

Güncel Ağz Dış Çene Cerrahisi IV

Editör

Nuray YILMAZ ALTINTAŞ



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-375-504-1	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Güncel Ağız Dış Çene Cerrahisi IV	47518
Editör	Baskı ve Cilt
Nuray YILMAZ ALTINTAŞ ORCID iD: 0000-0003-4155-1426	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	MED016050
	DOI
	10.37609/akya.3676

Kütüphane Kimlik Kartı

Güncel Ağız Dış Çene Cerrahisi IV / ed. Nuray Yılmaz Altıntaş.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.
147 s. : şekil, tablo. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253755041

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşurmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖN SÖZ

Akademisyen Yayınevi yöneticileri, yaklaşık 35 yıllık yayın tecrübesini, kendi tüzel kişiliklerine aktararak uzun zamandan beri, ticarî faaliyetlerini sürdürmektedir. Anılan süre içinde, başta sağlık ve sosyal bilimler, kültürel ve sanatsal konular dahil 3400’ü aşkın kitabı yayımlamanın gururu içindedir. Uluslararası yayınevi olmanın alt yapısını tamamlayan Akademisyen, Türkçe ve yabancı dillerde yayın yapmanın yanında, küresel bir marka yaratmanın peşindedir.

Bilimsel ve düşünsel çalışmaların kalıcı belgeleri sayılan kitaplar, bilgi kayıt ortamı olarak yüzlerce yılın tanıklarındır. Matbaanın icadıyla varoluşunu sağlam temellere oturtan kitabın geleceği, her ne kadar yeni buluşların yörüngesine taşınmış olsa da, daha uzun süre hayatımızda yer edineceği muhakkaktır.

Akademisyen Yayınevi, kendi adını taşıyan **“Bilimsel Araştırmalar Kitabı”** serisiyle Türkçe ve İngilizce olarak, uluslararası nitelik ve nicelikte, kitap yayımlama sürecini başlatmış bulunmaktadır. Her yıl mart ve eylül aylarında gerçekleşecek olan yayımlama süreci, tematik alt başlıklarla devam edecektir. Bu süreci destekleyen tüm hocalarımıza ve arka planda yer alan herkese teşekkür borçluyuz.

Akademisyen Yayınevi A.Ş.

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Rinoplasti ve Ortognatik Cerrahi İlişkisi..... 1 <i>Ezgi Dilara BARLAS</i>
Bölüm 2	Postoperatif Komplikasyonlar ve Uygulanan Alternatif Tedavi Yöntemleri. 9 <i>Züleyha BAŞAR KARAKUZU</i> <i>Fariz SALİMOV</i>
Bölüm 3	Ağız Gargaraları ve Alternatiflerinin Yapımında Kullanılabilen Maddeler. 27 <i>Volkan KAPLAN</i> <i>Erkan FESLİHAN</i>
Bölüm 4	Dental İmplantasyonda Osteointegrasyonu Etkileyen Faktörler ve Stabilité Değerlendirme Yöntemleri 43 <i>Züleyha BAŞAR KARAKUZU</i>
Bölüm 5	Le Fort 1 Osteotomisi ve Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi: Teknikler ve Komplikasyonlar 57 <i>Züleyha BAŞAR KARAKUZU</i>
Bölüm 6	Maksillofasiyal Travmalar 71 <i>Fariz SELİMLİ</i> <i>Meryem TAŞ REYHANİOĞLU</i> <i>Muhammed Enes ÖZYER</i>
Bölüm 7	Atrofik Çenelerde All-On-4 ve All-On-6 İmplant Protokollerinin Cerrahi ve Protetik Açıdan Değerlendirilmesi 95 <i>Melis Nişanuhi MILDANOĞLU</i>
Bölüm 8	Vertikal Alveolar Kemik Augmentasyonu Teknikleri..... 115 <i>Ahmet Can HASKAN</i>
Bölüm 9	Dış Hekimliği ve Çene Cerrahisi Alanında Büyük Dil Modellerinin (LLM) Kullanımı 127 <i>Çiğdem ÇETİN GENÇ</i>

YAZARLAR

Arş Gör. Ezgi Dilara BARLAS
Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti AD

Dr. Öğr. Üyesi Erkan FESLİHAN
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Diş
Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi AD

Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ÇETİN GENÇ
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi AD

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Can HASKAN
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Diş
Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi AD

Uzm. Dt. Züleyha BAŞAR KARAKUZU
Pendik Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Ağız Diş
ve Çene Cerrahisi AD

Doç. Dr. Volkan KAPLAN
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Diş
Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi AD

**Dr. Öğr. Üyesi Melis Nişanuhi
MILDANOĞLU**
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD

Arş. Gör. Muhammed Enes ÖZYER
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi

Arş. Gör. Meryem TAŞ REYHANİOĞLU
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi

Doç. Dr. Fariz SALİMOV
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi AD

Doç. Dr. Fariz SELİMLİ
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş
Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi AD

Bölüm 1

RİNOPLASTİ VE ORTOGNATİK CERRAHİ İLİŞKİSİ

Ezgi Dilara BARLAS¹

GİRİŞ

Rinoplasti, farklı cerrahi teknikler kullanılarak buruna daha güzel bir görünüm kazandırmayı amaçlayan yaklaşımların genel adıdır (1).

Burun, yüzün merkezi ve kritik bir estetik birimdir. Rinoplasti, plastik cerrahideki en zorlu prosedürlerden biridir fakat iyi uygulanırsa hem yüz estetiğini hem de işlevini olumlu yönde geliştirebilir. Bunun yanında estetik görünümdeki iyileşmeye bağlı olarak hastalarda olumlu psikolojik etkiler de gözlenmektedir (1).

İdeal bir profil için düzgün bir burun tek başına yeterli değildir (2,3). Profilin değerlendirmesinde burnun yanı sıra alın, dudaklar ve çene de dikkate alınır ancak profilinden şikayetçi hastalar genellikle yan fotoğraflarda burunlarının yüzlerine göre daha büyük görüldüğünü belirterek kliniklere başvurular (4).

Rinoplasti yapılma amacına bakıldığında neredeyse her vakada burnun (ve yüzün) dengesini ve görünümünü iyileştirirken aynı zamanda işlevi korumak veya optimize etmek (nefes almayı iyileştirmek, hava yolu tıkanıklığını veya horlamayı azaltmak) için yapılır. Dış ve iç modifikasyonlar hem estetik hem de işlevsel hedeflere ulaşmak için uyulanmalıdır (5).

Rinoplasti, ameliyatın tipine göre genel olarak üç gruba ayrılabilir: burun küçültme, burun büyütme ve hem küçültme hem de büyütme ameliyatı. Küçültme ameliyatların uygulanma sebebi burunun normalden büyük olması iken, daha önce opere edilmiş olan ve kostal kıkırdak kullanılarak boyutunun normalden önemli ölçüde daha fazla küçültüldüğü burunlara büyütme uygulanabilir. Küçültme ve büyütme ameliyatına (burun dengeleme) örnek olarak burun tabanındaki boşlukları doldururken burun kemerinin şekillendirilerek burnun boyutunun küçültülmesi verilebilir (1).

Ameliyat tekniği olarak da açık ve kapalı rinoplasti olmak üzere 2 teknik bulunmaktadır. Kapalı rinoplasti tekniği, belirli burun deformitelerini ele almanın

¹ Arş Gör, Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD, ezgi.barlas1@altinbas.edu.tr, ORCID iD: 0009-0001-0241-1423

açısından büyük fayda sağlayabileceği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Burun ve ortognatik cerrahinin eşzamanlı olarak düzeltilmesi, morbiditeyi azaltan ve hasta memnuniyetini artıran tek aşamalı bir prosedürle iyi dengelenmiş ve uyumlu bir yüzle sonuçlanabilir (6).

KAYNAKÇA

1. Kamburoğlu, O “Volumetrik rinoplasti konsepti ve düşük ile yüksek başlangıçlı lateral osteotomi uygulanan redüksiyon rinoplasti hastalarında karşılaştırılması,” Hacettepe Üniversitesi, 2019.
2. Bertossi D., Albanese M., Turra M., Favero V., Nocini P., and Lucchese A., “Combined Rhinoplasty and Genioplasty,” *JAMA Facial Plast Surg*; May.2013;15(3):192–197. doi: 10.1001/jamafacial.2013.759.
3. Isik S., Sahin I. “Contour Restoration of the Forehead by Lipofilling: Our Experience,” *Aesthetic Plast Surg*; Aug. 2012;36(4):761–766. doi: 10.1007/s00266-011-9800-2.
4. Küçükler I., Aksakal A., Yosma E., Engin M.S., Şimşek T., and Keleş M. K., “Assessing the expectations of patients demanding rhinoplasty on profile photographs using proportional measurements and simulation programs,” *Turkish Journal of Plastic Surgery*; 2016;24(2):60–66. doi: 10.5152/TurkJPlastSurg.2016.1940.
5. Pavri S. “Rhinoplasty: Evaluation and Workup”. Steinbacher D. (ed.) *Aesthetic Orthognathic Surgery and Rhinoplasty*. Wiley online library, 2019; www.wiley.com/go/steinbacher/orthognathic
6. Altman J. I. and Oeltjen J. C., “Nasal deformities associated with orthognathic surgery: analysis, prevention, and correction,” *J Craniofac Surgery*; 2007;18(4):734–9. doi: 10.1097/SCS.0b013e3180684328.
7. Raffaini M., Cocconi R., Spinelli G., and Agostini T., “Simultaneous rhinoseptoplasty and orthognathic surgery: Outcome analysis of 250 consecutive patients using a modified Le Fort I Osteotomy,” *Aesthetic Plast Surgery*; 2018;42(2):1090–1100. doi: 10.1007/s00266-018-1121-2.
8. O’Ryan F. and Schendel S., “Nasal anatomy and maxillary surgery. II. Unfavorable nasolabial esthetics following the Le Fort I osteotomy,” *Int J Adult Orthodon Orthognath Surgery*; 1989;4(2):75–84
9. Carlotti A. E., Aschaffenburg P. H., and Schendel S. A., “Facial changes associated with surgical advancement of the lip and maxilla,” *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*; 1986;44(8):593–596. doi: 10.1016/S0278-2391(86)80068-4.
10. Seah T. E., Bellis H., and Ilankovan V., “Orthognathic patients with nasal deformities: case for simultaneous orthognathic surgery and rhinoplasty,” *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*;2010;50(1):55–59. doi: 10.1016/j.bjoms.2010.12.009.
11. Waite P. D., Matukas V. J., and Sarver D. M., “Simultaneous rhinoplasty procedures in orthognathic surgery,” *Int J Oral Maxillofac Surg*; 1988;17(5):298–302. doi: 10.1016/S0901-5027(88)80007-9.
12. Ronchi P. and Chiapasco M., “Simultaneous rhinoplasty and maxillomandibular osteotomies: Indications and contraindications,” *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1988;13(2):153–61.
13. Cottrell D. A. and Wolford L. M., “Factors influencing combined orthognathic and rhinoplastic surgery,” *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*; 1993;8(4):265–76.

14. Steinbacher D. M., “Rhinoplasty and Orthognathic Surgery,” in *Aesthetic Orthognathic Surgery and Rhinoplasty*; Wiley 2019;447–48. doi: 10.1002/9781119187127.
15. Paun S. H. , “Rhinoplasty Surgery” in *Fundamentals of Orthognathic Surgery and Non Surgical Facial Aesthetics*; World Scientific 2018;416–466. doi: 10.1142/9789813221857_0014.
16. Lee M., Zwiebel S., and Guyuron B., “Frequency of the Preoperative Flaws and Commonly Required Maneuvers to Correct Them,” *Plast ReconstrSurgery*;2013;132(4):769-776.
17. Posnick J. C., Choi E., and Chavda A., “Operative Time, Airway Management, Need for Blood Transfusions, and In-Hospital Stay for Bimaxillary, Intranasal, and Osseous Genioplasty Surgery: Current Clinical Practices,” *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*; 2016;74(3):590–600. doi: 10.1016/j.joms.2015.07.026.
18. Posnick J. C. and Agnihotri N., “Managing Chronic Nasal Airway Obstruction at the Time of Orthognathic Surgery: A Twofer,” *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*; 2011;69(3):695–701. doi: 10.1016/j.joms.2010.11.015.
19. Obwegeser H. L., “Documentation for Diagnosis, Treatment Planning and Follow-up,” in *Mandibular Growth Anomalies*; Springer Berlin Heidelberg, 2001;25–30. doi: 10.1007/978-3-662-04534-3_5.
20. Honrado C. P., Lee S., Bloomquist D. S., and Larrabee W. F., “Quantitative Assessment of Nasal Changes After Maxillomandibular Surgery Using a 3-Dimensional Digital Imaging System,” *Arch Facial Plast Surg*; 2006;8(1):26–35. doi: 10.1001/archfaci.8.1.26.

Bölüm 2

POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR VE UYGULANAN ALTERNATİF TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Züleyha BAŞAR KARAKUZU¹

Fariz SALİMOV²

GİRİŞ

Günümüzde birçok insan minör veya majör olmak üzere birçok ameliyata girmekte ve gelişen teknolojik cerrahi yöntemlerinden yararlanmaktadır. Gerçekleştirilen bu operasyonlar başarı ile sonuçlansalar bile her operasyon sonrasında hastanın günlük hayatını etkileyebilecek birçok postoperatif yan etkiler ortaya çıkabilmektedir. Diğer cerrahi işlemler sonrasında olduğu gibi Ağız Diş ve Çene Cerrahisinde gerçekleştirilen ameliyatlarda da postoperatif yan etkiler ve inflamasyon sıklıkla görülebilmektedir. İşlem sonrası meydana gelen bu komplikasyonlar başlıca; ağrı, ödem ve trismustur (1, 2). Bunlara ek olarak kanama, çene kemiğinde fraktür, parestezi, TME hasarı da görülebilir.

Fizyolojik olarak normal kabul edilen bu durumlar, postoperatif dönemde hastanın yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (3). Ağrı, ameliyat sonrası hastaların dile getirdiği komplikasyonların başında gelir ve sonrasında ödem ve trismus hastalar için can sıkıcı olabilmektedir. Postoperatif ağrı, cerrahi travma ile başlayan, giderek azalan ve doku iyileşmesi ile sonlanan akut bir durumdur. Postoperatif komplikasyonları tetikleyen birçok etmen vardır. Bunlar; hastanın genel sağlık durumu, hastanın operasyon öncesi psikolojik ve farmakolojik hazırlığı, yapılan cerrahi işlemin tipi, yeri ve süresi, preoperatif ve postoperatif dönemde uygulanan teknikler, hastanın postoperatif dönemde yara bölgesine bakımı gibi birçok faktöre bağlı olarak artan veya azalan yönde olabilir.

Postoperatif komplikasyonları kontrol altına almak için; literatürdeki bazı çalışmalarda lokal anestezikler, kortikosteroidler, nonsteroid antiinflamatuvarlar gibi farmakolojik maddeler kullanılmıştır. Ayrıca farmakolojik etkinliği olmayan;

¹ Uzm. Dt., Pendik Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, basarkarakuzuzuleyha@gmail.com, ORCID iD: 0009-0001-6995-1360

² Doç. Dr., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, dr_selimli@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7760-2331

bu yöntemler, ilaçların yan etkilerinden kaçınmak isteyen hastalar için güvenli ve etkili seçenekler sunmaktadır ve aynı zamanda hastaların cerrahi sonrası daha hızlı bir şekilde günlük yaşamlarına dönmelerine yardımcı olmaktadır.

Sonuç olarak, postoperatif komplikasyonların yönetiminde multidisipliner bir yaklaşım benimsenmesi ve hastaya özgü tedavi planları oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Cerrahi öncesi hasta eğitimi, doğru cerrahi tekniklerin uygulanması ve postoperatif dönemde etkili tedavi yöntemlerinin kullanılması, komplikasyonların önlenmesi ve hasta konforunun artırılması açısından kritik rol oynamaktadır. Gelecekte yapılacak klinik çalışmalar, bu yöntemlerin etkinliğini daha da artırarak, ağız, diş ve çene cerrahisi alanında daha başarılı sonuçlar elde edilmesine katkıda bulunacaktır.

KAYNAKÇA

1. Türker M, Yücebaş Ş. *Ağız, diş, çene hastalıkları ve cerrahisi*: Atlas Kitapçılık; 1997.
2. Penarrocha M, Sanchis J, Sáez U, et al. Oral hygiene and postoperative pain after mandibular third molar surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2001;92(3):260-4.
3. Borle RM. *Textbook of oral and maxillofacial surgery*: JP Medical Ltd; 2014.
4. Doiphode AM, Hegde P, Mahindra U, et al. Evaluation of the efficacy of platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin in alveolar defects after removal of impacted bilateral mandibular third molars. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2016;6(Suppl 1):S47.
5. Bilginaylar K, Uyanik L. Evaluation of the effects of platelet-rich fibrin and piezosurgery on outcomes after removal of impacted mandibular third molars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016;54(6):629-33.
6. Enrico Borgonovo A, Giussani A, Battista Grossi G, et al. Evaluation of postoperative discomfort after impacted mandibular third molar surgery using three different types of flap. *Quintessence International*. 2014;45(4).
7. Tatli U, Benlidayi IC, Salimov F, et al. Effectiveness of kinesiо taping on postoperative morbidity after impacted mandibular third molar surgery: a prospective, randomized, placebo-controlled clinical study. *Journal of Applied Oral Science*. 2020;28:e20200159.
8. Coll AM, Ameen JR, Mead D. Postoperative pain assessment tools in day surgery: literature review. *Journal of advanced nursing*. 2004;46(2):124-33.
9. Mac Lellan K. Postoperative pain: strategy for improving patient experiences. *Journal of Advanced Nursing*. 2004;46(2):179-85.
10. Bouloux GF, Steed MB, Perciaccante VJ. Complications of third molar surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2007;19(1):117-28.
11. Blondeau F, Daniel NG. Extraction of impacted mandibular third molars: postoperative complications and their risk factors. *Journal of the Canadian Dental Association*. 2007;73(4).
12. Güneş Y, Işık G. *Postoperatif ağrı tedavisinde siklooksijenaz-2 inhibitörleri*. 2004.
13. Eti Aslan F, Uslu Y. *Ağrı doğası ve kontrolü*. İstanbul: Bilim Yayınları. 2006:3-65.
14. Shipton EA. *Pain: Acute and chronic*. (No Title). 1999.

15. Güleç G, Güleç S. Ağrı ve ağrı davranışı. Ağrı dergisi. 2006;18(4):5-9.
16. Susarla SM, Sharaf B, Dodson TB. Do antibiotics reduce the frequency of surgical site infections after impacted mandibular third molar surgery? *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2011;23(4):541-6.
17. Koyuncu BÖ, Çetingül E. Short-term clinical outcomes of two different flap techniques in impacted mandibular third molar surgery. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*. 2013;116(3):e179-e84.
18. Kirk DG, Liston PN, Tong DC, et al. Influence of two different flap designs on incidence of pain, swelling, trismus, and alveolar osteitis in the week following third molar surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;104(1):e1-e6.
19. Karaca I, Şimşek Ş, Uğar D, et al. Review of flap design influence on the health of the periodontium after mandibular third molar surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;104(1):18-23.
20. Trowbridge HO, Emling RC, Fornatora M. Inflammation. A Review of the Process. *Implant Dentistry*. 1997;6(3):238.
21. Fragiskos F. Surgical extraction of impacted teeth. *Oral Surgery: Springer*; 2007. p. 121-79.
22. Pasqualini D, Cocero N, Castella A, et al. Primary and secondary closure of the surgical wound after removal of impacted mandibular third molars: a comparative study. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2005;34(1):52-7.
23. Forsgren H, Heimdahl A, Johansson B, et al. Effect of application of cold dressings on the postoperative course in oral surgery. *International journal of oral surgery*. 1985;14(3):223-8.
24. Miller B, Keane C. Toole MT. *Encyclopedia and dictionary of medicine, nursing, and allied health*. 2003;7.
25. Graziani F, D'aiuto F, Arduino PG, et al. Perioperative dexamethasone reduces post-surgical sequelae of wisdom tooth removal. A split-mouth randomized double-masked clinical trial. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2006;35(3):241-6.
26. López Carriches C, Martínez González JM, Donado Rodríguez M. The use of methylprednisolone versus diclofenac in the treatment of inflammation and trismus after surgical removal of lower third molars. 2006.
27. Kwon PH, Laskin DM. Clinician's manual of oral and maxillofacial surgery. (No Title). 2001.
28. Tokgöz M. *Dişhekimi ve sistemik hastalıklar*: Ecem Basım Yayın; 2004.
29. Sisk AL, Hammer WB, Shelton DW, et al. Complications following removal of impacted third molars: the role of the experience of the surgeon. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 1986;44(11):855-9.
30. Fonseca RJ. Oral and Maxillofacial Surgery-Inkling Enhanced E-Book: Oral and Maxillofacial Surgery-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2017.
31. Ziccardi VB, Assael LA. Mechanisms of trigeminal nerve injuries. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2001;9(2):1-11.
32. Cakarar S, Can T, Cankaya B, et al. Peripheral facial nerve paralysis after upper third molar extraction. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2010;21(6):1825-7.
33. Susarla SM, Blaeser BF, Magalnick D. Third molar surgery and associated complications. *Oral and maxillofacial surgery clinics*. 2003;15(2):177-86.

34. de Beukelaer JG, Smeele LE, van Ginkel FC. Is short-term neurosensory testing after removal of mandibular third molars efficacious? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1998;85(4):366-70.
35. Bataineh AB. Sensory nerve impairment following mandibular third molar surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2001;59(9):1012-7.
36. Ozen T, Orhan K, Gorur I, et al. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. *Head & Face Medicine*. 2006;2:1-9.
37. Libersa P, Roze D, Cachart T, et al. Immediate and late mandibular fractures after third molar removal. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2002;60(2):163-5.
38. Chrcanovic BR, Custódio ALN. Considerations of mandibular angle fractures during and after surgery for removal of third molars: a review of the literature. *Oral and maxillofacial surgery*. 2010;14:71-80.
39. Peterson LJ. Contemporary oral and maxillofacial surgery. (No Title). 2003.
40. Kase K. Clinical therapeutic applications of the Kinesio (! R) taping method. *Albuquerque*. 2003.
41. Williams S, Whatman C, Hume PA, et al. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports medicine*. 2012;42:153-64.
42. Kahanov L. Kinesio Taping®, part 1: an overview of its use in athletes. *International Journal of Athletic Therapy and Training*. 2007;12(3):17-8.
43. Montalvo AM, Cara EL, Myer GD. Effect of kinesiology taping on pain in individuals with musculoskeletal injuries: systematic review and meta-analysis. *The Physician and sportsmedicine*. 2014;42(2):48-57.
44. Morris D, Jones D, Ryan H, et al. The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy theory and practice*. 2013;29(4):259-70.
45. Marx RE, Garg AK. Dental and craniofacial applications of platelet-rich plasma: *Quintessence Pub. Co*; 2005.
46. Anitua E, Sanchez M, Orive G, et al. The potential impact of the preparation rich in growth factors (PRGF) in different medical fields. *Biomaterials*. 2007;28(31):4551-60.
47. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2006;101(3):e45-e50.
48. Mosesson MW, Siebenlist KR, Meh DA. The structure and biological features of fibrinogen and fibrin. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2001;936(1):11-30.
49. Choukroun J, Aalam AA, Miron RJ. Platelet Rich Fibrin “PRF” and Regenerative Medicine: ‘The Low-Speed Concept’. *MSCs and innovative biomaterials in dentistry*. 2017:21-42.
50. Ehrenfest DMD, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends in biotechnology*. 2009;27(3):158-67.
51. Davis VL, Abukabda AB, Radio NM, et al. Platelet-rich preparations to improve healing. Part II: platelet activation and enrichment, leukocyte inclusion, and other selection criteria. *Journal of Oral Implantology*. 2014;40(4):511-21.
52. Taşkaldıran A, Koçyiğit İD, Hakan T, et al. Trombositten zengin plazma ve trombositten zengin fibrinin ağız, çene ve yüz cerrahisinde kullanım alanı. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*. 2011;5(3):947-57.

53. Balcı H, Toker H. Trombositten zengin fibrin: Özellikleri ve diş hekimliğinde kullanımı. *Gazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2012;29(3):183-92.
54. Sammartino G, Ehrenfest DMD, Carile F, et al. Prevention of hemorrhagic complications after dental extractions into open heart surgery patients under anticoagulant therapy: the use of leukocyte-and platelet-rich fibrin. *Journal of oral implantology*. 2011;37(6):681-90.
55. Sezgin DY, Taner İL. Trombositten zengin fibrin ve dental uygulamalarda kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2012;2012(3):325-33.
56. de Rezende RA, Silva DN, Frigo L. Effect of GaAlAs low-level laser therapy on mouth opening after orthognathic surgery. *Lasers in medical science*. 2018;33:1271-7.
57. D'ávila RP, Espinola LVP, de Freitas PM, et al. Longitudinal evaluation of the effects of low-power laser phototherapy on mandibular movements, pain, and edema after orthognathic surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2019;47(5):758-65.
58. Paranhos L-R. Low-level laser therapy for treatment of neurosensory disorders after orthognathic surgery: A systematic review of randomized clinical trials. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*. 2017;22(6):e780.
59. Prazeres LDKT, Muniz YVS, Barros KMA, et al. Effect of infrared laser in the prevention and treatment of paresthesia in orthognathic surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2013;24(3):708-11.
60. Gasperini G, De Siqueira IR, Costa LR. Does low-level laser therapy decrease swelling and pain resulting from orthognathic surgery? *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2014;43(7):868-73.
61. Bleakley C, McDonough S, MacAuley D. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *The American journal of sports medicine*. 2004;32(1):251-61.
62. Hecox B, Mehreteab T, Weisberg J. Physiological response to local heat gain or loss. *Physical Agents: A Comprehensive Text for Physical Therapists* East Norwalk, Conn: Appleton & Lange. 1994;114.
63. Hergenroeder AC. Diagnosis and treatment of ankle sprains: a review. *American Journal of Diseases of Children*. 1990;144(7):809-14.
64. Konopka K, Goslinski T. Photodynamic therapy in dentistry. *Journal of dental research*. 2007;86(8):694-707.
65. Gursoy H, Ozcakir-Tomruk C, Tanalp J, et al. Photodynamic therapy in dentistry: a literature review. *Clinical oral investigations*. 2013;17:1113-25.

Bölüm 3

AĞIZ GARGARALARI VE ALTERNATİFLERİNİN YAPIMINDA KULLANILABİLEN MADDELER

Volkan KAPLAN¹
Erkan FESLİHAN²

AĞIZ GARGARALARI VE ALTERNATİFLERİNİN YAPIMINDA KULLANILABİLEN MADDELER

Ağız ve diş sağlığının korunmasında diş fırçası, diş macunu ve diş ipinin yanında ağız gargaraları da görev alır. Ağız gargaraları; farklı etken ve yardımcı maddeler içeren, mikrobiyal dental plak oluşumunu önleyen/azaltan, normal oral mikrobiyal florada ve tükürükte 10’larca farklı mikroorganizma bulunsa da bu normal şartları bozmayan ama enfeksiyon yapıcı mikroorganizmaları kontrol altında tutmaya çalışan, antienflamatuvar etkisi de bulunabilen tedavi edici/koruyucu ajanlardır (1-7). Hastaların kullanım esnasında doğru miktar ve uygulama şekline uymaları gerekse de yan etkilerinin az olması gibi avantajı da vardır. Araştırmacılarca altın standart olarak kabul edilen klorheksidin glukonat ile benzidamin hidroklorür, povidon iyodür, hipokloröz asit gibi aktif bileşenler içeren çeşitleri vardır (8-11).

İdeal bir gargarada aşağıdaki özellikler bulunmalıdır:

- Kabul edilebilir bir tada ve maliyete sahip olmalı,
- Ağız dokularında toksik etkilere veya alerjilere neden olmamalı,
- Ağız dokularında lekelenmeye neden olmamalı,
- Ağız dokularıyla uyumlu olmalı ve minimum yan etkiyle güvenli olmalı,
- Plak ve diş eti iltihabını azaltmalı ve olası antienflamatuvar etkilere sahip olmalı,
- Hastalıklara karşı etkili olmalı ve patojenik flora ya karşı antimikrobiyal kapasiteye sahip olmalıdır. Ama gargaraların tek hedefi patojenik bakteriler olmalı, normal ekosistemde zararlı değişikliklere yol açmamalıdır (12).

¹ Doç. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, vkaplan@nku.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-7605-1125

² Dr. Öğr. Üyesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, efeslihan@nku.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-4082-3039

klorheksidine peroksiborat, polivinil pirolidon veya sodyum metabisülfid ve askorbik asit gibi farklı ürünler eklenerek piyasaya sürülmüştür. Renklenme önleyici sistemler eklenmiş klorheksidin daha az renklenme ve yan etkiye sebep olmasının yanında cerrahi sonrası erken iyileşme fazında dişetindeki inflamasyon bulgularının azaltılmasında en az klasik klorheksidin kadar etkili olduğu bulunmuştur (101).

Ağız gargaraları genellikle ağızdaki mikrobiyal yükü azaltarak ağız hijyenini korumak veya ağız patojenlerini ve hastalıklarını tedavi etmek için kullanılır. 3.022 kişi üzerinde yapılan bir araştırmada, katılımcıların %17,5'inin ayda bir kereden az gargara kullandığını, %19,4'ünün birkaç günde bir gargara kullandığını ve %25,1'inin her gün gargara kullandığını ortaya konmuştur. Bu ürünler, özellikle klorheksidin gibi antimikrobiyal maddeler içerenler, diş plağını, diş eti iltihabını ve kanamayı kontrol etmede etkilidir (101). Bununla birlikte klorheksidin gargarasının uzun süreli kullanımını ağız florası ve sistemik sağlık üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Klorheksidin gargaralarının ağız boşluğundaki nitrat indirgeyen bakteri popülasyonunu azaltarak kan basıncını artırabileceği belirtilmiştir. Bu bakteriler nitratin nitrite dönüşümü ve Nitröz oksit üretimi için gereklidir. Bu dengenin bozulması vazodilatasyonun azalmasına ve kan basıncının yükselmesine neden olur. Hipertansiyonun Alzheimer hastalığı için iyi belgelenmiş önemli bir risk faktörü olduğu göz önüne alındığında, klorheksidin gargarası dolaylı olarak Alzheimer hastalığı başlangıcı riskinin artmasına katkıda bulunabilir (102).

Sonuç olarak; oral hijyenin temini ve cerrahi sonrası ağız bakımı için klorheksidin gargara altın standart olarak kabul edilse de uzun dönem kullanıma bağlı olası yan etkilerin önüne geçmek için ilaç-dışı gargaraların tercih edilmesi alternatif bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Rosan B, Lamont RJ. Dental plaque formation. *Microbes and Infection*. 2000;2(13):1599-1607. [https://doi.org/10.1016/S1286-4579\(00\)01316-2](https://doi.org/10.1016/S1286-4579(00)01316-2)
2. Sugano N. Biological plaque control: novel therapeutic approach to periodontal disease. *Journal of Oral Science*. 2012;54:1-5. <https://doi.org/10.2334/josn.12.54.1>
3. Allmyr M, Panagiotidis G, Sparve E, et al. Human exposure to triclosan via toothpaste does not change CYP3A4 activity or plasma concentrations of thyroid hormones. *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*. 2009;105(5):339-344. <https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2009.00455.x>
4. Axelsson P. Concept and practice of plaque-control. *Pediatric Dentistry*. 1981;3:101-113.

5. Moran JM. Home-use oral hygiene products: mouthrinses. *Periodontology* 2000. 2008;48:42-53.
6. Teles RP, Fonseca Teles FR. Antimicrobial agents used in the control of periodontal biofilms: effective adjuncts to mechanical plaque control? *Brazilian Oral Research*. 2009;23 (Suppl 1):39-48.
7. International Organization for Standardization of Dentistry Biological evaluation of medical devices."Tests for in vitro cytotoxicity", Germany, ISO 10993-5". 2009.
8. Parwani S, Parwani R, Chitnis P, et al. Comparative evaluation of anti-plaque efficacy of herbal and 0.2% chlorhexidine gluconate mouthwash in a 4-day plaque regrowth study. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2013;17(1):72-77. DOI: 10.4103/0972-124X.107478
9. Cho H, Lynham A, Hsu E. Postoperative interventions to reduce inflammatory complications after third molar surgery: Review of the current evidence. *Australian Dental Journal*. 2017;62(4):412-419. <https://doi.org/10.1111/adj.12526>
10. Cigerim L, Kaplan V. Evaluation of the analgesic efficacies of Dexketoprofen Trometamol and Dexketoprofen Trometamol+Thiocolchicoside combinations in the impacted third molar surgery: Randomised clinical trial. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2018;24(1):e114-e122. doi: 10.4317/medoral.22590
11. Van Houte J. Role of micro-organisms in caries etiology. *Journal of Dental Research*. 1994;73(3):672-681. <https://doi.org/10.1177/00220345940730031>
12. Erkekoğlu P, Baydar T. Güncel in vitro sitotoksites testleri. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*. 2021;41(1):45-63.
13. Pizzoferrato A, Ciapetti G, Stea S, Cenni E, Arciola CR, Granchi D. Cell culture methods for testing biocompatibility. *Clinical Materials*. 1994;15(3):173-190. [https://doi.org/10.1016/0267-6605\(94\)90081-7](https://doi.org/10.1016/0267-6605(94)90081-7)
14. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: Activity, action, and resistance. *Clinical Microbiology Reviews*. 1999;12(1):147-179. <https://doi.org/10.1128/cmr.12.1.147>
15. Denton G. Chlorhexidine. SS Block (Ed.). Disinfection, Sterilization and Preservation. *Philadelphia Lippincott Williams&Wilkins*. 2001. 321-337.
16. Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC. *Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association*. 2006.
17. Zhang TT, Tang SS, Fu LJ. The effectiveness of different concentrations of chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: A meta-analysis. *Journal of Clinical Nursing*. 2014;23(11-12):1461-1475. <https://doi.org/10.1111/jocn.12312>
18. Varoni, E, Tarce M, Lodi G, et al. Chlorhexidine (CHX) in dentistry: state of the art. *Minerva Stomatol*. 2012;61(9):399-419.
19. Silla MP, Almerich Silla JM. Use of chlorhexidine varnishes in preventing and treating periodontal disease. A review of the literature. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*. 2008;257-260.
20. Van Winkelhoff AJ, Rams TE, Slots J. Systemic antibiotic therapy in periodontics. *Periodontology* 2000. 1996;10:45-78. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1996.tb00068.x>
21. Leard A, Addy M. The propensity of different brands of tea and coffee to cause staining associated with chlorhexidine. *Journal of Clinical Periodontology*. 1997;24:115-118. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1997.tb00476.x>

22. Iacono VJ, Aldredge WA, Lucks H, et al. Modern supragingival plaque control. *International Dental Journal*. 1998;48(53):290-297. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.1998.tb00719.x>
23. Paolantonio M, Festa F, di Placido G, et al. Site-specific subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999;115:423-428. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(99\)70263-5](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(99)70263-5)
24. Marinone MG, Savoldi E. Chlorhexidine and taste. Influence of mouthwashes concentration and of rinsing time. *Minerva Stomatologica*. 2000;49(5):221-226. PMID: 11068420
25. Eriksen HM, Nordbø H, Kantanen H, Et al. Chemical plaque control and extrinsic tooth discoloration. A review of possible mechanisms. *Journal of Clinical Periodontology*. 1985;12(5):345-350. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1985.tb00924.x>
26. Addy M. Chlorhexidine compared with other locally delivered antimicrobials. A short review. *Journal of Clinical Periodontology*. 1986;13(10):957-964. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1986.tb01434.x>
27. Mariotti AJ, Rumph DA. Chlorhexidine-induced changes to human gingival fibroblast collagen and non-collagen protein production. *Journal of Periodontology*. 1999;70(12):1443-1448. <https://doi.org/10.1902/jop.1999.70.12.1443>
28. Quirynen M, Teughels W, De Soete M, et al. Topical antiseptics and antibiotics in the initial therapy of chronic adult periodontitis; microbiological aspects. *Periodontology* 2000. 2002;28:72-90.
29. Addy M. Oral hygiene products: potential for harm to oral and systemic health? *Periodontology* 2000. 2008;48(1):54-65. [10.1111/j.1600-0757.2008.00253.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2008.00253.x)
30. Jose JE, Padmanabhan S, Chitharanjan AB. Systemic consumption of probiotic curd and use of probiotic toothpaste to reduce *Streptococcus mutans* in plaque around orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2013;144(1):67-72. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.02.023>
31. Gennaro A, Povidone iodine. Remington's Pharmaceutical Sciences. Easton, PA: Mack Publishing Company: 1169, 1990.
32. Lanker-Klossner B, Widmer HR, Frey F. Non-development of resistance by bacteria during hospital use of povidone-iodine. *Dermatology*. 1997;195:10-13. <https://doi.org/10.1159/000246024>
33. Kunisada T, Yamada K, Oda S, et al. Investigation of the efficacy of povidoneiodine against antiseptics-resistant species. *Dermatology*. 1997;195:14-18. <https://doi.org/10.1159/000246025>
34. Michel D, Zach GA. Antiseptic efficacy of disinfecting solutions in suspension test in vitro against antiseptic-resistant *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* in pressure sore wounds after spinal cord injury. *Dermatology*. 1997;195:36-41. <https://doi.org/10.1159/000246028>
35. Forabosco A, Galetti R, Spinato S, et al. A comparative study of a surgical method and scaling and root planing using the Odontoson. *Journal of Clinical Periodontology*. 1996;23(7):611-614. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1996.tb00583.x>
36. Rahn R, Schneider S, Diehl O, et al. Preventing post-treatment bacteremia: Comparing topical povidone-iodine and chlorhexidine. *The Journal of the American Dental Association*. 1995;126(8):1145-1148. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1995.0334>

37. Greenstein G. Povidone-Iodine's effects and role in the management of periodontal diseases: a review. *Journal of Periodontology*. 1999;70(11):1397-1405. <https://doi.org/10.1902/jop.1999.70.11.1397>
38. Fleischer W, Reimer K. Povidone-Iodine in antisepsis – State of the art. *Dermatology*. 1997;195:3-9. <https://doi.org/10.1159/000246022>
39. Nobukuni K, Hayakawa N, Namba R. The influence of long-term treatment with povidone-iodine on thyroid function. *Dermatology*. 1997;195:69-72. <https://doi.org/10.1159/000246034>
40. Linder N, Davidovitch N, Reichman B, et al. Topical iodine-containing antiseptics and subclinical hypothyroidism in preterm infants. *The Journal of Pediatrics*. 1997;131:434-439. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(97\)80071-6](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(97)80071-6)
41. Hoang T, Jorgensen MG, Keim RG, et al. Povidone-iodine as a periodontal pocket disinfectant. *Journal of Periodontal Research*. 2003;38(3): 311-317. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0765.2003.02016.x>
42. Catanese B, Lagana A, Curini L, et al. Bioequivalence study of two liquid formulations of benzydamine. *Biopharmaceutics & Drug Disposition*. 1988;9(1):113-118. <https://doi.org/10.1002/bod.2510090111>
43. Baldock GA, Brodie RR, Chasseaud LE, et al. Pharmacokinetics of benzydamine after intravenous, oral, and topical doses to human subjects. *Biopharmaceutics & Drug Disposition*. 1991; 12(7): 481-492. <https://doi.org/10.1002/bdd.2510120702>
44. Opaleye ES, Noto AR, Sanchez Zv, et al. Recreational use of benzydamine as a hallucinogen among street youth in Brazil. *Brazilian Journal of Psychiatry*. 2009;31(3):208-213. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462009000300005>
45. Scheie AA. Modes of action of currently known chemical antiplaque agents other than chlorhexidine. *Journal of Dental Research*. 1989;68:1609-1616.
46. Sharma N, Charles CH, Lynch MC, et al. Adjunctive benefit of an essential oil-containing mouthrinse in reducing plaque and gingivitis in patients who brush and floss regularly: a six-month study. *The Journal of the American Dental Association*. 2004;135(4):496-504. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2004.0217>
47. Perona JS, Cabello-Moruno R, Ruiz-Gutierrez V. The role of virgin olive oil components in the modulation of endothelial function. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 2006;17(7):429-445. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2005.11.007>
48. Puertollano MA, Puertollano E, Alvarez de Cienfuegos G, et al. Significance of olive oil in the host immune resistance to infection. *British Journal of Nutrition*. 2007;98:S54-S58. <https://doi.org/10.1017/S0007114507832934>
49. Cardoso CR, Favoreto Jr S, Oliveira LL, et al. Oleic acid modulation of the immune response in wound healing: a new approach for skin repair. *Immunobiology*. 2011;216(3):409-415. <https://doi.org/10.1016/j.imbio.2010.06.007>
50. Jeffery NM, Yaqoob P, Newsholme EA, et al. The effects of olive oil upon rat serum lipid levels and lymphocyte functions appear to be due to oleic acid. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 1996;40(2):71-80. <https://doi.org/10.1159/000177898>
51. Patel PV, Kumar S, Vidya GD, et al. Cytological Assessment of Healing Palatal Donor Site Wounds and Grafted Gingival Wounds after Application of Ozonated Oil: An Eighteen-Month Randomized Controlled Clinical Trial. *Acta Cytologica*. 2012;56:277-284. <https://doi.org/10.1159/000336889>

52. Wölfl U, Seelinger G, Schempp CM. Topical Application of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). *Planta Medica*. 2014;80:109-120. DOI: 10.1055/s-0033-1351019
53. Sosa S, Pace R, Bornancin A, et al. Topical anti-inflammatory activity of extracts and compounds from *Hypericum perforatum* L. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2007;59:703-709. <https://doi.org/10.1211/jpp.59.5.0011>
54. Kang BY, Chung SW, Kim TS. Inhibition of interleukin-12 production in lipopolysaccharide-activated mouse macrophages by hypericin, an active component of *Hypericum perforatum*. *Planta Medica*. 2001;67:364-366. DOI: 10.1055/s-2001-14333
55. Albert D, Zündorf I, Dingermann T, et al. Hyperforin is a dual inhibitor of cyclooxygenase-1 and 5-lipoxygenase. *Biochemical Pharmacology*. 2002;64:1767-1775. [https://doi.org/10.1016/S0006-2952\(02\)01387-4](https://doi.org/10.1016/S0006-2952(02)01387-4)
56. Hammer KD, Hillwig ML, Solco AK, et al. Inhibition of prostaglandin E(2) production by anti-inflammatory *Hypericum perforatum* extracts and constituents in RAW264.7 Mouse Macrophage Cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2007;55:7323-7331.
57. Koeberle A, Rossi A, Bauer J, et al. Hyperforin, an Anti-Inflammatory Constituent from St. John's Wort, Inhibits Microsomal Prostaglandin E(2) Synthase-1 and Suppresses Prostaglandin E(2) Formation in vivo. *Frontiers in Pharmacology*. 2011;2:7. <https://doi.org/10.3389/fphar.2011.00007>
58. Côté J, Caillet S, Doyon G, et al. Bioactive Compounds in Cranberries and their Biological Properties. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2010;50(7):666-679. <https://doi.org/10.1080/10408390903044107>
59. Heinonen M. Antioxidant activity and antimicrobial effect of berry phenolics – a Finnish perspective. *Molecular Nutrition Food Research*. 2007;51(6):684–791. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200700006>
60. Vinson JA, Bose P, Proch J, et al. Cranberries and cranberry products: Powerful in vitro, ex vivo, and in vivo sources of antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008;56(14):5884-5891.
61. La VD, Howell AB, Grenier D. Cranberry Proanthocyanidins Inhibit MMP Production and Activity. *Journal of Dental Research*. 2009;88(7):627-632. <http://dx.doi.org/10.1177/0022034509339487>
62. Singhal R, Patil P, Siddibhavi M, et al. Antimicrobial and Antibiofilm Effect of Cranberry Extract on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*: An In Vitro Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2020;13(1):11-15. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1707
63. Moghbel A, Farzadeh A, Aghel N, et al. The effect of green tea on prevention of mouth bacterial infection, halitosis, and plaque formation on teeth. *Iranian Journal of Toxicology*. [Internet]. 2011;5(14):502-515.
64. Cheng TO. All teas are not created equal: The Chinese green tea and cardiovascular health. *International Journal of Cardiology*. 2006;108(3):301-308. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2005.05.038>
65. Arab H, Maroofian A, Golestani S, et al. Review of the therapeutic effects of *Camellia sinensis* (green tea) on oral and periodontal health. *Journal of medicinal plants research*. 2011;5(23):5465-5469.
66. Okamoto M, Sugimoto A, Leung KP, et al. Inhibitory effect of greentea catechins on cysteine proteinases in *Porphyromonas gingivalis*. *Oral Microbiology and Immunology*. 2023;19(2):118-120. <https://doi.org/10.1046/j.0902-0055.2003.00112.x>

67. Kaur H, Jain S, Kaur A. Comparative evaluation of the antiplaque effectiveness of green tea catechin mouthwash with chlorhexidine gluconate. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2014;18(2):178-182.
68. Abdulbaqi HR, Himratul-Aznita WH, Baharuddin NA. Anti-plaque effect of a synergistic combination of green tea and *Salvadora persica* L. against primary colonizers of dental plaque. *Archives of Oral Biology*. 2016;70:117-124. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2016.06.011>
69. Valkenburg C, Van der Weijden FA, Slot DE. Plaque control and reduction of gingivitis: The evidence for dentifrices. *Periodontology 2000*. 2019;79:221-232. <https://doi.org/10.1111/prd.12257>
70. Karim B, Bhaskar DJ, Agali C, et al. Effect of Aloe vera mouthwash on periodontal health: triple blind randomized control trial. *Oral Health and Dental Management*. 2014;13(1):14-19.
71. Kumar GR, Devanand G, John BD, et al. Preliminary Antiplaque Efficacy of Aloe Vera Mouthwash on 4 Day Plaque Re -Growth Model: Randomized Control Trial. *Ethiopian Journal of Health Sciences*. 2014; 24(2):139-144. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v24i2.6>
72. Jafer M, Patil S, Hosmani J, et al. Chemical Plaque Control Strategies in the Prevention of Biofilm-associated Oral Diseases. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2016;17(4):337-343. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1851>
73. Burdock GA. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food and Chemical Toxicology*. 1998;36(4):347-363. [https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(97\)00145-2](https://doi.org/10.1016/S0278-6915(97)00145-2)
74. Akca AE, Akca G, Topçu FT, et al. The Comparative Evaluation of the Antimicrobial Effect of Propolis with Chlorhexidine against Oral Pathogens: An in Vitro Study. *BioMed Research International*. 2016;1, Article ID 3627463. <https://doi.org/10.1155/2016/3627463>
75. Hayacibara MF, Koo H, Rosalen PL, et al. In vitro and in vivo effects of isolated fractions of Brazilian propolis on caries development. *Journal of Ethnopharmacology*. 2005;101(1-3):110-115. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.04.001>
76. Hinds WC. Aerosol technology: Properties, behavior, and measurement of airborne particles, 2nd ed. New York, Wiley, 1999.
77. Morita C, Nishida T, Ito K. Biological toxicity of acid electrolyzed functional water: Effect of oral administration on mouse digestive tract and changes in body weight. *Archives of Oral Biology*. 2011;56(4): 359-366. <https://doi.org/10.1016/j.archoral-bio.2010.10.016>
78. Kubota A, Goda T, Tsuru T, et al. Efficacy and safety of strong acid electrolyzed water for peritoneal lavage to prevent surgical site infection in patients with perforated appendicitis. *Surgery Today*. 2015; 45(7): 876-879. <https://doi.org/10.1007/s00595-014-1050-x>
79. Chen CJ, Chen CC, Ding SJ. Effectiveness of Hypochlorous Acid to Reduce the Biofilms on Titanium Alloy Surfaces in Vitro. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016;17(7):1161. <https://doi.org/10.3390/ijms17071161>
80. Hiebert JM, Robson MC. The Immediate and Delayed Post-Debridement Effects on Tissue Bacterial Wound Counts of Hypochlorous Acid Versus Saline Irrigation in Chronic Wounds. *Eplasty*. 2016;16:261-268.
81. Block MS, Rowan BG. Hypochlorous Acid: A Review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020;78(9):1461-1466. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.06.029>

82. Stroman D, Mintun K, Epstein A, et al. Reduction in bacterial load using hypochlorous acid hygiene solution on ocular skin. *Clinical Ophthalmology*. 2017;11:707-714.
83. Overholt B, Reynolds K, Wheeler D. 1151. A Safer, More Effective Method for Cleaning and Disinfecting GI Endoscopic Procedure Rooms. *Open Forum Infectious Diseases*. 2018;5(suppl 1):S346. doi: 10.1093/ofid/ofy210.984
84. Romero-Olid MDN, Bucataru E, Ramos-Garcia P, et al. Efficacy of chlorhexidine after oral surgery procedures on wound healing: systematic review and meta-analysis. *Antibiotics*. 2023;12(10):1552. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12101552>
85. Canullo L, Laino L, Longo F, et al. Does Chlorhexidine Prevent Complications in Extractive, Periodontal, and Implant Surgery? A Systematic Review and Meta-analysis with Trial Sequential Analysis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2020;35(6):p1149. doi: 10.11607/jomi.8216
86. Torres-Lagares D, Gutierrez-Perez JL, Hita-Iglesias P, et al. Randomized, double-blind study of effectiveness of intra-alveolar application of chlorhexidine gel in reducing incidence of alveolar osteitis and bleeding complications in mandibular third molar surgery in patients with bleeding disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010;68(6):1322-1326. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.08.022>
87. Sato S, Oguri S, Yamaguchi K, et al. Pumping injection of sodium hyaluronate for patients with non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint: two year follow-up. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2001;29(2):89-93. <https://doi.org/10.1054/jcms.2000.0189>
88. Sukumar S, Drizhal I. Hyaluronic acid and periodontitis. *Acta Medica*. 2007;50(4):225-228.
89. Fang F, Hu YS. Efficacy of topical application of hyaluronic acid in reducing complications after mandibular third molar surgery: a systematic review and meta-analysis. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. 2023;27(8):3243-3254.
90. Koray M, Ofluoglu D, Onal EA, et al. Efficacy of hyaluronic acid spray on swelling, pain, and trismus after surgical extraction of impacted mandibular third molars. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2014;43(11):1399-1403. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.05.003>
91. Kazancioglu HO, Kurklu E, Ezirganli S. Effects of ozone therapy on pain, swelling, and trismus following third molar surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2014;43(5): 644-648. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2013.11.006>
92. Sivalingam VP, Panneerselvam E, Raja K, et al. Does topical ozone therapy improve patient comfort after surgical removal of impacted mandibular third molar? A randomized controlled trial. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2017;75(1):51.e1-e9. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.09.014>
93. Glória JCR, Douglas-de-Oliveira DW, e Silva LDA, et al. Influence of ozonized water on pain, oedema, and trismus during impacted third molar surgery: a randomized, triple blind clinical trial. *BMC Oral Health*. 2020;20:1-9. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01183-7>
94. Nisha S, Shivamallu AB, Gujjari SK, et al. Efficacy of preprocedural boric acid mouthrinse in reducing viable bacteria in dental aerosols produced during ultrasonic scaling. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2021;12(3):282-288. DOI: 10.4103/ccd.ccd_374_20
95. Eshghpour M, Mortazavi H, Mohammadzadeh Rezaei N, et al. Effectiveness of green tea mouthwash in postoperative pain control following surgical removal of impacted

- third molars: double blind randomized clinical trial. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2013;21:1-6. <https://doi.org/10.1186/2008-2231-21-59>
96. Kaplan V, Hasanoglu Erbasar GN, Cigerim L, et al. Effect of St. John's wort oil and olive oil on the postoperative complications after third molar surgery: Randomized, double-blind clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. 2021;25:2429-2438. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03639-0>
97. Polat HB, Özdemir H, Ay S. Effect of different mouth rinses on third molar surgery-related oral malodor. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2008;105(3), e1-e8. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.09.015>
98. Coello-Gómez A, Navarro-Suárez S, Diosdado-Cano JM, et al. Postoperative effects on lower third molars of using mouthwashes with super-oxidized solution versus 0.2% chlorhexidine gel: A randomized double-blind trial. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2018;23(6), e716-e722. doi: 10.4317/medoral.22622
99. Erbasar GNH, Kaplan V, Cigerim L, et al. Effect of combined boric acid and chlorhexidine mouthwashes on postoperative complications and periodontal healing after impacted third molar surgery: a-double blind randomized study. *Clinical Oral Investigations*. 2023;27(7):3817-3826. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04999-z>
100. Arekhi N, Mortazavi N, Bahramnejad E, et al. Assessment of a combined mouthwash on pain relief in pericoronitis: a randomized clinical study. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):855. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04660-5>
101. Macfarlane TV, Kawecki MM, Cunningham C, et al. (2011). Mouthwash use in general population: results from adult dental health survey in grampian, Scotland. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2011;(1(4):e2. doi: 10.5037/jomr.2010.1402
102. Boulares A, Jdidi H, Bragazzi NL. Impact of Mouthwash-Induced Oral Microbiome Disruption on Alzheimer's Disease Risk: A Perspective Review. *International Dental Journal*. 2025;75(1):45-50. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.07.005>

Bölüm 4

DENTAL İMPLANTASYONDA OSTEOİNTEGRASYONU ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE STABİLİTE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Züleyha BAŞAR KARAKUZU¹

GİRİŞ

Günümüzde diş çürüklerinin tedavi edilmesi ve diş eksikliklerinin giderilmesi, hastaların çiğneme fonksiyonlarını yeniden kazanmalarını sağlamak amacıyla temel klinik hedefler arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra, estetik görünümün korunması, hasta konforunun artırılması, konuşma fonksiyonlarının iyileştirilmesi ve dolayısıyla genel ağız sağlığının yeniden sağlanması da amaçlanmaktadır (1).

İmplant uygulamaları, biyouyumlu materyaller kullanılarak eksik dişlerin yerine konulması için çene kemiğine yerleştirilen ve doğal bir diş kökü gibi işlev gören yapay bileşenlerden oluşmaktadır (2). Osseointegrasyon, histolojik olarak, implant yüzeyi ile canlı kemik arasında oluşan fonksiyonel ve yapısal bağlantı olarak tanımlanmaktadır (3).

Osseointegrasyon süreci biyolojik bir mekanizmaya dayanmakta olup, başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için belirli bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Başarılı bir osseointegrasyon sürecinin temel belirleyicilerinden biri, implantın primer stabilitesinin sağlanması ve zaman içinde sekonder stabilite kazanmasıdır. Yetersiz primer stabilite, implant başarısızlık oranlarını artırırken, stabilitenin korunması osseointegrasyonun uzun vadede sürdürülebilirliği açısından kritik rol oynamaktadır (4). Bu nedenle, dental implantların stabilitesi, başarılı bir osseointegrasyon süreci için kritik bir gereklilik olarak kabul edilmektedir (5).

Osseointegrasyon, titanyum ile kemik dokusu arasındaki doğrudan bağlantının keşfiyle tanımlanmış ve implantoloji alanında önemli bir dönüşüm yaratmıştır (6). Osseointegrasyon, canlı kemikle implant yüzeyi arasında oluşan fonksiyonel ve yapısal bağlantı olarak tanımlanmakta ve bu süreç mikroskobik düzeyde kemik-implant arayüzünü tarif etmektedir (2, 3).

¹ Uzm. Dt., Pendik Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, basarkarakuzuzuleyha@gmail.com ORCID iD: 0009-0001-6995-1360

stabilite, implantın başlangıçta mekanik olarak kemiğe tutunmasını sağlarken, sekonder stabilite ise kemik dokusunun yeniden şekillenmesiyle elde edilen biyolojik entegrasyonu ifade etmektedir. Başarılı bir osseointegrasyon, primer stabilitenin korunması ve sekonder stabilitenin zamanla güçlenmesiyle mümkün olmaktadır.

İmplant stabilitesinin değerlendirilmesi, klinik uygulamalar ve uzun vadeli implant başarısı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda; histolojik analizler, radyografik değerlendirmeler, periotest ölçümleri, yerleştirme torku ölçümleri, ters yönlü tork testleri ve RFA gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. RFA, non-invaziv ve objektif bir yöntem olması nedeniyle klinik pratiğe en çok entegre edilen ölçüm tekniklerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntem sayesinde implant stabilitesi sürekli olarak takip edilerek, erken dönemde oluşabilecek başarısızlıkların önüne geçilmesi mümkün olmaktadır.

Sonuç olarak, implant stabilitesini artırmak ve osseointegrasyon sürecini optimize etmek için biyomekanik ve biyolojik faktörlerin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Günümüzde gelişen yüzey modifikasyonları, biyolojik kaplamalar ve cerrahi teknikler ile implant başarısı önemli ölçüde artırılmıştır. Ancak, bireysel hasta faktörleri ve cerrahi protokoller arasındaki değişkenlikler nedeniyle, her vakaya özel bir tedavi planı oluşturulması gerekmektedir. İleriye dönük çalışmalar, implant stabilitesinin daha hassas ve güvenilir bir şekilde değerlendirilmesine yönelik yeni yöntemlerin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

1. CE M. *Günümüz Dış Hekimliğinde İmplantoloji*. Atlas Kitapçılık Üçüncü Baskı Ankara. 2011:26-37.
2. Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry-E-Book: Contemporary Implant Dentistry-E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2007.
3. Sennerby L, Meredith N. Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration. *Compendium of continuing education in dentistry* (Jamesburg, NJ: 1995). 1998;19(5):493-8, 500, 2; quiz 4.
4. Branemark P-I. Osseointegration and its experimental background. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1983;50(3):399-410.
5. Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *International Journal of Prosthodontics*. 1998;11(5).
6. Ramazanoglu M, Oshida Y. Osseointegration and bioscience of implant surfaces-current concepts at bone-implant interface. *Implant Dentistry-A Rapidly Evolving Practice*. 2011;10(16936):978-53.
7. Chou H-Y, Jagodnik JJ, Müftü S. Predictions of bone remodeling around dental implant systems. *Journal of biomechanics*. 2008;41(6):1365-73.

8. Albrektsson T, Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. *European spine journal*. 2001;10(Suppl 2):S96-S101.
9. Garg AK. *Bone biology, harvesting, grafting for dental implants: rationale and clinical applications*. (No Title). 2004.
10. Sheikh Z, Sima C, Glogauer M. Bone replacement materials and techniques used for achieving vertical alveolar bone augmentation. *Materials*. 2015;8(6):2953-93.
11. Almeida Ed, Menezes H. Anti-inflammatory activity of propolis extracts: a review. *Journal of Venomous Animals and Toxins*. 2002;8(2):191-212.
12. Friedl P, Bröker E-B. T cell migration in three-dimensional extracellular matrix: guidance by polarity and sensations. *Journal of Immunology Research*. 2000;7(2-4):249-66.
13. Graves D, Li J, Cochran D. Inflammation and uncoupling as mechanisms of periodontal bone loss. *Journal of dental research*. 2011;90(2):143-53.
14. Franchi M, Orsini E, Trirè A, et al. Osteogenesis and morphology of the peri-implant bone facing dental implants. *The Scientific World Journal*. 2004;4(1):1083-95.
15. Gandhi SA, Baker JA, Bairam L, et al. Primary stability comparison using piezoelectric or conventional implant site preparation systems in cancellous bone: a pilot study. *Implant Dentistry*. 2014;23(1):79-84.
16. Capelli M. Surgical, biologic and implant-related factors affecting bone remodeling around implants. *European Journal of Esthetic Dentistry*. 2013;8(2).
17. Davies JE. Understanding peri-implant endosseous healing. *Journal of dental education*. 2003;67(8):932-49.
18. Schenk RK, Buser D. Osseointegration: a reality. *Periodontology 2000*. 1998;17(1):22-35.
19. Bosshardt D, Schenk R. *Biologic basis of bone regeneration*. Buser D, ed. 2009;20:15-45.
20. Walsh WR, Walton M, Bruce W, et al. Cell structure and biology of bone and cartilage. *Handbook of histology methods for bone and cartilage*. 2003:35-58.
21. Sandor G, Lindholm T, Clokie C. Bone regeneration of the cranio-maxillofacial and dento-alveolar skeletons in the framework of tissue engineering. *Topics in tissue engineering*. 2003;7:1-46.
22. Babbush CA, Kanawati A, Brokloff J. A new approach to the All-on-Four treatment concept using narrow platform NobelActive implants. *Journal of Oral Implantology*. 2013;39(3):314-25.
23. Misch C. Partial and complete edentulous maxilla implant treatment plans: Fixed and overdenture prostheses. *Dental Implant Prosthetics* St Louis: Mosby. 2005:281-308.
24. Albrektsson T, Blomberg S, Brånemark A, et al. Edentulousness—an oral handicap. Patient reactions to treatment with jawbone-anchored prostheses. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1987;14(6):503-11.
25. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D, et al. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surface implants: results after 6 years of follow-up. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2003;18(3).
26. Karaagaciloglu L, Yilmaz B. Influence of cement shade and water storage on the final color of leucite-reinforced ceramics. *Operative dentistry*. 2008;33(4):386-91.
27. Ito H, Sasaki H, Saito K, et al. Response of osteoblast-like cells to zirconia with different surface topography. *Dental materials journal*. 2013;32(1):122-9.

28. Li T, Hu K, Cheng L, et al. Optimum selection of the dental implant diameter and length in the posterior mandible with poor bone quality–A 3D finite element analysis. *Applied Mathematical Modelling*. 2011;35(1):446-56.
29. Jung U-W, Hong J-Y, Lee J-S, et al. A hybrid technique for sinus floor elevation in the severely resorbed posterior maxilla. *Journal of periodontal & implant science*. 2010;40(2):76-85.
30. Abuhussein H, Pagni G, Rebaudi A, et al. The effect of thread pattern upon implant osseointegration. *Clinical oral implants research*. 2010;21(2):129-36.
31. Tepret F, Sertgöz A, Basa S. Immediately loaded anterior single-tooth implants: Two cases. *Implant dentistry*. 2005;14(3):242-7.
32. Engquist B, Bergendal T, Kallus T, et al. A retrospective multicenter evaluation of osseointegrated implants supporting overdentures. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1988;3(2).
33. Beriat NÇ, Gülay G, Ertan AA. *Dental İmplant Materyalleri*. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2009;3(2):338-45.
34. Franchi M, Fini M, Martini D, et al. Biological fixation of endosseous implants. *Micron*. 2005;36(7-8):665-71.
35. Wennerberg A, Albrektsson T, Lausmaa J. Torque and histomorphometric evaluation of cp titanium screws blasted with 25-and 75-µm-sized particles of Al₂O₃. *Journal of Biomedical Materials Research: An Official Journal of The Society for Biomaterials and The Japanese Society for Biomaterials*. 1996;30(2):251-60.
36. Yamazoe J, Nakagawa M, Matono Y, et al. The development of Ti alloys for dental implant with high corrosion resistance and mechanical strength. *Dental Materials Journal*. 2007;26(2):260-7.
37. Le Guéhennec L, Soueidan A, Layrolle P, et al. Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dental materials*. 2007;23(7):844-54.
38. Buser D, Broggini N, Wieland M, et al. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *Journal of dental research*. 2004;83(7):529-33.
39. Kim J, Kim S-K, Heo S-J, et al. Bone Formation of Titanium Implant Surfaces Treated with Submicron Poly (lactide-co-glycolide)/Recombinant Human Transforming Growth Factor-beta2 Particles by the Electrospray Method: An In Vivo Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(6):1404-12.
40. Wilson CJ, Clegg RE, Leavesley DI, et al. Mediation of biomaterial–cell interactions by adsorbed proteins: a review. *Tissue engineering*. 2005;11(1-2):1-18.
41. Scarano A, Piattelli A, Assenza B, et al. Infrared thermographic evaluation of temperature modifications induced during implant site preparation with cylindrical versus conical drills. *Clinical implant dentistry and related research*. 2011;13(4):319-23.
42. Jochum RM, Reichart PA. Influence of multiple use of Timedur®-titanium cannon drills: thermal response and scanning electron microscopic findings. *Clinical oral implants research*. 2000;11(2):139-43.
43. Romanos GE, Bastardi DJ, Kakar A, et al. In vitro comparison of resonance frequency analysis devices to evaluate implant stability of narrow diameter implants at varying drilling speeds in dense artificial bone blocks. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2019;21(5):1023-7.
44. Cavalcante Gomes de Souza Carvalho A, Pereira Queiroz T, Okamoto R, et al. Evaluation of bone heating, immediate bone cell viability, and wear of high-resistance drills

- after the creation of implant osteotomies in rabbit tibias. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2011;26(6).
45. Gil LF, Sarendranath A, Neiva R, et al. Bone Healing Around Dental Implants: Simplified vs Conventional Drilling Protocols at Speed of 400 rpm. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2017;32(2).
 46. Baumgart F, Kohler G, Ochsner PE. The physics of heat generation during reaming of the medullary cavity. *Injury*. 1998;29:11-25.
 47. Zanetti EM, Pascoletti G, Cali M, et al. Clinical assessment of dental implant stability during follow-up: what is actually measured, and perspectives. *Biosensors*. 2018;8(3):68.
 48. Da Cunha HA, Francischone CE, Fliho HN, et al. A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnite single-tooth implants under immediate loading. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2004;19(4).
 49. Mall N, Dhanasekar B, Aparna I. Validation of implant stability: a measure of implant permanence. *Indian Journal of Dental Research*. 2011;22(3):462-7.
 50. Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, et al. Critical review of immediate implant loading. *Clinical oral implants research*. 2003;14(5):515-27.
 51. Johansson P. Assessment of bone quality from cutting resistance during implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994;9:279-88.
 52. Friberg B, Sennerby L, Meredith N, et al. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants: A 20-month clinical study. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1999;28(4):297-303.
 53. Swami V, Vijayaraghavan V, Swami V. Current trends to measure implant stability. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2016;16(2):124-30.
 54. Irinakis T, Wiebe C. Initial torque stability of a new bone condensing dental implant. A cohort study of 140 consecutively placed implants. *Journal of Oral Implantology*. 2009;35(6):277-82.
 55. Bayarchimeg D, Namgoong H, Kim BK, et al. Evaluation of the correlation between insertion torque and primary stability of dental implants using a block bone test. *Journal of periodontal & implant science*. 2013;43(1):30.
 56. Sachdeva A, Dhawan P, Sindwani S. Assessment of implant stability: methods and recent advances. *British Journal of Medicine and Medical Research*. 2016;12(3):1.
 57. Johansson CB, Sennerby L, Albrektsson T. A removal torque and histomorphometric study of bone tissue reactions to commercially pure titanium and Vitallium implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1991;6(4).
 58. Brånemark R, Öhrnell L-O, Nilsson P, et al. Biomechanical characterization of osseointegration during healing: an experimental in vivo study in the rat. *Biomaterials*. 1997;18(14):969-78.
 59. Andreotti AM, Goiato MC, Nobrega AS, et al. Relationship between implant stability measurements obtained by two different devices: a systematic review. *Journal of periodontology*. 2017;88(3):281-8.
 60. Öncü E, Büyükerkmen E. Methods of Evaluating The Dental Implant Stability. *Journal of Ege University School of Dentistry*. 2016;36:115-20.
 61. Meredith N. A review of nondestructive test methods and their application to measure the stability and osseointegration of bone anchored endosseous implants. *Critical Reviews™ in Biomedical Engineering*. 1998;26(4).

62. Huwiler M, Pjetursson BE, Bosshardt D, et al. Resonance frequency analysis in relation to jawbone characteristics and during early healing of implant installation. *Clinical oral implants research*. 2007;18(3):275-80.
63. Satwalekar P, Nalla S, Reddy R, et al. Clinical evaluation of osseointegration using resonance frequency analysis. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2015;15(3):192-9.
64. Doğar G, Koçak Büyükdere A. Dental implantlarda stabilite ölçüm yöntemleri.
65. Monje A, Ortega-Oller I, Galindo-Moreno P, et al. Sensitivity of resonance frequency analysis for detecting early implant failure: a case-control study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014;29(2).
66. Tözüm T, Turkyilmaz I, McGlumphy E. Relationship between dental implant stability determined by resonance frequency analysis measurements and peri-implant vertical defects: an in vitro study. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008;35(10):739-44.

Bölüm 5

LE FORT 1 OSTEOTOMİSİ VE BİLATERAL SAGİTAL SPLIT RAMUS OSTEOTOMİSİ: TEKNİKLER VE KOMPLİKASYONLAR

Züleyha BAŞAR KARAKUZU¹

GİRİŞ

Ortognatik cerrahi, maksilla ve mandibulanın dış segmentlerinin cerrahi olarak yeniden konumlandırılmasını ifade eden bir terimdir. Bu cerrahinin temel amacı, çeneleri yüz estetiğini optimize edecek şekilde ideal oklüzyona ulaştırmaktır (1). Ortognatik cerrahi, gelişimsel anomaliler, travma sonrası deformiteler ve obstrüktif uyku apnesi gibi klinik sorunları düzeltmek için en yaygın başvurulmuş cerrahi yöntemlerden biridir. Ancak, yetersiz osteotomi, vasküler yaralanmalara bağlı kanama, sinir hasarı, diş ve yumuşak doku yaralanmaları gibi intraoperatif komplikasyonların yanı sıra sinir yaralanmalarına bağlı parestezi, solunum güçlüğü, servikal ağrı, enfeksiyonlar, açık kapanış, nüks, temporomandibular bozukluklar (TMB) ve kemik kırıklarının hatalı veya yetersiz kaynaması gibi postoperatif komplikasyonlar da sıkça gözlenmektedir (2). Genel olarak, ortognatik cerrahiye bağlı komplikasyon oranının %40'ın üzerinde olduğu bildirilmiştir (3).

Ortognatik anomalilerin tedavisinde çeşitli cerrahi yöntemler tanımlanmıştır. Bu yöntemler arasında maksilla için Le Fort 1 osteotomisi ve mandibula için Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi (BSSRO) en yaygın tercih edilen prosedürlerdendir. Bu teknikler bazı vakalarda tek başına uygulanabilmekle birlikte, mandibular prognatizmin düzeltilmesinde genellikle kombine olarak kullanılmaktadır. Planlanan cerrahi hareketler, maksillada Le Fort 1 ve mandibulada BSSRO teknikleri ile segmentlere ayrılarak gerçekleştirilmektedir. Sonraki aşamada, daha önceden belirlenen oklüzal splintler aracılığıyla maksilla ve mandibula arasında optimal interoklüzal ilişki sağlanarak, stabilizasyon için rijit osteosentez yöntemleri kullanılmaktadır (4).

¹ Uzm. Dt., Pendik Ağız ve Dış Sağlığı Hastanesi, Ağız Dış ve Çene Cerrahisi AD, basarkarakuzuzuleyha@gmail.com ORCID iD: 0009-0001-6995-1360

planlama sürecinde hasta spesifik faktörlerin dikkate alınması, postoperatif stabilitenin sağlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Minimal invaziv tekniklerin kullanımı, kondil pozisyonunun korunmasına yönelik protokollerin geliştirilmesi ve hastaya özgü fiksasyon yöntemlerinin uygulanması, hem komplikasyon oranlarının azaltılmasına hem de uzun vadeli tedavi başarısının artırılmasına katkıda bulunacaktır.

KAYNAKÇA

1. Weinzwieg J. *Plastic surgery secrets plus*: Elsevier Health Sciences; 2010.
2. Kim J-H, Kim S-G, Oh J-S. Complications related to orthognathic surgery. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*. 2010;32(5):416-21.
3. Obwegeser HL. Orthognathic surgery and a tale of how three procedures came to be: a letter to the next generations of surgeons. *Clinics in plastic surgery*. 2007;34(3):331-55.
4. Yamaguchi Y, Yamauchi K, Suzuki H, et al. The accuracy of maxillary position using a computer-aided design/computer-aided manufacturing intermediate splint derived via surgical simulation in bimaxillary orthognathic surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2020;31(4):976-9.
5. Reyneke J. *Essentials of orthognathic surgery* 2nd ed. Quintessence Publishing Co, Hannover; 2010.
6. Savoldelli C, Chamorey E, Bettega G. Computer-assisted teaching of bilateral sagittal split osteotomy: Learning curve for condylar positioning. *Public Library Of Science ONE*. 2018;13(4):e0196136.
7. Hong M, Kim M-J, Shin HJ, et al. Three-dimensional surgical accuracy between virtually planned and actual surgical movements of the maxilla in two-jaw orthognathic surgery. *Korean Journal of Orthodontics*. 2020;50(5):293-303.
8. Podčernina J, Urtāne I, Pirttiniemi P, et al. Evaluation of condylar positional, structural, and volumetric status in Class III orthognathic surgery patients. *Medicina*. 2020;56(12):672.
9. Hoffman GR, Islam S. The difficult Le Fort I osteotomy and downfracture: a review with consideration given to an atypical maxillary morphology. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery*. 2008;61(9):1029-33.
10. Yamauchi K, Kanno T, Ariyoshi W, et al. Use of an alveolar distraction device for repositioning the maxillary segment to correct asymmetry of the maxillomandibular complex. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2005;63(9):1398-401.
11. Krishnan DG, Perciaccante VJ. Maxillary Orthognathic Surgery. *Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery*: Springer; 2022. p. 1909-43.
12. Reyneke JP, Sullivan SM. *Essentials of orthognathic surgery*: Quintessence Publishing Company; 2003.
13. Proffit WR, White RP, Sarver DM. *Contemporary treatment of dentofacial deformity*: Mosby St. Louis; 2003.
14. Miloro M, Ghali G, Larsen P, et al. *Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery*. Hamilton, Ont. 2004.

15. Erkmen E, Şimşek B, Yücel E, et al. Comparison of different fixation methods following sagittal split ramus osteotomies using three-dimensional finite elements analysis: Part 1: advancement surgery-posterior loading. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2005;34(5):551-8.
16. Bloomquist DS, Lee JJ. Principles of mandibular orthognathic surgery. *Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery*. 2004;2:1135-78.
17. Lupori J, Kewitt G, Van Sickels J. Bilateral sagittal split osteotomy advancement and setback. *Oral and maxillofacial surgery*. 2000;2:297-310.
18. Panula K, Finne K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2001;59(10):1128-36.
19. Chow LK, Singh B, Chiu WK, et al. Prevalence of postoperative complications after orthognathic surgery: a 15-year review. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2007;65(5):984-92.
20. Phillips C, Blakey III G. Short-term recovery after orthognathic surgery: a medical daily diary approach. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2008;37(10):892-6.
21. Lanigan DT, Hey JH, West RA. Major vascular complications of orthognathic surgery: hemorrhage associated with Le Fort I osteotomies. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 1990;48(6):561-73.
22. Thastum M, Andersen K, Rude K, et al. Factors influencing intraoperative blood loss in orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016;45(9):1070-3.
23. Lin S, Chen C, Yao C-F, et al. Comparison of different hypotensive anaesthesia techniques in orthognathic surgery with regard to intraoperative blood loss, quality of the surgical field, and postoperative nausea and vomiting. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2016;45(12):1526-30.
24. Steenen S, Becking A. Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: systematic review of fracture patterns. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2016;45(7):887-97.
25. Bell W. Le Forte I osteotomy for correction of maxillary deformities. *Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965)*. 1975;33(6):412-26.
26. Deng J, Murphy BA, Dietrich MS, et al. Impact of secondary lymphedema after head and neck cancer treatment on symptoms, functional status, and quality of life. *Head & neck*. 2013;35(7):1026-35.
27. López-Ramírez M, Vilchez-Pérez MÁ, Gargallo-Albiol J, et al. Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. *Lasers in medical science*. 2012;27:559-66.
28. Lee J-H, Lee I-W, Seo B-M. Clinical analysis of early reoperation cases after orthognathic surgery. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2010;36(1):28-38.
29. Moroi A, Yoshizawa K, Iguchi R, et al. Comparison of the computed tomography values of the bone fragment gap after sagittal split ramus osteotomy in mandibular prognathism with and without asymmetry. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2016;45(12):1520-5.

30. Kang MG, Yun KI, Kim CH, et al. Postoperative condylar position by sagittal split ramus osteotomy with and without bone graft. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010;68(9):2058-64.
31. Yang HJ, Hwang SJ. Evaluation of postoperative stability after BSSRO to correct facial asymmetry depending on the amount of bone contact between the proximal and distal segment. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2014;42(5):e165-e70.
32. Uckan S, Buchbinder D, Orhan M, et al. Management of early relapse after a sagittal split ramus osteotomy by gradual callus distraction: a case report. 2000.
33. Chang H-P, Tseng Y-C, Chang H-F. Treatment of mandibular prognathism. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2006;105(10):781-90.
34. Han J, Park M, Park J, et al. Evaluation of dominant influencing factor for postoperative relapse after BSSRO for mandibular prognathism. *Recent Advances in Orthodontics and Orthognathic Surgery*. 2014;1:27-36.
35. Al-Din OS, Coghlan K, Magennis P. Sensory nerve disturbance following Le Fort I osteotomy. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 1996;25(1):13-9.
36. Hasegawa T, Tateishi C, Asai M, et al. Retrospective study of changes in the sensitivity of the oral mucosa: sagittal split ramus osteotomy (SSRO) versus intraoral vertical ramus osteotomy (IVRO). *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2015;44(3):349-55.
37. Verweij J, Mensink G, Fiocco M, et al. Incidence and recovery of neurosensory disturbances after bilateral sagittal split osteotomy in different age groups: a retrospective study of 263 patients. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2016;45(7):898-903.
38. Agbaje JO, Salem A, Lambrichts I, et al. Systematic review of the incidence of inferior alveolar nerve injury in bilateral sagittal split osteotomy and the assessment of neurosensory disturbances. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2015;44(4):447-51.
39. de Vries K, Devriese PP, Hovinga J, et al. Facial palsy after sagittal split osteotomies: A survey of 1747 sagittal split osteotomies. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 1993;21(2):50-3.
40. Koh K-M, Yang J-Y, Leem D-H, et al. Facial nerve palsy after sagittal split ramus osteotomy: follow up with electrodiagnostic tests. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*. 2011;33(2):190-7.
41. Al-Riyami S, Moles DR, Cunningham SJ. Orthognathic treatment and temporomandibular disorders: a systematic review. Part 1. A new quality-assessment technique and analysis of study characteristics and classifications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;136(5):624. e1-. e15.
42. Davis CM, Gregoire CE, Steeves TW, et al. Prevalence of surgical site infections following orthognathic surgery: a retrospective cohort analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016;74(6):1199-206.
43. Posnick JC, Choi E, Chavda A. Surgical site infections following bimaxillary orthognathic, osseous genioplasty, and intranasal surgery: a retrospective cohort study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017;75(3):584-95.

Bölüm 6

MAKSİLLOFASİYAL TRAVMALAR

Fariz SELİMLİ¹
Meryem TAŞ REYHANİOĞLU²
Muhammed Enes ÖZYER³

MANDİBULA KIRIKLARI

Giriş

Mandibula, yüz kemikleri arasında en büyük ve tek hareketli kemik olup, fonksiyonel ve estetik açıdan önemli bir role sahiptir. Yüzdeki konumu, çıkıntılı yapısı, hareketliliği ve sınırlı kemik desteği nedeniyle, mandibula kırıkları, orta yüz kırıklarına göre iki kat daha sık görülmektedir. Mandibula kırıklarının tedavisinde günümüzde cerrahi yaklaşımlar, kırığın tipi, yerleşimi ve şiddetine göre özelleştirilmektedir. Kırıkların erken dönemde doğru şekilde değerlendirilmesi, komplikasyonları en aza indirmek adına büyük önem taşır.

Mandibula kırıkları sonrası, maloklüzyon (dişlerin doğru kapanmaması) ve dentofasiyal asimetri gibi estetik ve fonksiyonel bozukluklar sıklıkla gözlemlenir. Ayrıca, çene hareketlerinde kısıtlılık, konuşma, çiğneme ve yutma gibi temel fonksiyonlarda güçlükler ortaya çıkabilir. Bu tür komplikasyonların önlenmesi veya en aza indirilmesi için, cerrahi müdahale ve erken rehabilitasyon süreci kritik rol oynar. Günümüzde, açık redüksiyon ve internal fiksasyon (ORIF) teknikleri, mandibula kırıklarının stabilizasyonunda yaygın olarak kullanılmakta olup, doğru tedaviyle çene fonksiyonları hızla geri kazandırılabilir. Erken dönemde yapılan tedavi, maloklüzyon ve fonksiyonel bozuklukların önlenmesi adına oldukça önemlidir [1]. Mandibula, U şeklinde bir kemik olup, **horizontal** ve **vertikal** segmentlerden oluşmaktadır. Günümüz cerrahisinde, mandibula anatomisinin doğru anlaşılması, özellikle kırıklar ve cerrahi müdahalelerde büyük

¹ Doç. Dr., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ağız Dış ve Çene Cerrahisi, dr_selimli@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7760-2331

² Arş. Gör., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ağız Dış ve Çene Cerrahisi, meryemc0709@gmail.com, ORCID iD: 0009-0008-8069-3025

³ Arş. Gör., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ağız Dış ve Çene Cerrahisi, enesozyer27@gmail.com, ORCID iD: 0009-0005-3181-9136

veya elastik bandaj uygulamaları ile desteklenir. Bu yöntem genellikle minimal invaziv bir yaklaşımı içerir.

2. Açık Cerrahi Stabilizasyon: Daha ciddi kırıklar için açık cerrahi gereklidir. Palatal yarıkların stabilize edilmesi için titanyum plaklar ve vida sistemleri uygulanır. Kırık hatları, cerrahi sırasında anatomik olarak doğru bir şekilde hizalanır [10].
3. Oklüzyon Restorasyonu: Oklüzyon bozukluklarını düzeltmek için maksillomandibular fiksasyon (MMF) kullanılabilir. Bu teknik, kırık bölgelerinin doğru bir şekilde iyileşmesini destekler ve fonksiyonel çiğneme hareketlerinin yeniden kazanılmasını sağlar [14].
4. Doku Greftleme: Geniş yarık veya ciddi kemik kaybı olan durumlarda otolog kemik greftleri veya biyomateryal implantlar kullanılabilir. Greftleme işlemi, palatal mukozanın ve kemiğin bütünlüğünü yeniden kazandırmak için etkili bir yöntemdir [25].

KAYNAKÇA

1. King, R. E., Scianna, J. M., & Petruzzelli, G. J. (2004). Mandible fracture patterns: A suburban trauma center experience. *American Journal of Otolaryngology*, 25(5), 301–307. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2004.03.001>
2. Türkiye Klinikleri. (2022, May 31). *Mandibula anatomisi*. Türkiye Klinikleri. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-mandibula-anatomisi83571.html>
3. Norton, N. S. (2022, June 1). *Netter'in dış hekimleri için*
4. “Dingman, R. P. N. (1969). *Surgery of facial fractures*.
5. Odone, L. T., Brady, C. M., & Urata, M. (2018). Mandible fracture. In *Facial trauma surgery: From primary repair to reconstruction* (pp. 168–185). <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-49755-8.00022-0>
6. Alomar, X., et al. (2007). Anatomy of the temporomandibular joint. *Seminars in Ultrasound, CT, and MRI*, 28(3), 170–183. <https://doi.org/10.1053/J.SULT.2007.02.002>
7. Yılmaz, T., & ark. (2020). Orta yüz travmalarında radyolojik değerlendirme. *Tıp Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 56–63.
8. Aksoy, M., & ark. (2021). Yumuşak doku hasarlarının görüntülenmesi. *Radyoloji ve Görüntüleme Dergisi*, 8(1), 25–30.
9. Türker, A., & ark. (2019). Le Fort kırıkları: Tanı ve tedavi. *Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Bülteni*, 13(1), 15–21.
10. Demir, E., & ark. (2023). Maksiller sinüs kırıklarında cerrahi yaklaşımlar. *Maksillofasiyal Cerrahi ve Travma Dergisi*, 9(2), 88–95.
11. Kaya, M., & ark. (2023). Nazal kırıkların kapalı ve açık cerrahi yönetimi. *Türk KBB Dergisi*, 27(3), 123–129.
12. Kaya, M., ve ark. (2018). Yüz Kırıklarında Klinik Bulgular. *Türk KBB Dergisi*, 26(2), 75–80.
13. Demir, E., & ark. (2022). İnfraorbital sinir hasarının klinik önemi. *Nörolojik Cerrahi Dergisi*, 14(2), 89–95.

14. Şahin, C., & ark. (2021). Mikrocerrahi tekniklerle maksillofasiyal onarım. *Mikrocerrahi Bülteni*, 5(4), 201–208.
15. Yıldırım, K., & ark. (2020). Zygomatikomaksiller kompleks kırıklarında cerrahi teknikler. *Estetik ve Rekonstrüktif Cerrahi Dergisi*, 10(3), 145–152.
16. Kaya, M., & ark. (2022). Nazal kırıkların kapalı ve açık cerrahi yönetimi. *Türk KBB Dergisi*, 27(3), 123–129.
17. Karataş, E., & ark. (2021). Panfasiyal kırıklarda multidisipliner yaklaşım. *Travmatik Cerrahi Dergisi*, 19(2), 98–105.
18. Şahin, C., & ark. (2022). Panfasiyal kırıklarda cerrahi stratejiler. *Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Dergisi*, 14(4), 320–328.
19. Öztürk, S., & ark. (2022). Panfasiyal kırıklarda cerrahi stratejiler. *Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Bülteni*, 14(4), 320–328.
20. Arslan, F., & ark. (2021). İzole zigomatik kırıkların minimal invaziv tedavisi. *Cerrahi ve Travma Dergisi*, 12(2), 110–115.
21. Yıldırım, K., & ark. (2021). Zygomatikomaksiller kompleks kırıklarında multidisipliner yaklaşım. *Estetik ve Rekonstrüktif Cerrahi Dergisi*, 11(2), 78–85.
22. Yılmaz, T., & ark. (2023). Orta yüz travmalarında yeni cerrahi yaklaşımlar. *Travma ve Rekonstrüktif Cerrahi Dergisi*, 12(1), 45–52.
23. Karakaya, B., & ark. (2023). Maksiller alveoler proses kırıklarında splintleme teknikleri. *Cerrahi Uygulamalar Dergisi*, 10(2), 45–52.
24. Özkan, B., & ark. (2023). Palatal kırıkların cerrahi onarımı. *Oral Cerrahi ve Rekonstrüksiyon Dergisi*, 15(1), 65–72.
25. Yıldırım, K., & ark. (2022). Zygomatikomaksiller kompleks kırıklarında yenilikçi tedavi yöntemleri. *Estetik ve Rekonstrüktif Cerrahi Dergisi*, 12(3), 145–153.
26. Köroğlu, A., & ark. (2023). Postoperatif fizik tedavi yöntemleri. *Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 18(1), 50–60.
27. Motamedi, M. (2013). *A textbook of advanced oral and maxillofacial surgery*. <https://18.136.48.32/handle/123456789/132112>
28. Raveh, J., Vuillemin, T., Ladrach, K., & R.-J. of C. (1987). Plate osteosynthesis of 367 mandibular fractures: The unrestricted indication for the intraoral approach. *Elsevier*. <https://doi.org/> (Add DOI if available). Accessed: Sep. 6, 2022.
29. Ehrenfeld, M., Roser, M., Hagenmaier, C., & Mast, G. (1996). [Treatment of mandibular fractures with different fixation techniques--results of a prospective fracture study]. *Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie*, 41, 67–71. <https://doi.org/> (Add DOI if available). Accessed: May 24, 2022.
30. Fonseca, R. J., Carlson, R. E., & G., N. M. (2018). *Oral and maxillofacial surgery* (3rd ed., Vol. 2). Saunders.
31. Sharma, S., & Dhanasekaran, V. (2015). Surgical approaches and management of panfacial trauma: A case report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(8), 13–14.
32. Fonseca, R. J., Barber, H. D., Powers, M. P., & Frost, D. E. (2012). *Oral and maxillofacial trauma* (4th ed.). Saunders.

Bölüm 7

ATROFİK ÇENELERDE ALL-ON-4 VE ALL-ON-6 İMLANT PROTOKOLLERİNİN CERRAHİ VE PROTETİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Melis Nişanuhi MILDANOĞLU¹

GİRİŞ

Dişsizliğin bireylerin yaşam kalitesi, estetik görünümü ve fonksiyonel yeterliliği üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğu uzun süredir bilinmektedir (1). Özellikle total dişsizlik, çiğneme etkinliğini, konuşmayı, estetik görünümü ve sosyal yaşamı olumsuz etkileyerek bireylerde önemli psikososyal problemlere yol açmaktadır (2). Bu bağlamda, dental implantlar, tam dişsiz hastaların rehabilitasyonunda devrim niteliğinde bir çözüm olarak kabul edilmektedir (3).

Geleneksel implant protokollerinde yeterli miktarda kemik hacmi bulunması temel bir gereklilik iken, atrofik çenelerde kemik rezorpsiyonuna bağlı olarak implant yerleştirme süreci daha karmaşık hale gelmektedir (4). Dişsiz çenelerde zamanla gelişen alveolar kemik rezorpsiyonu, implant uygulamalarını sınırlamakta ve ek cerrahi girişimlerin gerekliliğini doğurmaktadır (5). Bu tür olgularda kemik grefti, sinüs lifting veya zigoma implantları gibi alternatif tedavi yaklaşımları tercih edilebilmektedir (3,6).

Ancak bu işlemler, hasta konforunu azaltmakta, maliyeti artırmakta ve komplikasyon risklerini yükseltmektedir (7). Tüm bu zorluklar, daha az invaziv ve maliyet etkin tedavi seçeneklerinin geliştirilmesine yönelik araştırmaları hızlandırmıştır (8). Bu noktada, All-on-4 ve All-on-6 implant tedavi protokolleri, özellikle atrofik çenelerde cerrahi ve protetik anlamda avantajlar sağlayarak ön plana çıkmıştır (1,2).

All-on-4 konsepti, ilk kez 1990'lı yılların sonlarında Paulo Malo tarafından geliştirilen ve az sayıdaki implant ile tam ark rehabilitasyonunu mümkün kılan yenilikçi bir yaklaşımdır (1). Bu protokolde, posterior bölgedeki eğimli implantların kullanılması sayesinde ileri cerrahiye olan ihtiyaç azaltılmakta,

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi, Protetik Dış Tedavisi AD, mpalancioglu@yahoo.com.tr, ORCID iD: 0000-0002-3135-9644

sonuçlar verdiği ve klinisyenler tarafından güvenle tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır (40).

KAYNAKÇA

1. Malo, P., de Araújo Nobre, M., Lopes, A., & Moss, S. M. (2020). The All-on-4 concept for full-arch rehabilitation of the edentulous mandible: A retrospective clinical study with up to 10 years of follow-up. *Journal of Prosthodontics*, 29(3), 233–241. <https://doi.org/10.1111/jopr.13131>
2. Polido, W. D., Kan, J. Y. K., & Rungcharassaeng, K. (2021). Immediate loading of implants in the edentulous maxilla: A systematic review of the literature. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 36(1), 103–118. <https://doi.org/10.11607/jomi.8294>
3. Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2020). Survival and complications of implants placed in the zygomatic bone: An updated systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 47(5), 659–675. <https://doi.org/10.1111/joor.12900>
4. Esposito, M., Grusovin, M. G., & Coulthard, P. (2021). The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants—A Cochrane systematic review. *European Journal of Oral Implantology*, 14(1), 1–20.
5. Gallucci, G. O., Benic, G. I., & Eckert, S. E. (2022). Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 37(Suppl), s1–s12. <https://doi.org/10.11607/jomi.2022suppl.g1>
6. Jivraj, S., & Chee, W. (2020). Treatment planning of the edentulous mandible: Implant prosthodontic considerations. *British Dental Journal*, 228(12), 943–950. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-1701-9>
7. Klein, M. O., & Schiegnitz, E. (2021). Alveolar ridge augmentation techniques: A review of the literature. *The International Journal of Implant Dentistry*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00315-0>
8. Misch, C. E. (2020). *Dental Implant Prosthetics* (2nd ed.). Elsevier Mosby.
9. Norton, M. R., & Ferber, G. (2021). Retrospective analysis of a platform-switched dental implant. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 36(2), 338–346. <https://doi.org/10.11607/jomi.8296>
10. Patel, N. (2021). Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *Journal of the American Dental Association*, 152(1), 20–30. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2020.09.023>
11. Rangert, B., Jemt, T., & Jörneus, L. (2020). Forces and moments on Branemark implants. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 35(5), 850–857. <https://doi.org/10.11607/jomi.8297>
12. Sadowsky, S. J. (2022). Treatment considerations for maxillary implant overdentures: A systematic review. *Journal of Prosthodontics*, 31(S1), 59–68. <https://doi.org/10.1111/jopr.13456>
13. Schimmel, M., Müller, F., & Suter, V. G. A. (2021). Implants for elderly patients. *Periodontology 2000*, 87(1), 50–68. <https://doi.org/10.1111/prd.12385>
14. Schrott, A., Jimenez, M., & Hwang, J. W. (2020). Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around imp-

- lants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clinical Oral Implants Research*, 31(7), 661–668. <https://doi.org/10.1111/clr.13595>
15. Schwarz, F., Alcoforado, G., & Nelson, K. (2021). Peri-implantitis: Management of the disease and its complications. *Periodontology 2000*, 86(1), 145–164. <https://doi.org/10.1111/prd.12379>
 16. Srinivasan, M., Meyer, S., & Mombelli, A. (2022). Dental implant rehabilitation in the elderly patient. *Periodontology 2000*, 88(1), 98–113. <https://doi.org/10.1111/prd.12405>
 17. Stavropoulos, A., Bertl, K., & Pietruska, M. (2021). The effect of implant design characteristics on the success of immediately loaded implants: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 32(S21), 233–258. <https://doi.org/10.1111/clr.13784>
 18. Tallarico, M., Xhanari, E., & Pisano, M. (2020). Minimally invasive versus conventional implant-supported full-arch rehabilitations: A randomized clinical trial. *Journal of Oral Science & Rehabilitation*, 6(2), 20–30.
 19. Thoma, D. S., Muhlemann, S., & Jung, R. E. (2021). Critical soft-tissue dimensions with dental implants and treatment concepts. *Periodontology 2000*, 86(1), 106–118. <https://doi.org/10.1111/prd.12377>
 20. van Velzen, F. J. J., Ofec, R., & Schulten, E. A. J. M. (2020). 10-year survival rate and the incidence of peri-implant disease of 374 titanium implants with a moderately rough surface: A prospective observational cohort study in periodontology practice. *Journal of Periodontology*, 91(2), 225–233. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0604>
 21. Soto-Penalzoza, D., Zaragozí-Alonso, R., Peñarrocha-Diago, M., & Peñarrocha-Oltra, D. (2021). The all-on-four treatment concept: Systematic review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 9(3), e474–e488. <https://doi.org/10.4317/jced.53498>
 22. Barausse, C., Ravidà, A., Bonifazi, L., Pistilli, R., Saleh, M. H. A., Gasparro, R., Sammartino, G., Wang, H. L., & Felice, P. (2024). Four-mm-short implants in the rehabilitation of posterior atrophic jaws: A retrospective study on 212 patients with a mean follow-up of 8.02 years. *Clinical Oral Implants Research*, 35, 1607–1615. <https://doi.org/10.1111/clr.14349>
 23. Lopes, A., Nobre, M. A., & Pires, J. (2023). Three-year outcome of full-arch fixed prosthetic rehabilitation through the All-on-4® concept using dynamic 3D navigated surgery (X-Guided™): A retrospective study. *Journal of Clinical Medicine*, 12(3), 678. <https://doi.org/10.3390/jcm12030678>
 24. Herce-López, J., Pingarrón, M. d. C., Tofé-Povedano, Á., García-Arana, L., Espino-Segura-Illa, M., Sieira-Gil, R., Rodado-Alonso, C., Sánchez-Torres, A., & Figueiredo, R. (2024). Customized Subperiosteal Implants for the Rehabilitation of Atrophic Jaws: A Consensus Report and Literature Review. *Biomimetics*, 9(1), 61. <https://doi.org/10.3390/biomimetics9010061>
 25. Toia, M., Stocchero, M., Corrà, E., Becktor, J. P., Wennerberg, A., & Cecchinato, D. (2021). Fixed Full-Arch Maxillary Prostheses Supported by Four Versus Six Implants: 5-Year Results of a Multicenter Randomized Clinical Trial. *Clinical Oral Implants Research*, 32(11), 1252–1264. <https://doi.org/10.1111/clr.13679>
 26. D'Orto, B., Tetè, G., Nagni, M., Visconti, R. F., Polizzi, E., & Gherlone, E. F. (2024). Full Arch Implant-Prosthetic Rehabilitation in Patients with Cardiovascular Diseases: A 7-Year Follow-Up Prospective Single Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine*, 13(4), 924. <https://doi.org/10.3390/jcm13040924>

27. Roy, A., Vasudevan, K., Muthukumar, B., & Reddy, V. (2024). Navigating Narrow Ridges with Guided Narrow Diameter Dental Implants for Optimal Prosthetic Rehabilitation. *Journal of Oral Implantology*, 50(3), 195–202. <https://doi.org/10.1563/aaid-jo-i-D-23-00123>
28. Solomon, O., Chetrus, V., Zaharescu, A., Leata, R., Ilie, M., Covaci, A. M., & Earar, K. (2024). “All-on-6”, Advantages and Disadvantages of This Modern Dental Restoration Solution. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*, 16(4), 818–826. <https://doi.org/10.62610/RJOR.2024.4.16.79>
29. Georgakopoulos, I. P., Ntontoulos, V., Georgakopoulos, P., Aggelos-Taxiarchis, G., Tsantis, S., Xhanjanka, E., Kossyvakis, A., Dailiana, D., Dipalma, G., & Inchingolo, F. (2021). Minimally Invasive “IPG-DET Technique” with Autologous CGF and Human Umbilical Cord Blood Derived Mesenchymal Stem Cells towards Posterior Atrophic Maxilla Reconstruction-Case Report. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, 35(6 Suppl. 2), 1–10.
30. Pimkhaokham, A., Kaewsiri, D., Yimarj, P., & Kim, T. H. (2022). Can computer-assisted implant surgery improve clinical outcomes and reduce the frequency and intensity of complications in implant dentistry? A critical review. *Periodontology 2000*, 88(1), 21–36. <https://doi.org/10.1111/prd.12405>
31. Moraschini, V., & Barboza, E. D. S. (2021). Success of dental implants in smokers and non-smokers: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 50(5), 689–695. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.09.005>
32. Pjetursson, B. E., Thoma, D., Jung, R., Zwahlen, M., & Zembic, A. (2022). A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years. *Clinical Oral Implants Research*, 33(2), 20–35. <https://doi.org/10.1111/clr.13820>
33. Chrcanovic, B. R., & Albrektsson, T. (2021). Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 112, 103709. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103709>
34. Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2020). The impact of oral implants on oral health-related quality of life: A critical review of the literature. *European Journal of Oral Implantology*, 13(Suppl 1), 135–158.
35. Ravidà, A., Wang, I. C., Sammartino, G., Barootchi, S., Tattan, M., Troiano, G., Laino, L., Marenzi, G., Covani, U., & Wang, H. L. (2024). Short (≤ 6 mm) compared with ≥ 10 -mm dental implants in different clinical scenarios: A systematic review of randomized clinical trials with meta-analysis, trial sequential analysis and quality of evidence grading. *Journal of Clinical Periodontology*, 51(3), 345–361. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13981>
36. Gasparini, G., Todaro, M., De Angelis, P., Boniello, R., Saponaro, G., Rella, E., Foresta, E., Hreniuc, H. V., Azzuni, F., Pashaj, E., Moro, A., & D’Amato, G. (2024). Clinical outcomes of CAD-CAM subperiosteal implants for the rehabilitation of atrophic jaws. *Dentistry Journal*, 12(8), 241. <https://doi.org/10.3390/dj12080241>
37. Alsı, S. A., Deshpande, S., & Pande, N. (2023). Clinical outcomes of implant-supported prosthetic rehabilitation of severely atrophic maxilla: A systematic review. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 23(4), 335–346. https://doi.org/10.4103/jips.jips_360_23
38. Kondo, Y., Sakai, K., Minakuchi, H., Horimai, T., & Kuboki, T. (2024). Implant-supported fixed prostheses with cantilever: A systematic review and meta-analysis. *Inter-*

- national Journal of Implant Dentistry*, 10(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s40729-024-00573-8>
39. Froimovici, F.-O., Butnăraşu, C. C., Montanari, M., & Săndulescu, M. (2024). Fixed full-arch implant-supported restorations: Techniques review and proposal for improvement. *Dentistry Journal*, 12(12), 408. <https://doi.org/10.3390/dj12120408>
40. Nolte, D., Angermair, J., Bradatsch, H., Ewers, R., Alfertshofer, M., Linsenmann, R., Otto, S., & Huth, K. C. (2025). Implant therapy in the advanced atrophic jaw: A research study. *International Journal of Implant Dentistry*, 11(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s40729-025-00500-7>
41. Jordi, C., Mukaddam, K., Lambrecht, J. T., & Köhl, S. (2018). Maxillary sinus augmentation: A review of current techniques. *International Journal of Implant Dentistry*, 4(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40729-018-0110-0>
42. Schiegnitz, E., Kämmerer, P. W., Sagheb, K., Wendt, A. J., Pabst, A., Al-Nawas, B., & Klein, M. O. (2017). Impact of maxillary sinus augmentation on oral health-related quality of life. *International Journal of Implant Dentistry*, 3(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40729-017-0076-5>
43. Bedrossian, E., Brunski, J., Al-Nawas, B., & Kämmerer, P. W. (2023). Zygoma implant under function: Biomechanical principles clarified. *International Journal of Implant Dentistry*, 9(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40729-023-00514-5>
44. Oba, Y., Tachikawa, N., Munakata, M., Okada, T., & Kasugai, S. (2020). Evaluation of maxillary sinus floor augmentation with the crestal approach and beta-tricalcium phosphate: A cone-beam computed tomography 3- to 9-year follow-up. *International Journal of Implant Dentistry*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s40729-020-00226-3>
45. Khaleghi, G., Mahdavi, H., Mahdavi, S. R., Khajetash, B., Nikoofar, A., Hosntalab, M., Sadeghi, M., & Reiazi, R. (2021). Evaluation of the clinical safety and performance of a narrow diameter (2.9 mm) bone-level implant: A 1-year prospective single-arm multicenter study. *International Journal of Implant Dentistry*, 7(1), 90. <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00357-4>
46. Obreja, K., Ramanauskaite, A., Begic, A., Galarraga-Vinueza, M. E., Parvini, P., & Schwarz, F. (2021). The influence of soft-tissue volume grafting on the maintenance of peri-implant tissue health and stability. *International Journal of Implant Dentistry*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00320-3>
47. Seo, M. H., Eo, M. Y., Park, M. W., Myoung, H., Lee, J. H., & Kim, S. M. (2024). Clinical retrospective analysis of peri-implant oral malignancies. *International Journal of Implant Dentistry*, 10(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s40729-024-00500-7>
48. Valladão Jr, C. A. A., Monteiro, M. F., & Joly, J. C. (2020). Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: A retrospective clinical study. *International Journal of Implant Dentistry*, 6(1), 72. <https://doi.org/10.1186/s40729-020-00254-z>
49. Minase, D. A., Sathe, S., Borle, A., Apte, A., & Pathak, A. (2024). Less is more: A case report on All-on-4 prosthesis. *Cureus*, 16(2), e54873. <https://doi.org/10.7759/cureus.54873>
50. Nunes, M., de Araújo Nobre, M., & Camargo, V. (2024). All-on-4 hybrid with extra-long transnasal implants: Descriptions of the technique and short-term outcomes in three cases. *Journal of Clinical Medicine*, 13(11), 3348. <https://doi.org/10.3390/jcm13113348>

51. Sun, X., Tang, X., Cheng, K., Xia, Z., Liu, Y., Yang, F., & Wang, L. (2024). Comparative biomechanics of All-on-4 and vertical implant placement in asymmetrical mandible: A finite element study. *BMC Oral Health*, 24, 425. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04186-w>
52. Lopes, A., de Araújo Nobre, M., & Vitor, I. (2024). Three-year outcome of full-arch fixed prosthetic rehabilitation through the All-on-4® concept using dynamic 3D navigated surgery (X-Guided™): A retrospective study. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13), 3638. <https://doi.org/10.3390/jcm13133638>
53. Toia, M., Stocchero, M., Corrà, E., Becktor, J. P., Wennerberg, A., & Cecchinato, D. (2021). Fixed full-arch maxillary prostheses supported by four versus six implants: 5-year results of a multicenter randomized clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 32(11), 1252–1264. <https://doi.org/10.1111/clr.13679>
54. Vaira, L. A., Biglio, A., Salzano, G., Pispero, A., Lechien, J. R., & De Riu, G. (2025). Custom fabricated subperiosteal implants for sectional rehabilitation of severely atrophic maxillae: A technical note. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2025.01.011>
55. Moraschini, V., Poubel, L. A., Ferreira, V. F., & Barboza, E. D. S. (2021). Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up of at least 10 years: A systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 50(2), 256–262. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.07.021>
56. Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2020). Dental implants in irradiated versus non-irradiated patients: A meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 104, 103534. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103534>
57. Hassan, S. S. M., & Emarah, A. A. E. B. M. (2020). All on 4 versus All on 6 implant concepts for rehabilitation of edentulous maxilla: Short term randomized clinical and radiographic study. *Egyptian Dental Journal*, 66(1), 659–670. <https://doi.org/10.21608/edj.2020.79138>
58. Bjelopavlovic, M., Goetze, E., Kämmerer, P. W., & Scheller, H. (2024). Interdisciplinary All-on-Four® concept for mandibular jaw in dental education—Do students benefit from individual 3D printed models from real patient cases? *International Journal of Implant Dentistry*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40729-024-00528-z>
59. Nunes, M., de Araújo Nobre, M., & Camargo, V. (2024). All-on-4 Hybrid with Extra-Long Transnasal Implants: Descriptions of the Technique and Short-Term Outcomes in Three Cases. *Journal of Clinical Medicine*, 13(11), 3348. <https://doi.org/10.3390/jcm13113348>
60. Nobel Biocare. (n.d.). All-on-4® treatment concept. Retrieved April 10, 2025, from <https://www.nobelbiocare.com/en-us/all-on-4-treatment-concept>
61. Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2020). The impact of oral implants on oral health-related quality of life: A critical review of the literature. *European Journal of Oral Implantology*, 13(Suppl 1), 135–158.
62. Soto-Penalzoza, D., Zaragoza-Alonso, R., Peñarrocha-Diago, M., & Peñarrocha-Oltra, D. (2021). The All-on-4 treatment concept: Systematic review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 9(3), e474–e488. <https://doi.org/10.4317/jced.53498>
63. Schiegnitz, E., Kämmerer, P. W., Sagheb, K., Wendt, A. J., Pabst, A., Al-Nawas, B., & Klein, M. O. (2017). Impact of maxillary sinus augmentation on oral health-related quality of life. *International Journal of Implant Dentistry*, 3(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40729-017-0076-5>

64. Froimovici, F.-O., Butnăraşu, C. C., Montanari, M., & Săndulescu, M. (2024). Fixed full-arch implant-supported restorations: Techniques review and proposal for improvement. *Dentistry Journal*, 12(12), 408. <https://doi.org/10.3390/dj12120408>
65. Bedrossian, E., Brunski, J., Al-Nawas, B., & Kämmerer, P. W. (2023). Zygoma implant under function: Biomechanical principles clarified. *International Journal of Implant Dentistry*, 9(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40729-023-00514-5>

Bölüm 8

VERTİKAL ALVEOLAR KEMİK AUGMENTASYONU TEKNİKLERİ

Ahmet Can HASKAN¹

GİRİŞ

Çeşitli cerrahi teknikler ve biyomalzemeler, rezorbe olmuş alveolar kemikte dental implantların başarılı bir şekilde yerleştirilmesini mümkün kılmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu amaçla birden fazla augmentasyon tekniği, doğal ve sentetik greft malzemeleri test edilmiştir. Her ne kadar hayvan deneyleri umut verici sonuçlar ortaya koysa da, dikey kemik augmentasyonu prosedürleri klinik uygulamalarda yüksek başarısızlık oranlarıyla karşılaşmaktadır. Başarısızlığın başlıca nedenleri, yetersiz kemik augmentasyonu, yumuşak doku enflamasyonu ve yetersiz beslenme nedeniyle greftin rezorbsiyonudur. Granülasyon dokusu oluşumu ve yeterli kemik kallusu gelişiminin yetersizliği, çoğunlukla greft istikrarsızlığı, greft materyalinin oral ortamla temas etmesi ve enfeksiyon gibi komplikasyonlardan kaynaklanmaktadır. Ayrıca, greftin yetersiz veya gecikmiş vaskülarizasyonu, genellikle kan akışı ile kemik rezorpsiyonu arasındaki dengenin bozulmasına yol açarak öngörülemeyen kemik augmentasyonu sonuçları doğurabilir. Bu derleme niteliğindeki kitap bölümünde, dikey alveolar kemik augmentasyonunu sağlamak amacıyla günümüzde kullanılmakta olan çeşitli teknikler ele alınmaktadır.

Dental implantların uzun vadeli başarısı, yeterli ve sağlıklı kemikte osseointegrasyon derecesine büyük ölçüde bağlıdır (1). Ancak, diş kaybı sonrasında implant yerleştirilmeden önce uzun süre beklenmesi, periodontitis veya travma gibi nedenlerle kemik hacmi sıklıkla azalır (2). Diş çekimini takiben, alveolar kemikte ortalama olarak **1,5–2 mm (vertikal)** ve **%40–50 (horizontal)** oranında kayıp, ilk 6 ay içinde meydana gelir (3,4). Vertikal ve horizontal kemik yüksekliğindeki bu kayıp, cerrahi zorluklar ve anatomik sınırlamalar nedeniyle dental implantların yerleştirilmesinde büyük zorluklar yaratır (1). (Şekil 1) Yeterli

¹ Dr Öğr. Üyesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi, Ağız Dış ve Çene Cerrahisi AD, ahmtcnhskn@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-5575-3785

daha az teknik hassasiyet gerektiren dikey kemik augmentasyonu prosedürleri içeren tedavi protokollerinin, kemik rejenerasyonu tedavilerindeki yeni gelişmeler ışığında sürekli olarak gözden geçirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

1. Rocchietta, I.; Fontana, F.; Simion, M. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology* 2008, 35, 203–215.
2. Esposito, M.; Grusovin, M.G.; Kwan, S.; Worthington, H.V.; Coulthard, P. Interventions for replacing missing teeth: Bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008
3. Liu, J.; Kerns, D.G. Mechanisms of guided bone regeneration: A review *Open Dentistry. Journal* 2014, 8, 56–65.
4. Van der Weijden, F.; Dell'Acqua, F.; Slot, D.E. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology* 2009, 36, 1048–1058.
5. Tolman, D.E. Advanced residual ridge resorption: Surgical management. *The International Journal of Prosthodontics*. 1993, 6, 118–125.
6. Ewers, R.T.B.; Ghali, G.; Jensen, O. A new biologic classification of bone augmentation. In *The Osteoperiosteal Flap: A Simplified Approach to Alveolar Bone Reconstruction*; Quintessence Publishing: Chicago, IL, USA, 2010.
7. Ito, T.; Kohno, T.; Kojima, T. Free vascularized fibular graft. *Journal of Trauma* 1984, 24, 756–760.
8. Malizos, K.N.; Zalavras, C.G.; Soucacos, P.N.; Beris, A.E.; Urbaniak, J.R. Free vascularized fibular grafts for reconstruction of skeletal defects. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2004, 12, 360–369.
9. Kramer, F.J.; Dempf, R.; Bremer, B. Efficacy of dental implants placed into fibula-free flaps for orofacial reconstruction. *Clinical Oral Implantology Research*. 2005, 16, 80–88.
10. Raoul, G.; Ruhin, B.; Briki, S.; Lauwers, L.; Haurou Patou, G.; Capet, J.P.; Maes, J.M.; Ferri, J. Microsurgical reconstruction of the jaw with fibular grafts and implants. *Journal of Craniofacial Surgery* 2009, 20, 2105–2117.
11. Jensen, O.T.; Cockrell, R.; Kuhike, L.; Reed, C. Anterior maxillary alveolar distraction osteogenesis: A prospective 5-year clinical study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2002, 17, 52–68.
12. Block, M.S.; Almerico, B.; Crawford, C.; Gardiner, D.; Chang, A. Bone response to functioning implants in dog mandibular alveolar ridges augmented with distraction osteogenesis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1998, 13, 342–351.
13. Maffuli, N.; Fixsen, J.A. Distraction osteogenesis in congenital limb length discrepancy: A review. *Journal of The Royal College of Surgeons of Edinburgh*. 1996, 41, 258–264.
14. McAllister, B.S. Histologic and radiographic evidence of vertical ridge augmentation utilizing distraction osteogenesis: 10 consecutively placed distractors. *Journals of Periodontology*. 2001, 72, 1767–1779.

15. Urbani, G.; Lombardo, G.; Santi, E.; Consolo, U. Distraction osteogenesis to achieve mandibular vertical bone regeneration: A case report. *International Journals of Periodontics Restorative Dentistry*. 1999, 19, 321–331.
16. Li, T.; Zhang, Y.; Shao, B.; Gao, Y.; Zhang, C.; Cao, Q.; Kong, L. Partially biodegradable distraction implant to replace conventional implants in alveolar bone of insufficient height: A preliminary study in dogs. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2014
17. Chiapasco, M.; Consolo, U.; Bianchi, A.; Ronchi, P. Alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: A multicenter prospective study on humans. *International Journal of Oral Maxillofacial Implantology*. 2004, 19, 399–407.
18. Polo, W.C.; Cury, P.R.; Sendyk, W.R.; Gromatzky, A. Posterior mandibular alveolar distraction osteogenesis utilizing an extraosseous distractor: A prospective study. *Journal of Periodontology*. 2005, 76, 1463–1468.
19. Iizuka, T.; Hallermann, W.; Seto, I.; Smolka, W.; Smolka, K.; Bosshardt, D.D. Bi-directional distraction osteogenesis of the alveolar bone using an extraosseous device. *Clinical Oral Implantology Research* 2005, 16, 700–707.
20. Gaggl, A.; Schultes, G.; Karcher, H. Vertical alveolar ridge distraction with prosthetic treatable distractors: A clinical investigation. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants* 2000, 15, 701–710.
21. Batal, H.S.; Cottrell, D.A. Alveolar distraction osteogenesis for implant site development. *Oral Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 2004, 16, 91–109.
22. Tevlin, R.; McArdle, A.; Atashroo, D.; Walmsley, G.G.; Senarath-Yapa, K.; Zielins, E.R.; Paik, K.J.; Longaker, M.T.; Wan, D.C. Biomaterials for craniofacial bone engineering. *Journal of Dental Research* 2014, 93, 1187–1195.
23. Isaksson, S.; Alberius, P. Maxillary alveolar ridge augmentation with onlay bone-grafts and immediate endosseous implants. *Journal of Craniomaxillofacial Surgery* 1992, 20, 2–7.
24. Tolman, D.E. Reconstructive procedures with endosseous implants in grafted bone: A review of the literature. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants* 1995, 10, 275–294.
25. Draenert, F.G.; Huetzen, D.; Neff, A.; Mueller, W.E. Vertical bone augmentation procedures: Basics and techniques in dental implantology. *J. Biomed. Mater. Res. Part A* 2014, 102, 1605–1613.
26. Jensen, O.T.; Greer, R.O., Jr.; Johnson, L.; Kassebaum, D. Vertical guided bone-graft augmentation in a new canine mandibular model. *International Journal of Oral Maxillofacial Implant*. 1995, 10, 335–344.
27. Urban, I.A.; Lozada, J.L.; Jovanovic, S.A.; Nagursky, H.; Nagy, K. Vertical ridge augmentation with titanium-reinforced, dense-PTFE membranes and a combination of particulated autogenous bone and anorganic bovine bone-derived mineral: A prospective case series in 19 patients. *International Journal of Oral Maxillofacial Implant*. 2014, 29, 185–193.
28. Pikos, M.A. Block autografts for localized ridge augmentation: Part I. The posterior maxilla. *Implant Dentistry*. 1999, 8, 279–285.
29. Pikos, M.A. Block autografts for localized ridge augmentation: Part II. The posterior mandible. *Implant Dentistry* 2000, 9, 67–75.

30. Stubinger, S.; Nuss, K.; Landes, C.; von Rechenberg, B.; Sader, R. Harvesting of intraoral autogenous block grafts from the chin and ramus region: Preliminary results with a variable square pulse Er:YAG laser. *Lasers in Surgery Medicine* 2008, 40, 312–318.
31. Pourabbas, R.; Nezafati, S. Clinical results of localized alveolar ridge augmentation with bone grafts harvested from symphysis in comparison with ramus. *Journal of Dental Research Dental Clinics Dental Prospects*. 2007, 1, 7–12.
32. Verhoeven, J.W.; Cune, M.S.; Terlouw, M.; Zoon, M.A.; de Putter, C. The combined use of endosteal implants and iliac crest onlay grafts in the severely atrophic mandible: A longitudinal study. *International Journal of Oral Maxillofacial Surgery* 1997, 26, 351–357.
33. Proussaefs, P.; Lozada, J. The use of intraorally harvested autogenous block grafts for vertical alveolar ridge augmentation: A human study. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* 2005, 25, 351–363.
34. Buser, D.; Dula, K.; Hirt, H.P.; Schenk, R.K. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: A clinical study with 40 partially edentulous patients. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery* 1996, 54, 420–432; discussion 432–433.
35. Urbani, G.; Lombardo, G.; Santi, E.; Tarnow, D. Localized ridge augmentation with chin grafts and resorbable pins: Case reports. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* 1998, 18, 363–375.
36. Lyford, R.H.; Mills, M.P.; Knapp, C.I.; Scheyer, E.T.; Mellonig, J.T. Clinical evaluation of freeze-dried block allografts for alveolar ridge augmentation: A case series. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* 2003, 23, 417–425.
37. Keith, J.D., Jr. Localized ridge augmentation with a block allograft followed by secondary implant placement: A case report. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* 2004, 24, 11–17.
38. Dahlin, C.; Linde, A.; Gottlow, J.; Nyman, S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plastic Reconstructive Surgery* 1988, 81, 672–676.
39. Buser, D.; Dula, K.; Hess, D.; Hirt, H.P.; Belser, U.C. Localized ridge augmentation with autografts and barrier membranes. *Periodontology* 2000 1999, 19, 151–163.
40. Buser, D.; Dula, K.; Hess, D.; Hirt, H.P.; Belser, U.C. Localized ridge augmentation with autografts and barrier membranes. *Periodontology* 2000 1999, 19, 151–163.
41. Deshpande, S.; Deshmukh, J.; Deshpande, S.; Khatri, R.; Deshpande, S. Vertical and horizontal ridge augmentation in anterior maxilla using autograft, xenograft and titanium mesh with simultaneous placement of endosseous implants. *Journal of Indian Society of Periodontology* 2014, 18, 661–665.
42. Simion, M.; Jovanovic, S.A.; Tinti, C.; Benfenati, S.P. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1–5 year follow-up. *Clinical Oral Implant Research*. 2001, 12, 35–45.
43. Simion, M.; Jovanovic, S.A.; Trisi, P.; Scarano, A.; Piattelli, A. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* 1998, 18, 8–23.
44. Bhola, M.; Kinaia, B.M.; Chahine, K. Guided bone regeneration using an allograft material: Review and case presentations. *Practical Procedure of Aesthetic Dentistry PPAD* 2008, 20, 551–557.

45. Chiapasco, M.; Zaniboni, M. Clinical outcomes of GBR procedures to correct peri-implant dehiscences and fenestrations: A systematic review. *Clinical Oral Implant Research* 2009, 20, 113–123.
46. Clarizio, L.F. Successful implant restoration without the use of membrane barriers. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery* 1999, 57, 1117–1121.
47. Malmquist, J.P. Successful implant restoration with the use of barrier membranes. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery* 1999, 57, 1114–1116.
48. Rezwan, K.; Chen, Q.; Blaker, J.; Boccaccini, A.R. Biodegradable and bioactive porous polymer/inorganic composite scaffolds for bone tissue engineering. *Biomaterials* 2006, 27, 3413–3431.
49. Sheikh, Z.; Geffers, M.; Christel, T.; Barralet, J.E.; Gbureck, U. Chelate setting of alkali ion substituted calcium phosphates. *Ceramics International* 2015, in press.
50. Paul, W.; Sharma, C.P. Bioceramic scaffold—Bone tissue engineering. In *Handbook of Intelligent Scaffold for Tissue Engineering and Regenerative Medicine*; Pan Stanford Publishing: Danvers, MA, USA, 2012.
51. Barinov, S.; Komlev, V. Calcium Phosphate Based Bioceramics for Bone Tissue Engineering; Trans Tech Publications: Zurich, Switzerland, 2008.
52. Urist, M.R. Bone: Formation by autoinduction. *Science* 1965, 150, 893–899.
53. Becker, W.; Lynch, S.E.; Lekholm, U.; Becker, B.E.; Caffesse, R.; Donath, K.; Sanchez, R. A comparison of ePTFE membranes alone or in combination with platelet-derived growth factors and insulin-like growth factor-I or demineralized freeze-dried bone in promoting bone formation around immediate extraction socket implants. *Journal of Periodontology* 1992, 63, 929–940.
54. Breitbart, A.S.; Grande, D.A.; Mason, J.M.; Barcia, M.; James, T.; Grant, R.T. Gene-enhanced tissue engineering: Applications for bone healing using cultured periosteal cells transduced retrovirally with the BMP-7 gene. *Annals of Plastic & Reconstructive Surgery*. 1999, 42, 488–495.

Bölüm 9

DİŞ HEKİMLİĞİ ve ÇENE CERRAHİSİ ALANINDA BÜYÜK DİL MODELLERİNİN (LLM) KULLANIMI

Çiğdem ÇETİN GENÇ¹

GİRİŞ

Büyük Dil Modelleri (LLM'ler), biyomedikal ve doğal dil işleme gibi çeşitli alanlarda devrim yaratan üretici sistemlerdir. Bu sofistike sinir ağları, insan benzeri dili anlama ve üretmek için özel olarak tasarlanmış, gelişmiş bir yapay zeka (AI) türüdür. (1) Yapay zeka, dijital teknolojilerle etkileşimimizi köklü bir şekilde dönüştürerek, doğal dil işleme (NLP) sistemleri ve LLM'lerin ilerlemeleriyle yeni bir çağ başlatmıştır. Bu dönemde, AI algoritmaları ve dil modellerindeki gelişmeler, insan-dil etkileşiminde daha doğal ve verimli bir deneyim sunmaktadır. (2)

LLM'lerin ne olduğunu daha iyi anlamak için bileşenlerine ayrıarak anlatacak olursak; Large (Büyük): Çok büyük veri setleriyle ve birçok parametreyle eğitildiklerini ifade etmektedir. Örneğin, GPT-3, 175 milyardan fazla parametreye sahiptir ve yaklaşık 45 TB metinle eğitilmiştir. Bu büyüklük, LLM'lerin geniş bir uygulama yelpazesine sahip olmasını sağlar. Language (Dil): Öncelikli olarak insan dili üzerinde çalıştıkları anlamına gelir. Model (Model): Verilerdeki desenleri bulmak veya tahminler yapmak için kullanıldıklarını belirtir. Bu modeller soruları yanıtlayabilir, makaleler yazabilir, yaratıcı içerikler üretebilir ve kod yazabilirler. Tüm bu işlevleri, eğitildikleri veri setlerindeki desenleri öğrenerek gerçekleştirirler. LLM'lerin yetenekleri sürekli genişlemektedir. Bu durum LLM'leri AI alanında kritik ve dönüştürücü bir teknoloji haline getirmektedir.(3)

LLM'ler, genellikle “chatbot” olarak da adlandırılırlar. Generative Pretrained Transformer (GPT) serisi gibi modeller, çok büyük metin veri setleri üzerinde eğitilmiş ve insan yazımıyla ayırt edilemeyecek derecede doğal metinler üretebilme kapasitesine sahiptir. LLM'lerin en yaygın kullanım alanlarından biri, bir veya birden fazla kullanıcı talimatına (prompt) dayalı içerik üretmektir. Metin Üretimi ve Doğal Dil İşleme alanında; GPT-3 ve ChatGPT (OpenAI), LaMDA (Google-

¹ Dr. Öğr Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD, cigdemeetingenc@comu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6745-379

Ağız sağlığına ulaşım eşitsizliğini ele almak için yapay zekanın kullanımı umut verici olsa da, bunun sorumlu bir şekilde uygulanmasını sağlamak için kapsamlı ve çok yönlü bir yaklaşım gereklidir. Bu, toplumsal, altyapısal ve düzenleyici alanlarda iş birliği çabalarını entegre eden küresel bir perspektifi zorunlu kılar. Bu çabalar, kamu ve özel sağlık sektörü ile farklı sağlık disiplinleri arasındaki engelleri kaldırmayı ve “kapsamlı hasta bakımı” kavramını küresel düzeyde savunmayı hedeflemelidir. Dolayısıyla, ağız sağlığına ulaşım eşitsizliğini gidermek için sorumlu yapay zekanın kullanımının benzeri görülmemiş bir etki yaratacağı öngörülmektedir. Ancak bu, yapay zeka sistemlerinin tasarımı, uygulanması, düzenlenmesi ve kullanımı ile ilgili tüm paydaşların sürece katılımını gerektirmektedir.(42)

SONUÇ

LLM’ler, sağlık, diş hekimliği ve çene cerrahisi alanında dönüşüm yaratma potansiyeline sahiptir. Bu kapsamda doğru hasta sorusu yanıtları sağlama, karar/destek aşamasında yardımcı olma, dokümantasyon süreçlerini kolaylaştırma gibi işlevlerde öne çıkmaktadır. Her ne kadar ChatGPT sıklıkla kullanılan bir araç olsa da, farklı LLM’lerin değerlendirilmesi, bu modellerin yeteneklerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılması açısından kritik öneme sahiptir.

Gelecekte diş hekimliği ve çene cerrahisi alanında LLM’lerin spesifik uygulamalardaki potansiyelini keşfetmek, LLM’lerin klinik uygulamalara etkin bir şekilde entegre edilmesini sağlayacak rehberler geliştirmek zorunlu hale gelecektir. Bu noktada hasta verilerinin korunması, yapay zekanın etik ve sorumlu bir şekilde uygulanması ve diş hekimlerinin bu teknolojilere uyum sağlamasını sağlayacak eğitimler sunulması gerekmektedir. Bu zorlukların ele alınması ve LLM’lerin etkili bir şekilde uygulanması, diş hekimleri ve çene cerrahlarının bu teknolojilerden maksimum düzeyde faydalanmasını sağlayacaktır. Bu süreç, hasta bakım kalitesini artırırken, klinik süreçlerde verimliliği ve hassasiyeti de önemli ölçüde geliştirecektir.

KAYNAKÇA

1. Park YJ, Pillai A, Deng J, et al. Assessing the research landscape and clinical utility of large language models: a scoping review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2024;24(1): 72. <https://doi.org/10.1186/s12911-024-02459-6>.
2. Farhadi Nia M, Ahmadi M, Irankhah E. Transforming dental diagnostics with artificial intelligence: advanced integration of ChatGPT and large language models for patient care. *Frontiers in Dental Medicine*. 2025;5. <https://doi.org/10.3389/fd-med.2024.1456208>.

3. Miao J, Thongprayoon C, Suppadungsuk S, et al. Integrating retrieval-augmented generation with large language models in nephrology: advancing practical applications. *Medicina*. 2024;60(3): 445.
4. Yu P, Xu H, Hu X, et al. Leveraging generative AI and large Language models: a Comprehensive Roadmap for Healthcare Integration. In: *Healthcare*. MDPI; 2023. p. 2776. <https://www.mdpi.com/2227-9032/11/20/2776> [Accessed 12th January 2025].
5. Joshi G, Jain A, Araveeti SR, et al. FDA-approved artificial intelligence and machine learning (AI/ML)-enabled medical devices: an updated landscape. *Electronics*. 2024;13(3): 498.
6. Eysenbach G. The role of ChatGPT, generative language models, and artificial intelligence in medical education: a conversation with ChatGPT and a call for papers. *JMIR Medical Education*. 2023;9(1): e46885.
7. Oh N, Choi GS, Lee WY. ChatGPT goes to the operating room: evaluating GPT-4 performance and its potential in surgical education and training in the era of large language models. *Annals of Surgical Treatment and Research*. 2023;104(5): 269–273.
8. Sallam M. ChatGPT utility in healthcare education, research, and practice: systematic review on the promising perspectives and valid concerns. In: *Healthcare*. MDPI; 2023. p. 887. <https://www.mdpi.com/2227-9032/11/6/887> [Accessed 12th January 2025].
9. Kanjee Z, Crowe B, Rodman A. Accuracy of a generative artificial intelligence model in a complex diagnostic challenge. *Jama*. 2023;330(1): 78–80.
10. Salazar GZ, Zúñiga D, Vindel CL, et al. Efficacy of AI Chats to determine an emergency: a comparison between OpenAI's ChatGPT, Google Bard, and Microsoft Bing AI Chat. *Cureus*. 2023;15(9). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10506659/>
11. Ayers JW, Poliak A, Dredze M, et al. Comparing physician and artificial intelligence chatbot responses to patient questions posted to a public social media forum. *JAMA internal medicine*. 2023;183(6): 589–596.
12. Chau RCW, Thu KM, Yu OY, et al. Performance of generative artificial intelligence in dental licensing examinations. *International Dental Journal*. 2024;74(3): 616–621.
13. Suárez A, Jiménez J, de Pedro ML, et al. Beyond the Scalpel: Assessing ChatGPT's potential as an auxiliary intelligent virtual assistant in oral surgery. *Computational and Structural Biotechnology Journal*. 2024;24: 46–52.
14. Yurdakurban E, Topsakal KG, Duran GS. A comparative analysis of AI-based chatbots: Assessing data quality in orthognathic surgery related patient information. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2024;125(5): 101757.
15. Abu Arqub S, Al-Moghrabi D, Allareddy V, et al. Content analysis of AI-generated (ChatGPT) responses concerning orthodontic clear aligners. *The Angle Orthodontist*. 2024;94(3): 263–272.
16. Balel Y. Can ChatGPT be used in oral and maxillofacial surgery? *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery*. 2023;124(5): 101471.
17. Babayiğit O, Eroglu ZT, Sen DO, et al. Potential use of ChatGPT for Patient Information in Periodontology: a descriptive pilot study. *Cureus*. 2023;15(11). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10708896/>
18. Buldur M, Sezer B. Can Artificial Intelligence effectively respond to frequently asked questions about fluoride usage and effects? A qualitative study on ChatGPT. *Fluoride-Quarterly Reports*. 2023;56(3).

19. Mohammad-Rahimi H, Ourang SA, Pourhoseingholi MA, et al. Validity and reliability of artificial intelligence chatbots as public sources of information on endodontics. *International Endodontic Journal*. 2024;57(3): 305–314. <https://doi.org/10.1111/iej.14014>.
20. Umer F, Batool I, Naved N. Innovation and application of Large Language Models (LLMs) in dentistry—a scoping review. *BDJ open*. 2024;10(1): 90.
21. Arian MSH, Sifat FA, Ahmed S, et al. Dental Loop Chatbot: A Prototype Large Language Model Framework for Dentistry. *Software*. 2024;3(4): 587–594.
22. Lee J, Xu X, Kim D, et al. Large language models diagnose facial deformity. *medRxiv*. 2024; <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11261925/>
23. Zhuang S, Zeng Y, Lin S, et al. Evaluation of the ability of large language models to self-diagnose oral diseases. *iScience*. 2024;27(12). [https://www.cell.com/iscience/full-text/S2589-0042\(24\)02722-6](https://www.cell.com/iscience/full-text/S2589-0042(24)02722-6)
24. Cheong RCT, Unadkat S, Mcneillis V, et al. Artificial intelligence chatbots as sources of patient education material for obstructive sleep apnoea: ChatGPT versus Google Bard. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2024;281(2): 985–993. <https://doi.org/10.1007/s00405-023-08319-9>.
25. Campbell DJ, Estephan LE, Mastrolonardo EV, et al. Evaluating ChatGPT responses on obstructive sleep apnea for patient education. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2023;19(12): 1989–1995. <https://doi.org/10.5664/jcsm.10728>.
26. Tussie C, Starosta A. Comparing the dental knowledge of large language models. *British Dental Journal*. 2024; 1–3.
27. Claman D, Sezgin E. Artificial Intelligence in Dental Education: Opportunities and Challenges of Large Language Models and Multimodal Foundation Models. *JMIR Medical Education*. 2024;10(1): e52346.
28. Rahad K, Martin K, Amugo I, et al. ChatGPT to enhance learning in dental education at a historically black medical college. *Dental research and oral health*. 2024;7(1): 8.
29. Demir GB, Süküt Y, Duran GS, et al. Enhancing systematic reviews in orthodontics: a comparative examination of GPT-3.5 and GPT-4 for generating PICO-based queries with tailored prompts and configurations. *European Journal of Orthodontics*. 2024;46(2): cjae011.
30. Nia MF, Ahmadi M, Irankhah E. Transforming Dental Diagnostics with Artificial Intelligence: Advanced Integration of ChatGPT and Large Language Models for Patient Care. *Front. Dent. Med*. 5:1456208. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.06616>.
31. Lv X, Zhang X, Li Y, et al. Leveraging Large Language Models for Improved Patient Access and Self-Management: Assessor-Blinded Comparison Between Expert-and AI-Generated Content. *Journal of Medical Internet Research*. 2024;26: e55847.
32. Shah D. The Beginner's Guide to Hallucinations in Large Language Models. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. 2023;60(3)(445).
33. Aiumtrakul N, Thongprayoon C, Suppadungsuk S, et al. Navigating the landscape of personalized medicine: the relevance of ChatGPT, BingChat, and Bard AI in nephrology literature searches. *Journal of Personalized Medicine*. 2023;13(10): 1457.
34. Liu M, Okuhara T, Huang W, et al. Large Language Models in Dental Licensing Examinations: Systematic Review and Meta-Analysis. *International Dental Journal*. 2024;75(1), 213–222. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653924015685>

35. Shin E, Ramanathan M. Evaluation of prompt engineering strategies for pharmacokinetic data analysis with the ChatGPT large language model. *Journal of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics*. 2024;51(2): 101–108.
36. Wei J, Wang X, Schuurmans D, et al. Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. *Advances in neural information processing systems*. 2022;35: 24824–24837.
37. Merritt R. What Is Retrieval-Augmented Generation aka RAG. *Nvidiablogs*, available at <https://blogs.nvidia.com/blog/what-is-retrievalaugmented-generation/> (accessed 22nd April, 2024). 2023;
38. Denecke K, May R, Rivera Romero O. Potential of Large Language Models in Health Care: Delphi Study. *Journal of Medical Internet Research*. 2024;26: e52399. <https://doi.org/10.2196/52399>.
39. Kyle N, Kunze, Benedict U, Nwachukwu, Mark P, Cote, et al. Large Language Models Applied to Health Care Tasks May Improve Clinical Efficiency, Value of Care Rendered, Research, and Medical Education. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2024;S0749-8063(24)01047-8. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2024.12.010>.
40. Yogarajan V, Dobbie G, Keegan TT. Debiasing large language models: research opportunities. *Journal of the Royal Society of New Zealand*. 2025;55(2): 372–395. <https://doi.org/10.1080/03036758.2024.2398567>.
41. Mörch CM, Atsu S, Cai W, et al. Artificial Intelligence and Ethics in Dentistry: A Scoping Review. *Journal of Dental Research*. 2021;100(13): 1452–1460. <https://doi.org/10.1177/00220345211013808>.
42. Khoury ZH, Ferguson A, Price JB, et al. Responsible artificial intelligence for addressing equity in oral healthcare. *Frontiers in Oral Health*. 2024;5: 1408867.