

Sınıf III Maloklüzyonların Geç Dönem Ortodontik Tedavileri*

Ortodontic Treatment of Late Term Class III Malocclusion

Arife Nihan TOĞRAL Alime Sema YÜKSEL

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara

Öz

İskeletsel sınıf 3 anomalilerin geç dönem tedavilerinde sıklıkla başvurulan yöntem cerrahi destekli ortodontik tedavidir. Ancak, anomalinin şiddetli olmadığı durumlarda fasiyal görünümünden ziyade dental estetiğinden rahatsız olan hastalarda ortodontik kamufraj tedavisi alternatif bir yaklaşımdır. Kamufraj tedavisinin amacı, iskeletsel uyumsuzluğun göz ardı edilerek dentoalveolar kompenzasyon ile alt arkın distalizasyonu, maksiller keserlerin proklinasyonu ve mandibular keserlerin retroklinasyonu ile kabul edilebilir bir oklüzyon, fonksiyon ve estetik sağlanmasıdır. Bu amaçla sıklıkla başvurulan yöntem, Sınıf III elastiklerin kullanımınıdır. Bunun yanında, son yıllarda popülerite kazanan iskeletsel ankraj destekli tedaviler de alt molar distalizasyonu elde etmek amacıyla sıklıkla uygulanmaktadır. Sınıf 3 anomalilerin kamufraj tedavisi planlanırken iskeletsel düzensizliğin şiddeti, yüzün dik yön boyutları, keser dişlerin konumları ve periodontal sağlık göz önünde bulundurulmalıdır. Hafif ve orta şiddetteki Sınıf 3 anomalilerin ortodontik kamufraj tedavisini tercih eden hastalarda tedavi daha çok fonksiyon ve dental estetiğe yönelik, yumuşak doku ve iskeletsel değişikliklerin daha az görüldüğü uygulamalardır. Bu derlemede sınıf III maloklüzyonların geç dönem kamufraj tedavi yöntemleri anlatılacaktır.

Anahtar sözcükler: Sınıf III maloklüzyon, kamufraj, geç dönem

Abstract

Orthognatic surgery is the common treatment option for adult patients with skeletal Class 3 anomalies. In borderline cases, if the patient cares about dental esthetics more than facial esthetics, orthodontic camouflage treatment could be a good option. The aim of the camouflage treatment is to achieve an acceptable occlusion, function and aesthetic with dentoalveolar compensation by protrusion of the maxillary incisors, retrusion of the mandibular incisors and distalization of the lower arch, ignoring skeletal incompatibility. The method frequently used for this purpose is the use of Class 3 elastics, while skeletal anchorage-assisted treatments, which have gained popularity in recent years, are also frequently used to obtain lower molar distalization. The severity of skeletal irregularity, the vertical dimension of the face, the location of the incisor teeth, and periodontal health should be considered when planning camouflage therapy for Class 3 anomalies. Treatment in patients who prefer orthodontic camouflage treatment of mild to moderate Class 3 anomalies is a practice that is more functional and aims more for dental aesthetic and less for soft tissue and skeletal changes. This review is about orthodontic camouflage treatment of Class III malocclusions.

Keywords: class III malocclusion, camouflage treatment, late term

SINIF III MALOKLÜZYONLARIN GEÇ DÖNEM ORTODONTİK TEDAVİLERİ

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar, maksillo-fasiyal anomaliler içinde hem estetik açıdan hem de fonksiyonel açıdan hastalara en çok rahatsızlık veren anomalilerden birisidir. Büyüme ve gelişim devam ederken uygulanan tedavilerde genel amaç, çenelerin büyümesinin yönlendirilerek anomalinin düzeltilmesidir. Eriş-

kin dönemde Sınıf III anomalilerin düzeltilmesi için, cerrahi destekli ve/veya sabit ortodontik mekaniklerle kamufraj tedavisi ya da ortognatik cerrahi tedaviler uygulanmaktadır.¹

Hastalar açısından ortognatik cerrahi tedavi endişe vericiliğinin yanısıra, cerrahiye hazırlık ve sonrasında devam eden ortodontik tedavi süreci açısından caydırıcı bir seçenek olabilmektedir. Anomalinin şiddetli olmadığı durumlarda, sabit

* Sorumlu yazar/Corresponding author: nihantogral@gmail.com
Başvuru Tarihi/Received Date: 16.02.2018
Kabul Tarihi/Accepted Date: 08.03.2019

ortodontik mekaniklerle yapılan kamufraj tedavisi ile fasiyal estetikte de bir miktar düzelme elde edilerek hastanın beklentileri karşılanabilmektedir.

Kamufraj tedavisinin amacı, iskeletsel uyumsuzluğun göz ardı edilerek dentoalveolar kompensasyon ile alt arkin distalizasyonu, maksiller keserlerin proklinasyonu ve mandibular keserlerin retroklinasyonu ile kabul edilebilir bir oklüzyon, fonksiyon ve estetik sağlanmasıdır.^{1,2,3}

Sınıf III maloklüzyonların geç dönem ortodontik tedavileri şu şekilde sınıflandırılabilir:

I. Sınıf III Maloklüzyonların Çekimsiz Tedavileri

II. Sınıf III Maloklüzyonların Diş Çekimli Tedavileri

Alt keser diş çekimi

Premolar diş çekimi

Alt molar diş çekimi

III. Sınıf III Maloklüzyonların İskeletsel Ankraj Destekli Ortodontik Tedavileri

Mini vidalar

Mini plaklar

Sınıf III anomalilerin tedavi planlaması yapılırken; iskeletsel düzensizliğin şiddeti, yüzün dik yön boyutları, keser dişlerin konumları, nazolabial açı, periodontal sağlık, tedavi sonrası elde edilebilecek oklüzyon ve estetik görünüm ile kalan mandibular büyüme potansiyeli göz önünde bulundurulmalıdır.

Büyük dil, istenmeyen dil fonksiyonları, ağız solunumu, çiğneme kaslarındaki bilateral dengesizlik gibi anormal çevresel faktörlerin varlığı maksiller arkin daralmasına ve mandibuların aşağı ve arkaya rotasyonuna sebep olmakta, uygulanan tedavinin başarısını ve kalıcılığını etkilemektedir. Tedavi başındaki azalmış alt yüz yüksekliği, artmış overbite miktarı ve pasif dudak kapanışı tedavi sonunda daha stabil sonuçların oluşmasını sağlamaktadır.^{4,5,6}

Sınıf III anomalilerin geç dönem tedavi planlamalarında, ortognatik cerrahi, cerrahi destekli ortopedik/ortodontik tedavi ve mevcut düzensizliğin kamufraj tedavisi ile düzeltilmesi ara-

sında seçim yapılırken göz önünde bulundurulmuş bazı parametreler vardır.^{7,8} Bunlardan tedavi planlamasında en çok etkisi olabilecek faktör, hastanın tedaviden beklentileri ve isteğidir. Dental görünümünden, gülüş estetiğinden ve çiğneme fonksiyonlarından rahatsız olduğunu söyleyen hastalarda, kamufraj tedavisi memnuniyet yaratabilirken, esas şikayeti fasiyal estetik olan hastalarda cerrahi tedavi seçeneği düşünülmelidir.

Araştırmacılar ANB açısı -3 ile -4 dereceden küçük ve $\bar{I} - MP$ açısı 82-83 dereceden az olduğunda ortognatik cerrahi ile tedavinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir.^{9,10} Stellzig-Eisenhauer ve ark.¹¹ yaptıkları çalışmada ortognatik cerrahi veya sabit ortodontik mekaniklerle tedavi edilmiş 175 vakayı incelemişler, iki tedavi seçeneği arasında temel olarak ayrımı sağlayan 4 parametrenin Wits analizi, maksiller ve mandibular boyutların oranı, alt gonial açı ve S-N boyutu olduğunu belirtmişlerdir. Bu Diskriminant analiz çalışmasına göre vakaya özel skor hesaplamaya yarayan bir formül oluşturmuşlardır: Bireysel skor: $-1.805 + 0.209 \cdot Wits + 0.044 \cdot S-N + 5.689 \cdot M/M$ oran $- 0.056$. Go(alt) şeklinde hesaplanan değer -0.23'ün üzerinde ise sabit mekaniklerle ortodontik tedavinin yeterli olabileceği, altında ise, ortognatik cerrahi tedavinin gerekli olduğu şeklindedir.

I. Sınıf III Maloklüzyonların Çekimsiz Tedavileri

Sınıf III maloklüzyonların kamufraj tedavisinde amaç, alt keserlerin retrüzyonu, üst keserlerin protrüzyonu ve alt dental arkin distalizasyonu ile Sınıf I ilişkiyi sağlayıp uygun overjet ve overbite oluşturmaktır.¹²

Dentoalveolar kompensasyon sağlanırken periodontal dokuların sağlığı önemlidir. Keser dişlerin hareketi sırasında, labial kortikal kemikte rezorpsiyonu takiben oluşabilecek dişeti çekilmesi göz önünde bulundurulmalıdır.¹³ Ortodontik diş hareketi sırasında dişlerde diş eti çekilmesi veya köklerde fenestrasyonlar görülebilir. Diş eti çekilmesi ve fenestrasyon oluşumu, uygulanan kuvvetin sıklığı ve şiddeti,

hareketin yönü, periodontal dokuların hacmi ve alveol kemiğin bukko-lingual genişliği ile ilişkilidir. Tedavi planlamaları yapılırken kemik morfolojisi ve dişlerin pozisyonları değerlendirilmelidir. Uysal ve ark.¹⁴ Sınıf I, II ve III maloklüzyona sahip bireylerdeki diş eti çekilmesi ve fenestrasyon görülme sıklığını konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirdikleri çalışmada, Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda diş eti çekilmesi görülme oranını % 9,57, fenestrasyon görülme oranını ise % 2,71 olarak hesaplamışlardır. Sınıf III maloklüzyonda diğer anomali gruplarına göre diş eti çekilmesi prevalansının en yüksek, fenestrasyon prevalansının ise en düşük olduğu görülmüştür. Üç grupta da diş eti çekilmesi oluşumunun en sık görüldüğü alan mandibular keserler bölgesidir. Bu nedenle kompenzasyon tedavisi sırasında, alt keserlerin labiolingual yöndeki hareketleri dikkatlice planlanmalıdır.

Alt dentisyonun distalizasyonu ile üst dentisyonun protrüzyonunu sağlamak için kullanılan Sınıf III elastiklerin etkileri şunlardır:^{12,15}

Alt keser ve üst molar dişlerin ekstrüzyonuna, dolayısıyla yüzün dik yön boyutlarının artmasına neden olur. Bu vertikal değişimler arka bölgede aşağıya, ön bölgede yukarıya olacak şekilde oklüzal düzlem eğimini değiştirmektedir.

Üst molar dişlerin kronlarının linguale devrilmesi gibi transversal yön değişikliklerine sebep olabilir.

Alt keserler linguale, üst keserler ise labiale doğru aşırı eğimlenebilir.

Mandibular ve maksiller keser dişlerin braketleri anteroposterior bazal uyumsuzluğu kompanze edecek şekilde sırasıyla labial ve lingual kron torku içermelidir. Sınıf III elastikler kullanılmaya başlandığında, maksiller keserlerin labiale mandibular keserlerin linguale zorlanan hareketleri braket ve ark telindeki mevcut tork değerlerine karşı koymaktadır. Sınıf III elastiklerin etkisiyle keser dişlerdeki alveolar yanıt uygulanan mekanik ve braket sistemiyle ilişkilidir.

Sınıf III elastiklerin uzun süreli kullanımında üst keserlerin +17, alt keserlerin -6 derecelik tork

değerinde olduğu braketlerin kullanımına bağlı olarak keser eğimlerinde istenmeyen değişiklikler oluşabilir. Bu durumda alt keser braketlerinin +6 derecelik, üst keser braketlerinin ise -17 derecelik tork değerine sahip olacak şekilde ters yapılandırılarak kullanımı, özellikle alt keserlerin linguale eğimli ya da dik konumda olduğu vakalarda önerilmektedir.¹⁶ Janson ve ark.¹² bir vaka raporunda Sınıf III elastiklerin keser eğimlerinde istenmeyen etkisini ortadan kaldırmak amacıyla kullandıkları biyofonksiyonel braketlerin maksiller keser dişlerde lingual kök torkunu, mandibular keser dişlerde ise labial kron torkunu arttırdığını belirtmişlerdir.

Sınıf III elastiklerle yapılan çekimsiz sabit tedavi yöntemlerinden biri de düz ark uygulamasına göre daha avantajlı olduğu belirtilen multiloop edgewise tekniğidir.^{17,18} Multiloop edgewise tekniği openbite ya da deepbite'nin eşlik edebildiği, Sınıf I, II ve III maloklüzyonların tedavisinde kullanılabilen bir mekaniktir. Bu tekniğin uygulanabilmesi için dentisyonun seviyelenmiş olması gerekmektedir. Temel olarak Multiloop edgewise arkı 0.16" x 0.22" paslanmaz çelik telden, vertikal yönde 2-3 mm yüksekliğinde, horizontal yönde molarlar bölgesine kadar 5 mm, molarlar bölgesinde 8-9 mm genişliğinde ve meziale bakacak şekilde yapılan loop bükümleri içerir

Horizontal yöndeki bükümler vertikal kontrolü, vertikal yöndeki bükümler ise horizontal kontrolü sağlamayı amaçlamaktadır. Açık kapanış bulunan vakalarda kapanış durumunda 50 g, ağız açıkken 150 g kuvvet uygulanacak 3/16" heavy elastiklerin vertikal olarak kullanımı, sagittal yönde düzeltimi sağlamak için ise, 5/16" heavy Sınıf III elastiklerin kullanımı önerilir. Bu elastikler ile mandibulanın posterior yönde rotasyonunun sağlanması ve alt dentisyonun en masse distalizasyonu ile Sınıf III ilişkinin düzeltilmesi hedeflenmektedir.^{17,19-24-25}

Düz ark teli uygulaması ve multiloop edgewise tekniğini mandibular dentisyonun en masse distalizasyonundaki etkileri açısından karşılaştıran bir sonlu eleman analizi çalışmasında, her iki grupta da birinci premolardan ikinci molar diş

kadar 5 derecelik tip-back bükümler yapılmış ve çift taraflı 300'er g'lık kuvvet uygulayan Sınıf III elastikler kullanılmış, multiloop edgewise tekniğinde paralel hareketin daha kolay oluştuğu ve tipping'in daha az görüldüğu, kontrollü diş hareketi ile dişlerde daha az ekstrüzyon ve rotasyon gözlemlendiği belirtilmiştir.¹⁸

He ve ark.²⁵ geleneksel multiloop edgewise mekaniği ile mini vida destekli multiloop edgewise mekaniğini kıyasladıkları çalışmalarında, Sınıf III elastikleri birinci grupta üst molar dişten, diğer grupta ise ikinci premolar diş ile birinci molar diş arasındaki interradiküler bölgeye yerleştiren mini vidadan uygulamışlardır. Mini vida grubund üst molarlarda ekstrüzyon ve üst keserlerde protrüzyon görülmemiş, alt dentisyon distalize olmuştur. İkinci grupta ise molar ekstrüzyonuna bağlı olarak mandibulada posterior yönde rotasyon, üst keserlerde protrüzyon ve buna bağlı olarak dudaklarda protrüzyon ve alt yüz boyutlarında artış görülmüştür.

II. Sınıf III Maloklüzyonların Diş Çekimli Tedavileri

Alt Keser Diş Çekimi: Alt keser diş çekimi anterior çapraşıklığı elimine etmek açısından uygun bir tedavi seçeneği olmasına karşın, ideal overjet ve overbite'in sağlanmasındaki zorluk, interdental dişeti kaybına bağlı oluşan estetik sorunlar, diş boyutlarındaki uyumsuzluk sebebiyle maksiller anterior dişlerde stripping yapma ihtiyacı doğması gibi nedenlerle sık başvurulan bir yöntem değildir.²⁶ Ancak, overbite ve overjet miktarındaki artış ile diş çekimine bağlı olarak alt dental arkın kollabe olması, Sınıf III maloklüzyonların kamuflaj tedavisinde avantaj sağlayacak etkilere sahiptir.²⁷ Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde tek keser dişin çekim kararı; geniş interkanin mesafe, mandibular keser diş boyutu fazlalığı, anterior bölgede şiddetli olmayan çapraşıklık, üçgen olmayan diş formuyla desteklenmektedir. Tüm mandibular keser dişlerin, özellikle kanin dişin, dikkatli tork kontrolü tüm tedavi süresince gerekmektedir. Tedavi boyunca düşük kuvvetler uygulaması da alt keserlerde kök rezorpsiyonu olmaması açısından önemlidir.^{28,29}

Premolar Diş Çekimi: Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde, alt keserlerin kompenzasyonunu sağlayıp negatif overjet'i elimine etmek için alt premolar çekimi yapılabilmektedir. Bu durumda, Sınıf I kanin ilişki ve ideal overjet sağlanırken, molar ilişki Sınıf III'te bitirilmektedir. Alt premolar çekimi yapılan vakalarda alt molar dişlerde mezializasyon oluşması sonucu üst 2. molar dişin oklüzyonda olmaması ile sonuçlanan süper Sınıf III molar ilişki ortaya çıkabilmektedir. Bu durumda, üst 2. moların aşırı sürmesini önleyici ekstra önlemler alınması gerekebilir.³⁰ Üst çenede çapraşıklığın şiddetli olduğu vakalarda, üst premolar çekimi ile yer darlığı çözülürken, alt premolar çekimi ile anterior çapraz kapanışın eliminasyonu sağlanabilmektedir.

Alt Molar Diş Çekimi: Mandibular dentisyonun distal hareketi planlandığında, üçüncü molarlar mevcutsa, mandibular birinci molar dişin çekimi anteroposterior ve vertikal ilişkiyi düzeltip Sınıf I molar ilişkiyi sağlamada bazı vakalarda iyi bir tedavi alternatifidir. Birinci molar diş çekimi endikasyonları; mandibular arkın distal kısmında çapraşıklık, yüksek mandibular düzlem açısı, anterior openbite veya derin çürük, hipoplastik lezyon, apikal lezyon ya da büyük restorasyonların bulunmasıdır.³¹ Alt çenede çapraşıklık bulunan hastalarda, üst dental ark düzenli sıralanmış ve alt üçüncü molar gömülü pozisyonda ise, alt üçüncü molar dişin çekimini takiben dental arkın distalizasyonu iyi bir tedavi alternatifi olabilmektedir.

III. Sınıf III Maloklüzyonların İskeletsel Ankraj Destekli Ortodontik Tedavileri

İskeletsel ankraj ile yapılan tedaviler temelde istenmeyen etkileri elimine ederken daha yüksek ortodontik ve ortopedik kuvvet oluşturabilme felsefesine dayanır.

Mandibular kortikal kemik kalınlığının fazla olması nedeniyle mandibular molarların distal yönde hareketi daha zor elde edilmektedir. Mandibular molarların distalizasyonunda yaygın olarak kullanılan intermaksiller elastikler istenmeyen etki olarak üst keserlerin proklinasyonu ve üst molarların ekstrüzyonuna neden olmaktadır. Bu durum özellikle uzun yüze sahip erişkinlerde estetik ve stabilite açısından istenmeyen sonuçlara yol açabilmektedir. Alt dişlerin

bütün halinde distalizasyonunu sağlanılmasında gerekli ankraj ihtiyacının geleneksel ortodontik mekaniklerle sağlanması oldukça güç olduğundan, geçici iskeletsel ankraj aygıtlarından yararlanılabilmektedir. İskeletsel ankraj desteği ile maksimum ankraj sağlanmakta, alt dentisyonun en masse distalizasyonu yapılırken üst keserlerin konumu korunabilmektedir.³²

Mini vidalar: Mini vidaların Sınıf III tedavilerde kullanımı oldukça yaygındır. Bunun sebebi, mini vidaların diğer iskeletsel ankraj aygıtlarına oranla daha az invaziv olması, yerleştirilmesi sırasında topikal anestezinin yeterli olması ve tedavi planlamasına bağlı olarak lokasyonu değiştirilerek aynı hastada birden çok kez kolaylıkla kullanılabilir olmasıdır. Tedavi sırasında mini vidaların lokalizasyonları çeşitlidir. En çok tercih edilen alanlar retromolar bölge, eksternal oblik kenar ve intermolar bölgedir.³²

Kuroda ve ark.³² yaptıkları çalışmada mini vidaların yerleşiminde primer bölgeyi retromolar bölge olarak belirlemiş, bu bölgede kemik yoğunluğunun ideal olduğunu, kan damarları ve sinir ağları açısından da fakir bir bölge olduğunu söylemişlerdir. Vidanın retromolar bölgede yerleştirilmesine engel olabilecek durumun yapışik diş eti yetersizliği olduğunu bu durumda hareketli doku üzerindeki mini vidanın stabilitesinin olumsuz etkileneceğini belirtmişlerdir. Eğer yapışik diş eti genişliğindeki yetersizliğe bağlı olarak retromolar bölge tercih edilemiyorsa ikinci seçenek olarak intermolar bölge tercih edilmelidir.

Sınıf III maloklüzyonların mini vida destekli tedavileri, vakada çapraşıklık bulunup bulunmaması, çapraşıklığın ve vidanın lokalizasyonuna göre değişiklik gösterir.³³

Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde mini vida kullanımının amaçları şunlardır:^{34,35}

Çekimli vakalarda alt keserlerin retraksiyonu sırasında ankrajı artırmak.

Alt orta hatta sapma bulunan vakalarda sağ ve solda elastik kuvveti değiştirilerek orta hattın da düzeltilmesini sağlamak.

Sınıf III elastiklerin kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan üst keser protrüzyonunu önlemek.

Alt dental arkın en masse distalizasyonunu sağlamak.

Alt dental arkın distalizasyonunda iki farklı yaklaşım tercih edilebilir. Alt retromolar bölgeye yerleştirilen mini vidalardan alt ikinci premolarlar ve birinci molarlar arasındaki hooklara kapalı coil springler uygulanır veya alt lateral bölgelere (ikinci premolarlar ve birinci molarlar arasına) yerleştirilen mini vidalardan uygulanan intramaksiller elastikler ile birlikte sliding jig kullanılarak mandibular arkın retraksiyonu daha etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir.^{36,37}

Mini plaklar: Yerleştirilmeleri ve çıkarılmaları sırasında flep cerrahisi gerekmesi, daha invaziv bir işlem olduğundan, hastalar tarafından kabul edilmesi zor olmasına karşın, alt dental arkın distalizasyonu sırasında daha yüksek şiddette kuvvetler uygulanabilmesi açısından mini plaklar tercih edilebilmektedir.^{38,39}

Alt dental arkın en masse distalizasyonu sırasında mini plaklar genellikle retromolar bölgeye yerleştirilmekte, böylece diş hareketleri sırasında iskeletsel ankraj ünitesi ve diş köklerinin temasına bağlı olarak meydana gelebilecek komplikasyonların da önüne geçilebilmektedir. Ayrıca mini plakların kuvvet uygulanan kısımları oklüzal düzleme daha yakın konumlanabilir, böylece distalizasyon kuvvetlerinin vektörleri daha horizontal yönde uygulanabilmektedir.³⁴

SONUÇ

Sınıf III maloklüzyonlarının geç dönem tedavileri cerrahi, cerrahi destekli ve/veya ortopedik / ortodontik tedaviler ile sağlanabilmektedir. Hafif ve orta şiddetteki Sınıf III anomalilerin tedavisinde ortodontik kamuflaj tedavisini tercih eden hastalarda tedavi daha çok fonksiyon ve dental estetiğe yönelik, yumuşak doku ve iskeletsel değişikliklerin daha az görüldüğü uygulamalardır.

KAYNAKLAR

1. Proffit WR. Contemporary Orthodontics. C. V. Mosby, St Louis, USA, 1986. Sperry TP, Speidel TM, Isaacson RJ, Worms FW. The Role of Dental Compensations in the Orthodontic Treatment of Mandibular Prognathism. *Angle Orthod* 1977; 47: 293-9.
2. Ishikawa, H., Nakamura, S., Iwasaki, H., Kitazawa, S., Tsukada, H., Chu, S. Dentoalveolar compensation in negative overjet cases. *Angle Orthod* 2000; 70(2): 145-8.
3. Schoenwetter R. Nonsurgical Class III Orthodontic Treatment. *Angle Orthod* 1977; 47: 147-55.
4. Park JH, Yu J, Bullen R. Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with conventional orthodontic therapy. *Am J Dentofacial Orthop* 2017; 151(4): 804-11.
5. Subtelny JD. Oral Respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980; 50(3): 147-64.
6. Moyers RE (ed). Handbook of Orthodontics. 5th edition. Year Book Publishers, Chicago, IL, USA, 1997.
7. Baik HS. Limitations in Orthopedic and Camouflage Treatment for Class III Malocclusion. *Semin Orthod* 2007; 13: 158-74.
8. Lin J, Gu Y. Preliminary Investigation of Nonsurgical Treatment of Severe Skeletal Class III Malocclusion in the Permanent Dentition. *Angle Orthod* 2003; 73: 401-10.
9. Kerr WJ, Miller S, Dawber JE. Class III malocclusion: surgery or orthodontics? *Br J Orthod* 1992; 19(1): 21-4.
10. Zeng XL, Lin JX, Huang JF. Skeletal crossbite: surgery or orthodontics? *West China J Stomatol* 1985; (3): 233-7.
11. Stellzig-Eisenhauer A, Lux CJ, Schuster G. Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: orthodontic therapy or orthognathic surgery? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 27-38.
12. Janson G, Souza JEP, Alves FA, Andrade Jr P et al. Extreme dentoalveolar compensation in the treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 787-94.
13. Wainwright WM. Faciolingual tooth movement: its influence on the root and cortical plate. *Am J Orthod*. 1973; 64: 278-302.
14. Yagci A, Veli I, Uysal T, Ucar FI, Ozer T, Enhos S. Dehiscence and fenestration in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography. *Angle Orthod* 2012; 82: 67-74.
15. Proffit WR. Interarch elastics: their place in modern orthodontics. In: Hösl E, Baldauf A (eds). Mechanical and Biological Basics in Orthodontic Therapy. Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH, Heidelberg, Germany, 1991, pp. 173-8.
16. Bennett JC, McLaughlin RP (eds). Chapter 5: The different uses of brackets and tubes. In: Fundamentals of Orthodontic Treatment Mechanics. Le Grande Publishing, Hong Kong, 2014, pp. 56-7.
17. Kim YH. Anterior Openbite and its Treatment with Multiloop Edgewise Archwire. *Angle Orthod* 1987; 57(4): 290-321.
18. Baek SH, Shin SJ, Ahn SJ, Chang Y. Initial effect of multiloop edgewise archwire on the mandibular dentition in Class III malocclusion subjects. A three-dimensional finite element study. *Eur J Orthod* 2008; 30: 10-15.
19. Chun KM, Nahm DS. Mechanical analysis on the multiloop edgewise archwire. *Korean J Orthod* 1991; 21: 31-45
20. Jin CW, Lin JX, Xu BH. Research of cranio-occlusional change of skeletal Class III malocclusion in permanent dentition treated by the multiloop edgewise arch wire technique (Article in Chinese) *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2004; 22: 216-9.
21. Baek SH. Biomechanics of the fixed appliance for treatment of Class III malocclusion. *Journal of the Korean Dental Association* 2006; 44: 172-181
22. Hu H, Chen J, Guo J, et al. Distalization of the mandibular dentition of an adult with a skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142: 854-62.
23. Chang YI, Shin SJ, Baek SH. Three-dimensional finite element analysis in distal en masse movement of the maxillary dentition with the multiloop edgewise archwire. *Eur J Orthod* 2004; 26: 339-45.
24. Yang, W. S., Kim, B. H., & Kim, Y. H. A study of the regional load deflection rate of multiloop edgewise arch wire. *Angle Orthod*, 2001; 71(2): 103-109.
25. He, S., Gao, J., Wamalwa, P., Wang, Y., Zou, S., Chen, S. Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with multiloop edgewise arch wire and modified Class III elastics by maxillary mini-implant anchorage. *Angle Orthod* 2013; 83(4): 630-640.
26. Dacre JT. The long term effects of one lower incisor extraction. *Eur J Orthod* 1985; 7: 136-44.

-
27. Daher W, Caron J, Wechsler MH. Nonsurgical treatment of an adult with a Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 243-51.
28. Faerovig E, Zachrisson BU. Effects of mandibular incisor extraction on anterior occlusion in adults with Class III malocclusion and reduced overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115: 113-24.
29. Riedel RA, Little RM, Bui TD. Mandibular incisor extraction – postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod* 1992; 62: 103-16.
30. Valladares Neto J. Compensatory orthodontic treatment of skeletal Class III malocclusion with anterior crossbite. *Dental Press J Orthod.* 2014; 19(1): 113-22.
31. Ruellas AC, Baratieri C, Roma MB, et al. Angle Class III malocclusion treated with mandibular first molar extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142: 384-92.
32. Kuroda S, Tanaka E. Application of Temporary Anchorage Devices for the Treatment of Adult Class III Malocclusions. *Semin Orthod* 2011; 91-7.
33. Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, Nagasaka H, Takahashi I, Kawamura H. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 130-8.
34. Chung K-R, Kim S-H, Choo H. Class III Correction Using Biocreative Therapy (C-Therapy). *Semin Orthod* 2011; 17: 108-23.
35. Chung K.R., Kim S.H., Kook Y.A. C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. *Angle Orthod* 2005; 75: 119-128.
36. Farret MM, Benitez Farret MM. Skeletal class III malocclusion treated using a non-surgical approach supplemented with miniimplants. *J Orthod* 2013; 40(3): 256-63.
37. Chung K-R, Kim S-H, Choo H, Kook Y-A, Cope JB. Distalization of the mandibular dentition with mini-implants to correct a Class III malocclusion with a midline deviation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 135-46.
38. Sugawara Y, Kuroda S, Tamamura N, Takano-Yamamoto T. Adult patient with mandibular protrusion and unstable occlusion treated with titanium screw anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 102-11
39. Kook Y-A, Park JH, Bayome M, Kim S, Han E, Kim CH. Distalization of the mandibular dentition with a ramal plate for skeletal Class III malocclusion correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150: 364-77

