

## BÖLÜM 2

# DİŞSİZ ÇENELERİN REHABİLİTASYONUNDA ALL-ON-4 İMPLANT TEDAVİ KONSEPTİ

Ümmügülsüm COŞKUN<sup>1</sup>

### ALL-ON-4 TEDAVİ KONSEPTİ

Dişsiz hastaların ideal rehabilitasyonu hakkında sürekli bir tartışma mevcuttur. Dişsiz çenelerde diş çekimi sonrası başka etiyolojik faktörlerin de etkisi ile zaman içerisinde alveolar kret rezorbsiyonu meydana gelmekte olup rezorbsiyonun ciddi derecede ilerlemesi ile de çenelerde atrofi gözlenmektedir. Maksilla ve mandibulada atrofi bulunan tam dişsiz hastaların tedavileri; implant destekli sabit protezler, implant üstü hareketli protezler ve total protezler ile tedavi edilmektedir (1). Bu hastaların tedavisinde fonksiyonu sağlamak kadar uygulamanın basit olması ve tedavinin pahalı olmaması da göz önünde bulundurulmalıdır (2). İmmEDIATE implant yükleme prosedürleri, dişsiz çenelere sahip hastalarda, hasta memnuniyeti ve hastalar tarafından kabul edilebilirliğin total protez kullanan hastalara göre daha fazla olması nedeniyle klinisyenler arasında oldukça popüler hale gelmiştir (3-5).

All-on-4 tedavi konsepti, atrofik çenelerde kalan alveol kemiğin maksimum kullanılması esasına dayanır. İmmEDIATE yüklemeye olanak sağlamasının yanında rejeneratif işlemlere gerek kalmaması nedeniyle hasta morbiditesi ve komplikasyonlarının azalmasını sağlayan bir prosedürdür (6). All-on-4 tedavi konsepti ilk defa 1993'te Dr. Paulo Malo tarafından ortaya atılmıştır. Bu konsept, distalde iki tane açılı olmak üzere 4 implant üzeri sabit protez prensibine dayanmaktadır (7).

All-on-4, maksillada sinüs ön duvarları arasındaki bölgeye ve mandibulada mental foramenler arasında kalan alana distaldeki implantlar açılı olmak üzere toplam dört implantın yerleştirildiği, cerrahiden hemen sonra sabit protezler ile immediate yükleme yapılmasına imkan sağlayan tedavi konseptidir. Protokolde, geçici, sabit ve hemen yüklenen protezi desteklemek için tam dişsiz çenelerin ön kısmında dört implant kullanılmaktadır. Distaldeki implantların açılı konulması ile yapılacak olan protezdeki kantilever uzunluğu azaltılırken etkili bir çigneme

<sup>1</sup> Dr. Öğr.Üyesi, Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD.  
ummugulsum.coskun@altinbas.edu.tr

için gerekli 12 diş içeren bir protezin yapılması sağlanır. Bu tedavi konsepti kısa ve orta vadede umut verici sonuçlar sunmakta ve bilimsel literatür verilerinde yüksek sağ kalım gösterilmektedir (7-9).

Çalışmalar, Cawood & Howell sınıf IV, V ve VI kemik yapısına sahip hastalarda augmentasyon prosedürlerinden kaçınarak yapılan all-on-4 tedavisinin cerrahi ve protetik açıdan uygulanabilir ve güvenli bir tedavi konsepti olduğunu belirtmişlerdir (10,11). Dişsiz çenelerin rehabilitasyonu için sabit parsiyel ve tam ark protezlerini desteklemek üzere eğimli implantların kullanılması, kısa ve orta vadede tahmin edilebilir iyi bir prognoza sahip olarak kabul edilmektedir (12,13).

All-on-4 tedavi konsepti hakkında literatürde çok fazla çalışma bulunmaktadır ve çalışmalarda farklı takip sürelerinde farklı sağ kalım oranlarına ulaşılmıştır. Babbush ve ark. (14) yaptıkları çalışmada toplamda all-on-4 ile tedavi ettikleri 165 hastanın 2 yıllık takiplerinde mandibula ve maksillada sırasıyla aralarında istatistiksel fark bulunmadan, implantlarda % 99.3 ve %100 başarı elde ederlerken protez başarı oranını %100 olarak belirtmişlerdir. Aparico ve ark.'nın (15) toplamda 101 implantı değerlendirdikleri çalışmada 5 yıl takip sonunda aksiyel (59) implantlarda %96.5, açılı (42) yerleştirilmiş implantlarda ise %100 başarı oranı elde etmişlerdir. Calandriello ve ark.'nın (16) all-on-4 uyguladıkları 18 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 1 yıllık takip sonunda %96.7 implant başarıları elde etmişlerdir.

Malo ve ark. (17) maksillada farklı tip ve marka ile tedavi ettikleri ve 5 yıllık takibi olan çalışmalarında implantların başarılarını %93, protez sağ kalımını ise %100 olarak belirtmişlerdir. Yapılan son çalışmalar, maksilla ve mandibulada dört implant üzeri sabit restorasyon planlanan hastalarda kemik kalitesi, implantların uzunluğu, hastaların alışkanlıkları ve kantilever uzunluğunun tedavinin başarısı açısından mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmektedir.

Ancak, all-on-4 tedavi konseptine ait; tedavi endikasyonları, cerrahi prosedür ve protez protokolleri nedeniyle günlük klinik uygulamada özel bir zorluk teşkil etmektedir. Bu bağlamda, tedavi stratejilerinin hasta memnuniyeti ve biyolojik ve teknik komplikasyonlara etkileri kesin olarak belirlenmemiştir. All-on-4 tedavi planlaması yaparken tedavi endikasyonları, cerrahi prosedürler, kullanılacak protez materyali, yükleme zamanı, abutment, fiksasyon tipi ve biyolojik ve mekanik komplikasyonlar göz önünde bulundurulmalıdır (2).

## **ALL-ON-4 TEDAVİ KONSEPTİNİN ENDİKASYONLARI**

1. Dişsiz veya prognozu iyi olmayan kullanılamayacak dişli atrofik maksilla ve mandibula varlığı,
2. Genel sağlığın iyi olması (ASA I ve ASA II),
3. Oral hijyenin iyi olması,
4. Maksillada sağ ve sol maksiller sinüslerin ön sınırı ve mandibula da mental sinirin çıkışları arasındaki mesafenin en az 8-10 mm uzunluğunda 4 implantın yerleştirilmesi için yeterli kemik bulunması,
5. Hastanın maksiller sinüs lifting, otojen kemik greftleme, sinir repozisyonu gibi rejeneratif işlemler istememesi,
6. Maksillada minimum 5 mm kemik genişliği ve 10 mm uzunluğunda implant yerleştirilmesi için yeterli kemik varlığı,
7. Mandibulada minimum 5 mm kemik genişliği ve 8 mm uzunluğunda implant yerleştirilmesi için yeterli kemik varlığı,
8. Protetik restorasyona yer sağlayabilmek için arklar arası mesafe en az 20 mm olması
9. İmmEDIATE yükleme için implantların yerleştirme torku en az 35 Ncm olmalıdır (2,18-20)

## **ALL-ON-4 TEDAVİ KONSEPTİNİN KONTRAENDİKASYONLARI**

1. Genel sağlık durumunun iyi olmaması
2. Kanama bozukluklarında ve hematolojik hastalıkların varlığında,
3. İmmünolojik rahatsızlıklara sahip hastalarda
4. Kontrol altında olmayan diabetes mellitus varlığında,
5. Son bir yıl içerisinde baş boyun bölgesine ışın tedavisi veya kemoterapi alan hastalarda,
6. Bifosfonat kullananlarda,
7. Metabolik kemik rahatsızlığı olanlarda,
8. Hamilelik ve emzirme dönemlerinde,
9. İmplant yerleştirilecek alanlarda akut enfeksiyon bulunması durumunda,
10. Şiddetli parafonksiyon varlığında,
11. Ağız hijyeninin kötü olması ve ağız hijyenini sağlayamayacak hastalarda
12. Cerrahi işlemin yapılması için 50 mm'den az yetersiz ağız açıklığına sahip hastalarda,
13. İmplant planlama ve yerleştirilmesini engelleyen dişlerin varlığında
14. Kemik hacminin yeterli olmaması, düzensiz veya ince alveolar kemik kreti bulunması durumunda kontraendikedir (20-29).

## ALL-ON-4 TEDAVİ KONSEPTİNİN AVANTAJLARI

1. Açılı posterior implantlar ile daha uzun implantlar yerleştirilerek kemik-implant yüzey teması dolayısı ile kemikten alınan ankraj artırılır ve bu sayede daha yüksek implant başarı oranı elde edilir.
2. Posterior kantilever uzunluğu azaltılmış olur.
3. İmplantların açılı yerleştirilmesi ile anatomik oluşumlardan (maksiller sinüs, inferior alveolar sinir) kaçınılmasını ve korunmasını sağlar.
4. Dişsiz hastaların birçoğunda sabit protez yapılabilmesi için gerekli ileri kemik ve yumuşak doku rejenerasyon işlemlerine gerek kalmaz,
5. İmmediate fonksiyon ve estetik sağlanır,
6. Hareketli ve sabit protez yapılabilir
7. İmplant sayısının azalması ve greftleme işleminin yapılmaması nedeniyle maliyet azalır.
8. Yüksek başarı oranı elde edilir.
9. Distaldeki implantların açılı yerleştirilmesi ile implant arası artmış mesafe ile daha iyi hijyen sağlanır (20,30-31).

## ALL-ON-4 TEDAVİ KONSEPTİNİN DEZAVANTAJLARI

1. Posterior kantilever uzunluğunun belirli bir uzunluğu geçmemesi,
2. Cerrahi tecrübe gerektirmesi ve cerrahi rehber ihtiyacı duyulması,
3. Protez planlamasında değişikliklere açık olmaması (18).

## KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

### Ekstraoral Değerlendirme

**Gülme hattı:** Gülme hattının yüksek mi yoksa düşük mü olduğu ortaya çıkarmalıdır. Bu, yumuşak dokular ile köprü arasındaki geçiş bölgesinin görülüp görülmeceğini belirleyecektir.

**Dudak desteği ve uzunluğu:** Dudak desteği için doku desteğine ihtiyaç olup olmadığını görmek için değerlendirilmelidir. Protezlerden doku desteğinin çıkarılması veya protezde dudağı desteklemenin gerekli olup olmadığını değerlendirmesi önemlidir.

**Dikey boyut yüksekliği:** Alt 1/3 yüz yüksekliğinin belirlenmesini sağlaması açısından önemlidir (30).

### İntraoral Değerlendirme

**Mukoza fenotipi:** Mukozanın keratinize olup olmaması ve kalınlığı önemlidir.

**İnterark ilişkisi:** Çenelerde kemik rezorpsiyonuna bağlı olarak, maksillada alveol kret, palatinalde lokalize olurken ve mandibulada daha bukkalde yerleşir, bu durum da dişsiz hastalarda genellikle Sınıf III bir ilişkiye yol açmaktadır.

**İnterokluzal alanı:** İmplant rehabilitasyonu için gerekli protez komponentlerinin yerleştirilmesi için yeterli alan gereklidir.

**İnsizal kenar seviyesi:** Estetik olarak istirahat pozisyonunda 2-3 mm'lik insizal görüntüye ihtiyaç duyulmaktadır.

**Parafonksiyon veya intraoral diğer hastalıklar:** Bu durumların varlığı implantların prognozunu olumsuz yönde etkilemektedir (30).

### **Radyografik Değerlendirme**

Mevcut kemik hacminin değerlendirilebilmesi amacıyla konik ışınli bilgisayarlı tomografi alınmalıdır. All-on-4 tedavi konseptinde, kemik genişliğinin 5 mm'den ve dikey kemik yüksekliğinin 10 mm'den fazla olması durumunda prognoz daha iyi olmaktadır (30).

### **Cerrahi Prosedür**

Cerrahi işlemin, ihtiyaç duyulması durumunda oral veya intravenöz sedasyon ile desteklenen lokal anestezi altında yapılması tavsiye edilir. Hastaya işlem öncesi preoperatif amaçlı antibiyotik ve antiinflamatuvar ilaç reçete edilir ve işlem sonrasında da hasta bu ilaçları reçete edildiği şekilde kullanmaya devam eder. Ek olarak hasta iyileşme sürecinde ağız hijyenini sağlaması ve klorheksidin içeren gargara kullanımını hakkında bilgilendirilir (2,30).

Flepsiz bir cerrahi yaklaşım kullanılacak ise bilgisayar tasarımı bir cerrahi splint veya teşhis modelinin üzerinde hazırlanan cerrahi splintler kullanılır. Cerrahi aşamada farklı rehber kılavuzların kullanımı, implantların doğru açıda ve pozisyonda yerleşimine olanak sağlamaktadır. Flepsiz cerrahi yaklaşım tercih edilmeyecek ise 1. moldardan karşı tarafın 1. molar dişine kadar uzanan krestal insizyon yapılır. Cerrahi sahaya ulaşmayı kolaylaştırmak ve flepi rahatlatmak için ek olarak vertikal distal insizyonlar uygulanmaktadır. Maksillada nazal tabanı ve maksiller sinüs bölgesini açığa çıkaracak şekilde mukoperiostal flep kaldırılır. Palatinal bölgedeki mukoza daha rahat bir cerrahi çalışma sahası ve ekartasyon amacı ile sutur ile birbirine asılır. Üst çenede implantların yerlerini hazırlamadan önce maksiller sinüsün medial duvar sınırını belirlemek önemlidir. Bu amaçla maksiller sinüse pencere açılması ve periodontal sond ile medial sınırları belirlenmelidir. Ayrıca konik ışınli bilgisayarlı tomografi gibi güncel tanı araçları kullanılarak hazırlanan cerrahi splintle birlikte maksiller sinüsün medial sınırının

saptanması ve Schneiderian Membranın delinmesinin önlenmesi mümkündür (2,30,32). Mandibulada ise distal vertikal insizyon mental sinir yaralanmasını engellemek için mental sinir ekspozite edildikten sonra mental sinirin distalinden yapılır. Flebin subperiostal olarak kaldırılması ve çenedeki mental foramenlerin saptanmasından sonra, posterior implantlar için ideal açılanmayı belirlemek üzere, mental sinir döngüsünün uzunluğu ve kemiğin şekli değerlendirilir (2, 22, 24, 25).

İmplant uygulanacak çenelerde implant yerleştirilmeden önce, zarar görmüş tüm dişler çekilmeli ve soketler dikkatlice debride edilmelidir. Gerekli ise kret üzerindeki düzensizlikler kemik pensu veya frezler ile düzelterek kret seviyelenmesi yapılır. Gülme hattı yüksek kişilerde ise kret tepesi dudak seviyesinin altında kalacak şekilde indirgenir ve keskin kenarlar, düzensiz alanlar rond frez yardımı ile düzlenerek paralel ve düzgün sınırlı bir kret platformu oluşturulur. Bu aşama hem implantların doğru pozisyonlandırılmasında hem de daha sonra protez aşamasında özellikle yüksek gülme hattına sahip hastalar için önemlidir, aksi takdirde protez bitim aşamasında estetik problemlere neden olacaktır (2,30).

Her iki çenede, tam orta hat hizasında kemiğe dik olarak yapılan 2 mm'lik drillemeden sonra implant yuvaları hazırlanırken rehber olması amacı ile şekillendirilebilen metal arklar yerleştirilir. Titanyum bant, karşı arkın kavisini takip edecek şekilde şekillendirilir. Bu arkın amacı anterior ve posteiordaki implantların lokalizasyonunu ve açısını belirlemektir. İmplant yerleri kullanılacak implantın talimatlarına uyarak hazırlanır. Maksilla posterior bölgede, maksiller antrumun önünde anterior yönde açıldırılmış iki distal implant yerleştirilirken, alt çenede mental foramenlerin önünde anteriora doğru eğimli distal implantlar yerleştirilir. Maksillada distaldeki implant için drilleme maksiller sinüs anterior sınırın 4 mm önünde ve maksimum 45 derece açı ile yapılırken, mandibulada inferior alveolar sinirin anterior loop bölgesi düşünülerek bu sınırın 2 mm önünden ve maksimum 45 derece açı ile yapılır. Distaldeki implantların açısı 45 dereceyi geçmemelidir. İmplant eğimi göz önüne alındığında yapılan çalışmalarda distaldeki implantların açıldırılması anatomik noktaların pozisyonlarına göre 17-45° arasında değişmektedir (2, 24,33,34). Yapılan çalışmalarda 0°, 15° ve 30° açı ile yerleştirilen implantlardaki gerilim stresleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaz iken 45° açı ile yerleştirilen implantlarda gerilim stresi daha yüksek bulunmuştur (2, 32, 35).

Distaldeki açılı implantlar çenelerde olabildiğince en posterior bölgeye yerleştirilmelidir. Böylece protezdeki kantilever uzunluğu kısalarak implant üzerine gelen stres yükleri de azalacaktır. Ön bölgedeki implantlar standart implant

yerleştirme protokolüne uygun olarak kemiğe dik açı ve birbirine paralel olarak drillenir. Yerleştirme torku all-on-4 konseptinde önemli ve belirleyici bir faktör olduğundan implant yerleştirilen torkun belirleyiciliği önemlidir. İmplantlara immediate yüklemeye yapılacak ise minimum 35 N tork ile yerleştirilir. Distaldeki implantlar etrafında kemik basamakları var ise yapılan sistemin özel frezleri veya rond frez ile kontrollü bir şekilde kemik uzaklaştırılır. Distaldeki implant boyunun anterior kısmı kemik ile aynı seviyede olmalıdır ve posterordaki implantların çapı 4 mm'den büyük olmalıdır. Bu konseptte kullanılan implantların uzunlukları 10 mm'den ile 18 mm'ye kadar değişkenlik gösterebilmektedir. Ön bölgedeki implantlar çenelerin anatomisi izin verdiği miktarda birbirinden en uzakta ve posterior implantların apeksleri ile aralarında güvenli mesafe olacak şekilde yerleştirilmelidir. Açıkta kalan yivler veya çekim yuvaları veya diğer lokalize kusurlar varsa, bu alanları augmented etmek için kemik greftleri kullanılır. Dokular dikkatlice yeniden konumlandırılır ve abutmentlerin etrafında sıkı bir sızdırmazlık oluşacak şekilde dikilir (30, 36,37).

İmplantlar yerleştirildikten sonra düz, 17 ve 30 derece açılı abutmentler yerleştirilir. Bu abutmentlerin relatif olarak paralel yerleştirilmesi ile protezin pasif olarak oturması sağlanır (30). Literatürde, eğimli yerleştirilmiş ve splintlenmiş implant varlığında kemikte oluşan stres miktarının düz yerleştirilen ve kantilever uzunluğu fazla olan protezlerde oluşan stres miktarından az olduğu belirtilmiştir (38).

Çalışmalarda, all-on-4 konseptinde çene kemiği içerisine yerleştirilen implantların boyu 7 mm ile 18 mm arasında değişirken; çapları ise 3,3 mm ile 5 mm arasında değişkenlik göstermektedir (8,31,33,39). Ancak, tedavinin prognozu açısından anterior ve distal implantların 4 mm çapında ve sırasıyla minimum 10 mm ve 11,5 mm uzunluğunda implantların kullanılması tavsiye edilmektedir. Ayrıca, distaldeki implant uzunluğu için planlamanın izin verdiği en büyük uzunlukta implant yerleştirilmesi tavsiye edilmektedir (2).

### **İmmediate Yükleme ve Oklüzyon**

All-on-4 tedavisinde implantlara hemen yüklemeye yapılması implantların prognozunu pozitif yönde etkilemektedir. İmplant yapımı sonrası iyileşme olan kemikte düşük dereceli uyarılar kemiğin iyileşmesini hızlandırmaktadır. Anında yüklemeye yapılacak hastalara kantilever içeren veya içermeyen sabit akrilik geçici protezler yapılmaktadır. Anında yüklemeye, ilk 24 saat içinde ve ameliyattan bir hafta sonrasına kadar yapılmalıdır. Geçici akrilik protezler 15 Ncm ile torklanıp hastalar düzenli aralıklarla kontrole çağırılmalıdır. Geçici protezler ağız içerisinde en az 3-6 ay kalarak yumuşak doku stabilizasyonu sağlamalıdır. Bu süreç içeri-

sinde kuvvetlere ve kırılmalara karşı dirençli olmalıdır ki onarım için protezin çıkartılmasına gerek duyulmamalıdır. Anında yüklemde protezde hafif dengeli hareketler için balanslı oklüzyon gereklidir ve osseointegrasyon sürecinin bozulmaması için rijit protez yapımı önemlidir (18,30, 40,41).

Eğimlenmiş implantların splintlenmesi ile kompakt ve kortikal kemikte oluşan stres miktarı düz yerleştirilmiş ve daha uzun kantilever mesafesi olan protezlerde kemikte oluşan stres miktarından azdır. Bunun yanında eğimli yerleştirilen distal implantlar sayesinde protezin yüzey alanı artmakta ve implanta gelen yük de azalmaktadır (38).

### **Komplikasyonlar**

**Mekanik komplikasyonlar:** Protetik komplikasyonlar genellikle geçici akrilik protezin kırılması veya daimi protezlerde protez parçalarının ayrılması şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu problemler, protezin astarlanması, sabitlenmesi, oklüzyonun ayarlanması ve oklüzal splint kullanımı yoluyla çözülebilmektedir (2).

**Biyolojik komplikasyonlar:** En sık karşılaşılan biyolojik komplikasyon, en az bir implantın başarısız olup kaybedilmesidir. Daha sonra görülen en sık ikinci komplikasyon ise peri-implantitis ve mukozitisin gelişmesidir.

Günümüzde, all-on-4 tedavi konseptinin göreceli olarak uygulamasının basit olması, atrofik çenelere sahip tam dişsiz hastalarda rejeneratif işlemlere gerek duymadan hastaların rehabilitasyonuna olanak sağlaması, komplikasyonlarının az olması, işlem ile aynı gün geçici protezlerin hastaya teslim edilmesi, hasta memnuniyetinin yüksek olması ve yüksek başarı oranı elde edilmesi gibi avantajları nedeniyle klinisyenler ve hastalar tarafından oldukça sık tercih edilmektedir.

### **KAYNAKLAR**

1. Att W, Bernhart J, Strub JR. Fixed rehabilitation of the edentulous maxilla: possibilities and clinical outcome. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(11):60-73. doi: 10.1016/j.joms.2009.07.007
2. Penarrocha-Diago M, Penarrocha-Diago M, Zaragoza-Alonso R, et al. Consensus statements and clinical recommendations on treatment indications, surgical procedures, prosthetic protocols and complications following All-On-4 standard treatment. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(5): 712-715. doi: 10.4317/jced.53759.
3. Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, et al. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(3):CD003878. doi: 10.1002/14651858.CD003878.pub5.
4. Gallucci GO, Benic GI, Eckert SE, et al. Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29:287-90. doi: 10.11607/jomi.2013.g4.
5. Att W, Stappert C. Implant therapy to improve quality of life. *Quintessence Int.* 2003 Sep;34(8):573-81.
6. Maló P, Rangert B, Dvårsäter L. Immediate function of Brånemark implants in the esthetic zone: a

- retrospective clinical study with 6 months to 4 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2000;2(3):138-46. doi: 10.1111/j.1708-8208.2000.tb00004.x.
7. Patzelt SB, Bahat O, Reynolds MA, et al. The all-on-four treatment concept: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014;16(6):836-55. doi: 10.1111/cid.12068.
  8. Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5(1):2-9. doi: 10.1111/j.1708-8208.2003.tb00010.x.
  9. Maló P, Friberg B, Polizzi G, Gualini F, Vighagen T, Rangert B. Immediate and early function of Brånemark System implants placed in the esthetic zone: a 1-year prospective clinical multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5(1):37-46. doi: 10.1111/j.1708-8208.2003.tb00014.x.
  10. Avrampou M, Mericske-Stern R, Blatz MB, et al. Virtual implant planning in the edentulous maxilla: criteria for decision making of prosthesis design. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(8):152-9. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02407.x.
  11. Papadimitriou DE, Salari S, Gannam C, et al. Implant-prosthodontic classification of the edentulous jaw for treatment planning with fixed rehabilitations. *Int J Prosthodont.* 2014;27(4):320-7. doi: 10.11607/ijp.3791.
  12. Del Fabbro M, Ceresoli V. The fate of marginal bone around axial vs. tilted implants: a systematic review. *Eur J Oral Implantol.* 2014;7 (2):171-89.
  13. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Tilted versus axially placed dental implants: a meta-analysis. *J Dent.* 2015;43(2):149-70. doi: 10.1016/j.jdent.2014.09.002.
  14. Babbush CA, Kanawati A, Kotsakis GA. Marginal Bone Stability Around Tapered, Platform-Shifted Implants Placed with an Immediately Loaded Four-Implant-Supported Fixed Prosthetic Concept: A Cohort Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31(3):643-50. doi: 10.11607/jomi.4354.
  15. Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2001;3(1):39-49. doi: 10.1111/j.1708-8208.2001.tb00127.x.
  16. Calandriello R, Tomatis M. Simplified treatment of the atrophic posterior maxilla via immediate/early function and tilted implants: A prospective 1-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7 1:1-12. doi: 10.1111/j.1708-8208.2005.tb00069.x.
  17. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, et al. "All-on-4" immediate-function concept for completely edentulous maxillae: a clinical report on the medium (3 years) and long-term (5 years) outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(1):139-50. doi: 10.1111/j.1708-8208.2011.00395.x.
  18. Taruna M, Chittaranjan B, Sudheer N, et al. Prosthodontic perspective to all-on-4\* concept for dental implants. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(10):16-9. doi: 10.7860/JCDR/2014/9648.5020.
  19. Jensen OT, Adams MW, Cottam JR, et al. The all on 4 shelf: mandible. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(1):175-81. doi: 10.1016/j.joms.2010.06.207.
  20. Bhardwaj S, Srivastava R, Palekar U, et al. The "all-on-four" immediate function concept: a review". *National Journal of Dental Sciences & Research.* 2014; 2(1): 78-81.
  21. Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A. The use of computer-guided flapless implant surgery and four implants placed in immediate function to support a fixed denture: preliminary results after a mean follow-up period of thirteen months. *J Prosthet Dent.* 2007;97(6):26-34. doi: 10.1016/S0022-3913(07)60005-5.
  22. Agliardi E, Clericò M, Ciancio P, et al. Immediate loading of full-arch fixed prostheses supported by axial and tilted implants for the treatment of edentulous atrophic mandibles. *Quintessence Int.* 2010;41(4):285-93.
  23. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, et al. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22(4):639-44.
  24. Crespi R, Vinci R, Capparé P, et al. A clinical study of edentulous patients rehabilitated according

- to the “all on four” immediate function protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(2):428-34.
25. Francetti L, Agliardi E, Testori T, et al. Immediate rehabilitation of the mandible with fixed full prosthesis supported by axial and tilted implants: interim results of a single cohort prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2008;10(4):255-63. doi: 10.1111/j.1708-8208.2008.00090.x.
  26. Francetti L, Romeo D, Corbella S, et al. Bone level changes around axial and tilted implants in full-arch fixed immediate restorations. Interim results of a prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14(5):646-54. doi: 10.1111/j.1708-8208.2010.00304.x.
  27. Babbush CA, Kutsko GT, Brokloff J. The all-on-four immediate function treatment concept with NobelActive implants: a retrospective study. *J Oral Implantol*. 2011;37(4):431-45. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-10-00133.
  28. Hinze M, Thalmeier T, Bolz W, et al. Immediate loading of fixed provisional prostheses using four implants for the rehabilitation of the edentulous arch: a prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25(5):1011-8.
  29. Butura CC, Galindo DF, Jensen OT. Mandibular all-on-four therapy using angled implants: a three-year clinical study of 857 implants in 219 jaws. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2011;23(2):289-300. doi: 10.1016/j.coms.2011.01.007.
  30. Christopher CK. Implant rehabilitation in the edentulous jaw: the “allon-4” immediate function concept. *Australian Dental Practice*, 2012;3 138-148.
  31. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, et al. All-on-4® Treatment Concept for the Rehabilitation of the Completely Edentulous Mandible: A 7-Year Clinical and 5-Year Radiographic Retrospective Case Series with Risk Assessment for Implant Failure and Marginal Bone Level. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17(2):531-41. doi: 10.1111/cid.12282.
  32. Soto-Penalzoza D, Zaragoza-Alonso R, Penarrocha-Diago M, et al. The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(3):e474-e488. doi: 10.4317/jced.53613.
  33. Malo P, de Araújo Nobre M, Lopes A, et al. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc*. 2011;142(3):310-20. doi: 10.14219/jada.archive.2011.0170.
  34. Di P, Lin Y, Li JH, et al. The All-on-Four implant therapy protocol in the management of edentulous Chinese patients. *Int J Prosthodont*. 2013;26(6):509-16. doi: 10.11607/ijp.3602.
  35. Begg T, Geerts GA, Gryzagoridis J. Stress patterns around distal angled implants in the all-on-four concept configuration. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24(4):663-71.
  36. Maló P, de Araújo Nobre MA, Lopes AV, et al. Immediate loading short implants inserted on low bone quantity for the rehabilitation of the edentulous maxilla using an All-on-4 design. *J Oral Rehabil*. 2015;42(8):615-23. doi: 10.1111/joor.12291.
  37. Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, et al. Comparison of tilted versus nontilted implant-supported prosthetic designs for the restoration of the edentulous mandible: a biomechanical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24(3):511-7.
  38. Bevilacqua M, Tealdo T, Pera F, et al. Three-dimensional finite element analysis of load transmission using different implant inclinations and cantilever lengths. *Int J Prosthodont*. 2008;21(6):539-42.
  39. Niedermaier R, Stelzle F, Riemann M, et al. Implant-Supported Immediately Loaded Fixed Full-Arch Dentures: Evaluation of Implant Survival Rates in a Case Cohort of up to 7 Years. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(1):4-19. doi: 10.1111/cid.12421.
  40. Sanz-Sánchez I, Sanz-Martín I, Figuero E, et al. Clinical efficacy of immediate implant loading protocols compared to conventional loading depending on the type of the restoration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26(8):964-982. doi: 10.1111/clr.12428.
  41. Isidor F. Influence of forces on peri-implant bone. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(2):8-18. doi: 10.1111/j.1600-0501.2006.01360.x.