

SINIF III MALOKLUZYONLARINDA UYGULANAN TEDAVİ SİSTEMLERİ

TREATMENT APPROACHES IN CLASS III MALOCCLUSIONS

Dr. Dt. Burcu BALOŞ TUNCER*

ÖZET

Sınıf III malokluzyonlar, maksillofasiyal deformiteler içinde en ciddi anomalilerden biridir. Bireylerde estetik ve fonksiyon açısından yetersizliğe yol açan ve tedavileri oldukça uzun ve zor anomalilerdir. Bu malokluzyonlara alt çene prognatisi, üst çene retruzyonu veya her ikisi birden sebep olabilir. Tedavi yaklaşımları malokluzyonun kaynaklandığı çeneye, etiolojisine, malokluzyonun şiddetine ve bireyin içinde bulunduğu büyüme gelişim dönemine bağlı olarak değişir. Büyüme dönemindeki çocuklarda yüz büyümesinin yönlendirilmesi etkili bir tedavi yaklaşımıdır. Bu amaçla; çenelik, yüz maskesi veya bazı fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır. Erişkin dönemdeki bireylerde ise sabit ortodontik tedaviler ve ortognatik cerrahi yaklaşımları uygulanmaktadır. Son yıllarda distraksiyon osteogenezis yöntemi ile yapılan çalışmalara rastlanmaktadır. Bu derlemede, sınıf III malokluzyonların etiyojileri, tedavi stratejileri ve farklı tedavi etkileri özetlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sınıf III malokluzyon, çenelik, yüz maskesi, fonksiyonel tedavi, distraksiyon osteogenezis

SUMMARY

Skeletal Class III malocclusion with a prognathic mandible is one of the most severe maxillofacial deformities. Esthetics and functions are strongly effected and the treatments are long and hard in these malocclusions. Mandibular prognathism or maxillary retrusion or both might cause this type of malocclusions. Treatment approaches depend on the etiology, the severity of the malocclusion and the developmental stage of the subject. In growing children facial growth modification can be an effective method. Orthopedic appliances such as chincup, face mask, maxillary protraction and the functional appliances are mainly used for the correction of Class III malocclusions. In adults fixed orthodontic treatment and orthognathic surgery is required. Within recent years, the number of studies have increased presenting the use of distraction osteogenesis. This review summarizes the etiology, treatment strategies and effects of the different treatment approaches in Class III malocclusions.

Key words: Class III malocclusion, chincup, face mask, functional therapy, distraction osteogenesis

GİRİŞ

Alt çene prognatisi veya iskeletsel sınıf III malokluzyonlar olarak bilinen maksillofasiyal deformiteler, ortognatide en ciddi anomaliler grubunu oluşturur.¹

Bu tür anomalilerin etiyojisi çok önemli olup oluşum sebepleri arasında kötü alışkanlıklar, ağız solunumu, çevresel etkenler, primer kontaklar gösterilmekle beraber en önemli ve sık rastlanan etken kalıttır.

20.yüzyılın başlarında uzak röntgen tekniklerinin bulunması ve ortodontide tanı ve teşhis materyali olarak bunların kullanılmaya başlanmasıyla sınıf III anomalilerin hangi çeneden kaynaklandığı konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

Bu yolla alınan sefalometrik radyograflarla çene ve dentisyon ilişkileri daha iyi değerlendirilmiş ve büyüme yönleri daha açık şekilde ortaya konabilmiştir.² Böylece, önceleri sınıf III anomalilerin alt çeneden kaynaklandığı düşünülürken, üst çeneden de kaynaklanabileceği ortaya

konmuştur. Literatürde, bu anomalilerin %9.1-45.2 oranında alt çene ileriliğinden, %19.5-37.5 oranında üst çene geriliğinden veya %1.5-30 oranında ise her iki durumun kombinasyonundan oluştuğu belirtilmiştir.^{3,4}

Günümüzde sınıf III anomalilerin tedavi seçenekleri, anomalinin meydana geldiği çeneye ve bireyin içinde bulunduğu büyüme dönemine göre farklılıklar göstermektedir.

Büyüme dönemindeki çocuklarda büyümenin yönlendirilmesi başlıca tedavi yaklaşımı olup tedavileri, çenelik (chincup), yüz maskesi (reverse headgear), üst çene protrakسیونu ve Frankel III apareyleri gibi araçlarla yapılır.

Erişkinlerde ise, ortodontik ve ortognatik cerrahi tedavilerinin beraber yapıldığı girişimler günümüzün geçerli yöntemleridir.^{1,5,6}

Bu dönemler ve tedavi sistemleri göz önüne alınarak konu, yaklaşık son 40 yılın çalışmaları içerisinde incelendiğinde aşağıdaki bilgilere ulaşılabilir:

*Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti ABD

I) Büyüme dönemindeki çocuklarda farklı çenelerde yapılan uygulamalar

A) Alt çeneye yönelik uygulamalar: Üst çeneye göre ileride konumlanmış alt çeneyi normal konumuna getirmek, aşırı büyüme ve gelişim gösteren alt çenenin bu hareketini sınırlayıp yönlendirmek için çenelik (Chin-cup) uygulaması sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Çenelik, ilk olarak çene kırıklarının tedavisinde kullanılmıştır. Ancak ilerleyen yıllarda ortopedik etki elde etmek için, alt çenede her bir tarafa 250-900 gr kuvvet uygulanmış ve alt çene aşağı arkaya doğru rotasyon yapmıştır.⁷ Uygulama sonrası ramus büyümesinin azaldığı ve kondiler büyümenin yeniden yönlendiği gösterilmiştir. Dequchi ve Mc Namara,⁸ çenelik tedavisi ile alt çene büyümesinde azalma belirlemiş ancak üst çenede herhangi bir değişiklik bulamamış ve sonuç olarak çeneliğin sadece alt çeneye etkili olduğunu vurgulamışlardır. Aynı şekilde, Deguchi ve ark.⁹ kısa dönemli (ortalama 31 ay) çenelik uygulaması sonucu ANB açısında bir düzleme; uzun dönemli (ortalama 86 ay) uygulamada ise ANB açısında düzelmeyen yanı sıra ramus büyümesinin ve alt çene uzunluğunun azaldığı, alt çenenin aşağı-arkaya doğru rotasyon yaptığı ve üst çenede herhangi bir değişim olmadığını bulmuşlardır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, çeneliğin dentoalveoler düzeyde etkili olduğu ve ön çapraz kapanışın düzelmesinde alt çenenin aşağı-arkaya rotasyonunun yanı sıra üst keser protrüzyonu ve alt keser retrüzyonunun da oldukça etkili olduğu belirtilmiştir.¹⁰

Bu tedavilerde uzun dönem takibi önemli olup, Ko ve ark.¹¹ çenelik tedavisinden uzun dönem sonra yaptıkları değerlendirmede okluzal düzlem eğimi, gonial açı ve alt keser diş konumlarının başarıyı belirleyen unsurlar olduğunu belirtmişlerdir. Yeterli düzeyde overbite sağlanması da stabilizeyi etkileyen bir faktördür.¹²

B) Üst çeneye yönelik uygulamalar: Sınıf III anomalilerin üst çene gelişim yetersizliğinden kaynaklandığı vakalarda bu çeneye uygulanan tedavileri kapsamaktadır. Literatürde 'Cervicomental Apparatus', 'Anterior Pull Extraoral Appliance' adlı aygıtlarla bu tip anomalilerin tedavi edilebileceği belirtilmiştir.^{13,14} Dellinger ve ark.¹⁵ "Hickham chincup" apareyi ile üst çenenin saat yönü tersinde ileri doğru, alt çenenin ise saat yönünde aşağı doğru hareket ettiğini bildirmiştir. Yine, Delair ve ark.⁵ alın ve çene

ucundan destek alan 'Ortopedik Yüz Maskesi' adı verilen aygıt geliştirmiştir. Ortopedik yüz maskesi sıklıkla uygulanan bir aygıt olup; zamanla bazı değişikliklere uğramış ve üst çenenin ileri hareketine yardımcı olması amacıyla "Hızlı Palatal Ekspansiyon" (RPE) gibi sutural açılım sağlayan çene genişletme sistemleri ile beraber kullanılmıştır.¹⁶⁻¹⁸ Tedavilerin esas sonuçları; üst çenenin ileri yönde hareketi, alt çenenin arkaya rotasyonu, üst keserlerin labial ve alt keserlerin lingual yönde hareketi şeklinde belirtilmiştir.¹⁹

Ortopedik yüz maskesi ile yapılan tedavilerde kuvvetin uygulandığı bölge ile kuvvetin uygulandığı açı da önemlidir. Literatürde bu konuda farklı yaklaşımlar görülmektedir.²⁰⁻²² Ngan ve ark.²¹ üst çenenin anterior rotasyonunu önlemek için, protrakسیون kuvvetinin kanin dişler bölgesinden ve okluzal düzlemle 30° açı yapacak şekilde aşağı ve öne doğru yönlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öte yandan Akkaya ve ark.²² okluzal düzlemle 20° açı yapacak şekilde molar ve kanin bölgelerinden uygulanan protrakسیون kuvveti ile üst çenenin öne hareketini sağlamışlardır.

Yüz maskesi ve hızlı çene genişletmesi uygulamalarında tedavi zamanlaması incelendiğinde farklı yaklaşımlar görülmektedir. Bir çalışmada, 5-8 yaş arası ile 9-12 yaş arası uygulamalar sonucu tedavi cevaplarının benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır.²³ Erken ve geç puberte dönemlerinde uygulanan yüz maskesi tedavi sonuçları, puberte öncesi veya pubertal atılım dönemlerinin daha etkin olduğunu göstermiştir.²⁴ Bir başka çalışmada ise, üst çenedeki değişimlerin erken dönemde daha belirgin olduğu ve erken dönem tedavilerde daha iyi uyum sağlandığı savunulmuştur.²⁵ Uzun dönem stabilitenin değerlendirildiği son yıllarda yapılmış bir çalışmada, erken karma dentisyondaki vakalarda başarı oranı yüksek bulunmuş, artmış yatay yönlü alt çene büyümesi ve geç dönem alt çene büyümesinin nükse sebep olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, tedavinin başlama yaşının uzun dönemde başarıya etkili olmadığı vurgulanmıştır.²⁶

Arman ve ark.²⁷ sınıf III vakalarda çenelik, çenelik-ısıрма bloğu ve yüz maskesi tedavilerinin etkilerini inceledikleri çalışmada, üst çenenin ileri yönde konumlanmasının yüz maskesi tedavisinde, alt çenenin arkaya rotasyonunun yüz maskesi ve çenelik-ısıрма bloğu tedavilerinde belirgin olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca yumuşak dokulardaki düzelmeyen

çenelik-ısıırma bloğu ve yüz maskesi tedavilerinde belirgin olduğunu belirtmişlerdir.

Üst çene gelişiminin yetersiz kaldığı dudak-damak yarıklı vakalarda da tedavi yaklaşımları üst çeneye yönelik yapılmaktadır. Erken dönemde yüz maskesi ve üst çenede görülen darlık sebebiyle üst çene genişletme tedavileri uygulanmaktadır. Büyüme gelişimin bittiği vakalarda ise ortodontik ve ortognatik cerrahi tedavileri yapılmaktadır.

C) Her iki çeneye uygulanan fonksiyonel tedaviler:

Sınıf III anomalilerin tedavisinde her iki çeneyi de etkileyen apareyler de kullanılabilir. Bunlardan biri çiğneme kaslarını etkileyerek çene kemiklerinde hedeflenen morfolojik değişiklikleri sağlayan “Fonksiyon Düzenleyici” apareyleridir. Bunlardan Frankel III apareyi ile; mental, buksinatör ve orbikularis oris kas aktiviteleri elimine edilerek, normal fonksiyonların stimülasyonu sayesinde üst çenede ileri yön gelişimi sağlanırken, alt çenedeki gelişim frenlenmektedir.²⁸ Baik ve ark.²⁹ büyüme dönemindeki sınıf III çocuklarda uyguladıkları Frankel III apareyinin etkilerini alt çenedeki aşağı-arkaya rotasyon ve alt keserlerin linguale doğru hareketine bağlamışlardır. Öte yandan Frankel III apareyi ile sadece dentoalveoler düzeyde bir düzelme olduğunu belirten çalışmalar da vardır.^{30,31}

Bu anomalilerin tedavisinde kullanılan diğer bir aygıt Bionator III apareyidir. Frankel III apareyine benzer şekilde dudak ve yanak yastıkları içerir ve dilin önde konumlanmasını engelleyen bir düzenek vardır. Garattini ve ark.⁶ özellikle sınıf III yapının orta yüz yetersizliğine bağlı olduğu ve hipodiverjan büyüme modeli gösteren bireylerde bu apareyin etkili olduğunu söylemişlerdir. Cozza ve ark.³² erken karma dentisyonlu sınıf III çocuklarda yüz maskesi sonrası Bionator III apareyini kullanarak etkili sonuçlara ulaşmışlar, bunu üst çenedeki ileri hareket ve alt çenedeki arkaya rotasyona bağlamışlardır. Bir diğer çalışmada “Removable Mandibular Retractor” adı verilen bir aygıt kullanılmış ve üst çene gelişiminin arttığı, alt çene gelişiminin inhibe olduğu belirtilmiştir.³³ Sınıf III malokluzyonların fonksiyonel apareyler ile tedavilerinde en uygun dönemin süt dentisyon dönemi olduğu belirtilmiştir.³⁴

Fonksiyonel yaklaşımlarda mknatsızların itici ve çekici kuvvetlerinden faydalanılarak hazırlanan “FOMA III” adlı apareyler de kullanılmıştır.^{35,36} Benzer şekilde Darendeliler ve ark.³⁷ “Magnetic Activator

Device” (MAD) III apareyi ile ortopedik etkiler elde etmişlerdir. Her iki apareyde de mknatsızların oluşturduğu kuvvet ile üst çenede ileri ve alt çenede geriye doğru bir kuvvet olduğu, böylece hedeflenen düzelmelerin sağlandığı belirtilmiştir. Bir başka çalışmada, hazırlanan apareyde üst çenedeki mknatsızların alt çenedekilere göre daha geride yerleştirilmeleri ile üst çeneye ileri, alt çeneye ise geri yönde kuvvet uygulanmış ve sınıf 3 anomalilerin tedavisinde başarı sağlanmıştır.³⁸

II) Büyümesi biten erişkin bireylerde uygulanan tedaviler

Sabit ortodontik mekaniklerle ve/veya ortognatik cerrahi yaklaşımları ile yapılmaktadır. Sınıf III anomali şiddetli değilse ve estetik açıdan fazla problem bulunmuyorsa, sabit ortodontik mekaniklerle kamuflaj tedavileri uygulanabilmektedir.³⁹ Cerrahi tedavilerdeki zorluklar nedeniyle hastalar tereddüt etmektedirler. Bu sebeple bazı durumlarda estetikten çok okluzyon göz önüne alınarak planlama yapılmaktadır. Sınıf III anomalilerde çekimli ortodontik tedaviler ile estetiğin kötüleşmediği belirtilmiştir.⁴⁰

Şiddetli ve estetiğin ön planda olduğu vakalarda ise ortognatik cerrahi uygulamaları tercih edilmektedir. Bu vakalarda cerrahi yaklaşıma karar verilirken detaylı bir klinik inceleme, sefalometrik değerlendirmeler ve hasta isteklerinin göz önünde bulundurulması gereklidir. Malokluzyonun olduğu çeneye bağlı olarak, Le Fort veya sagittal splint osteotomileri uygulanmaktadır. Cerrahi tedaviler arasında en yaygın uygulananlar sagittal split ramus osteotomisi ve dik ramus osteotomisi olarak belirtilmiştir.¹

Son yıllarda cerrahi uygulamalar içinde distraksiyon osteogenezis de uygulanmaktadır. Distraksiyon, ciddi sınıf III vakalarda, üst çene ve orta yüz hipoplazisi vakalarında ve başka kraniyofasiyal deformitelerde kullanılan bir tedavi yöntemidir.⁴¹⁻⁴³ Bu yöntemde, anomalinin görüldüğü çeneye cerrahi yöntemlerle yerleştirilen distraksiyon vidası ile istenilen yönde gelişim sağlanmaktadır. Üst çene kaynaklı sınıf III anomalilerde Le Fort I osteotomisi sonrası uygulanan distraksiyon ile üst çenede kuvvet uygulanmaktadır. Uygulanan kuvvetle üst çenenin ön bölgesinde ileri yönde hareket oluşmakta ve hareket sonucu oluşan boşlukta yeni kemik oluşumu gözlenmektedir. Vakanın şiddetine göre belirli sıklıkta aktivasyon yapılarak üst çene hedeflenen konuma kısa bir süre içinde getirilebilmektedir.⁴² Nadjimi ve ark.⁴⁴ üst çene ve orta

yüz hipoplazisine sahip bireylerde Le Fort I osteotomisini takiben 8-17,5 mm'lik aktivasyonlarla distraksiyon tedavisi uygulanmış ve 5 yıl sonra yaptıkları değerlendirmede stabil sonuçlar elde etmişlerdir.

Ciddi üst çene yetersizliği olan dudak damak yarıklı hastalarda sıklıkla nüks veya ikinci bir tedavi ihtiyacı doğabilmektedir. Bir çalışmada Le Fort I distraksiyon osteogenezi ile az nüks ve iyi bir okluzyon sağlandığı belirtilmiştir.⁴⁵ Bu vakalarda ortognatik cerrahi ile distraksiyon tedavilerinin karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, distraksiyon ile daha iyi bir iskeletsel stabilite elde edilmiştir.⁴⁶ Rachmiel ve ark.⁴⁷ osteotomi ve distraksiyondan 1 ve 2 yıl sonra yaptıkları incelemede iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokuların stabil kaldığını belirlemişlerdir. Sonuç olarak, dudak-damak yarıklı bireylerdeki gibi orta ve ciddi düzeyde üst çene retruzyon vakalarında ve büyüme dönemindeki vakalarda distraksiyonun stabil bir teknik olduğunu vurgulamışlardır.

Sınıf III anomalilerde sıklıkla görülen üst çene darlıklarında palatal distraksiyon aygıtları da kullanılmaktadır. Konvansiyonel çene genişletme yöntemlerindeki gibi palatinal suturu açma prensibine dayalı bu sistemde, dişler yerine palatinal kemiklerden destek alınmaktadır. Böylece dişlerde istenmeyen yan etkilerin olmadığı, daha stabil ve etkin sonuçların elde edildiği belirtilmiştir.⁴⁸ Tae ve ark.⁴⁹ alt çenede simfiz distraksiyonu ve kademeli osteotomi ile tedavi ettikleri sınıf III anomalili bir erişkinde cerrahi öncesi ortodontik tedavi süresinin kısaltıldığını vurgulamışlardır.

Erken yaşlarda tedavi görememiş bireyler ileri yıllarda cerrahi tedaviyle düzeltilebilmektedir. Ortognatik cerrahi çoğu birey için uzun bir hazırlık süreci gerektiren, zor ve korkutucu bir tedavi şekli olabilmektedir. Distraksiyon uygulamalarının en önemli avantajları, cerrahi işlemlerin riskini en aza indirmesi, operasyon süresini kısaltması, büyüme döneminde uygulanabilmesi ve kısa sürede yeterli miktarda hareketin elde edilebilmesidir. Ancak büyüme gelişim dönemindeki bireylerde yüz iskeletindeki büyüme mutlaka dikkate alınmalıdır. Ayrıca, uzun dönemli araştırmalarla yan etkilerinin değerlendirilmesi gereklidir.

Sonuç olarak sınıf III anomaliler estetik ve fonksiyon yetersizliğine yol açan, bu sebeple hastaları olumsuz etkileyen ve tedavileri oldukça zor olan anomalilerdir. Yıllar boyunca temel tedavi hedefleri aynı kalmış ancak, anomalinin kaynaklandığı çeneye yönelik uygulanan apareyler ve yöntemler gelişim

göstermiştir. Erken dönemlerde uygulanan apareylerde görülen istenmeyen etkiler yeni sistemlerin geliştirilmesiyle elimine edilmeye çalışılmaktadır. Benzer şekilde erişkinlerde uygulanan tedavi sistemleri de gelişen teknoloji ile ilerlemektedir. Bu doğrultuda, önümüzdeki yıllarda daha kısa sürede, daha stabil sonuçların elde edilebileceği yöntemlerin geliştirileceği beklenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Chang HP, Tseng YC, Chang HF. Treatment of mandibular prognathism. Review. J Formos Med Assoc 2006; 105: 781-90.
2. Dibbets JMH. Mandibular Rotation and Enlargement. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990; 98: 29-32.
3. Williams S, Andreasen CE. The Morphology of Potential Class III Skeletal Pattern in Growing Child. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1986; 89: 302-11.
4. Ellis E, McNamara JA JR. Components of Adult Class III Malocclusion. J Oral Maxillofac Surg 1984; 42: 295-305.
5. Delaire J. Maxillary Development Revisited: Relevance to the Orthopedic Treatment of Class III Malocclusions. Eur J Orthod 1997; 19: 289-311.
6. Garattini G, Levrini L, Crozzoli P, Levrini A. Skeletal and Dental Modifications Produced by the Bianator III Appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 114: 40-4.
7. Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura S. A Roentgenoccephalometric Study of Skeletal Changes During and After Chin cup Treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1984; 85: 341-50.
8. Deguchi T, Mc Namara JA. Craniofacial Adaptations Induced by Chin cup Therapy in Class III Patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 115: 175-82.
9. Deguchi T, Kuroda T, Minoshima Y, Graber TM. Craniofacial features of patients with Class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chin cup therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 121: 84-92.
10. Altug Z, Arslan AD. Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. Angle Orthod 2006; 76: 360-8.
11. Ko YI, Baek SH, Mah J, Yang WS. Determinants of successful chin cup therapy in skeletal class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126: 33-41.
12. Ferro A, Nucci LP, Ferro F, Gallo C. Long-term stability of skeletal Class III patients treated with splints, Class III elastics, and chin cup. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 123: 423-34.
13. Marx R. Various Types of Extra-Oral Anchorage Appliances. Dent Pract 1961; 11: 203-6.

14. Nelson FO. A New Extra-Oral Orthodontic Appliance. *Int J Orthod* 1968; 6: 24-7.
15. Dellinger EL. A Preliminary Study of Anterior Maxillary Displacement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1973; 63: 509-16.
16. Spolyar JL. The Design, Fabrication and Use of Full-Coverage Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 86: 136-45.
17. 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 Dentofacial Orthop* 1998; 114: 60-5.
18. Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 27-38.
19. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1996; 18: 151-68.
20. Staggers JA, Germane N, Legan HL. Clinical Considerations in the Use of Protraction Headgear. *J Clin Orthod* 1992; 26: 87-91.
21. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SHY. Soft Tissue and Dentoskeletal Profile Changes Associated with Maxillary Expansion and Protraction Headgear Treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 38-49.
22. Akkaya S, Yüksel S, Hızlan S, Tortop T. İskeletsel Sınıf 3 Tedavisinde Maksiller Protraksiyon Uygulamasının Üst Yüz ve Dentoalveoler Yapılara Etkisi. *Türk Ortodonti Derg* 1994; 7: 1-6.
23. Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112: 292-9.
24. Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *Eur J Orthod* 1993; 15: 211-21.
25. Bacetti T, Franchi L, McNamara JA. Treatment and Posttreatment Craniofacial Changes After Rapid Maxillary Expansion and Facemask Therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 404-41.
26. Wells AP, Sarver DM, Proffit WR. Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. *Angle Orthod* 2006; 76: 915-22.
27. Arman A, Toygar TU, Abuhijleh E. Profile changes associated with different orthopedic treatment approaches in Class III malocclusions. *Angle Orthod* 2004; 74: 733-40.
28. Frankel R. Maxillary Retrusion in Class III and Treatment with the Function Corrector III. *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1970; 249-59.
29. Baik HS, Jee SH, Lee KJ, Oh TK. Treatment effects of Frankel functional regulator III in children with class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 294-301.
30. Biren S, Erverdi N. Cephalometric Evaluation of Maxillary Retrognathism Cases Treated with FR-3 Appliances. *Journal of Marmara University Dental Faculty* 1993; 1: 354-60.
31. Loh MK, Kerr WJS. The Functional Regulator III: Effects and Indications for Use. *Br J Orthod* 1985; 12: 153-57.
32. Cozza P, Marino A, Mucedero M. An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *Eur J Orthod* 2004; 26: 191-9.
33. Tollaro I, Bacetti T, Franchi L. Craniofacial Changes Induced by Early Functional Treatment of Class III Malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996; 109: 310-318.
34. Bacetti T, Tollaro I. A retrospective comparison of functional appliance treatment of Class III malocclusions in the deciduous and mixed dentitions. *Eur J Orthod* 1998; 20: 309-17.
35. Vardimon AD, Graber TM, Voss LR, Muller TP. Functional Orthopedic Magnetic Appliance (FOMA) III-Modus operandi. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97: 135-48.
36. Vardimon AD, Stutzman JJ, Graber TM, Voss LR, Petrovic AG. Reaction of the Pterygomaxillary Fissure and the Condylar Cartilage to Intermaxillary Class III Magnetic Mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 401-13.
37. Darendeliler MA, Chiarini M, Joho JP. Early Class III Treatment with Magnetic Appliances. *J Clin Orthod* 1993; 563-69.
38. Tuncer C, Uner O. Effects of a magnetic appliance in functional Class III patients. *Angle Orthod* 2005; 75: 768-77.
39. Kondo E, Arai S. Nonsurgical and nonextraction treatment of a skeletal class III adult patient with severe prognathic mandible. *World J Orthod* 2005; 6: 233-47.
40. Alexander R, Sinclair P, Goates LJ. Differential Diagnosis and Treatment Planning for the Adult Nonsurgical Orthodontic Patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 89: 95-112.
41. Dolanmaz D, Karaman AI, Özyeşil GA. Maxillary anterior segmental advancement by using distraction osteogenesis: a case report. *Angle Orthod* 2003; 73: 201-5.
42. Denny AD, Kalantarian B, Hanson PR. Rotation advancement of the midface by distraction osteogenesis. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111: 1789-99.
43. Matteini C, Momaerts MY. Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction; A short-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 498-502.

44. Nadjimi N, Schutysen F, Van Erum R. Trans-sinusal maxillary distraction for correction of midfacial hypoplasia: long-term clinical results. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35: 885-96.
45. Kumar A, Gabbay JS, Nikjoo R, Heler JB, O'Hara CM, Sisodia M, Garri JI, Wilson LS, Kawamoto HK Jr, Bradley JP. Improved outcomes in cleft patients with severe maxillary deficiency after Le Fort I internal distraction. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117: 1499-509.
46. Cheung LK, Chua HD, Hagg MB. Cleft maxillary distraction versus orthognathic surgery: clinical morbidities and surgical relapse. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118: 996-1008.
47. Rachmiel A, Aizenbud D, Peled M. Long-term results in maxillary deficiency using intraoral devices. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34: 473-9.
48. Gerlach KL, Zahl C. Surgically assisted rapid palatal expansion using a new distraction device: Report of a case with an epimucosal fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 711-3.

49. Tae K, Kang KW, Kim SC, Min SK. Mandibular symphyseal distraction osteogenesis with stepwise osteotomy in adult skeletal class III patient. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35: 556-8.

Yazışma Adresi:

Dr. Dt. Burcu BALOŞ TUNCER

Gazi Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti ABD

Emek-ANKARA

Telefon : 0 312 212 62 20- 335

Faks : 0 312 212 16 46

E-posta : burcu@gazi.edu.tr

burcubalostuncer@yahoo.com