

Bölüm 3

ESTETİK GÜLÜŞ VE DİJİTAL TASARIM

Pelin ATALAY¹

GİRİŞ

Yunanca “aisthesis” kavramından gelen estetik kelimesi, güzelliği ve güzel sanatların doğasını inceleyen bir felsefe dalı olarak tanımlanabilir. Uluslararası terminolojide aynı kelimenin isim hali olan “esthete”, hoş bir duyguyu algılayan bir kişiyi ifade eder. Benzer şekilde, terimin sıfat halindeki anlamı sanatta veya doğada güzelliğe cevap verebilme yeteneğini gösterir. Sözcük anlamı olarak ise duyum, duyular, duygu ile algılamak anlamındadır(1). Estetik, duyuşsal bilginin bilimidir. Konusu da duyuşsal yetkinliktir. Gerçekleştirilmek istenen, güzel üstünde düşünme sanatıdır. Estetik kavramı güzel olanı aramak, duyumsamak şeklinde açıklanır. Güzellik ise insanlık tarihinin temellerine kadar uzanan, yüzyıllarca üzerinde düşünülmüş, günümüzde ise her alanda oldukça popüler hâle gelmiş bir kavramdır(2,3).

İnsanlar tarafından en çabuk algılanan bölge yüzdür ve bu nedenle yüz estetiği oldukça önemlidir. Hiç şüphesiz kişinin sahip olduğu gülüş de yüz estetiğinin en önemli öğelerinden biridir. Güzeli bir gülüş sadece yüz estetiğini tamamlamakla kalmaz aynı zamanda kişinin psikolojisi üzerinde olumlu etkiler yapar, özgüvenini yükseltir. Bireyin gülüşü kişiliğinin yansımasıdır. Diş hekimi de sadece form ve fonksiyona değil, hastanın kişilik özelliklerine, cinsiyetine, mesleğine ve hatta yaşam tarzına odaklanmalıdır. Hoş ve estetik bir gülüş, hastanın morali ve kendine güveni açısından önem taşımakta iken, bu gülüşün kaybedilmesi hastanın kendi gözündeki imajını olumsuz yönde etkileyecektir(2). Bireyin estetik bir gülüşe sahip olması, günümüzde topluma sunduğu imaj açısından da bir gereklilik halini almıştır. Bu açıdan, estetik gülüşe sahip insanların, daha vicdanlı, samimi ve nazik algılandıklarını belirtilmektedir(4,5).

Diş hekimliğinde estetik, toplum tarafından gitgide daha fazla arzu edilen, sağlıklı, fonksiyonel ve konforlu dentisyonun sağlanması kadar önemli bir konuma yerleşmiş ve ulaşılmaları için çaba gösterilen bir kavram haline gelmiştir. Han-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD., pelinalalay.dt@gmail.com

gi tedavi yürütülürse yürütülsün, hastalar bunu ifade etmeseler bile en önemli konunun estetik olduğunu düşünürler. Diş hekimliğinde estetik, “estetik kuşak” olarak bilinen, oldukça geniş bir alanı kapsar. Diş hekimi tedavi planlamasını yaparken bu sorumluluğun bilincinde olarak elindeki tüm imkanları kullanmalı ve hasta beklentisine uygun, onu mutlu edebilecek en doğru planlamayı uygulamalıdır(1,4,6).

Diş hekimliği günümüzde heyecan uyandıran bir çağa girmiştir. Rahatsızlık veren ve zaman alan bir çok işlem, şimdilerde gelişen teknoloji ve teknik ekipmanlarla daha konforlu ve hızlı hale gelmiştir. Bu yeni teknoloji; diagnoz, tedavi planı ve hatta sonuç restorasyonların önizlemesi aşamalarına aktif olarak katılımı sağlamaktadır(7,8). Dijital diş hekimliği, diş hekimlerine ve teknisyenlere, konvansiyonel tedavi protokolünden oldukça farklı olan günlük pratikte uygulanabilecek yeni bir perspektif sunmaktadır. Dijital fotoğraf yardımcı sanal gülüş dizaynı (dijital tedavi planı ve sürecin sunumu), modern diş hekimliğinde popülerlik kazanmıştır ve dijital gülüş tasarımı sayesinde, klinisyen ile hasta ve teknisyen arasındaki iletişim daha efektif bir hale gelmiştir(9,10). Tahmin edilebilir ve tutarlı sonuçlar elde edebilmek için restoratif tedavinin dizaynı erken aşamalarda tasarlanmalıdır. Bu veriler, hastaların ihtiyaçları, istekleri, fonksiyonel, yapısal ve biyolojik gereklilikleri ile entegre olarak tedavi fazının başarısına rehber ve yapılacak tedavi için referans bir çerçeve oluşturmalıdır. Dijital gülüş dizaynı, çok kullanışlı kavramsal bir araçtır ve estetik yeterliliklerin tanısı, çalışma üyeleriyle olan iletişimin güçlendirilmesi, tedavi sırasında tahmin edilebilir sürecin tasarlanması, hastanın eğitiminin ve motivasyonunun geliştirilmesi, vaka sunumunun daha efektif hale getirilmesi gibi bir çok klinik avantajının yanında, kullanımı basittir ve tedavi süresince zamandan, materyalden ve maliyetten tasarruf sağlar(11-13).

HASTANIN ESTETİK BEKLENTİSİ VE HEKİM GÖRÜŞÜ

Estetik algı, kişiden kişiye oldukça farklılık gösterebilir. Ne var ki estetik açıdan memnun edici bir gülüş oluştururken diş hekiminin yararlanması gereken kabul edilmiş bazı standartlar vardır. Bu standartlar tek bir diş üzerindeki özel ayrıntılar gibi çok küçük detaylar da dahil olmak üzere hastanın bütün görünümünü kapsamaktadır. Bütün bunların yanı sıra, standartlar ne olursa olsun, hastanın kendi tercihleri ve gülüşü hakkındaki görüşü önemle dikkate alınmalıdır(2). Bir çok diş hekiminin düşündüğünün aksine, birbiri ile uyumlu olmayan diş dizisine sahip yetişkinlerin sadece %30-40 kadarı gülüşünden memnun değildir. Bugün algılanan haliyle estetik, sadece güzellik ve ahengi değil, doğallığı da kapsamaktadır. Bu nedenle değişmez bir standart yoktur ve estetik anlayışının dönemsel ve bölgesel farklılıklar gösterdiği kabul edilmelidir(14,15).

Diş hekimi, estetik problemlerin nedenlerini tam olarak tespit ettikten sonra tedavi planlamasına başlamalıdır. İlk olarak, klinisyenin doğru bir tanı ile devam edebilmesi ve bir yandan vaka için en uygun tedavi planını ortaya çıkartabilmesi için bütün veriler toplanmalıdır. Tedavi planlamasında yüz kasları ve yüze ait karakteristik özellikler önemli bir husustur. Diş hekimi doğal bir gülüş tasarlarlarken hastanın karakteri ile ilgili yargılarını ve yaşam tarzını da dikkate almalı, kendi sanatsal yetenekleri ve subjektif fikirleri ile birleştirmelidir. Çünkü estetik yargılar tamamen objektif kriterler değildir. Hastanın ihtiyaçları, kişiliği ve psikolojik durumunun tamamen anlaşılması, önerilen tedavi planının daha kolay kabul edilebilmesini sağlayacaktır. Diş hekiminin teşhis ve tedavi planlaması arasındaki ilişkiyi bilmesi kadar, teşhis koyarken hasta tarafından yönlendirilmenin farkını da bilmesi gerekir. Hekim, estetik yaklaşımlarda, hasta istekleriyle kendi düşüncelerini ortak bir paydada dikkatlice buluşturmalıdır(3,14,15).

İdeal bir tedavi planı, bir çok uzmanın içinde bulunduğu bir takım çalışmasına başvurularak oluşturulabilir. Ortodontist, endodontist, periodontist, cerrah ve dental teknisyenin yardımı, oldukça kompleks olan protetik vakaların başarılı bir şekilde sonuçlandırılmasında belirleyici faktördür. Planlanan tedavinin amacı ve sırası hastaya net olarak anlatılmalıdır. Tedavi planı ve sonuç restorasyon, hastaya, gerçek veya sanal fotoğraflarla, diagnostik mumlar, akrilik ve asetat stentler veya kompozit materyalinden yapılabilen direk veya indirek mock-up uygulamalarıyla gösterilebilir. Hasta, tedavinin objektif olanakları, ideal tedavi planı, alternatif tedaviler, tedavinin faydaları ve riskleri, zaman ve maliyet konusunda bilgilendirilmeli, ve hastadan bilgilendirilmiş onam formu alınmalıdır. Hasta, ancak uygulanacak tedavinin etkinliğine tam olarak ikna olursa, hekimine ve amaçlanan tedavi planına güven duyabilir(13,16). Estetik girişimleri içeren herhangi bir dental tedavide gülüş analizi; diaznoz, tedavi ve prognoz açısından oldukça önemli bir safhadır ve bu amaçla yapılan tedavilerde, en az invaziv prosedürlerle güzel bir gülüşün elde edilmesi, temel amaçtır(3,13).

GÜLÜŞ İFADESİ VE SINIFLAMASI

Gülüş ifadesi, bir çok farklı tiplerde sınıflandırılmıştır. Örneğin; Ackerman ve Ackerman(17), gülüşü iki temel sınıfa ayırmıştır:

- Sosyal gülüş (poz gülüş), tekrar edilebilir, ve istemli olarak ortaya çıkan gülüş tipidir, elevator kasların etkisiyle dişler ve bazen de bir miktar diş eti sınırı açığa çıkar.
- Haz gülüşü (pozlanmayan gülüş/Duchenne gülüş), kahkaha ile veya çok keyifli iken istemsiz oluşan, elevator ve depressor kasların maksimum kasıldığı, böylece dudakların tamamen gerildiği, diş etinin görüldüğü ve dişlerin en çok ortaya çıktığı gülüş tipidir.

- Tjan ve Miller(18), gülüşü üç sınıfa ayırmıştır:
- Yüksek gülüş, tüm uzunluğuyla beraber insisiv dişlerin bir miktar diş eti ile birlikte görünür hale geldiği gülüş tipidir.
- Ortalama gülüşte, üst insisiv dişlerin %75-100'lük bir kısmı ile beraber dental papillalar görünür hale gelir.
- Alçak gülüş ise, üst insisivlerin %75'ten az bir kısmının görünmesidir.

Tjan ve arkadaşları, yaptıkları araştırmada, bireylerin %20,5 alçak gülüş, %69 ortalama gülüş ve %10,5 yüksek gülüşe sahip olduğunu bulmuştur. Aynı araştırmacılar, yüksek gülüş tipinin kadınlarda, erkeklerden 2 kat daha fazla görüldüğünü belirtmiştir.

Rubin ve ark.(19), gülümsemeyi dudakların elevasyonu veya depresyonuna ve bundan sorumlu kas gruplarına göre üç sınıfta incelemiştir. Buna göre:

- Comissura gülüşü, ağız köşelerinin zigomaticus major tarafından yukarı kıvrıldığı gülüştür. Buna "monalisa gülüşü" de denir.
- Cuspid gülüşte, ağız köşeleri yukarı kıvrılmaz, üst dudak yukarı eleve olur. Buna "kanin gülüşü" de denir.
- Kompleks gülüşte ise, üst dudak ve ağız köşesi kanin gülüşündeki gibi yukarı kalkarken alt dudak da aşağı hareket eder.

Gülüş formasyonu her kişide aynı olmayabilir ve yeni baştan dizayn edilirken, kişilere göre farklılıklar göz önüne alınmalı ve çeşitlendirilmelidir. Buna göre farklı kategoriler vardır;

- Çekici gülüş: Bu kategoride santral dişler lateral dişlere göre farkedilebilir derecede uzundur. Bu dizayn kişiye genç, dinamik ve çekici bir gülümseme kazandırır.
- Entellektüel gülüş: Dişler yatay bir düz çizgi üzerinde sıralanmıştır. Genç yaşlarda dişlerin birbirinden farklı olan uzunlukları, orta yaşlara gelindiğinde eşitlenir. Entellektüel gülüş yüze olgun ve bilgili bir ifade verir. Bu gülüş, yüzün alt kısmını daha çok vurgular.
- Sportif gülüş: Santral dişler, lateral dişlerden çok az miktarda uzundur. Sportif gülüş tasarımı, yüze sıra dışı, içten ve sıcak bir ifade kazandırır. Bu gülüş entellektüel gülüş kadar ciddi ifadeli, çekici gülüş dizaynı kadar da çocuksu ve genç değildir(4).

ESTETİK GÜLÜŞ TASARIMINI SAĞLAMAK İÇİN GEREKLİ FAKTÖRLER

Her insan görünüm ve karakter açısından birbirinden farklıdır. Dolayısıyla her restorasyon, bireyin özel gereksinimleri ve karakteristik özelliklerine uygun olarak tasarlanmalıdır. Bu bireyselleştirme, özellikle ön dişlerin restorasyonunda oldukça önemlidir.

Diş hekimliğinde en iyi estetik sonuçları elde etmek için diğer önemli kısımlar, “statik” olarak adlandırılabilir dişler ve diş eti; “dinamik” veya “mobil” olarak adlandırılabilir dudaklar ve yumuşak dokulardır(15). Buna benzer olarak, estetik, diş hekimliğinde geleneksel olarak makroestetik ve mikroestetik unsurlar olarak tanımlanır. Makroestetik unsurlar, yüz, dudaklar, diş eti ve dişler arasındaki ilişkiyi kapsarken; mikroestetik unsurlar, bireysel olarak dişlerin renk ve şekil uyumlarını içerir. Tüm bu yapılar bir diğeriyle belirli oran ve ilişkiye sahiptir ve hiç bir zaman izole edilmemelidir, her biri bir bütün halinde ve her birey için benzersiz olacak şekilde algılanmalıdır(4).

Simetri ve Paralellik: Cisim, merkezin iki tarafında aynı görüntüyü sergiliyorsa, o cismin “statik simetri”ye sahip olduğu söylenebilir. “Dinamik simetri” birbirine çok benzer ancak aynı olmayan iki yarının yan yana gelmesi durumudur. Bu tür küçük sapmalar ve düzensizlikler gülüşe daha canlı, dinamik ve doğal bir etki kazandıracaktır. Gülüşün sadece simetrik olması değil, yüzün diğer bileşenleriyle uyum içerisinde olması da gereklidir. Komissural çizgi, maksiller kaninlerin insizal tepelerinden geçen hayali bir çizgi ile paralel olduğunda, dişler ve dudaklar arasındaki uyum ortaya çıkar. Bu iki çizgi, interpupiller çizgiye paralel ve orta hatta dik ise, tüm yüz kompozisyonu güzel bir gülüş meydana getirecektir(15).

Fasiyal Analiz: Diş hekimi tarafından ilk önce hastanın ekstraoral olarak yüz bileşenleri değerlendirilmelidir. Yüz analizinde frontal ve sagittal plan, hastanın dentisyonuyla ilişkilendirilecek horizontal ve vertikal referans çizgiler açısından önemlidir(20).

- **Frontal Plan:** Hastaya frontal yönden bakıldığında kural olarak, göz bebeklerinin ortasından geçen çizgi olarak tanımlanan interpupiller çizgi ile, dudak köşelerinden geçen komissural çizgi ve burun kanatlarından geçen interalar çizgi, birbirine paralel olursa, yüz harmonisi oluşur. İnsizal plan, okluzal plan ve gingival kontur da ayrıca birbirleri ve bu harmoni ile uyum sağlaması istenen çizgilerdir(20).

Orta hat; alın, burun kemeri, dental orta hat ve çene ucu üzerinden çizilen dikey bir çizgi olarak tanımlanmıştır(21). Aynı zamanda dikey olarak nasion, subnasal nokta, interinsizal nokta ve pogonion üzerinden geçen hayali çizgi olarak da tanımlanır(22). İdeal olarak maksiller santral kesici dişler arasındaki papilla yüz orta hattı ile kesişir(23). Orta hat interpupiller çizgiye dik olarak konumlanmıştır ve frontal açıdan bakıldığı zaman nazal, dental ve mental orta hatların, yüzün orta hattı ile çakışması istenir(3). Öte yandan, bir çalışmada referans olarak filtrum kullanıldığında, vakaların yalnızca %70’inde maksiller orta hattın yüz orta hattı ile çakıştığı gösterilmiştir. Bu araştırma, orta hattın hafif düzeydeki sapmalarının estetiği etkilemediğini ortaya koymuştur. Ayrıca vakaların %75’inde maksiller ve

mandibuler orta hatların çakışmadığı, bu nedenle alt çene orta hattının maksiller orta hattın belirlenmesinde uygun bir referans olmadığı da belirtilmiştir(24). Literatürde, tüm estetik parametreler arasında, orta hat anomalilerinin en az fark edilen olduğu öne sürülmektedir. Maksiller orta hatın 2 mm' den az olan tutarsızlıkları fark edilememektedir. Daha çok farkedilen ise, doğru olmayan kesici angulasyonudur. Altı dereceden fazla olan angulasyon ortodontist için, 10 dereceden fazla olan angulasyon ise diğer insanlar için kabul edilemez olarak değerlendirilmiştir. Literatürde ayrıca, bireylerin, yüzün orta hattı ile paralel ise 4mm' ye kadar olan orta hat kaymalarını fark etmediği bildirilmiştir(25). Dental ve fasiyal orta hatların çakışmadığı vakalarda doğan asimetric görünüşe engel olmak için, dental orta hat, interpupiller çizgi ve yatay hatlara dik tutulmalıdır. Orta hat tam olarak doğru konuma getirilmiş olsa bile yüz orta hattına göre oblik seyrediyorsa, genel simetriyi bozması mümkündür(15). Frontal planda estetik bir görünüm için genellikle üçler kuralı geçerlidir. Üst, orta ve alt yüz yükseklikleri yüzün dikey boyutunun üçte biri olmalıdır. Yüzün alt üçlüsünde burun tabanı ile insizal kenar/dudak arası mesafe bu alanın üçte biri, insizal kenardan çene ucuna kadar olan mesafe de geriye kalan üçte ikiyi kapsamalıdır(15).

- **Sagittal Plan:** Hastanın estetik muayenesini başarılı bir şekilde tamamlamada hastanın lateral yönden görünümünün klinik değerlendirmesi belirleyici bir faktördür. Genel olarak, fasiyal profil, yüzde belirlenmiş üç referans noktasını birleştiren çizgiler arasındaki açının derecesine göre üç sınıfa ayrılır. Bu noktalar; glabella, subnasal ve çene ucudur. Bu noktaları birleştiren çizgilerin arasında kalan açının ortalama 170° olması normal bir profili gösterir. 170°den az olduğu durumlarda konveks, fazla olduğu durumlarda ise konkav bir profil ortaya çıkar(26). Profil tipini belirlemede bir diğer parametre ise dudakların pozisyonunun, burun ucu ve çene ucunu birleştiren çizgiyle (E-çizgisi) ilişkisinin değerlendirilmesidir. Buna göre normal bir profile, üst dudağın bu çizgiye uzaklığı 4 mm, alt dudağın uzaklığı ise 2 mm olmalıdır(27). Subnasal seviyeden, burun ucuna ve üst dudak sınırına çizilen iki çizgi arasındaki nasolabial açı da yine profil tipini belirlemede kullanılmaktadır. Normal profile sahip bireylerde bu açı, erkeklerde yaklaşık 90-95°, kadınlarda ise 100-105° dir(20).

Labial Analiz:

- **İnsizal Uzunluk:** Bir gülüşün yaratılmasında belirleyici en önemli aşama, maksiller santral kesici dişlerin insizal kenarlarının konumunu belirlemektir. Dudaklardan dişlerin görünme miktarını etkileyen dört faktör vardır; dudak uzunluğu, yaş, ırk, cinsiyet. (LARS: Lip length/ Age/ Race/ Sex). Yaş ilerledikçe kasların gerginliği azalır, dudak uzunluğu artar, maksiller kesicilerin

görünürlüğü azalırken mandibuler kesicilerin görünürlüğü artar(3,15). Kural olarak, üst dudak genişliği alt dudak yarısı kadar olmalıdır(20). Üst dudak uzunluğu, istirahatte, erkekte 23 mm, kadında 20 mm civarındadır(28). İstirahat halinde, maksiller dişlerin ortalama görünme miktarı erkeklerde 1.91 mm iken, kadınlarda 3.40 mm' dir. Estetik bir gülüş sırasında dudakta 7-8 mm hareket meydana gelmelidir. 8mm'den fazla bir hareket varsa da, 3mm'ye kadar diş eti görünürlüğünün estetik görünümü bozmadığı kabul edilir(3). Bunun yanı sıra, yarım gülümseme esnasında, üst dudak alt sınırı ile insizal kenar arasındaki uzaklık 8-10 mm olmalıdır(29).

- **İnsizal Çizgi:** Gülme yayı, insizal kurvatür, martı kanadı (seagull wing), olarak da ifade edilen insizal çizgi, üst anterior dişlerin insizal kenarlarını birleştirir. Kural olarak, gülümseme esnasında maksiller anterior dişlerin insizal kenarları alt dudakın konkav kurvatürünü takip etmelidir(3,20). Öte yandan, yapılan bir çalışmada bu paralelliğin bireylerde %85 oranında(18), başka bir çalışmada ise %75 oranında(30) izlendiği gösterilmiştir. Bu çizgiyi sınıflandırmada kullanılan terimler konveks, düz ve konkavdır. İnsizal kenar konfigürasyonu hastanın yaşına bağlıdır. Genç bireylerde konveks seyreden bu çizgi ters döndüğünde hasta yaşlı ve estetik olmayan bir görünüme sahip olur. Ortalama bir gülümsemede, lateral dişler alt dudaktan 0,5-1,5 mm uzakta iken, santral ve kanin dişler alt dudak ile yakın temasta olmalıdır(25). Lateral dişlerin insizal sınırının, santral ve kanin dişlerin insizal seviyelerinden daha apikalde olduğu insizal plan, "gull wing" konfigürasyonu olarak tanımlanır(31).
- **Gülüş Genişliği:** Gülümseme esnasında genel olarak, anterior dişlerin yanında premolarlar ve bazı vakalarda maksiller birinci molarlar da ortaya çıkmaktadır. Asyalı popülasyonda yapılan bir çalışmada, %57' lik kesimin gülüş genişliğinin ikinci premolarlara, %20'lik kesimin birinci molarlara kadar olduğunu saptamıştır(32).
- **Bukkal Koridor:** Gülüş sırasında bilateral olarak posterior dişlerin bukkal yüzeyi ile dudak köşesi ve yanak arasında kalan boşluk, bukkal koridor olarak tanımlanır. Bu negatif boşluk; gülüş genişliği, maksiller ark, fasiyal kasların tonusu gibi faktörlerden etkilenir. Genellikle minimal bukkal koridora sahip geniş bir gülüş, estetik olarak kabul edilir(3). Bukkal koridorun %28 oranda varlığı orta-dar, % 15' i orta, %10' u orta-geniş, %2' lik bukkal koridor varlığı ise geniş gülümseme olarak tanımlanmıştır(28).
- **Dental Analiz:** Gülümsemenin dental komponentleri; boyut, şekil, renk, hizalanma, kron angulasyonu, ark simetrisi gibi parametreleri kapsar(28). Bireyler tarafından bu parametrelerden ilk algılananlar şekil ve konum, sonrasında renktir. Bu sıralamada da öncelik, anteriordan posteriora doğrudur. Santral

dişler ilk dikkati çeken dişlerdir. Estetik açıdan hoş bir gülüş elde etmek için, diş hekimi önce santral kesici dişler, sonra ise lateral ve kanin dişlerin görünümü üzerinde karara varmalıdır(29).

- **Şekil:** Maksiller anterior dişler, bireyler arasında genetik olarak oldukça farklı şekillerde bulunabilir. Diş restorasyonunun şekli, komşu diş, alınmış alçı modeller veya eski fotoğraflara bakılarak belirlenmelidir. Diş şekli, geometrik olarak kare, ovoid veya üçgen formlarında olabilmektedir(25). Ön dişlerin temel şekillerinin, frontal yönden bakıldığında yüz şeklinin ters çevrilmiş hali olmasının yanı sıra, bireylerin yaş, cinsiyet ve kişilik özellikleri ile anterior dental segmentin şekil ve formunun ilişkili olduğu da bilinmektedir(33,34). Anterior estetiklerine göre; santral dişler yaş, lateraller cinsiyet ve kanin dişler kişilik özellikleri konusunda birey hakkında ilk izlenim oluştururlar(35).
- **Boyut:** Santral kesici dişin meziodistal genişliği, bizigomatik genişliğin 1/16' i, yüz yüksekliğinin 1/16' i veya iris genişliği kadardır(26). Magne ve ark.(36)' na göre, hiç fonksiyon görmemiş bir maksiller santral dişin uzunluğu yaklaşık olarak 11mm'dir. Restore edilecek dişlerin final boyutu ve oranı ile ilgili, kronun genişlik/uzunluk oranını kullanmak, dişin tek başına bir boyutunu kullanmaktan daha uygun bir referanstır(37). Buna göre, santral kesici için genişlik/uzunluk oranı 0,75-0,8 arasında olmalıdır, 0,6 dan az bir değer dar bir diş oluşturur. Literatürde %75-80 arasında olması uygun görülen bu oranın, %70 ve %80 aralığına kadar kabul görebileceği belirtilmiştir(6).
- **Aks:** Estetik bir gülüş için maksiller anterior dişlerin uzun aksları dişin apeksine doğru distal yönde hafifçe eğimlidir. Labiolingual yönde bakıldığında hafif labial aksiyal eğimli olması estetik bir konum yaratır. Bu eğimler, kanin dişlere doğru gidildikçe biraz daha artmaktadır. Pek çok bireyde maksiller kesici dişlerin insizal kenarlarının konumlandığı kısım, alt dudağın ıslak-kuru vermillon hattıdır. "F" ve "V" seslerini tespit etmek için maksiller santral dişlerin insizal uzunluğu ve lingual eğimi kullanılır(15).
- **Renk:** Rengin üç komponentinden biri olan parlaklık (value), rengin en kritik elemanıdır. Bunu doygunluk (chroma) takip eder. Ton (hue veya rengin kendisi) ise en az öneme sahip olandır(25). Dişlerin renginin algılanması, dişin şekli ve ark üzerindeki konumundan etkilenir. Gülüş esnasında en parlak dişler, maksiller santral dişlerdir. Lateral dişler benzer tona sahiptir ancak parlaklıkları daha azdır. Tüm dişler içerisinde en yüksek doygunluğa ve düşük parlaklığa sahip diş kanin dişleridir. Birinci ve ikinci premolarlar, parlaklık açısından lateral diş ile benzerlik gösterir. Dentin, yüksek doygunluğu ve düşük translusensi nedeniyle "temel ton"un kaynağıdır. Temel tonda gözlenen farklılıklar, translusens karakterde olan mine tabakasının kalınlığına bağlı-

dır. Servikal üçlü en yüksek doygunluk seviyesine, insizal üçlü ise en yüksek translusens seviyesine sahiptir(15).

- **Genç ve Yaşlı Dişler:** Genç bireylerin dişlerinin yüzeylerinde, tipik olarak girinti ve çıkıntılar gözlenir ve kare bir forma sahiptir. Zaman içinde, minenin aşınmasıyla birlikte, yaş ilerledikçe dişler daha düzgün yüzeyli bir yapı sergiler ve meydana gelen diş eti çekilmesinden dolayı daha üçgensel bir forma bürünürler. Genç dişler ayrıca, yüzeyindeki girinti ve çıkıntıların gelen ışığı yansıtmasından dolayı, her zaman yetişkin dişlerinden daha parlak görünürler. Yetişkin dişlerin minesini inceldikçe dentinden kaynaklanan ton daha belirgin hale gelir ve düzleşmiş yüzey yapısından dolayı parlaklık azalır(15).

İnterdental Analiz:

- **İnterdental Temas Alanları ve Noktaları:** Anterior dişler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan 50-40-30 kuralının, maksiller kesici dişlerin %50'sinde geçerli olduğunu ve ideal temas alanı olarak tanımlandığını ortaya koyan gözlemler mevcuttur. Buna göre, iki santral dişin temas alanı, uzunluklarının %50'si kadardır. Santral kesici dişin uzunluğunun %40'ı lateral diş ile temas edeceği alanı oluşturur. Maksiller kanin ile lateral dişin arasındaki temas edeceği alan ise maksiller dişin uzunluğunun %30'u kadar olmalıdır(38).Temas alanının en insizal kısmı temas noktası olarak adlandırılır. İki santral dişin temas noktası, insizale en yakın konumlanmıştır. İnterdental temas noktalarının, posterior bölgeye doğru gidildikçe apikal yönde kaydığı gözlenir.
- **İnsizal Embrazür:** Diş dizisi orta hattan uzağa doğru ilerledikçe, insizal embrazürlerin ebat ve hacimleri artar. Temas noktalarının posteriora doğru daha apikalde konumlanmasıyla ilgili olan bu durumda, santral kesici dişler arasındaki insizal embrazür, alan olarak en küçük, açı olarak en dar embrazürdür. İnsizal embrazürlerin en büyüğü ise lateral kesici ve kanin dişleri arasında olmaktadır. Bu alan cinsiyete göre farklılıklar gösterebilir. Bayanlarda lateral dişin distal köşesinin formu daha yuvarlak olduğu için bu alan daha geniştir. Ayrıca, genç bireylerde daha geniş olan insizal embrazürler, yaş ilerledikçe meydana gelen insizal kenar aşınmaları nedeniyle kaybolmaya başlar(15). Eksik embrazür alanlar, gülüş estetiğinde önemli bir negatif algı oluşturmaktadır(39).
- **Altın Oran:** Diş hekimliğinde "altın oran" terimi, diş dizisinin orantılarıyla ilgili bir matematik teorisidir. Maksiller dişlerin frontal açıdan düzenlenmesinde, baskınlık ve orantının tespit edilebilmesi için bir araç olarak kabul görmektedir. Bu kurala göre, eğer anterior dişin genişliği, komşu dişin boyutunun yaklaşık %60' ı kadar dar ise, estetik açıdan memnun edici bir sonuç ortaya çıkar. Eğer lateral dişin genişliği 1 ise, santral diş 1.618 kez daha geniş, kanin diş 0.618 kez daha dar olmalıdır. Bu boyutlar, dişlerin kendi boyutları-

na göre değil, anterior yönden bakıldığında algılanan boyutlarına göre oluşturulmalıdır. Bu oran, komşu iki dişin genişliği için uygulanabildiği gibi, iki santral diş genişliğinin, tek bir santral dişin uzunluğuna oranında da kullanılabilir(15,29). Öte yandan, dental ark şekillerinin farklılıklarından dolayı, altın oranın diş hekimliğinde tam olarak uygulanması çok sınırlı olduğundan, tekrar eden herhangi bir oranın kullanılmasının diş hekimliği uygulamalarında daha uygun olduğu kabul edilmektedir(28). Türk popülasyonu üzerinde yapılan bir çalışmaya göre, erkeklerde maksiller santral ve kanin boyutları, kadınlara oranla daha büyük bulunmuştur. Anterior dişler için ne altın oran, ne de diğer bir tekrarlayan oran belirlenememiştir. Bunun yanında, bizigomatik genişlik ve interalar genişlik, özellikle bayanlarda, maksiller anterior dişlerin ideal genişliğini belirlemede yardımcı olabilmektedir(40).

- **Gingival Analiz:** Protetik tedaviye başlamadan önce gingival dokuların sağlığı yeterli düzeye ulaşmaya kadar beklenmelidir. İnflamasyon, kanamalı papilla, açık gingival embraşürler ve düzensiz gingival marjinler, gülümsemenin estetik kalitesini bozmaktadır(25).
- **Papilla:** Diş etinde var olan düzensizlikler, özellikle yüksek ve orta gülüş hattına sahip olan bireylerde estetik sonucu etkileyecektir. Sağlıklı gingiva soluk renktedir ve diş üzerinde bıçak sırtı şeklinde sonlanır. Sağlıklı interdental papillalar, ince bir piramid şeklinde gingival embraşürleri doldurmalıdır. Diş eti seviyesi altındaki kemiğin konumu ile ilişkilidir. Sağlıklı diş eti, kemik dokusunun 3 mm üzerinde, papillalar ise 5 mm üzerinde hizalanır(15). Eğer interproksimal alanda, kontak noktasıyla kret arasındaki mesafe 5mm'den az ise, bu alanı komple diş eti papillası doldurur. Bu uzaklığın 5mm'den sonraki her 1mm artışında, papillanın gingival embraşürü doldurma şansı %50 azalmaktadır(25). İnterdental temas noktalarının seviyelerinden kaynaklı olarak, iki maksiller santral diş arasındaki papilla en uzun olanıdır(20).
- **Zenith Noktası:** Klinik kronların en apikal noktaları, zenith noktalarıdır. Konumları, kök formu, mine-sement birleşimi ve kemik kretine göre şekillenir. Zenith noktaları genellikle anterior dişlerin ortasından geçen dikey çizginin hemen distalinde yer alır. Lateral dişlerin zenith noktası daha merkezde olduğundan bu kuralın tek istisnasıdır. Zenith noktalarında yatay ve dikey yöndeki değişiklikler yapılarak dişlerin uzunluk ve akslarının algılanma şekli değiştirilebilir(15). Yapılan bir çalışmada, incelenen tüm santral dişlerin gingival zenith noktasının, orta hatlarından yaklaşık olarak 1 mm distalinde görüldüğü ortaya konmuştur. Lateral kesicilerin gingival zenith noktası, 0,4 mm civarında bir sapma göstermiştir. Kanin dişlerin zenith noktası ise, uzun akslarından geçen çizgiden neredeyse hiç sapma göstermemiştir. Lateral dişlerin zenith

noktası, komşu santral ve kanin dişlerin zenith noktalarından yaklaşık 1 mm koronalde yer almaktadır(41).

- **Gingival Çizgi:** İdeal olarak gingival marjin sınırı, insizal sınır ve alt dudak kurvatürüne paralel olmalıdır. Bunun yanında, okluzal plan, komissura ve interpupiller çizgiye de paralel olması istenir(42).
- **Gummy Smile (Diş eti gülüşü):** Estetiği bozan bir diğer durum da “gummy smile” görüntüsüdür. Maksillanın aşırı büyümesi, yüksek gülüş hattı, kısa dudak, değişime uğramamış pasif sürme gibi pek çok nedenlerle meydana gelebileceği için etyolojisini kesin olarak tespit edip o yönde bir tedavi planına gidilmesi önemlidir. Bu duruma nüfusun yaklaşık %12sinde rastlanmaktadır. Gummy smile görünümü; ortognatik cerrahi, ortodonti, veya periodontal cerrahi ile düzeltilebilir(15).

ESTETİK GÜLÜŞ TASARIMINDA GÜNCEL YÖNTEMLER, DİJİTAL GÜLÜŞ TASARIMI

Bilgisayar destekli dizayn yazılımları, diş hekimi ile teknisyen arasındaki ana iletişim teknolojisi haline gelmiştir. Hastaya, gülüşlerini değiştirebilme olasılıklarını gösterebilmek için oldukça kullanışlı bir araçtır. Estetik elemanların tamamen anlaşılması ve teknolojik uygulamaların diş hekimliği ile nasıl bütünleştirileceğinin öğrenilmesiyle diş hekimi, hastanın estetik ihtiyaçlarını değerlendirerek vakalarının gülüş dizaynını sanal olarak pratik bir şekilde yapabilecek ve beklenen sonuçları hızlı geri dönüş ve onay için hastaya sunulabilmekte ve teknisyenlerine aktarabilmektedir(9,26,43,44).

DİJİTAL GÜLÜŞ TASARIMININ ENDİKASYONLARI, AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Dijital gülüş tasarımının endikasyonları; estetik diagnoz, iletişim, geri bildirim, hasta yönetimi, vaka sunumu ve eğitim şeklinde sıralanabilir.

Dijital gülüş tasarımının avantajları şunlardır:

- Hastaya herhangi bir ağız içi müdahale yapılmadan kullanılacak bir iletişim yöntemidir.
- Planlanan aşırı değişiklikleri sanal ortamda tasarlayıp bunu hastaya gösterilme olanağı sağlar.
- Cerrahi ve benzeri yaklaşımların gerekliliğini izah edebilmede kolay bir yöntemdir.
- Yüz morfolojisi ve oranlarını dişler ile kıyaslayabilme imkanı verir.
- Birden fazla tasarımı karşılaştırabilme olanağı sağlar.

- Dijital gülüş tasarımının dezavantajları ise şöyledir;
- Hastanın dudak ve dili ile öngördüğümüz restorasyonu hissedebilme ve konuşmaya etkisinin değerlendirilmesi imkanı yoktur,
- Kullanılan yazılımların çoğu ancak iki boyutlu planlamalara olanak vermektedir,
- Planlanan tasarımdan geçici restorasyon yapabilmek için yine de teknisyenin hazırladığı bir wax-up çalışmasına ihtiyaç duyulur,
- Bazı yazılımları kullanmayı öğrenmek uzun zaman alabilir(16,45,46).

KAYITLAR

Gülme dinamiğinin değerlendirilmesi, klinik muayene ve kayıtların alınması şeklinde iki basamaktan oluşmaktadır. Klinik muayenede, hastanın statik ve dinamik gülüş pozisyonları değerlendirilir ve kayıtları alınır. Bu esnada hastanın spontan hareketlerini yakalamak ve kaydetmek çok önemlidir.

Kayıtlar, statik ve dinamik olmak üzere iki şekilde alınır;

Statik Kayıtlar: Sagittal, frontal ve oblik fotoğrafları içermektedir. Yüz resimlerinde uluslararası standartlar, frontal istirahat pozisyonu, frontal gülüş ve profil istirahat pozisyonudur.

Dinamik Kayıtlar: Dinamik kayıtlar dijital videolarla yapılır. Böylece gülme ve konuşma esnasında anterior diş görünürlüğünü izleme şansımız olur. Kayıtlar genellikle 5 dakikadır. Bu kayıtlar, sagittal, frontal ve oblik olmak üzere ayrı ayrı alınır, bu sayede doğal gülüş formasyonunu yakalama şansı elde edilir(3,13).

Dinamik kayıtlar ile statik kayıtlar, gülüş analizinin değerlendirilmesinde karşılaştırılmış ve aralarında pozitif ilişki bulunmuştur. Buna göre, dijital video kayıtları, statik fotoğraflarda incelenemeyen, gülüşün dinamik karakterini, muazzam bir şekilde analiz etmeye yardımcı olur. Bunun yanı sıra standart dijital fotoğraflar da bu konuda önemli bir görüş sağlar ve gülüşün analiz edilmesinde geçerli bir araçtır(13,47).

DEĞERLENDİRME

Gülüş, frontal, sagittal, oblik ve zaman içinde olmak üzere 4 ölçümle değerlendirilir;

Frontal: Vertikal ve transversal olmak üzere 2 açıdan değerlendirilir. Vertikal yönde keser görünürlüğü, diş eti görünürlüğü, transversal yönde ise ark formu, bukkal koridor, maksiller okluzal düzlem eğimi incelenir.

Sagittal: 2 karakteristiği vardır: keser angulasyonu ve overjetin değerlendirilmesi.

Oblik: Sefalometri veya frontal inceleme ile elde edilemeyen farklı karakteristikler içerir. Gülme arkı en iyi oblik düzlemde izlenir. Çünkü frontal bakıştaki kanin-kanin arası değerlendirilmenin yanı sıra, premolar ve molarlar da incelenebilir.

Zaman: Büyüme, maturasyon ve yaşlanma ile perioral yumuşak dokulardaki değişimler gülüşte bazı değişikliklere neden olur. Hastalar preadolesan, adolesan ve yetişkin olmak üzere 3'e ayrılır. Bu grupların her birinde yumuşak doku davranışı farklıdır. Yaşlanmaya bağlı olarak, istirahat pozisyonundaki filtrum ve komisura uzunlukları artar, keser görünümü azalır, cilt esnekliği azalır, sonuç olarak gülme esnasında keser ve diş eti görünümü azalır(3,13).

KAYITLARIN ALINMASI, DÜZENLENMESİ VE GÜLÜŞ TASARIMININ PLANLANMASI

Dijital gülüş tasarımı yapılırken, izlenmesi gereken işlem aşamaları şu şekilde sıralanabilir;

1. Hastanın dijital fotoğraf kayıtlarının elde edilmesi,
2. Elde edilen fotoğrafların düzenlenmesi ve planlamaya hazır hale getirilmesi,
3. Kullanılacak ağız içi ve portre fotoğraflarının karşılaştırılması ve referans çizgilerin çizilmesi,
4. Fotoğraflar üzerinde sorunun analizi ve mevcut durumun değerlendirilmesi,
5. İstenen diş konturlarının belirlenerek çizilmesi,
6. Tasarlanan gülüş dizaynına uygun diş dokusunun oluşturulması.

Bu aşamalardan sonra hastanın onayı alınarak beğenilen tasarıma uygun bir wax-up çalışması yapılır(12,13,45).

1. Hastanın dijital fotoğraf kayıtlarının elde edilmesi: Dijital gülüş tasarımında kullanılmak üzere, en azından dudakların ekartör kullanılarak çekildiği bir intraoral, ve yüzün karşıdan hasta gülümserken çekilmiş bir ekstraoral fotoğrafa ihtiyaç vardır(13,45). Bir diğer görüş ise, uygulamaya başlamadan önce, 3 temel fotoğrafın önemli olduğunu belirtmektedir:

- Tüm yüz istirahat halinde alınan fotoğraf,
- Tüm yüz gülümserken ve dişlerin bir kısmı görünür halde iken alınan fotoğraf ve
- Dudakların retrakte edilerek alınan ağız içi fotoğraf(13,43).

Yüz estetiğini değerlendirmek ve kaydetmek için profil fotoğraflarının, anterior dişlerin labiolingual konumlarını ve dudak ile ilişkisini değerlendirmek için okluzal ve ekstraoral olarak hastanın saat oniki pozisyonundan çekilen fotoğraflarının, insizal kenar görünürlüğünü belirlemek için hastanın istirahat konumunda çekilen fotoğraflarının da analizinin yapılması, sorunun tespiti açısından faydalı-

dır. Bütün fotoğrafların yüksek çözünürlükte ve makrolens kullanılarak çekilmesi önerilmektedir. Ayrıca, gülümseme tasarımı yapılacak bütün fotoğraflar hastanın göz seviyesinden çekilmelidir.

2. **Elde edilen fotoğrafların düzenlenmesi ve planlamaya hazır hale getirilmesi:** Çekim sırasında hastanın kafasını oynatmasına bağlı küçük rotasyonlar veya genel kontrast ve renk ayarları analiz öncesi halledilmelidir. Çekim sırasında yumuşak ve diffüz ışık sağlayan özel flaş veya lambaların kullanımı benzer kontrast ve renk problemlerini azaltacaktır(13,46).
3. **Kullanılacak ağız içi ve portre fotoğraflarının çakıştırılması ve referans çizgilerin çizilmesi:** Hangi yazılım kullanılacak olursa olsun, elde edilen portre ve dudaklar ekarte edilerek çekilmiş intraoral fotoğraftaki dişlerin boyutları ve birbirleri ile uyumları, tasarım yaparken her iki fotoğraftan da yararlanabilmeyi sağlar. Bu aşamada gerçek boyutların fotoğraftaki kalibrasyonu yapılmalıdır. Bunun için en kolay yöntem, hastanın her iki santral dişini kumpas ile ölçmektir. Bazı programlarda (Digital Smile Design) kalibrasyon için özel gözlükler bulunmaktadır(8,13,45). Kalibrasyon için ayrıca bir cetvel, dijitalize edilerek resim dosyası formatında, yazılım programına aktarılabilir. Sonrasında, dijital cetvelin boyutu, uzunluk/genişlik oranı korunarak, programdaki dişlerin boyutları tanı modelinde ölçülen boyutlarla eşleşene kadar değiştirilir. Kalibre edilmiş dijital cetvel, gerçek diş boyutlarının doğru temsil edilmesine yardımcı olur ve sanal estetik dizayn planının wax-up işlemi sırasında alçı modele aktarılmasında kullanılır(9,13,16).

İnterpupiller çizgi, horizontal planı kurmakta kullanılacak ilk referans çizgi olmalıdır, ama tek değildir. Yüzü bütün olarak değerlendirmek ve harmoniyi kuracak olan en uygun horizontal referans çizgisini belirlemek oldukça önemlidir. Horizontal çizgi belirlendikten sonra, yüz orta hattı çizilmelidir. Belirlenen horizontal çizgi, ağız bölgesine sürüklenerek yüz hatları ve gülümseme arasındaki ilişki ile ilgili ilk değerlendirmeler yapılabilir(12,43).

4. **Fotoğraflar üzerinde sorunun analizi ve mevcut durumun değerlendirilmesi:** Bu işlemlerden sonra fotoğraflar üzerinden estetik parametreler incelenip ölçümler yapılabilir. Bunların arasında belki de en önemlisi insizal kenarın seviyesidir(45). Eğer belirgin bir gülüş isteniyorsa 422 kuralı rehberlik sağlayabilir. Buna göre, istirahat sırasında dudaklar hafif aralık iken santral dişlerin 4 mm'lik bir kısmının görünmesi, tam gülüş sırasında ise gingival çizgi ile üst dudak alt sınırı arasında 2 mm diş eti kısmının görülmesi, yine tam gülüş sırasında insizal kenarlar ile alt dudak üst sınırı arasındaki mesafenin en fazla 2 mm olmasına dikkat edilir. Sonrasında hastanın gülüş tipi ve gülüş genişliği saptanarak restorasyonun ne kadar posteriora taşınacağı kararı verilmelidir(46).

5. **İstenen diş konturlarının belirlenerek çizilmesi:** Anterior dişlerin insizal kenar seviyeleri ve gingiva hizaları belirlenip, hastanın yüz formuna uygun planlanan restorasyonun dış hatları çizilir veya özel bir program kullanılıyorsa yerleştirilir(48). Dişlerinin şekillerinin seçimi, morfofizyolojik görünüm, hastanın istekleri, fasiyal özellikler ve estetik beklentiler doğrultusunda yapılmalıdır(12). Bu esnada çizilen diş dış hatları, hekime gerekli olabilecek diş etine yönelik cerrahi düzeltmelerin miktarı veya var olan diastemaların ortodontik olarak kapatılması gerekliliği konusunda fikir verebilir. Hastanın onayını almak için, çizilen diş hatların içi doldurularak, tasarlanan gülüş dizaynı hastaya sunulabilir. Ancak bu görüntünün hastaya bir fikir vermesi açısından gösterildiği ve ileriki işlemler sırasında bazı küçük değişikliklerin yapılabileceği konusunda hasta bilgilendirilmelidir. Bu aşamada birden fazla tasarım gösterilip hastaya karşılaştırma yapması imkanı sunulabilir(48).
6. **Tasarlanan gülüş dizaynına uygun diş dokusunun oluşturulması:** Hasta onayı alındıktan sonra, ya bir wax-up çalışması ile hastaya transferi sağlanır, ya da belirlenen dış hatlar bir resim dosyası olarak kaydedilip, bilgisayar destekli bir yapım işlemine rehberlik etmesi için kullanılabilir(16,45).

DİJİTAL GÜLÜŞ TASARIMINDA KULLANILAN PROGRAMLAR

Dijital gülüş tasarımında kullanılan programlardan bazıları şunlardır; Photoshop CS6 (Adobe Systems), Keynote (Apple), Smile Designer Pro (SDP) (Tasty Tech Ltd), Estetik Dijital Gülüş Tasarımı (ADSD - Dr. Valerio Bini), Cerec SW 4.2 (Sirona Dental Systems) , Planmeca Romexis Smile Design (PRSD) (Planmeca Romexis), VisagiSMile (Web Motion LTD) ve DSD App (DSDApp LLC-Coachman).

Photoshop CS6 ve Keynote, dijital gülüş tasarımı için oluşturulmamıştır, ancak diş hekimleri tarafından bu alanda kullanılmaktadır. Adobe Photoshop (Adobe Software Inc., San Diego, CA, USA), aslında fotoğraf editör programıdır. Dijital gülüş tasarımında kapsamlı olarak kullanılan ilk programlardandır. Gereğinden çok fazla detay ve ayar yapma olasılığı söz konusudur. Kullanımını iyi bilen bir diş hekiminin yapabileceklerinin sınırının olmaması, en büyük avantajıdır. Rutin işlemlerin dışında özel değerlendirmelerin yapılması da söz konusudur(26). Power Point / Keynote tipi sunum programları ise, resim dosyalarının boyutlarının değiştirilmesi, şeffaflaştırılması, üzerine çizim yapılabilmesi nedeniyle dijital gülüş tasarımında sık kullanılan programlar arasındadır(12,26,45). Ancak, Photoshop ve Keynote, yazılımlarının sahip olduğu arayüzler, hasta dokümantasyonu ve dijital gülümseme tasarımı yapabilmek için pratik değildir; bu nedenle kullanıcı eğitimi gereklidir. Görüntüleri ölçme, üst üste bindirme ve doğrudan değiştirme potansiyelleri, esas olarak kullanıcının yazılım işlevlerini anlama ve

manipüle etme yeteneği ile sınırlıdır. Dişhekimliği dışındaki amaçlara yönelik bu gibi programların, daha geniş işlev çeşitliliği ve uyarlanabilirliği nedeniyle daha geniş bir kapsama sahip olması beklenmektedir(13,49).

Dijital gülüş tasarımı programları, gülüş tasarımı sürecine dijital teknolojiyi dahil eder ve teşhis, tedavi planı görselleştirme ve hasta-teknişyen ile iletişim için tedavi sonucunun öngörülebilirliğini artırabilecek araçlar olarak kullanılabilir. SDP ve ADSD ise, dental kozmetik alanında kullanılmak üzere özel dijital tasarım programları olarak pazarlanmaktadır. ADSD programı, sınırlı yüz profili analiz fonksiyonları içermektedir. Program, dijital gülüş tasarımı için özel olarak tasarlanmış olup, çalışma arayüzü klinik bir kurulum için planlanmıştır. Yazılımı etkin bir şekilde kullanmak daha az uzmanlık gerektirir; ancak işlevler, programda mevcut olanlar ile sınırlıdır. Bununla birlikte, günümüzdeki tüm dijital gülüş tasarımı programları, dentofasiyal estetik parametrelerin kapsamlı analizi için aynı yetkinliği sağlamamaktadır. Bir gülüş tasarımı programı seçerken göz önünde bulundurulması gereken en önemli unsurlardan biri bu olsa da, kullanım kolaylığı, vaka belgeleme yeteneği, maliyet, zaman verimliliği, sistematik dijital iş akışı ve organizasyonu, programın CAD/CAM ile uyumluluğu gibi diğer faktörler veya diğer dijital sistemler de kullanıcının kararını etkileyebilir(8,49).

Cerec SW 4.2 ve PRSD, anterior seramik restorasyonları tasarlamak için kullanılabilen CAD/CAM yazılımlarıdır. Cerec SW 4.2 , DSD APP, SDP, PRSD ve VisagiSMile programlarının başlıca dezavantajları, görüntü kalibrasyonu için kullanılan fasiyal estetik parametre analizindeki frontal yüz parametrelerinin sınırlı olmasıdır. Yüz profili parametreleri Cerec SW 4.2'de sadece kısmen dahil iken diğer programlara hiç dahil değildir. Cerec SW 4.2, ADSD, DSD App, SDP, PRSD ve VisagiSMile, programları dental ve dentogingival değerlendirme ve planlama için birden fazla işlev içerir. Programlar, hastanın dişleri üzerine bindirilmiş önceden var olan bir dizi diş ızgaralarına sahiptir. Kullanıcı, ızgaranın diş boyutu, şekli ve gölgesinin doğrudan ayarlanması ve değiştirilmesi yoluyla nihai tasarımı kontrol edebilir. DSD Uygulaması ve SDP, görüntülerin doğrudan yüklenmesine ve taşınabilirliğe izin veren cep telefonu arayüzlerine de sahiptir. VisagiSMile ve DSD App, mizacın gülümseme tasarımında bir faktör olarak kullanılabileceğini öne süren vizajizm kavramının kullanımını paylaşır. DSD App, daha önce dijital gülüş tasarımı için Keynote kullanımı üzerine çalışmalar yayınlamış olan Coachman tarafından geliştirilmektedir(49).

DSD App, PRSD ve Cerec SW 4.2 kullanılarak üç boyutlu gülüş tasarımları mümkündür. Ayrıca Cerec SW 4.2 ve PRSD, tasarlanan gülümsemeyi kopyalayan geçici ve nihai restorasyonlar üretmek için CAD/CAM ile birlikte kullanılabilir.

Bunun dışındaki yazılımların hepsi iki boyutludur ve üç boyutlu bir işleyişe sahip olan CAD/CAM sistemleri ile tamamen entegre değillerdir. Bu nedenle bu tip cihazların bünyesinde dijital gülüş tasarımı yapılmasına olanak veren yazılımlar mevcuttur. Diğer programlar ile yapılan iki boyutlu tasarımların da, bu cihazlara aktarılarak şablon olarak kullanılması mümkündür(45,49). Ayrıca, gülüş tasarımı rehber alınarak oluşturulmuş wax-up modelin, CAD/CAM sistemleri ile taranarak, sonuç restorasyonunun planlanması bu sistemler üzerinde üç boyutlu olarak tamamlanabilir(8,50).

SONUÇ

Estetik kavramı diş hekimliğinde sağlıklı, fonksiyonel ve konforlu dentisyonun sağlanması kadar önemli bir konuma yerleşmiştir ve hastaların estetik beklentileri gün geçtikçe artmaktadır. Bununla birlikte hastaların beklentilerini etkileyen çevresel faktörlerin aksine, diş hekimi, yapılan restorasyonlarda fonksiyonel okluzyona uyum, yumuşak dokular ile olan ilişkiler, yapılması gereken cerrahi, ortodontik ve periodontal tedaviler ve benzer diğer etkenleri de düşünüp hastanın beklentilerini ne derece karşılayabileceğini hesaplamaya çalışmalıdır.

Yeni ve yenilikçi dental teknolojiler arasında olan gülüş dizaynı, bu konuda yardımcı olabilecek bilgisayar destekli uygulamalar ile diş hekimine hoş, yeni bir gülüşü tanımlama, planlama, tasarlama, hızlı, rahat ve öngörülebilir restorasyonlar teslim etme imkanı verir. Bu sayede, klinisyen ile hasta ve teknisyen arasındaki iletişim daha efektif bir hale gelmiştir.

KAYNAKLAR

1. Rufenacht CR. Fundamentals of esthetics. *Quintessence*; 1990; 190: 11-31, 59-64.
2. Gürel G (2004a). The science and art of porcelain laminate veneers. *Quintessence*; 2004; 85-117.
3. Özkan YK, Vanlıoğlu B. Gülüş dizaynını sağlamak için gerekli olan faktörler. *TDBD*; 2014; 140: 64-69.
4. Ersoy AE. Diş hekimliğinde sabit protezler. *Akademisyen kitabevi*; 2015; 81-92.
5. Ruel-Kellerman M. Pouvoir sourire. *Dent hebdo*; 1987; 108:3.
6. McLaren EA, Tran Cao P. Smile analysis and esthetic design: “ in the zone”. *Inside Dentistry*. 2009; 5(7):46-8.
7. Christensen GJ. Impressions are changing:deciding on conventional, digital or digital plus in office milling. *Journal of the american dental association*; 2009; 140(10):1301-1304.
8. Stanley M, Paz AG, Miguel I, Coachman C. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: case report. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):134. doi:10.1186/s12903-018-0597-0
9. Lin WS, Zandinejad A, Metz MJ, Harris BT, Morton D. Predictable restorative work flow for CAD/cam fabricated ceramic veneers utilizing a virtual smile design principle. *Operative dentistry*; 2015; 40(4):357-363.
10. Zhivago P, Turkyilmaz I. A comprehensive digital approach to enhance smiles using an intraoral optical scanner and advanced 3-D sculpting software. *J Dent Sci.*; 2021;16(2):784-785. doi:10.1016/j.jds.2020.05.010

11. Coachman C, Van Dooren E, Gurel G, Landsberg CJ, Calamita MA, Bichacho N. Smile Design; from digital treatment planning to clinical reality. Comprehensive case studies. *Quintessence*.2; 2011; 1-56.
12. Coachman C, Ricci A, Calamita M. Digital smile design, A digital tool for esthetic evaluation, team communication and patient management. *The IDA Times, Ronald E. Goldstein's Esthetics in Dentistry*; 2012; 17. 10.1002/9781119272946.ch4
13. Coachman C, Paravina RD. Digitally enhanced esthetic dentistry – From treatment planning to quality control. *J Esthet Restor Dent*; 2016; 28(Suppl 1):S3–4.
14. Goldstein RE. Change your smile. *Quintessence*; 1997; 3:307
15. Gürel G (2004b). Porcelain laminate veneers. *Quintessence*; 2004; 41-43, 60-109.
16. Garcia PP, da Costa RG, Calgaro M, et al. Digital smile design and mock-up technique for esthetic treatment planning with porcelain laminate veneers. *J Conserv Dent*. 2018; 21(4):455-458. doi:10.4103/JCD.JCD_172_18
17. Ackerman MB, Ackerman JL. Smile analysis and design in the digital era. *J Clin Orthod*. 2002;36(4):221-236.
18. Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent*. 1984;51(1):24-28. doi:10.1016/s0022-3913(84)80097-9.
19. Rubin LR, Mishriki Y, Lee G. Anatomy of the nasolabial fold: the keystone of the smiling mechanism. *Plast Reconstr Surg*. 1989;83(1):1-10. doi:10.1097/00006534-198901000-00001
20. Fradeani M. Esthetic analysis systematic approach to prosthetic treatment; 2004; .1:22-264. Corpus ID: 68515197. <https://www.semanticscholar.org/paper/Esthetic-analysis-%3A-a-systematic-approach-to-Fradeani/67f8c2f4bb9f2283e40a0dbe90d4544ee32f6cc3>
21. Donovan TE, Gandara BK, Nemetz H. Review and survey of medicaments used with gingival retraction cords. *J Prosthet Dent*. 1985;53(4):525-531. doi:10.1016/0022-3913(85)90640-7.
22. Lejoveux J. Protheses Complete.3th ed.; 1979.
23. Allen EP. Use of mucogingival surgical procedures to enhance esthetics. *Dent Clin North Am.*; 1988; 32:307.
24. Bodden WR, Miller EC, Jamison HC. A study of the relationship of the dental midline to the facial median line. *J prostate dent*; 1979; 41:657-660.
25. Sharma, Pratik K., and Pranay Sharma. "Dental Smile Esthetics: The Assessment and Creation of the Ideal Smile." *Seminars in Orthodontics*; 2012;18(3): 193–201.
26. McLaren EA, Culp L. Smile analysis, the photoshop smile design technique.Part1. *Journal of cosmetic dentistry*; 2013; 29(1):94-108.
27. Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. *Angle orthodox*; 1957; 27:14-37.
28. Manjula WS, Sukumar MR, Kishorekumar S, Gnanashanmugam K, Mahalakshmi K. Smile: A review. *J Pharm Bioallied Sci*. 2015;7(Suppl 1):S271-S275. doi:10.4103/0975-7406.155951
29. Çömlekoğlu E. Anterior estetik. *Türk Protodonti ve İmplantoloji Derneği 22. Uluslararası Bilimsel Kongresi.*; 2015.
30. Owens EG, Goodacre CJ, Loh PL, et al. A Multicenter interracial study of facial appearance. Part 2 A comparison of intramural parameters. *Int J Prosthodont*; 2002; 15:283-288.
31. Chiche GJ, Pinault A. Esthetics of anterior fixed prosthodontics; *Quintessence Pub. Co.*; 1994; 1:17.
32. Dong JK, Jin TH, Cho HW, Oh SC. The esthetics of the smile: a review of some recent studies. *Int J Prosthodont*. 1999;12(1):9-19.
33. Williams JL. A new classification of human tooth with special reference to a new system of artificial teeth. *Dent cosmos*; 1914; 56:627-636.
34. Frush JP, Fisher RD. Introduction to dentogenic restoration. *J prosthet dent*; 1955; 5:586-595.
35. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent.*; 1973;29(4):358-382. doi:10.1016/s0022-3913(73)80013-7
36. Magne P, Gallucci GO, Belsler UC. Anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in white subjects. *J Prosthet Dent.*; 2003;89(5):453-461. doi:10.1016/S0022-3913(03)00125-2

37. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russell CM. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol.*;1999;26(3):153-157. doi:10.1034/j.1600-051x.1999.260304.x
38. Camara CA. Aesthetics in orthodontics: Six horizontal smile lines. *Dental press J.Orthod.*; 2010; 15:118-131.
39. Foulger TE, Tredwin CJ, Gill DS, et al. The influence of varying maxillary incisal edge embrasure space and inter proximal contact area dimensions on perceived smile aesthetics. *Br Dent J*; 2010; 209:E4.
40. Hasanreisoglu U, Berksun S, Aras K, Arslan İ. An analysis of maxillary anterior teeth: Facial and dental proportions. *J Prosthet Dent*; 2005; 4:530-8.
41. Chu SJ, Tan JH, Stappert CE, Tarnow DP. Gingival zenith positions and levels of the maxillary anterior dentition. *J esthet restore dent*; 2009; 1(2):113-20.
42. Davis NC. Smile design. *Dent Clin North Am.*; 2007; 1:299-318.
43. Coachman C, Calamita M. Digital Smile Design:A tool for treatment Planning and communication in esthetic dentistry. *Quintessence of dental technology.* 35; 2012.
44. Frese C, Staehle HJ, Wolff D. the assessment of dentofacial esthetics in restorative dentistry. A review of the literature. *J Am Dent Assoc.* 2012 May;143(5):461-6. doi: 10.14219/jada.archive.2012.0205.
45. Ertan AA. Digital gülüş tasarımı. Türkiye klinikleri. *J Prosthodont Special Topic*; 2015; 1(1):31-36.
46. McLaren EA, Garber DA, Figueira J. The photoshop Smile Design technique part1: digital dental photography. *Compend Contin Educ Dent.*; 2013; 34(10):772.
47. Schabel BJ, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Clinical photography vs digital video clips for the assessment of smile esthetics. *Angle Orthod.*; 2010; 80:490-6.
48. Hatch AE. Teamwork delivers a beautiful same-day digital smile. *Dent today.*; 2011; 30(11):140, 142-3.
49. Omar D, Duarte C. The application of parameters for comprehensive smile esthetics by digital smile design programs: A review of literature. *Saudi Dent J.* 2018;30(1):7-12. doi:10.1016/j.sdentj.2017.09.001
50. Brodbeck U. Dentistry from a digital point of view. *Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği 22. Uluslararası Bilimsel Kongresi.*; 2015.