

DERLEME

Review

Yazışma adresi

Correspondence address

Halime ERTÜRK DEMIRKIRAN

Ege Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı
İzmir, Türkiye

erturk.h968@gmail.com

Geliş tarihi / Received : 17 Ekim 2024

Kabul Tarihi / Accepted : 17 Aralık 2024

E-Yayın Tarihi / E-Published : 31 Aralık 2024

Bu makalede yapılacak atıf

Cite this article as

Ertürk Demirkıran H. Bulut TH.

Sabit Ortodontik Tedavide Ortodontistlerin
Diş Çekimi Kararını Etkileyen Faktörler

Akd Diş Hek 2024;3(3): 150 -159

Halime ERTÜRK DEMIRKIRAN

Ege Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı
İzmir, Türkiye

Tevfik Hakan BULUT

Ege Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı
İzmir, Türkiye

Sabit Ortodontik Tedavide Ortodontistlerin Diş Çekimi Kararını Etkileyen Faktörler

Factors Affecting Orthodontists' Decision on Tooth Extraction in Fixed Orthodontic Treatment

ÖZ

Ortodontide tedavi amacıyla diş çekimi kararı, tedavi planlama aşamasında ortodontistlerin sık karşılaştığı ve ayrıntılı düşünülmesi gereken konulardan birisidir. Zamanla gelişen tanı yöntemleri, hasta ve hekimlerin değişen estetik algısı ve bunların etkisi ile farklılaşan tedavi hedefleri ortodontik amaçlı diş çekimi kararını etkileyen temel etmenleri oluşturmaktadır. Ortodontide tanı ve tedavi planlama süreci; maloklüzyon ve dentofasiyal anomalilerin tanımlanması, problemin etiyolojisinin tespiti, tedavi hedeflerinin belirlenmesi ve bu hedeflere ulaşmak için bir tedavi planı tasarlanmasını kapsamaktadır. Ortodontik tedavi sürecindeki ilk düşünce, hekimin dişleri hangi konuma yerleştirmek istediğine karar vermek olmalıdır. Bu aşamada, çekimli veya çekimsiz ortodontik tedavi bir tedavi hedefi değil, sadece tedavi hedefini gerçekleştirmek için bir araçtır. Tedaviye başlamadan önce anatomik, fizyolojik ve fonksiyonel sınırlamalar, biyomekanik prensipler, hasta iş birliği ve memnuniyeti ile tedavi süresi gibi çeşitli faktörlere dayanan gereklilikler incelenmelidir. Bir terapötik tedavi yaklaşımını diğer tedavi seçeneğine tercih etmeyi açıklayan değişkenlerin bulunması karar verme aşamasının hızlanmasına yardımcı olur ve tedavi öngörülerinin oluşmasına hizmet eder. Bu yaklaşımlar temelinde hazırlanan bu derlemenin amacı sabit ortodontik tedavilerde ortodontistlerin diş çekimi kararını etkileyen faktörleri incelemektir.

Anahtar Sözcükler

Ortodontist, Sabit ortodontik tedavi, Diş çekimi

ABSTRACT

The decision to extract teeth for orthodontic treatment is one of the issues that orthodontists frequently encounter and need to consider in detail during the treatment planning phase. Diagnostic methods that have evolved over time, changing aesthetic perceptions, and the treatment goals that have been influenced by these factors constitute the main factors affecting the orthodontic extraction decision. The process of diagnosis and treatment planning in orthodontics involves identifying malocclusion and dento-facial anomalies, determining the etiology of the problem, setting treatment goals, and designing a treatment plan to achieve these goals. In orthodontic treatment, the primary consideration should be where the dentist wants to place the teeth. At this point, extraction or non-extraction orthodontic treatment is not a treatment goal; it is merely a way to achieve the treatment goal. Before starting the treatment, various factors such as anatomical, physiological, and functional limitations, biomechanical principles, patient cooperation and satisfaction, and treatment duration should be examined. Finding variables that explain the preference of one therapeutic approach over another helps accelerate the decision-making process and serves to form treatment forecasts. The aim of this review, prepared based on these approaches, is to examine the factors that influence orthodontists' decisions regarding extraction in fixed orthodontic treatments.

Key Words

Orthodontist, Fixed orthodontic treatment, Tooth extraction

GİRİŞ

Ortodontide tedavi amacıyla verilen diş çekimi kararı, tedavinin planlama aşamasında sık karşılaşılan bir durumdur ve ayrıntılı düşünülmelidir. Tanı yöntemlerinin zamanla gelişmesi, değişen estetik algısı ve bunların etkisinde tedavi hedeflerinin farklılaşması ortodontik çekim kararını etkileyen temel etmenleri oluşturur (1). Ortodontide tanı ve tedavinin planlama süreci; maloklüzyon ve dentofasiyal anomalilerin tanımlanması, problemin etiyolojisinin tespiti, tedavi hedeflerinin belirlenmesi ve bu hedeflere ulaşmak için bir tedavi planı oluşturulmasından meydana gelir (2).

Ortodontik tedavide hekim ilk olarak dişleri nereye yerleştirmek istediğine karar vermelidir. Tedaviye başlamadan önce anatomik, fizyolojik ve fonksiyonel sınırlamalar, biyomekanik prensipler, hasta iş birliği ve memnuniyeti ile tedavi süresi gibi faktörler incelenmelidir (3).

Diş çekimli veya çekimsiz tedavi kararı, ortodontik müdahalenin arkasındaki temellere destek sağlayan beş hedefi desteklemelidir: dişlerin seviyelenmesi sırasında uyumlu bir denge oluşturulması, okluzal temasların artırılması, dentofasiyal estetiğin artırılması, fonksiyonel bir oklüzyon yaratmak, fizyolojik ve stabil bir sonuç elde etmek (4).

Sabit ortodontik tedavilerde diş çekimi kararı verilirken dikkat edilen faktörler: yer darlığı, gülüş estetiği, okluzal stabilitenin sağlanması, yumuşak doku profili, periodontal sağlık, sistemik sağlık, temporamandibular disfonksiyon, overjet ve overbite miktarıdır (4).

Evrard ve ark. (1) yaptıkları çalışmada ortodontistlerden bir vakanın tedavi planını yaparken karar verme sürecini etkileyen parametreleri çekimli veya çekimsiz tedavi için puanlamalarını istemiştir. Çekimli/çekimsiz ortodontik tedavi planlamasının karar sürecinde önemli olan parametreler: yumuşak doku profili, çapraşıklık, kesici diş eksen eğimi, diş ve ark şekli, dikey boyut, overbite, orta hat sapsması, spee eğrisi ve üçüncü molar dişlerinin varlığı olarak belirlenmiştir. En önemli iki faktör, en fazla puanı alan yumuşak doku profili ve çapraşıklık miktarı olmuştur.

Salzman (5) çene büyümesinin yönü ve miktarı, mandibula ve maksillanın bazal ark uzunluğunun göreceli farkı, dişlerin sağlamlığı, pozisyonu ve erüpsiyonu, dentoalveoler prognatizmin derecesi, yaş ve diş gelişimi, yumuşak dokuların kalınlığı ve dağılımı ile hastaya bağlı durumlar gibi faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamıştır.

Yer darlığının çözümü

Ortodontik tedavi planlamasında saptanan yer darlığı ortodontistler için diş çekim nedeninde temel gerekçe olmaktadır (6). Çapraşıklık, dişlerin uyumsuzluğuna sebep olan dişlerin estetik olmayan bir özelliğidir (7). Diş çekimleri rutin olarak diş çapraşıklıklarını düzeltmek ve dişler ile üstündeki yumuşak dokunun belirginliğini azaltmak için kullanılır. Çekimsiz tedavi edilen vakalarda da yer kazanmak için en sık bildirilen teknikler; stripping, dişsel genişletme ve molar distalizasyonudur (1).

Konstantonis ve ark. (8) yaptığı çalışmada, mandibular dentisyondaki çapraşıklığın spesifik tedavi kararının (çekimli tedaviye karşı çekimsiz tedavi) oluşumunu en çok açıklayan unsur ve benzersiz ayırt edici güce sahip olan tek değişken olarak belirlemiştir. İkinci en önemli değişken alt dudağın E-düzlemiyle ilişkisi, üçüncü önemli değişken ise üst çapraşıklık olarak bulunmuştur. Sınıf I olgularda dördüncü ayırıcı değişken olan overjet; dişler ile yumuşak doku görünümünün bir göstergesidir. Bu nedenle dengeli diş ve yüz estetiğinde önemli bir rol oynamaktadır. Aşırı overjet çoğunlukla dört birinci küçük azı dişinin çekimiyle rutin olarak ele alınan dentoalveoler bimaksiller protrüzyon olgularında görülür. Ayrıca, sınıf I vakalarda şiddetli alt çapraşıklık olduğu zaman overjet artışına dikkat edilmelidir. Benzer çalışmalarda, daha düşük kesici diş açısının iki tedavi yöntemi arasında seçim yaparken önemli bir değişken olduğu bulunmuştur.

Jackson ve ark. (9) overjet, overbite, maksiller ve mandibular çapraşıklığı çekim kararında istatistiksel olarak en önemli klinik değişkenler olarak belirtmişlerdir.

Çekimli/çekimsiz tedavi kararları özellikle sınır olgularda ortodontik planlamada en zor kararlardan birisidir. Sınır vaka tanımı birçok farklı şekilde yapılmıştır. Bazı çalışmalar bu tanımlamayı yaparken çapraşıklıkla odaklanmış ve 4-8 mm çapraşıklık olan vakaların sınırda olduğuna karar vermişlerdir. Bununla beraber, hastalardaki çapraşıklık miktarı, Bolton uyumsuzluğu, yüz profili, dudak belirginliği ve spee eğrisi, iskeletsel analizler, ortodontistlerin mesleki tecrübeleri gibi değişkenler de çekim kararını etkilemektedir. Bu etkenler sınır vakalarda ortodontistlerin çekim yapılıp yapılmayacağı konusunda karar veremedikleri zamanlarda diğer belirleyicilerdir. Yıllar boyunca farklı felsefeler gelişmiş olsa dahi sınır vakaların tedavi planlamaları arkasındaki farklılıkların sebepleri çok belirsizdir. Sınır vakalarda ortodontistlerin çekimli veya çekimsiz tedaviyi neden seçtiklerini belirlemek için çoklu çalışmalar yapılmıştır (10). Sınır vakalarda diş çekimi veya molar dişlerin distalize edilmesi arasında bir tercih yapılması gerektiğinde çekim yapılmayan bir yaklaşımda tedavi süresinin daha uzun olma olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır (3).

Ön dişlerde aşırı proklinasyonun azaltılması

Ortodontik tedavide daimi diş çekiminin amaçlarından birisi de ön dişlerdeki aşırı proklinasyonu azaltmaktır. Kesici diş belirginliği hastanın dudaklarını kapatmada zorlanmasını gerektirecek ölçüde fazla ise dişler çok protrüzdür ve kesici dişlerin geriye alınması fasiyal görünüşü iyileştirecektir (11). Hoş ve doğal bir gülümseme üst dudak ile üst kesici dişler ve bunların torqu arasındaki düzgün bir ilişki ile gerçekleşmektedir (3).

Evrard ve ark. (1) 2019 yılında yaptığı bir çalışmada çekim için en çok bildirilen üçüncü nedenin kesici dişlerin eksen eğimi olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde, procline olmuş dişlerin diş eti çekilme riskini arttırdığına dair kanıtlar olmamasına rağmen bu durum hala zaman zaman yumuşak doku profili ve yüz estetiği için bir sorun olarak görülmektedir.

Bimaksiller dentoalveoler protrüzyon çoğunlukla anterior diş eti çevresinde iltihaplı hiperplaziler ile sonuçlanabilecek dudak yetersizliğine neden olur (3). Risk faktörlerinin tanımlanması ve anlaşılması travmatik ön diş kırığına daha yatkın vakaların teşhisinde ve önlenmesinde yardımcı olmaktadır. Özellikle premolarların çekilmesi ön dişleri geriye almak için gerekli alanı sağlar, böylece dişler perioral kas sisteminin sınırları dahilinde yerleştirilebilir. Ön dişler bireyin çiğneme, konuşma ve estetiğinde kritik bir rol oynadıklarından bireyin kişiliği üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (13).

Çekimli tedaviler dudaklar ile kesici dişleri retrakte etme eğilimindedir ve maksiller kesici diş görünümünü arttırmaktadır (14). Genel bir kural olarak dudaklar kesici dişlerin retrakte edildiği mesafenin ortalama üçte ikisi kadar hareket ederler. Üç mm kesici diş retraksiyonu dudak protrüzyonunu iki mm azaltacaktır. Fakat dudaklar istira-

hat halinde birbirine temas ettiğinde yani dudak yeterliliği sağlandığında dudak retraksiyonu duracağından bireysel varyasyonlar göz önünde tutulmalıdır. Bu sebeple kesici dişler daha fazla retrakte edilse dahi sınıf I çekim vakalarında maksimum 2-3 mm'lik bir dudak retraksiyonu beklenmelidir (11).

Genellikle arka tümüyle genişletmenin kesici diş protrüzyonuna ve daha geniş bir ark formuna neden olduğu, çekimin ise kesici diş retraksiyonuna ve daha dar arklara sebep olduğu ifade edilmektedir. Ancak, 21. yüzyılın başlarında her 2 yöntemle tedavi edilen benzer maloklüzyonlu vakaların karşılaştırıldığı bir araştırma arada çok az bir farkın bulunduğunu veya hiç fark bulunmadığını göstermiştir (11).

Yumuşak doku profili

Ortodontik tedavide diş çekiminin bir diğer amacı yumuşak dokuda daha dengeli ve iyileştirilmiş bir profil sağlamaktır. Çekim tedavisini takiben yapılan üç boyutlu yumuşak doku analizleri en fazla değişikliğin en çok protrüzyona sahip hastalarda görüldüğünü ve dudak retraksiyonunun doğrudan üst ve alt kesici dişlerin retraksiyonuyla bağlantılı olduğunu göstermektedir (15).

Cheng ve ark. (14) çalışmalarında önceki çalışmaların esas olarak diş çekimiyle ilgili profil değişikliklerine odaklanmış ve çekim tedavisinin bazı çapraşıklık ve protrüzyon kombinasyonu olan birçok vakada iyileşmiş bir profil ve düzelmiş yüz estetiği ile sonuçlanabileceğini belirtmişlerdir. İnsanda yetişkinlik dönemi boyunca yüz düzleşme eğilimindedir. Bu nedenle ortodontistler, yapacakları tedavi planlamalarında yumuşak doku büyümesini, olgunlaşmasını ve yaşlanmasını da dikkate almalıdırlar (15).

Ortodontik olarak profildeki belirginliği, dolgun görünümü azaltmanın yollarından bir tanesi diş çekmektir. Çekim boşlukları kullanılarak profil düzenlemesi yapılacaksa, ilk olarak ankraj gereksinimleri dikkate alınmalı ve ikinci olarak tedavi hedefinin istenen değişikliği sağlaması için hasta iş birliği olmalıdır. Diş çekimi, anterior dişlerin yumuşak dokusuna eşlik eden bir değişiklikte bu dokunun posterior yönde hareket ettirilmesini sağlar. Ancak, bu yumuşak doku değişiminin dudakları destekleyen dişlerin hareketiyle uyumu belirli bir oranda olmadığından öngörülebilirlik derecesi yoktur. Çünkü hastalar arasında yumuşak doku kalınlığı, anatomisi, tonisitesi, kas yapısı ve perioral dokuların fonksiyonu değişiklik gösterir. Perioral destek dokularının yapısı özellikle biyotipi ince veya zayıf olan hastalarda uygulanan tedavi ile biyolojik dayanmanın veya yanıt verme sınırlarının ötesinde zorlanırsa iyatrojenik problemlere neden olabilir (3).

Kouli ve ark. (16) 34'ü çekimsiz 34'ü çekimli 68 Sınıf I sınır vakada yaptıkları sefalometrik film analizleri sonucunda dört adet premolar çekimi ile tedavi edilen sınır vakaların çekimsiz tedaviye göre daha fazla retrüzyon sergilediğini belirtmişlerdir. Dişlerin çekim alanına retrak-

siyonu düşünülüyorsa, hastanın genetik kökenine ilişkin oturmuş normlardan birisi tedavi hedefi olarak kullanılma-ya çalışılmalıdır. Çekim bölgesi çapraşıklık veya istenilen değişiklik alanına ne kadar yakın olursa bu değişikliğin meydana gelme potansiyeli o derece büyük olur (3).

Sert doku düzeyindeki değişiklikleri takiben yumuşak dokunun cevabı hakkında çelişkili raporlar vardır. Bazı araştırmacılar aralarında doğrudan bir ilişki olduğunu ifade ederken, diğerleri de potansiyel olarak dudak dokusunun esnek ve hareketli yapısı sebebiyle yumuşak dokunun sert dokudan bağımsız olduğunu bildirmişlerdir (1).

Dişlerin pozisyonel anatomisi ve perioral kas sistemi önerilen tedavi mekaniğini ve anterior dişin öngörülen yerleşimini desteklemelidir. Kemik ve yumuşak doku desteği konusunda endişe varsa önerilen diş hareketi için farklı bir diş çekim modeli ve/veya tedavi hedeflerinde değişiklik yapılmalıdır (3).

Konstantonis ve ark. (8) çalışmalarında, ortodontistlerin çekim kararını etkileyen ikinci en önemli parametrenin alt dudağın E-düzlemiyle ilişkisi yani hastanın profilinin göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. Dudak görünümü yetersizse ortodontistler çekim hususunda oldukça temkinli olmalıdır ancak dudaklar E-düzlemini geçmiş ise diş çekimi tedavi seçeneği olarak düşünülmelidir.

Aniruddh ve ark. (17) çekimli ve çekimsiz tedavi edilen Sınıf I sınır vakalardaki yumuşak doku değişikliklerinin değerlendirmesini yaptıkları çalışmalarında E-düzlemine göre üst dudağın çekimli vakalarda 2.23 mm, çekimsiz vakalarda 0.55 mm retrakte olduğunu; alt dudağın ise çekimli vakalarda 2.59 mm ve çekimsiz vakalarda 0.05 mm retrakte olduğunu ifade etmişlerdir.

Soheilifar ve ark. (12) sınıf I sınır vakalarda yumuşak doku profil değişikliklerini inceledikleri retrospektif bir çalışmada mentolabial sulkusun çekimsiz grupta daha belirgin ve çekimli grupta daha sığ olduğu sonucuna varmışlardır. Bu bulgulara göre vakaların yüz hatları ile birlikte değerlendirilmesi sınır vakaların ortodontik tedavi planlamasında faydalıdır.

Proffit ve ark. (9) son yıllarda ortodontik tanıda önceliğin sert dokunun değerlendirilmesinden yumuşak doku estetiği ve yüz görünümüne doğru kaydığını belirtmişlerdir. "Yumuşak doku paradigması" planlama ve sonuç değerlendirmesinde modern ortodontik tedavinin birincil odağıdır. Bazı çalışmalar dört premolar çekiminin estetik üzerinde olumsuz etkisi olduğunu göstermektedir buna göre dört premolar çekimi daha geride konumlanan üst ve alt dudak ile sonuçlanır. (8). Buna karşın genişletme/çekimsiz tedavinin de aşırı protrüziv dudaklara ve dolgun yüz görünümüne yol açması gibi olumsuz estetik yan etkilere sebep olabileceği bildirilmektedir. Çekim veya genişletme tedavisine karar verirken dudakların protrüzyon veya retrüzyon durumu mutlaka dikkate alınmalıdır (9).

Bowman ve Johnston (18) diş hekimi ve diş hekimi olmayan kişiler tarafından çekimli ve çekimsiz tedavi edilen hastaların profil değişikliklerinin değerlendirildiği bir çalışma yapmıştır. Burada çekimli tedavinin bazı çapraşık ve prokline diş kombinasyonuna sahip hastaların profili üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varılırken, çekimsiz tedavinin profil üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Erdoğan ve ark. (19) maksiller premolar çekimli vakalar ile çekimsiz vakaların uzun süreli yumuşak doku profil değişikliklerine bakmışlar ve uzun vadede bir farklılığın olmadığını değerlendirmişlerdir.

Farklı yüz paternine sahip hastalar farklı mekanikler gerektirir ve ortodontik tedaviye yanıtları farklıdır (20). Çekimli ve çekimsiz tedavi uygun kuvvet vektörleriyle uygulandığında dolikofasiyal ve brakifasiyal paterni olan hastaların yüz eksenini kontrol etmede etkilidir. Dolikofasiyal hastalar; uzun, dar ve protrüziv bir yüz sergilerler. Ayrıca, dikey yönde hipotonik yüz kasları vardır, bu nedenle anterior açık kapanış görülebilir. Bu hastalarda çekim boşluğu kapatılırken daha fazla ankraj kayıpları görülebilmektedir. Böyle durumlarda aşırı ankraj kaybını ve planlanan düzeltmeyi sağlayacak alan eksikliğini önlemek için daha fazla kontrol uygulanmalıdır. Dolikofasiyal yüz tipine sahip hastalarda ekstrüziv mekaniklerden ve distal yöndeki diş hareketlerinden kaçınılmalıdır. (21).

Klinik deneyimlere göre molar dişlerin distale hareket ettirilmesi özellikle büyüme atılımı geçmiş veya dikey büyüme paternli hastalarda mandibular düzlemin posterior rotasyonuna sebep olur. Bu da daha fazla diş çekilmesi ihtiyacına yol açabilir. Ancak, dikey kontrol ile birlikte yapılan çekimler (vertikal chin cup, mini vida, high-pull headgear, ekstrüzyon mekaniğinin kullanılmaması) mandibular düzlemin anterior rotasyonuna ve dikey yüz büyümesinin kontrolü ile birlikte azaltılmış alt yüz yüksekliği ve dudak kapanmasının iyileştirilmesini sağlayabilir. Bazı literatürler mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonu ile anterior açık kapanışı düzletebilmek için önce posterior daimi dişlerin çekimini daha sonra ankraj kaybını önerir (20).

Brakifasiyal hastalar; geniş, kısa ve köşeli bir yüz sergilerler. Bu hastalar, diş hareketini engelleyen belirli kas özelliklerinden (hipertonik çiğneme kasları) dolayı ankraj kaybına eğilimli değildir. Birçok hastada brakifasiyal overbite vardır. Bu durumlarda diş çekimi dikey overlap'i kötüleştirinceğinden yeterli mekanik kontrol gereklidir (20).

Gülüş estetiği

Gülüş estetiği artan farkındalıkla beraber hastaların talep ettikleri bir tedavi sonucu haline gelmiştir. Gülüş estetiği dişler ve çevresindeki yumuşak dokular olmak üzere çeşitli faktörleri kapsar.

Bazı klinisyenler diş çekiminin gülüş estetiğine zararlı büyük bukkal koridorla sonuçlandırıldığına inanır. Bununla beraber çekimlerin gülümseme arkını ve bukkal koridorları etkilemediğine dair çalışmalar da vardır (22).

Ghaffar ve Fida (23) 15 ve 30 yaş arasındaki 21 erkek ve 39 kadın Pakistanlı vakada, vakaların yarısının birinci premolar çekimli yarısının da çekimsiz tedavi edildiği çalışmalarında çekimli ve çekimsiz tedavi edilen vakaların gülümseme estetik parametrelerinde anlamlı bir fark bulamamıştır. Benzer şekilde Johnson ve ark. (24) çalışmalarında gülümseme sırasında estetik skorların ve dişlerin görünürlüğünün çekimli ve çekimsiz tedavi edilen hastalarda aynı olduğunu belirlemişlerdir.

Işıksal ve ark. (25) çekimli ve çekimsiz tedavi edilen vakaların gülümseme estetiğini bir kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında, çekimli ve çekimsiz tedavi edilen vakalar arasında estetik görünümde hiçbir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Kanharaju ve ark. (26) Sınıf I çekimli ve çekimsiz olgularda ortodontik tedavi sonrası American Board of Orthodontics (ABO) objektif derecelendirme sistemine göre hastaların gülüş estetiğini değerlendirdiklerinde, diş çekimi ve gülüş estetiği arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Ancak ABO derecelendirme sisteminde yumuşak doku bileşenlerinin dikkate alınmadığı unutulmamalıdır.

Akyalçın ve ark. (27) çekimli ve çekimsiz gruplar arasındaki ortodontik tedaviden önce ve sonraki değişiklikleri karşılaştırdıklarında, çekimlerin transversal maksiller ark genişliğini ve bukkal koridorları etkilemediğini bildirmişlerdir. Ayrıca uzun vadeli sonuçlar (tedaviden 4 yıl ve 17 yıl sonra) iki çalışma grubunda benzer sonuçlar göstermiştir. Yang ve ark. (28) tarafından yapılan bir çalışmada, çekimli tedavide bukkal koridor alanlarının çekimsiz ortodontik tedaviye göre farklılıkları değerlendirilmiştir. Sonuçta, hiperdiverjan iskelet paterni arttıkça daha az bukkal koridorun mevcut olduğunu, intermolar mesafe ne kadar dar olursa bukkal koridorun o kadar büyük olacağı bulunmuştur. Çalışmada, çekimler ve bukkal koridor alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyona rastlanmamıştır.

Mah ve ark. (29) maksiller birinci premolar çekimi ile tedavi edilen sınıf II bölüm 1 46 vakanın ortodontik tedavisinin hastaların gülümseme arkını nasıl etkileyeceğini araştırmıştır. Yazarlar tedaviden önce ve sonra maksiller kesici diş eğimi, okluzal düzlem ve kaninler arası mesafe farklılığına dayanarak sonuçları incelemişlerdir. Bu çalışma, maksiller sagittal uyumsuzluğu düzeltmek için üst premolarların çekilmesinin gülümseme arkını derinleştirdiğini göstermiştir. Bu durum okluzal düzlemin saat yönünde rotasyonu ve maksiller kesici dişlerin proklinasyonunun azaltılması nedeniyle oluşmaktadır.

Tauheed ve ark. (30) Pakistan kökenli, yaşları 12-30 arasında değişen ortodontik tedavi görmüş üst premolar çekim-

li ve çekimsiz toplam 57 hastayı incelemiş ve altın oranın gülümseme çekiciliğini etkileyip etkilemediğini değerlendirmişlerdir. Yazarlar, her iki durumda da ideal oranlara ulaşmanın zor olduğunu ancak ortodontik tedavinin maksiller santral kron genişlik/yükseklik oranı, maksiller ön sekans dişleri arasındaki konnektörler, maksiller lateral dişlerin dişeti zenith noktası seviyesi ve (çekim yapıp yapılmadığına bakılmaksızın) ön dişlerin altın oranından oluşan gülümsemenin mikro-estetik bileşenlerini geliştirdiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte bu mikro-estetik parametreler, çekim vakalarında çekimsizlere kıyasla altın oran değerlerinden daha büyük bir sapma göstermiştir. Bu nedenle araştırmacılar, özellikle çekimli vakaların finishing aşamasında gülümsemenin mikro-estetik kriterlerinin daha dikkatle ele alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Orta hattın düzeltilmesi

Tedavi planlaması sırasında vakada saptanan orta hat sapma miktarı fazla olduğunda bunu düzeltmenin bir yolu da diş çekimi yapmaktır.

Orta hatların birbirine ve yüze göre uyumu, normal oklüzyonu karakterize eden unsurlardan biridir ve bu kombinasyonda meydana gelen bir değişiklik dişler veya diş arkları arasındaki uyumsuzluğun bir göstergesidir (31). Yüzün simetrik ve fasiyal orta hattın da düzgün olduğu varsayılarak maksiller orta hat bu çizgiye göre değerlendirilmez. Maksiller orta hat görsel bir teşhis analizi yapılarak değerlendirildikten sonra, mandibular dental orta hat yüz ve maksiller orta hatlarla karşılaştırılmalıdır. Sapma miktarının çekim dışı bir yaklaşımla yeterince düzeltilip düzeltilemeyeceğini tespit etmek ilk teşhisin zorluğunu ortaya koyar. Sapma miktarı çok fazlaysa veya arklarda belirli bir yarım çenede başka özel gereklilikler varsa o zaman çekim düşünülmelidir (3). Çekim hastalarında orta hattı düzeltmek için tek taraflı retraksiyon gibi asimetrik mekanik düzenekler kullanılabilir. Vakaya göre, bir veya her iki arkta simetrik bir çekim ya da bir veya her iki arkta asimetrik bir çekim modeli veya bir veya her iki arkta tek taraflı bir çekim modeli uygulanabilir (32).

Maksiller ve mandibular orta hatların doğruluğunu değerlendirmeden önce tüm fonksiyonel değişiklikler hesaba katılmalı ve düzeltilmelidir. Eksen eğimi farklılıklarından dolayı orta hat sapması görülen hastalarda, hasta ve ebeveynleri erken süt dişi kaybı açısından sorgulanmalıdır (32). Dental asimetri; ektopik erüpsiyon, erken süt dişi kaybı, gömülü ve süpernumere diş ile ara yüz çürükleri, dişlerin konjenital eksikliği gibi lokal nedenler ve parmak emme gibi kötü alışkanlıklar sebebiyle de oluşabilir (33,34). Hemifasiyal atrofi, masseter kasın hipertrofisi veya serebral palside gözlenen anormal kas fonksiyonları genellikle iskeletsel veya dental orta hat deviasyonlarına sebep olmaktadır (35). Orta hat asimetri oklüzyonu ilgilendiren diğer asimetriyle, özellikle de asimetrik molar kapanış ilişkisi veya Angle subdivizyon maloklüzyonlarla birlikte görülür (32).

Eğer orta hat sapması mandibular fonksiyonel kaymaya bağlı sekonder olarak gelişmişse, fonksiyonel kayma düzeltildikten sonra ark formu uyumu kontrol edilmelidir. Fonksiyonel kayma düzeltildikten sonra dişlerin antagonistleriyle uygun bir şekilde işlev görebilmesi için arkta yer bulunduğundan emin olunmalıdır ve bu atipik veya asimetrik bir çekim modelinin uygulanmasını gerektirebilir. İstenilen alan interproksimal stripping kullanılarak elde edilebilir ancak dişsel orta hat asimetrisiyle ilişkili fonksiyonel kayma gösteren durumlarda belirli bir kadranda stripping miktarından daha fazla yer gereksinimi olabileceğine dikkat edilmelidir (3).

Elde edilen sonuçlar asimetrik çekimlerle interdental orta hat sapmasını düzeltmenin daha iyi bir başarı oranı sağladığını göstermektedir (36). Orta hattın düzeltilmesi için çekim protokolünde izlenebilecek diğer bir yol çekim zamanlamasının değiştirilmesidir. Kesici dişleri karşı tarafa hareket ettirmek için önce orta hat sapmasının olmadığı taraftan çekim yapılması tavsiye edilir. Orta hat düzeltildikten sonra gerekiyorsa başlangıçta kayma olan taraftan da çekim yapılabilir (32).

Stabilitenin sağlanması

Çekimli ve çekimsiz tedavi tartışmasında endişe yaratan başka bir konu ortodontik tedaviden sonra dişlerin stabilitesidir. Ortodontik tedavi için diş çekiminin planlanması; başarılı, estetik, fonksiyonel ortodontik sonuçlar ve uzun süreli stabilite için zorlu faktörlerden birisidir (37). İyi fonksiyonel oklüzyonu olan olgularda dahi ortodontik tedavi sonrası dişlerde nüks olabilir. Tedavi planlamasında diş çekimi doğru kullanıldığında ortodontik tedavinin stabilitesi ve kalitesi artar, yanlış kullanıldığında ise kötü estetik ve fonksiyonel olmayan sonuçlar yaratabilir (38). Çekim yapılmayan protokole aşırı derecede bağlı olmak çoğu hastanın yararına olmayabilir. Başarısız ortodontik tedavi görme olasılığı en yüksek olan hastalardan birisi çapraşıklık ve protrüzyona sahip hastalar olduğundan görünüşte konservatif olsa dahi fonksiyon, estetik, periodontal sağlık ve stabilite gibi durumlarda çekimsiz tedavi optimum fayda sağlamayabilir. (15).

Mandibular ark çapraşıklığında dişlerin hastanın dinamik dengesiyle uyumlu bir şekilde ve uzun vadede stabilite-lerini tehlikeye atacak bir konuma yerleştirilip yerleştirilmediğine dikkat edilmelidir ve ortodontik tedaviden sonra uzun vadeli bir stabilite planlanmalıdır. Ark genişletilmesi ve stripping gibi alternatifler kanıtlanmamış olmasına rağmen çekim olmadan tedavi için sıklıkla kullanılır (39). Maksiller ark genişletildiğinde mandibular ark genişletmesinin stabil olduğu iddia edilmektedir. Ancak, bunu destekleyen hiçbir kanıt yoktur. Retansiyon sonrası çalışmalardan elde edilen veriler orijinal ark formunun çok fazla değiştirilmemesi gerektiğini ve genişletilmiş arklarda kanin dişlerin tedavi öncesi konumlarına geri döneceğini göstermiştir (40).

Kesici dişlerin özellikle de alt keser dişlerin öne doğru hareket miktarında yumuşak doku sınırlaması vardır. Kesici dişler protrüze edildikçe alveolar kemiğin fenestrasyonu ve diş eti çekilme riski artar (11). Bu nedenle çekim yapılmayan bir yaklaşım periodontal sağlıktan ödün verecek ölçüde ön dişlerin kemik kaidesinden aşırı labializasyonu ile sonuçlanacaksa çekim tedavisi düşünülmelidir (40).

Ortodontide diş çekimi, önemli dişsel çapraşıklık ve yer darlığını içeren maloklüzyonların tedavisinde nispeten stabil sonuçlar elde etmeyi sağlar (1). Çekim nedeniyle diş kaybı bir dezavantajdır fakat bununla beraber stabilite ve destek dokuların sağlığı da artacaktır (11).

Peck (41) diş çekiminin maloklüzyonların tedavisinde nispeten stabil sonuçlar elde etmeyi sağlayan önemli bir yöntem olduğunu, vakaları çekimsiz olarak genişletme ile tedavi eden ortodontistlerin başarı açısından güvenli bir temel unsur olarak sabit daimi retansiyon kullanma eğiliminde olduklarını (~%95), çekimli tedavi yapan ortodontistlerin daimi retansiyonu önemli ölçüde daha az kullandıklarını belirtmiştir (~%5). Bu çalışmada, mekanik yollarla genişletilmiş ve kabul edilebilir bir seviyeye taşınan çapraşık dişlerin apikal kemik kaidesi yetersiz olduğundan, sabit retainer çıkartıldığında nüks edeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Angst ve ark. (42) yarısı çekimli yarısı çekimsiz tedavi edilen 50 vakanın 7-10 yıllık takibinde ortodontik tedavi sonrası stabiliteyi American Board of Orthodontics indeksine göre değerlendirdiklerinde çekimli vakaların çekimsiz vakalardan önemli ölçüde daha retatif olduğunu bildirmişlerdir.

Dişlerdeki çapraşıklık sorununun tedavisinde diş çekimini kullananlar daimi retansiyonu önemli ölçüde daha az kullanmışlardır (9).

Bu çalışmalardan farklı olarak Zafarmand ve ark. (43) tedavi başında benzer miktarda çapraşıklığı mevcut olan üst ve alt 1. premolar çekimli ve çekimsiz tedavi edilen 21 çekimli, 19 çekimsiz toplam 40 vakanın tedavi öncesi, tedavi sonrası ve ortalama altı yıllık retansiyon dönemi sonrası çalışma modelleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde retansiyon sonrası kesici dişlerin çekim grubunda 2.11 mm, çekimsiz tedavi grubunda 1.65 mm relaps gösterdiğini bulmuşlardır. Bu rakamlar her iki grupta istatistiksel olarak eşit derecede anlamlı bulunmuştur. Buna göre çekimli ve çekimsiz protokollerde kesici diş nüks miktarının benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Bozuk iskeletsel ilişkinin kamuflajı

Kamuflaj tedavisi idealde sert ve yumuşak doku bütünlüğünü (kök rezorpsiyonu, kök perforasyonları vb.) bozmadan mevcut anatomik sınırlamalar dahilinde olmalıdır. Herhangi bir sert ve yumuşak doku uyumsuzluk ihtimali varsa çekim tedavisinin bu sorunu en aza indirme veya yetersiz kalma potansiyeli değerlendirilmelidir (3).

İşlevsel olmayan bir oklüzyonun düzeltilmesi için kamufflaj tedavisi uygulandığında yumuşak doku örtüsünün nasıl etkileneceği ve ortodontik müdahalenin daha sonra ortaya çıkacak olan oklüzyonu ve fonksiyonu nasıl etkileyeceği sorgulanmalıdır. Bu sorulara verilen cevaplar diş çekimi yapılmasının avantaj sağlayıp sağlamayacağına karar vermeye yardımcı olacaktır (3).

Son olarak üç uyarıya dikkat etmek gerekir: birincisi, kamufflaj tedavisine başlanıyorsa hastanın gerekli iş birliği gösterip göstermemesi; ikincisi, eğer gelecekte daha ideal bir tedavi alma şansını engelleme ihtimali varsa kamufflaj tedavisi uygulanmamalıdır; üçüncüsü, hasta yapılan tedavinin geriye dönüşü olmayan bir tedavi olduğunun farkında olmalıdır (3).

Ortognatik cerrahi öncesi dişlerin tamamlayıcı dekompanzasyonu

Ortognatik cerrahi öncesindeki ortodontik tedavi aşamasında diş çekimi gerekebilmektedir (44). Maksillo-mandibular iskeletsel uyumsuzluğu olan hastalar uzayın üç düzleminde de uyumsuzluk ile ilgili dişsel kompanzasyon sergileyebilir. Bu nedenle böyle hastalarda cerrahi müdahale öncesinde ark koordinasyonu, ark seviyelenmesi ve dişlerin dekompanzasyonunu içeren bir ortodontik tedavi gerekir. Dişsel kompanzasyon hafif ise dekompanzasyon genellikle çekimsiz tedavi yaklaşımı ile çözülebilir. Ancak kompanzasyon şiddetliyse veya bir ark içindeki dişsel kayma maloklüzyon içinde maloklüzyon yarattıysa o zaman dekompanzasyon genellikle en iyi çekim tedavisi kullanılarak yapılır. Seçilen çekim modeli, ameliyat sonrasında arklar arasında en iyi oklüzyonu sağlamalı ve her kadranda dişlerin en hızlı yerleşimini sağlamalıdır. Tedaviye başlamadan önce hastanın dişlerinin sağlığı ve kalıcılığı, sert ve yumuşak doku, destek yapılar ve ekstra-oral yumuşak doku örtüsünün hangi etkiye sahip olacağı belirlenmelidir (3). Özellikle dişlerin dekompanse edilmesi için çekim düşünülüyorsa ameliyattan önce ne kadar dekompanzasyon yapılması gerektiği belirlenmelidir (45).

İnterdisipliner hususlar

Dişlerinde restorasyon olmayan adolesan hastalarda ortodontik tedavi hedefleri idealist olma eğilimindedir. Ayrıca, hasta iş birliği sağlanırsa ideal estetik ve okluzal tedavi hedeflerine ulaşılması beklenir. Birçok ortodontist aynı idealist tedavi hedeflerini eksik veya aşınmış dişleri, eski restorasyonları veya diğer restoratif gereksinimleri olan yetişkin hastalara uygulamak için ikilemde kalır. İdealist tedavi hedefleri dişlerinde restorasyonları bulunan hastalar için uygun olmayabilir. Bu tür hastalarda idealist hedefler değil gerçekçi hedefler belirlenmelidir (46). Örneğin çekimli tedavi uygulanacaksa birinci premolar diş yerine semptomları giderilemeyen, periapikal lezyona sahip kanal tedavili ikinci premolar diş çekilebilir (3).

Bazı vakalarda restoratif veya protez planlaması için alanın gerekli olduğu yere daha yakın olan bir dişin çekimi

tercih edilebilir. Bazı durumlarda ortodontik tedavinin bir restoratif veya protetik tedaviye ihtiyacı varken, başka durumlarda restoratif veya protetik tedavi planlamasına ortodontik tedavi yardımcı olabilir. Ancak disiplinler arası ihtiyaçların birbirini doğrudan desteklemediği durumlar da vardır (46-48).

Çekilecek dişe karar verirken dikkat edilmesi gereken diğer faktörler

Çekim tedavisinde genel kabul gören kılavuzlar vardır. Bunlardan biri deformite, çapraşıklık veya istenen değişikliğe en yakın dişi çekmek; bir diğeri de çekilecek dişin kontak, oklüzyon ve fonksiyonu nasıl etkileyeceğini değerlendirmektir. Çekimli tedavi kapanışı derinleştirebilir, lateral hareketler esnasında kanin rehberliğinin aksine grup fonksiyonlu oklüzyona sebep olabilir ve interdental gıda sıkışma alanları yaratabilir (37).

Bazı patolojiler ortodontik tedavi planlamasında önemlidir. Periodontal durum, gömülü diş, konjenital eksik veya çekilen diş, ağız hijyeni, çürük aktivitesi, diş kökünün uzunluğu ve sağlığı, süpernumere diş, agenezis, hipoplastik, ektoptik, anormal şekilli, büyük restorasyonlu dişler ve diş çekimini gerektiren endodontik lezyonların da ortodontik tedavi planlaması üzerinde etkisi vardır (20,48). Bu durum özellikle estetiğin bir kesici veya kanin diş kaybı ile sürdürülmesinin zor olduğu labial bölgede önemlidir. Anormal form veya boyuttaki dişlerin, estetik görünmeyeceği ve seviyelemesinin zor olabileceği düşüncesiyle çekim yoluna gidilebilir. Örneğin dens in dente durumu bir dişin uzun süreli prognozunu tehlikeye atabilir veya bir talon cusp tedavi sırasında ark koordinasyonunu engelleyebilir. Dilasere dişler, kron hizalamasının mümkün olup olmadığını görmek için değerlendirilmelidir. Geminasyonlu veya füzyonlu makrodontik dişler dikkatli incelenmelidir. Fazla diş varlığında, çekim tedavisi çapraşıklığın kendiliğinden düzelmesini sağlayabilir.39 Sadece bir diş çekimi gereken asimetric maloklüzyonlarda, hastanın anormal bir dişi varsa çekim için bu diş tercih edilmelidir (20).

Ortodontik tedavide dikkat edilmesi gereken diğer bir husus hastanın biyolojik özelliklerinin karar verilen tedavi yöntemine uygun olup olmadığıdır. Diş eti kalınlığı 0.5 mm'den az olan hastalarda mandibular kesici dişlerin 95°'den daha fazla procline edilmesinin diş eti çekilme şiddetini ve miktarını artırdığı belirtilmiştir. Çapraşık mandibular kesici dişleri olan ve çekimsiz tedavi edilecek hastalarda böyle bir durum önemli bir dezavantaj teşkil etmektedir.

Diğer dikkate alınması gereken faktörler ise Spee ve Wilson eğrilerinin ne kadar düzeltilmesi gerektiği, alt ön dişlerin dik konumlanması için gereken düzeltme derecesi, hem leeway space hem de freeway space alanının etkili kullanımını değerlendirmek ve üçüncü azı dişlerinin etkilenme potansiyelidir. Ayrıca, sentrik ilişki/sentrik oklüzyon tutarsızlığı olup olmadığı değerlendirilmelidir (3).

Sınıf I ve sınıf II maloklüzyonlu hastalarda çekimsiz sabit ortodontik tedavi ve birinci premolar çekimli sabit ortodontik tedavi sonucunda üçüncü azı dişlerinin açılanma ve sürme oranlarının değerlendirildiği bir çalışmada çekim yapılan sabit ortodontik tedavilerin sonucunda üçüncü azı dişlerinin daha dik pozisyonda olduğu ve sürme oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (49).

Çekimli veya çekimsiz tedavilerde merak edilen diğer bir konu tedavi sürelerinde fark olup olmadığıdır. Viğ ve ark. (50) yaptıkları bir çalışmada 438 vakanın çekimli/çekimsiz tedavi sürelerini karşılaştırmış ve ortalama tedavi sürelerini sırasıyla 31.2 ay ve 31.3 ay olarak bulmuşlardır. Bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir.

Beckwith ve ark. (51) sabit ortodontik tedavi görmüş 140 vakayı dahil ettikleri çalışmada çekimli tedavi görmüş vakalarda ortalama tedavi süresini 29.2 ay olarak bulmuşlar ve çekimli tedavi süresinin çekimsiz tedavi süresi ortalamasından 1.4 ay fazla olduğu için çekimin tedavi süresine önemli bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

SONUÇ

Ortodontik tedavide diş çekimi, bazı durumlarda ideal tedavi hedeflerine ulaşmaya fayda sağlar. Diş çekimi yapılmadan tüm anomalilerin tedavisi mümkün olmayıp çeşitli maloklüzyonlarda belirli dişlerin çekimi gereklidir. Ortodontik tedavilerde diş çekimi sıklığındaki değişimin başlıca nedeni bir maloklüzyonu tedavi etmek için artan tedavi seçenekleri ve ideal tedavi sonuçlarıyla ilgili algıdaki değişikliklerdir. Diş çekimi veya çekmeme kararı, ortodontik teşhis ve tedavi hedeflerine ulaşma yönteminden başka bir şey olarak görülmemelidir. Ortodontistler hastalarına sağlıklı, fonksiyonel, estetik ve stabil bir tedavi sonucu verebilmek için ellerindeki her imkanı kullanmalıdır.

Yazarların Katkıları:

Fikir/Kavram: H.D.E; T.H.B.; Tasarım: T.H.B.; Veri Toplama ve Değerlendirme: H.D.E; T.H.B.; Kaynak taraması: H.D.E; Makale yazımı: H.D.E; T.H.B.; Eleştirel değerlendirme: T.H.B.

Finansman veya Mali Destek:

Bu çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması:

Yazarların çıkar çatışması yoktur.

Finansman veya Mali Destek:

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Etik Kurul Onayı:

Bu çalışma için gerekmemektedir.

1. Evrard A, Tepedino M, Cattaneo PM, Cornelis MA. Which factors influence orthodontists in their decision to extract? A questionnaire survey. *J Clin Exp Dent*. 2019;11:432-38.
2. Ribarevski P, Vig P, Weyant R, O'brien K. Consistency of orthodontic extraction decisions. *Eur J Orthod*. 1996;18:77-80.
3. Jerrold L, Chay C, Accornero M. The extraction of teeth: Part 1 diagnostic and treatment considerations. *Semin Orthod*. 2019;25:309-17.
4. Zaytoun ML. An empirical approach to the extraction versus non-extraction. Carolina Digital Repository, Master of Science Thesis, University of North Carolina at Chapel Hill Graduate School, 2019, 1-45.
5. Salzman JA. An evaluation of extraction in orthodontics. *Am J Orthod*. 1965;51:928-9.
6. Seymenoğlu ZD. An analysis upon extraction decision in orthodontics. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Ana Bilim Dalı, 2010, 1-75.
7. Khan WU, Ijaz M, Ijaz K, Raja A. Various patterns of extraction in patients with crowding. *Pakistan Orthod J*. 2017;9:106-13.
8. Konstantonis D, Anthopoulou C, Makou M. Extraction decision and identification of treatment predictors in Class I malocclusions. *Prog Orthod*. 2013;14:1-8.
9. Jackson TH, Guez C, Lin FC, Proffit WR, Ko CC. Extraction frequencies at a university orthodontic clinic in the 21st century: demographic and diagnostic factors affecting the likelihood of extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017;151:456-62.
10. Saghafi N, Heaten LJ, Bayirli B, Turpin DL, Khosravi V, Bollen AM. Influence of clinicians' experience and gender on extraction decision in orthodontics. *Angle Orthod*. 2017;87:641-50.
11. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. Orthodontic Treatment Planning: From Problem List to Specific Plan, in *Contemporary Orthodontics*. 6th Edition, Editor: Dr. William Proffit, 2018, p218-245.
12. Soheilifar S, Soheilifar S, Mollabashi V, Amini P, Bakhshaei A, Naghdi N. Extraction versus non-extraction orthodontic treatment: Soft tissue profile changes in borderline class I patients. *Dent Med Problems*, 2020;57:275-83.
13. Chaturvedi R, Kumar A, Rana V, Aggarwal A, Chandra L. A correlation of permanent anterior tooth fracture with type of occlusion and craniofacial morphology. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2013;6:80-4.
14. Cheng HC, Wang YC. Effect of nonextraction and extraction orthodontic treatments on smile esthetics for different malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;153:81-6.
15. Rinchuse DJ, Busch LS, DiBagno D, Cozzani M. Extraction treatment, part 1: the extraction vs. nonextraction debate. *J Clin Orthod*. 2014;48:753-60.
16. Kouli A, Papagiannis A, Konstantoni N, Halazontis DJ, Konstantonis D. A geometric morphometric evaluation of hard and soft tissue profile changes in borderline extraction versus non-extraction patients. *European Journal of Orthodontics*, 2019;41:264-72.
17. Aniruddh YV, Ravi K, Edeinton A. Comparative evaluation of soft tissue changes in Class I borderline patients treated with extraction and nonextraction modalities. *Dental Press J Orthod*. 2016;21:50-9.
18. Bowman SJ, Johnston JE. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on Caucasian patients. *Angle Orthod*. 2000;70:3-10.
19. Erdiñç AE, Nanda RS, Dandajena TC. Profile changes of patients treated with and without premolar extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132:324-31.
20. Carlos de Oliveira Ruellas A, Martins de Oliveira Ruellas R, Lourenço Romano F, Melo Pithon M, Lacerda dos Santos R. Tooth extraction in orthodontics: an evaluation of diagnostic elements. *Dental Press J Orthod*, 2010;15:134-57.
21. Klapper L, Navarro SF, Bowman D, Pawlowski B. The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;101:425-30.
22. Christou T, Betlej A, Aswad N, Ogdon D, Kau CH. Clinical effectiveness of orthodontic treatment on smile esthetics: a systematic review. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2019;11:89-101.
23. Ghaffar F, Fida M. Effect of extraction of first four premolars on smile aesthetics. *Eur J Orthod*. 2011;33:679-83.
24. Johnson DK, Smith RJ, Louis S. Smile esthetics after orthodontic treatment with and without extraction of four first premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;108:162-7.
25. Işıksal E, Hazar S, Akyalçın S. Smile esthetics: perception and comparison of treated and untreated smiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129:8-16.

26. Kantharaju VH, Shivaprakash G, Shamnur N. The Relationship between posttreatment smile esthetics and the ABO objective grading system: Class I extraction versus non-extraction cases. *Turk J Orthod.* 2021;34:39-45.
27. Akyaçın S, Misner K, English JD, Alexander WG, Alexander JM, Gallerano R. Smile esthetics: evaluation of long-term changes in the transverse dimension. *Korean J Orthod.* 2017;47:100-7.
28. Hyung Yang Il, Seok Nahm D, Hak Baek S. Which hard and soft tissue factors relate with the amount of buccal corridor space during smiling? *Angle Orthod.* 2008;78:5-11.
29. Mah M, Tan WC, Ong SH, Chan YH, Foong K. Three-dimensional analysis of the change in the curvature of the smiling line following orthodontic treatment in incisor class II division 1 malocclusion. *Eur J Orthod.* 2014;36:657-64.
30. Tauheed S, Shaikh A, Fida M. Microaesthetics of the smile: extraction vs. nonextraction. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2012;22:230-4.
31. Williams BH. A text-book of orthodontia. *J Prosth Dent.* 1960;10:191-2.
32. Nanda R, Margolis MJ. Treatment strategies for mid-line discrepancies. *Semin Orthod.* 1996;2:84-9.
33. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod.* 1994;64:89-98.
34. Kronmiller JE. Development of asymmetries. *Semin Orthod.* 1998;4:134-7.
35. Persson M. Mandibular asymmetry of hereditary origin. *Am J Orthod.* 1973;63:1-11.
36. Janson G, Dainesi EA, Henriques JFC, de Freitas MR, de Lima KJRS. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:257-64.
37. Jerrold L, Accornero M, Chay C. The extraction of teeth: Part 2 considerations regarding which teeth to extract. *Semin Orthod.* 2019;25:318-22.
38. Al-Ani MH, Mageet AO. Extraction planning in orthodontics. *J Contemp Dent Pract.* 2018;19:619-23.
39. Travess H, Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Part 8: Extractions in orthodontics. *Br Dent J.* 2004;196:195-203.
40. Burrow SJ. To extract or not to extract: a diagnostic decision, not a marketing decision. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133:341-42.
41. Peck S. Extractions, retention and stability: the search for orthodontic truth. *Eur J Orthod.* 2017;39:109-15.
42. Angst C, Eliades T, Papageorgiou SN. Stability of occlusal outcome during long-term retention: the time-dependent variation of the American Board of Orthodontics index. *Eur J Orthod.* 2021;43:1-7.
43. Zafarmand AH, Qamari A, Zafarmand MM. Mandibular incisor re-crowding: is it different in extraction and non-extraction cases? *Oral Health Dent Manag.* 2014;13:669-74.
44. McNeil C, McIntyre GT, Laverick S. How much incisor decompensation is achieved prior to orthognathic surgery? *J Clin Experiment Dent.* 2014;6:225-9.
45. Ko EWC, Hsu SSP, Hsieh HY, Wang YC, Huang CS, Chen YR. Comparison of progressive cephalometric changes and postsurgical stability of skeletal Class III correction with and without presurgical orthodontic treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69:1469-77.
46. Kokich VG, Spear FM. Guidelines for managing the orthodontic-restorative patient. *Semin Orthod.* 1997;3:3-20.
47. Flores FN, Moreira,VP, Heuser CA. Assessing the impact of stemming accuracy on information retrieval - a multilingual perspective. *Information Processing & Management.* 2016;52:840-54.
48. Uribe G. Ortodoncia: teoría y clínica. *Semin Orthod.* 2010;3:456-73.
49. Peña-Reyes D, Freitas JQ, Freitas KMS, Bellini-Pereira SA, Aliaga-Del Castillo A, Janson G, Freitas MR. Third molar comparison in class I and II extraction and non-extraction orthodontic treatment: a retrospective longitudinal study. *Turk J Orthod.* 2024;37:7-13.
50. Vig PS, Weintraub JA, Brown C, Kowalsk CJ. The duration of orthodontic treatment with and without extractions: a pilot study of five selected practices. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;97:45-51.
51. Beckwith FR, Ackerman RJ, Cobb CM, Tira DE. In evaluation of factors affecting duration of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:439-47.