

Panoramik Radyografik Parametreler ile Üst Gömülü Kanin Dişlerin Konumları ve Komşu Dişlerde Meydana Getirdiği Rezorpsiyonların Değerlendirilmesi

Assessment of the Labio-Palatal Positions of Impacted Maxillary Canines and the Resorptions of Adjacent Teeth Using Panoramic Radiographic Parameters

Gizem Çolakoğlu¹ , Müge Yiğit² 

ÖZET

Amaç: Panoramik radyografide (OPG) belirlenen parametrelerle, üst gömülü kaninlerin labio-palatal konumlarının ve komşuluğundaki dişlerdeki rezorpsiyonların tespit edilip edilemeyeceğini değerlendirmek, gömülü kanine ait lokal faktörlerin rezorpsiyonlarla ilişkisini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmada 65 adet üst gömülü kanin diş, OPG ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleriyle değerlendirilmiştir. OPG'de gömülü kaninlerin transversal ve vertikal konumları belirlenmiş, alfa ile beta açıları ölçülmüştür. Sonrasında KIBT'ta bu dişlerin labio-palatal konumlarıyla komşu dişlerdeki rezorpsiyon varlığı, derecesi tespit edilmiştir. Ayrıca üst gömülü kaninlerin dental folikül durumu (şekli, genişliği) ile komşu dişlerle teması kaydedilmiştir. Veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir ($p<0.05$).

Bulgular: OPG'de transversal olarak bölge 4 ve 5'te, vertikal olarak koronalde yer alan üst gömülü kaninler çoğunlukla palataldedir ($p<0.05$, $p<0.01$). Ciddi rezorpsiyon gösteren üst santrallerin hepsinde gömülü kaninler bölge 6'dadır ($p=0.001$). Komşu dişlerde rezorpsiyona yol açmayan gömülü kaninler genellikle bu dişlerin koronal bölgesindedir ($p>0.05$). Ayrıca dental folikül şekli, genişliği ve komşu dişlerle temasının rezorpsiyonla ilişkisi yoktur ($p>0.05$).

Sonuç: Üst gömülü kaninlerin, OPG'de transversal ve vertikal konumları belirlenerek, labio-palatal konumlarıyla ilişkide olduğu keser ve birinci premolar dişlerdeki rezorpsiyonlar hakkında fikir sahibi olunabilir. OPG'nin yetersiz olduğu durumlarda ise KIBT'a başvurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Gömülü diş; Kanin; Konik ışınli bilgisayarlı tomografi; Panoramik radyografi

ABSTRACT

Aim: To evaluate whether labio-palatal positions of impacted maxillary canines and resorptions of adjacent teeth can be detected with panoramic radiographic parameters and to correlate resorptions with local factors of impacted canines.

Material and Method: Panoramic radiography (OPG) and cone-beam computed tomography (CBCT) images of 65 impacted maxillary canines were evaluated retrospectively. Transversal and vertical positions, angles alpha and beta of impacted canines were determined on OPG. Labio-palatal positions of impacted canines, resorptions of adjacent teeth (presence, severity) were investigated on CBCT. Dental follicle of impacted canines (shape, width), proximity to adjacent teeth were also recorded. Data were statistically analyzed ($p<0.05$).

Results: Maxillary impacted canines in sector 4, 5 and in coronal zone on OPG were mostly located palatally ($p<0.05$, $p<0.01$). All impacted canines related with severe resorption of maxillary centrals were in sector 6 ($p=0.001$). Impacted canines without resorption of adjacent teeth were mostly detected in coronal zone ($p>0.05$). Also neither width, shape of dental follicle, nor proximity to adjacent teeth were correlated with resorption ($p>0.05$).

Conclusion: Labio-palatal position of impacted maxillary canines, resorption of adjacent teeth may be predicted by determining transversal and vertical positions on OPG. CBCT must be the choice of imaging when OPG was insufficient.

Keywords: Cone-beam computed tomography; Cuspid; Impacted; Panoramic radiography; Tooth

Makale gönderiliş tarihi: 11.06.2022; Yayına kabul tarihi: 09.10.2022

İletişim: Dr. Gizem Çolakoğlu

İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Beşyol Mah., İnönü Cad., Akasya Sk.

No:6, 34295 Küçükçekmece/İstanbul

E-posta: gizemcolakoglu@aydin.edu.tr

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

² Özel Meridyen Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, İstanbul, Türkiye

GİRİŞ

Lokal ve/veya sistemik faktörler sonucu, erüpsiyon yaşı tamamlandığı halde, normal oklüzyonda yerini alamamış, çeneler içerisinde kısmen ya da tamamen kalmış dişler gömülü olarak tanımlanmaktadır.¹ Üst kaninler, üçüncü molarlardan sonra en çok gömülü kalan dişlerdir ve prevalansı %1-3 arasında değişmektedir.^{2,3} Üst kanin diş tomurcuğunun, maksiller antrumun ön duvarının yukarısında, orbita tabanının altında yer alması nedeniyle ilerlemesi gereken erüpsiyon yolunun uzun ve zorlu olması oklüzyona gelmesini zorlaştırmaktadır.¹ Bunun sonucu, çenenin herhangi bir yerinde heterotropik ya da burun boşluğu, maksiller sinüs, orbita gibi bölgelerde ektoptik olarak bulunabilmektedir. Gömülü kaldıkları süre boyunca birtakım estetik, fonksiyonel, patolojik (komşuluğundaki dişlerde rezorpsiyon, kistik oluşumlar) problemlere yol açmaktadır. Bu yüzden detaylı klinik muayene sonrası uygun radyografik yöntem ile gömülü kaninlerin ve komşuluğundaki dişlerle ilişkilerinin doğru şekilde tespit edilmesi, tedavi planlaması ve tedavinin prognozu açısından oldukça önemlidir.⁴

Diş hekimliği radyolojisinde düşük radyasyon dozu, ucuz ve kolay ulaşılabilir olması nedeniyle en sık başvurulan radyografik muayene yöntemi olan panoramik radyografi (OPG), gömülü kanin dişlerinin varlığının tespitine, lokalizasyonuna, tedavi planlamasına ve tedavi sonucunun değerlendirilmesine imkan vermektedir. Ancak OPG, anatomik yapıların süperpoze olduğu, magnifikasyon ve distorsiyonun eşlik ettiği iki boyutlu değerlendirme ortamı sağlar. Özellikle gömülü kaninler söz konusu olduğunda bu dişlerin labio-palatal konumunu ve komşu dişlerde yol açtığı rezorpsiyon ile derecesini belirlemede OPG yetersiz kalmaktadır.⁵ Birtakım projeksiyon geometrisi prensipleriyle labio-palatal konumlarıyla ilgili tahmin yürütülebilmekle beraber gerçekleşen projeksiyon hataları nedeniyle bu her zaman mümkün olmayabilir. Ayrıca rezorpsiyonun labialde ya da palatinalde olduğu durumlarda OPG'nin bukko-lingual yöndeki ilişkiyi vermemesi ve ilgili dişle alveolar kemiğin rezorpsiyon bölgesine süperpoze olması nedeniyle bu bölgelerdeki rezorpsiyonlar OPG ile gözden kaçabilmektedir.⁶ Ancak palatinalden bukkale kadar kök yüzeyinin tamamının harap olduğu, dişin mesiodistal profilinin değiştiği rezorpsiyonlar OPG ile tespit edilebilmektedir.⁷ Bu yüzden gömülü kanin dişlerin değerlendirilmesinde OPG yetersiz kalmak-

tadır ve üç boyutlu görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.⁴ Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), süperpozisyon olmaksızın, nispeten düşük radyasyon dozuyla yüksek çözünürlükte görüntüler elde edilmesi ve üç boyutlu incelemeye imkan vermesi sayesinde gömülü dişleri değerlendirmede sıklıkla tercih edilen bir görüntüleme yöntemi olmuştur. KIBT ile gömülü kanin dişin gerçek konumu, komşu dişler ile ilişkileri (rezorpsiyon varlığı, bölgesi, derecesi, etrafındaki kemik doku) ve ilişkili olduğu patolojiler doğru şekilde tespit edilebilmektedir.^{8,9}

Çalışmanın amacı, üç boyutlu değerlendirmeye gerek kalmadan OPG'de belirlenen birtakım parametreler ile üst gömülü kanin dişlerin labio-palatal konumlarının ve komşuluğundaki dişlerde meydana getirdikleri rezorpsiyonların tespit edilip edilemeyeceğini değerlendirmek, gömülü kanine ait lokal faktörlerin (labio-palatal konum, folikül varlığı, şekli, genişliği, komşu dişle teması) rezorpsiyonlar ile ilişkisini belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu çalışma, İstanbul Aydın Üniversitesi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onay alınarak yapılmıştır (Protokol no: B. 30.2.AYD.0.00.00-050.06.04/573) ve Dünya Tıp Birliği Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uyulmuştur.

Çalışma grubu

İstanbul Aydın Üniversitesi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na Ocak 2015-Şubat 2021 yılları arasında başvurmuş, tedavilerinin parçası olarak, hem OPG hem de KIBT çekirmiş 3.576 hastanın radyografik görüntüleri retrospektif olarak incelenmiştir. Radyografi işlemi öncesi her hastadan onam formu alınmaktadır. Çalışmaya, unilateral ya da bilateral, kök gelişimi tamamlanmış üst gömülü kanin dişine sahip, üst birinci premolar dişler arasında diş eksikliği bulunmayan, 6 ay içinde çekilmiş hem OPG hem de KIBT görüntüsü olan, 15 yaş ve üstü hastalar dahil edilmiştir. Üst birinci premolar ve keser dişlerinde kuron restorasyonu ya da ilerlemiş çürüğü, kraniyofasiyal anomalisi, maksillofasiyal patolojisi ya da fraktürü olan, ortodontik tedavi görmüş ya da görmekte olan hastalar ile görüntü kalitesi düşük OPG ve KIBT görüntüleri ve OPG çekimi ile arasında 6 aydan uzun süre geçmiş KIBT görüntüleri çalışma

dışı bırakılmıştır. Kriterlere uyan 51 hastanın OPG ve KIBT görüntüleriyle çalışma grubu oluşturulmuştur.

Tüm hastaların OPG'leri, Morita Veraviewpocs 2D (J. Morita, Kyoto, Japonya) OPG cihazı kullanılarak 70 kV, 5 mA, 7.4 sn ile ayakta; KIBT görüntüleri ise Morita 3D Accuitomo 170 Dental (J. Morita, Kyoto, Japonya) tomografi cihazı ile 90 kV, 5 mA, 30.8 sn ile standart baş pozisyonunda oturarak elde edilmiştir. Tüm görüntüler, i-Dixel 2.0 (J. Morita, Kyoto, Japonya) yazılım programıyla karanlık odada 2560x1600 piksel çözünürlükte 30 inç flat panel ekran (DELL U3014 Ultrasharp, Amerika) üzerinde bir radyoloji uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Öncelikle OPG görüntüleri incelenmiş, bundan en az üç hafta sonra da KIBT görüntüleri, 1'er mm kalınlık ve interval ile koronal, aksiyal, sagittal düzlemlerde ve çapraz kesitlerde rekonstrükte edilerek değerlendirilmiştir.

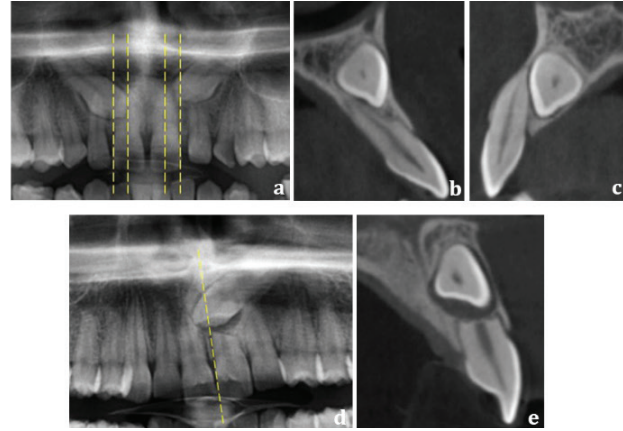
Görüntülerin değerlendirilmesi

Öncelikle OPG üzerinde, üst gömülü kaninin kusp tepesinin, gömülü olduğu bölgedeki komşu dişe göre konumu, Leonardi ve ark.'nın¹⁰ modifiye transversal sınıflamasının, Kök ve Aşık¹¹ tarafından yeniden düzenlendiği versiyonu kullanılarak altı bölgede tespit edilmiştir (Resim 1-a, d).

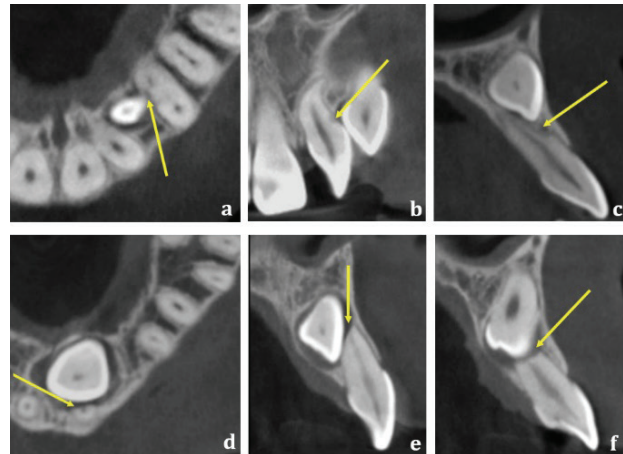
Daha sonra ilişkili olduğu dişin kökü referans alınıp, gömülü kanin dişin kuronunun vertikal konumu "apikal, orta, koronal" olmak üzere belirlenmiştir (Resim 1-a, d).¹² Ayrıca iki santral diş arasından geçen doğruyla üst gömülü kanin dişin uzun aksı arasında kalan alfa açısı ile üst gömülü kanin dişin uzun aksıyla komşuluğundaki lateral dişin uzun aksı arasında kalan beta açısı da ölçülmüştür.¹³

Gömülü kanin dişin labio-palatal konumu, çapraz kesit KIBT görüntülerinde, "labial, mid-alveolar, palatal" olmak üzere belirlenmiştir (Resim 1-b, c, e). Sonrasında gömülü kanin dişin komşuluğundaki birinci premolar ve keser dişler, rekonstrükte edilmiş tüm düzlemlerde ilgili dişin kökü boyunca ilerlenerek rezorpsiyon açısından değerlendirilmiştir. Rezorpsiyon bulunan dişlerdeki rezorpsiyonun derecesi "yüzeysel, orta, ciddi" olarak seviyelendirilmiştir.¹⁴ Rezorpsiyon bölgesi de kaydedilmiştir (Resim 2).

Ayrıca KIBT ile gömülü kanin dişin; dental folikül varlığı, şekli, genişliği ile komşu dişlere teması değerlendirilmiştir. Dental foliküle sahip kanin dişlerin



Resim 1. a: OPG'de transversal olarak bölge 4'te, vertikal olarak orta (sağ) ve apikalde (sol) yer alan bilateral üst gömülü kanin dişler, bu dişlere ait çapraz kesit KIBT görüntülerinde; b: Sağ üst gömülü kanin labial, c: Sol üst gömülü kanin palatal konumda, d: OPG'de transversal olarak bölge 6'da, vertikal olarak apikalde yer alan sol üst gömülü kanin diş, e: Bu dişe ait çapraz kesit KIBT görüntüsünde mid-alveolar konumda



Resim 2. KIBT görüntülerinde rezorpsiyon seviyeleri ve bölgeleri; a: Aksiyal kesit KIBT görüntüsünde sol üst gömülü kaninin, birinci premolar dişin mesiopalatinalinde yaptığı yüzeysel rezorpsiyon, b: Koronal kesit KIBT görüntüsünde sol üst gömülü kaninin, santral dişin labialinde yaptığı yüzeysel rezorpsiyon, c: Çapraz kesit KIBT görüntüsünde sol üst gömülü kaninin, santral dişin labialinde yaptığı orta rezorpsiyon, d-e: Aksiyal ve çapraz kesit KIBT görüntülerinde sol üst gömülü kaninin, santral dişin palatinalinde yaptığı ciddi rezorpsiyon, f: Çapraz kesit KIBT görüntüsünde sol üst gömülü kaninin, lateral dişte yaptığı ciddi çevresel rezorpsiyon

folikül genişliği, kurondan folikülün perferine olan en geniş mesafe ölçülerek, 2 mm'den azsa "normal folikül", 2-5 mm ise "hiperplastik folikül" olarak sınıflandırılmıştır.³ 5 mm'den fazla olanlar patolojik kabul edilip çalışma dışı bırakılmıştır. Folikül şekli ise folikülün uzantısı dikkate alınarak "simetrik, asimetrik" olarak iki gruba ayrılmıştır. Gömülü kanin dişin

kuronu merkezde olacak şekilde, folikülün uzantısı yuvarlak ya da küresel şekilli ise simetrik; düzensiz şekilli ise asimetrik olarak kaydedilmiştir.¹⁵ Komşu dişlere teması değerlendirilirken de gömülü kanin diş ile ilişkili olduğu komşu diş arası en kısa mesafe ölçülerek, bu mesafe 0.5 mm'den az ise "temas var" olarak kabul edilmiştir.³ Ayrıca gömülü kanin dişlerin, persiste süt kaninle birlikte görülüp görülmemesi de kayıt altına alınmıştır.

İstatistiksel analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi için, NCSS (Number Cruncher Statistical System, 2007 Kaysville, Utah, Amerika) programı kullanılmıştır. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların yanı sıra verilerin dağılımı Shapiro-Wilk testiyle değerlendirilmiştir. Niceliksel verilerin normal dağılım göstermeyen üç ve üzeri grup karşılaştırmasında Kruskal-Wallis; normal dağılım göstermeyen iki grup karşılaştırmasında Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır. Nitel veriler arasındaki ilişki Ki-kare analiziyle belirlenmiştir. Anlamlılık $p < 0.01$, $p < 0.05$ düzeylerinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışma grubu, yaşları 15-60 (27.92 ± 11.60) arasında değişen, 30'u (%58.8) kadın, 21'i (%41.2) erkek toplam 51 hastadan oluşmaktadır. Üst gömülü kanin dişlerin, cinsiyet ve yaş ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Çalışmada 29'u (%44.6) sağ, 36'sı (%55.4) sol olmak üzere 65 adet üst gömülü kanin diş değerlendirilmiştir. Sağ üst gömülü kaninlerin %25.5'i ($n=13$), sol üst gömülü kaninlerin ise %35.3'ü ($n=18$) persiste süt kanin dişle birlikteyken persiste süt diş ile gömülü kalma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.001$; $p < 0.01$).

OPG'de üst gömülü kanin dişler sırasıyla en çok bölge 4 ($n=23$, %35.4), 5 ($n=19$, %29.2) ve 2'de ($n=13$, %20) yer almaktadır. Bölge 1 ($n=4$, %6.2), 3 ($n=3$, %4.6) ve 6 ($n=3$, %4.6), üst gömülü kanin dişlerin en az yer aldığı transversal konumdur. Vertikal olarak ise üst gömülü kaninlerin en çok koronal bölgede ($n=38$, %58.5) yer aldığı, bunu sırasıyla orta ($n=19$, %29.2) ve apikal ($n=8$, %12.3) bölgenin takip ettiği gözlenmiştir (Tablo 1).

KIBT ile üst gömülü kanin dişler çoğunlukla palatalde ($n=48$, %73.9) yer alırken, bunu sırasıyla labial ($n=11$, %16.9) ve mid-alveolar ($n=6$, %9.2) konum takip etmektedir. Labio-palatal konum ile transversal konum arasında hem sağ hem de sol üst gömülü kanin dişler için istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.028$; $p < 0.05$, $p=0.002$; $p < 0.01$). OPG'de bölge 4 ve 5'te tespit edilen üst gömülü kaninler çoğunlukla palatalde yer almaktadır. Labial konumda olanlar sırasıyla bölge 4, 2 ve 1'de, mid-alveolar konumda olanlar ise sırasıyla bölge 2 ve 6'dadır. Vertikal konum için ise yalnızca sağ üst gömülü kanin dişlerde istatistiksel olarak anlamlı

Tablo 1. Üst gömülü kanin dişlerin labio-palatal konumları ile transversal ve vertikal konumları arasındaki ilişki

Dişler	Labio-palatal konum-KIBT	Transversal konum-OPG						p	Vertikal konum-OPG			p
		(n, %)							(n, %)			
		Bölge 1	Bölge 2	Bölge 3	Bölge 4	Bölge 5	Bölge 6		Koronal	Orta	Apikal	
Sağ üst gömülü kanin	Labial	1 (16.7)	3 (50)	0 (0)	2 (33.3)	0 (0)	0 (0)	0.028*	2 (33.3)	1 (16.7)	3 (50)	0.008**
	Mid-alveolar	1 (50)	1 (50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)		2 (100)	0 (0)	0 (0)	
	Palatal	0 (0)	2 (9.5)	2 (9.5)	8 (38.1)	9 (42.9)	0 (0)		14 (66.7)	7 (33.3)	0 (0)	
Sol üst gömülü kanin	Labial	2 (40)	0 (0)	0 (0)	2 (40)	1 (20)	0 (0)	0.002**	3 (60)	1 (20)	1 (20)	0.218
	Mid-alveolar	0 (0)	2 (50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (50)		1 (25)	1 (25)	2 (50)	
	Palatal	0 (0)	5 (18.5)	1 (3.7)	11 (40.7)	9 (33.3)	1 (3.7)		16 (59.3)	9 (33.3)	2 (7.4)	

Ki-kare Testi ** $p < 0.01$

ilişki bulunmuştur ($p=0.008$; $p<0.01$). Palatalde gömülü kalmış kanin dişler, OPG'de vertikal olarak çoğunlukla koronalde yer almaktadır ($n=30$, %62.5). Bunu sırasıyla orta ($n=16$, %33.3) ve apikal ($n=2$, %4.2) bölge izlemektedir (Tablo 1).

OPG'de sağ üst kaninin alfa açısının $8.6^\circ-80.4^\circ$ (44.92 ± 18.24), beta açısının $21^\circ-89^\circ$ (54.14 ± 16.26); sol üst kaninin ise alfa açısının $0^\circ-67.4^\circ$ (40.9 ± 16.53), beta açısının $14.1^\circ-75.2^\circ$ (46.74 ± 15.7) arasında olduğu bulunmuştur. Alfa ve beta açılarının labio-palatal konumla aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0.05$).

Üst gömülü kanin dişlerin komşu dişlerde neden oldukları rezorpsiyon KIBT ile değerlendirildiğinde; sağ üst gömülü kaninin sadece lateral dişlerde rezorpsiyona yol açtığı belirlenmiştir ($n=5$, %17.2). Sol üst gömülü kaninler ise en çok santral dişlerde ($n=5$, %13.9), daha sonra sırasıyla lateral ($n=4$, %11.2) ve birinci premolar dişlerde ($n=1$, %2.8) rezorpsiyona yol açmıştır (Tablo 2). Lateral dişlerde görülen rezorpsiyonların şiddeti sırasıyla yüzeysel ($n=5$, %55.5), ciddi ($n=3$, %33.3) ve orta ($n=1$, 11.2) iken santral dişlerdeki rezorpsiyonlar ise ciddi ($n=3$, %60) ve yüzeyseldir ($n=2$, %40). Sadece bir adet sol üst birinci premolar dişte yüzeysel rezorpsiyon tespit edilmiştir. Lateral dişlerin rezorpsiyon bölgeleri sırasıyla palatal ($n=4$, %44.5), bukkal ($n=2$, %22.2), distopalatal ($n=1$, %11.1), distobukkal ($n=1$, %11.1) ve çevreseldir ($n=1$, %11.1). Sol üst santral dişlerde ise çevresel ($n=2$, %40), bukkal ($n=2$, %40), palatal ($n=1$, %20) bölgelerde rezorpsiyon tespit edil-

miştir. Sol üst birinci premoların ise mesiopalatal bölgede rezorpsiyona rastlanmıştır.

Gömülü kanin dişlerin labio-palatal konumlarının, rezorpsiyonla ilişkisine bakıldığında sadece sol üst santral ve birinci premolar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.001$; $p<0.01$). Palatalde yer alan sol üst gömülü kaninler, bu dişlerde çoğunlukla rezorpsiyona yol açmamıştır. Ancak lateral dişlerde tespit edilen rezorpsiyonların %66.7'sinde ($n=6$) bu dişler palatalde yer alan gömülü kaninle ilişkilidir. Rezorpsiyonların labio-palatal konuma göre dağılımı sırasıyla palatal ($n=7$, %46.7), labial ($n=5$, %33.3), mid-alveolardır ($n=3$, %20) (Tablo 2).

Transversal konumla komşu dişlerde meydana gelen rezorpsiyon arasında sadece sol üst santral dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0.001$; $p<0.01$). Ciddi rezorpsiyon gösteren sol üst santral dişlerin hepsinde gömülü kanin bölge 6'da yer almaktadır. Rezorpsiyonların transversal konuma göre dağılımı sırasıyla bölge 4 ($n=5$, %33.3), bölge 6 ($n=4$, %26.7), bölge 2 ($n=3$, %20), bölge 5 ($n=2$, %13.4), bölge 3'tür ($n=1$, %6.6). Bölge 1'de yer alan hiçbir gömülü kanin, komşuluğundaki daimi dişlerde rezorpsiyona yol açmamıştır (Tablo 3). Vertikal konum ile rezorpsiyon arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0.05$). Ancak komşu dişlerde rezorpsiyona yol açmayan gömülü kaninler genellikle bu dişlerin koronalinde yer almaktadır (Tablo 4).

Tablo 2. Üst gömülü kanin dişlerin labio-palatal konumları ile komşu dişlerde meydana gelen rezorpsiyonlar arasındaki ilişki

Komşu dişlerde rezorpsiyon	Labio-palatal konum-KIBT (n, %)								
	Sağ üst gömülü kanin				Sol üst gömülü kanin				
	Labial	Mid-alveolar	Palatal	p	Labial	Mid-alveolar	Palatal	p	
Santral	Yok	-	-	-	-	3 (60)	2 (50)	26 (96.3)	0.001**
	Var	-	-	-	-	2 (40)	2 (50)	1 (3.7)	
Lateral	Yok	4 (66.7)	2 (100)	18 (85.7)	0.579	4 (80)	4 (100)	24 (88.9)	0.294
	Var	2 (33.3)	0 (0)	3 (14.3)		1 (20)	0 (0)	3 (11.1)	
Birinci premolar	Yok	-	-	-	-	5 (100)	3 (75)	27 (100)	0.016*
	Var	-	-	-	-	0 (0)	1 (25)	0 (0)	

Ki-kare Testi ** $p<0.01$

Tablo 3. Üst gömülü kanin dişlerin transversal konumları ile komşu dişlerde meydana gelen rezorpsiyonlar arasındaki ilişki

Komşu dişlerde rezorpsiyon	Transversal konum-OPG (n, %)														
	Sağ üst gömülü kanin							Sol üst gömülü kanin							
	1	2	3	4	5	6	p	1	2	3	4	5	6	p	
Santral	Yok	-	-	-	-	-	-	-	2	7	1	12	9	0	0.001**
	Var	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	1	3	
Lateral	Yok	2	4	1	9	8	0	0.431	2	7	1	10	10	2	0.845
	Var	0	2	1	1	1	0	-	0	0	0	3	0	1	
Birinci premolar	Yok	-	-	-	-	-	-	-	2	6	1	13	10	3	0.512
	Var	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0	0	0	

Ki-kare Testi **p<0.01

Tablo 4. Üst gömülü kanin dişlerin vertikal konumları ile komşu dişlerde meydana gelen rezorpsiyonlar arasındaki ilişki

Komşu dişlerde rezorpsiyon	Vertikal konum-OPG (n, %)								
	Sağ üst gömülü kanin				Sol üst gömülü kanin				
	Koronal	Orta	Apikal	p	Koronal	Orta	Apikal	p	
Santral	Yok	-	-	-	-	19	9	3	0.065
	Var	-	-	-	-	1	2	2	
Lateral	Yok	16	5	3	0.349	19	10	3	0.073
	Var	2	3	0	-	1	1	2	
Birinci premolar	Yok	-	-	-	-	19	11	5	0.663
	Var	-	-	-	-	1	0	0	

Ki-kare Testi **p<0.01

KIBT ile sağ üst gömülü kanin dişlerin tamamının (n=29, %100), sol üst gömülü kanin dişlerin ise %97.2'sinin (n=35) dental folikülü olduğu tespit edilmiştir. Her iki taraftaki gömülü kanin dişler için folikül şekli en çok asimetrik olarak değerlendirilmiştir (n=60, %93.7). Folikül genişlikleri gruplandırıldığında en çok normal foliküle sahip oldukları gözlenmiştir (n=35, %54.7). Folikül genişliği sağ üst gömülü kanin dişlerde 2.15±1.29 mm, sol üst gömülü kanin dişlerde ise 1.96±1.03 mm olarak ölçülmüştür. Folikül şekli ve genişliği, komşu dişlerde meydana gelen rezorpsiyonlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark-

lılık göstermemektedir (p>0.05). KIBT ile üst gömülü kaninler en çok lateral dişle (n=49, %75.4), sonrasında sırasıyla santral (n=21, %32.3) ve birinci premolar dişlerle (n=2, %3.1) temastadır. Komşu dişle temas ve rezorpsiyon arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

OPG'de ölçülen alfa ve beta açılarının komşu dişlerde meydana gelen rezorpsiyonlar üzerinde etkisi yoktur (p>0.05). Ayrıca komşu dişlerde görülen rezorpsiyonlar, cinsiyet ve yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05).

TARTIŞMA

Gömülü kanin dişler, uzun yıllar asemptomatik olarak çenelerde kalırken beraberinde getirdiği estetik, fonksiyonel veya patolojik problemler hastalar tarafından göz ardı edilmekte ve genellikle rutin muayene ya da başka dental problemin tedavisi sırasında diş hekimleri tarafından tespit edilmektedir. OPG'ler bu gibi durumların tespitinde, tedavi planlaması ve sürecin takibinde ilk başvuru olan görüntüleme yöntemidir. Ancak OPG'de elde edilen sonuç iki boyutludur ve bazı projeksiyon geometrisi prensiplerine bağlı olduğu için hekimin bilgi ve tecrübesi bu değerlendirmeyi etkilemektedir. Ayrıca OPG'lerde sık karşılaşılan projeksiyon hataları hekimin görüntüyü yanlış yorumlamasına yol açabilmektedir. Bunların yanı sıra anatomik yapıların süperpozisyonu, magnifikasyon, distorsiyon gibi dezavantajları da ilgili bölgenin değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar, üst gömülü kanin dişlerin konumlarının belirlenmesinde ve komşu dişlerde meydana getirdiği rezorpsiyonların tespitinde OPG'nin güvenilir bir yöntem olmadığını göstermiştir.^{3,5,14,16,17} Ancak OPG'de üst gömülü kanin dişle ilgili elde edilen bazı parametreler, diş hekimlerinin, bu dişlerin labio-palatal konumları ve komşu dişlerde meydana getireceği olası rezorpsiyonlar ile ilgili tahminde bulunmasını sağlamaktadır. Bu amaçla en çok kullanılan parametre, üst kanin dişin kusp tepesinin komşu dişlerle olan ilişkisidir ve bu ilişki dikkate alınarak günümüze kadar birçok sınıflama yapılmıştır.^{10,11,16,18-21} Bu çalışmada orta hattı geçen gömülü kanin dişler de olduğu için Kök ve Aşık'ın¹¹ kullandığı altı bölgeye ayrılmış modifiye sınıflama tercih edilmiştir. Jung ve ark.⁵ ve Ngo ve ark.²¹ da aynı sınıflamayı kullanmış ancak orta hat sonrasının ayrı sınıflama olarak gösterilmediği beş bölgede gömülü kanin dişleri değerlendirmişlerdir. Her iki çalışmada labialde gömülü kanin dişler daha çok bölge 1'de yer alırken bu çalışmada daha çok bölge 4 olarak tespit edilmiştir. Mid-alveolar konuma göre de Ngo ve ark.²¹ bölge 2'de; Jung ve ark.⁵ bölge 4'te daha çok bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada ise mid-alveolar konumdaki gömülü kaninler daha çok bölge 2'de yer almaktadır. Palatal konumda olanlar için ise sonuç her bir çalışma için aynıdır; bölge 5 en çok tespit edildiği yerdir.^{5, 22} Bu çalışmada da bölge 4'ten sonra (n=19), palatalde gömülü kaninlerin en çok bulunduğu yer bölge 5'tir (n=18). Sonuçların farklı olmasının, hem incelenen diş sayılarının farklı olmasından, hem de konumlara

göre dağılımın homojen olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatüre göre üst kaninler çoğunlukla palatalde gömülü kalmaktadır.^{14,21,22} Her ne kadar bu çalışma bir prevalans çalışması olmasa da palatalde gömülü kanin dişler sayıca daha fazla bulunmuştur.

OPG'de labio-palatal konumla ilişkilendirilen bir diğer parametre ise gömülü kanin dişin vertikal kuron yüksekliğidir. Chaushau ve ark.¹², vertikal konumun üst gömülü kanin dişlerin pozisyonunu belirlemede kullanışlı olduğunu ve palatalde gömülü kaninlerin OPG'de daha çok orta bölgede, labialde olanların ise daha çok koronal bölgede bulunduğunu bildirmişlerdir. Kök ve Aşık¹¹ ise bu sınıflamadan farklı olarak OPG'de gömülü kaninin ilişkili olduğu lateral dişin kökünü iki bölgeye ayırarak belirledikleri vertikal konum ile labio-palatal konum arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada Chaushau ve ark.'nın¹² vertikal sınıflaması referans alınmış; yalnızca sağ üst gömülü kanin dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Palatalde gömülü kanin dişlerin daha çok koronal bölgede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak çalışmadaki labio-palatal konumlara göre dağılımın homojen olmamasından kaynaklı olarak OPG'deki vertikal konumun, labio-palatal konum için belirleyici olduğu söylenemez.

Üst gömülü kaninlerle birlikte görülen en yaygın, istenmeyen durum lateral dişlerde görülen rezorpsiyonlardır. Literatürde ayrıca santral dişlerin de etkilenebileceği, bazen birinci premolar dişlerde de rezorpsiyon gözlenebileceği bildirilmiştir.^{3,23-26} Bu yüzden bu çalışmada birinci premolar dişler arası bölge rezorpsiyon açısından değerlendirilmiş ve literatürle uyumlu olarak en çok rezorpsiyon sırasıyla lateral, santral ve birinci premolar dişlerde görülmüştür.^{3,15,17,24,27,28} Ancak Cernochovave ark.²³, Lai ve ark.²⁵ ile Rafflenbeul ve ark.²⁶, laterallerden sonra en çok rezorpsiyonu birinci premolar dişlerde tespit etmişlerdir. Rezorpsiyonlar dişlerde geri dönüşü olmayan ciddi hasara yol açarak diş kayıplarına neden olabilir ya da tedaviyi daha komplike hale getirip tedavinin uzun sürmesine yol açabilir. Bu yüzden rezorpsiyonların erken teşhis edilmesi tedavide kritik rol oynar. Üst gömülü kaninlerin komşuluğundaki dişlerle ilişkileri değerlendirilirken sadece keser dişler değil birinci premolar dişler de olası rezorpsiyon açısından dikkatle incelenmelidir.

Bu çalışmada değerlendirilen 65 tane üst gömülü kanin dişin yalnızca 13'ü komşu dişlerde rezorpsiyona yol açmıştır (%20). Bu oran, her ne kadar birbirinden farklı sonuçlar elde etmiş olsalar da, mevcut çalışmaların bildirdiklerinden oldukça düşüktür.^{3,5,14,21} Ancak Cernochovave ark.'ninkinden²³ (2012) yüksektir. Bunun, çalışma gruplarında değerlendirilen üst gömülü kanin diş sayısının ve/veya hastaların yaş aralıklarının farklı olmasından, rezorpsiyon değerlendirme şekillerinin, değerlendirmeye alınan ya da tespit edilen rezorpsiyonların derecelerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Rezorpsiyon dereceleri dişlere ve çalışmalara göre farklılık gösterse de çoğunlukla komşu dişlerde yüzeysel rezorpsiyonların görüldüğü bildirilmiştir.^{22,28} Bunların aksine Ericson ve Kuro^{14,15}, sırasıyla lateral ve santral dişlerde daha fazla görülmeyle birlikte en çok ciddi rezorpsiyon tespit etmişlerdir. Lai ve ark.²⁴, laterallerde ciddi rezorpsiyonlara daha çok rastlarken santral ve birinci premolar dişlerde ise yüzeysel ve ciddi rezorpsiyonların aynı oranda görüldüğünü bildirmişlerdir. Strbac ve ark.²⁷, santral dişlerde yüzeysel rezorpsiyonun, lateral dişlerde ise ciddi rezorpsiyonun daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada ise komşu dişlerde en çok sırasıyla ciddi, yüzeysel ve orta derecede rezorpsiyon görülmüştür. Rezorpsiyonun daha çok tespit edildiği lateral dişlerde, en çok yüzeysel rezorpsiyon görülürken santrallerin hepsinde ciddi rezorpsiyon tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada rezorpsiyon bölgelerinin üç boyutlu olarak ele alınmasının daha doğru olacağı düşünülerek değerlendirme yapılmış ve iki boyutlu radyografilerle tespiti zor olan palatinal (n=5) ve bukkal (n=4) bölge rezorpsiyonlarının daha fazla olduğu görülmüştür. Doğramacı ve ark.²⁸ da palatinal bölgenin belirgin olarak en fazla etkilenen bölge olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde palatalde gömülü kaninlerin daha çok komşu dişlerde rezorpsiyona yol açtıkları bildirilmiştir.^{6,22,23,27} Ancak Kim ve ark.¹⁹, daha çok labialde gömülü üst kaninlerin rezorpsiyona sebep olduğunu, Lai ve ark.²⁴ da istatistiksel olarak anlamlı olmasa da üst gömülü kaninlerin labialde yer aldığı daha fazla rezorpsiyona yol açtığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise palatalde yer alan sol üst gömülü kaninlerin, sol üst santral ve birinci premolar dişlerde çoğunlukla rezorpsiyona yol

açmadığı ve bunlar haricinde labio-palatal konumun diğer dişlerde rezorpsiyon açısından bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Transversal konuma göre gömülü kaninle ilişkili dişlerde ileride rezorpsiyon olma ihtimali değerlendirilebilmektedir. Üst kaninlerin normal erüpsiyon yolundan sapması, zamanla daha çok mesiale hareket etmesi ile lateral dişlerin potansiyel rezorpsiyon adayı olduğu düşünülmelidir.^{5,13} Bu amaçla literatürde yapılan birçok çalışma bulunmaktadır ve sonuçlar değişkenlik göstermektedir.^{5,6,13,21} Ericson ve Kuro¹³, bölge 3 ve 4'te olan üst gömülü kaninlerin, lateral dişlerde rezorpsiyon meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. Chaushu ve ark.⁶, üst keserlerde ciddi rezorpsiyona sebep olan gömülü kanin dişleri transversal konumda en çok sırasıyla, bölge 5 ve 4'te bu- larak ciddi rezorpsiyon durumlarında kaninlerin orta hatta yakın olduğunu bildirmişlerdir. Rezorpsiyonun görülmediği kontrol grubunda ise üst gömülü kanin dişleri sırasıyla en çok bölge 3 ve 2'de tespit etmiştir. Ayrıca ciddi rezorpsiyon görülme riskini, bölge 5'te yer alan kaninlerle ilişkili olan keser dişlerde, bölge 2 ve 3'te yer alan kaninlerle ilişkili olanlara göre sırasıyla 5.5 ve 3.5 kat daha yüksek bulmuştur. Jung ve ark.⁵ ile Ngo ve ark.²¹ da bölge 4 ve 5'te rezorpsiyon riskinin arttığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise, ciddi rezorpsiyon görülen sol üst santral dişlerin hepsinde gömülü kaninler bölge 6'da tespit edilerek sadece sol üst santral dişlerde görülen rezorpsiyon ile transversal konum arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Ancak transversal konumda bölge 6 olarak belirlenen dişler modifiye bu sınıflama kullanılmamış olsaydı bölge 5 olarak değerlendirilecekti. Dolayısıyla bölge 4 ve 5, çalışmalarla uyumlu olarak, rezorpsiyonun en çok gözlemlendiği transversal konumdur.^{5,6,21}

Vertikal konum ile rezorpsiyon ilişkisini değerlendiren Chaushu ve ark.⁶, üst gömülü kanin dişlerin orta bölgede yer almasının, koronal bölgeye göre rezorpsiyon riskini 2.7 kat arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca rezorpsiyon görülmeyen keser dişlerin oluşturduğu kontrol grubunda gömülü kaninleri en çok koronal bölgede tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da her ne kadar vertikal konumla rezorpsiyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmasa da komşu dişlerde rezorpsiyona yol açmayan gömülü kaninler çoğunlukla koronal bölgede gözlenmiştir. Lai ve ark.²⁵ da, koronal ya da supraapikal pozisyonadaki üst gömülü kanin dişlerin rezorpsiyon

açısından daha düşük riskli olduğunu bildirmişlerdir.

Rezorpsiyon ihtimalinin değerlendirildiği bir başka parametre de alfa ve beta açılarıdır. Ericson ve Kuroi¹³ alfa açısının 25° veya daha yüksek olduğu durumlarda rezorpsiyon riskinin 2 kat arttığını ve beta açısının da ortalama 28° olduğunda rezorpsiyon görüldüğünü tespit etmişlerdir. Chaushu ve ark.⁶ da alfa açısının 31°'den fazla olduğu durumda ciddi rezorpsiyon görülme ihtimalinin 3 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bunların aksine, Guarnieri ve ark.⁸ alfa açısını rezorpsiyonla ilişkili bulmayarak beta açısı 54°'den büyükse, transversal konum dikkate alınmaksızın rezorpsiyon görülme olasılığının yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada ise hem alfa hem de beta açılarının komşu dişlerde meydana gelen rezorpsiyonla aralarında ilişki bulunmamıştır.

Literatürde dental folikül genişliğinin veya şeklinin rezorpsiyon üzerine etkisi değerlendirildiğinde aralarında bir ilişki olmadığı görülmüştür.^{3,6,13,14,15,22,27} Ancak Chaushu ve ark.⁶, folikülün 2 mm'den fazla olduğu durumlarda dişlerde ciddi rezorpsiyon görülme riskinin 8.3 kat arttığını bildirmişlerdir. Dağsuyu ve ark.²⁹ da, orta derecede rezorpsiyon görülen lateral dişlerin ilişkili oldukları üst gömülü kaninlerde daha geniş dental foliküllere rastladıklarını ancak genişlemiş folikülün lateral dişlerde daha fazla rezorpsiyon riski yarattığını doğrulayamadıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise literatürün geneli ile uyumlu olarak folikül genişliği veya şeklinin, rezorpsiyonla istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. Rezorpsiyona üst gömülü kaninin dental folikülünün genişlemesinden daha çok komşu dişlerle temasının sebep olduğu; bu dişlerle temas halinde olmasının rezorpsiyon riskini oldukça arttırdığı bildirilmiştir.^{3,13,22,27} Bu yüzden gömülü kaninler değerlendirilirken komşu dişlerle olan ilişkisinin dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Gömülü kanin ile komşu diş arasındaki mesafenin değerlendirilmesi çalışmalara göre farklılık göstermektedir.^{3,25-27} Bu çalışmada 0.5 mm referans olarak alınmış ancak literatürün aksine dişle temasın rezorpsiyon ile bir ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan çalışmalarda gömülü kalma ve rezorpsiyonun cinsiyetle ilişkisine bakıldığında, etkilenenin daha çok kadınlar olduğu görülmüştür.^{3,6,13,14,29} Chaushu ve ark.⁶, ciddi rezorpsiyon riskinin kadınlarda 4.2 kat

daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bunun sebebi tam olarak bilinmese de, cinsiyetler arası büyüme gelişimin birbirinden farklı olması ya da genetik ve hormonal faktörlerin etkisiyle açıklanabileceği gibi kadınların diş hekimine daha fazla başvuruyor olması da bu sonuca yol açmış olabilir.^{3,21} Bu çalışmada kadınlar, erkeklerden hem gömülü kalma hem de rezorpsiyon açısından sayıca fazla olsa da aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Çalışmanın en büyük limitasyonu, retrospektif bir çalışma olduğu için değerlendirilen üst gömülü kanin sayısının az olmasıdır. Bu sebeple hem konumlara göre dağılım homojen değildir, hem de komşu dişlerde tespit edilen rezorpsiyon sayısı oldukça düşüktür. İleride sayı artırılarak yapılacak daha kapsamlı çalışmalarla daha kesin sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Diş hekimleri, üst gömülü kanin dişler söz konusu olduğunda, üç boyutlu görüntülemeye başvurmadan önce, OPG'de belirlenen transversal ve vertikal konum ile, bu dişlerin konumları ve komşuluğundaki dişlerdeki rezorpsiyonlar hakkında fikir sahibi olabilirler. OPG'de transversal olarak bölge 4 ve 5'te, vertikal olarak da koronalde yer alıyorsa üst gömülü kaninin, palatalde konumlanma olasılığı; bölge 6'da ise komşusu olduğu santralde rezorpsiyona yol açma olasılığı oldukça fazladır. Transversal olarak bölge 1'de ve vertikal olarak koronalde ise komşu dişlerde çoğunlukla rezorpsiyon görülmemektedir. Ancak diş hekimleri OPG'nin bazı durumlarda yetersiz kalabileceğini ve KIBT'a başvurabileceğini unutmamalıdır. Ayrıca üst gömülü kanine ait lokal faktörlerden yalnızca labio-palatal konumun rezorpsiyon üzerinde etkisi bulunmuştur; palatalde gömülü kaninler santral ve birinci premolar dişlerde çoğunlukla rezorpsiyona yol açmazken lateral dişlerde rezorpsiyon görülme ihtimali yüksektir.

REFERANSLAR

1. Andreasen JO. The impacted mandibular canine. In: Andreasen JO, Petersen JK, Laskin DM, editors. Textbook and Color Atlas of Tooth Impactions. 1st ed. Copenhagen: Munksgaard; 1995. p. 167-175
2. Dachi SF, Howell FV. A survey of 3.874 routine full-month radiographs. II. A study of impacted teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1961;14:1165-9.

3. Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:418-23.
4. Alqerban A, Jacobs R, Souza PC, Willems G. In-vitro comparison of 2 cone-beam computed tomography systems and panoramic imaging for detecting simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:764.e1-764.e11.
5. Jung YH, Liang H, Benson BW, Flint DJ, Cho BH. The assessment of impacted maxillary canine position with panoramic radiography and cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41:356-60.
6. Chaushu S, Kaczor-Urbanowicz K, Zadurska M, Becker A. Predisposing factors for severe incisor root resorption associated with impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;147:52-60.
7. Ericson S, Kurol J. Incisor resorption caused by maxillary cuspids. A radiographic study. *Angle Orthod* 1987;57:332-46.
8. Guarnieri R, Cavallini C, Vernucci R, Vichi M, Leonardi R, Barbato E. Impacted maxillary canines and root resorption of adjacent teeth: A retrospective observational study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2016;21:e743-e750.
9. Tsolakis AI, Kalavritinos M, Bitsanis E, Sanoudos M, Benetou V, Alexiou K, *et al.* Reliability of different radiographic methods for the localization of displaced maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;153:308-14.
10. Leonardi M, Armi P, Franchi L, Baccetti T. Two interceptive approaches to palatally displaced canines: a prospective longitudinal study. *Angle Orthod* 2004;74:581-6.
11. Kök H, Aşık S. Gömülü üst çene kanin dişlerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ve panoramik radyografi ile değerlendirilmesi: Bir retrospektif çalışma. *Selcuk Dent J* 2020;7:396-405.
12. Chaushu S, Chaushu G, Becker A. The use of panoramic radiographs to localize displaced maxillary canines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:511-6.
13. Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:503-13.
14. Ericson S, Kurol PJ. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod* 2000;70:415-23.
15. Ericson S, Bjerklind K, Falahat B. Does the canine dental follicle cause resorption of permanent incisor roots? A computed tomographic study of erupting maxillary canines. *Angle Orthod* 2002;72:95-104.
16. Nagpal A, Pai KM, Setty S, Sharma G. Localization of impacted maxillary canines using panoramic radiography. *J Oral Sci* 2009;51:37-45.
17. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *Eur J Orthod* 2011;33:93-102.
18. Lindauer SJ, Rubenstein LK, Hang WM, Andersen WC, Isaacson RJ. Canine impaction identified early with panoramic radiographs. *J Am Dent Assoc* 1992;123:91-7.
19. Kim Y, Hyun HK, Jang KT. The position of maxillary canine impactions and the influenced factors to adjacent root resorption in the Korean population. *Eur J Orthod* 2012;34:302-6.
20. Kim SH, Son WS, Yamaguchi T, Maki K, Kim SS, Park SB *et al.* Assessment of the root apex position of impacted maxillary canines on panoramic films. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;152:489-93.
21. Ngo CTT, Fishman LS, Rossouw PE, Wang H, Said O. Correlation between panoramic radiography and cone-beam computed tomography in assessing maxillary impacted canines. *Angle Orthod* 2018;88:384-9.
22. Schroder AGD, Guariza-Filho O, de Araujo CM, Ruellas AC, Tanaka OM, Porporatti AL. To what extent are impacted canines associated with root resorption of the adjacent tooth?: A systematic review with meta-analysis. *J Am Dent Assoc* 2018;149:765-77.
23. Cernochova P, Krupa P, Izakovicova-Holla L. Root resorption associated with ectopically erupting maxillary permanent canines: a computed tomography study. *Eur J Orthod* 2011;33:483-91.
24. Lai CS, Bornstein MM, Mock L, Heuberger BM, Dietrich T, Katsaros C. Impacted maxillary canines and root resorptions of neighbouring teeth: a radiographic analysis using cone-beam computed tomography. *Eur J Orthod* 2013;35:529-538.
25. Lai CS, Suter VG, Katsaros C, Bornstein MM. Localization of impacted maxillary canines and root resorption of neighbouring teeth: a study assessing the diagnostic value of panoramic radiographs in two groups of observers. *Eur J Orthod* 2014;36:450-6.
26. Rafflenbeul F, Gros CI, Lefebvre F, Bahi-Gross S, Maizeray R, Bolender Y. Prevalence and risk factors of root resorption of adjacent teeth in maxillary canine impaction, among untreated children and adolescents. *Eur J Orthod* 2019;41:447-53.
27. Strbac GD, Foltin A, Gahleitner A, Bantleon HP, Watzek G, Bernhart T. The prevalence of root resorption of maxillary incisors caused by impacted maxillary canines. *Clin Oral Investig* 2013;17:553-64.
28. Doğramaci EJ, Sherriff M, Rossi-Fedele G, McDonald F. Location and severity of root resorption related to impacted maxillary canines: a cone beam computed tomography (CBCT) evaluation. *Aust Orthod J* 2015;31:49-58.
29. Dağsuyu İM, Okşayan R, Kahraman F, Aydın M, Bayrakdar İŞ, Uğurlu M. The Relationship between Dental Follicle Width and Maxillary Impacted Canines' Descriptive and Resorptive Features Using Cone-Beam Computed Tomography. *Biomed Res Int* 2017.