

Anterior maksiller bölgedeki bukkal konkaviteelerin analizi: Retrospektif konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışması

Bilge Can(0000-0002-1202-8735)^α, Elif Öncü(0000-0002-5774-4604)^α

Selcuk Dent J, 2019; 6: 1-9 (Doi: 10.15311/selcukdentj.533271)

Başvuru Tarihi: 27 Şubat 2019
Yayına Kabul Tarihi: 25 Mart 2019

ÖZ

Anterior maksiller bölgedeki bukkal konkaviteelerin analizi: Retrospektif konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışması

Amaç: İmplant operasyonlarında komplikasyon riski ve ogmentasyon gerekliliği oranını azaltmak için alveoler kemiğin topografisinin, komşu anatomik yapıların ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, anterior maksilla bölgesindeki bukkal kret konkavitesinin yeri ve derinliği konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) kullanılarak incelenmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Sağ ve sol maksilla anterior bölgede kısmi ya da tam dişli hastaların KİBT görüntüleri taranmıştır. Anterior dişlerin kesitsel görüntülerinde milimetrik ölçümler yapılmıştır. Bukkal konkavite yeri ve konkavite derinliği üç boyutlu olarak ölçülmüştür.

Bulgular: Bu çalışmada bukkal konkavite görülme oranı sırasıyla sağ maksillada santralde %23,3, lateralde %44,3 ve kaninde %26,4; sol maksillada santralde %20,3, lateralde %47,1 ve kanin bölgesinde %18,3'tür. Sağ ve sol lateral dişler en fazla bukkal konkavite oranına sahip dişlerdir. Bukkal konkavitenin yeri alveoler kret tepesine en uzak dişler 7,63 mm ile sağ santral ve 8,06 mm ile sol santraldir. Bukkal konkavite derinlikleri en sık dişler ortalama 1,41 mm ile sağ kanin ve ortalama 1,54 mm ile sol kanin olarak bulunmuştur. Bukkal konkavitenin yerinin ve derinliğinin yaşa, sağ-sol simetrisine ve cinsiyetlere göre yapılan karşılaştırmalı değerlendirme sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Sonuç: Bu çalışmanın limitasyonları dahilinde, implant operasyonlarında lateral dişler cerrahi komplikasyon oranı ve greftleme gerekliliği açısından daha yüksek riske sahipken kanin dişler daha güvenli kabul edilebilir.

ANAHTAR KELİMELER

Bukkal konkavite, dehissens, immediat implant, konik ışınli bilgisayarlı tomografi

ABSTRACT

Analysis of the buccal concavity of the anterior maxilla: Retrospective cone-beam computed tomography study

Background: It is necessary to evaluate the alveolar bone topography and adjacent anatomical structures to reduce the complication and augmentation rate in implant placement. In this study, the location and depth of the buccal crest concavity in the anterior maxilla were evaluated by cone-beam computed tomography (CBCT).

Methods: All CBCTs in the pool were examined with the exception of patients with full edentulous. The area of the buccal concavity place and deepness were measured in three dimensions by the features of tomography software.

Results: In this study, the incidence of buccal concavity was 23.3% in central, 44.3% in the lateral and 26.4% in the canine of right maxilla; 20.3% in central, 47.1% in the lateral and 18.3% in the canine of left maxilla. The lateral teeth have the most buccal concavity rate. The location of the buccal concavity was found to be the right central (7.63 mm) and left central (8.06 mm) as the teeth with the most distance to the alveolar crest. The depths of buccal concavity were found to be shallowest in right canine (1.41 mm) and left canine (1.54 mm). No statistically significant difference was found between the age, right-left symmetry and gender in terms of the location and depth of the buccal concavity.

Conclusion: Within the limmitations of this study it can be concluded that lateral incisor teeth, rather than the canine, may exhibit high complication risk and alveolar bone augmentation necessity.

KEYWORDS

Buccal concavity, dehiscence, immediate implant, cone-beam computed tomography.

İmplant destekli protezlerle yapılan oral rehabilitasyonlar tek ve çoklu diş eksikliklerinin restorasyonunda başarılı bir tedavi şekli olmuştur.¹⁻⁵ Başarılı bir implant tedavisi, planlamanın iyi yapılmasına bağlıdır.⁶ İmplant uygulamasının yapılacağı bölgedeki alveoler kemiğin genişliği, yüksekliği, yoğunluğu, morfolojisi hakkındaki bilgiler implantın boyutuna ve yerleştirme açısına karar vermek için çok önemlidir.⁷⁻⁹

İmplant yerleşimini en uygun pozisyonda yapmak ve cerrahi komplikasyonlardan kaçınmak için, hekimin oral

kemik anatomisine dair tam bir bilgiye sahip olması gerekir; böylece implant yerleştirilmeden önce kemik topografisi, kemik hacmindeki yetersizlikler/fazlalıklar düzeltilebilir.¹⁰⁻¹³ Bu bilgileri elde etmek için ayrıntılı klinik değerlendirme ve radyografik görüntüleme gereklidir.^{11,14} Fakat bu radyografik incelemenin doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi, dental implant uygulamalarının uzun dönem başarısını doğrudan etkilemektedir.¹⁵ İmplant tedavisi planlamasında klinisyenlere yardımcı olmak

^α Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Konya

için kullanılan en yaygın tanı yöntemleri periapikal ve panoramik radyografidir.¹⁵ Fakat radyografik görüntüleme yöntemleri üç boyutlu yapıların iki boyutlu şekilde gözlenmesini sağlar.¹⁶ Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi (AAOMR), 2000 yılında dental implant tedavisi planlamasında görüntülemenin rolü üzerine bir çalışma raporu yayınlanmıştır.¹⁷ Söz konusu rapora göre güncel literatür gözden geçirildikten sonra, AAOMR implant vakaları için herhangi bir kesitsel görüntüleme yönteminin kullanılmasını ve implant yerleştirilmiş hastaların çoğundan bilgi elde etmek için tercih edilen metodun konvansiyonel cross-sectional tomografi olacağını belirtmiştir.¹⁸

Çekim sonrası immedat implant yerleştirme işlemi, tedavi sürecini kısaltıp hasta memnuniyetini arttıran bir tedavi yaklaşımıdır.¹⁹ İmmedat implant uygulamasının alveoler kemik rezorbsiyonunu önleyebileceğini ve böylece kemik ogmentasyon prosedürlerine olan ihtiyacın azalabileceğini savunan çalışmalar vardır.²⁰ İmplant teknolojisindeki gelişmelerle, özellikle estetik bölgelerde yapılan implantların başarısı artık implantın sağ kalımından ziyade sağlıklı sert ve yumuşak peri-implant dokuların oluşturulması ve bu durumun korunmasına bağlıdır.²¹ İmmedat implantasyon çeşitli avantajlar ortaya koyan bir tedavi seçeneği olmakla birlikte, bu prosedür için ideal klinik koşulların olması önemli bir gerekliliktir.²² Bu şartlar arasında kalın fenotipte (>1 mm), bütünüyle bozulmamış bir fasiyal kemik varlığı ve kalın bir diş eti fenotipinin bulunması yer alır.²² Her iki koşul karşılandığında implant boynunda yumuşak doku konkavitesinin ve fasiyal mukozadaki çekilmenin oluşma riski azaltılmış olur.²² Bu yüzden estetik bölgede yapılan immedat implant uygulamalarıyla ilgili sert ve yumuşak doku dinamiklerinin dikkatle değerlendirilmesi konusuna ilgi artmıştır.^{23,24}

Estetik bölgede, dişli bölgelerde farklı apikal bölgelerdeki bukkal kemik kalınlığıyla ilgili çeşitli veriler vardır.²⁵ Santral ve lateral dişlerin farklı vertikal seviyelerinde ölçülmüş, ortalama bukkal kemik kalınlığının 0,6-0,8 mm arasında değiştiği bulunmuştur.²⁶ Yine yakın zamanda yapılmış başka bir çalışmada da uygun biyolojik ve estetik sonuçları elde etmek için ideal kalınlığın minimum 2 mm olması gerektiği savunulmuştur.²⁷⁻²⁹ Bir diğer çalışmada ise immedat implant operasyonlarından sonra tatmin edici bir estetik sonuca ulaşmak için en az 1 mm kalınlığında sağlam bir bukkal kemiğin bulunması gerektiği ve implant ile bukkal kemik arasındaki boşluğun kemik grefti ile doldurulması gerektiği savunulmuştur.³⁰ Bununla birlikte anterior dişlerde bukkal kemik kalınlığının 1 mm'den az olması yaygın bir bulgudur.^{27,29,31,32} Ancak literatürde estetik sonuç ve uzun süreli bir stabilizasyon sağlamak için dental implant operasyonlarında minimum bukkal kemik kalınlığı miktarı için kanıtlanmış kesin bir veri yoktur.

Yapılmış bir simülasyon çalışmasında, implantın ideal üç boyutlu pozisyonuna yerleştirilmesi durumunda implantların % 20'sinin bukkal kemiğe zarar vereceği tahmin edilmiştir.³³ Anterior bölgedeki implantın pozisyonu genellikle restoratif odaklı planlanmaktadır.^{34,35} Uygun olmayan pozisyonda yerleştirilmiş implantlarla peri-implant hastalıkların ortaya çıkma olasılığı ilişkilendirilmiştir.³⁶ Bukkal kortikal tabakada oluşacak herhangi bir fenestrasyonun implant başarısını ve estetik sonucu tehlikeye sokabileceği düşünülmüştür.³⁶ İmmedat uygulanan implantlarda özellikle bukkal soket duvarı inceyse marjinal mukozanın kaybıyla estetik olmayan sonuçların ortaya çıkma riski yükselir.²³ Bu yüzden bukkal kemik morfolojisinin operasyonlardan önce ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi çok önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, konik ışınli bilgisayarli tomografi (KIBT) görüntülerinde, maksilla anterior bölgelerdeki bukkal konkavite varlığının, bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığının ve bukkal konkavitenin derinliğinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

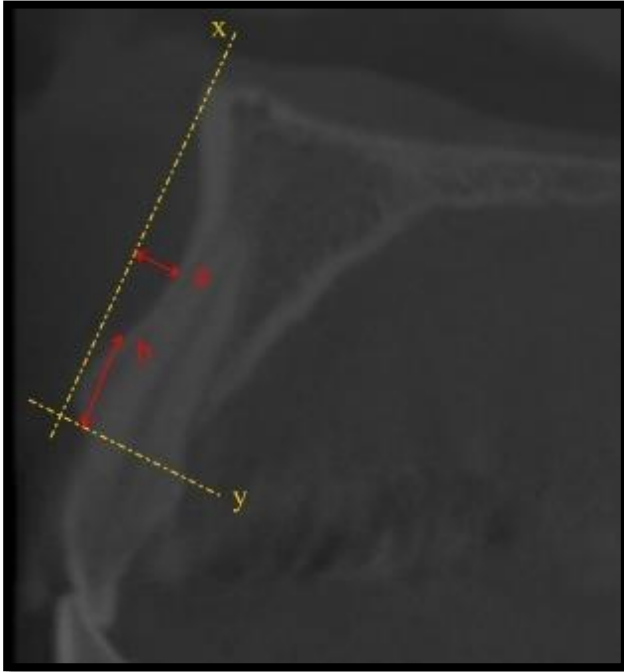
Çalışmaya, dental tedavilerinin gerçekleştirilmesi için Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne 2015-2018 yılları arasında başvurmuş ve Periodontoloji Anabilim Dalı'nda muayene edilmiş ve herhangi bir endikasyon dolayısı ile KIBT'ye ihtiyaç duyulup, KIBT görüntüleri elde edilmiş olan hastalar dahil edilmiştir. KIBT görüntüleri elde edilmiş, yaşları 18 ve 75 arasında değişen 44'ü kadın ve 36'sı erkek toplam 80 yetişkin hastanın tetkikleri retrospektif olarak incelenmiştir. Tüm görüntüler tek bir araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri içinde; tüm çene KIBT kaydının olması, KIBT'lerin 18 yaş üstü kişilerden alınmış olması, radyografik analizi etkileyebilecek faktörlerin (ör: artefakt) olmaması ve anterior maksilla bölgesinde en az bir diş bulunması vardır. İncelenen görüntüler içinde; **1)** bölgesel alınmış KIBT'ler, **2)** 18 yaş altındaki bireylerden alınmış KIBT'ler, **3)** incelenen bölgede patolojik lezyonu bulunan hastalar, **4)** hareket artefaktı bulunan görüntüler, **5)** incelenen alanın tamamının görüntüye girmediği KIBT'ler **6)** anterior maksillada tam dişsiz hastalara ait kayıtlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Yapılan KIBT taramalarında 3D Accuitomo 170 (J Morita, Kyoto, Japan) cihazı ile elde edilen görüntüler kullanılmıştır. Elde edilen veriler i- DixelTM 2.0 3D görüntüleme yazılımı (J. Morita Europa GmbH) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Anterior maksillada altı diş bölgesinden, sadece diş bulunan bölgeler için ölçüm yapılmıştır. Her bir diş

bölgesi öncelikli olarak dişli ve dişsiz olarak sınıflandırılmıştır. Santral, lateral, kanin dişler bölgesinin medialinden alınmış olan sagittal kesitlerde milimetrik ölçümler yapılmıştır (Resim 1). Bukkal konkavite derinliğini belirlemek için bukkal kortikal kemikten alveol krete paralel olacak bir teğet (x) çizilmiştir. Bu çizilen teğet ile alveol kret arasında bir kurvatür oluştuğunda bukkal konkavite varlığı kabul edilmiştir. Bukkal konkavitenin en derin noktasından bu teğete olan mesafe (a) ölçülmüştür. Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığının tespit edilmesi için alveoler kretin uzun aksına paralel bir teğet (x) çizildiğinde bu hat üzerinde dişin bukkalindeki kortikal kemikte derinleşmenin başladığı noktadan alveoler kret tepesine (y) olan mesafe (b) ölçülmüştür.



Resim 1.

a: Bukkal konkavite derinliği; **b:** Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığı

İstatistiksel analiz

Verilerdeki dağılımın normalliğini belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Test sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Kruskal-Wallis, Friedmans Anova ve Mann Whitney U testleri normal olmayan dağılıma ait veriler için gruplar arasındaki istatistiksel farkın tespitinde kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için p değerinin % 95 güven aralığında 0,05'ten küçük olması referans alınmıştır. İstatistiksel analizlerin tamamı SPSS 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) analiz programı ile gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen KIBT görüntülerinin elde edildiği 80 hastanın yaşlarının ortalaması $43,3 \pm 15,4$ olarak hesaplanmıştır. En genç hasta 18 yaşında, en yaşlı hasta ise 75 yaşındadır. Hastaların belirtilen bölgelerde diş bulunma durumları sırasıyla sağ santralde % 91,2, sağ lateralde % 87,5, sağ kaninde %90, sol santralde % 92,5, sol lateralde % 87,5 ve sol kaninde % 88,8'dir.

Sağ maksillada diş bulunan bölgelerde bukkal konkavite görülme oranı Tablo 1'de gösterilmiştir. Buna göre, sırasıyla sağ maksillada santralde % 23,3, lateralde % 44,3 ve kaninde % 26,4 oranları tespit edilmiştir. Ayrıca, sol maksillada diş bulunan bölgelerde konkavite görülme oranı sırasıyla santralde % 20,3, lateralde % 47,1 ve kanin bölgesinde % 18,3'tür. Sağ ve sol maksiller bölgede en fazla bukkal konkaviteye sahip dişler lateral dişlerdir.

Tablo 1.

Her bir diş bölgesinde bukkal konkavite bulunma oranı

	Bukkal Konkavite		Total
	Var	Yok	
Sağ Santral	17 0,233	56 0,767	73 1
Sağ Lateral	31 0,443	39 0,557	70 1
Sağ Kanin	19 0,264	53 0,736	72 1
Sol Santral	15 0,203	59 0,797	74 1
Sol Lateral	33 0,471	37 0,529	70 1
Sol Kanin	13 0,183	58 0,817	71 1

Sağ maksiller bölgede santral, lateral ve kanin bölgelerinde bulunan bukkal konkavite yerinin ortalama uzaklığı sırasıyla $7,63 \pm 2,14$, $5,82 \pm 1,91$, $5,58 \pm 1,47$ mm'dir. Sol maksiller bölgede yer alan santral, lateral ve kanin bölgeleri için bukkal konkavite derinliğinin ortalama uzaklığı sırasıyla $8,06 \pm 0,60$, $6,11 \pm 1,70$, $6,17 \pm 1,68$ mm'dir. Yapılan analizler sonucunda incelenen tüm dişler arasında bukkal konkavitenin yeri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p < 0,05$) (Grafik 1). Sağ ve sol maksillada bukkal konkavitenin yeri

alveoler kret tepesine en uzak olan dişler, sağ (7,63 mm) ve sol santral (8,06 mm) dişlerdir.

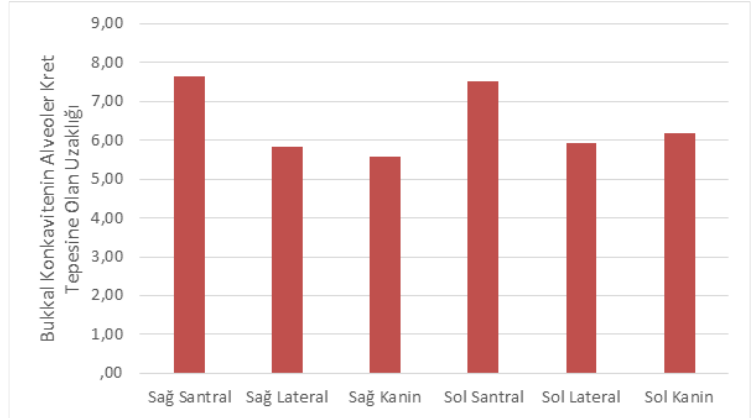
Maksiller sağ ve sol dişlerin bukkal konkavitelerinin alveoler kret tepesine olan ortalama uzaklıkları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda diş bölgelerinde yer alan bukkal konkaviteelerin alveoler kret tepesine olan ortalama uzaklıkları bakımından yaş grupları (Grafik 2) ve cinsiyetler (Grafik 3) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Sağ maksiller bölgede yer alan santral, lateral ve kanin dişleri için bukkal konkavitenin ortalama derinlikleri sırasıyla $1,69\pm0,59$, $1,64\pm0,52$, $1,54\pm0,43$ mm'dir. Sol tarafta yer alan santral dişler, lateral dişler ve kanin dişleri için bukkal konkavitenin ortalama derinlikleri sırasıyla $1,59\pm0,43$, $1,63\pm0,51$, $1,41\pm0,43$ mm'dir (Grafik 4). Yapılan analizler sonucunda tüm dişler arasında, bukkal konkavite derinlikleri en az olan dişler ortalama 1,41 mm ile sağ kanin ve ortalama 1,54 mm ile sol kanin olarak bulunmuştur ($p<0,05$).

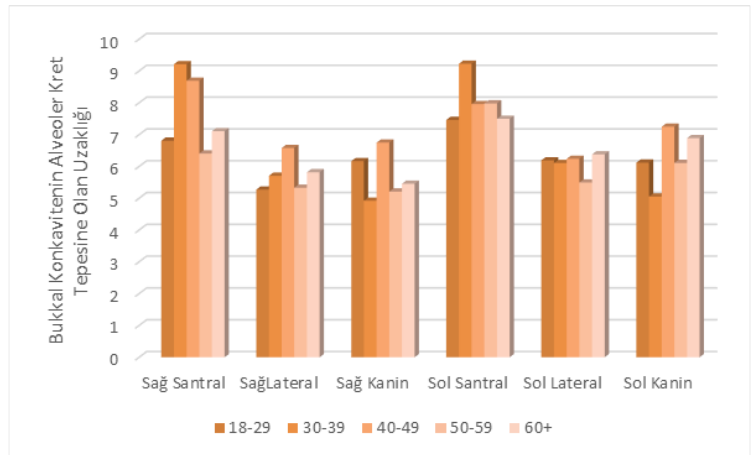
Maksiller sağ ve sol dişler bukkal konkavite derinlikleri bakımından kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bukkal konkaviteelerin ortalama derinlikleri bakımından yaş grupları (Grafik 5) ve cinsiyetler (Grafik 6) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).



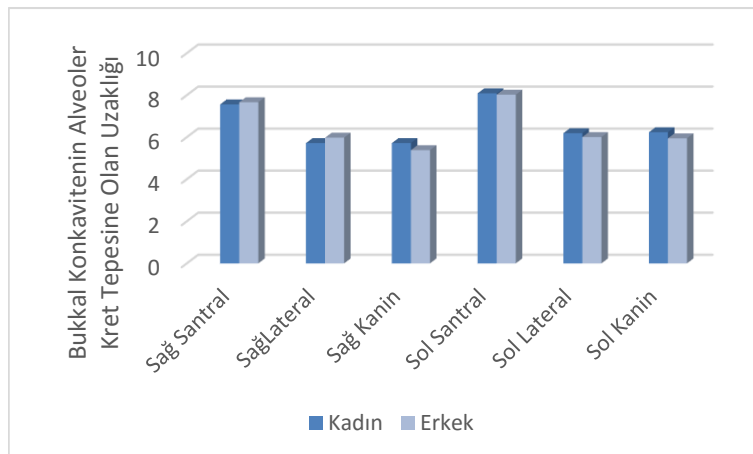
Grafik 1.

Bukkal konkavitenin alveoler krete olan (mm) ortalama uzaklıkları



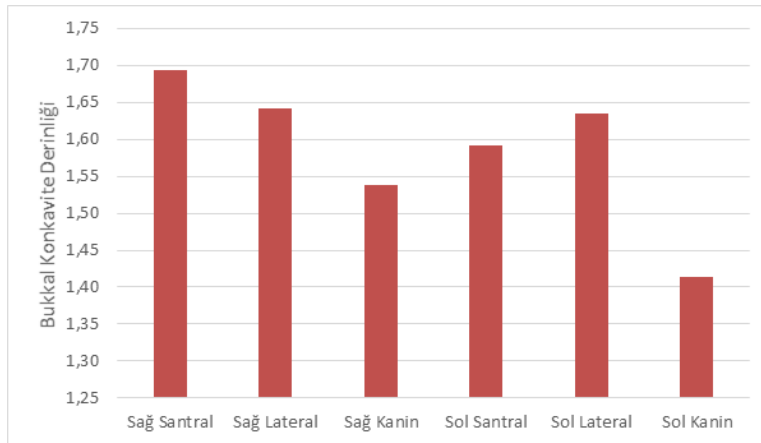
Grafik 2.

Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığının yaşa bağlı kıyaslaması



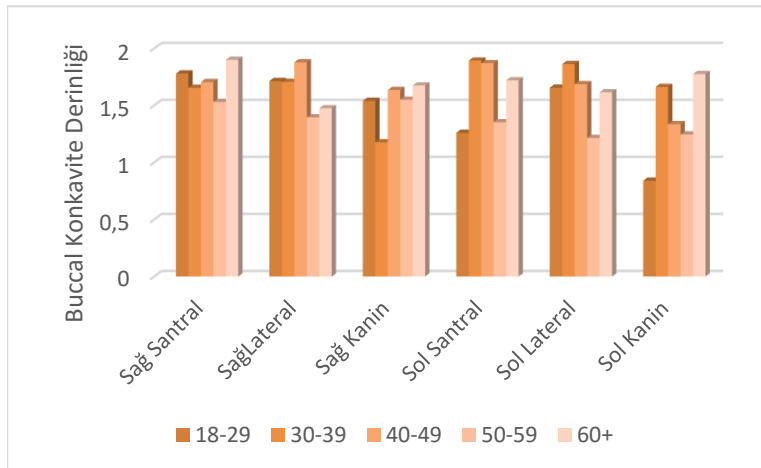
Grafik 3.

Bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan uzaklığının cinsiyete bağlı kıyaslaması



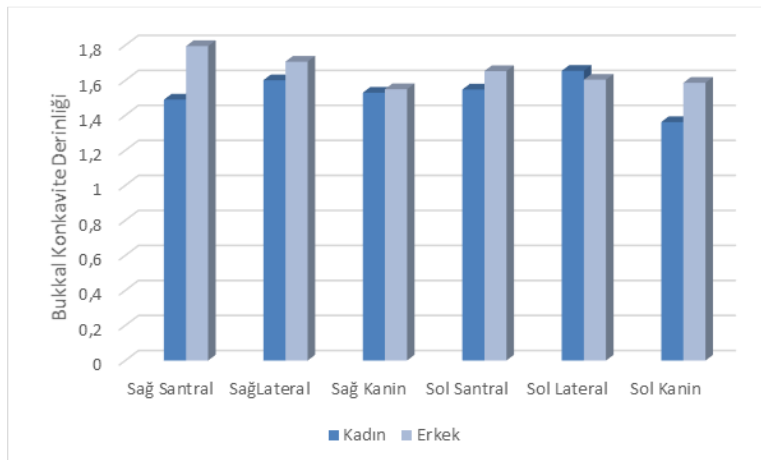
Grafik 4.

Buccal konkavite derinlikleri



Grafik 5.

Buccal konkavite derinliklerinin yaşa bağlı kıyaslanması



Grafik 6.

Buccal konkavite derinliklerinin cinsiyete bağlı kıyaslanması

TARTIŞMA

Diş çekiminden sonra oluşan rezorbsiyon sonucu alveoler kemiğin yüksekliği ve genişliği azalır.³⁷⁻⁴¹ Komşu anatomik yapıları korumak ve uygun konumda implantı konumlandırmak için implant yapılması planlanan bölgedeki alveoler kemiğin boyutunun preoperatif olarak ayrıntılı değerlendirilmesi, özellikle de immediat implant vakalarında çok önemli olduğu konusunda fikir birliği mevcuttur.⁴² Çekimden önceki alveoler kretin boyutu ve kalacak bukkal kemik miktarı immediat implant yerleştirmeyi planlamak için önemli olan prognostik faktörlerden biridir.⁴³ Anterior maksilladaki implant uygulamaları başarılı osseointegrasyonun elde edilmesinin yanı sıra tatmin edici estetik sonuçların da sağlanması beklendiğinden daha zorlu vakalardır.^{44,45}

Bukkal alveoler konkavitenin konumu ve derinliğinin tespit edilmesi için yapılmış bir kadavra çalışmasında, KIBT değerlendirilmesinde tüm anterior dişlerde labial konkavitenin var olduğu ve en derin bukkal konkavitenin lateral dişler bölgesinde olduğu gözlenmiştir.³⁶ Yine aynı çalışmada bukkal konkavitenin alveoler kemiğin apikalinde konumlandığını gösterilmiştir.³⁶ Zhan ve ark.⁶ 2015 yılında yaptıkları bir çalışmada ön dişler arasında en yüksek oranda lateral dişlerde ve en düşük oranda da kanin dişlerde bukkal konkavite olduğunu bulmuşlardır. Yine 2017 yılında yapılmış estetik bölgedeki bukkal konkaviteyi inceleyen bir kadavra çalışmasında buna benzer sonuçlar bulunmuştur.³⁶ Bu çalışmada da anterior dişler arasında en yüksek oranda bukkal konkaviteye sahip dişler sağ ve sol maksiller bölgelerde de lateral dişler olmuştur.

Koreli yetişkinlerde maksiller anterior bölgedeki bukkal kemiğin analiz edildiği bir çalışmada kök apekslerinin altında kalan kemikteki bukkal kurvatür açısı değerlendirilmiştir.⁴⁶ Bu çalışmaya göre en düşük bukkal kurvatür açısı santral dişlerde gözlenmiştir.⁴⁶ Bu çalışmada da bukkal konkavite yeri alveoler kret tepesine en uzak dişler sağ ve sol santral dişler olarak bulunmuştur.

İmplant operasyonu esnasında primer stabilitesi tehlikeye atabilecek ve cerrahi prosedürleri kompleks hale getirebilecek bukkal alveoler kemikte fenestrasyon oluşma durumu bukkal kemikteki konkavitenin boyutuyla ilişkilidir.³³ Bu durumun ayrıntılı değerlendirilmesi özellikle immedat implant operasyonlarında daha da önemlidir, çünkü açığa çıkmış implant yüzeyini kapamak için ilave işlemler gerekebilir.⁴⁷ Bariyer membran kullanılarak yapılan yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu bukkalde oluşan fenestrasyon defektlerinin düzeltilmesi için yardımcı olabilir.^{48,49} Mevcut çalışmaya göre immedat implant uygulamasında bukkal perforasyon riskinin en yüksek olduğu bölge sağ ve sol maksilla için de lateral kesici dişlerdir. Bu durum lateral dişin komşuluğunda bukkal konkaviteyi yaratan lateral fossaya bağlanmıştır.⁵⁰ Bukkal perforasyon riskini azaltmak için giriş kavitesinin uzun eksenini bukkal alveoler kemiğe paralel olabilir ya da konik implantlar kullanılabilir.⁴⁶ Yine implantın pozisyonu daha aksiyale yerleştirilip, açılı abutment kullanılarak bir restorasyon yapılabilir.⁵¹

SONUÇ

Bu çalışma popülasyondaki bukkal konkavitenin alveoler kret tepesine olan konumunu, bukkal konkavitenin derinliğini belirlemek için faydalı olabilir. Başarılı bir implant tedavisi ve cerrahi komplikasyon riskini azaltmak için tedavinin KIBT kullanılarak ayrıntılı olarak planlaması çok önemlidir. Son zamanlarda bukkal konkavitenin konumu ve derinliğine dair yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Daha fazla birey sayısı ile bukkal konkavite varyasyonlarının daha ayrıntılı değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJA, Bragger U, Hammerle CHF, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITIR Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14(3): 329-39.
- Romeo E, Lops D, Amorfini L, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel G. Clinical and radiographic evaluation of small-diameter (3.3-mm) implants followed for 1-7 years: a longitudinal study. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(2): 139-48.
- Romeo E, Lops D, Margutti E, Ghisolfi M, Chiapasco M, Vogel G. Long-term survival and success of oral implants in the treatment of full and partial arches: a 7-year prospective study with the ITI dental implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(2): 247-59.
- Wennstrom JL, Ekestubbe A, Grondahl K, Karlsson S, Lindhe J. Oral rehabilitation with implant-supported fixed partial dentures in periodontitis-susceptible subjects. A 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2004; 31(9): 713-24.
- Wennström JL, Ekestubbe A, Gröndahl K, Karlsson S, Lindhe J. Implant-supported single-tooth restorations: a 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2005; 32(6): 567-74.
- Zhang W, Skrypczak A, Weltman R. Anterior maxilla alveolar ridge dimension and morphology measurement by cone beam computerized tomography (CBCT) for immediate implant treatment planning. *BMC Oral Health* 2015; 15: 65.
- de Oliveira RCG, Leles CR, Normanha LM, Lindh C, Ribeiro-Rotta RF. Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105(2): 231-8.
- Eufinger H, König S, Eufinger A, Machtens E. Significance of the height and width of the alveolar ridge in implantology in the edentulous maxilla. Analysis of 95 cadaver jaws and 24 consecutive patients. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1999; 3(1): 14-8.
- Rozé J, Babu S, Saffarzadeh A, Gayet-Delacroix M, Hoornaert A, Layrolle P. Correlating implant stability to bone structure. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20(10): 1140-5.
- Misch K, Wang HL. Implant surgery complications: etiology and treatment. *Implant Dent* 2008; 17(2): 159-68.
- Greenstein G, Cavallaro J, Romanos G, Tarnow D. Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry: a review. *J Periodontol* 2008; 79(8): 1317-29.
- Ganz SD. Implant complications associated with two-and three dimensional diagnostic imaging technologies, in: *Dental implant complications-etiology, prevention, and treatment*, 2nd edn. West Sussex: Wiley Blackwell, 2010; 71-99
- Ardekian L, Dodson TB. Complications associated with the placement of dental implants. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2003; 15(2): 243-9.
- Mraiwa N, Jacobs R, van Steenberghe D, Quirynen M. Clinical assessment and surgical implications of anatomic challenges in the anterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5(4): 219-25.
- Chan HL, Misch K, Wang HL. Dental imaging in implant treatment planning. *Implant Dent* 2010; 19(4): 288-98.
- Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An C-H, Resnik R, Reardon GT, vd. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant Dent* 2012; 21(2): 78-86.
- Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 89(5): 630-7.
- Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC, vd. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113(6): 817-26.
- Kinaia BM, Kazerani S, Korkis S, Masabni OM, Shah M, Neely AL. Effect of guided bone regeneration on immediately placed implants: Meta-analyses with at least 12 months follow up after functional loading. *J Periodontol* 2019; 00: 1-12.
- Tonetti MS, Cortellini P, Graziani F, Cairo F, Lang NP, Abundo R, vd. Immediate versus delayed implant placement after anterior single tooth extraction: the timing randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2017; 44(2): 215-24.
- Van Nimwegen WG, Goené RJ, Van Daelen ACL, Stellingsma K, Raghoobar GM, Meijer HJA. Immediate implant placement and provisionalisation in the aesthetic zone. *J Oral Rehabil* 2016; 43(10): 745-52.
- Buser D, Chappuis V, Belser UC, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontol* 2000 2017; 73(1): 84-102.

23. De Rouck T, Collis K, Cosyn J. Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and provisionalization: a review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23(5): 897-904.
24. Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3(3): 189-205.
25. El Nahass H, Naiem SN. Palatal bone dimensions on cone beam computed tomography. Implications for the palate as autogenous donor site: an observational study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45(1): 99-103.
26. Slagter KW, Raghoobar GM, Bakker NA, Vissink A, Meijer HJA. Buccal bone thickness at dental implants in the aesthetic zone: A 1-year follow-up cone beam computed tomography study. *J Craniomaxillofac Surg* 2017; 45(1): 13-9.
27. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall-a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31(2): 125-31.
28. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25(2): 113-9.
29. Huynh-Ba G, Pjetursson BE, Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Lindhe J, vd. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(1): 37-42.
30. Morton D, Chen S, Martin W, Levine R, Buser D. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Optimizing Esthetic Outcomes in Implant Dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 186-215.
31. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004; 31(10): 820-8.
32. Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22(10): 1168-71.
33. Chan HL, Garaicoa-Pazmino C, Suarez F, Monje A, Benavides E, Oh TJ, vd. Incidence of implant buccal plate fenestration in the esthetic zone: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29(1): 171-7.
34. Garber DA, Belser UC. Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compend Contin Educ Dent* 1995; 16(8): 796, 798-802, 804.
35. Belser UC, Bernard JP, Buser D. Implant-supported restorations in the anterior region: prosthetic considerations. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996; 8(9): 875-83; quiz 884.
36. Chung MP, Wang IC, Chan HL, Wang HL. Evaluation of Buccal Bone Concavity in the Esthetic Zone. *Implant Dent* 2017; 26(5): 751-5.
37. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32(2): 212-8.
38. Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(6): 606-14.
39. Cardaropoli G, Araújo M, Hayacibara R, Sukekava F, Lindhe J. Healing of extraction sockets and surgically produced-augmented and non-augmented-defects in the alveolar ridge. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32(5): 435-40.
40. Ferrus J, Cecchinato D, Pjetursson EB, Lang NP, Sanz M, Lindhe J. Factors influencing ridge alterations following immediate implant placement into extraction sockets. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(1): 22-9.
41. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23(4): 313-23.
42. Eufinger H, König S, Eufinger A. The role of alveolar ridge width in dental implantology. *Clin Oral Investig* 1997; 1(4): 169-77.
43. Braut V, Bornstein MM, Lauber R, Buser D. Bone dimensions in the posterior mandible: A retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. Part 1- Analysis of dentate sites. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32(2): 175.
44. Belser UC, Buser D, Hess D, Schmid B, Bernard JP, Lang NP. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients-a critical appraisal. *Periodontol* 2000 1998; 17: 132-50.
45. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 43-61.
46. Lee SL, Kim HJ, Son MK, Chung CH. Anthropometric analysis of maxillary anterior buccal bone of Korean adults using cone-beam CT. *J Adv Prosthodont* 2010; 2(3): 92-6.

47. Capelli M, Testori T, Galli F, Zuffetti F, Motroni A, Weinstein R, vd. Implant-buccal plate distance as diagnostic parameter: a prospective cohort study on implant placement in fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2013; 84(12): 1768-74.
48. Fu JH, Oh TJ, Benavides E, Rudek I, Wang HL. A randomized clinical trial evaluating the efficacy of the sandwich bone augmentation technique in increasing buccal bone thickness during implant placement surgery: I. Clinical and radiographic parameters. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25(4): 458-67.
49. Steigmann M, Wang HL. Esthetic buccal flap for correction of buccal fenestration defects during flapless immediate implant surgery. *J Periodontol* 2006; 77(3): 517-22.
50. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*, 6th edn. Elsevier Health Sciences, 2008.
51. Chan HL, Benavides E, Yeh CY, Fu JH, Rudek IE, Wang H-L. Risk assessment of lingual plate perforation in posterior mandibular region: a virtual implant placement study using cone-beam computed tomography. *J Periodontol* 2011; 82(1): 129-35.

Yazışma Adresi:

Arş. Gör. Bilge CAN
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Periodontoloji AD
Karacığın Mah Ankara Cad No:74/A
Karatay, Konya
Tel : +90 332 220 00 26
GSM : +90 545 568 69 78
Faks : +90 332 220 00 45
E-posta: b_lgee@hotmail.com