamentin en büyük fibril grubu olan oblik lifler sementten çıkarak koronal yönde oblik olarak seyrederek alveolar kemiğe ulaşırlar ve çiğneme sırasında oluşan dik kuvvetleri alveolar kemiğe iletirler. Apikal grup lifleri apikal bölgede kemik ve sementi birbirine bağlayan tam düzenli olmayan ışınsal tarzda seyreden liflerdir. Çok köklü dişlerin kökleri arasındaki furkasyon bölgesinde bulunan interradyiküler grup ise, bölgedeki en yakın kemiğin sementine tutunmaktadır (**Newman MG. ve ark. 2012**).

4.1.4. Alveolar Kemik

Alveolar kemik, mandibula ve maksillanın kemik dokusu olup dişlerin soketini oluşturan kısmıdır (**Lindhe J. 2008**). Dişlerin sürmesi esnasında osseoz ataçmanın periodontal ligamenti oluşturabilmesini sağlamak amacı ile şekillenmekte ve diş kaybedildikten sonra ortadan kaybolmaktadır. Dişin lokalizasyonu, şekli, büyüklüğü ve fonksiyonu alveolar kemiğin morfolojisine göre oluşmaktadır (**Newman MG. ve ark. 2012**).

Alveolar kemik şunlardan oluşur;

- Kortikal kemik; havers kemik kanalları ve kompakt kemik lamellerinden oluşan dış kabuktur.
- Trabeküler kemik; diğer adıyla spongioz kemik örgümsü yapıda pörözitesi yüksek kemik yapısıdır. İki kompakt kemik tabakası arasında alveol kemiğin direncini desteklemek amacıyla yer almaktadır. İnterdental septum trabeküler kemikten oluşmaktadır. Trabeküllerin arasında kan damarları, bağ dokusu ve kemik iliği yer almaktadır. (**Lindhe J. 2008**).

Alveolar kemik çeşitli anatomik kısımlara ayrılrsa da, ortak görevleri dişlere destek sağlamaktadır (**Newman MG. ve ark. 2012**).

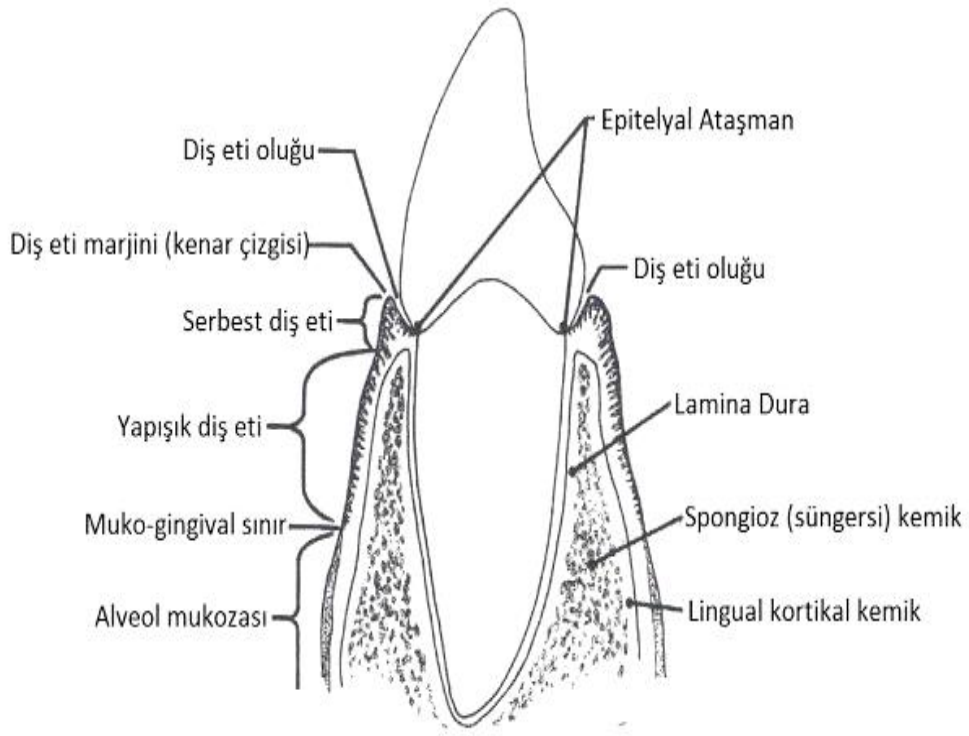
Alveolar kemik yapımından osteoblastlar sorumludur. Bunun dışında osteoblast ve osteoklast hücrelerinin fonksiyonlarına bağlı olarak alveolar kemik hayat boyu şekillenmeye devam eder. Osteoblastlar glikoprotein, kollajen ve proteoglikan üretimi yaparak kemik matriksi oluşumunu sağlar. Oluşan kemik matriksi, kalsiyum ve fosfat birikimi ile mineralize olur. Alveolar kemik genellikle lingual ve palatinal bölgelerde bukkal bölgelere kıyasla daha kalındır (**Nimigean VR. ve ark. 2009**) Maksilla ve mandibula kemik kalitesi çeşitli anatomik bölgelere göre değişim göstermekle birlikte çoğunlukla mandibula maksillaya oranla daha kompakt yapıdadır (**Palumbo A. 2011, s.16**).

4.1.5. Lamina Dura

Periodontal aralığın dışında bulunan, ince radyoopak görüntü veren radyolojik yapıya lamina dura adı verilmektedir (**Palumbo A: 2011, s.16**). Lamina duranın kalınlığı kişiden kişiye farklılık gösterebileceği gibi, aynı kişinin farklı dişlerinde ve hatta aynı dişin değişik bölgelerinde de farklılık gösterebilmektedir. Lamina duranın kalınlığı ve yoğunluğu, dişteki oklüzal streslerin miktarı ile de değişebilmektedir. Oklüzal kuvvetlerin fazla olduğu dişlerde lamina dura daha geniş ve radyoopak iken, oklüzal kuvvetlerin az olduğu bölgedeki dişlerde ise daha ince ve silik yapıda gözlenir (**Harorlı A. 2014**).

Lamina dura 2 kısımdan oluşmaktadır:

1. Radiküler lamina dura: Dişi çevreleyen kribriform tabakayı gösteren belirgin, radyoopak çizgidir. Krestal lamina dura ile devamlılık göstermektedir.
2. Krestal lamina dura: Sağlıklı periodonsiyumda, krestal lamina dura, radiküler lamina dura ile devamlılık gösterir. Radyolojik olarak keser dişler bölgesinde konveks veya sivrilmiş olarak görüntülenirken, molar dişler bölgesinde daha düz bir şekil alan, ince, radyoopak bir çizgi olarak gözlenir (**Bathla S. 2011, s.28**).



Şekil 1: Periodonsiyumun Anatomik Yapısı
(<https://cdn2.beun.edu.tr/dis//2017/03/tek/peridontal-anatomi.pdf> - 28.06.2020)

4.2. Periodontal hastalık

Periodontal hastalıklar; bağ dokusunda ve alveolar kemikte meydana gelen yıkım ve periodontal cep oluşumu ile tanımlanan kronik enflamatuvar bir hastalıktır (**Williams RC. 1990**). Dental plakta yer alan bakteriler, enzimler ve metabolitler periodontal hastalığın ve enflamasyonun gelişmesinde rol oynayan primer etkenlerdir (**Listgarten MA, 1987**). Ayrıca hastalığın başlaması ve ilerlemesinde sistemik hastalıklar, genetik faktörler, sigara kullanımı, stres ve beslenme de etkilidir (**Zare Javid A, Seal CJ. ve ark. 2014**). Enflamasyon, doku hasarından sorumlu uyarıların ortamdan uzaklaştırılmasını ve bu sayede dokunun tamirini sağlar. Fakat bakteriyel uyarının sürekli hale gelmesi enflamasyonun kronikleşmesine sebep olur (**Medhizov R. 2008**).

Periodontal hastalıklar, klinik bulguları, immünolojik özellikleri, doku kaybı derecesi, etkilediği periodontal alanlar, hastalık prognozu, mikrobiyal flora gibi etmenler göz önüne alınarak tanı ve tedavi yöntemlerindeki farklılıklar ile çeşitli

şekilde kategorize edilmiştir (Newman MG, Takei H. ve ark. 2012; Armitage GC. 2000).

1999 Dünya Periodontoloji Çalıştayı'nın yaptığı sınıflamadan bu yana nüfus çalışmalarından, temel bilim araştırmalarından, çevresel ve sistemik risk faktörlerini değerlendiren epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen kanıtlardan önemli yeni bilgiler ortaya çıkmıştır. Bunun üzerine 2017 yılında periodontal hastalıklar yeniden kategorize edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2: 2017 yılında Dünya Periodontoloji Çalıştayı'nın yaptığı periodontal hastalık sınıflaması(https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/dis_hekimligi/DHF_203_C_13-14-%20B.SINIFLAMA.2018.pdf).

4.2.1. Kronik Periodontitis

Kronik periodontitis; dişeti enflamasyonu sonucu başlayan ve tedavi edilmediğinde diş destek dokularındaki yıkımın ilerlemesiyle ataşman ve kemik kaybına sebep olan, diş kaybı ile sonuçlanabilen kronik bir hastalıktır. Kronik periodontitisli hastalarda patolojik cep formasyonu, periodontal ligamentlerde yıkım, cep epitelinde ülserasyon, alveolar kemik kaybı ve diş mobilitesi sıkça rastlanan

durumlardır. Klinik olarak; dişetinde stiplinglerin kaybolması, renk değişikliği, kendiliğinden kolayca başlayabilen gingival kanama sıklıkla izlenir. Ağrı hastayı rahatsız edecek düzeyde değildir. Fakat hastalar diş köklerinin açığa çıkması sonucu sıcak veya soğuk hassasiyetinden şikayetçi olabilirler. Dişetinde ödem ve kaşıntı hissi mevcuttur. Periodontal cep varlığı kronik periodontitisin en önemli bulgusudur. Periodontal hastalık sonucu oluşan periodontal cep seviyesi periodontal sond ile ölçülerek tespit edilir. Periodontal sond, diş ile dişetinin arasına yerleştirilir ve dişeti seviyesinin altına inebilir. Eğer sond, marjinal dişetinden itibaren 3 mm'den fazla ilerliyorsa bu durum periodontal cep olarak adlandırılır (**Caton J, Ryan ME. 2011**). Bu gibi klinik durumlar kemik kaybının varlığı ile orantılı bir şekilde radyografik olarak da gözlemlenebilir (**Armitage GC. 1999, Newman MG, Takei HH. 2002; Flemming TF. 1999**)

Kronik periodontitis, lokalize ve generalize olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır. Eğer ağızdaki dişlerin tamamının %30'undan daha azı etkilenmişse **lokalize**, daha fazla dişi etkilemişse **generalize** olarak adlandırılır. Generalize kronik periodontitis hastalarda en sık görülen tipidir. Generalize ve lokalize kronik periodontitisler de üç alt gruba ayrılmaktadır. Hafif şiddetli formunda klinik ataşman kaybı 1-3 mm arasında, orta şiddetli formunda 3-5 mm arasında, şiddetli formunda ise 5 mm veya üzerindedir. Kronik periodontitisin hafif şiddetli formunda ise supragingival ve subgingival bölgelerde değişik miktarlarda diştaşı ve plak birikimi söz konusudur. Sondalamada kanama ve radyografide minimal kemik kaybı gözlenir. Molar dişler bölgesinde ise minimal furkasyon girişi mevcuttur. Kronik periodontitisin orta şiddetli formunda sondalamada kanama görülür. Dişlerde ise hafiften orta şiddete kadar değişkenlik gösteren mobilite vardır. Radyografik incelemeler sonucu kemik yıkımlarının genellikle horizontal şekilde olduğu tespit edilmiştir. Furkasyon bölgesinde meydana gelen kemik yıkımında ise artış gözlemlenir.

Kronik periodontitisin şiddetli formunda ise, sondalamada ya da spontan kanamalar mevcuttur. Alveolar kemikteki yıkım 5 mm veya daha fazladır. Çoğunlukla belirgin furkasyon defekti ve diş mobilitesinde artış gözlemlenir. Radyografik incelemede ise horizontal kemik yıkımları yanında vertikal kemik

yıkımları da mevcuttur (**Carranza FA, Newman MG, Takei HH. 1996, Page RC, Kornman KS. 1997**).

4.2.2. Agresif Periodontitis

Günümüze kadar periodontal hastalıklarla ilgili pek çok sınıflandırma yapılmıştır. Genç ve genç erişkinlerde görülen, mikrobiyal dental plak miktarı ve dişeti iltihabının ters orantılı olduğu şiddetli yıkım ile karakterize periodontitisler 20. yüzyılın başından beri bildirilmiştir. Bu durum **1928** yılında **Gottlieb** tarafından ‘yaygın alveolar atrofi’ olarak adlandırılmıştır. Fakat gerçek anlamda periodontitislerin erken başlayan tipi, **Wannenmacher** tarafından ilk defa **1938** yılında keser ve azı dişlerinde ‘lokalize yıkıcı periodontal hastalık’ olarak tanımlanmıştır. Bunun sonrasında hastalık **1942** yılında **Orban ve Weinmann** tarafından ‘periodontosis’ terimini kullanılarak, dejenerasyonla birlikte görülen şiddetli yıkım, **Butler** tarafından **1969** yılında genç yaşta görülen keser ve azı dişlerindeki bu alveolar kemik kaybını ‘juvenil periodontitis’ olarak tanımlamıştır. **Baer 1971** yılında tekrar ‘periodontosis’ terimini kullanarak, genç bireylerde klinik olarak az miktarda bakteri plağı oluşumu ve daimi dişlerin bir veya daha fazlasını ilgilendiren hızlı kemik yıkımı ile karakterize bir periodontal hastalık olarak isimlendirmiştir. Daha sonra **Hormand ve Frandsen 1979** yılında juvenil periodontitisin alt sınıflara ayrılmasında bir belirsizlik olduğunu saptamış ve hastalığın yaşa göre lokalize ve generalize tiplerinin olduğunu bildirmişlerdir. Hastalığın yaş ile birlikte ağızda yaygınlaşma eğilimi gösterdiğini ve etkilenmiş diş sayısının arttığını tespit etmişlerdir. **Page ve ark. ise 1983** yılında erken evrede görülen periodontitislerin generalize tipini juvenil periodontitisten farklı bir klinik tablo olarak tarif ederek ‘hızlı ilerleyen periodontitis’ adını benimsemişlerdir. **Suzuki 1988** yılında ‘juvenil periodontitis’, ‘post-juvenil periodontitis’, ‘prepubertal periodontitis’, ‘hızlı ilerleyen periodontitis’ isimlerini kullanmıştır. 1989 yılında World Workshop in Clinical Periodontics toplantısında yapılan sınıflandırma ile ‘Erken Başlayan Periodontitis’, ‘prepubertal periodontitis’, ‘juvenil periodontitis’ ve ‘hızlı ilerleyen periodontitis’ olarak gruplandırılmıştır. Juvenil periodontitis ve prepubertal periodontitis de kendi içlerinde lokalize ve generalize olarak iki sınıfa

ayrılmıştır. Hastalığın başlangıç yaşının belirlenememesi, yetersiz ayırıcı kriterler içermesi gibi eksiklikler nedeniyle yeni bir sınıflama yapılmıştır. Bunun sonucunda International Classification Workshop tarafından 1999 yılında periodontal hastalıkların sınıflamasında, tüm yaş gruplarında ortaya çıkabilen periodontal hastalıklar içinde, gençlerde ve genç erişkinlerde erken başlayan, hızlı ilerleyen periodontal hastalık, 'Agresif Periodontitis' olarak tanımlanmıştır.

Agresif periodontitis; sistemik olarak sağlıklı bireylerde, hızlı ve yıkıcı ilerleyen, ailevi geçişi olan, çevresel risk faktörleri ile ilişkilendirilmiş enflamatuar bir hastalıktır. Bu hastalarda erken yaşlarda meydana gelen hızlı atışman ve alveolar kemik yıkımının ağızdaki mikrobiyal dental plak miktarı ile ters orantılı olduğu görülmüştür. Hastalığın hızlı ilerlemesi ve doku kaybının şiddetli olması tedavisini zorlaştırmaktadır (Carranza FA. 2002).

Agresif periodontitis için, sık karşılaşılan genel klinik özellikler ve bunun yanında her zaman karşılaşılmayan klinik özellikler tespit edilmiştir (International Workshop for Classification of Periodontal Diseases and Conditions. Consensus report for aggressive periodontitis 1999). Genel klinik özellikler hastaların sistemik olarak sağlıklı olması, hızlı atışman ile alveolar kemik yıkımı ve genetik geçişin olmasıdır. Her zaman karşılaşılmayan klinik özellikler ise plak miktarı ve periodontal yıkımın uyumsuz olması ve patojen mikroorganizma oranlarında artıştır. Agresif periodontitis; etiyolojik faktörler, yıkımın şiddeti, ilerleme hızı, tedaviye yanıt ve genetik yatkınlık gibi durumlar açısından diğer periodontal hastalıklardan çeşitli farklılıklar gösteren bir hastalık tipidir. Klinik bulguları dışında, sigara gibi çevresel faktörler ile radyografik, immunolojik ve mikrobiyolojik bulguların değerlendirilmesi agresif periodontitisin daha iyi tanımlanabilmesi için gereklidir. Bu faktörler, hastalığın oluşumunda birlikte rol oynayarak seyri ve tedavi sonuçlarını etkiler (Schenkein HA, Van Dyke TE. 1994, Tonetti MS, Mombelli A. 1999, Tonetti MS, Mombelli A. 2008). Klinik ve laboratuvar bulguları göz önüne alınarak agresif periodontitis kendi içinde lokalize ve generalize olmak üzere 2 şekilde gruplandırılmıştır (Armitage GC. 1999). Lokalize agresif periodontitis enfeksiyon ajanlarına karşı güçlü antikör yanıtlarının meydana geldiği, birinci büyük azı ve keser dişlerde lokalize, bir tanesi birinci büyük azı dişi olmak şartıyla en az iki daimi dişte atışman kaybı ve alveolar kemik yıkımıyla karakterizedir (Aoki A, Takasaki

AA. ve ark. 2007). Generalize agresif periodontitis, sıklıkla 30 yaş altı genç erişkinlerde görülen, enfeksiyon ajanlarına karşı zayıf antikor yanıtlarının verildiği, birinci büyük azı ve keser dişler ile birlikte, en az üç daimi dişi etkileyen, yaygın ataşman ve alveolar kemik yıkımı ile karakterizedir. Generalize agresif periodontitiste iki çeşit periodonsiyum cevabı görülebilir. Aktif fazda ataşman kaybı ve alveolar kemik yıkımının meydana geldiği safhada süpürasyon ve ülserasyonların görüldüğü, şiddetli enflamasyon ile birlikte kırmızı renkli dişeti görünümüne sahiptir. Kendiliğinden ya da çok hafif bir uyaran ile, patolojik ceplerde kanama oluşabilir. Pasif fazda ise, ataşman kaybı ve alveolar kemik yıkımı yoktur. İltihabi cevap azalmıştır, enflamasyon yoktur ve renk olarak sağlıklı dişeti dokusu gözlenir. Derin periodontal cep yalnızca sondalama ile tespit edilir (**Page RC, Altman LC, ve ark. 1983).**

Generalize agresif periodontitiste radyografik olarak, özellikle birinci büyük azı ve keser dişlerde yoğun olacak şekilde şiddetli horizontal ve vertikal alveolar kemik yıkımı vardır. Şiddetli kayıplar sadece birkaç dişle sınırlı olabileceği gibi ağızda bulunan dişlerin tamamını da etkileyebilir. Bazen ilerleme hızı o kadar fazladır ki, yakın zamanlarda alınan farklı radyografilerde hastalığın agresif karakteri net bir şekilde tespit edilebilir (**Nagy JR, Novak KF. 2002, Page ve ark. 1983)**

1994 yılında **Hart TC ve ark.** tarafından yayınlanmış bir makalede nötrofil hücrelerinin işlev bozukluğunun agresif periodontitis için önemli bir risk faktörü olduğu, nötrofil disfonksiyonlarının genetik faktörler ile ilişkilendirilebileceği ve bir ya da birden fazla genin, bireylerde agresif periodontitis gelişmesine neden olabileceği bildirilmiştir (**Hart TC, Shapira L, Van Dyke TE. 1994).**

4.3. Kemik Defektleri

Periodontal hastalıkta meydana gelen ilerlemeler alveolar kemikte farklı tip ve genişlikte defektlere sebep olmaktadır. **Goldman ve Cohen** periodontal hastalıkların neden olduğu alveolar kemik defektlerini 3 ana başlık altında toplamışlardır:

1. Kemiküstü defektler
2. Kemikaltı defektler
 - a. Kemikiçi defektler

b. Kraterler

3. İnterradiküler defektler (Furkasyon defektleri) (**Goldman H, Cohen WD. 1958**).

Patolojik cep tabanı alveoler kemik seviyesinin üstünde ise bu defektlere kemik üstü defektler denir. Kemik altı defektler ise patolojik cep tabanının alveolar kemik seviyesinin altında bulunduğu defektlerdir ve kemik içi defektler ile kraterler olmak üzere iki şekilde sınıflandırılırlar. Kemik içi defektin tanımı; bir, iki veya üç kemik duvarı ya da bu duvarların kombinasyonu ile çevrelenen kemik içindeki periodontal defektir.

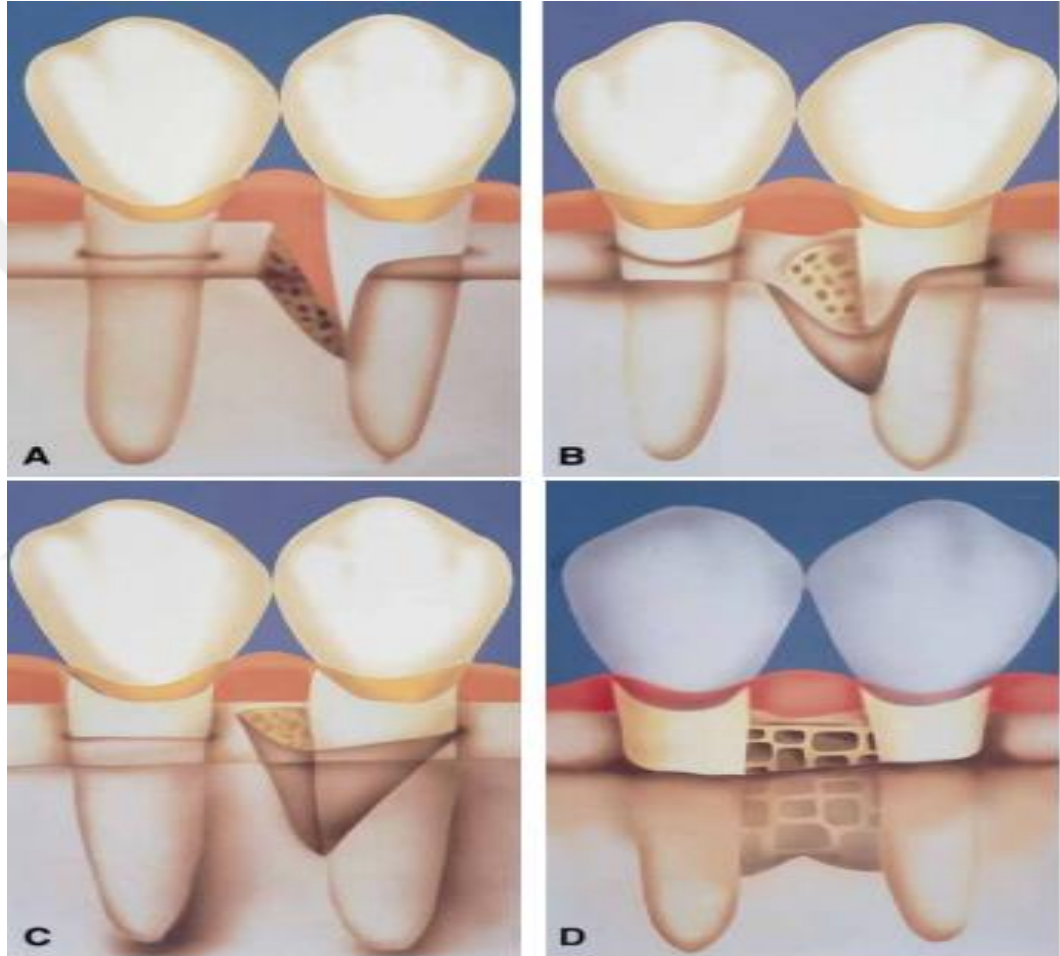
Kemik içi defektler morfolojik olarak aşağıdaki gibi alt gruplara ayrılırlar:

- **Kalan kemik duvarı sayısına göre:** 1 duvarlı, 2 duvarlı, 3 duvarlı ve kombine defektler,
- **Defektin genişliğine göre:** Sığ ve geniş, sığ ve dar, derin ve geniş, derin ve dar defektler,
- **Diş etrafındaki topografik yayılımlarına göre:** Hemiseptal ve interdental kraterler.

Bir kemik duvarı ve diş yüzeyi ile çevrelenen defektlere bir duvarlı defektler denir. Bukkal ve palatinal/lingual tarafta defekti çevreleyen kemik duvarı yoktur. Bu defektlerin bazıları hemisepta olarak da isimlendirilirler. İki duvarlı kemik defektleri ise iki kemik duvarı ve diş yüzeyi ile çevrelenen defektlerdir. Yani bukkal ve palatinal/lingual tarafta da defekti çevreleyen kemik duvarı mevcuttur. Defektin bir duvarı diş tarafından oluşturulurken defektin etrafı tamamen kemik ile çevrili ise bu defektler üç duvarlı kemik defektleridir (**Goldman H, Cohen WD. 1958; Manson J. 1976**). En çok karşılaşılan kemik defektleri interdental kraterlerdir. İnterdental kemikte bulunan bukkal ve palatinal/lingual kemik duvarları arasında görülen iç bükey yıkımlardır. Yaptıkları çalışmalar sonucu Manson ve Nicholson interdental kraterlerin maksilladaki defektlerin 1/3'ünü, mandibuladaki defektlerin 2/3'ünü oluşturduklarını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada interdental kraterlerin anterior bölgedense posterior bölgede daha sıklıkla görüldüğü de saptanmıştır (**Manson JD, Nicholson K. 1974**).

Kemik defektleri duvar sayısına göre řu şekilde kategorize edilmiştir
(Papapanou PN, Tonetti MS. 2000) (şekil 3):

- A) Bir duvarlı defekt
- B) İki duvarlı defekt
- C) Üç duvarlı defekt
- D) İnterproksimal krater



şekil 3: Duvar sayısına göre kemik defektlerinin sınıflandırılması (Papapanou PN, Tonetti MS. 2000).

Defekt sınıflandırmasında bulunan interradiküler defektler birçok kişi tarafından horizontal ve vertikal yıkım miktarlarına göre çeşitli şekillerde kategorize edilmişlerdir. Bunlardan en yaygın olanı **Glickman**'a ait olup furkasyon alanında

horizontal kemik yıkım miktarına göre yapılan sınıflandırmadır (**Newman MG, Takei HH. 2002**):

- **I. derece:** Furkasyon bölgesinde cep oluşumu ve periodonsiyumda yıkım mevcuttur ancak hasar henüz interradiküler kemiğe ilerlememiştir.
- **II. derece:** Furkasyon bölgesinde periodonsiyum ve interradiküler kemiğin bir kısmının hasarı ve cep oluşumu mevcuttur ama yıkım furkasyon bölgesinin tamamını kapsamaz.
- **III. derece:** Furkasyon bölgesinde interradiküler kemikte tamamen kayıp olduğundan kemik yıkımı karşıdan karşıya geçişe izin verir.
- **IV. derece:** Dişeti çekilmesi ataçman kaybı ile birlikte klinik muayenede açıkça görülür.

Kemik Defektleri

I. Kemik Üstü Defektler

II. Kemik Altı Defektler

1. Kemik İçi Defektler

- a. 1-duvarlı
- b. 2-duvarlı
- c. 3-duvarlı
- d. Kombine Defektler

2. Kraterler

III. İnterradiküler Defektler

1. Horizontal Sınıflandırma

- a. Sınıf I
- b. Sınıf II
- c. Sınıf III

2. Vertikal Sınıflandırma

- a. Alt sınıf A
- b. Alt sınıf B
- c. Alt sınıf C şeklinde sınıflandırılırlar.

Tarnow ve Fletcher ise furkasyon çatısının vertikal sınıflandırmasını yapmıştır (**Tarnow D, Fletcher P. 1984**):

1. Alt sınıf A: 3 mm ve daha az vertikal kemik yıkımı
2. Alt sınıf B: 4-6 mm vertikal kemik yıkımı
3. Alt sınıf C: 7 mm ve daha fazla vertikal kemik yıkımı

Yapılan kemik defektleri sınıflandırmalarında Goldman ve Cohen kemik defektlerini bütünüyle daha detaylı bir şekilde kategorize etmişken, Glickman sadece furkasyon sınıflamasını, Tarnow ve Fletcher ise furkasyon çatısının vertikal sınıflamasını yapmıştır.

Fenestrasyon ve Dehissens

Dişler arkın dışında yer aldığı, pozisyonuna göre diş etrafındaki alveolar kemik kalınlığında azalma meydana gelmektedir. Bu durum, kemik kalınlığının azaldığı bölgelerde fenestrasyon veya dehissens oluşmasına sebep olur.

Fenestrasyon, diş kök yüzeyi üzerindeki kemiğin bir veya birkaç yerde kaybedilerek kök yüzeyinin sadece periost ve dişeti tarafından örtülmesidir.

Dehissens, kök yüzeyindeki kemiğin kaybedildiği ve alveolar marjini de etkilemesi dehissens olarak tanımlanır (**Leung CC. 2010**).

Enhos ve ark. 2012 yılında 26 hiper-diverjent (yüz dikey boyutu normalden fazla), 27 hipo-diverjent (yüz dikey boyutu normalden az) ve 25 normo-diverjent (yüz dikey boyutu normal) olan daha önceden ortodontik tedavi görmemiş 98 hasta ve 1872 diş ile yaptıkları çalışmada ortodontik tedavi sonrasında meydana gelen dehissens ve fenestrasyon durumlarını DVT kullanarak değerlendirmişlerdir. Çalışma sonuçlarında tüm dikey büyüme modellerinde, bukkal bölgelerde daha yüksek oranda dehissens ve fenestrasyon prevalansları bulgulanmıştır. Fenestrasyon maksillar alveolar bölge için ortak bir bulgu iken, tüm gruplarda mandibulada dehissens ortak bir bulgu olarak saptanmıştır.

Sun ve ark. 2014 yılında ortognatik cerrahi tedavisini kabul eden Cl III maloklüzyonu bulunan 14 hastanın 122 keser dişi üzerinde yaptıkları çalışmada, operasyon sonrasında oluşan fenestrasyon ve dehissensi DVT ile incelemiş ve DVT'nin alveolar kemikte oluşan dehissens ve fenestrasyonların tanısında doğruluğunu araştırmışlardır. Çalışmanın bulgularına göre dehissens ve fenestrasyonların tanısı için DVT'nin özgüllüğü ve duyarlılığı 0.7'nin üzerinde

olduğu bulgulanmıştır. Çalışma sonucunda DVT'nin dehissens ve fenestrasyonun tanısında önemli bir yere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Baysal ve ark. 2012 yılında hızlı maksillar genişletme uyguladıkları 20 olgunun postoperative DVT görüntülerini incelemiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda hızlı maksillar genişletme operasyonu geçiren hastaların bukkal kemik seviyelerinde ve kalınlığında azalma olduğunu tespit etmişlerdir (**Baysal ve ark. 2012**).

Bu çalışmalar, değişik nedenlerle gelişen maloklüzyonların, dişeti çekilmelerinin ve ortodontik tedavi sırasında uygulanan kuvvetlerin ve bu alanda yapılan cerrahi operasyonların fenestrasyon ve dehissense neden olduğunu göstermiştir. Mevcut alveolar kemik yıkımını artırmamak, uygulanacak tedavi planını hasta için daha olumlu ve uzun ömürlü bir hale getirmek için bu defektlerin tedavi öncesinde tanısı oldukça önemlidir (**Sun L. ve ark. 2014; Enhos S. ve ark. 2012; Baysal A. ve ark. 2012**).

Periodontal hastalığın ilerlemesiyle alveolar kemikte hangi tipte bir defektin oluşacağını önceden görmek mümkün değildir. Bunun yanında interdental septumun genişliği ve kalınlığı, vestibul ve lingual bölgelerdeki alveolar kemiğin kalınlığı, komşu dişlerin kökleri arasındaki yakınlık ve diş çevresinde fenestasyon tipi defektlerin varlığı defektin tipinin belirlenmesinde oldukça etkilidir.

Papapanou ve Tonetti (2000) tarafından yapılan bir çalışmada, periodontal defekt ve furkasyon tutulumu bulunan hastaların periodontal cerrahi öncesi radyografik incelemeleri ve operasyon sırasında flep kaldırılarak yapılan incelemelerin kıyaslandığı 31 adet makaleyi değerlendirmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda radyografik inceleme ile ve flep kaldırıldığında alveolar kemikte gözlenen morfolojilerin birbirlerinden oldukça farklı olduğunu bulgulamışlardır. Başlangıç seviyesinde olan doku kayıpları radyografik olarak görülemeyeceğinden saptanabilir hale gelmesi için kemikte belirli bir miktar yıkımın oluşması gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca iki boyutlu radyografilerde kemik ve diş yapılarının üst üste çakışması sonucunda ilerlemiş lezyonlar tespit edilemeyeceğini, klinik muayene ataşman seviyesi ve radyografik muayene kemik kaybına ilişkin defektin durumu hakkında bilgi verebilirken, defektin esas morfolojisi radyografik inceleme sonrası

flep kaldırıldığında görülebildiğinin saptandığı bulgulanmıştır (**Papapanou PN, Tonetti MS. 2000**).

Klinik olarak alveolar kemik defektlerinin varlığının ve hangi tipte olduğunun belirlenmesi oldukça güçtür. Tanı, ataçman seviyesinin klinik muayene ile belirlenmesinden sonra bu bilginin radyografik muayene ile birleştirilmesi sonucu konulmaktadır (**White SC, Pharoah MJ. 2004, s.191-255**). Periodontal hastalıklar geliştiğinde kemik yıkımının varlığını ve hangi bölgeleri kapsadığını belirlemek için klinik metotlar ile birlikte radyografik bilgilerden yararlanılır. (**White SC, Pharoah MJ. 2009, s.283-294**). 80 kVp'lik enerji alveolar kemiğin görüntülenmesi için yeterlidir. Kortikal kemik marjinlerinin daha iyi değerlendirilmesi için radyografik kontrastın açık olması gereklidir. Fakat küçük miktarlardaki alveolar yıkımlar radyografilerde gözlenemeyebilir (**Kallesta C, Matsson L. 1989**).

Gröndahl ve ark. (1983) insan kafatası örneklerini tekrarlanabilirliği sağlanabilecek şekilde x-ışını cihazına sabitleyerek mandibular molar ve premolar bölgelerden radyografiler elde etmişlerdir. Daha sonra mandibular molar ve premolar bölgelerde küçük, yuvarlak kemik defektleri oluşturarak, aynı standartta yeni radyografiler elde etmişlerdir. 11 adet bukkal, 19 adet proksimalde olmak üzere oluşturulan toplam 30 kemik lezyonu subtraksiyon radyografi tekniği kullanılarak incelenmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda, radyografilerin özellikle başlangıç safhasındaki periodontal hastalıkların tanısında, yetersiz olduğunu, iki boyutlu görüntülerin süperpozisyon nedeniyle yetersiz bilgi verdiğini tespit etmişlerdir. Uzun takipler sonucunda radyografilerin; erken alveol kemik kaybı, bukkal ve lingual kortikal kemik tabakalarının bozulmadığı interproksimal lezyonlar, kemik tabakalarının ince olduğu bukkal ve lingual kemik kayıpları, kemik rezorpsiyonunun furkasyonun apikal bölgesine doğru genişlemediği furkasyon problemleri gibi klinik önemi olan küçük lezyonları tam olarak göstermediğini bildirmişlerdir (**Gröndahl HG, Gröndahl K. 1983**).

Pepelassi ve ark. (2000) tarafından yaşları 18 ile 75 arası değişkenlik gösteren 100 hastanın periodontal flep cerrahisi öncesinde panoramik ve full-mouth periapikal radyografileri elde edilmiş ve radyografiler üzerinden kemik defektlerinin ölçümleri yapılmıştır. Operasyon sırasında ise kalibre edilmiş periodontal problemler kullanılarak kemik defektlerinin cerrahi ölçümleri sağlanmıştır. Yaş ve diş yüzeyleri baz alınarak

yapılan karşılaştırmalar sonucunda defekt oluşma sıklığının yaşla birlikte arttığını, erkeklerde daha sık oluştuğunu, mezial yüzeylerde distal yüzeylere göre daha fazla oranda gözleendiğini bildirmişlerdir (**Pepelassi EA, Tsiklakis K, Diamanti-Kipioti A. 2000**).

İnsan kafatası örneklerindeki çene kemiklerinde oluşturulan kemik defektleri ile yapılan bir araştırmada, aşamalı olarak genişleyen defektlerden, her aşama sonrasında radyografiler elde edilmiştir. Elde edilen radyografilerde defektlerin mezial ve distal yüzeyleri arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda konvansiyonel radyografilerde, anatomik yapılarda oluşabilen distorsiyonlara bağlı küçük alveolar kemik lezyonlarının tanısında sınırlamalar olabileceğini tespit etmişlerdir (**Van der Stelt ve ark. 1985**).

Radyografiler, gözle görülebilen bilgilerden çok daha fazlasını içermektedirler. Ancak alveolar kemik ve komşu dişler araştırmacının görüşünü diagnostik bilgilerden uzaklaştırabilen etkenler arasındadır. Bu durum patolojik değişimlere tanı konulmasını güç hale getirir. Kemik değişikliklerinin erken tanısında intraoral radyografilerin etkinliği yeterli değildir. Periodontal hastalık teşhis edilirken, o anki alveolar kemik yıkımı kolaylıkla görülür. Ancak farklı zamanlarda alınan radyografilerde kemik kaybında meydana gelen minimal değişiklikler tespit edilemez. Çünkü sağlam kortikal duvarların trabeküler kemikle olan süperpozisyonu kemik kaybının saptanmasını engeller. Ayrıca kökler süperpoze olacağından furkasyon bölgesindeki defektlerin de tanısı zorlaşır. Çünkü kemik densitesindeki ufak farklılıklar çıplak gözle farkedilemez (**Hausmann E. 1999**). **Van der Stelt ve ark. (1985)** radyografilerin genellikle dişler arasındaki bölgede meydana gelen kemik yıkımını gösterdiğini bildirmişlerdir. Radyografilerin tanısallık değerini kısıtlayan bir diğer sebep ise; konvansiyonel radyografilerle yapılan çalışmalarda gözlemciler arası değerlendirmelerde değişkenliğin fazla olmasıdır.

4.4. Kombine Periodontal-Endodontik Lezyonlar (CPEL)

Kombine periodontal-endodontik lezyonlar pulpal ve periodontal hastalığın aynı dişi etkilemesi olarak tanımlanır. Pulpal ve periodontal hastalığın birlikte etkili olması tanıyı güçleştirmektedir. Bugün kombine periodontal-endodontik lezyonların büyük çoğunluğunun enfeksiyon ile ilişkili olduğu hakkında genel bir görüş vardır.

Kombine periodontal-endodontik lezyonlarda, periodontal problem ve endodontik problem birbirlerinin nedeni veya sonucu olabilir ya da her iki problem birbirlerinden bağımsız iki süreç şeklinde ilerlemiş olabilir. Ancak bakterilerin periodontal dokular aracılığı ile endodontik dokulara ilerlemiş olma durumu hala tartışma konusudur (**Czarnecki RT, Schilder H. 1979, Adriaens PA ve ark. 1988**).

Apikal foramen ve periodonsiyum tüm köklerin aksesuar ve ikincil kanalları ile birlikte kök kanalı sistemi, bakteriler ve bakteri metabolitleri ile kontamine edilebilirler. Periodontal lezyonların ana nedeni olan aerobik ve anaerobik bakteriler tarafından oluşturulan mikrobik dental plak, pulpa ekspozürü, periodontitis ve çürük lezyonları, kombine periodontal-endodontik lezyonların gelişiminde büyük öneme sahiptir (**Madison S, Wilcox LR. 1988, Ray HA, Trope M. 1995**).

Kombine periodontal-endodontik lezyonlar bugüne kadar birçok kez sınıflandırılmıştır. Bunlar arasında **Simon JH.** 'un 1972 yılında yaptığı en yaygın kullanılan sınıflama;

1. Primer endodontik lezyon
2. Primer endodontik, sekonder periodontal lezyon
3. Primer periodontal lezyon
4. Primer periodontal, sekonder endodontik lezyon
5. Kombine lezyonlar'dır.

Bir başka sınıflandırma ise **Torabinejad** tarafından 1996 yılında yapılmıştır:

1. Endodontik orijinli
2. Periodontal orijinli
3. Kombine periodontal-endodontik lezyonlar
4. Ayrı endodontik ve periodontal lezyonlar
5. İlişkili olan lezyonlar
6. İlişkisi olmayan lezyonlar'dır.

Periodontal hastalıkların bir başka sınıflandırması (**The World Workshop for Classification of Periodontal Diseases**) 1999'da:

1. Endodontik - periodontal lezyonlar,
2. Periodontal - endodontik lezyonlar,
3. Kombine lezyonlar, başlığı ile yapılmıştır.

Sekonder etkisi ile birincil hastalığa dayanan yeni bir periodontal-endodontik ilişki sınıflandırması ise (**Khalid S, Al Frouzan 2014**);

1. Retrograd periodontal hastalık
 - a. Periodontal ligament yoluyla oluşan endodontik lezyon
 - b. Sekonder periodontal tutulumu olan primer endodontik lezyon
2. Primer periodontal lezyon
3. Sekonder endodontik tutulumu olan primer periodontal lezyon
4. Kombine periodontal-endodontik lezyon
5. İatrojenik periodontal lezyonlar'dır.

1. Retrograd periodontal hastalık: İki alt kategoride incelenir.

a) Periodontal ligament yoluyla oluşan endodontik lezyon: Nekrotik pulpaya ait bir dişte periodontal ligamentler aracılığıyla apikal bir lezyonun alevlenmesidir. Klinik olarak periodontal apse varlığı mevcuttur. Gerçekte bu durum bir sinüs yoluyla pulpal enfeksiyonun periodontal alana yayılmasıdır. Periodontal cebin sond ile muayenesinde dar olduğu görülür. Periodontal tedaviden önce endodontik tedavisi yapılır.

b) Sekonder periodontal tutulumu olan primer endodontik lezyon: Daha geniş bir periodontal cep mevcuttur. Enfekte olmuş kök kanal sisteminden kaynaklanır. Uzun vadede plak birikimi ve diş taşı oluşumu sonucunda periodontal hastalık meydana gelir. Endodontik tedavi yapılarak birincil etken ortadan kaldırılır.

2. Primer periodontal lezyon: Periodontal hastalık yavaş yavaş kök yüzeyi boyunca kron apeksine doğru yayılır. Pulpa vital kalabilir ancak pulpada çeşitli dejeneratif değişiklikler meydana gelir. Bu durumda sadece periodontal tedavi yapılır.

3. Sekonder endodontik tutulumu olan primer periodontal lezyon: Periodontal hastalığın ilerlemesi ile periodontal cep ve yan kanallar yoluyla pulpal tutulum meydana gelir. Bu yolla pulpa enfekte olmuştur. Bu gibi durumlarda hem pulpal hem de periodontal tedavi birlikte yapılır.

4. **Kombine periodontal-endodontik lezyon:** Enfekte kök kanal sistemi ve pulpanın beraberinde periodontal hastalığın olmasıdır. Tedavisinde birincil etken saptanmalıdır, ancak bu her zaman mümkün olmamaktadır. Bu sebeple hem periodontal dokuların hem de pulpanın tedavisi eşzamanlı yapılmalıdır.
5. **İatrojenik periodontal lezyonlar:** Kanal perforasyonları, koronal sızıntı, dental travmalar, diş hekimliğinde kullanılan kimyasallar ve vertikal kök kırıkları sebebiyle periodontal dokuların etkilenmesi sonucu oluşan lezyonlardır.

4.5. Periodontal Hastalıklarda Kullanılan Görüntüleme Teknikleri

Radyografiler, periodontal hastalıkların değerlendirilmesinde anamnez ve klinik muayene bulguları ile birlikte tamamlayıcı rol oynarlar. Genel anlamda radyografiler; var olan alveolar kemik yoğunluğunu, kretlerin durumunu, furkasyon alanlarındaki kemik yıkımını, periodontal aralığın genişliğini, periodontal hastalığa neden olan ya da şiddetlendiren lokal etkenleri, diş taşlarını, kök morfolojisini, uyumsuz restorasyonları, kron-kök oranını, önemli anatomik bölgeleri, periodontal deformite ile ilişkili olan maksiller sinüs pozisyonunu, eksik, süpernumere veya gömülü dişleri, çeşitli patolojileri, diş çürüklerini, periapikal lezyonları, kök rezorpsiyonlarını değerlendirmede fayda sağladığı bilinmektedir. Bunun dışında periodontal hastalık süreci boyunca alveolar kemik ile ilgili de kalıcı kayıtlar elde edilmesini sağlamaktadır (**White SC, Pharoah MJ. 2009**). Çoğunlukla alveolar kemik kretinin lokalizasyonunun belirlenmesinde intraoral radyografiler kullanılmaktadır. Alveolar kretin konumu çoğunlukla mine-sement birleşimi ile olan ilişkisine göre tanımlanır. Erken yaştaki bireylerde, proksimal alandaki alveolar kemik kreti 2 mm'den az bir mesafede konumlanmıştır (**Kallestal C, Matsson L. 1989**). Alveolar kretin normal konumu için kullanılan kriterler ve epidemiyolojik çalışmalarda mine-sement birleşimi ve kret tepesi arası mesafenin 1 ile 3 mm arasında değiştiği belirtilmiştir. Yapılan araştırmalar ile, x-ışını yönlendirilmesindeki farklılıkların, anatomik yapıların iki boyutlu ilişkilerinde değişikliklere yol açtığı tespit edilmiştir. X-ışını, dişe ve buna paralel yerleştirilen filme dik olarak yönlendirildiğinde, mine-sement birleşimi ve alveolar kemik kreti arasında bulunan radyografik uzaklık ve gerçek anatomik uzaklık arasındaki ilişkinin en iyi şekilde

elde edilebileceği bildirilmiştir (**White SC, Pharoah MJ. 2009, s.283-294, Kallestal C, Mattson L. 1989, s.300, White SC, Pharoah MJ. 2009, s.78-99**).

4.5.1. Konvansiyonel Görüntüleme Teknikleri

Periodontal hastalıkların tanısında en çok kullanılan yöntemlerden biri konvansiyonel radyografilerdir. Bunun sebepleri ise kullanımının kolay olması, yüksek rezolüsyonlu ve düşük maliyetli olmasıdır (**Bağış N. ve ark. 2015**). Fakat bu yöntemler tanı amacı ile ne kadar önemli bilgiler verse de bazı durumlar için çeşitli sınırlamaları bulunmaktadır (**Mol A. 2000**). Bu sınırlamalardan biri üç boyutlu yapıları iki boyutlu olarak göstermeleridir. İki boyutlu radyografiler ise üç boyutlu periodontal defektleri tanımlamakta güçlük yaratır (**Bağış N. ve ark. 2015**). Diğer önemli dezavantajları ise diş ve anatomik dokularda oluşan süperpozisyonlar nedeni ile bulunmakta olan morfolojik veya patolojik oluşumların gizlenmesidir (**Mol A. 2000**). İki boyutlu radyografilerden periodontal hastalıkların tanısında güvenli bilgiler elde edilebilmesi için, interproksimal kontaklarda minimal süperpozisyon, distorsiyonun minimal olması, kemik kretinin ve mine-sement bağlantısının net görüntülenebilmesi gibi kriterlerin tümünün bulunması gereklidir (**Darby IB. ve ark. 2005**).

4.5.2. İntraoral Radyografi Teknikleri

İntraoral radyografiler ulaşılması ve uygulaması kolay ve maliyeti düşük tekniklerdir. İntraoral radyografiler ile hastaya ulaşan radyasyon dozu gerekli kurallar dahilinde oldukça düşüktür (**Erdem MS. 2008**). Hasta dozunu azaltmanın en etkili yolu hızlı imaj reseptörü ve x-ışını demetini kısıtlayan kolimatörler kullanmaktır (**Mol A. 2010**).

İntraoral radyografiler periodontolojide perioalveolar kemik seviyesinin lokalize edilmesinde kullanılırlar (**Kolsuz ME. 2013**). Alveolar kemik kretinin lokalizasyonu hakkında en doğru bilgi veren teknik, x-ışını reseptörünün dişe paralel yerleştirildiği, santral ışının ise dişe ve reseptöre dik gönderildiği paralel tekniktir (**Mol A. 2010**).

4.5.2.1. Paralel Teknik

İntraoral periapikal radyografiler elde edilirken kullanılan aç-ortay tekniği bazı dezavantajlara sahiptir. Bunlar içinde kısa kon kullanılması bu tekniğin en büyük dezavantajını oluşturur. Bunun dışında aç-ortay tekniğinde x-ışınları paralel gönderilmediğinden, ışınların bir kısmı dişler üzerinden eğik olarak geçmekte ve distorsiyonlara sebep olmaktadır (**Çağıl H. 2009**). Bundan dolayı paralel teknik aç-ortay tekniğine göre daha avantajlı bir konuma sahiptir. X-ışınlarının keşfedilmesinden yaklaşık olarak bir sene sonra radyografiler, ilk olarak Morton tarafından periodontal hastalıkların teşhisi ve tanısı için kullanılmaya başlanmıştır. Distorsiyonu en aza indirmek için, iki farklı periapikal radyografi tekniği geliştirilmiştir. Bunlar; aç-ortay tekniği ile paralel tekniktir (**Kolsuz ME. 2013**). Uzun kon veya Fitzgerald tekniği isimleri ile de anılan paralel teknik, bilinen en eski radyografik tekniktir. İlk olarak C. Edmund Kells tarafından 1896 yılında, ışın kaynağının, filme ve objeye dik yönlendirilmesi gerektiği ortaya konulmuştur. Bundan sonra her iki teknik Dr. Weston A. Price (1904) tarafından tanımlanmıştır. Dr. Gordon Fitzgerald (1940) “McCormack uzun mesafe tekniğini” kullanmak için röntgen cihazına uzun bir kon dizayn ederek paralel tekniğin intraoral işlemler esnasında pratik kullanımını geliştirmiş ve bu tekniği “Uzun kon tekniği” olarak adlandırmıştır (**White SC. ve Pharoah MJ. 2009, s.283-294**). Bu teknikte film ile obje birbirine paralel yerleştirilir ve santral ışın birbirine paralel olan obje ve filme dik olarak yönlendirilir. Diş ve filmin paralelliğini sağlamak için ise film tutucular kullanılır. Paralel teknikte uzun bir fokal spot-obje mesafesi gerekmektedir. Bunu sağlamak için de uzun konlardan yararlanılır (**Bayırlı G. 1985; Goaz PW. 1994; White SC. ve Pharoah MJ. 2009, s.283-294**). Konu yönlendirecek olan film tutucuların bir ucuna film konulur, diğer ucunda bulunan halka tüpün konuna yerleştirilir. Bu şekilde obje ve film birbirine paralel hale getirilir. Bu sayede santral ışının film düzlemi ve dişin aksiyal eksenine dik gönderilmesi sağlanır.

Film ağıza yerleştirildikten sonra radyografi işlemi bitene kadar film tutucunun pozisyonu sabit tutulur. Bu şekilde görüntü distorsiyonu minimale düşürülür. Pratik uygulamada diş ile film arasına küçük bir pamuk tampon yerleştirilerek de diş ve filmin paralelliği sağlanabilir. Paralel teknikte kullanılan ana prensipler şunlardır:

- Objeye ve film birbirine paralel olmalı

- Fokal spot-obje arası mesafe uzun olmalı
- Objeye ve film mesafesi mümkün olduğu kadar kısa olmalı
- Merkezi ışın objeye ve filme dik olarak yönlendirilmeli
- Fokal spot küçük olmalı

Bu prensipler dahilinde, magnifikasyon, süperpozisyon ve distorsiyonlar minime indirilir. Diş ve filmin birbirine paralel olması için film ve diş arası mesafe arttırıldığında radyografik görüntüde büyüme meydana gelecektir. Bunu önlemek için uzun kon kullanılarak, fokal spot-obje mesafesi artırılır. En sık kullanılan kon uzunluğu 40-50 cm'dir (**Bayırlı G. 1985; Harorlı A. 2006**). Paralel teknikte ana prensipler uygulandığında diş gerçek boyutuna çok yakın büyüklükte görüntülenir. Paralel teknikte filmin objeye ile olan paralellliğini korumak adına birbirlerinden uzaklaştırılması gerekebilir. Bu durumda meydana gelecek olumsuzları engellemek adına fokal spot-obje mesafesi artırılır. Fokal spot-obje mesafesinin artırılması distorsiyonun ve magnifikasyonun minimuma inmesini sağlar ve bu mesafe ne kadar fazla olursa, radyografik görüntü o kadar gerçeğe uygun olacaktır (**White SC. ve Pharoah MJ. 2009; Harorlı A. 2006**).

Misch KA. ve arkadaşları (2006) tarafından yapılan bir çalışmada kuru kafatasından elde edilen, premolar ve molar dişler bölgesinde %20 oranında kemik yıkımı olan mandibula seçilmiştir. İncelenen her diş için periapikal radyografiler ve DVT görüntüleri elde edilmiştir. Alveolar kemik defektleri mezial-distal-bukkal-palatinal olmak üzere 4 yüzeyde değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda DVT'nin paralel teknik kullanılarak alınan intraoral radyografilere göre kemik defektlerinin tespiti ve değerlendirilmesinde daha avantajlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bois du AH. ve ark. (2012) yaptıkları literatür taramalarında DVT'nin periodontal kemik defektlerinin değerlendirilmesinde uygulanma koşullarının kısıtlı olduğunu ve periodontal defektler dışında kalan alanların görüntülenmesini de sağlayarak hastanın daha fazla radyasyona maruz kaldığını bildirmişlerdir. Bu sebeple DVT'nin rutin kullanımının uygun olmadığını ve bu durumlarda intraoral ve panoramik radyografilerden yararlanmak gerektiğini vurgulamışlardır.

Qiao J. ve ark. (2013) kronik periodontitis tanısı konulmuş 15 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada furkasyon tutulumu bulunan maksillar molar dişlerde kemik

yıkımını DVT, periapikal radyografi ve intraoperatif olarak ölçümleyerek karşılaştırmışlardır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda DVT'nin furkasyon lezyonlarının tespitinde ve değerlendirmesinde, intraoral radyografilere göre intraoperatif ölçümlere daha yakın olduğunu bulgulamışlardır.

4.5.2.2. Bitewing Tekniği

Periodontal hastalık tanısında kullanılan diğer bir teknik bitewing (ısırtma) tekniğidir (**Kolsuz ME. 2013**). Isırtma radyografisi (bitewing) tekniği, alveolar kemik kreti yüksekliğini gerçeğe yakın doğruluk ile değerlendirmek için kullanılabilen bir radyografik tekniktir (**Mol A. 2013**). Bu teknikle belirli periyotlarla alınan filmlerin hastalığın ya da iyileşmenin tanımlanabilmesi için film tutucular ile standardizasyonunu sağlamak önemli bir noktadır. Bu film tekniği dişlerde periapikal bölgeler hakkında bilgi vermesi de, alveolar kemik kretinin seviyesinin belirlenmesinde oldukça faydalıdır (**Jeffcoat MK. ve ark. 1995**). Alveolar kemik yıkımının kökün orta üçlüsünü aştığı durumlarda filmi vertikal olarak yerleştirerek alınan “vertikal bitewing”, ileri düzeyde kemik kayıplarının saptanmasını sağlar. Fakat bu durum “horizontal bitewing” tekniği ile kıyaslandığında, filmin vertikal pozisyonda yerleştirilmesi ile elde edilen görüntünün alanı daralmakta ve dolayısıyla posterior bölgenin büyük kısmının görüntülenebilmesi için birden fazla film alınması gerekmektedir (**Şener E. ve Baksı BG. 2013**).

Kronik periodontitis tanısı konulmuş 38 hastada furkasyon lezyonlarının DVT görüntüleri, bite-wing tekniği ile alınmış intraoral radyograflar ve klinik sondalama muayenesi ile değerlendirildiği bir çalışmada DVT'nin yapılan furkasyon değerlendirmelerinde diğer yöntemlere göre daha değerli bilgiler ortaya koyduğu bulgulanmıştır (**Zhang W, Foss K. ve ark. 2018**).

Eickholz P. ve Hausmann E.'nin (1997) ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası bitewing tekniği kullanılarak alınan radyograflar ile furkasyon defektlerinin iyileşmesini inceledikleri çalışmada, alınan 35 radyografiden sadece 18'inin iyileşmenin değerlendirmesinde uygun olduğu ve bitewing tekniği kullanılırken standardizasyonun oldukça önemli olduğu tespit edilmiştir.

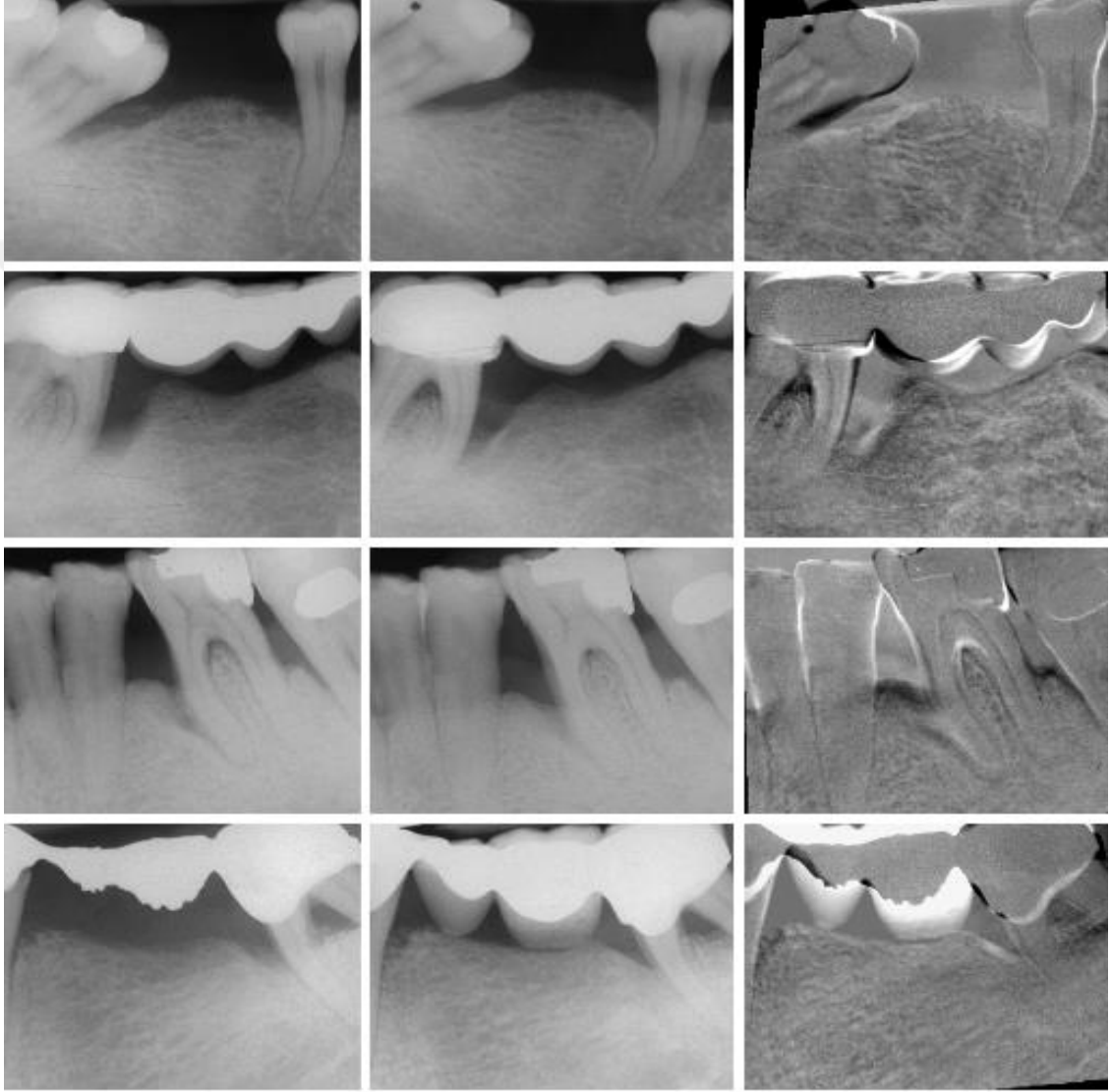
4.5.3. Dijital Çıkarma/Fark Radyografisi (Digital Subtraction Radiography)

Dijital çıkarma radyografisi eksiklikleri gidererek tanısal güvenilirliği arttırmak için geliştirilmiş bir dijital görüntüleme tekniğidir. İlk kez 1920 yıllarında B.G. Zeides des Plantes tarafından tanıtılmıştır. Fakat diş hekimliğindeki kullanımı 1980'li yıllara dayanmaktadır (**Vannier MW. 1996**). Bu yöntemde esas olan arka planda kalan tüm karmaşıklığın çözülmesi ve dolayısıyla görüntünün iyileştirilmesidir. İlk zamanlarda bu teknik rutin kontrole gelen hastalarda alınan radyografilerin karşılaştırılması için kullanılmıştır. Bir dental tedavinin öncesinde ve sonrasında benzer geometri ile elde edilen iki film birbirinden çıkartılarak konvansiyonel radyografilerde gözlemlenen yapısal kirliliği (iki radyografide ortak bulunan anatomik yapılar) ortadan kaldırılır. Dolayısıyla görüntüler arasında bulunan farkların tespitinde oldukça hassastır (**Christgau M. ve ark. 1998**). Dijital çıkarma radyografisi belli bir süreç boyunca gözlemlenmek istenen radyografik yapıda oluşmuş farklılıkların tespit edilebilirliğini artıran ve görüntü kirliliğini elimine eden bir tekniktir. Yapılan çalışmalar ile kemik miktarı ve yoğunluğundaki değişiklikleri belirlemedeki etkinliği kanıtlanmıştır (**Christgau M. 1995**).

Dijital çıkarma radyografi tekniği ile aynı bölgeden farklı zamanlarda alınan iki radyografi her ikisinde var olan aynı bilgileri ortadan kaldırarak, iki radyografi arasındaki farkı ortaya çıkartır. Bu şekilde görüntü kirliliği azaltılarak, gözün sadece farklılıklara odaklanmasını sağlar. Böylece tanısal bilgi içeren farklılıkların görülmesini kolaylaştırır. Alınan rutin kontrol radyografilerde değişmeyen tüm anatomik yapılar görüntüde gri bir zemin olarak görülür. Böylece kemik kaybı olan bölgeler filmde grinin koyu tonlarında izlenirken (radyolüsent), kazanç bölgeleri ise gri zeminde açık renk olarak gözlenir (**Erdem MS. 2008**).

Göğüş S.'nin (2005) yaptığı çalışmada yaşları 15 ile 54 arası değişen 15 hastadan periodontal tedavi öncesi ve sonrası periapikal radyografiler elde edilmiştir. Kontrol radyografileri periodontal cerrahi sonrasında 3 ve 6 aylık süre içerisinde alınmıştır. Böylece bu grupta 15 başlangıç, 15 kontrol olmak üzere toplam 30 radyografi elde edilmiştir. Yeni bir bilgisayar yazılımı kullanılarak birinci ve ikinci dijital görüntülerin geometrik rekonstrüksiyonu ve kontrast düzeltmeleri yapılmıştır. Görüntülerin bilgisayar ortamında eşleştirilmesi ile fark görüntüleri elde edilmiş ve

farklılık gösteren bölgelerin sayısal analizleri yapılmıştır. Yapılan analizlerin sonuçları yeni geliştirilen bilgisayar yazılımının klinik uygulamalarda elde edilen radyografilerin fark görüntülerinin etkin bir şekilde oluşturabildiğini göstermiştir (Resim 1).



Resim 1: Periodontal cerrahi öncesi ve sonrası elde edilen radyografiler ve fark görüntüleri (Göğüş S. 2005).

Dijital çıkarma radyografileri uygulamalarında standardizasyon oldukça önemlidir. Standardizasyonun sağlanabilmesi amacıyla film tutucular kullanılır. Standardizasyonun sağlanamaması görüntü kirliliğine ve artefaktlara sebep olarak

değişen yapıların saptanmasını güçleştirir (**Benn DK. 1990**). Dijital çıkarma radyografisi tüm bu iyi özelliklere rağmen rutin kullanıma girmemiştir. Bunun nedeni de standardizasyonun sağlanmasının zor olmasıdır (**Jeffcoat MK. ve Reddy MS. 1992**).

4.5.4. Dijital Radyograflar

Dijital radyograflar, konvansiyonel tekniklerden farklı olarak x-ışınlarına duyarlı sensörlerin kullanıldığı ve oluşan görüntünün bilgisayar ortamına aktarıldığı bir radyografik tekniktir (**Harorlı A. ve ark. 2006**). İlk klinik dijital radyografi uygulamaları 1980'li yılların başlarında kullanılmaya başlanmıştır (**Lança L. ve ark. 2013, Körner M. ve ark. 2007**). Fosfor plaklar üzerine kaydedilen görüntülerin dijitalizasyonu prensibine dayandığından depo fosfor radyografi sistemi olarak da adlandırılmaktadır (**Kotter E, Langer M. 2002**). Fosfor plaklar üzerinde oluşan latent imaj analog sistemlerdeki banyo işleminin karşılığı olan okuyucu sistemlerle taranıp dijitalize edilmektedir.

Konvansiyonel röntgen incelemelerinde görüntü kalitesi uygun film, ranforsatör, kaset, banyo faktörlerine bağlı iken dijital röntgen sistemlerde başta dedektör (sensör) sistem özellikleri olmak üzere birçok parametreden etkilenmektedir. Bu parametreler; dedektör sistemlerinin teknik özellikleri, görüntüleme matriksi genişliği, piksel sayısı, boyutu, elektronik gürültü (optik dansitede izlenen istenmeyen oynamalar) oranı, Nyquist limiti (gizli bir sinyal ile temsil edilebilen en yüksek frekanslı sürekli sinyal), dolgu faktörü, dedektörlerin gürültü oranı, bilgisayar monitorünün çözünürlüğü gibi birçok değişkenden oluşmaktadır (**Körner M. ve ark. 2007, Dance DR. 2008**). Dijital röntgen sistemlerinde detektörlerin matriks boyutu arttıkça veri toplama ve görüntü iletim hızı azalır. Uzaysal çözünürlük, sistemin milimetredeki algılayabildiği çizgi çifti sayısı ile ifade edilmekte olup dijital sistemlerde detektörlerin piksel boyutu azaldıkça, yani pikseller küçüldükçe uzaysal çözünürlük artmaktadır. Buna karşın küçük piksel yüzeyinde algılanan foton sayısı azalacağından sinyal gürültü (noise) oranı (SNR) azalır. SNR kontrast çözünürlüğünde etkili bir faktördür. Konvansiyonel sistemlerde gürültünün ana kaynağı film iken dijital sistemlerde elektronik gürültü ve dijitalizasyon gürültüsüdür (**Körner M. ve ark. 2007, Williams MB. ve ark. 2007**).

Dijital röntgen incelemeleri; film ihtiyacını ortadan kaldırması, film tekrarlanmalarının önüne geçmesi, karanlık oda, banyo ve kimyasallara gereksinim göstermemesi, daha düşük dozlarda görüntü elde edilebilirliği nedenleri ile avantajlı bir uygulamadır. İş akışını hızlandırır, personel gereksinimini azaltır. Arşivleme kolaylığı, elektronik ortam üzerinden görüntülerin transferine olanak sağlar. Dijital röntgende, görüntünün dinamik genişliği konvansiyonel görüntülerden fazladır. Ancak dijital röntgen sistemlerinde kurulum maliyeti yüksektir. Piksel boyutu, sayısı ve örnekleme oranı bakımından geliştirmeler devam etmekle birlikte dijital röntgen sistemlerinin konvansiyonel röntgene göre uzaysal çözünürlüğü halen düşüktür **(Oyar O, 2017)**.

Dijital radyografi teknikleri kendi içinde direkt ve indirekt olmak üzere iki sınıfta gruplandırılmıştır **(Göğüş S. ve Güneri P. 2007)**. Direkt dijital sistem sensörleri; Charge Couple Device (CCD), Charge Injection Device (CID) ve Complementary Metaloxide Semiconductor (CMOS), indirekt dijital sistem sensörleri ise fosfor plaklardır (PSP) **(Şener E. ve Baksı BG. 2013)**.

4.5.4.1. CCD (Charged Couple Device)

CCD, ilk olarak 1987 yılında Dr. Frances Mouyens tarafından geliştirilmiş ve diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır **(Mısırlı M. ve Orhan K. 2016)**. CCD sensörler silikon bir çip, ışığa ve x-ışınına duyarlı yarı geçirgen bir tabakadan oluşan bir detektörden oluşmaktadır. X-ışınları silikon çipe çarptığında, silikon atomları arasındaki kovalent bağlar elektron boşlukları oluşturacak şekilde kırılır. Çip tarafından alınan x-ışını miktarı ne kadar fazla ise oluşan elektron boşluk çifti sayısı da o kadar fazla olur.

Elektronlar yük paketçikleri cihazdaki en pozitif potansiyele doğru yönelir. Her elektron paketçigi bir piksele denktir. İmajın okunması için her bir sıra piksel yükü sırasıyla transfer edilmelidir. Piksel yükü transferi sonlandığında amplifikatöre transfer gerçekleşir ve bilgisayara bağlı bulunan analog, dijital çeviriciye voltaj olarak geçirilir. Her bir piksel ile dijital çeviriciye geçirilen voltajlar örneklenir ve her biri bir gri seviyeyi temsil edecek şekilde sayısal değer kazanır **(White SC. ve Pharoah MJ. 2014)**. Silikon devre, ağız sıvılarından korunması için koruyucu

plastik bir kılıf ile çevrilmiştir. CCD sensörlerinin çoğu kablolu sistemlerdir. Veri aktarımının kablosuz hale getirilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmıştır fakat sensöre eklenen yeni parçalar boyutta büyümeye sebep olmuştur.

CCD sensörünün en büyük dezavantajı, kalın olması ve bir kabloya sahip olmasıdır. Dolayısıyla ağıza yerleştirilmesi zordur ve hasta açısından oldukça rahatsız edicidir. Ağıza yerleştirilme esnasında kablo kolaylıkla zarar görebilir. Bunun dışında CCD sensör kullanımı oldukça zaman alan bir işlemdir. Sensör kullanılmadan önce kablonun bir kısmı ile beraber plastik bir kılıf ile kaplanır. Bu kontaminasyonu ve sensörün ağız içi sıvılardan etkilenmesini engeller (**Kolsuz ME. 2013**).

4.5.4.2. CID (Charge Injection Device)

CID kameralar 1970'li yıllarda keşfedilmiştir. CCD sensörlerden farklı olarak silikonun ışığa duyarlı özelliklerini değil basit bir X-Y adresli dedektif kapasitör elemanları dizisi oluşturarak iş görür. CID yapı olarak CCD gibi silikon bazlı bir görüntüleme reseptörüdür. Ancak CCD'den farklıdır. Görüntülerin işlenmesi için bilgisayara gerek duymaz. CID her pikseli, satır ve sütun elektrotlarının elektrik indekslenmesi yoluyla tanımlamaktadır. Görüntü okunuşu sırasında oluşturulan şarj piksel dışına aktarılır ve transfer yapılmaz. Bunun yerine, oluşturulan sinyal, yer değiştirme akımı ile, şarj paketleri seçilen piksellerdeki kondansatörler arasında kaydırılarak okunur. Akımı arttırılarak voltaja dönüştürülür ve kompozit video sinyali dış dünyaya gönderilir. Sinyal düzeyi belirlendikten sonra, şarj, piksel içinde bozulmadan kalır, her bir pikseldeki satır ve sütun elektrotları, anlık olarak tabana bırakmak veya yükü alt tabakaya "enjekte" etmek üzere değiştirilir. Bu çalışma prensibi CID sistemini diğer tekniklerinden farklı kılar ve çeşitli teknik avantajlar sağlar. Örneğin, CID kameraların tahribatsız okuma özelliği, statik sahnelerin düşük ışık görüntüsüne yüksek derecede pozlama kontrolü getirilmesini sağlar. Yük enjeksiyonunu askıya alarak, kullanıcı "çoklu çerçeve entegrasyonu" başlatır ve optimum pozlama gelişene kadar görüntüyü izleyebilir (https://www.cis.rit.edu/research/CID/a_cid_is.htm - 04/04/2020).

4.5.4.3. CMOS (Complementary Metaloxide Semiconductor)

CMOS, günlük yaşamda kullandığımız video kameralara benzemektedir. Bu yarı iletken dedektörler CCD'ye benzer şekilde silikon bazlı olmakla beraber, teknik olarak piksel şarjlarının, okunma yolu CCD'den daha farklıdır. Sensörde bulunan her bir piksel, komşu piksele direkt transistör ile bağlanmıştır. CCD'deki prensip gibi, x-ışını ve oluşturulan elektron boşlukları doğru orantılıdır. Elektron boşlukları ile oluşan şarj paketleri küçük voltajlar olarak transistöre transfer edilir. Her bir transistördeki voltaj ayrı ayrı algılanır, okunur ve aynı CCD'de olduğu gibi bir gri renk tonuna karşılık gelir. CMOS'lar video kamera dedektörü olarak kullanılır ve maliyeti daha düşüktür (Mısırlı M. ve Orhan K. 2016; White SC. ve Pharoah MJ. 2014).

4.5.4.4. Fosfor Plak Sistemi (PSP)

Fotostimüle edici fosfor plaklar x-ışınlarının enerjisini absorbe eder ve saklar. Sonrasında bu enerjiyi fosforesans şeklinde başka bir dalga boyundaki ışığın stimülasyonu ile serbest bırakır. Cismin absorbe ettiği x-ışını miktarı ne kadar fazla ise fosforesans ışık salınım miktarı da o kadar fazla olur. Fosfor plakların içeriğinde bulunan materyal europium içerikli baryum florhalid'dir (Mısırlı M. ve Orhan K. 2016; White SC. ve Pharoah MJ. 2014). Baryum, iyod, klorin, bromür gibi metaller ile etkileşime girdiğinde kristal bir örgü oluşturur. Europium ilavesi ise bu örgüde bir boşluk meydana getirir. Europium, x-ışını ile ışımlandığında elektronlar enerji absorbe ederler ve yerlerinden uzaklaşarak florhalid örgüsündeki halojen boşluklara göç ederler ve yarı kararlı hale geçerek o bölgede kalırlar (White SC. ve Pharoah MJ. 2014). Yarı kararlı hale dönüşen elektronların sayısı x-ışını miktarıyla orantılı olarak artar ve bu bir latent imaj oluşmasını sağlar. Baryum florhalid elektronları 600 nm kırmızı ışık ile uyarıldığında serbest bırakır ve serbest kalan elektronlar europium'a geri dönüş yaparlar. Bu dönüş sırasında 300-500 nm yeşil spektrumdan salınan enerji foto multiplier çoğaltıcı tüp ile yakalanır, ışığı elektrik enerjisine dönüştürür. Oluşturulan voltaj latent imajdan gelen ışıktaki değişimlere göre oluşur. Voltaj sinyali bir analog-dijital çevirici ile dijitalize edilerek görüntü

halinde gösterilir (**Mısırlı M. ve Orhan K. 2016, White SC. ve Pharoah MJ. 2014**). PSP sensörleri kablolu sensörlerdir. Dental filmlere benzerler. Geleneksel filmlere benzer şekilde boyut olarak 0, 1, 2, 3, ve ekstraoral boyutlarda üretilen bu sensörler aynı zamanda esnek bir yapıya sahiptir. Fakat görüntünün elde edilebilmesi için sensörün özel bir tarayıcıdan geçirilmesi gerekir. Görüntünün ekranda oluşması işlemleri geleneksel radyografilere benzediğinden diğer kablolu sensörlere göre daha uzun zamana ihtiyaç vardır (**Arslantunalı TD. ve Özyöney G. 2003**).

4.5.5. Ekstraoral Radyografi Teknikleri

4.5.5.1. Panoramik Radyografi

Panoramik radyografi; maksilla ve mandibulanın, buna komşu anatomik yapıların tek bir görüntüsünün minimal düzeyde geometrik distorsiyon ve süperpozisyon ile görüntülenmesini sağlayan tekniktir (**Farman AG. 2007**).

Hasta pozisyonlandırması panoramik radyografide oldukça önemli olup, doğru konumlama yapılması tanı kalitesi yüksek radyografiler elde edilmesini sağlar. Baş boyun bölgesinde artefakta neden olabilecek kolye, küpe, protez gibi nesneler çıkarılır. Hasta pozisyonlandırılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, dişlerin ve diş arklarının odak ark bölgesi içerisinde yer almasıdır. Antero-posterior olarak konumu ayarlayabilmek için, sagittal düzlem yere dik olacak şekilde ve cihazın tam ortasında duran hastanın, cihazda bulunan ısırma çubuğundaki çentiğin tam üzerinden ısırması gerekir. Bu sayede anterior dişlerin birbiri üzerine süperpozisyonu engellenmiş olur. Sert damağın maksillar diş köklerine süperpoze olmasını engellemek için ise hastanın Frankfurt horizontal düzleminin yere paralel olması gerekmektedir. Çenelerin uygun pozisyonlandırılması için kulağın tragusu ile gözün dış kantusundan geçen hattın yere paralel olmasına dikkat edilir. Hastanın başı sabitlenir. Hasta, cihazın yanlarından tutup, ayaklarını bir adım ileride birleştirdiğinde vertebra ların anterior bölgeye süperpozisyonunu engellenmiş olur. Işınlamadan önce ise hastanın dilini damağına yapıştırması ve dudaklarını kapatması istenir. Böylece dil ve damak arasında kalan hava boşluğu engellenerek, oluşacak olan radyolüsent görüntüsünün maksillar diş köklerine süperpozisyonu engellenir. Işınlama öncesi hareket artefaktı oluşmaması için hastaya hareket etmemesi gerektiği de söylenmelidir (**Harorlı A. 2014**).

Panoramik radyografilerin yüz kemiklerini, dental arkları, dişleri ve komşu anatomik yapıları kapsamlı biçimde göstermesi, full-mouth radyografilere göre daha düşük radyasyon dozu ile görüntü elde edilmesi, hızlı ve kullanışlı olması, uygulamasının intraoral tekniklere göre daha kolay olması, intraoral teknikleri tolere edemeyen ve trismuslu hastalarda kullanılabilmesi, elde edilen görüntülerin hasta tarafından kolay algılanabildiği için hasta eğitimi ve motivasyonunda kullanıma uygun olması gibi avantajları yanısıra periodontal hastalıkların tanısında kullanımı kısıtlıdır. Anatomik yapıların en net şekilde görüntülenebilmesi için olan üç boyutlu fokal açıklığın, hastanın yapısına göre her cihazda ayarlanamaması, horizontal ve vertikal distorsiyonların eşit olmaması gibi sebepler ile alveolar kemik seviyesi ölçümlerinin güvenilirliği oldukça düşüktür. Dolayısıyla panoramik radyografiler alveolar kemik düzeyi ile ilgili bize kabaca bilgiler vermektedir. Bu sebeple periodontolojide hassas ölçümler için öncelikli tercih edilecek bir görüntüleme tekniği değildir (Mol A. 2010).

Saberi BV. ve ark. (2017) 36'sı kadın, 24'ü erkek olan kronik periodontitis tanısı konulmuş 60 hastanın panoramik radyografi görüntülerinde ve cerrahi işlem sırasında mandibular 1. ve 2. molar dişlerindeki periodontal kemik defektlerini ölçümlemişlerdir. Çalışmaya göre yapılan karşılaştırmalarda, cerrahi işlem esnasında Williams probu kullanılarak yapılan ölçümlerin güvenilir olduğunu fakat panoramik radyografiden elde edilen bilgilerin dikkatli kullanılması gerektiğini ve panoramik radyografinin kemik defektlerinin derinliğinin belirlenmesindeki yeteneğinin kısıtlı olduğunu bulgulamışlardır.

Streletz E. ve ark. (1989) 617 adet diş yüzeyinde kemik içi defektlerin derinliğini flep ameliyatı sırasında, alınan panoramik radyografilerde ve full-mouth intraoral radyografilerde ölçümlemişlerdir. Yapılan ölçümlerin karşılaştırılmasında, intraoral ölçümler ile panoramik görüntüler üzerinde yapılan ölçümler arasında önemli bir fark görülmemiştir. Fakat panoramik radyografilerde kemik yıkımları açıkça görülemediği için ek görüntülerin alınması gerektiğini bulgulamışlardır.

4.5.6. Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri

Periodontolojide, tanıda kullanılan intraoral veya ekstraoral iki boyutlu görüntüleme sistemleri; anatomik yapıların süperpozisyonu sebebiyle incelenecek bölgedeki detayların saptanamamasına sebep olmaktadır. Bu durum alveolar kemik düzeyinin doğru bir şekilde saptanmasını engellemekte ve tanı konulmasını zorlaştırmaktadır. Özellikle vertikal kemik defekti varlığı bu konuda problem oluşturmaktadır (**Şener E. ve Baksı BG. 2013**). **Pepelassi ve ark. (1997)** yaptıkları çalışmada, periapikal radyografilerde erken dönem vertikal defektlerin sadece %4'ünün saptanabildiğini, panoramik radyografilerde ise bu oranın %1 olduğunu saptamışlardır. Bu sebeple üç boyutlu görüntüleme teknikleri kullanılarak ayrıntılı bilgi edinilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir (**Şener E. ve Baksı BG. 2013**).

4.5.6.1. Bilgisayarlı Tomografi

Konvansiyonel radyografik görüntüleme teknikleri, üç boyutlu bir yapının iki boyutlu görüntüsünün elde edilmesini sağlamaktadır. Bu radyografik yöntemlerde yoğunluğu yüksek olan doku ve lezyonlar, yoğunluğu düşük olanların saptanamamasına neden olur. Bunun dışında lezyonların gerçek boyutlarını ve çevresinde bulunan çeşitli dokular ile ilişkilerini göstermede yarılgılara neden olabilmektedir. Özellikle baş boyun bölgesinde bulunan lezyonların yakınında bulunan anatomik oluşumlarla olan ilişkileri ve sınırları süperpozisyonlar nedeniyle doğru bir şekilde belirlenememektedir. Bahsedilen bu olumsuzlukların önüne geçebilmek adına çeşitli üç boyutlu görüntüleme teknikleri geliştirilmiştir. Bu teknikler içinde en önemlisi ise Bilgisayarlı Tomografidir (BT) (**White SC, Pharaoh MJ. 2009**). En basit formda bir BT tarayıcısı iyi kolime edilmiş, yelpaze şeklinde x-ışını üreten tüp ve hastadan geçen fotonların sayısını ölçen sintilasyon dedektörleri ve iyonizasyon bölmelerinden oluşur (**Frederiksen NL, White SC ve ark. 2009**). BT'lerin 3. nesil ve 4. nesil üretilenleri arasında bazı farklılıklar mevcuttur. 3. nesil BT'lerde x-ışını tüpü ve sensörler çekim esnasında hasta etrafında beraber hareket ederek dönerken, 4. nesil cihazlarda x-ışını tüpü, tamamen sabit olan sensörlerin etrafında tek başına dönmektedir.

Hasta tabla üzerinde sabit pozisyonda yatarak ince bir demet halinde x-ışını gönderilir. Masa istenilen miktarda ilerletilir ve tekrar x-ışını gönderilerek kesitler oluşturulur. **(MacDonald-Jankowski DS. 2006)**. Baş ve boyun bölgesindeki BT incelemeleri ile enflamatuvar ve kistik lezyonlar ile benign ve malign tümörlerin değerlendirilmesi sağlanır **(Weber W, Henkes H. ve ark. 2001)**. Ayrıca maksillofasiyal, rekonstrüktif ve ortognatik cerrahi öncesi planlamalarda, travma durumlarında, dental implant uygulamalarında ve TME hastalıklarında da kullanılmaktadır **(Altuğ HA, Ozkan A. 2011)**. BT'nin konvansiyonel görüntüleme yöntemleri ile kıyaslandığında bir çok avantajı olduğu görülmektedir. Bu avantajlar; incelenmek istenen yapının çevresindeki dokuların superpozisyonu olmaksızın görüntülenmesine izin vermesi, farklı fiziksel densitelere sahip iki dokunun birbirinden daha kolay ayrılabilmesini sağlayan yüksek kontrast rezolüsyonu, aksiyel, koronal ve sagittal planda düzlemlerde görüntülenmesine izin vermesi, distorsiyon ve magnifikasyonun olmaması, kist veya tümör varlığında densite ölçümleri ile bu lezyonların katı mı yoksa sıvı içerikli mi olduğunun saptanmasına izin vermesi gibi avantajlardır **(Frederiksen NL, White SC. ve ark. 2009, Altuğ HA, Ozkan A. 2011)**. BT'nin dezavantajları ise yumuşak doku incelemelerinde kontrast maddeye ihtiyaç duyulması, konvansiyonel yöntemlere kıyasla radyasyon dozunun fazla olması ve metalik objelerin görüntüde saçılma oluşturmaları sebebiyle görüntü kalitesinde bozulmaların yaşanmasıdır **(Altuğ HA, Ozkan A. 2011)**.

4.5.6.2. Dental Volumetrik Tomografi (DVT)

Özellikle 2000'li yıllarda tıbbi teknolojilerdeki gelişmeler ile diş hekimliği pratiğinde kullanılmak üzere daha az yer kaplayan ve daha düşük dozda çalışan BT'ler üretilmeye başlanmıştır. Üretilen bu cihazlarda iki boyutlu sensör ile birlikte konik şekilli x-ışınları kullanılmakta ve ışın ile sensörün basit bir dönüşü ile çene-yüz bölgesine ait hacimsel veriler elde edilebilmektedir. Genel anlamda görüntü kaynağı ve dedektör yapısı diğer tomografi sistemlerinden farklı olan bu yönteme "Dental Volumetrik Tomografi" adı verilmiştir **(Orhan K. 2012)**.

4.5.6.2.1. Dental Volumetrik Tomografide Teknik Esaslar

DVT tekniğinde konik x-ışını demeti kullanılmakta ve BT'deki çoklu rotasyonların aksine görüntülenmek istenen alan etrafında 360°'lik tek bir rotasyon gerçekleştirilmektedir (Aksoy S. 2013; Mac-Donald Jankowski ve ark. 2006). Bu sayede ışınlama süresi azalacağından radyasyon dozu düşmektedir. Hasta etrafında 360° dönen ve x-ışın sensörünün merkezinde bulunan dairesel veya dikdörtgen konik şeklinde x-ışın demetiyle yapılan tarama esnasında, her 1 derece rotasyon için 1 adet olmak üzere, toplamda 360 projeksiyon oluşturulur. Bu şekilde oluşturulan dijital veri, bilgisayar algoritması sayesinde yapılandırılarak aksiyal, sagittal ve koronal kesitler elde edilmektedir. BT'de görüntülerin rekonstrüksiyonu için pahalı ve özel bir bilgisayar sistemine ihtiyaç duyulması aksine, DVT görüntülerinin rekonstrüksiyonu için özel bir bilgisayar gerekli değildir (Araki K. ve ark. 2004). Tarama işlemleri, ayakta, oturarak veya supin pozisyonunda gerçekleştirilebilir. İncelenecek olan alanın boyutuna göre 'Görüntüleme Alanı' (Field of view; FOV) seçilebilmektedir. Bu sayede daha küçük alanlarda tarama yapıldığında çözünürlüğü daha yüksek görüntüler elde edilebilmektedir. Bunun dışında daha küçük alanlarda yapılan çalışmalar ile uygulanan radyasyon dozu da azalmaktadır (Orhan K. 2012). Görüntü oluşturulması sırasında, x-ışını kaynağı ve dedektörler sabit konumdadır ve rotasyon yapan bir açıklık bulunmaktadır. Piramidal veya konik şekilli iyonize radyasyon kaynağı sayesinde x-ışınları ilgili bölgenin ortasından karşı tarafta konumlanmış dedektörlere gönderilir (Scarfe WC. ve Farman AG. 2008). Rotasyon sırasında dedektörler tarafından alınan dijital veriler hacim elde etmek amacı ile bilgisayar tarafından yapılandırılır. Elde edilen dijital verilerin her bir hacim ünitesi voksel olarak adlandırılmaktadır (Hodez C. ve ark. 2011). Farklı açılardan alınan ham görüntülerden yumuşak doku, havayolu, diş ve kemik gibi dokuların iç yapısı hakkında bilgiyi içeren 3 boyutlu görüntüleri elde etmek için bilgisayar algoritmaları kullanılır (Huang JC. ve ark. 2008).

4.5.6.2.2. DVT Artefaktları

4.5.6.2.2.1. Hasta ile ilgili artefaktlar

Çekim sırasında hastanın pozisyonlandırılması sırasında hareket etmesi çeşitli verilerin kaybolmasına neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için hastanın başının stabilizasyonunu sağlamak gerekmektedir. Ayrıca bu olumsuz durum ışınlama süresini kısaltarak da önlenabilir. Hastanın baş-boyun bölgesi ve ağız içinde bulunan metalik objeler saçılmaya neden olarak görüntü netliğini azaltacaktır. Dolayısıyla çekim öncesi hastayı bu konuda uyarmak ve bunlara dikkat etmek gereklidir (**Harorlı A. 2014**).

4.5.6.2.2.2. Tarayıcı ile ilgili artefaktlar

Dedektörün algılanmasında meydana gelen dengesizlikler, ısınmamış dedektör, ortam ısısının düşük olması veya cihazın kalibrasyonu ile ilgili yetersizliklerden kaynaklanan ve merkezde izlenen sirküler çizgilere 'ring' artefaktları denilmektedir. Ortamın ve dedektörün optimal ısıda hazır olması ve cihazın rutin bakımlarının aksatılmaması ile ring artefaktının önüne geçilebilir (**Harorlı A. 2014**).

4.5.6.2.2.3. X-ışını demeti ile ilgili artefaktlar

X-ışını kaynaklı artefaktlar 2 grupta incelenir:

- Heterojen yapıdaki x-ışınlarının düşük enerjili kısımları, objeyi geçerken kolayca absorbe olabildiğinden demetin ortalama enerjisi artar. Özellikle yoğun objelerden geçerken yüksek enerjili kısımlar daha az absorbe olacağından, yoğun densiteye sahip dokuların ya da objelerin arasında kalan düşük yoğunluktaki oluşumların voksel değerleri olduğundan daha düşük hesaplanır. Bu durumda incelenen bölgenin merkezine doğru gidildikçe atenüasyon değeri gittikçe azalacaktır ve hipodens çukurlaşma şeklinde alanlar görülecektir. Bu alanlara crippling denilir.

- X-ışını kaynaklı bir diğer artefakt ise yüksek densiteli cismin ortalama enerjisi atmış bu ışınların transmisyonunu ve dedektörlere ulaşmasını engellemesi nedeni ile dedektörde kayıt yapılamamasıdır. Bu sebepten ötürü ise görüntülerde yoğun cismin etrafında yayılan ışınsal çizgilenmeler meydana gelir. Bu durum ‘streaking’ artefaktları olarak adlandırılmıştır. X-ışın demetinin ortalama enerjisinin artması sonucu sertleşmesine bağlı artefaktlar yoğun densiteli objelerin uzaklaştırılması, kesit kalınlığını azaltarak mA'yı artırma, FOV alanının küçültülmesi ile azaltılabilir (**Harorlı A. 2014**).

4.5.6.2.2.4. Konik ışın geometrisi ile ilgili artefaktlar

DVT’de x-ışını demetinin projeksiyon geometrisine bağlı oluşan artefaktlar aşağıdaki gibi 3 şekildedir:

1. Konik ışın etkisi: Periferal kısımlarda oluşan naturel bir artefaktır. X-ışını demetinin horizontal olarak rotasyonu ile merkezden periferiye doğru ayrılması sonucu, projeksiyon datası bütün piksellerce toplanırken, periferal yapılara ait verilerin bilgisi, dedektör piksellerinin dış sırasında daha az atenüasyonla kaydedildiği için azalmaktadır. Konik ışın etkisi, periferal kısımlarda imaj distorsiyonu yani çizgilenme olarak ortaya çıkar (**Harorlı A. 2014**).
2. Düşük örnekleme: Tarama esnasında görüntü elde etmek için kullanılan temel projeksiyon datasını oluşturan görüntü sayısı az olduğunda, azalan bu veri sayısı düzensiz sınırlara, yanlış yorumlamalara ve gürültülü görüntülere sebep olur. Bu da görüntüler üzerinde düz çizgi artefaktları olarak görülür. Bu durumda projeksiyon datasının görüntü sayısı artırılarak artefakt daha aza indirilebilir. X-ışını demeti doğrultusunda bulunan objelerin gerçek atenüasyonları ile beraber saçılan fotonların sebep olduğu atenüasyonlar dedektörler tarafından kaydedilir. Bu şekilde ilave atenüasyonlar 'gürültü' olarak isimlendirilmiştir.
3. Parsiyel hacim etkisi: Bir doku vokselin hacmini tamamen dolduramıyorsa ve voksel boyutu objenin boyutundan daha büyük ise, aynı voksel içerisinde eşit hacimde diğer doku ile ortalama densite alınıp piksellere yansıtılacağından,

doku yoğunluğu gerçek yoğunluktan farklı olacaktır. Bu durum densite olarak birbirinden farklı değerlere sahip komşu bölgelerde doku düzlemleri arasında homojen yoğunluk olarak gözlenir. Bu artefakt tamamen önlenememektedir. Fakat kesit kalınlığı düşürülerek bir miktar azaltılabilir **(Harorlı A. 2014)**.

4.5.6.2.3. Dental Volumetrik Tomografinin Maksillofasiyal Bölgede Kullanımı

DVT maksillofasiyal bölgede ortognatik cerrahide, gömülü dişlerin değerlendirilmesinde, patolojik durumlarda, TME değerlendirilmesinde, endodonti, ortodonti, dental implantlar ve kemik grefti uygulanan hastalarda, yarık dudak ve damak olgularında kullanılmaktadır **(Orhan K. 2012, Scarfe WC, Farman AG. 2008, Hassan B, Jacobs R. 2008)**. Paranasal bölgede ise sinüslerin değerlendirilmesinde, enflamatuvar durumlarda, maksiller sinüslerle diş ilişkilerinin belirlenmesinde, kemik şekillenmesi ve mukozal kalsifikasyonlarda, travma olgularında, tümöral patolojilerde ve hastaların tedavi sonrası postoperatif değerlendirilmesinde kullanılabilir **(Hodez C. ve ark. 2011)**. DVT'nin maksillofasiyal görüntülemeye kullanılmaya başlanmasıyla; temporomandibuler eklemin görüntülenmesinde, gömülü dişlerin lokalizasyonunda, maksillofasiyal asimetrisi bulunan hastaların incelenmesinde büyük öneme sahip olan sanal 3 boyutlu modeller oluşturulmasını sağlayan volumetrik bilgiler elde edilebilmiştir **(Grauer D. ve ark. 2010)**. Bunların dışında DVT kemik lezyonlarının boyut ve hacimlerinin incelenmesinde, implant uygulanacak bölgelerin değerlendirilmesinde, ortodontik analiz ve tedavi planlamalarında, havayolunun alan ve hacim ölçümlerinde kullanılmaktadır **(Zhao Y. ve ark. 2010, Oh KM. ve ark. 2011, Ogawa T. ve ark. 2007, Farman AG, Scarfe WC. 2006)**. Ancak DVT'den elde edilen ölçüm bilgilerinin doğruluğunun araştırılması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Bazı çalışmalarda DVT'nin lineer ve anguler ölçümlerinin doğruluğu ile ilgili kuru kafatasları kullanılarak direk kaliper yardımıyla yapılan ölçümleri karşılaştıran farklı araştırmalar yapılmıştır **(Baumgaertel S. ve ark. 2009, Brown AA ve ark. 2009)**. Kuru kafatasıyla yapılan çalışmalarda bazı ölçümlerde küçük farklılıklar bulunmakla birlikte, DVT ile alınan görüntülerden oluşturulan sefalometrik grafilerin, konvansiyonel yöntemlerin yerine kullanılabileceği

saptanmıştır (**Kumar V, Mol A. ve ark. 2008, Markic G. ve ark. 2015, Bianchi J ve ark 2000**). Alınan konvansiyonel radyografilerle DVT'nin karşılaştırıldığı çalışmalarda, DVT'nin başarılı bir şekilde konvansiyonel sefalometrik filmlerin yerini alabileceği ve hastaların ortodontik tanı ve tedavi planlaması için alınmış DVT görüntülerinin, ek olarak alınan konvansiyonel görüntülerden daha faydalı olduğu saptanmıştır (**Whaites E. 1996, Bianchi J. ve ark. 2000**). **Suomalainen A. ve ark. (2008)** insan kuru kafatasından elde ettikleri bir mandibulanın iki dişsiz ve bir dişli bölgesinde DVT ve BT (multislice computed tomography) kullanarak radyografik görüntüler elde etmişlerdir. Görüntüler aynı bölgelerden 4 mm kalınlığında dilimlere ayrılmış ve gözlemciler tarafından doğrusal ölçümleri yapılmıştır. DVT ve BT ölçümleri arasında yapılan karşılaştırma sonuçları DVT'nin dental bölge görüntülenmesinde kullanılabilecek güvenilir bir teknik olduğunu göstermiştir.

Posterior maksillada ince kortikal kemik ve trabeküllerin büyük olması nedeniyle diğer alveolar kemik bölgeleriyle karşılaştırıldığında cerrahi ve protetik tedavilerde başarısızlık oranlarının önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır (**Bühler H. 1994**). Bu bölgede maksillar sinüs elevasyonu ve kemik takviyesi gibi klinik uygulamalar genellikle posterior maksilladaki dikey kemik yüksekliğinin artırılması için uygulanan tedavi prosedürleridir (**Walter C, Weiger R. ve ark. 2012**). Bu nedenlerle özellikle periodontitis hastalarında maksillar molarların korunması uygun bir tedavi seçeneği haline gelmektedir (**Walter C. Zitzmann NU. ve ark. 2011**). Yatay kemik kaybı ve kemik kraterleri genelde rejenerasyonla tedavi edilemez. Bu sebeple bu lezyonlar kemik cerrahisi ile kombine flep cerrahisi gerektirir (**Anitua E, Alkhraisat MH. ve ark. 2014**). Kemik içi dikey defektlerde, kalan kemiğin konturu ve osseoz duvarların sayısı uygunsa, kemiğin pratik olarak alveolar kret seviyesine kadar yükseltilmesi mükemmel bir seçenektir (**Rosling B, Nyman S, Lindhe J. 1976**). Bu nedenle, DVT ile alveolar kusurların doğru tanısı, tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi bakımından oldukça önemlidir.

Konvansiyonel veya dijital olarak elde edilen görüntülerin periodontal tedavi planlamasında kalan alveolar kemik miktarını belirlemek için gerçek durumu yeniden gösteren ölçümlerin yapılmasına uygun periodontal kemik düzeyini düzgün ve doğru olarak gösteren, tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar için görüntüler

standartlaştırılmış ve tekrarlanabilir teknikler ile elde edilmiş olmalıdır (**Nicopoulou-Karayianni K. ve ark. 1989**). DVT, dişlerin ve diş destek yapılarının doğru bir şekilde 3 boyutlu görüntülemesi de dahil olmak üzere konvansiyonel radyografilere göre birçok avantaj sağlar. Özellikle geometrik süperpozisyon ve magnifikasyonu önleyerek periodontal değerlendirmede değerli bilgiler elde edilir.

Bu tez çalışmasının amacı maksillar posterior bölgede alveolar yıkım paterninin yaş ve cinsiyete göre DVT ile karşılaştırılarak değerlendirilmesidir.



5. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D.'nda gerçekleştirilmiştir. Bu retrospektif araştırmada çalışma grubunu Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD. arşivinde bulunan herhangi bir sebeple başvurmuş 181 kadın 180 erkek 361 hastanın DVT (Planmeca Promax 3D Mid, Planmeca Oy, Helsinki, Finland) görüntüleri oluşturmuştur. Çalışma grubuna 20 yaş üzeri, gelişim anomalisi ve travma anamnezi olmayan, osseoz etkileri bulunan ilaçlar kullanmayan, panoramik radyografi incelemesinde maksillar sağ ve sol molar dişleri tam, molar dişler bölgesinde kist, tümör vb. patolojik lezyonu bulunmayan, mine-sement sınırı ve alveolar kret tepesi arasındaki uzaklığı çalışma ile uyumlu olan bireyler dahil edilmiştir. Çalışmada 1444 diş (722 sağ - 722 sol) değerlendirilmiştir.

Bu tez çalışmasının çalışma protokolü Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 02/02/2018 tarihinde 09.2018.136 protokol numarası ile onaylanmıştır.

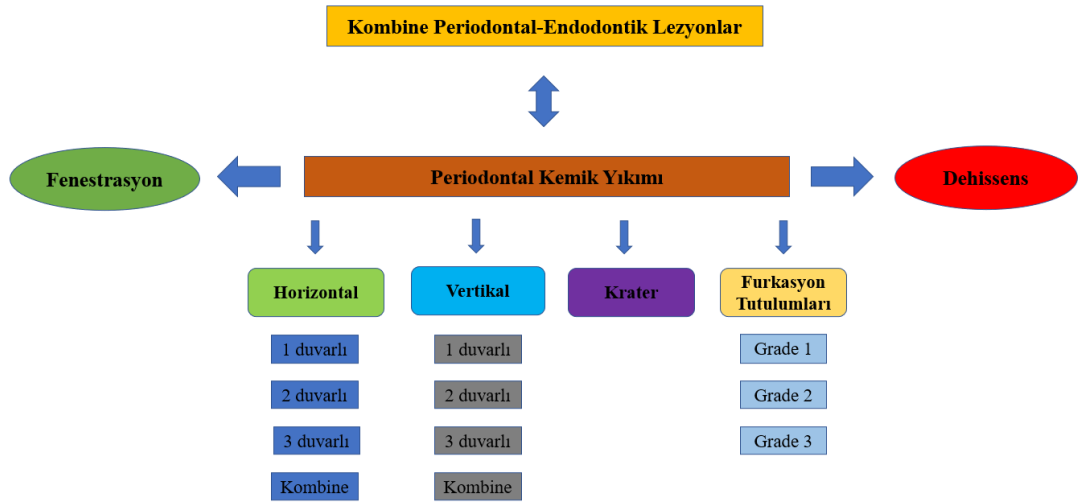
Radyolojik Değerlendirme

Çalışma grubu hastalarından Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca Oy, Helsinki, Finland, 2012) Dental Volumetrik Tomografi (DVT) ile elde edilen görüntülerin parametreleri 90 kV, 10 mA ve 36 sn, FOV alanı 16x9 cm'dir. Hastalar ışınlanma sırasında ayakta olup, hasta başı sagittal ve vertikal düzlemler yere dik, orbitomeatal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılmıştır. Her bir ışınlamada cihaz hastanın etrafında 360° lik tek bir rotasyon hareketi gerçekleştirmiştir. Elde edilen görüntülerin izotropik vokselle boyutu 0.4 mm³, kesit kalınlığı 0.40 mm'dir.

Değerlendirmede tüm DVT görüntüleri için 8 cm x 8 cm, 8 cm x 16 cm, 12 cm x 8 cm ve 15 cm x 12 cm'lik sınırlı alanlar seçilerek veriler, 0,25 mm'lik dilimlerle yeniden oluşturulmuştur. DVT ile elde edilen maksilla görüntüleri, MSI NB GL62M 7RDX-1837XTR 17-7700HQ 8GB DDR4 GTX1050 GDDR5 2GB 1TB 15,6 FHD DOS 1920 x 1080 piksel çözünürlüğe sahip 15.6 inçlik MSI PC ekranında analiz

edilmiştir. Görüntülerin kontrastı ve parlaklığı en iyi görselliği sağlamak için yazılımdaki görüntü işleme aracını kullanarak ayarlanmıştır.

DVT görüntülerinde, maksillar molar dişlerde alveolar kret morfolojisi, dört yüzey (mezial, distal, bukkal ve palatinal), yatay veya dikey defekt (bir duvarlı, iki duvarlı, üç duvarlı veya kombine defekt) varlığı sınıflandırılmıştır. Dişlerin interdental bölgesinde ise kemik krater defektleri tanımlanarak bukkal, palatinal alveolar kemikte dehissens ve fenestrasyon değerlendirilmiştir. Ayrıca furkasyon tutulumları (hiçbiri, Sınıf I-II ve III) ve CPEL başka bir kategoride sınıflandırılmıştır. (Şekil 4).



Şekil 4: Alveolar kemik yıkımı sınıflaması (Özcan G, Şekerci AE. 2017)

Periodontal hastalık dişeti enflamasyonu ile başlar ve tedavi edilmezse alveolar kemik yıkımı ile devam eder. Çoğu çalışma alveolar kret tepesi ile mine-sement sınırı arasındaki mesafenin 2 mm olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda hastaların kayıtlı radyografi arşivleri taranırken alveolar kret ile mine-sement sınırı arasındaki mesafe > 2 mm olarak kabul edilerek yıkımın tipine göre sınıflandırılmıştır.

Periodontal kemik kaybı sınıflaması 7 ana grupta yapılmıştır: Horizontal ve vertikal yıkımlar, kraterler, furkasyon tutulumu, dehissens, fenestrasyon ve kombine periodontal-endodontik lezyonlar (CPEL). Çalışmamızda vertikal yıkımlar Goldman

ve Cohen sınıflaması baz alınarak osseoz duvar sayılarına göre 1 duvarlı, 2 duvarlı, 3 duvarlı ve kombine defektler olarak sınıflandırılmıştır (**Goldman H, Cohen WD. 1958**). Furkasyon tutulumlarının sınıflandırılmasında ise Irving Glickman sınıflaması kullanılmıştır.

Glickman'a göre furkasyon tutulumları Grade 1-2 ve 3 olarak derecelendirilmiştir (**Glickman I. 1972, p 242-245**).

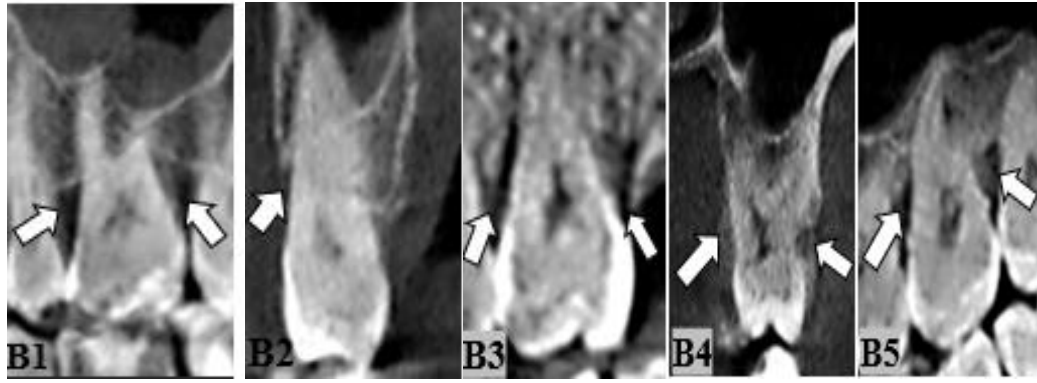
Grade 1: Kemik içi defekt olmadan cep tabanının furkasyon yivine ulaşan horizontal alveolar kemik kaybıdır.

Grade 2: Furkasyon bölgesi içine diğer bölgeden gelen lezyon ile birleşebilecek kadar ilerlememiş, belirgin bir cep derinliği bulunan hem horizontal hem de vertikal yönde alveolar kemik kaybıdır.

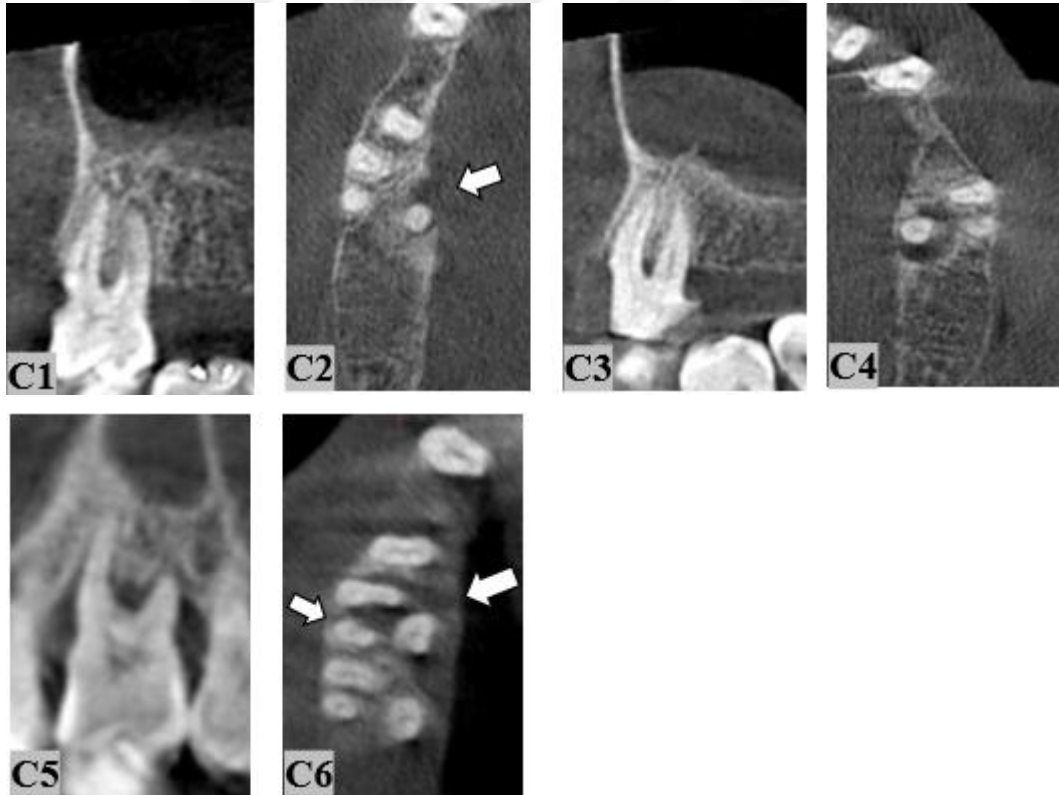
Grade 3: Periodontal sondun bir yüzden diğer yüze geçişine izin verecek kadar kökler arası bölgede oluşmuş alveolar kemik kaybıdır.



Resim 2: Koronal kesitte bukkalde horizontal bir duvarlı yıkım (**A1**). Koronal kesitte hem bukkalde hem de palatinalde horizontal iki duvarlı yıkım (**A2**). Sırasıyla koronal ve sagittal kesitlerde bukkal, mezial ve distalde üç duvarlı horizontal yıkım (**A3-A4**). Sırasıyla koronal ve sagittal kesitlerde bukkal, palatinal, mezial ve distalde kombine horizontal yıkım (**A5-A6**).



Resim 3: Sagittal kesitte mezial ve distalde vertikal iki duvarlı yıkım (**B1**). Sırasıyla koronal ve sagittal kesitte bukkal, mezial ve distalde vertikal üç duvarlı yıkım (**B2-B3**). Sırasıyla koronal ve sagittal kesitte bukkal, palatinal, mezial ve distalde vertikal kombine yıkım (**B4-B5**).



Resim 4: Sagittal kesitte Grade 1 furkasyon tutulumu (**C1**). Aksiyal kesitte Grade 1 furkasyon tutulumu (**C2**). Sagittal kesitte Grade 2 furkasyon tutulumu (**C3**). Aksiyal

kesitte Grade 2 furkasyon tutulumu (C4). Sagittal kesitte Grade 3 furkasyon tutulumu (C5). Aksiyal kesitte Grade 3 furkasyon tutulumu (C6).

5.1. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiş ve parametrelerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, frekans) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında parametrelerin gruplar arası karşılaştırılmalarında Kruskal Wallis testi ve farklılığa neden çıkan grup tespitinde Mann Whitney U test kullanılmıştır. Parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanılmıştır. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi, Fisher's Exact Ki-Kare testi, Continuity (Yates) Düzeltmesi ve Fisher Freeman Halton testi kullanılmıştır. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

6. BULGULAR

Çalışmamız yaşları 20 ile 63 arasında değişmekte olan 361 olgunun 1444 dişi üzerinde yapılmıştır. Olguların 180'i (%49.9) erkek, 181'i (%50.1) kadın olup, yaş ortalaması 34.11 ± 9.71 yıldır.

Tablo 1: Kemik yıkım parametrelerinin dağılımları

		n	%
Horizontal Yıkım	1 duvarlı	166	11,5
	2 duvarlı	229	15,9
	3 duvarlı	174	12
	Kombine	506	35
	Mezial	869	60,2
	Distal	877	60,7
	Bukkal	742	51,4
	Palatinal	672	46,5
Vertikal Yıkım	1 duvarlı	0	0
	2 duvarlı	7	0,5
	3 duvarlı	8	0,6
	Kombine	4	0,3
	Mezial	17	1,2
	Distal	15	1
	Bukkal	13	0,9
	Palatinal	8	0,6
Krater	Yok	888	61,5
	Var	556	38,5
Furkasyon	Hiç	1355	93,8
	Grade 1	55	3,8
	Grade 2	27	1,9
	Grade 3	7	0,5
Dehissens	Yok	1414	97,9
	Bukkal	9	0,6
	Palatinal	16	1,1
	Bukkal+palatinal	5	0,3
CPEL	Yok	1382	95,7
	Var	62	4,3

Olguların %11.5'inde 1 duvarlı, %15.9'unda 2 duvarlı, %12'sinde 3 duvarlı, %35'inde kombine, %60.2'sinde mezial, %60.7'sinde distal, %51.4'ünde bukkal ve %46.5'inde palatinal horizontal yıkım görülürken, %0.5'inde 2 duvarlı, %0.6'sında 3 duvarlı, %0.3'ünde kombine, %1.2'sinde mezial, %1'inde distal, %0.9'unda bukkal ve %0.6'sında palatinal vertikal yıkım bulgulanmıştır.

Olguların %38.5'inde krater görülürken, %93.8'inde hiç furkasyon saptanmamış, %3.8'inde Grade 1, %1.9'unda Grade 2 ve %0.5'inde Grade 3 furkasyon tutulumu bulgulanmıştır.

Olguların %97.9'unda dehissens saptanmamış olup, %0.6'sında bukkal, %1.1'inde palatinal ve %0.3'ünde bukkal ve palatinal dehissens bulgulanmıştır.

Olguların %4.3'ünde CPEL izlenmiştir.

Tablo 2: Sağ ve sol molar dişlere göre kemik yıkım parametrelerinin değerlendirilmesi

		Sağ Molar Dişler	Sol Molar Dişler	p
		n (%)	n (%)	
Horizontal Yıkım	1 duvarlı	66 (%9,1)	100 (%13,9)	¹ 0,005*
	2 duvarlı	124 (%17,2)	105 (%14,5)	¹ 0,171
	3 duvarlı	104 (%14,4)	70 (%9,7)	¹ 0,006*
	Kombine	247 (%34,2)	259 (%35,9)	¹ 0,508
	Mezial	443 (%61,4)	426 (%59)	¹ 0,361
	Distal	449 (%62,2)	428 (%59,3)	¹ 0,258
	Bukkal	378 (%52,4)	364 (%50,4)	¹ 0,461
	Palatinal	336 (%46,5)	336 (%46,5)	¹ 1,000
Vertikal Yıkım	2 duvarlı	2 (%0,3)	5 (%0,7)	² 0,452
	3 duvarlı	5 (%0,7)	3 (%0,4)	² 0,726
	Kombine	2 (%0,3)	2 (%0,3)	² 1,000
	Mezial	8 (%1,1)	9 (%1,2)	³ 1,000
	Distal	7 (%1)	8 (%1,1)	³ 1,000
	Bukkal	8 (%1,1)	5 (%0,7)	³ 0,577
	Palatinal	4 (%0,6)	4 (%0,6)	² 1,000
Krater	Var	280 (%38,8)	276 (%38,2)	¹ 0,829
	Yok	442 (%61,2)	446 (%61,8)	

Furkasyon	Hiç	678 (%93,9)	677 (%93,8)	⁴ 0,000*
	Grade 1	23 (%3,2)	32 (%4,4)	
	Grade 2	21 (%2,9)	6 (%0,8)	
	Grade 3	0 (%0)	7 (%1)	
Dehissens	Yok	705 (%97,6)	709 (%98,2)	⁴ 0,077
	Bukkal	8 (%1,1)	1 (%0,1)	
	Palatinal	6 (%0,8)	10 (%1,4)	
	Bukkal + palatinal	3 (%0,4)	2 (%0,3)	
CPEL	Var	36 (%5)	26 (%3,6)	¹ 0,194
	Yok	686 (%95)	696 (%96,4)	

¹Ki-kare test ²Fisher's Exact Test ³Continuity (yates) düzeltmesi ⁴Fisher Freeman Halton Test

*p<0.05

Sol molar dişlerde 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranı (%13.9), sağ molar dişlerden (%9.1) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.005; p<0.05). Sağ molar dişlerde ise 3 duvarlı horizontal yıkım görülme oranının (%14.4), sağ molar dişlerden (%9.7) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (p:0.006; p<0.05).

Sağ ve sol molar dişler arasında horizontal 2 duvarlı, kombine, mezial, distal, bukkal ve palatinal yıkım görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Sağ ve sol molar dişler arasında vertikal 1 duvarlı, 2 duvarlı, 3 duvarlı, kombine, mezial, distal, bukkal ve palatinal yıkım görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Sağ ve sol molar dişler arasında furkasyon görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p:0.000; p<0.05). Sol molar dişlerde Grade 1 ve Grade 3 görülme oranları yüksekken, sağ tarafta Grade 2 görülme oranının yüksek olduğu saptanmıştır.

Sağ ve sol molar dişler arasında krater, dehissens ve CPEL görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Tablo 3: Sağ ve sol molar dişlerde cinsiyete göre kemik yıkım parametrelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi

		Erkek	Kadın	p
		n (%)	n (%)	
Horizontal Yıkım	1 duvarlı	71 (%9,9)	95 (%13,1)	¹ 0,052
	2 duvarlı	110 (%15,3)	119 (%16,4)	¹ 0,547
	3 duvarlı	91 (%12,6)	83 (%11,5)	¹ 0,493
	Kombine	273 (%37,9)	233 (%32,2)	¹ 0,022*
	Mezial	450 (%62,5)	419 (%57,9)	¹ 0,073
	Distal	460 (%63,9)	417 (%57,6)	¹ 0,014*
	Bukkal	380 (%52,8)	362 (%50)	¹ 0,291
	Palatinal	360 (%50)	312 (%43,1)	¹ 0,009*
Vertikal Yıkım	2 duvarlı	2 (%0,3)	5 (%0,7)	² 0,452
	3 duvarlı	7 (%1)	1 (%0,1)	² 0,038*
	Kombine	4 (%0,6)	0 (%0)	² 0,062
	Mezial	12 (%1,7)	5 (%0,7)	³ 0,140
	Distal	12 (%1,7)	3 (%0,4)	³ 0,037*
	Bukkal	9 (%1,3)	4 (%0,6)	³ 0,261
	Palatinal	8 (%1,1)	0 (%0)	² 0,004*
Krater	Var	461 (%64)	427 (%59)	¹ 0,049*
	Yok	259 (%36)	297 (%41)	
Furkasyon	Hiç	656 (%91,1)	699 (%96,5)	⁴ 0,000*
	Grade 1	39 (%5,4)	16 (%2,2)	
	Grade 2	20 (%2,8)	7 (%1)	
	Grade 3	5 (%0,7)	2 (%0,3)	
Dehissens	Yok	703 (%97,6)	711 (%98,2)	⁴ 0,064
	Bukkal	6 (%0,8)	3 (%0,4)	
	Palatinal	6 (%0,8)	10 (%1,4)	
	Bukkal+ palatinal	5 (%0,7)	0 (%0)	
CPEL	Var	684 (%95)	698 (%96,4)	¹ 0,187
	Yok	36 (%5)	26 (%3,6)	

¹Ki-kare test

²Fisher's Exact Test

³Continuity (yates) düzeltmesi

⁴Fisher

Freeman

Halton Test

*p<0.05

Sağ ve sol molar dişlerde;

Erkeklerde horizontal kombine (%37.9), distal (%63.9) ve palatinal (%50) yıkım görülme oranları kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

Kadınlar ve erkekler arasında horizontal 1 duvarlı, 2 duvarlı, 3 duvarlı, mezial ve bukkal yıkım görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Erkeklerde horizontal 3 duvarlı (%1), distal (%1.7) ve palatinal yıkım görülme oranları (%1.1) kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

Kadınlar ve erkekler arasında 2 duvarlı, kombine, mezial ve bukkal vertikal yıkım görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Erkeklerde krater görülme oranının (%64) ve Grade 1 (%5.4) ve Grade 2 (%2.8) furkasyon görülme oranlarının, kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Erkeklerde Grade 3 furkasyon tutulumu görülme oranının, kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır ($p:0.000$; $p<0.05$).

Kadınlar ve erkekler arasında dehissens ve CPEL görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 4: Sağ molar dişlerin cinsiyete göre kemik yıkım parametrelerinin değerlendirilmesi

		Erkek	Kadın	p
Sağ Molar Dişler		n (%)	n (%)	
Horizontal Yıkım	1 duvarlı	21 (%5,8)	45 (%12,4)	¹ 0,002*
	2 duvarlı	60 (%16,7)	64 (%17,7)	¹ 0,718
	3 duvarlı	51 (%14,2)	53 (%14,6)	¹ 0,856
	Kombine	138 (%38,3)	109 (%30,1)	¹ 0,020*
	Mezial	228 (%63,3)	215 (%59,4)	¹ 0,277
	Distal	235 (%65,3)	214 (%59,1)	¹ 0,088
	Bukkal	195 (%54,2)	183 (%50,6)	¹ 0,331
	Palatinal	184 (%51,1)	152 (%42)	¹ 0,014*

Vertikal Yıkım	2 duvarlı	1 (%0,3)	1 (%0,3)	² 1,000
	3 duvarlı	4 (%1,1)	1 (%0,3)	² 0,216
	Kombine	2 (%0,6)	0 (%0)	² 0,248
	Mezial	6 (%1,7)	2 (%0,6)	² 0,176
	Distal	6 (%1,7)	1 (%0,3)	² 0,068
	Bukkal	6 (%1,7)	2 (%0,6)	² 0,176
	Palatinal	4 (%1,1)	0 (%0)	² 0,061
Krater	Var	234 (%65)	208 (%57,5)	¹ 0,038*
	Yok	126 (%35)	154 (%42,5)	
Furkasyon	Hiç	327 (%90,8)	351 (%97)	¹ 0,002*
	Grade 1	18 (%5)	5 (%1,4)	
	Grade 2	15 (%4,2)	6 (%1,7)	
Dehissens	Yok	350 (%97,2)	355 (%98,1)	⁴ 0,239
	Bukkal	5 (%1,4)	3 (%0,8)	
	Palatinal	2 (%0,6)	4 (%1,1)	
	Bukkal+palatinal	3 (%0,8)	0 (%0)	
CPEL	Var	338 (%93,9)	348 (%96,1)	³ 0,225
	Yok	22 (%6,1)	14 (%3,9)	

¹Ki-kare test ²Fisher's Exact Test ³Continuity (yates) düzeltmesi ⁴Fisher Freeman Halton Test *p<0.05

Sağ molar dişlerde;

Kadınlarda 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranı (%12.4), erkeklerden (%5.8) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.002; p<0.05). Erkeklerde ise kombine horizontal yıkım görülme oranının (%38.3), kadınlardan (%30.1) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (p:0.020; p<0.05).

Erkeklerde palatinal horizontal yıkım görülme oranının (%51.1), kadınlardan (%42) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır (p:0.014; p<0.05).

Kadınlar ve erkekler arasında 2 duvarlı, 3 duvarlı, mezial, distal ve bukkal horizontal yıkım ile vertikal 2 duvarlı, 3 duvarlı, kombine, mezial, distal, bukkal ve palatinal yıkım görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Erkeklerde krater görülme oranının (%65), kadınlardan (%57.5) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (p:0.038; p<0.05).

Erkeklerde Grade 1 (%5) ve Grade 2 (%4.2) furkasyon görölme oranının, kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır (p:0.002; p<0.05).

Kadınlr ve erkekler arasında dehissens ve CPEL görölme oranları ağısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Tablo 5: Sol molar dişlerin cinsiyete göre kemik yıkım parametrelerinin değerlendirilmesi

		Erkek	Kadın	p
Sol Molar Dişler		n (%)	n (%)	
Horizontal Yıkım	1 duvarlı	50 (%13,9)	50 (%13,8)	¹ 0,976
	2 duvarlı	50 (%13,9)	55 (%15,2)	¹ 0,619
	3 duvarlı	40 (%11,1)	30 (%8,3)	¹ 0,200
	Kombine	135 (%37,5)	124 (%34,3)	¹ 0,363
	Mezial	222 (%61,7)	204 (%56,4)	¹ 0,147
	Distal	225 (%62,5)	203 (%56,1)	¹ 0,079
	Bukkal	185 (%51,4)	179 (%49,4)	¹ 0,602
	Palatinal	176 (%48,9)	160 (%44,2)	¹ 0,207
Vertikal Yıkım	2 duvarlı	1 (%0,3)	4 (%1,1)	² 0,373
	3 duvarlı	3 (%0,8)	0 (%0)	² 0,123
	Kombine	2 (%0,6)	0 (%0)	² 0,248
	Mezial	6 (%1,7)	3 (%0,8)	² 0,340
	Distal	6 (%1,7)	2 (%0,6)	² 0,176
	Bukkal	3 (%0,8)	2 (%0,6)	² 0,686
	Palatinal	4 (%1,1)	0 (%0)	² 0,061
Krater	Var	227 (%63,1)	219 (%60,5)	¹ 0,479
	Yok	133 (%36,9)	143 (%39,5)	
Furkasyon	Hiç	329 (%91,4)	348 (%96,1)	⁴ 0,058
	Grade 1	21 (%5,8)	11 (%3)	
	Grade 2	5 (%1,4)	1 (%0,3)	
	Grade 3	5 (%1,4)	2 (%0,6)	
Dehissens	Yok	353 (%98,1)	356 (%98,3)	⁴ 0,351
	Bukkal	1 (%0,3)	0 (%0)	
	Palatinal	4 (%1,1)	6 (%1,7)	

	Bukkal+palatina l	2 (%0,6)	0 (%0)	
CPEL	Var	346 (%96,1)	350 (%96,7)	³ 0,830
	Yok	14 (%3,9)	12 (%3,3)	

¹Ki-kare test

²Fisher's Exact Test

³Continuity (yates) düzeltmesi

⁴Fisher

Freeman

Halton Test

*p<0.05

Sol molar dişlerde;

Kadınlar ve erkekler arasında 1 duvarlı, 2 duvarlı, 3 duvarlı, kombine, mezial, distal, bukkal ve palatinal horizontal yıkım görülme oranları, 2 duvarlı, 3 duvarlı, kombine, mezial, distal, bukkal ve palatinal vertikal yıkım ve krater, furkasyon, dehissens, CPEL görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Tablo 6: Sağ ve sol molar dişlerde kemik yıkım parametrelerinin yaşa göre değerlendirilmesi

		Yaş	p
		Ort±SS (medyan)	
Horizontal 1 duvarlı	Yok	34,9±9,9 (34)	0,000*
	Var	28±5,4 (27)	
Horizontal 2 duvarlı	Yok	33,9±10,1 (31)	0,006*
	Var	35±7,1 (36)	
Horizontal 3 duvarlı	Yok	33,6±9,9 (31)	0,000*
	Var	38,1±6,4 (38,5)	
Horizontal Kombine	Yok	30,7±7,7 (29)	0,000*
	Var	40,5±9,9 (42)	
Horizontal Mezial	Yok	28±6,9 (26)	0,000*
	Var	38,2±9,2 (38)	
Horizontal Distal	Yok	27,7±6,6 (26)	0,000*
	Var	38,2±9,2 (39)	
Horizontal Bukkal	Yok	28,7±6,6 (27)	0,000*
	Var	39,2±9,4 (40)	
Horizontal Palatinal	Yok	29,6±7,1 (28)	0,000*
	Var	39,2±9,8 (40)	
Vertikal 2 duvarlı	Yok	34,1±9,7 (33)	0,440
	Var	30,6±4,5 (31)	
Vertikal 3 duvarlı	Yok	34,1±9,7 (33)	0,316
	Var	36,3±5,5 (34,5)	
Vertikal Kombine	Yok	34,1±9,7 (33)	0,889
	Var	32±2,3 (32)	

Vertikal Mezial	Yok	34,1±9,7 (33)	0,729
	Var	33,7±5 (34)	
Vertikal Distal	Yok	34,1±9,7 (33)	0,524
	Var	34,3±4,6 (34)	
Vertikal Bukkal	Yok	34,1±9,7 (33)	0,973
	Var	33,1±5,7 (34)	
Vertikal Palatinal	Yok	34,1±9,7 (33)	0,842
	Var	33,4±3,7 (34)	
Krater	Yok	37,9±9,5 (38)	0,000*
	Var	28±6,4 (27)	
Furkasyon	Hiç	33,4±9,3 (32)	0,000*
	Grade 1	46,2±7,9 (47)	
	Grade 2	44±9,5 (45)	
	Grade 3	37,7±12,9 (30)	
Dehissens	Yok	33,9±9,7 (32)	0,000*
	Bukkal	39,9±7,2 (41)	
	Palatinal	44,5±5,8 (47)	
	Bukkal+palatinal	47,4±2,5 (48)	
CPEL	Yok	33,9±9,7 (32)	0,000*
	Var	39,2±9 (39)	

Furkasyon ve Dehissens için Kruskal Wallis Test; diğer yıkım parametrelerinde Mann Whitney U Test kullanıldı.

**p<0.05*

Sağ ve sol molar dişlerde;

Horizontal 1 duvarlı yıkım saptanan olguların yaş ortalaması, 1 duvarlı yıkım saptanmayan olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür (p:0.000; p<0.05).

Horizontal 2 duvarlı yıkım görülen olguların yaş ortalaması, 2 duvarlı yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal 3 duvarlı yıkım görülen olguların yaş ortalaması ise horizontal 3 duvarlı yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p<0.05).

Horizontal kombine yıkım görülen olguların yaş ortalaması, horizontal kombine yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal mezial yıkım görülen olguların yaş ortalaması ise horizontal mezial yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p<0.05).

Horizontal distal yıkım saptanan olguların yaş ortalaması, horizontal distal yıkım saptanmayan olguların yaş ortalamasından, horizontal bukkal yıkım saptanan olguların yaş ortalaması ise horizontal bukkal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p<0.05).

Horizontal palatinal yıkımı görülen olguların yaş ortalaması, horizontal palatinal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p:0.000$; $p<0.05$).

Vertikal 2 duvarlı ve 3 duvarlı yıkım görülen olgular ile vertikal 2 duvarlı ve 3 duvarlı yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamaları arasında ve vertikal kombine yıkım görülen olgularla, vertikal kombine yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Vertikal mezial, distal, bukkal ve palatinal yıkım görülen olgular ile vertikal mezial, distal, bukkal ve palatinal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Krater oluşumu görülen olguların yaş ortalaması, krater oluşumu görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon tutulum derecelerine göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olguların yaş ortalaması, Grade 1 furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı düzeyde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.032$; $p<0.05$). Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olguların yaş ortalaması ise Grade 2 furkasyon tutulumu görülmeyen olgulardan anlamlı düzeyde yüksektir ($p:0.000$; $p<0.05$).

Dehissens görülen olgulara göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Dehissens görülmeyen olguların yaş ortalaması, bukkal, palatinal ve bukkal+palatinal yüzeylerde dehissens görülen olgulardan anlamlı düzeyde düşüktür ($p_1:0.034$; $p_2:0.000$; $p_3:0.000$; $p<0.05$). Bukkal yüzeyde dehissens görülen olguların yaş ortalaması, bukkal+palatinal yüzeylerde dehissens görülen olgulardan anlamlı düzeyde düşüktür ($p_1:0.026$; $p<0.05$).

CPEL saptanan olguların yaş ortalaması, CPEL saptanmayan olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p:0.000$; $p<0.05$).

Tablo 7: Sağ molar dişlerde kemik yıkım parametrelerinin yaşa göre değerlendirilmesi

		Sağ	p
		Ort±SS (medyan)	
Horizontal			
1 duvarlı	Yok	34,8±9,8 (34)	0,000*
	Var	27±4,6 (26)	
Horizontal			
2 duvarlı	Yok	34±10,2 (32)	0,105
	Var	34,7±7,1 (35)	
Horizontal			
3 duvarlı	Yok	33,5±10 (31)	0,000*
	Var	38±6,2 (38,5)	
Horizontal Kombine	Yok	30,8±7,7 (29)	0,000*
	Var	40,4±10 (42)	
Horizontal Mezial	Yok	28,2±7,2 (26)	0,000*
	Var	37,9±9,2 (38)	
Horizontal Distal	Yok	27,6±6,6 (26)	0,000*
	Var	38,1±9,1 (38)	
Horizontal Bukkal	Yok	28,5±6,4 (27)	0,000*
	Var	39,2±9,4 (40)	
Horizontal Palatinal	Yok	29,7±7,3 (27,5)	0,000*
	Var	39,2±9,6 (39,5)	
Vertikal 2 duvarlı	Yok	34,1±9,7 (33)	0,935
	Var	33,5±4,9 (33,5)	
Vertikal 3 duvarlı	Yok	34,1±9,7 (33)	0,217
	Var	38,2±6,1 (41)	
Vertikal Kombine	Yok	34,1±9,7 (33)	0,922
	Var	32±2,8 (32)	
Vertikal Mezial	Yok	34,1±9,7 (33)	0,354
	Var	36±5,9 (35,5)	
Vertikal Distal	Yok	34,1±9,7 (33)	0,322
	Var	36,4±5,9 (34)	
Vertikal Bukkal	Yok	34,1±9,7 (33)	0,507
	Var	35,1±5,6 (34)	
Vertikal Palatinal	Yok	34,1±9,7 (33)	0,674
	Var	34,8±4,6 (34)	
Krater	Yok	38±9,4 (38)	0,000*
	Var	28,1±6,5 (27)	
Furkasyon	Hiç	33,4±9,3 (32)	0,000*
	Grade 1	45,1±8 (44)	
	Grade 2	44,1±10,8 (48)	
	Grade 3	-	
Dehissens	Yok	33,9±9,6 (32)	0,000*
	Bukkal	39,8±7,7 (41)	
	Palatinal	46,5±5,2 (47)	
	Bukkal+	49±1,7 (48)	

	palatinal		
CPEL	Yok	33,9±9,7 (32)	0,002*
	Var	38,8±9,1 (38)	

*Furkasyon ve Dehisens için Kruskal Wallis Test; diğer yıkım parametrelerinde Mann Whitney U Test kullanıldı. *p<0.05*

Sağ molar dişlerde;

1 duvarlı horizontal yıkım görülen olguların yaş ortalaması, 1 duvarlı horizontal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür (p:0.000; p<0.05).

Horizontal 2 duvarlı yıkım görülen olgular ve yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Horizontal 3 duvarlı yıkım görülen olguların yaş ortalaması, 3 duvarlı yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal kombine yıkımı görülen olguların yaş ortalamasının ise yıkım görülmeyen dişlere sahip olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.000; p<0.05).

Horizontal mezial yıkımı görülen olguların yaş ortalaması, mezial yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal distal yıkımı görülen olguların yaş ortalamasının ise distal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.000; p<0.05).

Horizontal bukkal yıkım görülen olguların yaş ortalaması, bukkal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal palatinal yıkım görülen olguların yaş ortalaması ise palatinal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.000; p<0.05).

Vertikal 2 duvarlı yıkım görülen olgularla, 2 duvarlı yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamaları ve vertikal 3 duvarlı yıkım görülen olgularla, 3 duvarlı yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Vertikal kombine yıkım görülen olgular ile, kombine yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamaları arasında ve vertikal mezial, distal, bukkal ve palatinal yıkım görülen olgularla, mezial, distal, bukkal, palatinal yıkım görülmeyen olguların

yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Krater oluşumu görülen olguların yaş ortalaması, krater oluşumu görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon tutulum derecelerine göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olguların yaş ortalamasının, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olguların yaş ortalamasından anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Dehissens saptanmayan olguların yaş ortalaması, bukkal, palatinal ve bukkal+palatinal dehissens saptanan olguların yaş ortalamasından anlamlı düzeyde düşüktür ($p_1:0.048$; $p_2:0.002$; $p_3:0.012$; $p<0.05$). Bukkal yüzeyde dehissens görülen olguların yaş ortalamasının ise bukkal+palatinal yüzeylerde dehissens saptanan olguların yaş ortalamasından anlamlı düzeyde düşük olduğu bulgulanmıştır ($p_1:0.037$; $p<0.05$).

CPEL görülen olguların yaş ortalaması, CPEL görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p:0.002$; $p<0.05$).

Tablo 8: Sol molar dişlerde kemik yıkım parametrelerinin yaşa göre değerlendirilmesi

		Sol	p
		Ort±SS (medyan)	
Horizontal 1 duvarlı	Yok	35±9,9 (34)	0,000*
	Var	28,7±5,8 (27)	
Horizontal 2 duvarlı	Yok	33,9±10,1 (31)	0,020*
	Var	35,4±7 (37)	
Horizontal 3 duvarlı	Yok	33,7±9,9 (31)	0,000*
	Var	38,2±6,8 (38,5)	
Horizontal Kombine	Yok	30,5±7,6 (28)	0,000*
	Var	40,6±9,8 (42)	
Horizontal Mezial	Yok	27,9±6,6 (26)	0,000*
	Var	38,5±9,2 (39)	
Horizontal Distal	Yok	27,9±6,5 (26)	0,000*
	Var	38,4±9,2 (39)	

Horizontal Bukkal	Yok	29±6,7 (27)	0,000*
	Var	39,2±9,6 (39)	
Horizontal Palatinal	Yok	29,6±6,9 (28)	0,000*
	Var	39,3±9,9 (40)	
Vertikal 2 duvarlı	Yok	34,1±9,7 (33)	0,334
	Var	29,4±4,3 (31)	
Vertikal 3 duvarlı	Yok	34,1±9,7 (33)	0,965
	Var	33±2,6 (34)	
Vertikal Kombine	Yok	34,1±9,7 (33)	0,922
	Var	32±2,8 (32)	
Vertikal Mezial	Yok	34,1±9,8 (33)	0,691
	Var	31,7±3,2 (31)	
Vertikal Distal	Yok	34,1±9,8 (33)	0,956
	Var	32,5±2,2 (32,5)	
Vertikal Bukkal	Yok	34,1±9,7 (33)	0,373
	Var	29,8±4,8 (30)	
Vertikal Palatinal	Yok	34,1±9,7 (33)	0,889
	Var	32±2,3 (32)	
Krater	Yok	37,9±9,5 (38)	0,000*
	Var	28±6,3 (27)	
Furkasyon	Hiç	33,4±9,3 (32)	0,000*
	Grade 1	47±7,9 (48)	
	Grade 2	43,5±2,7 (43)	
	Grade 3	37,7±12,9 (30)	
Dehissens	Yok	33,9±9,7 (32)	0,004*
	Bukkal	-	
	Palatinal	43,3±6,1 (46)	
	Bukkal+ palatinal	45±0 (45)	
CPEL	Yok	33,9±9,7 (32)	0,002*
	Var	39,8±9 (40,5)	

Sol molar dişlerde;

Horizontal 1 duvarlı yıkım saptanan olguların yaş ortalaması, 1 duvarlı yıkım saptanmayan olguların yaş ortalamasından, horizontal 2 duvarlı yıkım saptanan olguların yaş ortalaması ise 2 duvarlı yıkım saptanmayan olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ($p<0.05$).

Horizontal 3 duvarlı yıkım görülen olguların yaş ortalaması, 3 duvarlı yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal kombine yıkımı görülen olguların yaş ortalaması ise kombine yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

Horizontal mezial yıkım görülen olguların yaş ortalaması, mezial yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal distal yıkım görülen olguların

yaş ortalaması ise distal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

Horizontal bukkal yıkım görülen olguların yaş ortalaması, bukkal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal palatinal yıkım görülen olguların yaş ortalaması ise palatinal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p<0.05$).

Vertikal mezial, distal, bukkal ve palatinal yıkım saptanan olgularla, vertikal mezial, distal, bukkal ve palatinal yıkım saptanmayan olguların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Krater oluşumu görülen olguların yaş ortalamasının, krater oluşumu görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu bulgulanmıştır ($p:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon tutulum derecelerine göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Grade 1 furkasyon tutulumu saptanan olguların yaş ortalaması, furkasyon tutulumu olmayan ve Grade 3 furkasyon tutulumu saptanan olgulardan anlamlı düzeyde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.033$; $p<0.05$). Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olguların yaş ortalamasının ise furkasyon tutulumu görülmeyen olgulardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır ($p:0.005$; $p<0.05$).

Dehissens görülen olgulara göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p:0.004$; $p<0.05$). Dehissens görülmeyen olguların yaş ortalaması, palatinal yüzeyde dehissens görülen olgulardan anlamlı düzeyde düşüktür ($p_2:0.002$; $p<0.05$).

CPEL saptanan olguların yaş ortalamasının, CPEL görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır ($p:0.002$; $p<0.05$).

Tablo 9: Sağ ve sol molar dişlerde furkasyon ile diğer kemik yıkım parametrelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi

		Furkasyon				p
		Hiç	Grade 1	Grade 2	Grade3	
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Horizontal Yıkım	1 duvarlı	166 (%12,3)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0,002*
	2 duvarlı	229 (%16,9)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0,000*
	3 duvarlı	167 (%12,3)	6 (%10,9)	1 (%3,7)	0 (%0)	0,576
	Kombine	428 (%31,6)	49 (%89,1)	24 (%88,9)	5 (%71,4)	0,000*
	Mezial	786 (%58)	53 (%96,4)	25 (%92,6)	5 (%71,4)	0,000*
	Distal	793 (%58,5)	54 (%98,2)	25 (%92,6)	5 (%71,4)	0,000*
	Bukkal	657 (%48,5)	55 (%100)	25 (%92,6)	5 (%71,4)	0,000*
	Palatinal	591 (%43,6)	52 (%94,5)	24 (%88,9)	5 (%71,4)	0,000*
Vertikal Yıkım	2 duvarlı	7 (%0,5)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1,000
	3 duvarlı	6 (%0,4)	0 (%0)	1 (%3,7)	1 (%14,3)	0,014*
	Kombine	2 (%0,1)	0 (%0)	1 (%3,7)	1 (%14,3)	0,002*
	Mezial	13 (%1)	0 (%0)	2 (%7,4)	2 (%28,6)	0,000*
	Distal	11 (%0,8)	0 (%0)	2 (%7,4)	2 (%28,6)	0,000*
	Bukkal	10 (%0,7)	0 (%0)	2 (%7,4)	1 (%14,3)	0,004*
	Palatinal	5 (%0,4)	0 (%0)	1 (%3,7)	2 (%28,6)	0,000*
	Var	555 (%41)	0 (%0)	1 (%3,7)	0 (%0)	0,000*
Dehissens	Yok	1351 (%99,7)	44 (%80)	14 (%51,9)	5 (%71,4)	0,000*
	Bukkal	2 (%0,1)	2 (%3,6)	5 (%18,5)	0 (%0)	
	Palatinal	1 (%0,1)	9 (%16,4)	4 (%14,8)	2 (%28,6)	
	Bukkal+ palatinal	1 (%0,1)	0 (%0)	4 (%14,8)	0 (%0)	
CPEL	Var	54 (%4)	7 (%12,7)	0 (%0)	1 (%14,3)	0,011*

Fisher Freeman Halton Test

s*p<0.05

Sağ ve sol molar dişlerde;

Furkasyon seviyesine göre 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (p:0.002; p<0.05). Hiç furkasyon yıkımı görülmeyen olgularda 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranı,

Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.011$; $p_2:0.043$; $p_3:0.048$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre 2 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda 2 duvarlı horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.002$; $p_2:0.015$; $p_3:0.028$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre 3 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre kombine horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda kombine horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p_3:0.037$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre mezialde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda mezialde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre distalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda distalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre bukkalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda bukkalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda, bukkalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.011$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre palatinalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda palatinalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre vertikal 2 duvarlı yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre vertikal 3 duvarlı yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.014$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda vertikal 3 duvarlı yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.036$; $p_2:0.005$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre kombine vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.002$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda kombine vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.005$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre mezialde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularada mezialde vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.002$; $p_2:0.015$; $p<0.05$). Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgularda mezialde yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.033$; $p_2:0.041$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre distalde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda distalde vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.002$; $p_2:0.011$; $p<0.05$). Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgularda mezialde yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu

görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.025$; $p_2:0.041$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre bukkalde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.002$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda bukkalde vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.005$; $p<0.05$). Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgularda bukkalde yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.022$; $p_2:0.041$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre palatinalde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda palatinalde vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.011$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre krater görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda krater görülme oranı, Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p_3:0.046$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre dehissens görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda dehissens görülme oranı, Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p_3:0.000$; $p<0.05$). Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgularda, dehissens görülme oranı, Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.002$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre CPEL görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.011$; $p<0.05$). Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgularda CPEL görülme oranı; Grade 1 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.043$; $p_2:0.046$; $p<0.05$).

Tablo 10: Sağ molar dişlerde furkasyon ile diğer kemik yıkım parametrelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi

		Furkasyon			p
		Hiç	Grade 1	Grade 2	
Sağ molar dişler		n (%)	n (%)	n (%)	
Horizontal Yıkım	1 duvarlı	66 (%9,7)	0 (%0)	0 (%0)	¹ 0,114
	2 duvarlı	124 (%18,3)	0 (%0)	0 (%0)	¹ 0,003*
	3 duvarlı	98 (%14,5)	5 (%21,7)	1 (%4,8)	¹ 0,272
	Kombine	211 (%31,1)	18 (%78,3)	18 (%85,7)	² 0,000*
	Mezial	402 (%59,3)	22 (%95,7)	19 (%90,5)	² 0,000*
	Distal	408 (%60,2)	22 (%95,7)	19 (%90,5)	² 0,000*
	Bukkal	336 (%49,6)	23 (%100)	19 (%90,5)	² 0,000*
	Palatinal	298 (%44)	20 (%87)	18 (%85,7)	² 0,000*
Vertikal Yıkım	2 duvarlı	2 (%0,3)	0 (%0)	0 (%0)	¹ 1,000
	3 duvarlı	4 (%0,6)	0 (%0)	1 (%4,8)	¹ 0,146
	Kombine	1 (%0,1)	0 (%0)	1 (%4,8)	¹ 0,058
	Mezial	6 (%0,9)	0 (%0)	2 (%9,5)	¹ 0,025*
	Distal	5 (%0,7)	0 (%0)	2 (%9,5)	¹ 0,019*
	Bukkal	6 (%0,9)	0 (%0)	2 (%9,5)	¹ 0,025*
	Palatinal	3 (%0,4)	0 (%0)	1 (%4,8)	¹ 0,117
Krater	Var	280 (%41,3)	0 (%0)	0 (%0)	² 0,000*
Dehissens	Yok	675 (%99,6)	18 (%78,3)	12 (%57,1)	² 0,000*
	Bukkal	2 (%0,3)	2 (%8,7)	4 (%19)	
	Palatinal	1 (%0,1)	3 (%13)	2 (%9,5)	
	Bukkal+ palatinal	0 (%0)	0 (%0)	3 (%14,3)	
CPEL	Var	30 (%4,4)	6 (%26,1)	0 (%0)	¹ 0,001*

¹Fisher Freeman Halton Test

²Ki-kare test

*p<0.05

Sağ molar dişlerde;

Furkasyon seviyesine göre 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre 2 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.003$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda 2 duvarlı horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.022$; $p_2:0.036$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre 3 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre kombine horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda kombine horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre mezialde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda mezialde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.004$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre distalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda distalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.005$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre bukkalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda bukkalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre palatinalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç

furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda palatinalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre 2 duvarlı ve 3 duvarlı vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre kombine vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre mezialde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.025$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda mezialde vertikal yıkım görülme oranı, Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.022$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre distalde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.019$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda distalde vertikal yıkım görülme oranı, Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.016$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre bukkalde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.025$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda bukkalde vertikal yıkım görülme oranı, Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.022$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre palatinal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre krater görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda krater görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre dehissens görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda dehissens görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre CPEL görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.001$; $p<0.05$). Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgularda CPEL görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu

görülme ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.001$; $p_2:0.022$; $p<0.05$).

Tablo 11: Sol molar dişlerde furkasyon ile diğer kemik yıkım parametrelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi

		Furkasyon				p
		Hiç	Grade 1	Grade 2	Grade3	
Sol Molar Dişler		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Horizontal Yıkım	1 duvarlı	100 (%14,8)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0,040*
	2 duvarlı	105 (%15,5)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0,030*
	3 duvarlı	69 (%10,2)	1 (%3,1)	0 (%0)	0 (%0)	0,590
	Kombine	217 (%32,1)	31 (%96,9)	6 (%100)	5 (%71,4)	0,000*
	Mezial	384 (%56,7)	31 (%96,9)	6 (%100)	5 (%71,4)	0,000*
	Distal	385 (%56,9)	32 (%100)	6 (%100)	5 (%71,4)	0,000*
	Bukkal	321 (%47,4)	32 (%100)	6 (%100)	5 (%71,4)	0,000*
	Palatinal	293 (%43,3)	32 (%100)	6 (%100)	5 (%71,4)	0,000*
Vertikal Yıkım	2 duvarlı	5 (%0,7)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1,000
	3 duvarlı	2 (%0,3)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%14,3)	0,059
	Kombine	1 (%0,1)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%14,3)	0,038*
	Mezial	7 (%1)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%28,6)	0,007*
	Distal	6 (%0,9)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%28,6)	0,005*
	Bukkal	4 (%0,6)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%14,3)	0,104
	Palatinal	2 (%0,3)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%28,6)	0,002*
	Krater	Var	275 (%40,6)	0 (%0)	1 (%16,7)	0,000*
Dehissens	Yok	676 (%99,9)	26 (%81,3)	2 (%33,3)	5 (%71,4)	0,000*
	Bukkal	0 (%0)	0 (%0)	1 (%16,7)	0 (%0)	
	Palatinal	0 (%0)	6 (%18,8)	2 (%33,3)	2 (%28,6)	
	Bukkal+palatinal	1 (%0,1)	0 (%0)	1 (%16,7)	0 (%0)	
CPEL	Var	24 (%3,5)	1 (%3,1)	0 (%0)	1 (%14,3)	0,448

Fisher Freeman Halton Test

* $p<0.05$

Sol molar dişlerde;

Furkasyon seviyesine göre 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.040$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.016$; $p_2:0.045$; $p_3:0.048$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre 2 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.030$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda 2 duvarlı horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.009$; $p_2:0.034$; $p_3:0.047$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre 3 duvarlı horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre kombine horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda kombine horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p_3:0.040$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre mezialde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda mezialde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.040$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre distalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda, distalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.041$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre bukkalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda bukkalde horizontal yıkım görülme oranı,

Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.012$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre palatinalde horizontal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda, palatinalde horizontal yıkım görülme oranı, Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde düşüktür ($p_1:0.000$; $p_2:0.007$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre 2 duvarlı ve 3 duvarlı vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre kombine vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.038$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen dişlerde kombine vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgular ile Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.020$; $p_2:0.042$; $p_3:0.030$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre mezialde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.007$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda mezialde vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgular ile Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.003$; $p_2:0.020$; $p_3:0.028$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre distalde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.005$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda distalde vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgular ile Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.002$; $p_2:0.040$; $p_3:0.028$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre bukkalde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Furkasyon seviyesine göre palatinalde vertikal yıkım görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.002$; $p<0.05$). Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgularda palatinalde vertikal yıkım görülme oranı, hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgular ile Grade 1 ve Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.001$; $p_2:0.041$; $p_3:0.028$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre krater görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda krater görülme oranı, Grade 1 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.046$; $p<0.05$). Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgularda krater görülme oranı, Grade 1 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.019$; $p_2:0.022$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre dehissens görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p:0.000$; $p<0.05$). Hiç furkasyon tutulumu görülmeyen olgularda, dehissens görülmeme oranı, Grade 1, Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.000$; $p_2:0.000$; $p_3:0.000$; $p<0.05$). Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olgularda, dehissens görülmeme oranı, Grade 2 furkasyon tutulumu görülen olgulardan anlamlı şekilde yüksektir ($p_1:0.006$; $p<0.05$).

Furkasyon seviyesine göre CPEL görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

7. TARTIŞMA

Periodontal hastalıkların tanısında intraoral ve ekstraoral birçok görüntüleme yöntemi kullanılmaktadır (**Kolsuz, 2013**). İntraoral radyografiler periodontal defektlerin tanısında en sık kullanılan görüntüleme tekniği olmasına rağmen 3 boyutlu defektlerin 2 boyutlu olarak görüntülenmesinden dolayı mevcut kemik yıkımının güvenilir anatomik referans noktalarının belirlenmesinde hatalara sebep olmaktadır (**Aljehani, 2014**).

Periodontal kemik yıkımları radyografilerde vertikal ve horizontal defektler olmak üzere iki grupta değerlendirilmektedir. Vertikal defektler 1, 2 ve 3 duvarlı olmak üzere ayrılmakta ve vertikal, meziodistal, bukkolingual yönde 3 boyutu da içine almaktadır (**Li ve ark. 2015**). Periapikal radyografiler özellikle bu 3 boyutlu defektlerin bukkolingual ve mezio-distal boyutlarını belirlemede yetersiz kalmaktadır. Ancak tedavi planlaması ve güvenilir prognoz için bu bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır (**Langen ve ark. 1995**).

Dental volumetrik tomografi 1990'lı yılların sonlarında diş hekimliğinde kullanıma giren 3 boyutlu yeni bir görüntüleme yöntemi olup, yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Periodontal defektlerin tanısında DVT'nin periapikal radyografilere göre daha yüksek görüntüleme potansiyeline sahip olduğu yapılan pek çok çalışmada saptanmıştır (**Aljehani, 2014; Assiri H, Dawasaz AA. ve ark. 2020; Eshraghi VT. ve ark. 2019; Kim DM. ve Bassir SH. 2017; Vasconcelos ve ark. 2012; Fuhrmann ve ark. 1995; Vandenberghe ve ark. 2007; Misch ve ark. 2006; Braun X, Ritter L. ve ark. 2014; Mengel ve ark. 2005; Li ve ark. 2015; Brently A. ve ark. 2009; Zhang ve ark. 2018; Noujeim ve ark. 2009**).

Assiri H, Dawasaz AA. ve ark. (2020) periodontal hastalıkların değerlendirilmesinde DVT'nin tanısallık etkinliğini değerlendirmek amacıyla 64 adet çalışma incelemişlerdir. 34'ü makale olan bu çalışmaların etkinlik düzeyi ve kalite değerlendirmelerini yapmışlardır. Yapılan çalışma taramaları sonucunda DVT'nin diğer tekniklerle yapılan karşılaştırmalarda periodontal defektlerin tanısında ve periodontal hastalıkların tedavisi sonrası sonuçların değerlendirilmesinde güvenilir bir görüntüleme yöntemi olduğunu saptamışlardır (**Assiri H, Dawasaz AA ve ark. 2020**).

Eshraghi VT. ve ark. (2019) periodontal hastalıkların tanısı, prognostik değerlendirmesi ve tedavisinde DVT'nin rolünü değerlendirdikleri çalışmalarında bu konu ilgili literatür taraması yapmışlardır. Çalışma sonucunda DVT ile spesifik periodontal defektlerin tanısında (kemikiçi defektler ve furkasyon tutulumları) doğru veriler elde edildiğini bulgulamışlardır (**Eshraghi VT. ve ark. 2019**).

Kim DM. ve Bassir SH. (2017) DVT'nin periodontal hastalıkların tedavisinde ne zaman kullanılmasının uygun olduğunu belirlemek amacıyla periodontitis tanısı konulmuş hastalarda kemikiçi defektlerde ve furkasyon tutulumlarının tanısında DVT görüntülemesi ile prognozun ilişkisi ve DVT'nin hem kısa hem de uzun süreli tedavi sonuçlarını değerlendiren makaleleri değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda DVT'nin kemikiçi defektlerin ve furkasyon tutulumlarının tanısında oldukça doğru bir radyografik yöntem olduğunu saptamışlardır (**Kim DM. ve Bassir SH. 2017**).

Vasconcelos ve ark. (2012) yaşları 39-66 arası değişen her iki cinsiyetten 11 erişkin hastaya ait 39 adet diş ile yaptıkları in-vivo çalışmada periodontal kemik yıkımını hem intraoral radyografiler hem de DVT'i üzerinde alveolar kret ve cebin en derin noktası arasındaki mesafeyi ölçümlemişlerdir. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda DVT'nin bukkal-lingual ve palatinal yüzeylerin analizinde ve yıkımın morfolojisinin görüntülenmesinde intraoral radyografilere göre daha doğru bir radyografik yöntem olduğunu bulgulamışlardır (**Vasconcelos ve ark. 2012**).

Fuhrmann ve ark. (1995) insan kurukafatası ile yaptıkları çalışmada 16 mandibulada kökler üzerinde farklı boyutlarda 60 adet bukkal ve lingual defekt oluşturmuşlardır. Yapay olarak oluşturulan bu defektlerden alınan intraoral radyografileri, DVT görüntüleri ile karşılaştırmışlardır. İntra-alveol kemik defektlerinin yalnızca %60'ı intraoral radyografilerde tanımlanırken, DVT ile %100'ünün ayırt edilebileceğini bulgulamışlardır (**Fuhrmann RA. 1995**).

Vandenbergh ve ark. (2007) iki yetişkin insan kuru kafatasına ait maksilla ve mandibulada oluşturdukları 30 periodontal kemik defektini intraoral dijital radyografiler ve DVT kullanarak değerlendirmiştir. Periodontal kemik seviyeleri incelenmiş ve her iki görüntüleme yöntemindeki bozukluklar karşılaştırılmıştır. Lamina dura, krater oluşumları, furkasyon tutulumları, kontrast ve kemik kalitesi analiz edilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda intraoral dijital radyografiler ile kontrast, kemik kalitesi ve lamina dura tanımlaması açısından daha iyi skor elde

edilmiştir. DVT'nin ise krater oluşumu ve furkasyon tutulumunu değerlendirmede üstün olduğu saptanmıştır. DVT görüntüleri periodontal defektlerin morfolojik tanımında daha iyi potansiyel gösterirken dijital intraoral radyografinin ise trabeküler kemiğin yapısı ile ilgili daha iyi bir detay sağladığı bulgulanmıştır (**Vandenbergh ve ark. 2007**).

Misch ve ark. (2006) iki kuru insan mandibulası üzerinde frez yardımı ile oluşturdukları bukkal, lingual ve interproksimal periodontal defektlerin derinliklerinin ölçülmesinde periapikal radyografiler ile DVT'yi ve periodontal sondlama ile elektronik kaliperleri karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda periodontal sondlamanın elektronik kalipere göre daha avantajlı olduğunu, bukkal ve lingual yönde lokalize kemik defektlerinin, 2 boyutlu olması nedeni ile periapikal radyografilerle tespit edilemediğini ve DVT'nin bu açıdan daha doğru sonuçlar verdiğini bulgulamışlardır (**Misch ve ark. 2006**).

Braun X, Ritter L. ve ark. (2014) domuz mandibulasında periodontal iki duvarlı ve üç duvarlı kemik içi ve Grade 1-2-3 furkasyon tutulumlarına karşılık gelen defektler oluşturmuşlar, dehissens ve fenestrasyon tipi yıkımlar simüle etmişlerdir. Oluşturulan bu defektlere on beş diş hekimi tarafından tanı koyulması istenmiştir. Defektlerden 2 boyutlu periapikal radyografiler ve DVT kullanılarak üç boyutlu görüntüler elde etmişlerdir. Diş hekimlerinin tanıları ve radyografik görüntüler karşılaştırılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre DVT görüntüleri ile kemik içi defektlerin %21'i, dehissens oluşumlarının %25'i ve fenestrasyonların %33'ünün, iki boyutlu periapikal radyografilere göre tanısının daha doğru yapıldığını, ayrıca Grade 2 furkasyon tutulumlarının DVT ile daha doğru tespit edildiğini bulgulamışlardır. Çalışma sonucunda DVT'nin periodontal defektlerin tanısında daha ayrıntılı bir radyografik yöntem olduğunu bildirmişlerdir (**Braun X, Ritter L. ve ark. 2014**).

Mengel ve ark. (2005) periodontal defektleri (furkasyon, fenestrasyon, dehissens) hayvan ve insan mandibulalarını kullanarak periapikal ve panoramik radyografi, BT ve DVT örnekleri histolojik örneklerle sagittal ve aksiyal mikroseksiyonlar oluşturularak değerlendirmişlerdir. Radyografik görüntülerin kalitesi, beş bağımsız gözlemci tarafından kemikiçi defektlerin algılanması ve saptanabilirliği yoluyla belirlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre istatistiksel olarak intraoral radyografilerde bukkolingual yöndeki görünürlüğün sınırlı olduğu

ancak görüntü kalitesinin (kemik yapılarının netliği ve odaklama, kontrast, parlaklık) DVT'ye göre daha üstün olduğu saptanmıştır (**Mengel R. 2005**).

Li ve ark. (2015) yaptıkları çalışma ile defektlerin meziodistal ve bukkolingual genişliğinin değerlendirilmesinin, hekimin yapacağı tedavi planı ve prognozun güvenilirliği açısından önemli bilgi sağladığını bildirmişlerdir. Bu in vivo çalışmada agresif periodontitis ile kronik periodontitise sahip 44 hastadan, önce dijital periapikal radyografi ve DVT ile görüntüler elde etmişlerdir. Daha sonra hastaların tedavileri esnasında cerrahi olarak açılan bölgelerden direkt ölçümler yapılmış ve kaydedilmiştir. Sonuçlar periapikal radyografilerin aksine, DVT'de yapılan periodontal defekt ölçümlerinin, in vivo olarak yapılan ölçümler ile çok benzer olduğunu ortaya koymuştur. Ancak kemik içi defektlerin vertikal ölçümlerinde ise DVT'nin periapikal radyografilere kıyasla bir avantajı olmadığını bildirmişlerdir (**Li ve ark. 2015**).

Brently A. ve ark. (2009) yaşları 35-65 arası değişen 12 kadın ve 17 erkek bireyi dahil ederek yaptıkları çalışmada, hem maksilla hem de mandibulada bulunan 35 adet periodontal kemik defektini kemik greftlemesinden önce ve sonrasındaki 6 aylık süreçte dijital intraoral radyografiler ve DVT'i görüntülemesi ile radyografik olarak değerlendirmişlerdir. Defekt debridmanından sonra bir periodontal prob ile direkt defekt ölçümleri intraoral radyografiler ve DVT görüntüleri üzerinde de tekrar edilmiştir. Elde edilen ölçüm sonuçları birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre DVT'nin intraoral radyografilere kıyasla cerrahi ölçümlerle daha iyi bir korelasyon gösterdiği ve rejeneratif cerrahi tedavi sonuçlarını değerlendirmek için oldukça faydalı bir radyografik yöntem olduğu saptanmıştır (**Brently A. ve ark. 2009**).

Zhang ve ark. (2018) retrospektif olarak 83 hastanın DVT görüntüleri ile yaptıkları çalışmada maksillar ve mandibular birinci molar dişlerde furkasyon tutulumlarını değerlendirmişlerdir. Bukkal ve palatinal-lingual bölgelerdeki furkasyon tutulumlarını değerlendirmek için periodontal sınıflama (modifiye Glickman sınıflaması), intraoral (periapikal ve bitewing) radyografileri ve DVT görüntülerini kullanmışlardır. Sonuçlar var-yok şeklinde kaydedilmiş ve değerlendirilen tüm bölgelerde klinik tanı ile intraoral radyografiler, klinik tanı ve DVT görüntüleri ayrıca intraoral radyografiler ve DVT görüntüleri arasında anlamlı

korelasyonlar olduğu saptanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre DVT’de genellikle maksillar birinci molar dişlerde distal ve palatinal bölgede, intraoral radyografilere göre klinik tanıda daha yüksek korelasyon gözlenmiştir. Bunun yanısıra DVT furkasyon tutulumlarının tanısında daha doğru bir değerlendirme sağlamıştır (**Zhang ve ark. 2018**).

Noujeim ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada yetişkinlerde molar dişlerdeki furkasyon tutulum prevalansını 329 bireyden alınan periapikal, bitewing ve DVT görüntüleri üzerinde incelemişlerdir. Furkasyon kemikle dolu ise diş sağlıklı kabul edilmiş ve dahil edilme kriterlerine göre 2014 molar diş değerlendirmeye alınmıştır. Çalışma sonuçlarına göre küçük defektlerin saptanmasında DVT’nin periapikal radyografiye göre üstün olduğunu bulgulamışlar ve bu sebeple erken lezyonların tanısında DVT’nin önemini vurgulamışlardır (**Noujeim ve ark. 2009**).

Periodontal hastalıklar dişeti dokularının enfeksiyöz hastalığı olmasına rağmen alveolar kemikte oluşturdukları yıkımlara bağlı diş kaybı nedeni ile çok önemlidir. Alveolar kemik yoğunluğu kemik yapımı ve yıkımı arasında sağlanan denge tarafından korunmaktadır. Ancak kemik yıkımı, yapımdan fazla olduğunda alveolar kemiğin hem yoğunluk hem de yüksekliğinde azalma meydana gelebilmektedir. Bu sebeple alveolar kemik morfolojisinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi periodontal hastalıkların tanı ve tedavi planlaması için oldukça önemlidir (**Newman MG, Takei H. ve ark. 2012, Hienz SA, Paliwal S, Ivanovski S. 2015**). Sunulan bu çalışmada da, tüm araştırmalarda periodontal kemik yıkımını değerlendirmede üstünlüğü vurgulanan dental volumetrik tomografi tercih edilmiştir.

Ağız sağlığı, genel sağlık durumunun önemli ve tamamlayıcı bir parçasıdır. Dünya nüfusunun büyük bir kısmında ve ülkemizde yapılan çalışmalarda bireylerin yaşamları boyunca dişetlerine ait sorunlarla karşı karşıya kaldığı saptanmıştır. Fakat bireyler periodontal hastalığa sahip olduklarından genellikle çok geç haberdar olmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalara göre periodontal hastalıkların en sık görülen formu plağa bağlı gingivitis ve periodontitistir. Gingivitis ve periodontitiste bireyin farkedebileceği belirtiler görülmekle birlikte gelişmekte olan ve az gelişmiş toplumlarda bireylerin bu belirtilerin farkında olmadığı, her iki cins grubunda da bu hastalıkların sıklıkla görüldüğü bildirilmiştir (**Mariotti A. 1999; Armitage GC. 1999; Polson AM. ve Caton JG. 1985; Lin HC. Wong MC. ve ark. 2001**).

Oktay C. (1974) Erzurum’da 44 köyü kapsayan bir bölgede 25 yaş ve üzeri 890 bireyin periodontal hastalık durumlarını değerlendirmiştir. Çalışma sonuçlarına göre kadınlara oranla erkeklerde periodontal hastalığın daha yaygın olduğu bildirilmiştir (**Oktay C. 1974**).

Kodalak SD. ve ark (2017) 2012 ve 2014 yılları arasında Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’ne başvuran 4050 hastanın sistemik ve dental anamnez kayıtları ile hastaların radyografik ve klinik muayeneleri sonucunda periodontal hastalık durumlarını belirledikleri çalışmada cinsiyet ve periodontal hastalık prevalansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir (**Kodalak SD. ve ark. 2017**).

Çalışır M. ve Talmaç AC. (2018) Adıyaman Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’ne başvuran yaşları 16-70 arasında değişen 1200 hastanın periodontal durumlarını ve sistemik hastalıklarla ilişkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, periodontal hastalık durumunu değerlendirmek için periodontal indeks verilerini kullanarak hastaları sağlıklı, gingivitis, periodontitis şeklinde gruplamışlardır. Tüm hastaların tıbbi öykülerini anketler aracılığı ile kaydetmişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler karşılaştırıldığında kadın hastalarda gingivitis oranının, erkek hastalarda ise periodontitis oranının daha yüksek olduğunu bulgulamışlardır (**Çalışır M, Talmaç AC. 2018**).

Ertümer E. ve ark. (2018) Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’ne başvuran 350 hastayı dahil ettikleri çalışmalarında, hastaların periodontal farkındalık durumunu değerlendirmek için 25 soruluk anket hazırlamışlar ve hastaların periodontal sağlık durumlarını değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda kadın hastalarda sağlıklı ve gingivitis olma oranlarının erkek hastalara göre daha yüksek olduğunu, erkeklerde ise periodontitis görülme oranının kadınlardan daha yüksek olduğunu saptamışlardır (**Ertümer E. ve ark. 2018**).

Periodontal hastalıklar ve buna bağlı olarak ortaya çıkan periodontal kemik defektlerinin görüntüleme yöntemleri ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmasına rağmen bu defektlerin sınıflandırılarak değerlendirilmesi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (**Manson JD. ve Nicholson K., 1974; Persson ER, Rollender LG. ve ark., 1998; Jayakumar A, Rohini S. ve ark., 2010; Toledo BEC. de ve ark., 2012; Najim U. ve ark., 2016; Özcan G. ve Şekerci AE., 2016**).

Manson JD. ve Nicholson K. (1974) 22'si kadın, 8'i erkek olan toplam 30 hastada 176 periodontal defekti flep operasyonu sırasında morfolojik olarak sınıflandırmışlardır. Çalışmaya dahil edilen 30 hastanın %73.3'ü kadın, %26.7'si erkektir (**Manson JD. ve Nicholson K. 1974**) .

Persson ER, Rollender LG. ve ark. (1998) dijital intraoral radyografiler ile kronik periodontitis tanılı 416 hastaya ait 10.282 adet diş ile yaptıkları çalışmada intraoral radyografilerin etkinliğini, mine-sement sınırı ile alveolar kret arası mesafeyi ve vertikal alveolar defektlerin yaygınlığını değerlendirmişlerdir. Ölçümler için full-mouth radyografileri 7.5 kat büyütmüşler ve mine-sement sınırı ile alveolar kret arası mesafeyi hem distal hem de mezialde ölçümlemişlerdir. %52'si kadın, %48'i erkek olan hastaların yaşları 15-94 arasında ve yaş ortalamaları 47.2 ± 15.2 olarak saptanmıştır (**Persson ER, Rollender LG. ve ark. 1998**).

Toledo BEC. de ve ark. (2012) 326 hastaya ait adolesens çağındaki 15 yaşındaki bireylerden aldıkları bite-wing radyografiler ile premolar ve molar dişler bölgesinde horizontal ve vertikal alveolar yıkımları değerlendirdikleri çalışmada, hastaların %32.8'i erkek, %67.2'si ise kadındır (**Toledo BEC. de ve ark. 2012**).

Najim U. ve ark. (2016) yaşları 40-70 arası değişen 329 hastaya ait mandibular (994) ve maksillar (1020) toplam 2014 molar dişi periapikal, bite-wing radyografiler ve DVT görüntüleri ile değerlendirerek furkasyon tutulumlarını saptadıkları çalışmada çalışma grubunun 165'i (%50.1) erkek, 164'ü (%49.9) kadındır (**Najim U. ve ark. 2016**).

Bizim çalışmamızda ise yaşları 20 ile 63 olan 361 olgunun 1444 dişi değerlendirilmiş, olguların 180'i (%49.9) erkek, 181'i (%50.1) kadın olup, yaş ortalaması 34.11 ± 9.71 olarak bulgulanmıştır.

Özcan G. ve Şekerci AE. (2016) 630 adet maksillar molar dişte periodontal defektlerin morfolojilerini (horizontal yıkım, mezial, distal, bukkal ve palatinal yüzeylerde vertikal 1 duvarlı, 2 duvarlı, 3 duvarlı ve kombine yıkımlar, krater, dehissens ve fenestrasyon oluşumları, Grade 1, 2 ve 3 furkasyon tutulumları, CPEL) DVT ile değerlendirdikleri çalışmada, tüm olgularda horizontal kemik yıkım oranını %71.38, vertikal 1 duvarlı yıkım oranını %8.92, vertikal 2 duvarlı yıkım oranını %2.65, vertikal 3 duvarlı yıkım oranını %1.9 ve kombine vertikal yıkım oranını %6.86 olarak bulgulanmışlardır. Tüm olgularda krater oluşum oranını %6.74,

dehissens oluşum oranını %3.33 olarak saptamışken, olguların %61.42'sinde hiç furkasyon tutulumu saptanmamıştır. Grade 1 furkasyon tutulum oranını %7.61, Grade 2 furkasyon tutulum oranını %26.2, Grade 3 furkasyon tutulum oranını ise %4.76 olarak bulgulamışlardır (**Özcan G. ve Şekerci AE. 2016**).

Persson ER, Rollende LG. ve ark. (1998) horizontal ve vertikal alveolar defektlerin yaygınlığını 416 hastadan alınan intraoral radyografileri kullanarak değerlendirdikleri çalışmada 10.282 dişin %30.2'sinde vertikal kemik defekti saptamışlardır. Bunun yanında mezialde vertikal kemik defektlerinin distalde istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu ve horizontal kemik yıkımlarının boyutunun, aynı bölgede bulunan vertikal kemik defektlerinin varlığı ile ilişkili olduğunu ($P<0.0001$) bildirmişlerdir (**Persson ER, Rollende LG. ve ark. 1998**).

Jayakumar A, Rohini S. ve ark. (2010) kronik periodontitis tanısı konulmuş 150 hastaya ait 3.371 adet dişin panoramik radyografilerini değerlendirdikleri çalışmada horizontal ve vertikal kemik kayıplarını incelemişler ve tüm dişlerde horizontal yıkım oranını %92.2, vertikal yıkım oranını ise %7.8 olarak bulgulamışlardır. Bu defektlerin %54.9'unun mezialde, %32.1'inin distalde, %12.8'inin ise hem mezialde hem de distalde olduğunu ve molar dişlerde oluşan vertikal yıkımların prevalansının istatistiksel olarak premolar ve kesici dişlere oranla daha yüksek olduğunu saptamışlardır (**Jayakumar A, Rohini S. ve ark. 2010**).

Manson JD. ve Nicholson K. (1974) 176 periodontal defekti flep operasyonu sırasında periodontal defektleri morfolojik olarak sınıflandırdıkları çalışmada maksilla posterior bölgede vertikal bir duvarlı defekte, dehissens ve fenestrasyon oluşumuna rastlamamışlardır. Maksilla posterior bölgede vertikal iki duvarlı defekt oranını %0.1, vertikal üç duvarlı defekt oranını %0.08, krater oluşum oranını %1.1 ve furkasyon tutulum oranını %0.54 olarak bulgulamışlardır (**Manson JD. ve Nicholson K. 1974**).

Najim U. ve ark. (2016) 329 hastaya ait 2014 mandibular ve maksillar molar dişi panoramik, periapikal ve bite-wing radyografiler üzerinde değerlendirerek furkasyon tutulumlarını tespit ettikleri çalışmada %8.3 oranında Grade 2 ve 3 furkasyon tutulumu saptamışlardır. Ayrıca çalışmada furkasyon tutulumu bulunan maksillar molar dişlerin (%11), furkasyon tutulumu bulunan mandibular molar

dişlerden (%5.5) istatistiksel olarak yüksek olduğunu da bulgulamışlardır (**Najim U. ve ark. (2016)**).

Sunulan çalışmamızda ise maksillar molar bölgede mezialde ve distalde vertikal yıkım görülen olgular sırasıyla %1.2 ve %1 olarak bulgulanmış ve **Jayakumar A. ve ark. (2010)** yaptıkları çalışmada mezialde ve distalde vertikal yıkım görülen olgulardan istatistiksel olarak düşük olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda vertikal 2 duvarlı yıkım görülen olgular ise %0.5 olarak saptanmış, **Manson JD. ve Nicholson K.'nın (1974)** bulguladığı 2 duvarlı vertikal yıkım görülen olgulardan istatistiksel olarak yüksek, **Özcan G. ve Şekerci AE.'nin (2016)** bulguladığı 2 duvarlı vertikal yıkım görülen olgulardan istatistiksel olarak düşük olduğu saptanmıştır. Tüm olgularda vertikal 3 duvarlı yıkım %0.6 olarak bulgulanmış, **Manson JD. ve Nicholson K.'nın (1974)** çalışmasındaki olgular ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak yüksek olduğu, **Özcan G. ve Şekerci AE.'nin (2016)** çalışmasındaki olgulardan ise istatistiksel olarak düşük olduğu izlenmiştir. Çalışmamızda krater görülen olgular %38.5 olarak bulgulanmış ve **Manson JD. ve Nicholson K.'nın (1974)** saptadığı krater olgularından istatistiksel olarak yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte bu olguların, **Özcan G. ve Şekerci AE.'nin (2016)** çalışmasında bulguladığı olgulardan istatistiksel olarak yüksek olduğu izlenmiştir. Tüm olgularda furkasyon tutulumu %6.2 olarak bulgulanmıştır. Furkasyon tutulumu görülen olguların, **Manson JD. ve Nicholson K.'nın (1974)** furkasyon tutulumu görülen olgulardan istatistiksel olarak yüksek olduğu, **Najim U. ve ark. (2016)** ile **Özcan G. ve Şekerci AE.'nin (2016)** saptadığı furkasyon tutulumu görülen olgulardan istatistiksel olarak düşük olduğu izlenmiştir. Olguların %1.9'unda Grade 2 furkasyon tutulumu ve %0.5'inde Grade 3 furkasyon tutulumu saptanmıştır. Çalışmamızda saptanan Grade 2 ve 3 furkasyon tutulumu görülen olgularla yapılan karşılaştırmalarda, **Najim U. ve ark. (2016)** ile **Özcan G. ve Şekerci AE.'nin (2016)** bulguladığı Grade 2 ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan istatistiksel olarak düşük olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda olguların %0.3'ünde kombine vertikal yıkım, %2.1'inde dehissens ve %3.8'inde Grade 1 furkasyon tutulumu izlenmiştir. Vertikal kombine yıkım, dehissens ve Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olguların, **Özcan G. ve Şekerci AE.'nin (2016)** bulguladığı olgulardan istatistiksel olarak düşük olduğu saptanmıştır.

Özcan G. ve Şekerci AE.’nin (2016) 630 adet maksillar molar dişte periodontal yıkımı morfolojilerini (horizontal yıkım, mezial, distal, bukkal ve palatinal yüzeylerde vertikal 1 duvarlı, 2 duvarlı, 3 duvarlı ve kombine yıkımlar, krater, dehissens ve fenestrasyon oluşumları, Grade 1, 2 ve 3 furkasyon tutulumları, CPEL) değerlendirdikleri çalışmalarında sağ ve sol molar dişlerde cinsiyete göre yaptıkları karşılaştırmalarda, kadın ve erkek olgular arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamışlardır (**Özcan G. ve Şekerci AE. 2016**).

Toledo BEC. de ve ark. (2012) çalışmasında bite-wing radyografiler ile premolar ve molar dişler bölgesinde horizontal ve vertikal alveolar yıkımları değerlendirerek toplam 326 hastanın %1.5’inde vertikal yıkım saptamışken, bu oranı kadınlarda %1.4, erkeklerde ise %1.87 olarak bulgulamışlardır. Aynı çalışmada çalışmada hastaların %29’unda horizontal alveolar yıkım bulgulamışlardır. Bunun yanında horizontal alveolar yıkımı kadın hastalarda %6.8, erkek hastalarda ise %13.1 olarak saptamışlardır. Hem horizontal hem de vertikal yıkım oranlarını erkeklerde %14.95, kadınlarda ise %8.2 olarak bulgulamışlar ve her iki periodontal yıkımın erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu saptamışlardır (**Toledo BEC. de ve ark. 2012**).

Bizim çalışmamızda ise bu çalışmalardan farklı olarak, sağ molar dişlerde kadın olgularda 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranının, erkek olgulardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır. Ayrıca sağ molar dişlerde hiç furkasyon tutulumu görülmemesi oranının, kadın olgularda erkek olgulardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır.

Özcan G. ve Şekerci AE. (2016) yaşa göre yaptıkları değerlendirmelerde ise vertikal defektlerin ve furkasyon tutulum derecelerinin görülme sıklığının yaşla birlikte arttığını, krater oluşumu görülme oranının ise yaşla birlikte azaldığını saptamışlardır (**Özcan G. ve Şekerci AE. 2016**).

Persson ER, Rollende LG. ve ark. (1998) intraoral radyografiler üzerinde mine-sement sınırı ve alveolar kret arası mesafe ölçümü ile alveolar kemikteki yıkım miktarını karşılaştırdıkları çalışmada yaşları 15 ile 94 arası değişen hastalarda yaş ilerledikçe mine-sement sınırı ve alveolar kret arası mesafenin arttığını saptamışlardır. Ortalama mine-sement sınırı ve alveolar kret mesafelerini 15-24 yaş arasında 1.4 ± 0.7 mm, 45-54 yaş arasında 3.0 ± 1.5 mm ve 75-94 yaş arasında

3.02±1.4 olarak bulgulamışlar ve alveolar yıkım miktarının yaşla birlikte arttığını bildirmişlerdir (**Persson ER, Rollende LG. ve ark. 1998**).

Najim U. ve ark. (2016) 329 hastaya ait 994 mandibular ve 1020 maksillar molar dişi panoramik, periapikal ve bite-wing radyografiler üzerinde değerlendirerek furkasyon tutulumlarını tespit ettikleri çalışmada furkasyon tutulum oranı ve yaş arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu bulgulamışlardır (**Najim U. ve ark. 2016**).

Sunulan çalışmamızda ise, sağ ve sol molar dişlerde kombine horizontal yıkım, palatinalde horizontal yıkım ve horizontal 3 duvarlı yıkım görülen olguların yaş ortalamasının, bu periodontal yıkımların görülmediği olguların yaş ortalamasına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulgulanmıştır. Bunun yanında sol molar dişlerde Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olguların yaş ortalamasının, furkasyon tutulumu olmayan ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu, sağ ve sol maksillar molar dişler bölgesinde görülen alveolar yıkım oranının benzer çalışmalarla uyumlu olarak yaşla birlikte arttığı saptanmıştır.

Periodontal hastalığın tanısı ve tedavisinde temel basamaklar klinik ve radyolojik muayenedir. Periodontal yıkımın tanısı ve tedavi planlaması için elde edilen radyolojik görüntülerin kalan alveolar kemik miktarını belirlemek amacıyla gerçek durumu yeniden gösteren ölçümlerin yapılmasına uygun, periodontal kemik düzeyini doğru olarak gösteren, tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar için görüntülerin standartlaştırılmış ve tekrarlanabilir teknik ile elde edilmiş olması gereklidir. Bu çalışmada elde edilen tüm bulgular ışığında, DVT'nin dişlerin ve destek yapılarının doğru bir şekilde 3 boyutlu görüntülemesinde diğer radyografik yöntemlere göre birçok avantajının bulunduğu, özellikle süperpozisyon ve magnifikasyonu önleyerek periodontal değerlendirmede değerli bilgiler elde edildiği saptanmıştır.

8. SONUÇ

Bu çalışmada, maksilla posterior bölgede alveolar kemik yıkım paterni dental volumetrik tomografi ile retrospektif olarak değerlendirilmiş, bu paternin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılmaları yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Olguların %11.5'inde 1 duvarlı, %15.9'unda 2 duvarlı, %12'sinde 3 duvarlı, %35'inde kombine, %60.2'sinde mezial, %60.7'sinde distal, %51.4'ünde bukkal ve %46.5'inde palatinal horizontal yıkım, %0.5'inde 2 duvarlı, %0.6'sında 3 duvarlı, %0.3'ünde kombine, %1.2'sinde mezial, %1'inde distal, %0.9'unda bukkal ve %0.6'sında ise palatinal vertikal yıkım bulgulanmıştır. Tüm olguların %38.5'inde krater saptanırken, %93.8'inde hiç furkasyon tutulumu saptanmamıştır. Olguların %97.9'unda ise dehissens saptanmamışken, olguların %4.3'ünde CPEL izlenmiştir.
2. Sağ ve sol molar dişlerde yapılan karşılaştırmalarda sağ molar dişlerde 3 duvarlı horizontal yıkım görülme oranının, sol molar dişlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmış, sol molar dişlerde ise 1 duvarlı horizontal yıkım görülme oranı, sağ molar dişlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olarak saptanmıştır (p:0.006; p<0.05, p:0.005; p<0.05).
3. Sağ molar dişlerde kadın olgularda 1 duvarlı horizontal yıkım görülme ve hiç furkasyon tutulumu görülmeme oranının, erkek olgulardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (p:0.002; p<0.05, p:0.000; p<0.05).
4. Sağ ve sol molar dişlerde horizontal kombine yıkım ve horizontal palatinal yıkım görülen olguların yaş ortalamasının, horizontal kombine ve horizontal palatinal yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (p:0.000; p<0.05).

5. Sağ molar dişlerde horizontal 3 duvarlı yıkım görülen olguların yaş ortalamasının, 3 duvarlı yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından, horizontal kombine yıkım görülen olguların yaş ortalamasının ise yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır ($p:0.000$; $p<0.05$).
6. Sol molar dişlerde horizontal kombine yıkım görülen olguların yaş ortalamasının ise kombine yıkım görülmeyen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu, Grade 1 furkasyon tutulumu görülen olguların yaş ortalamasının, furkasyon tutulumu olmayan ve Grade 3 furkasyon tutulumu görülen olgulardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır saptanmıştır ($p<0.05$; $p_1:0.000$; $p_2:0.033$; $p>0.05$).
7. Sol molar dişlerde dehissens görülmeyen olguların yaş ortalamasının, palatinal yüzeyde dehissens görülen olguların yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır ($p_2:0.002$; $p<0.05$).
8. Çalışma sonucunda DVT'nin periodontal defektlerin ve furkasyon tutulumlarının detaylı ve 3 boyutlu olarak değerlendirilmesinde daha kesin veriler elde edilmesini sağladığı ortaya konmuştur.

9. KAYNAKLAR

Aksoy S. Konik Işınli Komputeriize Tomografi Kullanılarak Üç Boyutlu Olarak Paranasal Sinüs ve Varyasyonlarının Üst Havayolu Anatomisi ile Birlikte İncelenmesi. Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. Doktora Tezi, 2013, Kıbrıs, Lefkoşa (Danışman: Prof. Dr. K. Orhan).

Altuğ HA, Ozkan A. Diagnostic imaging in oral and maxillofacial pathology. Erondur O.F. Medical Imaging; 2011. s: 222-3.

Anitua E, Alkhraisat MH, Miguel-Sanchez A, Orive G. Surgical correction of horizontal bone defect using the lateral maxillary wall: Outcomes of retrospective study. J Oral Maxillofac Surg. 2014;72:683-93.

Aoki A, Takasaki AA, Pourzarandian A, Mizutani K, Ruwanpura SM, Iwasaki K, Noguchi K, Oda S, Watanabe H, Ishikawa I, Izumi Y. (2007). Proceedings of light-activated tissue regeneration and therapy II. In: Photobio-modulation Laser Strategies in Periodontal Therapy, Eds: Waynant R, Tata DB. Springer, Tomar, Portugal, s:181-190.

Araki K, Maki K, Seki K, Sakamaki K, Harata Y, Sakaino R Okano T. ve Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. Ann Periodontol. 1999;4:1-6.

Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. Ann Periodontol. 1999;4:1-6.

Armitage GC. Periodontal diagnoses and classification of periodontal diseases. Periodontol 2000. 2004;34:9-21.

Arsıantunali TD. ve Özyöney G. Diş hekimliğinde dijital radyografilerin kullanımı. Diş Hekimliğinde Klinik. 2003;92:23-7.

Assiri H, Dawasaz AA, Alahmari A, Asiri Z. Cone beam computed tomography in periodontal diseases: A systematic review based on the efficacy model. BMC Oral Health. 2020;20:191.

Bagis N, Kolsuz ME, Kursun S. ve Orhan K. Comparison of intraoral radiography and cone-beam computed tomography for the detection of periodontal defects: an in vitro study. Biomed Central Oral Health. 2015;28:15:64.

Bathla, S. Periodontics Revisited. 1st Edition. ISBN 978-93-5025-367-0 India: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. Şti., 2011.

Baumgaertel S, Palomo JM, Palomo L, Hans MG. Reliability and accuracy of cone beam computed tomography dental measurements. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;136:19-25.

Bayırlı G. Röntgen ışınları ve dişhekimliğinde uygulamalar. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları. 1985;61-130.

Baysal A, Uysal T, Veli I, Ozer T, Karadede I. ve Hekimoğlu S. Evaluation of alveolar bone loss following rapid maxillary expansion using cone-beam computed tomography. The Korean Journal of Orthodontics. 2013;43:83-95.

Benn DK. Review of the reliability of radiographic measurements in the estimating alveolar bone changes. Journal of Clinical Periodontology. 1990;17:14-21.

Bianchi J, Goggins W, Rudolph M. In vivo thyroid and lens surface exposure with spiral and conventional computed tomography in dental implant radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000;90:249-53.

Bois du AH, Kardachi B, Bartold BM. Is there a role for the use of cone beam computed tomography in periodontics? Australian Dental Journal. 2012;57(Suppl 1):103-108.

Braagger U. Radiographic parameters: Biological significance and clinical use. *Periodontol 2000*. 2005;39:73-90.

Braun X, Ritter L, Jervoe-Storm PM, Frentzen M. Diagnostic accuracy of CBCT for periodontal lesions. *Clin Oral Invest*. 2014;18:1229-1236.

Brently AG, Matt JH, Michael PM, James TM, Pirkka VN, Brian LM. Comparison of Clinical, Periapical Radiograph, and Cone-Beam Volume Tomography Measurement Techniques for Assessing Bone Level Changes Following Regenerative Periodontal Therapy. *Journal of Periodontology*. 2009;80:48-55.

Brown AA, Scarfe WC, Scheet JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy of cone beam CT derived 3D images. *Angle Orthod* 2009;79:150-7.

Butler JH. A familial pattern of juvenile periodontitis (periodontosis). *Periodontics*. 1969;5:82.

Bühler H. Survival rates of hemisected teeth: An attempt to compare them with survival rates of alloplastic implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1994;14:526-43.

Carranza FA, Newman MG, Takei HH. *Clinical Periodontology*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1996;26:398-403.

Caton J, Ryan ME. Clinical studies on the management of periodontal diseases utilizing subantimicrobial dose doxycycline (SDD). *Pharmacol Res*. 2011;63:114-120.

Christgau M, Hiller KA, Kolbeck C. Quantitative digital subtraction radiography for the determination of small changes in bone thickness: An in vitro study. *Oral*

Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology. Volume 85, Issue 4, 1998, s: 462-472.

Christgau M, Hiller KA, Schmalz G, Kolbeck C, Wenzel A. Accuracy of Quantitative Digital Subtraction Radiography for Determining Changes in Calcium Mass in Mandibular Bone: an in vitro study. J Periodontal Res. 1998;33:138-49.

Christgau M, Wenzel A, Hiller KA. ve Schmal G. Quantitative digital subtraction radiography for assessment of bone density changes following periodontal guided tissue regeneration. Dentomaxillofacial Radiology. 1995;25:25-33.

Corbet EF, Ho DK, Lai SM. Radiographs in periodontal disease diagnosis and management. Aust Dent J. 2009;54(Suppl 1): s: 27-43.

Czarnecki RT, Schilder H. A histological evaluation of the human pulp in teeth with varying degrees of periodontal disease. Journal of Endodontics. 1979;5:242–253.

Çağıl H. Serbest çalışan diş hekimlerinin kullandıkları radyografik teknik ve ekipmanları. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilimdalı. Bitirme Tezi, 2009, İzmir (Danışman: Prof. Dr. Y. Bir).

Çağlayan G., Külekçi G., Görduysus Ö., Kocadereli İ., Emingil G., Haytaç C. ve Diğerleri. Periodontoloji, Ankara: Hacettepe Üniversitesi. 2010, s:291-300.

Çalışır M, Talmaç AC. Diş hekimliği fakültesine başvuran hastalarda periodontal durum ve sistemik hastalıkların değerlendirilmesi. Adıyaman Üni. Sağlık Bilimleri Derg. 2018;4:738-749.

D'aiuto F, Graziani F, Tete S, Tonetti MS. Periodontitis: From Local Infection to Systemic Diseases. Int J Immunopathol Pharmacoll. 2005;18(Suppl 3):1-11.

Dance DR. Digital X-Ray Imaging. Molecular Imaging: Computer Reconsturction and Practice. 2008; s: 9-18.

Darby IB, Lu J. ve Calache H. Radiographic study of the prevalance of periodontal loss in Australian school-aged children attending the Royal Dental Hospital of Melbourne. Journal of Clinical Periodontology. 2005;32:959-965.

Eickholz P, Hausmann E. Accuracy of radiographic assessment of interproximal bone loss in intrabony defects using linear measurements. Eur J Oral Sci. 2000;108:70-3.

Eickholz P. ve Hausmann E. Evidence for Healing of Class II and III Furcations after GTR Therapy: Digital Subtraction and Clinical Measurements. Journal of Periodontology. 1997; 636-644.

Enhos S, Uysal T, Yağcı A, Veli İ, Uçar FI ve Ozer T. Dehiscence and fenestration in patients with different vertical growth patterns assessed with cone-beam computed tomography. Angle Orthodontist. 2012;82:868-874.

Erdem MS. Periodontolojide Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi. Bitirme Tezi, 2008, İzmir (Danışman: Prof. Dr. B. G. Baksı Şen).

Ertümer E, Karacaoğlu F, Akkaya M. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran hastalarınperiodontal hastalık öz bildirimgeçerliliğinin değerlendirilmesi. Selcuk Dent J. 2018;5:39-49.

Eshraghi VT, Malloy KA, Tahmasbi M. Role of Cone beam computed tomography in the management of periodontal diseases. Dent J. 2019;7:52.

Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130:257-65.

Farman AG. Panoramic Radiology. *Ann Periodontol.* 2007;4:32-8.

Fuhrmann R. Three-dimensional interpretation of alveolar bone dehiscences. An anatomical-radiological study-part1. *Journal of Orofacial Orthopedics.* 1996;57:62-74.

Glickman I. Clinical Periodontology: Prevention, Diagnosis, and Treatment of Periodontal Disease in the Practice of General Dentistry. 4th ed. Saunders; Philadelphia, PA, USA; 1972, p: 242–245.

Goaz PW, White SC, Fortier AP, Glover ve Jr. JA. Oral radiology principles and interpretation 2. Baskı, St. Louis, Mosby; 1994, p: 172-176.

Goldman H, Cohen WD. The Infrabony Pocket: Classification and Treatment. *J. Periodontol.* 1958;29:272.

Gottlieb B. The formation of the pocket: diffuse atrophy of alveolar bone. *J Am Dent Assoc.* 1928;15:462.

Göğüş S. Diş Hekimliğinde Bilgisayarlı Dijital Fark (Digital Subtraction) Radyografisinde Kullanılmak Üzere Yeni Bir Dental Yazılım Programı Hazırlanması ve In Vitro-In Vivo Araştırmalarla Etkinliğin Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı. Doktora tezi, 2005, İzmir (Danışman: Prof. Dr. P. Güneri).

Göğüş S, Güneri P. Dijital diş hekimliği. *Diş Hekimliği Dergisi.* 2007; 27:18-25.

Grauer D, Cevidanes LS, Styner MA, Heulfe I, Harmon ET, Zhu H. Accuracy and landmark error calculation using cone-beam computed tomography-generated cephalograms. *Angle Orthod.* 2010;80:286-94.

Gröndahl HG, Gröndahl K. Subtraction Radiography for the Diagnosis of Periodontal Bone Lesions. *Oral Surgery Oral Surg Oral Med Oral Radiol Endod.* 1983;55:208-13.

Harorlı A. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. Basım, Nobel Tıp Kitabevleri. ISBN: 978-605-335-080-4, İstanbul; 2014, s: 213-227.

Hart TC, Shapira L, Van Dyke TE. Neutrophil defects as risk factors for periodontal diseases. *J Periodontol.* 1994;65:521-529.

Hassan B, Jacobs R. Cone Beam Computed Tomography – 3D Imaging in Oral and Maxillofacial Surgery. *Eur Med Imag Rev.* 2008;88:38-40.

Hausmann E. Digital Subtraction Radiography: Then (1983) and Now (1998). *Den Res;* 1999;78:7-10.

Hienz SA, Paliwal S, Ivanovski S. Mechanisms of Bone Resorption in Periodontitis. *J Immunol Res.* 2015;615486.

Hodez C, Griffaton-Taillandier C, Bensimon I. Cone-beam imaging: applications in ENT. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head Neck Dis.* 2011;128:6578.

Hormand J, Frandsen A. Juvenile periodontitis. *J Clin Periodontol.* 1979;6: 407-416.

Huang JC, Choo H, Mah JK. Three-Dimensional Cephalometrics in Clinical Practice: CBCT for You and Me. *Pacific Coast Soc Orthodont.* 2008; 25-9.

Jayakumar A, Rohini S, Naveen A, Haritha A, Reddy K. Horizontal Alveolar Bone Loss: A Periodontal Orphan. J Indian Soc Periodontol. 2010;14: 181-185.

Jeffcoat MK, Wang IC. ve Reddy MS. Radiographic diagnosis in periodontics. Periodontology 2000. 1995;7, 54-68.

Jeffcoat MK. ve Reddy MS. Quantative digital subtraction radiography for the assesment of the peri-implant bone change. Clinics of Oral Implant Research. 1992;3:22-27.

Kaeppler G. Applications of cone beam computed tomography in dental and oral medicine. Int J Comput Dent. 2010;13:203-19.

Kallestal C, Matsson L. Criteria for assessment of interproximal bone loss on bitewing radiographs in adolescents. J Clin Periodontol. 1989;16:300-4.

Karacin, G. Bağ dokusu greftleri ile serbest dişeti greftlerinin postoperatif klinik sonuçlar ve kök örtülemesi açısından karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi, Periodontoloji Anabilim Dalı. Bitirme tezi, 2010, İzmir (Danışman: Prof. Dr. H. Baylas).

Khalid S. Al-Fouzan, A New Classification of Endodontic-Periodontal Lesions. International Journal of Dentistry. 2014;2014:919173.

Kodalak SD, Özener HÖ, Ağralı ÖB, Yıldırım HS, Kuru L. Periodontoloji anabilim dalı öğrenci kliniğinde 2012-2014yıllarında tedavi edilen hastaların periodontal ve sistemik durumları. 7tepeklirik. 2017;55-61.

Kolsuz E. Periodontal kemik defektlerinin varlığı ve bukkal-lingual lokalizasyonlarının belirlenmesinde farklı intraoral görüntüleme yöntemleri ile digital subtraksiyon tekniğinin etkilerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Diş

Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı. Bitirme tezi, 2013, Ankara (Danışman: Prof. Dr. C. Semra Paksoy).

Kim DM, Bassir SH. When is CBCT imaging appropriate for diagnostic injury in the management of inflammatory periodontitis? An American Academy of Periodontology Best Evidence Review. *Journal of Periodontology*. 2017;88:978-998.

Kotter E, Langer M. Digital radiography with large-area flat-panel detectors. *European Radiology*. 2002;12, 2562-2570.

Kumar V, Ludlow J, Soares Cevdanes LH, Mol A. In vivo comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Angle Orthod* 2008;78:873-9.

Körner M, Weber CH, Wirth S, Pfeifer KF, Reiser MF, Treitl M. Advances in Digital Radiography: Physical Principles and System Overview. *RSNA Education Exhibits*. 2007;27:675-86.

Lança L, Silva A. Digital Radiography Detectors: A Technical Overview. *Digital Imaging Systems for Plain Radiography*. 2012; p: 9-19.

Langen HJ, Fuhrmann R, Diedrich P, Gunther RW. Diagnosis of infra-alveolar bony lesions in the dentate alveolar process with high-resolution computed tomography: Experimental results. *Invest Radiol*. 1995;30:421-6.

Langlois Cde O, Sampaio MC, Silva AE, Costa NP, Rockenbach MI. Accuracy of linear measurements before and after digitizing periapical and panoramic radiography images. *Braz Dent J*. 2011;22:404-9.

Leung CC, Palamo L, Griffith R. ve Hans MG. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony

dehiscences and fenestrations. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2010;137:109-19.

Li F, Jia PY. ve Ouyang XY. Comparison of measurements on cone beam computed tomography for periodontal intrabony defect eith intra-surgical measurements. The Chinese Journal of Dental Research. 2015; 18:171-176.

Lin HC, Wong MC, Wang ZJ, Lo EC. Oral health knowledge, attitudes and practices of Chinese adults. J Dent Res. 2001;80:1466-1470.

Lindhe, J. Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Blackwell Publishing 5th Edition. ISBN: 978-1-4051-6099-5, Victoria, Australia; 2008, p: 63-95.

Listgarten MA. Nature of periodontal diseases: pathogenic mechanisms. J Periodontal Res. 1987;22:172-8-11.

MacDonald-Jankowski DS, Li TKL. Computed Tomography for Oral and Maxillofacial Surgeons. Part I: Spiral Computed Tomography. Asian J Oral Maxillofac Surg. 2006;18:7-16.

Madison S, Walton R. “Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth,” Journal of Endodontics, vol. 16, no. 12, 1990, p: 570–574.

Madison S, Wilcox LR. “An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III: in vivo study,” Journal of Endodontics, vol. 14, no. 9, 1988, p: 455–458.

Manson JD, Nicholson K. The distribution of bone defects in chronic periodontitis. J Periodontol 1974;45:88-92.

Mariotti A. Dental plaque-induced gingival diseases. *Annals of Periodontology*. 1999;4:7-17.

Markic G, Müller L, Patcas R, Roos M, Lochbühler N, Peltomäki T, Karlo CA, Ullrich O, Kellenberger CJ. Assessing the length of the mandibular ramus and the condylar process: a comparison of OPG, CBCT, CT, MRI, and lateral cephalometric measurements. *Eur J Orthod*. 2015;37:13-21.

Medzhitov R. Origin and physiological roles of inflammation. *Nature*. 2008;454:428-35.

Mengel R, Candir M, Shiratori K, Flores-de-Jacoby L. Digital volume tomography in the diagnosis of periodontal defects: an in vitro study on native pig and human mandibles. *J Periodontol*. 2005;76:665-73.

Mısırlı M. ve Orhan K. Dijital Panoramik ve Temporomandibuler Eklem Grafileri. *Türkiye Klinikleri Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Özel Dergisi*. 2016;2:42-50.

Misch KA, Yi ES. ve Sarment DP. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements. *J Periodontol*. 2006;77:1261-1266.

Mol, A. Imaging Methods in Periodontology. *Periodontology 2000*. 2000;34:34-48.

Nagy JR, Novak KF. Aggressive Periodontitis. In: Carranza's Clinical Periodontology. Ed: Newman MG, Takei HH, Carranza FA, 9th ed, W.B. Saunders Co., Philadelphia; 2002, p: 409-414.

Najim U, Slotte C, Norderyd O. Prevalence of furcation-involved molars in a Swedish adult population. A radiographic epidemiological study. *Clinical and Experimental Dental Research*. 2016;2:104-111.

Newman MG, Takei HH, Carranza FA. Rationale for Periodontal Treatment. In: Carranza's Clinical Periodontology. Eds: Newman MG, Takei HH, Carranza FA, 9th ed, W.B. Saunders Co., Philadelphia; 2002, p: 507-512.

Newman M.G., Takei H.H., Klokkevold P.R. ve Carranza F.A. Carranza's Clinical Periodontology. Saunders 11th Ed. St. ISBN: 978-1- 4377-0416-7 Louis, Missouri; 2012, p:376-82.

Nimigean V.R., Nimigean V., Bencze M.A., Dımcevııcı-Poesına N, Cergan R. ve Morraru S. Alveolar bone dehiscences and fenestrations: an anatomical study and review. Romanian Journal of Morphology and Embryology. 2008;50: 391–397.

Nicopoulou-Karayianni K, Mombelli A, Lang NP. Diagnostic problems of periodontitis-like lesions caused by eosinophilic granuloma. J Clin Periodontol. 1989;16:505-9.

Noujeim M, Prihoda TJ, Langlais R. ve Nummikoski P. Evaluation of high-resolution cone beam computed tomography in the detection of simulated interradicular bone lesions. Dentomaxillofacial Radiology. 2009;38:156-162.

Ogawa T, Enciso R, Shintaku WH, Clark GT. Evaluation of crosssection airway configuration of obstructive sleep apnea. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007;103:102-108.

Oh KM, Hong JS, Kim YJ, Cevıdanes LS, Park YH. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns. Angle Orthod. 2011;81:1075-82.

Oktay C. Periodontal hastalıkların Erzurum yöresindeki prevalansları ve bunlara tesir eden faktörler. Dergipark. 1975;9:5-27. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/94300>.

Orban B, Weinmann JP. Diffuse atrophy of the alveolar bone (periodontosis). J Periodontol. 1942;13:31.

Orhan K. Diş Hekimliğinde konik ışınlı komputeze tomografinin yeri ve önemi. Yeditepe Üniv Diş Hek Fak Derg. 2012(b);3:617.

Oyar O. Dijital Radyografi. Türk Radyoloji Seminerleri. Trd Sem. 2017; 5: 23-36.

Özbayrak S. Oral Mukoza ve Hastalıkları. Quintessence Yayıncılık Ltd. Şti. ISBN:978-605-9382-06-9. İstanbul; 2017; s:2-4.

Özcan G, Şekerci AE. Classification of Alveolar Bone Destruction Patterns on Maxillary Molars by Using Cone-beam Computed Tomography. Nigerian Journal of Clinical Practice. 2017;20:1010-9.

Page RC, Altman LC, Ebersole JL, Vandesteen GE, Dahlberg WH, Williams BL, Osterberg SK. Rapidly progressive periodontitis. A distinct clinical condition. J Periodontol. 1983;54: 197-209.

Page RC, Kornman KS. The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. Periodontol 2000. 1997;14:9-11.

Palumbo, A. (2011). The Anatomy and Physiology of the Healthy Periodontium. Stony Brook University, USA. www.intechopen.com

Papapanou PN, Tonetti MS. Diagnosis and epidemiology of periodontal osseous lesions. Periodontol 2000. 2000;22:8-21.

Parameter on plaque-induced gingivitis. American Academy of Periodontology. J Periodontol. 2000;71:851-852.

Pepelassi EA, Tsiklakis K, Diamanti-Kipioti A. Radiographic detection and assessment of the periodontal endosseous defects. *J Clin Periodontol*. 2000;27:224-30.

Pepelassi EA. ve Diamanti-Kipioti A. Selection of the most accurate method of conventional radiography for the assessment of periodontal osseous destruction. *Journal of Clinical Periodontology*. 1997;24:557–567.

Persson RE, Rollender LG, Laurell L, Persson GR. Horizontal Alveolar Bone Loss and Vertical Bone Defects in an Adult Patient Population. *Journal of Periodontology*. 1998;69:348-356.

Polson AM, Caton JG. Current status of bleeding in the diagnosis of periodontal diseases. *J Periodontol*. 1985;56:1-3.

Qiao J, Wang S, Duan J, Zhang Y, Qiu Y, Sun C ve Liu D. The accuracy of cone beam computed tomography in assessing maxillary molar furcation involvement. *Journal of Clinical Periodontology*. 2014; 41: 269–274.

Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal*. 1995;28: 12–18.

Rosling B, Nyman S, Lindhe J. The effect of systematic plaque control on bone regeneration in infrabony pockets. *J Clin Periodontol*. 1976;3:38-53.

Saberi BV, Nemati S, Malekzadeh M, Javanmard A. Assessment of digital panoramic radiography's diagnostic value in angular bony lesions with 5 mm or deeper pocket depth in mandibular molars. *Dent Res J (Isfahan)*. 2017; 14: 32-36.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*. 2006;72:75-80.

Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? Dent Clin Schenkein HA, Van Dyke TE. Early-onset periodontitis: systemic aspects of etiology and pathogenesis. Periodontol 2000. 1994;6: 7-25.

Seo K. Characteristics of a newly developed dentomaxillofacial X-ray cone beam CT scanner (CB MercuRay TM): system configuration and physical properties. Dentomaxillofac Radiology. 2004;33:51-59.

Simon JH, Glick DH, Frank AL. The relationship of endodontic-periodontic lesions. Journal of Periodontology. 1972;43:202–208.

Streletz E, Topoll HH, Huckle HP, Lange DE. Diagnostic relevance of OPG and full-mouth X-ray and intraoperative findings. Dtsch Zahnarztl Z. 1989;44:382-6.

Sun L, Zhang L, Shen G, Wang B. ve Fang B. Accuracy of conebeam computed tomography in detecting alveolar bone dehiscences and fenestrations. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015;147: 313-23.

Suomalainen A, Vehmas T, Kortensniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. Dentomaxillofac Radiol. 2008; 37:1017.

Suzuki JB. Diagnosis and classification of periodontal diseases. Dent. Clin North Am. 1988;32: 195-216.

Şener E. ve Baksı BG. Peridontontal patolojilerin tanısında kullanılan görüntüleme teknikleri bölüm 1: İki ve üç boyutlu görüntüleme sistemleri. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2013;34:79-85.

Tarnow D, Fletcher P. Classification of the Vertical Component of Furcation Involvement. J Periodontol. 1984;55:283-4.

Toledo BEC. de, Barroso EM, Martins AT, Zuza EP. Prevalence of Periodontal Bone Loss in Brazillian Adolescents through Interproximal Radiography. *International Journal of Dentistry*. 2012;2012: 1-5.

Tonetti MS, Mombelli A. Early-onset periodontitis. *Ann Periodontol*. 1999;4: 39-52.

Tonetti MS, Mombelli A. Aggressive Periodontitis. In: *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. Eds: Lindhe J, Lang NP, Karring T. 5th ed, Blackwell Munksgaard Publishing Co., Oxford, Malden, Iowa, Copenhagen, Victoria, Berlin, Paris, 2008, p:428-458.

Torabinejad M. and Trope M. "Endodontic and periodontal interrelationships," in *Principles and Practice of Endodontics*, R. E. Walton and M. Torabinejad, Eds., 1996.

Tugnait A, Clerehugh V, Hirschmann PN. The usefulness of radiographs in diagnosis and management of periodontal diseases: A review. *J Dent*. 2000;28:219-26.

Van der Stelt PF, Van der Linden LWJ, Geraets WGM, Alons CL. Digitized pattern recognition in the diagnosis of periodontal bone defects. *J Clin Periodontol* 1985;12:822-27.

Vanderberghe B, Jacobs R. ve Yang J. Detection of periodontal bone loss using digital intraoral and conebeam computed tomography images: an in vitro assessment of bony and/or infrabony defects. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2008;37:252-260.

Vannier MW. Subtraction radiography. *Journal of Periodontology*. 1996;67:949-50.

Vasconcelos KF, Evangelista KM., Rodrigues CD, Estrela C, Sousa TO. ve Silva AG. Detection of periodontal bone loss using cone beam CT and intraoral radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012;41: 64-69.

Walter C, Weiger R, Dietrich T, Nicola LN, Zitzmann NU. Does three-dimensional imaging offer a financial benefit for treating maxillary molars with furcation involvement? – A pilot clinical case series. Clin Oral Implants Res. 2012;23:351-8.

Walter C, Weiger R, Zitzmann NU. Periodontal surgery in furcation-involved maxillary molars revisited-An introduction of guidelines for comprehensive treatment. Clin Oral Investig 2011;15:9-20.

Wannenmacher E. Umschau auf dem Gebiet der Parodontose. Zentralbl. Gesamte Zahn-Mund-Kieferheilkd. 1938;3:81.

Weber W, Henkes H, Metz KA, Berg-Dammer E, Kühne D. Haemangiopericytoma of the nasal cavity. Neuroradiol. 2001;43:183-6.

Whaites E. Essentials of Dental Radiography and Radiology. 2th ed. London: Churchill Livingstone, 1996, p: 143-151.

White SC, Pharoah MJ. Advanced Imaging. Oral Radiology Principles and Interpretation. 6th ed. Çin: Mosby Elsevier; 2009, p: 207-212.

White SC ve Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and interpretation, 7th Edition. Canada: Mosby Elsevier; 2014, p: 89-95.

White SC, Pharoah M J. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 5th ed. St. Louis, Missouri: Mosby; 2004. p.191-255.

White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and interpretation, 6th ed. Maryland Heights: MO Mosby Elsevier; 2009, p. 283-294.

White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and interpretation, 6th ed. Maryland Heights: MO Mosby Elsevier; 2009, p.78-99.

Williams MB, Krupinski EA, Strauss KJ, Breeden WK, Rzeszutarski MS, Applegate K, Wyatt M, Bjork RNS, Seibert A. Digital Radiography Image Quality: Image Acquisition. *Journal of the American College of Radiology*. Volume 4, issue 6, June 2007, p: 371-388.

Williams RC. Periodontal disease. *New Engl J Med*. 1990;322(6): 373-82.

Zare Javid A, Seal CJ, Heasman P, Moynihan PJ. Impact of a customised dietary intervention on antioxidant status, dietary intakes and periodontal indices in patients with adult periodontitis. *J Hum Nutr Diet*. 2014;27(6); 523-32.

Zhang W, Foss K, Wang BY. A retrospective study on molar furcation assessment via clinical detection, intraoral radiography and cone beam computed tomography. *BMC Oral Health*. 2018;3;18:75.

Zhang W, Rajani S. ve Wang BY. Comparison of periodontal evaluation by cone-beam computed tomography and clinical and intraoral radiographic examinations. *Oral Radiology*. 2017;34:208-218.

Zhao Y, Nguyen M, Gohl E, Mah JK, Sameshima G, Enciso R. Oropharyngeal airway changes after rapid palatal expansion evaluated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137:71-8.

10. EKLER

EK-1: Etik Kurul Kararı



Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	09.2018.136
	PROJE ADI	Maksilla Posterior Bölgede Alveolar Kemik Yıkım Paterninin Dental Volumetrik Tomografi İle Değerlendirilmesi
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Prof. Dr. Filiz Namdar PEKİNER

KARAR BİLGİLERİ	Tarih 02.02.2018 Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için Kurulumuzca onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Onay sonrasında yapılacak her türlü proje değişiklikleri (katılımcılar, başlık vb.) veya protokol değişikliklerinin Etik Kurula bildirilerek proje onayının yenilenmesi gerekmektedir.
-----------------	---

ÜYELER					
Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu / EK Üyeliği	Onaylanan Proje ile İlişkisi		Toplantıya katılım
Prof.Dr. Haner DİRESKENELİ	Romatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/ Başkan	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Prof.Dr. Tülin ERGUN	Dermatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Başkan Yrd.	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Prof. Dr. Şefik GÖRKEY	Tıp Tarihi ve Etik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Prof.Dr. Handan KAYA	Patoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Prof.Dr. M.Bahadır GÜLLÜOĞLU	Genel Cerrahi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Prof.Dr. Atila KARAALP	Farmakoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var	Yok	☐ EVET ☒ HAYIR
Prof.Dr. Semra SARDAŞ	Eczacı	M.Ü Eczacılık Fak./Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Prof.Dr. Başak DOĞAN	Diş Hekimi	M.Ü Diş Hekimliği Fak./Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Prof. Dr. Beste Melek ATASOY	Radyasyon Onkolojisi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Doç. Dr. Elif KARAKOÇ AYDINER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Doç.Dr. Meltem KORAY	Diş Hekimi	İstanbul Üniv. Diş Hekimliği Fak./Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Doç. Dr. Gürkan SERT	Hukukçu	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Doç.Dr. Figen DEMİR	Halk Sağlığı	Acıbadem Üniv. Tıp Fak.	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Doç.Dr. Pınar Mega TİBER	Biyofizik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır
Gözde Aynur MİRZA	Sağlık Mensubu olmayan kişi	Serbest	Var	Yok	☐ Evet ☒ Hayır

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı	Gözde	Soyadı	Yılmaz
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu		Tel	
E-mail			

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık	Marmara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi	
Yüksek Lisans	Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi	2015
Lisans	Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi	2015
Lise	Polatlı Anadolu Öğretmen Lisesi	2010

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İNGİLİZCE	İyi	İyi	İyi

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	TIP DİL	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	70.00							



