

Alt Çene Transversal İskeletsel Darlığın Orta Hat Distraksiyonu İle Tedavisi: İki Olgu Sunumu

Treatment of the Mandibular Transversal Skeletal Deficiency with Midline Distraction: Two Case Reports

ÖZ

Distraksiyon osteogenezisi (DO), birbirinden ayrılmış iki kemik parçası arasında kontrollü germe kuvvetiyle yeni kemik oluşmasını içeren biyolojik bir süreçtir. Alt çene orta hat distraksiyon osteogenezisi ise, transversal alt çene darlıklarının tedavisinde uygulanan distraksiyon osteogenezis işlemidir. Kolay ve etkili bir uygulama olmakla birlikte basınç ülseri, yara açılması ve sinir hasarı gibi komplikasyonlar görülebilmektedir.

Bu sunumda transversal darlığı nedeniyle alt çene orta hat distraksiyon osteogenezisi ile genişletme endikasyonu olan iki hasta sunulmuştur. Olgu 1’de; on yedi yaşında erkek hasta, kötü ön estetik ve dişlerindeki çapraşıklık şikâyetiyle ortodonti kliniğine başvurdu. Yapılan ortodontik değerlendirmede iskeletsel sınıf II ve dişsel sınıf I ilişkisi, şiddetli çapraşıklık, küçük azılar bölgesinde çift taraflı non-oklüzyon olduğu ve alt çenede transversal iskeletsel darlık olduğu görüldü. Olgu 2’de; on beş yaşında erkek hasta, köpek dişlerindeki çapraşıklık şikâyeti ile ortodonti kliniğine başvurdu. Yapılan ortodontik değerlendirmede iskeletsel sınıf I ilişkisi, sol tarafta sınıf II molar ilişkisi ve sağ tarafta çapraz kapanış, şiddetli çapraşıklık ve transversal darlık olduğu görüldü. İdeal ve stabil tedavi sonuçları için alt çene orta hat distraksiyon osteogenezisi yapılmasına karar verilip hastalara ve ebeveynlere anlatıldı. Olgu 1’de; hasta tedaviyi kabul edip distraksiyonun tamamlanması ve alt çene ön bölgede yeterli iskeletsel genişletmeyle küçük azı dişler bölgesindeki non-oklüzyon düzeltildi. Hastanın tedavisi hâlâ devam etmektedir. Olgu 2’de; hastanın komplikasyon riskleri endişesi nedeniyle distraksiyon osteogenezisi işleminden vazgeçildi. Hastada üst çene hızlı genişletilmesi ve küçük azı dişleri çekimli sabit ortodontik tedaviye karar verildi. Dişsel çapraşıklık ve iskeletsel transversal darlık başarılı bir şekilde tedavi edildi. Dişsel sınıf 1 molar ve kanin ilişkisi sağlandı. Fonksiyonel olarak sağlıklı bir kapanış elde edildi. Memnun edici bir estetik görünüş sağlandı.

Anahtar sözcükler: Çapraşıklık, Transversal darlık, Distraksiyon, Ortodonti.

ABSTRACT

Distraction osteogenesis (DO) is a biological process that involves the formation of new bone with controlled stretching force between two separated bone fragments. The mandible midline distraction osteogenesis is the distraction osteogenesis procedure which applied in the treatment of transversal mandible deficiency. Although it is an easy and effective procedure, complications such as pressure ulcer, wound opening and nerve damage can be seen.

In this report, two patients who have an indication of widening with the procedure of mandible midline distraction osteogenesis because of transverse deficiency were presented. In Case 1; A 17-year-old male

İrem YOLCU¹

ORCID: 0000-0002-0464-7931

Orhan ÇİÇEK¹

ORCID: 0000-0002-8172-6043

Uğur GÜLŞEN²

ORCID: 0000-0003-1282-2936

Nurhat ÖZKALAYCI¹

ORCID: 0000-0002-5538-6233

1 Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı,
Zonguldak, Türkiye

2 Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi
Anabilim Dalı,
Zonguldak, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 17.06.2020

Kabul tarihi / Accepted: 10.08.2020

DOI:

İletişim Adresi/Corresponding Adress:

İrem YOLCU

Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı,
Kozlu, Zonguldak, Türkiye

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

patient with complaint of poor anterior aesthetics and crowding teeth was evaluated at department of Orthodontics. Orthodontic evaluation revealed that there was a skeletal class II relationship and dental class I relationship, severe crowding, bilateral non-occlusion in the premolar region and mandibular skeletal transversal deficiency. In Case 2; A 15-year-old male patient with a complaint of crowding in canine teeth was evaluated at department of Orthodontics. Orthodontic evaluation revealed that there was a skeletal class I relationship, a class II molar relationship on the left side and a crossbite molar relationship on the right side, severe crowding and transversal deficiency. For ideal and stable treatment results, it was decided to perform midline distraction osteogenesis and explained to patients and parents. In Case 1; The patient accepted the treatment and the non-occlusion in the premolar region was corrected by completing the distraction and obtaining adequate skeletal expansion in the mandible anterior region. Treatment of the patient is still continuing. In Case 2; Distraction osteogenesis procedure was abandoned due to the patient's concern about complication risks. It was decided to rapid maxillary expansion and fixed orthodontic treatment with premolars extraction. Dental crowding and skeletal transversal deficiency were successfully treated. Dental class 1 molar and canine relationship was achieved. Functionally sound occlusion was achieved. Satisfying esthetic appearance was obtained.

Key words: Crowding, Transversal deficiency, Distraction, Orthodontics.

GİRİŞ

Ortodontik tedavi isteyen hastaların çoğunluğunda, alt ve üst çenede transversal iskeletsel darlıkla birlikte ön bölgede çapraşıklık problemleri görülmektedir (1). Apikal kemik kaidesi dar olan alt ve/veya üst çenenin iskeletsel olarak genişletilme endikasyonu bulunmaktadır (2). Ortodontik tedavi sonuçlarının uzun dönem kalıcılığını sağlamak amacıyla ortodontik amaçlı daimi diş çekimi yapmaktan, cerrahi destekli veya cerrahi desteksiz genişletme yöntemlerinden kaçınılmamalıdır (3-5). Üst çene, sutura palatina media nedeniyle iskeletsel genişletmeye çoğunlukla cevap vermekle birlikte erişkin hastalarda cerrahi destekli genişletme gerekebilmektedir (6). Alt çenede ise, simfiz bölgesinin bir yaş civarında tamamen kaynaşmış olması nedeniyle orta hat osteotomisi olmaksızın alt çenenin iskeletsel genişletilmesi imkansızdır (7).

Distraksiyon osteogenezi, osteotomi sonrası ayrılan kemik segmentleri arasına kademeli çekme kuvvetinin uygulanmasıyla, segmentlerin birbirlerine bakan yüzeylerinde yeni kemik ve komşu bölgelerde yumuşak doku formasyonunun meydana geldiği ve şekillendiği biyolojik bir olaydır. Sert dokuya uygulanan bu kuvvetler, çevre yumuşak dokularda da gerilim oluşturmakta ve distraksiyon histogenezi adı verilen adaptif değişiklikler meydana getirmektedir (8, 9).

Alt çene orta hat distraksiyon osteogenezi ise; alt çenenin osteotomi ile simfiz bölgesinden ayrılarak iki parça haline getirilmiş kemik segmentleri arasına, mekanik çekme kuvveti uygulanması ile çekiş yönüne paralel yeni kemik oluşumunun meydana gelmesidir (10, 11). Bu uygulama, alt çenesinde transversal iskeletsel yetersizlik veya ön bölge dişlerinde şiddetli çapraşıklık durumlarında uygulanan ve hasta tarafından iyi tolere edilebilen bir işlemdir. Bununla birlikte bu teknik, bu tür ortodontik problemlerin çözümünde uygulanan diş çekimli tedavilere alternatif bir yöntemdir (2, 12). Genel anestezi gerektirmemesi, düşük maliyetli olması, hem iskeletsel hem de yumuşak doku adaptasyonu sağlayarak tedavi süresini kısaltması

diğer avantajları arasında gösterilmektedir (13, 14).

Kombine ortodontik ve cerrahi işlemlere başlamadan önce bilgilendirme sırasında hastaya, avantajlar ile birlikte tedavi risklerinden de bahsetmek gerekmektedir. Çalışmalar çoğunlukla uygulanan tedavinin kalıcılığı ve relapsı üzerine olsa da; cerrahi sırasında, distraksiyon sırasında veya sonrasında ortaya çıkabilecek yara açılması, basınç ülseri, duyuşal sinir hasarı ve temporomandibular eklem şikayetleri gibi komplikasyonlara dair çalışma raporları da bulunmaktadır (7, 15, 16). Ayrıca, distraktörün günlük aktive edilmesinin gerekmesi, ağız içindeki apareylerin konuşma ve yemeyi zorlaştırması, osteotomi sahasında kanama riski ve hasta iş birliğini gerektirmesi gibi dezavantajları da vardır (12, 13, 17).

Bu olgu sunumunda; mandibular iskeletsel transversal darlığı olan iki hastanın ortodontik tedavileri rapor edilmektedir. Olgu 1'de; şiddetli çapraşıklık ve alt çenesinde iskeletsel transversal darlığı nedeniyle küçük azılar bölgesinde çift taraflı non-oklüzyon olan hastanın alt çene orta hat distraksiyonu ile tedavisi; Olgu 2'de ise; şiddetli çapraşıklık ve alt çenesinde transversal iskeletsel darlığı olan hastanın muhtemel cerrahi riskler endişesi nedeniyle birinci küçük azı dişlerin çekimini içeren sabit ortodontik mekaniklerle alternatif tedavisi sunulmaktadır.

BİREY VE YÖNTEM

Olgu 1: Üst ve alt ön dişlerindeki çapraşıklık ve alt çenesine yerleşemeyen iki dişi şikâyetiyle Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine başvuran on yedi yaşındaki erkek hastanın ağız içi ve ağız dışı muayenesini takiben panoramik ve sefalometrik radyografiler, alçı modeller ile ekstraoral ve intraoral fotoğraflar alındı (Şekil 1, Şekil 2). Radyografik ve klinik muayene sonucunda hastada iskeletsel sınıf II ve dişsel sınıf I ilişki ve V şekilli alt çene ile birlikte alt ikinci küçük azı dişlerin linguapozisyonunda, küçük azı dişler bölgesinde çift

tarafli non-oklüzyon, alt çenede iskeletsel transversal darlıkla birlikte alt ve üst diş kaviserinde şiddetli çapraşıklık olduğu görüldü (Şekil 2).



Şekil 1: Tedavi öncesi radyografiler.



Şekil 2: Tedavi öncesi fotoğraflar.

Tedavi planlamasında, alt çene iskeletsel transversal darlığı çözmek için alt çenede orta hat distraksiyonu planlandı. Alt çenede daimi alt birinci büyük azı ve birinci küçük azı dişlerine yerleştirilen ortodontik bant ataşmanlarına lehimli hyrax apareyi yapılandırıldı. Lokal anestezi altında alt çene simfiz bölgesine osteotomi işlemi uygulandı. Operasyon sonrası panoramik ve oklüzal radyografiler alınarak kesi hattı kontrol edildi (Şekil 3). Operasyon sonrası bir hafta latent dönem beklendi. Distraksiyon safhasına, 4 tur/gün/1hafta şeklinde ve böylece günlük 0,8 mm aktivasyon ile başlandı. 1 hafta sonunda yeterli transversal genişlik elde edildikten sonra alt çene genişletilmesi sonlandırıldı.

Distraksiyon safhası sonrası kemikteki ayrılma miktarının kontrolü panoramik ve oklüzal radyografiler ile yapılarak değerlendirildi (Şekil 4). Distraksiyon apareyi, yeni oluşan kemiğin yeterli dayanıklılığa ulaşması ve stabilizeyi sağlamak için aynı pozisyonda bırakıldı (Şekil 5). Hastadan 1 ay sonra yeni kemik oluşumunu izlemek için panoramik radyografi alındı

(Şekil 6). 3 aylık konsolidasyon dönemine geçildi.



Şekil 3: Cerrahi operasyon sonrası radyografiler.



Şekil 4: Distraksiyon periyodu tamamlandıktan sonra alınan radyografiler.



Şekil 5: Distraksiyon periyodu tamamlandıktan sonra alınan fotoğraflar.



Şekil 6: Distraksiyon periyodu tamamlandıktan 1 ay sonra.

Olgu 2: Üst köpek dişlerinin konum bozukluğu ve kötü

ön estetik şikayetiyle Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine başvuran on beş yaşındaki erkek hastanın ağız içi ve ağız dışı muayenesini takiben panoramik ve sefalometrik radyografiler, alçı modeller ile ekstraoral ve intraoral fotoğraflar alındı (Şekil 7, Şekil 8). Radyografik ve klinik muayene sonucunda hastada iskeletsel sınıf I ilişki ve sol tarafta dişsel sınıf II ilişki ile sağ tarafta çapraz kapanış olduğu, alt ve üst çenede iskeletsel transversal darlıkla birlikte alt ve üst diş kavislerinde şiddetli çapraşıklığa sahip olduğu ve üst sağ birinci küçük azı dişinin olmadığı görüldü (Şekil 8).



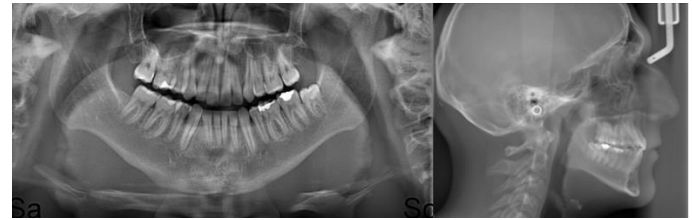
Şekil 7: Tedavi öncesi röntgenler.



Şekil 8: Tedavi öncesi fotoğraflar.

Hastanın olası cerrahi operasyon riskleri kaygısı nedeniyle alt çene orta hat distraksiyonu işleminden vazgeçildi. Sonra, hızlı üst çene genişletilmesini takiben üç adet birinci küçük azı dişin ortodontik çekimini içeren sabit mekaniklerle ortodontik tedavisi planlandı. Üst çeneye hyrax hızlı genişletme apareyi yapıştırıldı. Hyrax vidası, 2 tur/gün/2 hafta çevrilecek şekilde hastaya gösterilerek öğretildi. Hızlı üst çene genişletmesinin tamamlanmasının ardından çevre kemik ve yumuşak dokuların adaptasyonu için altı ay beklendi. Hyrax apareyi çıkarıldıktan sonra retansiyon amacıyla transpalatal ark (TPA) apareyi yerleştirildi. MBT™ Versatile+ Appliance System 0.022 inch slot

braketler alt ve üst dişlere yapıştırıldı. Üst çenede sol arka bölgeye, alt çenede hem sol hem de sağ arka bölgelere maksimum ankraj amacıyla mini vida geçici ankraj aygıtları yerleştirildi. Üç adet birinci küçük azı dişin ortodontik çekimi gerçekleştirildi. Sırasıyla 0.012 NiTi, 0.014 HANT ve 0.016 HANT yuvarlak ark telleri yerleştirildi. Sonraki 0.016 SS ark teli aşamasında üst lateral dişlere yer açılması için açıcı coil spring'ler aktive edildi. Daha sonra 0.019x0.025 HANT köşeli ark telinin ardından boşluk kapatılması aşamasında 19x25 SS Brass Posted ark teli yerleştirildi. Çekim boşlukları kapatıldıktan sonra geçici ankraj aygıtları çıkarıldı. Settling ve bitirme aşamasında, 0.014 SS teller ile birlikte 1/8 inch 4.5 oz ortodontik üçgen elastik uygulandı ve sabit ortodontik tedavi sonlandırıldı. Retansiyon sürecinde üst çeneye hawley apareyi, alt çeneye sabit lingual retainer uygulandı. Tedavi sonunda ortodontik kayıtlar yeniden alındı (Şekil 9, Şekil 10).



Şekil 9: Tedavi sonrası röntgenler.



Şekil 10: Tedavi sonrası fotoğraflar.

BULGULAR

Olgu 1'de, orta hat distraksiyonu işlemi sonunda alt çenedeki iskeletsel transversal darlık düzeltildi. Ayrıca ön bölgede keser diş çapraşıklığı, mevcut ark boyutunun distraksiyon ile artması sonucu çözüldü. Alt çenede intermolar ve interpremolar mesafede artış

gözlendi. Küçük azı dişler bölgesindeki non-oklüzyon problemi düzeltildi. Hastanın sabit ortodontik tedavisi devam etmektedir.

Olgu 2'de, üst çenenin iskeletsel transversal darlığı ve arka bölge çapraz kapanış diş ilişkisi ortopedik hızlı üst çene genişletme apareyi ile genişletilerek düzeltildi. Alt ve üst çenedeki şiddetli çapraşıklık birinci küçük azı dişlerin ortodontik çekimi ile elde edilen yer kullanılarak düzeltildi. Sınıf I molar ve kanin ilişki sağlandı. Tatmin edici estetik ve fonksiyonel sonuçlar elde edildi. Ortodontik tedavi sonrası ideal overbite, ideal overjet, daha iyi bir dudak diş estetiği ve güzel bir gülümseme elde edildi (Şekil 10). Yapılan sefalometrik değerlendirmelerde tedavi başı ve tedavi sonu arasında vertikal iskeletsel değerlerde önemli bir değişiklik olmamakla birlikte üst çene transversal iskeletsel boyutlarında bir miktar artış gözlendi.

TARTIŞMA

Scissor bite olarak da adlandırılan ark boyu yetersizliği nedeniyle üst dişlerin bukkal ve/veya alt dişlerin linguale devrilmesi sonucu, üst çene arka bölge dişlerinin alt çene arka bölge dişlerine göre bukkalde konumlanması durumunda, küçük azı dişler bölgesinde non-oklüzyon meydana gelmektedir (18, 19). Bu anomalinin temel tedavi mekanizması, üst çene kavsinin daraltılmasını ve/veya alt çene kavsinin genişletilmesini içermektedir (20). Alt çene kavsinin genişletilmesi için çapraz elastik, quad-heliks, lingual ark ve ortognatik cerrahi gibi metodlar bulunmaktadır (21-23). Sunulan Olgu 1'de, çapraz elastik kullanımının hasta uyumunu gerektirmesi ve diğer metodlarla da elde edilen bukkal genişletmenin yetersiz olması, retansiyon sağlanmasının çok zor olması ve sonunda relaps gerçekleşmesi nedeniyle alt çene orta hat distraksiyon osteogenezisi uygulanmıştır (20, 24).

Alt çene orta distraksiyon osteogenezisi, kemik destekli, diş destekli veya hibrit distraksiyon aygıtlarıyla yapılmaktadır. Her üç distraktör tipi de alt çenede transversal yönde iskeletsel ve dişsel olarak genişletme sağlamaktadır (25-28). Önceki çalışmalarda komplikasyon riskinin en fazla kemik destekli distraksiyon aygıtlarında görüldüğü rapor edilmektedir (29). Ayrıca, alt çene orta hat distraksiyonunda, hastalar için daha konforlu olması ve daha az invaziv olması nedeniyle lingual tarafta yerleştirilmiş diş destekli distraksiyon aygıtlarının kullanılması önerilmektedir (25). Sunulan Olgu 1'de; lingual tarafa yerleştirilmiş diş destekli distraksiyon aygıtı kullanılmıştır.

V şekilli alt çene ile birlikte şiddetli çapraşıklığın eşlik ettiği ortodontik anomalilerin tedavisinde alt çene orta hat distraksiyon osteogenezisi uygulanmaktadır (12, 30). Bu ortognatik cerrahi tekniğinde ön bölge diş kavsi

genişliği arka bölgeye göre daha fazla artmaktadır (19). Böylece alt çene ön bölge dişlerinin distraksiyon ile yeni oluşan kemiğe taşınarak kazanılan mevcut diş kavsinin hareketi ile çapraşıklık düzeltilmektedir (16). Sunulan Olgu 1'de; alt çene ön bölge dişleri yeni oluşan kemiğe hareket ederek kesici dişler seviyelenmiş ve böylece çapraşıklık düzelmiştir.

Alt çene orta hat distraksiyon osteogenezisi sonrası en sıkça karşılaşılan komplikasyonların yara açılması, basınç ülseri, distraksiyon aygıtı ile ilgili problemler, enfeksiyon ve diş hasarı olduğu bildirilmektedir (28, 31, 32). Bununla birlikte, genel ağız ve diş sağlığı problemi olduğu ve özellikle ağız içi cerrahi operasyon gerektiği bilgisini öğrenen çoğu hastada endişe ve korku oluşmaktadır. Bu durum hasta-hekim iş birliğini zayıflatan bir faktör olarak belirtilmektedir (33). Cerrahi sırasındaki kesi hattının boyutu, cerrahi sonrası ağrının şiddeti, iyileşme süresi, yeme-içme zorluklarıyla birlikte cerrahi operasyonun psikososyal travmatik etkileri ve uyumsuzluk hissi gibi durumlar da hastalar tarafından belirtilen diğer endişe kaynakları olarak rapor edilmektedir (33, 34). Sunulan Olgu 2'de, hastanın muhtemel ortognatik cerrahi risk endişeleri nedeniyle orta hat distraksiyon osteogenezisi işleminden vazgeçilerek, ortognatik cerrahi içermeyen sabit ortodontik tedavi mekanikleri kullanılmıştır.

Geçmiş yıllardan günümüze kadar bilimsel ve sistematik bir şekilde gelişmeye devam eden ortodontik tedavilerin temel amaçlarından biri oklüzyon stabilitesinin sağlanmasıdır (35, 36). Bu stabilite, maloklüzyonun tipine, sert ve yumuşak dokuların büyümesine ve esnekliğine, tedavi yaklaşımına ve hasta iş birliğine bağlı olmaktadır (37). Sunulan Olgu 2'de; ideal olan ortognatik cerrahi yaklaşımından vazgeçilmesi nedeniyle alt ve üst çene diş kavislerindeki dişlerin yumuşak doku profili ile uyumlu estetik bir görünüm elde edilebilecek konuma getirilmeleri üzerine odaklanılmıştır.

Ortodontik tedavilerde çapraşıklığın çözülmesi için küçük azı dişlerin çekilmesi oldukça bilinen bir uygulamadır. Bununla birlikte yumuşak doku profili ve büyümenin estetik üzerindeki etkisi ve uzun dönem stabilite açısından çapraşıklığın çözümünde diş çekimi yapıp yapılmaması tartışması devam etmektedir (38, 39). Önceki çalışmalarda hem küçük azı dişi çekimli hem de çekimsiz ortodontik tedavilerde relapsın benzer olduğu bildirilmektedir (40-43). Ayrıca uzun dönem takip çalışmalarında hem birinci küçük azı dişi çekimli hem de çekimsiz sabit ortodontik tedavilerin stabilite açısından benzer olduğu da rapor edilmektedir (44, 45). Sunulan Olgu 2'de, çapraşıklığı düzelterek sınıf I molar ve kanin ilişkiyi sağlayıp estetik bir görünüm elde etmek için birinci küçük azı dişlerin çekimlerini içeren sabit ortodontik tedavi uygulanmıştır.

SONUÇ

Mandibular orta hat distraksiyonu, anterior dişlerdeki çapraşıklıkla karakterize mandibular iskeletsel transversal yetersizliğin tedavisinde ideal bir yöntemdir. Prosedürdeki aşamalara uyulduğu sürece doğru endikasyon ve planlama ile yüz güldürücü sonuçlar alınabilmektedir. Sadece dişsel genişletme yapan apareylere göre daha kalıcı sonuçlar vermektedir. Ayrıca komplikasyon ihtimali düşük olduğundan güvenilir bir yöntemdir. Bununla birlikte, ortognatik cerrahi endişesi taşıyan hastalarda fonksiyonel olarak stabil ve memnun edici alternatif ortodontik tedavi mekanikleri doğru planlama ile uygulanabilmektedir. Ortodontik tedaviler insanların yaşam kalitesini ve özgüvenini arttırmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Uckan S, Guler N, Arman A, Mutlu N. Mandibular midline distraction using a simple device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2006;101(6):711-7.
2. Miresmaeili A, Zandi M, Farhadian N. Mandibular midline distraction osteogenesis: a complex case with severe crowding. *World journal of orthodontics*. 2008;9(1).
3. Botzenhart U, Végh A, Jianu R, Gedrange T. Mandibular midline distraction osteogenesis. *Oral health and dental management*. 2013;12(4):305-12..
4. Bell WH, Epker BN. Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *American journal of orthodontics*. 1976;70(5):517-28.
5. Handelman CS, Wang L, BeGole EA, Haas AJ. Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults: report on 47 cases using the Haas expander. *The Angle Orthodontist*. 2000;70(2):129-44..
6. Graber T, Vanarsdall R. *Orthodontics Current Principles and Techniques 3rd ed* St Louis: Mosby. 2000:523-32 .
7. Von Bremen J, Schäfer D, Kater W, Ruf S. Complications during mandibular midline distraction: the first 100 patients. *The Angle Orthodontist*. 2008;78(1):20-4 .
8. Daokar S, Agrawal G, Junaid S, Rajput R. Distraction Osteogenesis. *Ann Int Med Den Res*. 2016;2(6):DE14-DE8.
9. Rossini G, Vinci B, Rizzo R, Pinho D, Deregibus A. Mandibular distraction osteogenesis: a systematic review of stability and the effects on hard and soft tissues. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2016;45(11):1438-44.
10. Glowacki J, Shusterman EM, Troulis M, Holmes R, Perrott D, Kaban LB. Distraction osteogenesis of the porcine mandible: histomorphometric evaluation of bone. *Plastic and reconstructive surgery*. 2004;113(2):566-73.
11. Dinu C, Kretschmer W, Baciut M, Rotaru H, Bolboaca SD, Gheban D, et al. The effect of distraction rate on bone histological and histomorphometrical properties in an ovine mandible model. *Rom J Morphol Embryol*. 2011;52(3):819-25.
12. Guerrero C, Bell W, Contasti G, Rodriguez A. Mandibular widening by intraoral distraction osteogenesis. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1997;35(6):383-92.
13. Chung Y-W, Tae K-C. Dental stability and radiographic healing patterns after mandibular symphysis widening with distraction osteogenesis. *The European Journal of Orthodontics*. 2007;29(3):256-62 .
14. Samchukov ML, Cope JB, Cherkashin AM. *Craniofacial distraction osteogenesis: Mosby St. Louis; 2001. 256-62 p.*
15. King JW, Wallace JC, Winter DL, Niculescu JA. Long-term skeletal and dental stability of mandibular symphyseal distraction osteogenesis with a hybrid distractor. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2012;141(1):60-70.
16. Del Santo Jr M, Guerrero CA, Buschang PH, English JD, Samchukov ML, Bell WH. Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2000;118(5):485-93.
17. Bayram M, Özer M, Alkan A. Mandibular symphyseal distraction osteogenesis using a bone-supported distractor. *The Angle Orthodontist*. 2007;77(4):745-52.
18. Harper DL. A case report of a Brodie bite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108(2):201-6.
19. Ozkalayci N, Ozer M, Sumer M. Treatment of unilateral buccal crossbite with mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Korean Journal of Orthodontics*. 2011;41(1):59-69.
20. Sakamoto T, Hayakawa K, Ishii T, Nojima K,

- Sueishi K. Bilateral scissor bite treated by rapid mandibular expansion following corticotomy. *The Bulletin of Tokyo Dental College*. 2016;57(4):269-80.
21. King JW, Wallace JC. Unilateral Brodie bite treated with distraction osteogenesis. *American Journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2004;125(4):500-9.
 22. Nojima K, Takaku S, Murase C, Nishii Y, Sueishi K. A case report of bilateral Brodie bite in early mixed dentition using bonded constriction quad-helix appliance. *The Bulletin of Tokyo Dental College*. 2011;52(1):39-46.
 23. Suda N, Tominaga N, Niinaka Y, Amagasa T, Moriyama K. Orthognathic treatment for a patient with facial asymmetry associated with unilateral scissors-bite and a collapsed mandibular arch. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2012;141(1):94-104.
 24. Little RM, Riedel RA. Postretention evaluation of stability and relapse—mandibular arches with generalized spacing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1989;95(1):37-41.
 25. Alkan A, Özer M, Baş B, Bayram M, Celebi N, Inal S, et al. Mandibular symphyseal distraction osteogenesis: review of three techniques. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2007;36(2):111-7.
 26. Durham JN, King JW, Robinson QC, Trojan TM. Long-term skeletodental stability of mandibular symphyseal distraction osteogenesis: Tooth-borne vs hybrid distraction appliances. *The Angle Orthodontist*. 2017;87(2):246-53.
 27. De Gijt J, Gül A, Sutedja H, Wolvius E, van der Wal K, Koudstaal M. Long-term (6.5 years) follow-up of mandibular midline distraction. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2016;44(10):1576-82.
 28. Ploder O, Köhnke R, Klug C, Kolk A, Winsauer H. Three-dimensional measurement of the mandible after mandibular midline distraction using a cemented and screw-fixated tooth-borne appliance: a clinical study. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2009;67(3):582-8.
 29. Starch-Jensen T, Kjellerup AD, Blæhr TL. Mandibular midline distraction osteogenesis with a bone-borne, tooth-borne or hybrid distraction appliance: a systematic review. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2018;9(3).
 30. İşeri H, Malkoç S. Long-term skeletal effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. An implant study. *The European Journal of Orthodontics*. 2005;27(5):512-7.
 31. Seeberger R, Kater W, Davids R, Thiele OC, Edelmann B, Hofele C, et al. Changes in the mandibular and dento-alveolar structures by the use of tooth borne mandibular symphyseal distraction devices. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2011;39(3):177-81.
 32. Verlinden C, Van de Vijfeijken S, Tuinzing D, Jansma E, Becking A, Swennen G. Complications of mandibular distraction osteogenesis for developmental deformities: a systematic review of the literature. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2015;44(1):44-9.
 33. Der-M C, Girona M, Black E, Leathers R, Atchison K. Decision-Making Process for Treatment of Mandibular Fractures among Minority Groups. *Journal of public health dentistry*. 2006;66(1):37-43.
 34. Atchison KA, Black EE, Leathers R, Belin TR, Abrego M, Girona MW, et al. A qualitative report of patient problems and postoperative instructions. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2005;63(4):449-56.
 35. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1988;93(5):423-8.
 36. Fidler BC, Artun J, Joondeph DR, Little RM. Long-term stability of Angle Class II, division 1 malocclusions with successful occlusal results at end of active treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;107(3):276-85.
 37. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1999;115(3):300-4.
 38. Alam MK, Nowrin SA, Shahid F, Haque S, Imran A, Faren N, et al. Treatment of Angle class I malocclusion with severe crowding by extraction of four premolars: A case report. *Bangladesh Journal of Medical Science*. 2018;17(4):683-7.
 39. Erdinc AE, Nanda RS, Işıksal E. Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2006;129(6):775-84.
 40. Persson M, Persson E, Skagius S. Long-term spontaneous changes following removal of all first premolars in Class I cases with crowding. *The European Journal of Orthodontics*. 1989;11(3):271-82.

41. Little RM, Riedel RA, Engst ED. Serial extraction of first premolars—postretention evaluation of stability and relapse. *The Angle Orthodontist*. 1990;60(4):255-62.
42. Yavari J, Shrout MK, Russell CM, Haas AJ, Hamilton EH. Relapse in Angle Class II Division 1 Malocclusion treated by tandem mechanics without extraction of permanent teeth: A retrospective analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;118(1):34-42 .
43. Freitas KM, de Freitas MR, Henriques JFC, Pinzan A, Janson G. Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2004;125(4):480-7.
44. Lima Filho R, Lima AL. Long-term outcome in a patient with Class I malocclusion with severe crowding treated without extractions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2004;126(4):495-504.
45. Quaglio C, de Freitas KM, de Freitas M, Janson G, Henriques J. Stability and relapse of maxillary anterior crowding treatment in Class I and Class II Division 1 malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2011;139(6):768-74 .