

Kron Boyu Uzatma Operasyonlarında Dijital Destekli Planlama

Digital Supported Planning in Crown Lengthening Operations

Seray DÖNMEZ
Sema BECERİK

<https://orcid.org/0000-0001-6381-9484>

<https://orcid.org/0000-0003-2472-3599>

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Ana Bilim Dalı, İzmir

Atıf/Citation: Dönmez, S., Becerik, S., (2022). Kron Boyu Uzatma Operasyonlarında Dijital Destekli Planlama. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2022; DİJİTAL DİŞ HEKİMLİĞİ ÖZEL SAYI, 47-53.

ÖZ

Çağdaş diş hekimliği uygulamalarında amaç sadece fonksiyonel ve fonetik bakımdan kaybedilen dokuların yerine konması değil; estetik bölgede, optimal estetik elde etmek ve kişiye pozitif genel görünüm kazandırmaktır. Dental tedavilerde amaç diş rengini, formunu, konumunu ve diş eti ilişkisini kazandırmanın yanında hastanın estetik isteklerini de karşılamaktır. Bu amaçla kron boyu uzatma yöntemlerine sıklıkla başvurulmaktadır. Kron boyu uzatma işlemleri, restoratif tedaviler ile ilişkili olarak oldukça yaygın şekilde uygulanan bir periodontal cerrahi yöntemidir. Kron boyu uzatma farklı tekniklerle uygulanabilir. Bunlar ortodontik erüpsiyon, cerrahi ekstrüzyon ve periodontal cerrahi olarak sayılabilir. Günümüzde periodontal cerrahi tekniklerine sıklıkla başvurulmaktadır. Gingivektomi, flep, apikale kaydırılan flep ve kemik rezeksiyonu ile birlikte flep/ apikale kaydırılan flep yöntemleriyle uygulanabilir. Bu cerrahi işlemlerde uygulamaya rehberlik etmesi ve daha öngörülebilir sonuçlar doğurması açısından cerrahi rehber plaklara başvurulabilir. Cerrahi rehber plaklar konvansiyonel yöntemlerle ağız içi ölçü alımı, alçı model eldesi ve dublikatı üzerinden plak hazırlanması yoluyla yapılabilir. Bir diğer güncel yöntem ise; bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) cihazlarıyla rehber plak elde edilmesidir. Bu derlemede, kron boyu uzatma operasyonlarında dijital destekli planlama ile ilgili güncel bilgiler ortaya konulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kron boyu uzatma, periodontal cerrahi, rehber plak, intraoral tarayıcılar, dijital diş hekimliği

ABSTRACT

The objective of contemporary dental practice is not only to replace the tissues lost in functional and phonetic terms; In the aesthetic region, it is to achieve optimal aesthetics and to give the person a positive general appearance. In dental treatments, the ideal target is to meet the aesthetic demands of the patient as well as gaining the tooth color, form, position and gingival relation. Crown lengthening can be applied with different techniques. These can be counted as orthodontic eruption, surgical extrusion and periodontal surgery. Today, periodontal surgery techniques are frequently used. Crown lengthening can be performed with gingivectomy, flap, apically shifted flap and bone resection with flap/apically shifted flap methods. Surgical guide plates can be used to guide the application in these surgical procedures and to produce more predictable results. Surgical guide plates can be made by conventional methods by taking intraoral impressions, obtaining a plaster model and preparing a plate over its duplicate. Another current method is to obtain a guide plate with computer aided design and computer aided manufacturing (CAD-CAM) devices. In this review, current information about digital assisted planning in crown lengthening operations is presented.

Keywords: Crown lengthening, periodontal surgery, guide plate, intraoral scanners, digital dentistry

GİRİŞ

Diş hekimliğinde estetik, gülümseme ile doğrudan ilişkilidir. Gülümseme estetiği, dişler ve etrafındaki sert ve yumuşak dokular arasındaki dengeli ilişki üzerine kuruludur.¹ Güzel bir gülüş oluşturma prensipleri, diş hekimliğinde gülüş tasarımı olarak adlandırılmıştır.² Dental estetik birbiriyle ilişkili birçok faktöre bağlıdır.³ Çeşitli araştırmalara göre oluşturulan estetik parametreler; bukkal koridor, gülümsemede diş eti görünümü, keser görünümü miktarı, gülümseme hattı, gülümseme arkı, orta hat distorsiyonu, dişlerin angulasyonu, orta hat diasteması, altın oran, insizal embraşürler, kontaklar, karanlık üçgenler ve vertikal dudak kalınlığıdır.^{4,5}

Estetik diş hekimliğinde diş ve diş eti görünümü miktarının değerlendirilmesi gülümseme estetiği için büyük önem taşır.⁶ Dudak çizgisi yüksekliği; yüksek, orta ve düşük gülümseme çizgisi olarak sınıflandırılabilir. Düşük gülümseme çizgisinde, üst veya alt dudağın sınırı insizal üçlü ile orta üçlü arasındadır.⁷ Pausch ve arkadaşları genellikle yaşlılarda karşılaşılan, gülümseme sırasında maksiller dişlerin görünmeme veya çok az görünme durumunun estetik algıyı olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir.⁸ Orta gülümseme çizgisi, maksiller dişlerin tamamını ve gingival marjinin 1-2 mm apikaline kadar göstermektedir. Yüksek gülümseme çizgisi (gummy smile) yumuşak dokunun büyük bir kısmını ortaya çıkarır.⁷

Bugüne kadar çok sayıda araştırmacı tarafından diş eti görünümünün estetik sınırına ilişkin çeşitli sonuçlar bildirilmiştir.⁹⁻¹² Pinzan-Vercelino ve arkadaşlarına göre doğal gülümsemede diş eti görünümünün estetik sınırı 5.00 mm'dir.⁹ Mahn ve arkadaşlarına göre ise 4.0 mm ve daha fazla ise estetik değildir.¹⁰ Kokich ve arkadaşları diş hekimlerinin ve diş hekimi olmayan bireylerin gülümseme sırasında diş eti görünümünü 4.0 mm, ortodontistlerin ise 2.0 mm'ye kadar estetik bulduğunu kaydetmiştir.¹¹ Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda diş eti görünümünün 3.00 mm'den fazla olmadığı gülümsemenin de estetik olduğu sonucuna varılmıştır.⁶ Cracel Nogueira ve arkadaşları ise önceki çalışmalardan farklı olarak, diş eti görünümü 1.0 mm olan gülümsemeyi en estetik olarak tespit etmiştir.¹² Pinho ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada, santral kesici diş eti marjininin asimetrisi ortodontist ve protez uzmanlarına göre 1.00 mm'den, diş hekimi olmayan bireylere göre 3.00 mm'den düşükse önemsiz bulunmuştur.¹³ Maksimum diş eti estetiği için, kanin dişinin gingival marjini, santral dişlerin gingival marjini ile aynı hizada, buna karşılık lateral dişlerin gingival marjini bu çizginin 1.0-2.0 mm altında kalmalıdır.⁵ Al Taki ve arkadaşları ortodontist ve diş hekimi olmayan bireylerin, lateral kesici dişlerin gingival marjininin santral dişe göre 1.0 mm altında olduğu durumda daha estetik bulunduğunu bildirmiştir.¹⁴

Gummy smile olarak da bilinen aşırı diş eti görünüşü, insanlar arasında yaygın bir estetik kaygıdır. Yüksek

diş eti gülümsemesinde rol oynayan etiyoloji genellikle çok faktörlüdür, bu nedenle herhangi bir cerrahi tedaviden önce doğru bir teşhis çok önemlidir. Gummy smile, gülümserken 3 ila 4 mm'den fazla diş eti görünümünün açığa çıktığı, estetik uyumsuzluğa neden olan, patolojik olmayan bir durum olarak tanımlanmıştır.¹⁵ Hasta klinik olarak kısa diş görünümü şikayeti ile başvuruyorsa, etiyolojinin inflamasyon, diş eti hiperplazisi veya değişen sürmeye bağlı olup olmadığı belirlenmelidir.¹⁶ Bu tarz kısa kron boyunun eşlik ettiği yüksek diş eti görünümüne sahip vakalarda da kron boyu uzatma işleminin endikasyonu olabilmektedir.

Kısa klinik kron boyunun meydana gelmesi farklı nedenlerle olabilmektedir. Çürükler, erozyon, brüksizme bağlı oklüzal aşınmalar, kırıklar, aşırı diş preperasyonu, erüpsiyon uyumsuzluğu ve genetik varyasyonlar nedeniyle kısa kron boyu görülebilmektedir. Ağız içinde, çürük dışında kronik yıkıcı olayların farklı şekilleri dişleri etkilemektedir. Bu yıkımlar, klinikte aşınma olarak karşımıza çıkmaktadır.¹⁷ Diş aşınması sıklıkla görülebilen ve psikolojik ya da patolojik nedenleri olabilen bir durumdur.¹⁸ Aşırı oklüzal aşınma oklüzondaki dikey boyut kaybıyla karakterizedir. Özellikle brüksizme sahip hastalarda oluşan aşınma dikey boyut kaybının yanı sıra estetik, fonasyon ve fonksiyon kaybını da beraberinde getirmektedir.^{19,20} Tüm bunların yanı sıra aşınma sonucu dentin yüzeyi açığa çıkmakta, sıcak-soğuk hassasiyeti ve kimyasallar ile bakterilerin invazyonu sonucu pulpa reaksiyonları da gelişebilmektedir. Dişlerin aşırı aşınması sonucu kron boylarının yetersiz kalması protetik açıdan zorluk yaratmaktadır. Kron boyu uzatma işlemi çoğu kez gerekli olmaktadır.²¹ Kron boyu uzatma işleminde temel amaç restorasyonların stabilitesi için yeterli boyut elde edilmesi ve estetiğin artırılması olarak düşünülmelidir.

Gargiulo ve arkadaşlarının, 1961 yılında kadavralar üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucu insanlarda ortalama olarak alveol kretin üzerinde 1.07 mm bağ dokusu ataşmanı, bunun üzerinde diş eti oluşu tabanının hemen altında 0.97 mm'lik bağlantı epiteli yer aldığı belirtilmiştir. Bu iki mesafenin toplamı da biyolojik genişlik olarak tanımlanmıştır.²² Travmatik ya da patolojik nedenlerle diş sert dokusu; diş eti kenarının ve alveolar kemik seviyesinin apikaline uzanan şekilde hasara uğrayabilir. Bu şekildeki dişleri protetik tedaviye hazır hale getirmek için multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. Çünkü ideal protetik restorasyonların kron kenarları sağlam diş dokusu üzerinde olmalı ve periodontal dokulara zarar vermemelidir.²³ Periodontal sağlık ile diş restorasyonu arasındaki ilişki önemlidir. Restorasyonun uzun süre hayatta kalması, periodonsiyumun sağlığının korunmasına bağlıdır. Restorasyon kenarları biyolojik genişliğe zarar verecek şekilde uzanırsa gingivitis, klinik ataşman kaybı, kemik içi cepler veya diş eti çekilmeleri görülebilir. Bu nedenlerle subgingival çürükler, diş eti seviyesinin altına uzanan kırıklar ve klinik kron boyu kısa

olan, sabit protetik restorasyon yapılacak dişlerde biyolojik genişliğe zarar vermeden gerekli tedavilerin uygulanabilmesi için klinik kron boyu uzatma işlemleri uygulanır.²⁴

Kron boyu uzatma işlemlerinde biyolojik genişlik ve gingival marjinin konumu iyi hesaplanarak gerekli durumlarda kemik rezeksiyonu da yapılabilir. Gelişen teknoloji ile diş hekimliğinde kullanılabilecek başlanılan ağız içi tarayıcılar ve tomografi cihazları diş hekimlerinin cerrahi öncesi hastaların yumuşak ve sert dokularının anatomik bilgisinin edinilmesine olanak sağlamıştır.

Klinik kron boyu uzatma endikasyonları şöyle sıralanabilir:

1. Subgingival alana uzanan ve cerrahisiz periodontal tedavi ile ulaşılamayan çürük ve fraktürlerin varlığında
2. Klinik kron boyunun yapılacak restorasyon için yetersiz olduğu durumlarda
3. Anatomik kronun tam olarak ortaya çıkmadığı durumlarda
4. Kesicilerin diş eti kenarında bilateral simetri sağlamak gerektiğinde
5. Yüksek gülme hattı olan kişilerde estetik bir gülüş elde etmek istenildiğinde
6. İdame tedavisini zorlaştıracak şekilde furkasyon bölgesinin ve istenmeyen oranda kök yüzeyinin açığa çıkması durumunda
7. Protetik uygulamalarda restorasyonun estetiğini ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla
8. Restorasyonların kron kenarlarının periodontal dokularla sağlıklı ilişkisinin sağlanabilmesi ve optimal oral hijyene veya plak kontrolüne olanak sağlanması amacıyla
9. Çeşitli hastalıklara ve ilaç kullanımına bağlı fibröz ve ödematöz büyümelerin uzaklaştırılması ve diş etine kaybolan formunun kazandırılması amacıyla kron boyu uzatma yöntemleri kullanılmaktadır.²⁵

Klinik kron boyu uzatma işlemi üç farklı yol ile yapılabilir. Bunlar; ortodontik erüpsiyon, cerrahi ekstrüzyon ve periodontal cerrahidir.²⁶ Kron boyu uzatma işlemi diş eti seviyesinin daha apikale taşınmasına neden olarak estetik görünümü etkiler ve komşu dişe ait destek kemiğin kaldırılmasını gerektirebilir. Kontrollü erüpsiyon, çoğunlukla kırık ya da başka problemler nedeniyle yapılacak restorasyonun biyolojik genişliğe girmesini önlemek için, dişin alveol kretten daha fazla çıkarılması şeklinde tanımlanabilir. Ortodontik ya da cerrahi olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Ortodontik olarak dişin sürdürülmesi kron boyu uzatma işlemine iyi bir alternatiftir çünkü dişin sürdürülmesi doğal diş erüpsiyonuna benzer bir uygulama olduğu için kolay uygulanabilen bir ortodontik harekettir ve relaps riski düşüktür.²⁷ Bu tedavi sırasında diş eti ve dişin alveol kemiği, diş ile birlikte sürer.

Komşu dişlerin kemik desteği etkilenmez. Yapışık diş eti genişliği, alveoler kemik yüksekliği ve mevcut kron boyu korunur. Böylece uniform diş eti konturu, uygun cep derinliği ve iyi bir estetik sağlanabilir. Cerrahi ekstrüzyonda ise alveol kemiği diş ile beraber koronale hareket etmez ve diş yeni konumuna çok daha hızlı bir şekilde gelir. İyileşme esnasında diş yeni konumunda sabitleyebilmek çok önemlidir. Kalan diş dokusunun koronal kısmı ile alveol kret arası mesafe 3-4 mm olduğu zaman optimal periodontal sağlık elde edilebilir ve planlanan restorasyon optimal koşullarda yapılabilir.²⁸

Periodontal cerrahide ise kron boyu uzatma işlemleri şu teknikler ile yapılabilir; gingivektomi, flep, apikale kaydırılan flep veya kemik rezeksiyonu ile birlikte flep/apikale kaydırılan flep.²⁹ Alveol kemiği ile diş eti kenarı arasında 3 mm'den daha fazla mesafe varsa ve yeterli yapışık diş eti miktarı varlığında gingivektomi uygulanabilir. Alveol kemiği ile diş eti kenarı arası mesafe 3 mm'den daha az ise ya da yapışık diş eti miktarı yetersizse flep kaldırılmalı ve kemik rezeksiyonu yapılmalıdır.³⁰ Öncelikli amacımız biyolojik genişliği korumak olmalıdır.

Rehber Plak

Periodontal cerrahi öncesinde uygulamaya rehberlik etmesi ve daha öngörülebilir sonuçlar doğurması açısından cerrahi rehber plaklar önem arz edebilmektedir. Estetik kron boyu uzatma işlemi sonrası restorasyon planlanıyorsa önceden cerrahi rehber hazırlanması restorasyon konturlarının, sınırlarının cerrahi esnasında bilinmesine olanak sağladığı düşünülür. Bu şekilde cerrahi işlemin başarısının artması ve cerrahi süresinin kısılması hedeflenir. Cerrahi rehber plaklar konvansiyonel veya dijital yöntemlerle hazırlanabilir.

Konvansiyonel rehber plak

Konvansiyonel şekilde; cerrahi işlem öncesi teşhis ölçüleri, kapanış kayıtları alınarak alçı modeller elde edilir. Elde edilen alçı model üzerinde yapılan ölçümler ve değerlendirmeler sonrası, yapılacak gingival rezeksiyon sınırlarını ortaya koyacak olan restorasyonun wax-up uygulaması yapılır. Ardından modelin alçı dublikatı elde edilerek bir cerrahi rehber plak hazırlanır.^{31,32} Cerrahi rehber plak akrilik rezinden ya da essix plaklardan vakumla üretilerek yapılabilir. Ağız içerisine cerrahi rehber plak yerleştirilir ve rehber plağa göre insizyon hatları oluşur.

Konvansiyonel olarak hazırlanan cerrahi plaklar diş eti konturunun operasyon öncesi belirlenmesine ve bunun cerrahiye taşınmasına olanak sağlar ancak; alveol kemik rezeksiyonu da yapılması gerekiyorsa bu konuda rehberlik sağlamaz. Tanısal mumlama kullanılarak oluşturulan rehberlerin bir diğer dezavantajı genellikle 0,5 ila 1 mm kalınlığında olmaları ve kemik mimarisinden uzak olmalarıdır.³³ Şablonların kalın olması yanıltıcı etki yaratabilmektedir.

Hazırlanan çalışma modeli, mukozanın değişen kalınlığı, altta yatan kemiğin anatomisi ve komşu anatomik yapılar hakkında bilgi vermez.³⁴

Dijital planlama ve dijital rehber plak

Günümüzde bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) tekniklerinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile birlikte diş hekimliğinde dijital uygulamaların kullanımı artmıştır. Dijital rehberli diş hekimliği, dental tedavi gerçekleştirilmeden önce dijital ortamda, dental tedavinin üç boyutlu (3B) sanal simülasyonunun hazırlanması ve tedavi sonucunun görselinin elde edilmesidir. Tedavi öncesi sanal olarak belirlenen sonucun elde edilebilmesi için cerrahi uygulama sırasında kullanılacak cerrahi rehber plaklar hazırlanabilir.³⁵

Dijital planlama iki boyutlu (2B) sanal simülasyonlar (dijital gülümseme tasarımı) ile başlar.³⁶ Dijital gülüş tasarımı, estetik bölgede teşhis, planlama ve tedaviye yardımcı olan ve hastanın tedaviye başlamadan önce sonuçlarını görselleştirmesini sağlayan bir yazılım uygulamasıdır.³⁵ Bu 2B simülasyonlar bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımlarında üretilen 3B sanal tasarımlara rehberlik eder. Sanal tasarımın hem diş hekimi hem de hasta tarafından kesinleştirilip onaylanması sonrası, tasarımın cerrahi sırasında uygulanabilmesi için bilgisayar destekli üretim ile cerrahi rehberler hazırlanır.³⁷

Dijital tedavi planlaması; sert ve yumuşak dokuların analizi için konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, dijital ağız içi tarama, bilgisayar destekli tasarım yazılımı ve bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) cihazları kullanılarak yapılır.³⁸



Resim 1: 3Shape TRIOS 3 Ağız İçi Tarayıcı

Hastanın dişlerinin ve dişetinin 3B dijital modelinin elde edilmesi için ağız içi tarama cihazı (Resim 1) ve 3B modelleme yazılımı kullanılır. Ayrıca, dijital diş

hekimliği için hastanın dijital fotoğrafları ve yüz taraması kullanılabilir. Ağız içi tarayıcılardan elde edilen verilerle birlikte yüz tarama verisi, tedavi tasarımında hastanın estetik gereksinimlerini daha iyi yansıtır.³⁹ Periodontal dokuların klinik muayene verilerini ve bunların radyografik veya tomografik verilerle ilişkisini belirlemek için kapsamlı bir değerlendirme yapılması çok önemlidir.^{40,41} Ayrıca elde edilen bir dizi dijital fotoğraf; estetik planlama için yardımcı olsa da, tedavinin prognozunu tahmin etmek için cerrahi işlem öncesi kemik yapısı ve sert dokuyla ilgili veriler gereklidir. Bu nedenle; 3B konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülemenin ağız içi yüzey taraması ile birleştirilmesi ile osteoplasti uygulamasının hasta için gerekliliğine ve gerekiyorsa seviyesine karar verilir.⁴² Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi verileri ve ağız içi tarama verilerinin birleştirilmesiyle osteoplasti ihtiyacının belirlenebilmesi, cerrahi prosedürün doğruluğunu ve öngörülebilirliğini artırır.⁴³

Dijital plak hazırlanırken elde edilen ağız içi tarama verileri kullanılarak dijital wax-up elde edilir. Konvansiyonel yöntemde tanısal mumlamaya dayalı elde edilen wax-up'lara göre daha ince bir wax-up elde edilir. Uygun inceliğe sahip dijital wax-up'lar hata oranını önemli ölçüde azaltır. Dijital wax-up'a dayalı olarak gingivektomi ve osteotomi için ana hatları içeren cerrahi tasarıma sahip ikili dijital cerrahi kılavuz 3B yazıcı kullanılarak üretilir.⁴⁴ Cerrahi operasyon sırasında hazırlanan rehber plak hastanın ağızına yerleştirilir. İnsizyonlar belirlenen ana hatlara göre yapılır, bu şekilde hem hekimin cerrahi işlem sırasında insizyonları yapması kolaylaşır, hem de daha öngörülebilir sonuçlar elde edileceği düşünülür. Cerrahi rehber plağın alt kenarı; ana marjinal insizyonun seviyesini gösterirken, bandın üst kısmı; cerrahi kron uzatma prosedürü sırasında alveolar kemik kretinin osteotomi ile yeniden konumlandırılması gereken seviyeyi gösterir.⁴⁵ Genellikle dijital cerrahi rehberin hazırlanmasında, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi verileri ve ağız içi tarama verilerinin birleştirilmesi tercih edilir. Liu X. ve arkadaşları dijital olarak yönlendirilen ikili tekniğin, kron boyu uzatma cerrahisi sırasında hem diş eti hem de kemik rezeksiyonu için referans sağladığını, bunun da cerrahi prosedürü kolaylaştırdığını ve tedavinin öngörülebilirliğini artırdığını bildirmiştir.⁴⁶

Dijital planlama ve dijital rehber plağın avantajları

Bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) sistemleri diş hekimliğinde cerrahi planlamada devrim yaratmıştır.^{47,48} CAD-CAM tekniğinin kullanılması, diş hekimlerinin daha hassas ve daha öngörülebilir cerrahi işlem gerçekleştirmelerine ve gelişmiş estetiğe katkıda bulunur.⁴⁹ Dijital diş hekimliğinin getirdiği yenilikler sayesinde ve belirli yazılımlarla periodontolojide sert doku cerrahisini de içeren rehberler kullanmak mümkün hale gelmiştir. Hastalar tedaviye

başlamadan önce estetik, yüz ve ağız içi analizlerden sonra elde edilen 3B model ve dijital wax-up'lar ile planlamayı görebilirler. Prognozu birlikte tartışabilir ve ideal tedavi planına uymak için fikir birliğine varabilirler.⁵⁰ Estetik ve daha az invaziv tekniklere yönelik artan talep göz önüne alındığında, dijital diş hekimliği konsepti hastalar ve hekimler tarafından tercih edilir. Dijital planlama restorasyonu uygulayacak ve cerrahi yapacak hekimler arasında daha iyi iletişime izin verir, uygun terapötik seçimi yapmaları için bir tanı aracı sunar. Ayrıca hastaların uygulanacak tedavi başlamadan önce, tedavinin simülasyonlarını görmeleri; hastalar üzerinde olumlu bir psikolojik etki yaratır. Hasta eğitimini, güvenini ve motivasyonunu geliştirir. Dijital destekli hazırlanan cerrahi kılavuzlar; cerrahi uygulamayı hekimin manipülasyon ve estetik becerilerine daha az bağımlı hale getirir.⁵¹

Kron boyu uzatma işlemi için dijital bir yaklaşım kullanmak; ameliyat sonrası modifikasyon ihtiyacını azaltır ve böylece tedavi süresini kısaltır. Estetik planlama gerektiren durumlarda; gingivoplasti, osteotomi ve osteoplasti miktarı için dijital olarak tasarlanmış ve frezelenmiş bir cerrahi kılavuz referans olarak kullanılabilir. Konvansiyonel kron boyu uzatma tekniğindeki en büyük sınırlamalar; harcanan zamanın yanı sıra, şablonun gereğinden kalın olması ve kemik mimarisinden uzak olmasından dolayı; diş eti marjininin tam olarak nerede olması gerektiğinin öngörülebilmesidir.⁵² Dijital yöntemlerin kullanılmasının öngörülebilirliği arttırdığı düşünülmektedir.

Bu tekniğin sınırlamaları arasında; ameliyattan önce gereken ek süre ve geleneksel yöntemlere göre daha

yüksek maliyet sayılabilir. Cerrahi kılavuzların olası hataları veya ağıza yanlış oturması gibi faktörlerin yanı sıra; farklı 3B yazıcıların ve yazılım sistemlerinin, kron boyu uzatma prosedürleri için hazırlanan cerrahi kılavuzların doğruluğu üzerindeki etkisinin ele alınması için araştırmalara ihtiyaç vardır.⁴⁵ Dijital planlama için kullanılan teknik cihazların yüksek maliyeti ve bu cihazların kullanımının bilgi ve eğitim gerektirmesi kullanımı sınırlamaktadır. Günümüzde bu sebeple ulaşılabilirliği hala sınırlıdır ve diş hekimliğinde kullanılan rutin prosedürler arasına henüz girememiştir.

SONUÇ

Kron boyu uzatma operasyonlarında dijital destekli planlamaya başvurulması; genellikle öngörülebilirliği artırır ve daha estetik sonuçlar doğurur. Ameliyat süresini kısaltır, hasta ve hekim konforunu artırır.⁴² Planlamada bilgisayar yazılımının kullanılması; tam ark rehabilitasyonunda, bir veya daha fazla dişin planlamasının değiştirilmesi gerektiğinde zaman tasarrufu açısından avantajlıdır.⁵³ Dijital planlamanın kullanılması; hastayla yapılan tedavi planlaması görüşmesi esnasında, hastanın tedaviyi kabulünü kolaylaştırır. Estetik operasyonlarda, düşünülen tasarımın hastanın gülümseme fotoğrafına eklenmesi, hastanın tedavi tamamlandıktan sonra dişlerinin nasıl görüneceğini görselleştirmesine izin verir. Dijital diş hekimliği, çeşitli dental prosedürlerde kesinlik ve öngörülebilirlik elde etmek, verimli ve optimum hasta tedavisi için multidisipliner iletişimi geliştirmek için daha kolay bir tedavi yöntemi sunar.⁵³

KAYNAKLAR

1. Rayyan MR. Effect of The Interproximal Contact Level on The Perception of Smile Esthetics. *Dent Med Probl* 2019; 56: 251- 255.
2. Morley J, Eubank J. Macroesthetic Elements of Smile Design. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 39-45.
3. Lakshmi S, Abraham A, Selvakumaran G, Sekar V, Annapoorni H. Influence of Aesthetic Dental and Facial Measurements on Patient Satisfaction Between Genders in Indian Patients. *Tanta Dental Journal* 2015; 12: 197-202.
4. Cracel Nogueira F, Pinho T. Assessment of the Perception of Smile Esthetics by Laypersons, Dental Students and Dental Practitioners. *Int Orthod* 2013; 11: 432-444.
5. AW. M. 10 Commandments of Smile Esthetics. *Dental Press J Orthod* 2014; 19: 136-157.
6. Al-Saleh SA, Al-Shammery DA, Al-Shehri NA, Al-Madi EM. Awareness of Dental Esthetic Standards Among Dental Students and Professionals. *Clin Cosmet Investig Dent* 2019; 11: 373-382.
7. Sharma PK, Sharma P. Dental Smile Esthetics: The Assessment and Creation of the Ideal Smile. *Seminars in Orthodontics* 2012; 18: 193-201.
8. Pausch NC, Katsoulis D. Gender-Specific Evaluation of Variation of Maxillary Exposure When Smiling. *J Craniomaxillofac Surg* 2017; 45: 913-920.
9. Pinzan-Vercelino CRM, Costa ACS, Ferreira MC, et al. Comparison of Gingival Display in Smile Attractiveness Among Restorative Dentists, Orthodontists, Prosthodontists, Periodontists and Laypeople. *J Prosthet Dent* 2020; 123: 314-321.
10. Mahn E, Sampaio CS, Pereira da Silva B, et al. Comparing the Use of Static Versus Dynamic Images to Evaluate a Smile. *J Prosthet Dent* 2020; 123: 739-746.
11. Kokich VO, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the Perception of Dentists and Lay People to Altered Dental Esthetics. *J Esthet Dent* 1999; 11: 311-324.
12. Cracel Nogueira F, Pinho T. Assessment of the Perception of Smile Esthetics by Laypersons, Dental

- Students and Dental Practitioners. *Int Orthod* 2013; 11: 432-444.
13. Pinho S, Ciriaco C, Faber J. Impact of Dental Asymmetries on the Perception of Smile Esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 748-753.
 14. Al Taki A, Hamdan AM, Mustafa Z, Hassan M, Abu-Alhuda S. Smile Esthetics: Impact of Variations in the Vertical and Horizontal Dimensions of the Maxillary Lateral Incisors. *Eur J Dent* 2017; 11: 514-520.
 15. Pavone AF, Ghassemian M, Verardi S. Gummy Smile and Short Tooth Syndrome-Part 1: Etiopathogenesis, Classification, and Diagnostic Guidelines. *Compend Contin Educ Dent* 2016; 37: 102-107.
 16. Dym H, Pierre R. 2nd. Diagnosis and Treatment Approaches to a "Gummy Smile". *Dent Clin North Am* 2020; 64: 341-349.
 17. Çelik Ç, Özgünlaltay G, Atar N. Diş Aşınmaları Derleme. *Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2007; 31: 22-30.
 18. Sato S, Hotta TH, Pedrazzi V. Removable Occlusal Overlay Splint in the Management of Tooth Wear: A Clinical Report. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 392-395.
 19. Soares CJ, Pizi EC, Fonseca RB, Martins LR, Neto AJ. Direct Restoration of Worn Maxillary Anterior Teeth With a Combination of Composite Resin Materials: A Case Report. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17: 85-91.
 20. Potiket N. Fixed Rehabilitation of an ACP PDI Class IV Dentate Patient. *J Prosthodont* 2006; 15: 367-373.
 21. Verrett RG. Analyzing the Etiology of an Extremely Worn Dentition. *J Prosthodont* 2001; 10: 224-233.
 22. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. *J Periodontol* 1961; 32: 261-267.
 23. Grant DA, Stern IB, Listgarten MA. *Preprosthetic Surgery; Periodontics in the Tradition of Gottlieb and Orban*. 6th Ed., St.Louis, Toronto, 1988, 950-968.
 24. Kois JC. The Restorative Periodontal Interface: Biological Paramaters. *Periodontol* 2000 1996; 11: 29-38.
 25. Goldman HM. Gingivectomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1951; 4: 1136-1157.
 26. Adamczyk E, Speichowics E. Plaque Accumulation on Crowns Made of Various Materials. *Int J Prosthodont* 1990; 3: 285-291.
 27. Shahid F, Alam MK, Khamis MF. Maxillary and Mandibular Anterior Crown Width/Height Ratio and Its Relation to Various Arch Perimeters, Arch Length, and Arch Width Groups. *Eur J. Dent* 2015; 9: 490-499.
 28. Tsukiboshi M. Autotransplantation of Teeth Requirements for Predictable Success. *Dent Traumatol* 2002; 18: 157-180.
 29. Friedman N. Mukogingival Surgery the Apically Repositioned Flap. *Journal of Periodontology* 1962; 33: 328-340.
 30. Kois JC. The Restorative Periodontal Interface: Biological Paramaters. *Periodontology* 2000 1996; 11: 29-38.
 31. Malik K, Tabiat-Pour S. The Use of a Diagnostic Wax Set-up in Aesthetic Cases Involving Crown Lengthening- A Case Report. *Dent Update* 2010; 37: 303-304.
 32. Amato F, Macca U, Borlizzi D. Guided Soft and Hard Tissue Preparation: a Novel Technique for Crown Lengthening. *Am J Esthet Dent* 2013; 3: 24-37.
 33. Liu X, Yu J, Zhou J, Tan J. A Digitally Guided Dual Technique for Both Gingival and Bone Resection During Crown Lengthening Surgery. *J Prosthet Dent* 2018; 119: 345-349.
 34. Lal K, White GS, Morea DN, Wright RF. Use of Stereolithographic Templates for Surgical and Prosthodontic Implant Planning and Placement. *J Prosthodont* 2006; 15: 51-58.
 35. Ruhmann NL, Borrasca C, Araújo CA, et al. Aesthetic Rehabilitation of the "Gummy Smile" Associated to Virtual Planning With "Digital Smile Design". *J Surg Clin Dent* 2014; 1: 5-9.
 36. Coachman C, Calamita M. Digital Smile Design: a Tool for Treatment Planning and Communication in Esthetic Dentistry. *Quintessence Dent Technol* 2012; 35: 103-111.
 37. Coachman C, Georg R, Bohner L, Rigo LC, Sesma N. 3D Digital Design and Trial Restoration Workflow. *J Prosthet Dent* 2020; 7: 514-520.
 38. Cervino G, Fiorillo L, Arzukanyan AV, et al. Dental Restorative Digital Workflow: Digital Smile Design from Aesthetic to Function. *Dent J (Basel)* 2019; 7: 30.
 39. Hassan B, Greven M, Wismeijer D. Integrating 3D Facial Scanning in a Digital Workflow to CAD/CAM Design and Fabricate Complete Dentures for Immediate Total Mouth Rehabilitation. *J Adv Prosthodont* 2017; 9: 381-386.
 40. Bragger U, Lauchenaue D, Lang NP. Surgical Lengthening of the Clinical Crown. *J Clin Periodontol* 1992; 19: 58-63.
 41. Ganji KK, Patil VA, John J. A Comparative Evaluation for Biologic Width Following Surgical Crown Lengthening Using Gingivectomy and Ostectomy Procedure. *Int J Dent* 2012; 20: 479-480.
 42. Mendoza-Azpur G, Cornejo H, Villanueva M, Alva R, Barbisan de Souza A. Periodontal Plastic Surgery for Esthetic Crown Lengthening by Using Data Merging and a CAD-CAM Surgical Guide. *J Prosthet Dent* 2022; 127: 556-559.

43. Dutra M.B, Ritter D.E, Borgatto A, Derech C.D.A, Rocha R, Influência da Exposição Gengival Na Estética do Sorriso. Dental Press Journal of Orthodontics 2011; 16: 111-118.
44. Andrade N, Moura G, Maska B, Kaigler D, Mendonça G, Wang HL. Dual Digitally Guided Crown Lengthening in Esthetic Area Compromised by Disharmonic Implant Crown. Clin Adv Periodontics 2022; 12: 26-31.
45. Passos L, Soares FP, Choi IGG, Cortes ARG. Full Digital Workflow for Crown Lengthening by Using a Single Surgical Guide. J Prosthet Dent 2020; 124: 257-261.
46. Ohyama H, Nagai S, Tokutomi H, Ferguson M. Recreating an Esthetic Smile: a Multidisciplinary Approach. Int J Periodont Rest Dent 2007; 27: 61-69.
47. Lin WS, Harris BT, Pellerito J, Morton D. Fabrication of an Interim Complete Removable Dental Prosthesis With an In-office Digital Light Processing Three- Dimensional Printer: A Proof-of-Concept Technique. J Prosthet Dent 2018; 120: 331-334.
48. Tian T, Zhang T, Ma Q, Zhang Q, Cai X. Reconstruction of Mandible: a Fully Digital Workflow From Visualized Iliac Bone Grafting to Implant Restoration. J Oral Maxillofac Surg 2017; 75: 1403.
49. Wismeijer D, Joda T, Flugge T, et al. Group 5 ITI Consensus Report: Digital Technologies. Clin Oral Implants Res 2018; 29: 436-442.
50. Deliberador TM, Weiss SG, Neto ATD, et al. Guided Periodontal Surgery: Association of Digital Workflow and Piezosurgery for the Correction of a Gummy Smile. Case Rep Dent 2020; 8: 792-793.
51. Coachman C, Valavanis K, Silveira FC, et al. The Crown Lengthening Double Guide and The Digital Perio Analysis. J Esthet Restor Dent 2022; 4: 50-52.
52. Wyatt G, Grey N, Deery C. A Cross-Sectional Survey of Clinicians Performing Periodontal Surgical Crown Lengthening. Eur J Prosthodont Restor Dent 2004; 12: 109-114.
53. Ahmed WM, Hans A, Verhaeghe TV, Nguyen C. Managing Excessive Gingival Display Using a Digital Workflow. J Prosthodont 2020; 29: 443-447.