



PROSTHETIC REHABILITATION OF AN AMELOBLASTOMA CASE WITH SHORT DENTAL IMPLANTS (CASE REPORT AND REVIEW)

BİR AMELOBLASTOMA OLGUSUNUN DENTAL İMPLANTLAR İLE PROTETİK REHABİLİTASYONU (OLGU SUNUMU ve DERLEME)

Parvin JAFARGULİYEV¹, Hümeysra KOCAELLİ²

¹ Asst. Prof. Dr., Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, İstanbul Aydın University, İstanbul/TÜRKİYE,

ORCID ID: 0000-0002-0240-1671

² Prof. Dr., Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, İstanbul Aydın University, İstanbul/TÜRKİYE,

ORCID ID: 0000-0001-8227-1063

Corresponding Author:

Parvin Jafarguliyev,

İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul / TÜRKİYE,

e-mail: parvinjafarguliyev@aydin.edu.tr , **Phone:** +90 XXX XXX XXXX



Abstract

The use of short dental implants is a controversial issue in maxillofacial surgery. The aim of this study; To compile and discuss the current literature on short dental implants, as well as to present the rehabilitation of an ameloblastoma case with short dental implants.

Dental implants are generally used as a treatment option in partially or completely edentulous patients. Tooth loss in the jaws, especially in the posterior regions, supports the resorption process of bone tissue, causing greater proximity to the mandibular alveolar nerve and maxillary sinus, limiting the use of standard implants.

Ameloblastoma is a benign tumor with locally aggressive behavior; however, they may rarely (1%) transform into or be associated with a malignancy (malignant ameloblastoma or ameloblastic carcinoma). Treatment of ameloblastoma focuses on surgical resection with a wide margin of normal tissue due to the high propensity for locoregional invasion, but this is often associated with significant patient morbidity. Dental implants are an important component of multidisciplinary rehabilitation for patients after surgery for ameloblastoma. Various factors should be considered for the patient after surgery. Placement of implants should be done within the limits allowed by anatomical conditions. Therefore, shorter implants, which are considered simpler and more effective, can be used to rehabilitate atrophic jaws.

Clinical studies in the maxilla and mandible have shown that rehabilitation of patients with severe jaw atrophy using short and extra-short implants is a non-invasive, practical and highly successful treatment alternative to costly and time-consuming augmentation procedures.

Keywords: Short implants, ameloblastoma, dental implants.

Özet

Kısa dental implantların kullanımı, maksillofasiyal cerrahide tartışmalı bir konudur. Bu çalışmanın amacı; bir ameloblastoma olgusunun kısa dental implantlarla rehabilitasyonunun sunumunun yanısıra, kısa dental implantlarla ilgili güncel literatürü derlemek ve tartışmaktır.

Dental implantlar genellikle kısmen veya tamamen dişsiz hastalarda bir tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Çenelerde özellikle posterior bölgelerde diş kaybı, kemik dokusunun rezorpsiyon sürecini destekler, mandibular alveoler sinire ve maksiller sinüse daha fazla yakınlığa neden olarak daha standart implantların kullanımını sınırlar.

Ameloblastoma lokal agresif davranışa sahip iyi huylu bir tümördür; bununla birlikte, nadiren (%1) bir maligniteye (malign ameloblastoma veya ameloblastik karsinom) dönüşebilir veya bunlarla ilişkili olabilirler. Ameloblastomanın tedavisi, yüksek lokal-bölgesel invazyon eğilimi nedeniyle geniş bir normal doku marjı ile cerrahi rezeksiyona odaklanır, ancak bu genellikle önemli hasta morbiditesi ile ilişkilidir. Dental implantlar ameloblastomanın cerrahisinden sonra hastalar için multidisipliner rehabilitasyonun önemli bir bileşenidir. Ameliyat sonrası hasta için çeşitli faktörler dikkate alınmalıdır. İmplantların yerleştirilmesi, anatomik koşulların izin verdiği sınırlar dahilinde yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, atrofik çenelerin rehabilite edilmesinde daha basit ve daha etkili olduğu düşünülen kısa implantlar kullanılabilir.

Maksilla ve mandibulada yapılan klinik çalışmalar, aşırı çene atrofisi olan hastaların, kısa ve ekstra kısa implantlar kullanılarak rehabilite edilmesinin maliyetli ve zaman alan augmentasyon prosedürlerine karşın noninvaziv, pratik ve oldukça başarılı bir tedavi alternatifi olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kısa implant, ameloblastoma, dental implantlar.



OVERVIEW / GENEL BAKIŞ

1. Giriş

1. 1. Kısa Dental İmplantlar

Diş eksikliklerinin tedavisinde 50 yıldan fazla bir süredir kullanılan dental implantlar hem uygulama teknikleri hem de tasarım olarak geçmişten günümüze kadar fazlasıyla gelişmiştir. İmplantlar genellikle kısmen veya tamamen dişsiz hastalarda bir tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Başarı doğrudan osseointegrasyon süreci ile ilgilidir ve standart implantların kullanımı kemik dokusu ile daha geniş bir temas alanı sağlayarak osseointegrasyon sürecini destekler. Dental implantların başarı oranlarını etkileyen faktörler bilinmekte ve implantla ilgili olan başarı faktörleri şu şekilde sıralanabilir; implant karakteristiği (yüzey özellikleri, tasarımı), implant boy ve çapı, implantın konumu, yerleştirme zamanı (immediat/geç) ve yükleme protokolüdür. (1-5)

Çenelerde özellikle posterior bölgelerde diş kaybı, kemik dokusunun rezorpsiyon sürecini destekler, mandibular alveoler sinire ve maksiller sinüse daha fazla yakınlığa neden olarak daha standart implantların kullanımını sınırlar. Bu sorunların üstesinden gelmek için, kemik greftlerinin kullanılması veya maksiller sinüs augmentasyonu, augment edilmiş kemik dokusunun yüksekliğini yeniden oluşturulması ve standart implantların yerleştirilebileceğibelirtmiştir. Bununla birlikte, bu teknikler hasta rehabilitasyonu sırasında artan postoperative morbidite, daha yüksek maliyetler ve daha yüksek komplikasyon riskleri ile ilişkilidir. Bu nedenle, atrofik çenelerin rehabilite edilmesinde daha basit ve daha etkili olduğu düşünülen kısa implantlar kullanılabilmektedir. Kısa implantların; sinir hasarından ve maksiller sinus perforasyonlarından kaçınmada yardımcı olmaları, son dönemde tasarımlarındaki gelişmeler ve implant markalarındaki yenilikler sebebiyle klinik etkinlikleri artmıştır. (6)

Kısa bir implantın tanımı, literatür boyunca geniş çapta tartışılan bir konu olmuştur. Kısa implantların tanımı konusunda fikir birliği olmadığı için, bazı yazarlar <10 mm olarak değerlendirirken diğerleri kısa implantları ≤ 8 mm olarak kabul etmektedir. Günümüzde, 7 mm veya daha kısa implantları kısa veya ekstra kısa implantlar olarak kabul etmektedir. 2016'da Avrupa Konsensus raporuna göre, kısa implantların kemik içi uzunluğu ≤ 8 mm ve çapı $\geq 3,75$ mm olan implantlar olduğunu belirlenmiştir. (7)

Kısa implantların standart implantlara göre birtakım avantajları vardır; kısa implantlarda daha az dikey kemik grefti yapılır, bu da hasta için daha az tedavi süresi ve maliyeti ve daha az morbidite anlamına gelir. Ayrıca cerrahi olarak maksiller sinüsün perforasyonu, dental sinir hasarına bağlı paresteziler oluşması, osteotomi sırasında aşırı ısınma nedeniyle hasara yol açması ve komşu dişlerin kökünün yaralanması gibi cerrahi riskler daha azdır. (8)





Diş kayıplarından sonra, kemik rezorpsiyonuna bağlı olarak interokluzal mesafe artar. Buna bağlı olarak kron boyu uzar ve kron\implant oranı artar. Kısa implantların kullanımında stresi artıracak bazı risk faktörleri; artan kron boyu bölgedeki yüksek kemik yoğunluğu ve daha yüksek ısırma kuvvetidir. Protez üzerindeki lateral kuvveti en aza indirmek, protezde kantilever olmaması ve birden fazla implantı birlikte splintlemek stresi azaltmak için uygulanabilir. (5)

Yapılan birçok sistematik incelemede; kısa implantların, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu prosedürleriyle birlikte kullanılan standart uzunluktaki implantlara göre implant sağ kalım oranları açısından benzer sonuçlar gösterdiği belirtilmiştir. Dikkate alınması gereken bir diğer önemli husus da implantların yerleştirilme alanıdır, çünkü implantlar posterior maksilla gibi düşük yoğunluklu kemiğe yerleştirildiğinde başarısızlık şansı daha yüksektir. Bununla birlikte, posterior maksilla ve mandibuladaki kısa implantların hayatta kalma oranları konusunda fikir birliği yoktur. Bazı yazarlar düşük başarı oranları gösterirken diğerleri kısa implantlar için yüksek başarı oranları bulmuşlardır. (9) 10-12 yıllık takip süresine sahip bir klinik çalışmada; kısa implantların etkili ve güvenli uzun vadeli bir tedavi seçeneği olarak kullanımının, uygun olduğu belirtilmiştir. (10)

1. 2. Ameloblastoma

Ameloblastomlar, odontojenik ektodermden köken alan nadir, odontojenik tümörlerdir. Ameloblastomlar, tüm çene tümörlerinin yaklaşık %1'ini temsil eder, ancak en yaygın ikinci odontojenik tümördür. Alt çenede (%80) üst çeneye (%20) göre çok daha sıklıkla ve anteriora kıyasla posterior mandibulada daha sık görülür. Ameloblastomlar geniş bir yaş aralığında ortaya çıkabilir ve en yaygın olarak 20 ila 40 yaş arasındaki hastaları etkiler. İki cinste de eşit olarak görülürler. Çoğu zaman, lokal agresif davranışa sahip iyi huylu bir tümördür; bununla birlikte, nadiren (%1) bir maligniteye (malign ameloblastoma veya ameloblastik karsinom) dönüşebilir veya bunlarla ilişkili olabilirler. (1-4)

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2017 sınıflamasında ameloblastoma konvansiyonel, ekstraosseöz/periferik, unistik ve metastaz yapan ameloblastoma olarak 4 tipte sınıflandırmıştır. Ameloblastomlar, hasta ağız içi veya yüzde şişlik fark edene kadar genellikle asemptomatiktir. Hastalar sıklıkla ilerleyen maksiller veya mandibular genişleme ve yüz asimetrisi ile başvururlar. Ağrı ve duyu değişikliği nadirdir. Hastalar maloklüzyon ve diş mobilitesinden şikayet edebilirler. Yavaş büyüme eğilimindedir. Daha küçük tümörler genellikle rutin dental radyografik muayenelerde tespit edilir. (2)

Tümör ve özellikler hastanın öyküsü, klinik muayenesi ve görüntülemesi, en yaygın olarak bilgisayarlı tomografisi (BT) kullanılarak değerlendirilir. BT taramasında, ameloblastomlar, maksilla veya mandibulada radyolüsent lezyonlar olarak görünür, sıklıkla multiloküler veya "sabun köpüğü" görünümü, kemik ekspansiyonu ve diş kökü rezorpsiyonu vardır. Sürmemiş dişlerle de ilişkili olabilirler. Ameloblastomun kesin tanısı, karakteristik histolojik bulgular gösteren cerrahi biyopsi ile

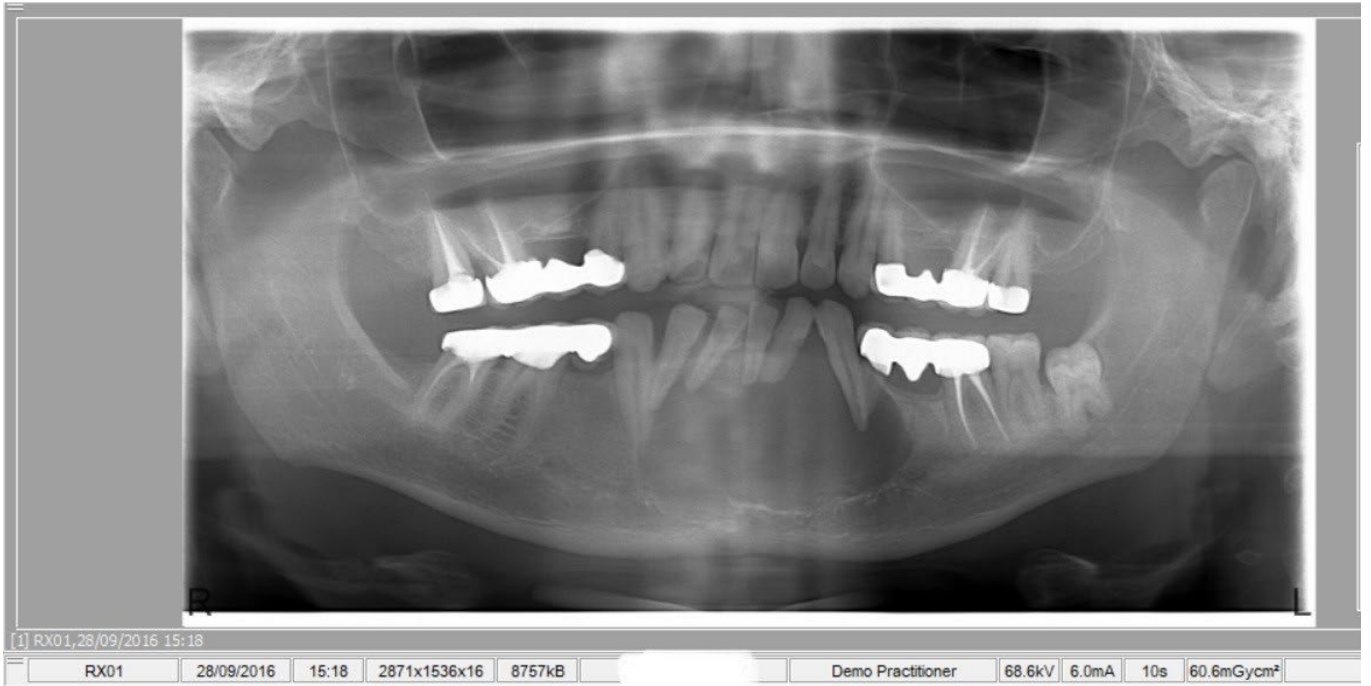


konur. Bu varlığı birincil intraosseöz skuamöz hücreli karsinomdan ayırt etmek esastır. Ne yazık ki, malign ameloblastom prognozunu tahmin etmek için çok nadirdir. Yavaş büyüyen doğası nedeniyle, benign ameloblastomun ilk rezeksiyonu sonrası 10 yılı kadar malignite oluşmayabilir. (1-4)

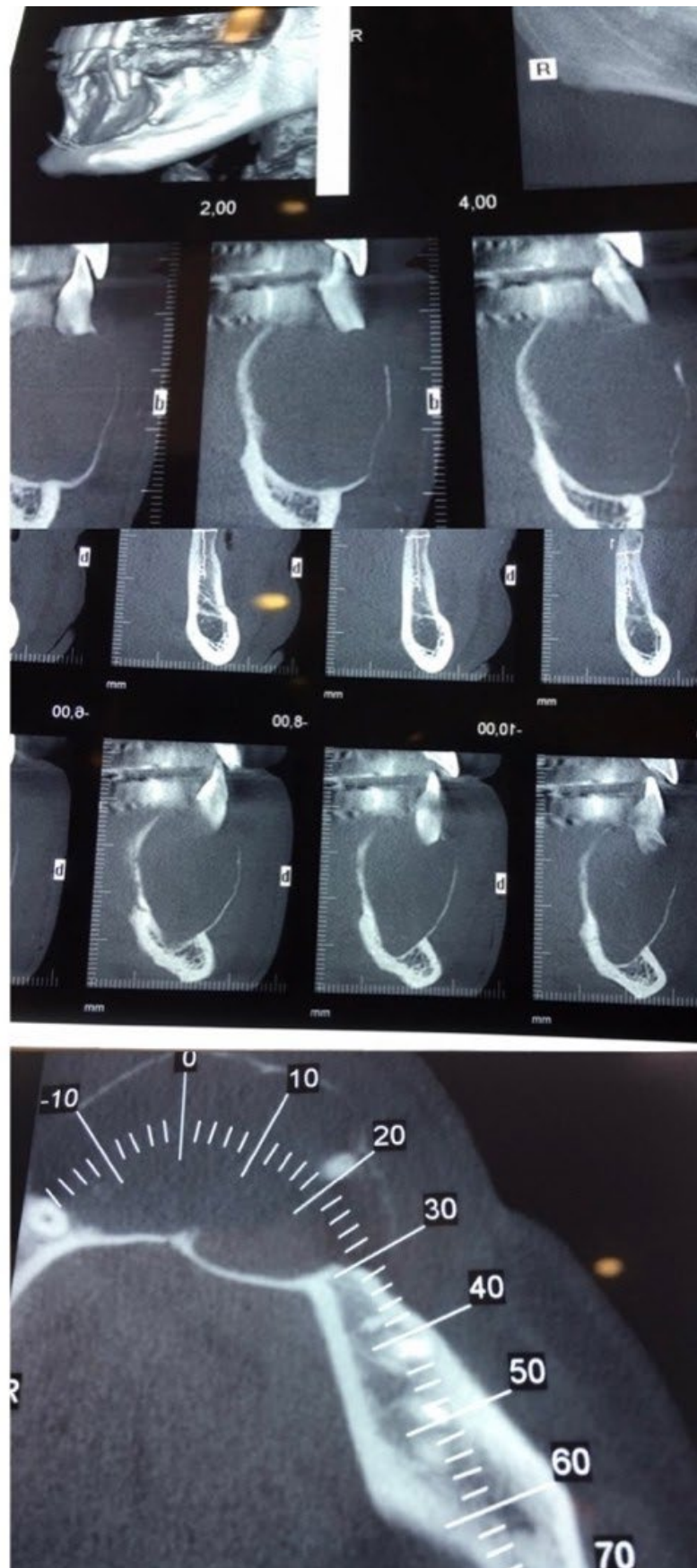
Ameloblastomanın tedavisi, yüksek lokal-bölgesel invazyon eğilimi nedeniyle geniş bir normal doku marjı ile cerrahi rezeksiyona odaklanır, ancak bu genellikle önemli hasta morbiditesi ile ilişkilidir. (3)

3. Olgu

40 yaşında erkek hasta, mandibula anterior bölgede ağrı, dişlerde mobilite, şişlik şikayeti ile başvurmuştur. Hastanın anamnezinde sistemik olarak sağlıklı olduğu belirlenmiştir. Hastanın OPG (Resim 1) ve BT (Resim 2) ile yapılan radyolojik değerlendirmelerinde, sağ mandibula premolar bölge ile sol molar bölge arasında lokalize sınırları düzgün, geniş radyolüsens alan izlenmiştir.



Resim 1. Preoperatif OPG (2016)



Resim 2. Preoperatif BT (2016)

İntraoperatif süreçte, bilinçli sedasyon ve lokal anestezi altında insizyon sınırları geniş tutularak sağlam kemik üzerinde flep oluşturuldu. İlgili bölgedeki lezyon (44-34) tüm mobil dişlerle beraber enükle edildi (Resim 3-4). Sağlam kemik sınırını netleştirmek için bölgeye çizgisel rezeksiyon uygulandı. Flep 3.0 ipek süturle primer olarak kapatıldı. Histopatolojik tanı için İstanbul Üniversitesi Onkoloji Enstitüsü Tümör Patolojisi ve Onkolojik Sitoloji Bilim Dalı'na ameloblastoma ön tanısı ile yönlendirildi. İlgili bilim dalında histopatolojik tanı ameloblastoma olarak konuldu.



Resim 3. İntraoperatif Süreç

Postoperatif 6. ayında (2017) hastaya dental implant cerrahisi (TRI®-Vent Implant, Switzerland) yapıldı. Hastaya beş adet dental implant – iki adet Ø 3.75 mm - L 8 mm ve üç adet Ø 3.75 mm - L 10 mm olmak üzere implantlar uygulandı. Hastanın dental implant cerrahisinden sonra 4. ayında protetik rehabilitasyonu tamamlandı. İlk 2 yıl içinde 6 aylık kontrol takipleri yapıldı. Yıllık takipleri devam etmektedir (Resim 4-6). Hasta postoperatif süreç ve protetik rehabilitasyondan memnundur (Resim 7).



Resim 4. Postoperatif 1. Yıl (2017)



Resim 5. Postoperatif 5. Yıl (2021)



Resim 6. Postoperatif 6. Yıl (2022)

3. 11. 2022



Resim 7. Postoperatif 6. Yıl (2022)

4. TARTIŞMA

Dental implantlar tümör cerrahisinden sonra hastalar için multidisipliner rehabilitasyonun önemli bir bileşenidir. Ameliyat sonrası hasta için çeşitli faktörler dikkate alınmalıdır. İmplantların yerleştirilmesi, anatomik koşulların izin verdiği sınırlar dahilinde yapılması gerekmektedir. İmplantların iyileşme ve hayatta kalma oranları hastanın tıbbi durumundan, yaşından ve hastanın radyoterapi alıp almamasından etkilenebilir. Tümör cerrahisi sonrası Resim 3-4. İntraoperatif Süreçradyoterapi almayan hastalarda implant sağkalımının daha yüksek olduğu çalışmalarla gösterilmiştir. (11-19)

Son zamanlarda yapılan bazı revizyonlar, kısa implantların posterior bölgedeki dişsizlik için öngörülebilir bir alternatif tedavi olduğunu doğrulamıştır. Bununla birlikte, mevcut sistematik incelemeler, yanlılığı azaltmak için yalnızca kısa ve standart implantlar arasında doğrudan karşılaştırma içeren çalışmaları içermektedir. Literatürde, standart implantlara kıyasla kısa implantların performansı konusunda bir fikir birliği yoktur, ancak kısa implantlar, primer stabiliteyi ve dolayısıyla osseointegrasyonu destekleyen daha uzun implantlara kıyasla kemik ve implant arasındaki temasın azalması nedeniyle genellikle daha yüksek başarısızlık oranlarıyla ilişkilendirilir. (9)

Bazı araştırmalar, orijinal kemikteki kısa implantların hayatta kalma oranının, kemik rejenerasyon prosedürleriyle yerleştirilen standart implantlarla aynı olduğunu öne sürmektedir. Ancak tarihsel olarak, kısa implantların öngörülemez sonuçlarla daha düşük bir hayatta kalma oranı ile ilişkilendirildiği belirtilmelidir. (8)

Kron\implant oranının artması, aşırı yükleme ve oblik kuvvetler nedeniyle biyomekanik komplikasyon riskini artırabilir ve marjinal kemik kaybıyla sonuçlanabilir. Oklüzal yüzey alanının azaltılması, tüberkül eğiminin düzleştirilmesi ve aksiyal kuvvetler haricindeki kuvvetlerin en aza indirilmesi, daha uygun yük dağılımına ve implant tedavisinde potansiyel başarının artmasına katkıda bulunacaktır. Bununla birlikte, bazı çalışmalarda, kron\implant oranının kısa implantların başarı oranı üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı ve marjinal kemik kaybını etkilemediği bildirilmiştir. (5)

ITI Consensus raporunda, tek molar rehabilitasyonda ve/veya hastanın parafonksiyonel eğilimi varsa oklüzal aşırı yüklenme riskinden kaçınmak için kısa dental implantların splintlenmesi önerilmiştir. Kısa dental implantların splintlenmesi, birkaç sonlu eleman analizinin önerdiği gibi, implant gövdeleri ve periimplant kemik üzerindeki oklüzal yük tarafından oluşturulan stresi azaltıyor gibi görünmektedir. (19) Torassa ve ark. ve Han ve ark. tarafından bildirilen veriler bu hipoteze uygun görünmektedir. (20,21) Bununla birlikte, protez tasarımına kapsamlı bir yaklaşım sağlamak için daha uzun takipli çalışmalardan daha fazla veriye ihtiyaç vardır. (13)

Mevcut verilerin çoğu, kısa implantların, bu iki bölgedeki kemik yoğunluğundaki farklılıklar nedeniyle posterior maksillaya oranla posterior mandibulada daha iyi performansa sahip olduğunu göstermektedir.6 Bununla birlikte, posterior maksillada ve yumuşak kemikte daha düşük sağ kalım oranı bildirilmiştir. Ancak maksilla posterior bölgeye yerleştirilen kısa implantların başarı oranına ilişkin bilimsel kanıtlar yeterli sayıda değildir. (18)

Çalışmalarda, kısa implantlar ile maksiller sinüs augmentasyon işleminden sonra yerleştirilen uzun implantlar arasındaki marjinal kemik kaybı açısından bir fark bulunamamıştır. Bazı çalışmalarda ise maksiller sinüs augmentasyonundan sonra yerleştirilen uzun implantlarda daha fazla marjinal kemik kaybı gözlemlendiğini not etmek önemlidir. Bu kemik kaybı, uzun implantların doğal kemiğe göre daha kalitesiz olduğu düşünülen augmente kemik üzerinde desteklenmesinden kaynaklanabilir. (12-14)



Adánez ve ark., Guarnieri ve ark., Sarhmann ve ark., Hadzik ve ark., Mangano ve ark., Malchiodi ve ark., tarafından yapılan çalışmalarda kısa ve standart implantlar arasındaki hayatta kalma oranını ve marjinal kemik kaybını analiz etmişlerdir. Kron/İmplant oranının kemik kaybı veya implant kaybı ile önemli ölçüde ilişkili olmadığını bulmuşlardır. İmplantların ne çapının ne de uzunluğunun herhangi bir etkisi olmamıştır. (16, 22-27)

Kısa implantlar üzerinde 10 yılı aşkın uzun vadeli uzunlmasına çalışmaların olmaması göz önüne alındığında, uzun dönemde kısa implantların hayatta kalma oranının etkilenip etkilenmediğini belirlemek zordur. Son olarak, restorasyonların splintlenmesi de dikkate alınmalıdır. Splintlendiklerinde oklüzal yüklerin implantlar arasında daha iyi dağıldığı, böylece stresin azaldığı ve restorasyonların stabilitesinin arttığı görülmüştür. (17)

5 yılı aşkın takipte, kısa implant grubu ile daha uzun implant uygulanan grup arasında implant başarısızlığı veya biyolojik başarısızlık açısından anlamlı bir fark görülmemiştir. Kısa implant grubunda 1 ve 5 yıllık takipte anlamlı derecede daha az marjinal kemik kaybı bulunmuştur. (15-17)

Maksilla ve mandibulada yapılan çalışmalar, aşırı çene atrofi olan hastaların, kısa ve ekstra-kısa implantlar kullanılarak maliyetli ve zaman alan augmentasyon prosedürleri olmaksızın tedavi edilmesinin etkinliğini göstermiştir. Daha uzun takip süresine (10 yıl) sahip daha büyük araştırmalar, klinisyenlerin bireysel olarak optimum terapötik kararlar vermesine yardımcı olmak için her iki prosedürün de uzun vadeli sonuçlarını karşılaştırmak gerekli olmaya devam etmektedir. (17-19)

SUMMARY / SONUÇ

Son on yılda, kemik hacmini artırmak için yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu prosedürlerine daha az invaziv, daha az maliyetli, postoperatif olarak daha az komplikasyona sahip bir alternatif olarak kısa implantların rezorbe kemiklerde (özellikle, ileri yaşlı atrofik çenelerde, sistemik olarak komplike hastalarda ve tümör cerrahisi sonrası yetersiz kemiklerde) uygulamaları artmıştır. Literatür bilgileri ışığında, doğru cerrahi ve protetik protokolle yerleştirilen kısa implantların uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzun süreli takipte implant kaybı olmaksızın bu çalışmada elde edilen sonuçlar, cerrahi ve protetik tekniklerin kombinasyonunun, mandibulada ameloblastomanın cerrahi olarak çıkarılması sonrası hastanın protetik rehabilitasyonu için kısa implantların etkili bir alternatif olduğunu göstermektedir. Kısa implantlar marjinal kemik kaybı, protez başarısızlıkları ve standart implantlara benzer komplikasyon oranları göstermeleri nedeni ile özellikle posterior atrofik bölge için öngörülebilir bir tedavi olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte, uzunluğu 8 mm'den daha kısa olan kısa implantlar, standart implantlara kıyasla implant başarısızlıkları için daha fazla risk oluşturduklarından dikkatli kullanılmalıdır. Kısa implantların uzun dönemli takibi ve özellikle ekstra-kısa (4 ila 7 mm) implantların klinik sonuçlarını değerlendiren daha uzun takipli, daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.





Acknowledgements / Teşekkürler

Funding: None

Conflict of interest: None

References / Referanslar

1. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. (Springer International Publishing, Cham, 2022). doi:10.1007/978-3-030-91920-7.
2. Çakarer, S. & Soluk Tekkeşin, M. Çene kemiklerinin tümörleri. in Ağız diş ve çene cerrahisi. Kanıta dayalı Tanı ve tedavi yaklaşımları (ed. Alpaslan, C.) vol. 1 335–372 (Quintessence, İstanbul, 2018).
3. Effiom, O. A., Ogundana, O. M., Akinshipo, A. O. & Akintoye, S. O. Ameloblastoma: current etiopathological concepts and management. Oral Dis 24, 307–316 (2018).
4. Palanisamy, J. C. & Jenzer, A. C. Ameloblastoma. (2025).
5. Nazlı, A. N., Kılınç, Y. & Çetiner, S. Kısa İmplantlar. ADO Klinik Bilimler Dergisi 11, 340–345 (2022).
6. Cullum, D. R. & Deporter, D. Minimally Invasive Dental Implant Surgery. (John Wiley & Sons, 2015).
7. Neugebauer, J. et al. Guideline 2016 Update on short, angulated and diameter-reduced implants. Eur Assoc Dent Implantol (2016).
8. Anitua, E., Piñas, L., Begoña, L. & Orive, G. Long-term retrospective evaluation of short implants in the posterior areas: clinical results after 10-12 years. J Clin Periodontol 41, 404–411(2014).
9. Lemos, C. A. A., Ferro-Alves, M. L., Okamoto, R., Mendonça, M. R. & Pellizzer, E. P. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. J Dent 47, 8–17 (2016).
10. Carini, F., Francesconi, M., Saggese, V., Monai, D. & Porcaro, G. Implant-supported rehabilitation of a patient with mandibular ameloblastoma. Ann Stomatol (Roma) 3, 21–5 (2012).
11. CRUZ, R. S. et al. Short implants versus longer implants with maxillary sinus lift. A systematic review and meta-analysis. Braz Oral Res 32, (2018).
12. Carosi, P. et al. Short implants (≤ 6 mm) as an alternative treatment option to maxillary sinus lift. Int J Oral Maxillofac Surg 50, 1502–1510 (2021).
13. Moraschini, V. et al. Clinical Comparison of Extra-Short (4 mm) and Long (> 8 mm) Dental Implants Placed in Mandibular Bone: A Systematic Review and Metanalysis. Healthcare 9, 315 (2021).
14. Wang, M., Liu, F., Ulm, C., Shen, H. & Rausch-Fan, X. Short Implants versus Longer Implants with Sinus Floor Elevation: A Systemic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials with a Post-Loading Follow-Up Duration of 5 Years. Materials 15, 4722 (2022).
15. Torres-Aleman, A. et al. Clinical Behavior of Short Dental Implants: Systematic Review and Meta-Analysis. J Clin Med 9, 3271 (2020).
16. Ewers, R., Tomasetti, B. J., Morgan, V. J. & Perpetuini, A. The Use of Short and Ultrashort Implants in Atrophic Jaws. Short Implants 177–203 (2020).
17. Thoma, D. S. et al. Randomized controlled multicentre study comparing short dental implants (6 mm) versus longer dental implants (11–15 mm) in combination with sinus floor elevation



- procedures. Part 1: demographics and patient-reported outcomes at 1 year of loading. *J Clin Periodontol* 42, 72–80 (2015).
18. Moy, P. K., Medina, D., Shetty, V. & Aghaloo, T. L. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 20, 569–77 (2005).
 19. Jung, R. E. et al. Group 1 ITI Consensus Report: The influence of implant length and design and medications on clinical and patient-reported outcomes. *Clin Oral Implants Res* 29, 69–77 (2018).
 20. Torassa, D., Naldini, P., Calvo-Guirado, J. L. & Fernández-Bodereau, E. Prospective, Clinical Pilot Study with Eleven 4-Mm Extra-Short Implants Splinted to Longer Implants for Posterior Maxilla Rehabilitation. *J Clin Med* 9, 357 (2020).
 21. Han, J., Tang, Z., Zhang, X. & Meng, H. A prospective, multi-center study assessing early loading with short implants in posterior regions. A 3-year post-loading follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res* 20, 34–42 (2018).
 22. Adánez, M. H., Brezavšek, M., Vach, K., Fonseca, M. & Att, W. Clinical and Radiographic Evaluation of Short Implants Placed in the Posterior Mandible: A 1-Year Pilot Split-Mouth Study. *Journal of Oral Implantology* 44, 250–259 (2018).
 23. Guarnieri, R., Di Nardo, D., Gaimari, G., Miccoli, G. & Testarelli, L. Short vs. Standard Laser Microgrooved Implants Supporting Single and Splinted Crowns: A Prospective Study with 3 Years Follow-Up. *Journal of Prosthodontics* 28, (2019).
 24. Sahrmann, P. et al. Success of 6-mm Implants with Single-Tooth Restorations. *J Dent Res* 95, 623–628 (2016).
 25. Hadzik, J. et al. The Influence of the Crown-Implant Ratio on the Crestal Bone Level and Implant Secondary Stability: 36-Month Clinical Study. *Biomed Res Int* 2018, 1–7 (2018).
 26. Mangano, F. G. et al. Short (8-mm) locking-taper implants supporting single crowns in posterior region: a prospective clinical study with 1-to 10-years of follow-up. *Clin Oral Implants Res* 25, 933–940 (2014).
 27. Malchiodi, L. et al. Influence of crown-implant ratio on implant success rate of ultra-short dental implants: results of a 8- to 10-year retrospective study. *Clin Oral Investig* 24, 3213–3222 (2020).