

İSKELETSEL SINIF III MALOKLÜZYONUN YÜZ MASKESİ VE ASİMETRİK DİŞ ÇEKİMİ İLE TEDAVİSİ: VAKA RAPORU

TREATMENT OF SKELETAL CLASS III MALOCCLUSION WITH FACE MASK AND ASYMMETRIC TOOTH EXTRACTION: A CASE REPORT

ÖZ

Maksillofasiyal bölgede görülen en önemli anomalilerden biri Sınıf III maloklüzyonlardır. Büyüme dönemindeki çocuklarda hızlı maksiller genişletme ile yüz maskesinin kullanımı, retroantik üst çene kaynaklı iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu vaka raporunda; iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun yüz maskesi ile tedavisi sunulmaktadır. Kronolojik yaşı 11 yıl 5 ay olan erkek hasta, alt çenesinin önde olması ve üst dişlerindeki çapraşıklık şikayetiyle ortodonti kliniğine başvurdu. Radyografik inceleme sonucu, hastanın retroantik üst çene kaynaklı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip olduğu ve prepeak döneminde olduğu tespit edildi.

Sonuç: Hastada hyrax ile birlikte yüz maskesi kullanıldı. Kabul edilebilir profil ile birlikte pozitif overjet elde edildikten sonra hastanın sabit ortodontik tedavisine geçildi. Sağ üst daimi birinci büyük azı ile sol üst birinci küçük azı dişlerinin çekimini içeren sabit ortodontik tedavi ile Sınıf I kanin ilişki, ideal overjet ve overbite ilişkisi ile tatmin edici bir yüz profili elde edildi.

Anahtar Kelimeler: Sınıf III Maloklüzyon, Ortopedik Tedavi, Yüz Maskesi, Sabit Ortodontik Tedavi.

ABSTRACT

One of the most important anomalies seen in the maxillofacial region is Class III malocclusions. The use of a face mask with rapid maxillary expansion in growing children is widely used in the treatment of skeletal Class III malocclusions of retrogenic maxilla origin. In this case report; treatment of skeletal class III malocclusion with a face mask is presented. A male patient with a chronological age of 11 years and 5 months was admitted to the orthodontic clinic with the complaint of prominent lower jaw and crowded upper teeth. As a result of radiographic examination, it was determined that the patient had a skeletal Class III malocclusion originating from the retrogenic maxilla and was in the prepeak period.

Conclusion: A face mask with hyrax was used in the patient. After obtaining a positive overjet with an acceptable profile, the fixed orthodontic treatment was started. A satisfactory facial profile was obtained with Class I canine relationship, ideal overjet and overbite relationship, with fixed orthodontic treatment including the extraction of the right upper permanent first molar and left upper first premolars.

Key Words: Class III Malocclusion, Orthopedic Treatment, Face Mask, Fixed Orthodontic Treatment.

İrem YOLCU KIR¹

ORCID: 0000-0002-0464-7931

Büşra DEMİR ÇİÇEK²

ORCID: 0000-0003-1774-4391

Orhan ÇİÇEK¹

ORCID: 0000-0002-8172-6043

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD
Zonguldak, Türkiye

²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD,
Zonguldak, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 30.05.2020

Kabul tarihi / Accepted: 28.07.2021

DOI: xx.xxxxx/jids.2019.xxx

İletişim Adresi /Corresponding Adress:

İrem YOLCU KIR

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD,

Zonguldak, Türkiye

E-posta/e-mail:dtiremyolcu@gmail.com

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar fonksiyonel ve morfolojik olmak üzere iki grupta incelenir (1). Fonksiyonel Sınıf III maloklüzyonlar, hem alt hem de üst çene normal pozisyonlarında iken; süt dişlerinde prematür kontakt, hipertrofik tonsilla ya da taklitçilik gibi nedenlerle kapanış anında alt çenenin daha önde konumlanması durumudur. Bu maloklüzyonlar erken yaşta tedavi edilmediklerinde morfolojik karakter kazanırlar. Morfolojik Sınıf III maloklüzyonlar ise; retrognatik üst çene, prognatik alt çene veya ve her iki durumun birlikte görülmesi sonucu oluşabilmektedir (2).

Farklı toplumlardaki sıklığı değişiklik göstermekle birlikte; ortodontik tedavi ihtiyacı ile kliniğe başvuran hastaların incelendiği Sayın ve Türkkahraman tarafından yapılan bir çalışmada, Türk popülasyonunun %12'sinde Sınıf III maloklüzyon tespit edilmiştir (3).

Sınıf III maloklüzyonlar multifaktoriyel etiyojolojiye sahip olsa da, kalıtım bilinen en büyük etkenlerden biridir (4,5). Üst çenede oligodonti, mikrodonti veya erken çekilen gömülü dişler sonucu üst çene boyutlarında azalma, hormonal düzensizlikler, makroglossi, prematür kontakt, tonsilla hipertrofisi ile dudak-damak yarıkları gibi konjenital anomaliler ve sendromlar kalıtım dışındaki etiyojolojik faktörlere örnektir (6–8).

İskeletsel Sınıf III anomalilerinin tedavisinde hastanın büyüme dönemi ve maloklüzyonun şiddeti dikkate alınarak temelde üç tedavi yaklaşımı bulunmaktadır. Bunlar; büyüme ve gelişimin yönlendirildiği ortopedik tedaviler, çeneler arası düzensizliğin ortognatik cerrahi ile düzeltildiği tedaviler ve kamuflaj tedavilerini içermektedir (9,10). Büyümenin aktif olarak devam ettiği çocuklarda temel tedavi seçeneği büyüme ve gelişimin yönlendirilmesi olup; çenelik (chincup), yüz maskesi (reverse headgear) veya Frankel III gibi fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır (11–15). Maksiller yetersizliğe bağlı gelişen Sınıf III hastalarda sıklıkla yüz maskesi kullanılmaktadır (13,16,17). Yapılan çalışmalar; maksiller protraksiyonun süt, karışık ve erken kalıcı dişlenme dönemlerinde uygulandığında etkili olduğunu göstermektedir (18,19). Erken dönemde yüz maskesi kullanımındaki amaç, sutural büyüme kullanılarak üst çenenin daha önde konumlandırılmasını sağlamaktır (20).

Yüz maskesi sıklıkla hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG) gibi mid-palatal suturda açılma sağlayan genişletme apareyleri ile birlikte kullanılmaktadır (21,22). Maksiller protraksiyon için ankraj olarak banded (bantlı) veya bonded (akrilik kaplı) genişletme

apareyleri kullanılmaktadır. Genişletme protokolü, günde 2 kez çeyrek tur şeklinde 7 ila 10 gün boyunca devam eder. Dar maksillaya sahip hastalarda bu süreç 2 hafta veya daha uzun süre olabilmektedir (23). Yapılan bir meta-analiz HÜÇG ile yüz maskesinin birlikte kullanılmasının, yüz maskesinin ortopedik etkisini kolaylaştırdığını ve daha az diş hareketine sebep olduğunu göstermektedir (24).

Yüz maskesine takılan elastikler yardımcı ile maksilla üzerinde öne ve aşağı yönlü bir kuvvet oluşur. Aparey kullanılırken palatal düzlemin devrilmesini en aza indirmek için, protraksiyon elastikleri oklüzal düzlemde aşağı ve ileri 30°'lik bir çekme ile maksiller kaninlerin yakınına bağlanmaktadır. Hastanın yaşına bağlı olarak maksiller protraksiyon için tek taraflı gereken kuvvet miktarı ortalama 300 ile 600 gram arasındadır (17,25). Tedavi sonunda; maksillanın ileri hareketi, mandibulanın saat yönünde rotasyonu, üst keserlerin proklinasyonu, alt keserlerin retroklinasyonu beklenmektedir (18,26–28). Sagittal yönde üst ve alt çenede görülen hareket sonucu; hastada daha konveks bir profil ile dik yön boyutlarında artış görülmektedir. (29).

Ortodontik tedavinin temel amacı dişlerin yüz yapılarıyla normal ilişkisini sağlamaktır (30). Ortodontik tedavi sürecinde; ark boyutu ile diş boyutu uyumsuzluğu, çürük dişler, overjet artışı, açık kapanış vakaları, gömülü dişler, ortodontik kamuflaj tedavisi gibi diş çekimini gerektiren birçok faktör vardır. Farklı maloklüzyon tiplerinde belirli dişlerin çekilmesi gerekir ve çekilme kararı hastanın tıbbi geçmişine, tedaviye yaklaşımına, ağız hijyenine, çürük oranına ve dişlerin uzun dönem prognozuna bağlıdır (31). Daimi dişlenmede en yüksek çürük prevalansına sahip dişler daimi birinci büyük azı dişler olup, 11 yaş ve üzerindeki çocukların %50'sinden fazlasında bu dişlerde çürük ile ilişkili hasar gözlenmektedir (32). Sabit ortodontik tedavilerde daimi birinci büyük azı dişlerin, diş sert dokusu kayıplarına neden olan büyük çürüklere sahip olması veya endodontik tedavili olması gibi nedenlerden dolayı küçük azı dişleri yerine ortodontik çekimleri tercih edilebilmektedir (33).

Bu olgu sunumunda; retrognatik maksilla kaynaklı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip, şiddetli çapraşıklığı bulunan, yüksek madde kayıplı kanal tedavili sağ üst birinci büyük azı dişi olan ve sol üst santral kesici dişinde çapraz kapanış görülen hastanın ortopedik ve ortodontik tedavi süreci rapor edilmektedir.

OLGU

Kronolojik yaşı 11 yıl 5 ay olan erkek hasta, alt çenesinin belirgin olması ve üst dişlerindeki çapraşıklık

şikayeti ile ortodonti kliniğine başvurdu. Ağız içi ve ağız dışı muayene yapıldıktan sonra panoramik ve lateral sefalometrik radyografiler, el-bilek radyografisi, alçı modeller ile ekstraoral ve intraoral fotoğraflar alındı (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3).

Hastanın alınan anamnezinde herhangi bir sistemik hastalığının olmadığı bildirildi. Yapılan ekstraoral muayenede hastanın düz bir profile sahip olduğu ve yüzünde belirgin bir asimetri olmadığı tespit edildi (Şekil 1).



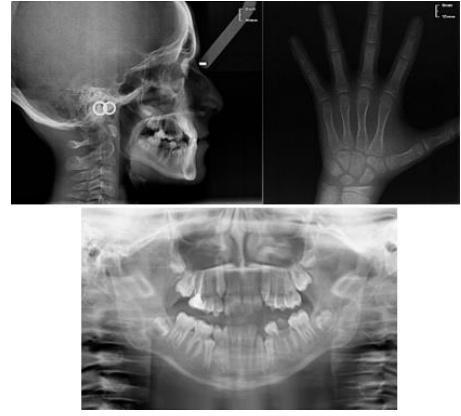
Şekil 1: Tedavi başı ekstraoral fotoğraf kayıtları

Hastanın yapılan intraoral muayenesinde sağ tarafta Sınıf III molar ilişki görülürken; sol alt daimi birinci büyük azı dişin çekilmesinden dolayı sol tarafta molar ilişki, üst kanin dişlerinin henüz sürmemesinden dolayı sağ ve sol kanin ilişki tespit edilemedi. Üst çenede şiddetli çapraşıklığa sahip hastanın sağ üst daimi birinci büyük azı dişinde büyük restorasyonlu kanal tedavisi olduğu görüldü. Sentrik oklüzyonda, sol üst santral dişte çapraz kapanış ile 2 mm negatif overjet ve underbite gözlemlendi. Üst dental hattın 1 mm sağa, alt dental hattın ise 4 mm sola deviye olduğu belirlendi (Şekil 2).



Şekil 2 : Tedavi başı intraoral fotoğraf kayıtları

Yapılan sefalometrik analiz sonucu SNA açısı 72°, SNB açısı 74° ve ANB açısı -2° olan hastada iskeletsel Sınıf III ilişki tespit edildi (Tablo 1). Hastadan alınan el-bilek radyografisi, hastanın prepeak döneminde olduğunu gösterdi (Şekil 3).



Şekil 3: Tedavi başı radyografik kayıtlar

SNA	72°
SNB	74°
ANB	-2°
U1-Max	101°
U1-NA°	19°
U1-NA(mm)	3 mm
IMPA	77°
L1-NB°	10°
L1-NB(mm)	-0.2 mm
İnterinsizal açı	153°
Pog-NB	0.9 mm
Max-Mand	27°
GoGn-SN	32°

Tablo 1: Tedavi başı sefalometrik ölçümler

Tedavi iki aşamalı olarak planlandı. İlk aşamada hızlı üst çene genişletmesini takiben yüz maskesi ile üst çenenin proraksasyonu, sonraki aşamada sabit ortodontik tedavi planlandı. Üst çeneye yerleştirilen hyrax apareyinin çevirme protokolü, 1 hafta boyunca günde 2 kez çeyrek tur olacak şekilde hastaya anlatıldı. Fazladan düzeltim gerçekleştirildikten sonra hyrax vidası sabitlendi. Genişletme sonrası yüz maskesi uyumlandı. Yüz maskesi ile tek tarafta 450-500 gram arasında kuvvet uygulandı. Hasta ve ebeveyne yüz maskesinin yemek yeme ve okul dışında günde yaklaşık 14-16 saat kullanılması gerektiği konusunda talimat verildi. Ortopedik kuvvet yönü ve miktarının değerlendirilmesi ve gerçekleşen sert ve yumuşak doku değişikliklerinin kontrolü için hasta 5 hafta aralıklarla muayene edildi.

Yüz maskesi ile tatmin edici bir profil ve pozitif overjet sağlandıktan sonra sabit ortodontik tedavi aşamasına geçildi (Şekil 4). MBT™ Versatile+ Appliance System 0.022 inch slot braketler alt ve üst dişlere yapıştırıldı. Çapraşıklığı çözmek ve ideal kapanış ilişkisi sağlamak için üst çenede sağ ve sol birinci küçük azı dişlerin çekimi düşünüldü. Büyük restorasyonlu ve kök kanal tedavili sağ üst birinci büyük azı dişinin yapılan

endodontik konsültasyonu sonucu ortodontik amaçlı çekimi uygun görüldü. Solda ise birinci küçük azı dişinin çekimi gerçekleştirildi. Sağ tarafta moderate, sol tarafta ise maksimum ankraj ile çekim boşluklarının kapatılması planlandı.

Seviyelemenin başlangıç aşamasında sırasıyla 0.012 NiTi, 0.014 HANT ve 0.016 HANT yuvarlak ark telleri kullanıldı. Ardından 0.016 SS, 0.019*0,025 HANT ve 0.019*0,025 SS teller kullanılarak seviyelendirme aşaması tamamlandı. 0.019*0.025 SS tel aşamasında dental orta hat sapması için 5/16 inch 4.5 oz schudy elastik kullanıldı. Settling ve bitirme aşamasında, 0.014 SS teller ile birlikte 1/8 inch 4.5 oz ortodontik üçgen elastik uygulandı ve sabit ortodontik tedavi tamamlandı. Pekiştirme sürecinde, dentisyonun stabilizasyonu için üst ve alt lingual retainer yapıldı (Şekil 5).



Şekil 4: Yüz maskesi kullanımı sonrası ara kayıt fotoğrafları



Şekil 5: Tedavi sonrası yapılan pekiştirme aparatları

Hızlı üst çene genişletmesi ile sutur mobilizasyonu sağlandı. Genişletme sonrası yüz maskesi kullanımı ile pozitif overjet ve dengeli bir yüz profili sağlandı. Üst çenedeki şiddetli çapraşıklık sağ birinci büyük azı dişi ile sol birinci küçük azı dişlerinin ortodontik çekimi ile, alt çenedeki çapraşıklık ise keser protrüzyonu ile çözüldü. Sınıf I kanin ve molar ilişkisi sağlandı. Yapılan sefalometrik analiz sonucu; SNA 78°, SNB 78°, ANB 0° olacak şekilde sagittal değerlerde artış gözlemlendi. Analiz sonucu tedavi başı ile sonu arasında vertikal iskeletsel değerlerde önemli bir değişiklik gözlenmedi. Üst keser açılarında görülen belirgin bir artış ile üst dudak, üst ön dişlerce desteklenerek yüz profiline katkıda bulundu (Şekil 6, Tablo 2).

Ortopedik ve ortodontik tedavi sonucu iskeletsel Sınıf I ilişkisi, Sınıf I kanin ilişkisi, ideal overjet ve overbite ilişkisi ile tatmin edici bir yüz profili elde edildi (Şekil 7, Şekil 8).



Şekil 6: Tedavi sonrası radyografik kayıtlar

SNA	78°
SNB	78°
ANB	0°
U1-Max	119°
U1-NA°	35°
U1-NA(mm)	6 mm
IMPA	82°
L1-NB°	13°
L1-NB(mm)	0.6 mm
İnterinsizal açı	134°
Pog-NB	3.4 mm
Max-Mand	26°
GoGn-SN	33

Tablo 2: Tedavi sonu sefalometrik ölçümler



Şekil 7: Tedavi sonrası ekstraoral fotoğraflar



Şekil 8: Tedavi sonrası intraoral fotoğraflar

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar çene ve yüz bölgesini ilgilendiren en önemli anomalilerden biridir. Türk toplumunda görülme sıklığı çok yüksek olmamakla birlikte (%12) ortodonti pratiğinde tedavisi zor olan anomalilerden biridir (3). Sınıf III maloklüzyonlarda anterior ya da posterior çapraz kapanış sıklıkla gözlenmektedir (34,35). Sunulan olguda; prepubertal dönemdeki yaşı 11 yıl 5 ay olan erkek hastada yüz maskesi ile ortopedik tedavi uygulandı.

Hızlı üst çene genişletme apareyinde, posterior dişler ile üst çeneye uygulanan lateral yönlü kuvvetler sonucunda; mid-palatal suturda açılma ve üst çenenin bazal kemik kaidesinde transversal yönlü genişleme sağlanır. Uygulanan kuvvet 0.9-4.5 kg olup, haftalık 3 mm veya üzerinde bir genişleme elde edilir (23). Sunulan olguda; bir hafta boyunca günde 2 kez çeyrek tur çevirme protokolü ile (14 tur) 3,5 mm'lik genişleme elde edildi.

İskeletsel Sınıf III vakalarda yüz maskesi kullanımı ile; üst çenenin ileri yönde hareketi, alt çenenin saat yönünde rotasyonu, üst keserlerin labiale hareketi ile alt keserlerin ise linguale hareket ettiği bildirilmektedir (18,26–28). Sunulan olguda; büyüme dönemindeki hastada alt ve üst çene sagittal yönde büyümüş olup kullanılan yüz maskesinin etkisi ile üst çenenin sagittal yöndeki büyümesi alt çeneye göre hedeflendiği şekilde daha fazla oldu. Literatür ile uyumlu olarak üst kesici dişlerin eksen eğimlerinde artış gözlemlendi.

Ortodontik tedavi sürecinde çapraşıklık düzeltilmesi, kamuflaj tedavisi ya da overjet ve overbite düzeltimi gibi çeşitli nedenlerle diş çekimi yapılabilmektedir (31). Dişlerin çekim sıklığının değerlendirildiği bir çalışmada; birinci küçük azı dişlerin %59 oranla ilk sırada çekiminin tercih edildiği, birinci büyük azı dişlerin ise %12'lik bir oranla çekildiği gösterilmiştir (36). Çürük sebebi ile en çok kaybedilen ve çürüklerin en yaygın görüldüğü dişler daimi birinci büyük azı dişleridir. Bu durum; birinci büyük azı dişlerinin ağızda ilk süren daimi diş olmaları, oral hijyen bozukluğu ve ağız sağlığına olan duyarsızlık şeklinde sıralanmaktadır (37,38). Yaygın çürük sebebi ile aşırı kuron harabiyeti görülen dişler veya geniş restorasyonu olan dişler zayıf prognozlu olarak değerlendirilmektedir (39).

Gianelly ve arkadaşları; ortodontik tedavi sürecinde birinci küçük azı dişlerinin çekiminin, daha kolay bir mekanik ankraj kontrolü sağladığı ve ikinci küçük azı ile birinci büyük azı dişleri arasındaki temas noktasını koruma avantajına sahip olduğunu bildirmiştir (40). Fiorentino ve Melsen de, küçük azı diş çekimine göre

arkın arka bölgesinde boşluk kapatmanın daha zor olduğu konusunda hemfikirlerdir (41). Ancak; çekilecek dişin planlanmasında sadece daha kolay tedavi biyomekaniği değil, dişlerin genel sağlığı da göz önünde bulundurulmalıdır (42). Bu yüzden alternatif olarak büyük restorasyonu olan veya çürümüş birinci büyük azı dişlerinin, diğer sağlıklı dişlere göre çekimi düşünülebilmektedir.

Asimetrik diş çekimi durumlarında boşluk kapama ankraj kontrolü nedeniyle daha zordur. Ön çapraşıklık giderildikten ve orta hat düzeltimi yapıldıktan sonra bile hala çekim boşluğu kalabilmektedir. Bu durumlarda molar mezializasyonunun alt kesici dişlerin son pozisyonunu değiştirmemesine ve yüz uyumunu etkilememesine dikkat edilmelidir (43). Sunulan olguda, Sınıf I kanin ilişkinin sağlanması ile çapraşıkların düzeltilmesi amacıyla; üst çenede sol tarafta birinci küçük azı dişi, sağ tarafta kanal tedavisi ve büyük restorasyona sahip uzun dönem prognozu şüpheli olan birinci büyük azı dişi çekilerek sabit ortodontik tedavi tamamlandı.

Alternatif tedavi olarak; üst çeneden çift taraflı olarak birinci küçük azı dişleri ile dental orta hat sapması sebebiyle alt çenede tek taraflı sağ birinci küçük azı dişlerinin çekimi düşünülebilirdi. Ancak alt keser dişlerin retrüze olması ve uzun dönemde kaybedilme riski yüksek olan birinci büyük azı dişinin mevcut olması sebebiyle bu tedavi alternatifinden vazgeçildi. Böylelikle hem ileride oluşabilecek implant gereksinimi ortadan kaldırıldı hem de sağlıklı olan birinci küçük azı dişi korundu.

Maksiller retrognati ile ilişkili Sınıf III maloklüzyona sahip büyüme dönemindeki çocuklarda yüz maskesi kullanımı hem memnun edici estetik sonuçların elde edilmesine hem de çocuğun psikososyal gelişimine katkı sağlar. Ortopedik tedavi sonrasında uygulanan diş çekimli sabit ortodontik tedavi, dişlerin ideal kapanış ilişkilerinin elde edilmesini sağlar.

KAYNAKLAR

1. Arun T, Erverdi N. An alternative method to correct Class III malocclusion: Early treatment. *Turk Ortod Derg.* 1997;10(3):279–84.
2. Benyahia H, Azaroual MF, Garcia C, Hamou E, Abouqal R, Zaoui F. Treatment of skeletal Class III malocclusions: Orthognathic surgery or orthodontic camouflage? How to decide. *Int Orthod.* 2011;9(2):196–209.
3. Sayın M, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 2004;74(5):635-39.

4. Troy BA, Shanker S, Fields HW, Vig K, Johnston W. Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2009;135(2):146-e1.
5. Le Gall M, Philip C, Salvadori A. Early treatment of Class III malocclusion. *L'Orthodontie Fr.* 2011;82(3):241–52.
6. Bui C, King T, Proffit W, Frazier-Bowers S. Phenotypic characterization of Class III patients: a necessary background for genetic analysis. *Angle Orthod.* 2006;76(4):564-69.
7. AlEmran SE, Fatani E, Hassanain JE. Craniofacial variability in parents of children with cleft lip and cleft palate. *J Clin Pediatr Dent.* 1999;23(4):337–41.
8. El-Gheriani AA, Maher BS, El-Gheriani AS, Sciote JJ, Abu-Shahba FA, Al-Azemi R, Marazita ML. Segregation analysis of mandibular prognathism in Libya. *J Dent Res.* 2003;82(7):523–7.
9. Chang HP, Tseng YC, Chang HF. Treatment of mandibular prognathism. *J Formos Med Assoc.* 2006;105(10):781–90.
10. Delaire J. Maxillary development revisited: Relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod.* 1997;19(3):289–311.
11. Thilander B. Chin-cap treatment for angle Class III malocclusion. In: Report of the congress. *Eur Orthod Soc.* 1965;41:311-27.
12. Petit H. Introduction to the biomechanical study of the facial mask and its accessories. *L'Orthodontie Fr.* 1983;54(2):353-65.
13. McNamara Jr JA. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod.* 1987;21(9):598–608.
14. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod.* 1980;78(2):125–39.
15. Fränkel R. Maxillary retrusion in Class 3 and treatment with the function corrector 3. In: Report of the congress. *Eur Orthod Soc.* 1970. p.249-59.
16. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1988;22(5):314–25.
17. Ngan P, Wei SH, Hagg U, Yiu CK, Merwin D, Stickel B. Effect of protraction headgear on Class III malocclusion. *Quintessence Int.* 1992;23(3):197–207.
18. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara Jr JA, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998;113(3):333–43.
19. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998;113(2):204–12.
20. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod.* 1982;82(4):329–42.
21. Fogle L, Law SS, Mosling M, Kinser D. Nonsurgical treatment of a Class III malocclusion with maxillary skeletal retrusion using rapid maxillary expansion and reverse pull headgear. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998;114(1):60–5.
22. Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;117(1):27–38.
23. Mew J. Rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 1997;67(6):404.
24. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999;115(6):675–85.
25. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hägg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1998;20(3):237–54.
26. Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod.* 1997;3(4):255–64.
27. Hägg U, Tse A, Bendeus M, Rabie ABM. Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod.* 2003;25(1):95–102.
28. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1989;95(6):462–6.
29. Kılıçoğlu H, Kırılıç Y. Profile changes in patients with Class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998;113(4):453–62.

- 30.** Angle E. Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxilla: Angle's system. Philadelphia (PA): S.S. White Dental Mfg. Co. 1900. p.6.
- 31.** Travess H, Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Part 8: Extractions in orthodontics. Br Dent J. 2004;196(4):195–203.
- 32.** Jacobs C, Jacobs-Müller C, Luley C, Erbe C, Wehrbein H. Orthodontic space closure after first molar extraction without skeletal anchorage. J Orofac Orthop der Kieferorthopädie. 2011;72(1):51–60.
- 33.** Bayram M, Özer M, Arıcı S. Effects of first molar extraction on third molar angulation and eruption space. Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology. 2009;107(2):e14–20.
- 34.** Guyer EC, Ellis III EE, McNamara Jr JA, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. Angle Orthod. 1986;56(1):7–30.
- 35.** Williams S, Aarhus CA. The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. Am J Orthod. 1986;89(4):302–11.
- 36.** Bradbury AJ. The influence of orthodontic extractions on the caries indices in schoolchildren in the United Kingdom. Comm Dent Heal. 1985;2:75–82.
- 37.** Telli AE, Aytan S. Changes in the dental arch due to obligatory early extraction of first permanent molars. Turk Ortod Derg. 1989;2:138-43.
- 38.** Güngörmüş M, Tozoğlu S. Çekilen dişlerdeki mevcut patolojik durumların istatistiksel olarak değerlendirilmesi. Türkiye Klin Derg. 2001;3:86–90.
- 39.** Albadri S, Zaitoun H, McDonnell ST, Davidson LE. Extraction of first permanent molar teeth: Results from three dental hospitals. Brit Dent J. 2007;203:1–5.
- 40.** Gianelly AA, Smith JB, Bednar JR, Dietz VS. Asymmetric space closure. Am J Orthod. 1986;90(4):335-41.
- 41.** Fiorentino G, Melsen B. Case report: Asymmetric mandibular space closure. J Clin Orthod. 1996;30(9):519-23.
- 42.** Chung KR, Choo H, Lee JH, Kim SH. Atypical orthodontic extraction pattern managed by differential en-masse retraction against a temporary skeletal anchorage device in the treatment of bimaxillary protrusion. Am J Orthod. 2011;140:423–32.
- 43.** Melgaço CA, Araújo MTDS. Asymmetric extractions in orthodontics. Dental Press J. Orthod. 2012;17(2):151-6.