

MAKSİLLER RETRÜZYONUN BÜYÜME DÖNEMİNDE ALT-RAMEC VE MANDİBULAR MİNİ VIDA İŞBİRLİĞİ İLE TEDAVİSİ: Bir Olgu Sunumu

Maxillary Retrusion Therapy Combined with Alt-RAMEC and Mandibular Mini Screw in Growth Period: A Case Report

Dt. Jerina DULE*

Dt. Ramin EYYUBOV*

Prof. Dr. Hatice GÖKALP**

ÖZET

İskeletsel Sınıf III malokluzyonlar %40 oranında maksiller gerilik ile birlikte olup erken büyüme döneminde ortopedik, geç büyüme döneminde ise ortognatik cerrahi ile tedavi edilir. Bu vaka raporunda amaç maksiller retrüzyonla birlikte iskeletsel ve dişsel Sınıf III maloklüzyonu olan 13,3 yaşında bir erkek bireyde Mc Namara tipi maksiller ekspansiyon apereyi/Alt-RAMEC protokolü ile mandibular kanin bölgeye bilateral olarak yerleştirilen mini vidalardan ortopedik şiddette Sınıf III intermaksiller elastiklerin birlikte uygulanmasının kraniyo-fasiyal yapıdaki etkilerini sunmaktır. Ortopedik tedavi, sabit ortodontik tedavi ve 1 yıllık retansiyon etkileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak adolesan dönemde bu yöntemin etkili bir maksiller anterior hareket oluşturduğu saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Geçici ankraj sistemi, mini vida, maksiller gerilik, Sınıf III malokluzyon.

ABSTRACT

Skeletal Class III malocclusions are associated with maxillary retrusion of 40% and are treated by orthopedic treatment in early growth period and orthognathic surgery in late growth period. The aim of this case report is to present results that 13,3 -year-old boy having skeletal and dental Class III malocclusion associated with maxillary retrusion, treated with combination Mc Namara type maxillary expander/Alt-RAMEC protocol and orthopedically forced Class III intermaxillary elastics from mandibular mini screws placed canine regions on the craniofacial structures.

It was evaluated respectively effects of orthopedic treatment, fixed orthodontic treatment and retention period of 1 year. Conclusively, it has been determined that this method causes effectively anterior movement of the maxilla in adolescent period.

Key words: Class III malocclusion, maxillary deficiency, mini screw, temporary anchorage system

* Dt., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı

** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı

GİRİŞ

Sınıf III malokluzyon gerek tedavisi gerekse retansiyonu zor olan ortodontik anomalilerden birisidir. Büyüme döneminde Frankel, Twin-block gibi intraoral fonksiyonel apareyler (1-3) , çenelik ve yüz maskesi gibi ekstraoral apareyler ile (4-7) ve son yıllarda da intraoral ankraj sistemleri ile tedavi edilmektedir (8).

Aktif büyüme döneminde iskeletsel etki amaçlandığı için iskelet büyüme yönlendiren çenelik, yüz maskesi ve Frankel III gibi apareyler kullanılır (2). Maksiller retrognati kaynaklı iskeletsel Sınıf III malokluzyonun erken dönem tedavisinde üst çenenin maksiller kompleksten kolayca ayrılması için genellikle hızlı üst çene genişletmesi (rapid maxillary expansion-RME)'nin hemen ardından yüz maskesi uygulanır (9). Bununla birlikte Wang ve arkadaşları RME'nin maksilla çevresindeki (sirkummaksiller) suturaları etkili bir şekilde mobilize etmediği ve dolayısıyla maksillanın spontane öne hareketinin RME'da yetersiz olduğu düşüncesinden yola çıkarak spontane maksiller anterior hareket için maksiller ekspansiyona de-ekspansiyon veya yazarların ifadesiyle kontraksiyon aşamasını ilave ederek "Alternative Rapid Maxillary Expansions and Constrictions-Alt-RAMEC" olarak adlandırdıkları yeni bir yöntemi literatüre tanıtmıştır (11).

İskeletsel ve dentoalveolar etkileri hayvan deneyleri ve klinik çalışmalar ile kanıtlanmış olan yüz maskesi, maksiller dentoalveolar yapıda mezializasyona, maksiller molar dişlerde ekstrüzyona, mandibulada posterior rotasyona ve anterior overbite'a neden olmasının yanı sıra ağız dışından uygulandığı için görünümünün estetik olması ve kullanımının rahatsız olması gibi bazı dezavantajlara da sahiptir (8, 12-19). Bu nedenle geçtiğimiz son on yıl içerisinde maksilla kaynaklı iskelet-

sel Sınıf III malokluzyonun yüz maskesi yerine implantlar veya mini-plaklar ile birlikte Sınıf III intermaksiller elastikler ile tedavisi gündemdedir (8, 19-22). İntaroral olarak uygulanan bu yöntem hasta işbirliğini arttırmak suretiyle iskeletsel etki oluşturur. Diğer yandan mini plakaların yerleştirilmesi ve tedavi bittiğinde çıkarılması için iki ayrı cerrahi işlem gerektiğinden mini plaklar yerini ortodontist tarafından da kolayca uygulanabilen mini vidalara bırakmıştır (8).

Bu vaka raporunun amacı maksiller kaynaklı iskeletsel ve dişsel Sınıf III malokluzyona sahip adolesan bir erkek bireyin Mc Namara tipi ekspansiyon apareyinin Alt-RAMEC ile aktivasyonu ile eş zamanlı olarak mandibular kanin bölgeye bilateral olarak yerleştirilen mini vidalardan asılan Sınıf III intermaksiller elastikler ile tedavisinin kraniyo-fasiyal yapı üzerinde oluşturduğu etkinin sonuçlarını bildirmektir.

OLGU BİLDİRİMİ

Kronolojik yaşı 13 yıl 3 ay olan erkek birey, ön çapraz kapanış şikayeti ile Ankara Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvurmuştur. Tıbbi anamnezde genel sağlık durumunun iyi olduğu ve kardeşinde de benzer bir anomali olduğu öğrenilmiştir. Ekstraoral muayenede orta yüz yetersizliği nedeniyle konkav bir profil; intraoral muayenede anterior bölgede negatif overjet artmış overbite; posterior bölgede bilateral crossbite, Sınıf III molar ve kanin ilişkisi saptanmış olup; De Nevreze manevrası negatiftir. Üst ve alt dental arkta ark boyu sapması sırasıyla (-4) mm ve (0) mm olup overjet (-1) mm overbite (+4) mm'dir. Üst dental orta hat yüz orta hattı ile uyumlu iken; alt dental orta hat (1,5) mm sola sapmıştır (Resim 1).

Panoramik film normal olup el-bilek radyografisine göre büyüme dönemi

(MP3cap)'dir. Tedavi başı lateral sefalometrik film üzerinde yapılan ölçümlere göre SNA= (75,5) °, SNB= (77,5) °, ANB= (-2) ° ve SN-GoGn= (36) ° dir. Üst ve alt keser dişler retroklinedir (U1-NA/L1-NB= 1 mm, 17 °, IMPA= 79 °) (Resim 2 A, B ; Tablo 1).

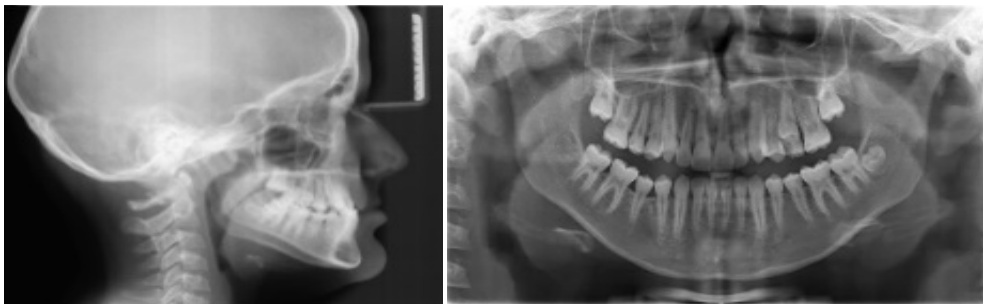
Tablo 1. Tedavi başı (T1), ALT-RAMEEC-Sınıf III elastik sonu (T2), Sabit ortodontik tedavi (T3) ve Retansiyon dönemi (T4) Sefalometrik ölçüm sonuçları.

Ölçümler	T1	T2	T3	T4
SNA (°)	75,5	78	78	78
SNB (°)	77,5	76	77	77

ANB (°)	-2	2	1	1
SND (°)	75,5	74	75	75
1-NA mm/(°)	1 /17	0 /15	4 /28	4 /30
1-NB mm/(°)	1 /17	0,5 /12	1,5/21	1 /18
Pg-NB mm	3	3	3	3
Holdaway farkı (mm)	-2	-2,5	-1,5	-2
1/1(°)	147	152	130,5	132
Occ/ SN (°)	18	19	18	18
GoGn/ SN (°)	38	39,5	37	37
Steiner's üst dudak (mm)	-7	-5	-4	-3
Steiner's alt dudak (mm)	-2	-5	-4	-3



Resim 1. Tedavi başı ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar.



Resim 2. A. Tedavi başı lateral sefalometrik film B. Tedavi başı panoramik film.

Tedavi Hedefleri

Tedavi hedefleri:

1. Maksillanın sagittal olarak ilerletilmesi ile maksillo-mandibular uyum sağlayarak iskeletsel ve dental Sınıf I ilişkisi oluşturmak,
2. Anterior ve posterior çapraz kapanışı elimine ederek ideal overjet ve overbite ilişkisi ile ideal bukkal okluzyon sağlamak,
3. Dengeli ve estetik bir profil elde etmektir. Tedavi Alternatifleri

Büyüme döneminde maksilladan kaynaklanan Sınıf III malokluzyon klinik olarak birçok yöntemle tedavi edilir. Literatürde sıklıkla RME ve yüz maskesinden oluşan iki aşamalı tedavi yönteminin sonuçları rapor edilmiştir. Ancak, RME'nin sirkümmaksiller suturalarda beklendiği kadar iskeletsel etki yaratmadığı, yüz maskesinin estetik kaygı nedeniyle kooperasyon sorunu oluşturduğu ve bu iki faktörün tedavi sonuçlarını olumsuz etkilediği bildirilmiştir (7).

Diğer bir yöntem ise büyüme tamamlandığında ortognatik cerrahi tedavisi olup, bu yöntemin yüksek ameliyat maliyeti ve cerrahi komplikasyon riski vardır.

Yukarıda söz konusu edilen tedavi yöntemlerinin dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda etkili bir maksiller mobilizasyon için RME protokolü yerine Alt-RAMEC; maksiller protraksiyon için ise yüz maskesi gibi ekstraoral bir aygıt yerine mini-vida ile birlikte Sınıf III intermaksiller elastiklerin birlikte uygulanması diğer bir tedavi yöntemidir.

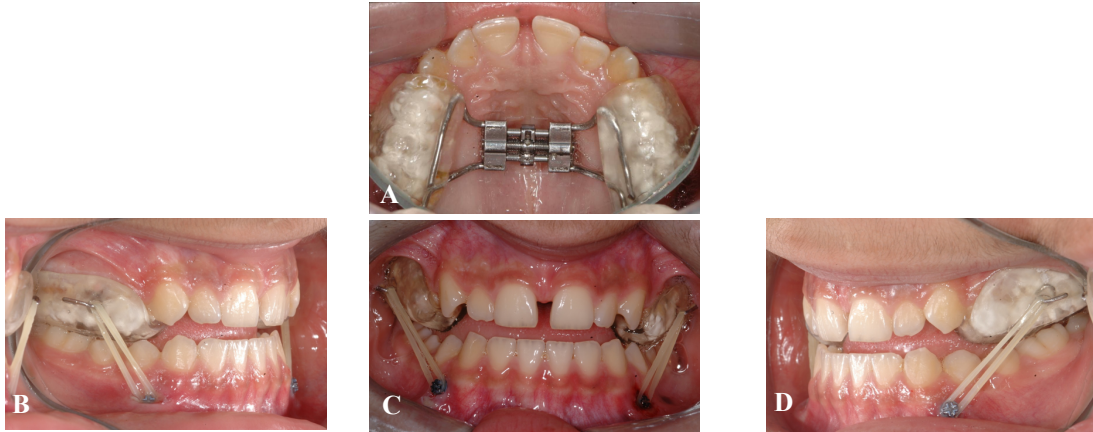
Tedavi Süreci

Hastaya ve ebeveynine tedavi süreci sözlü olarak açıklanarak yazılı aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır. Maksiller genişletme Mc Namara tipi aparey (Resim 3 A) ile yapılmıştır. Mc Namara tip maksiller ekspansiyon apareyinin akril kısmı posterior dişlerin oklüzal yüzeyine kadar uzatılarak vertikal yüksekliği artmış overbite'ı elimine edecek şekilde ayarlanmıştır. Sınıf III intermaksiller elastik asmak için

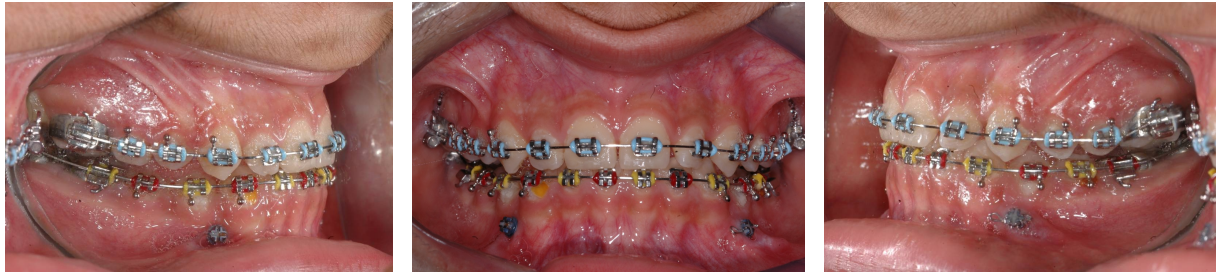
apareyin premolar dişler hizasındaki akril bölgesine bilateral olarak çengel-ler yerleştirilmiştir (Resim 3 B,C,D).

Mc Namara tipi maksiller ekspansiyon apareyinin üst dental arka simantasyonu sonrasında vida Alt-RAMEC protokolü ile birinci hafta sabah ¼ tur (0,25 mm) ve akşam ¼ tur (0,25 mm) olmak üzere günde ½ tur (toplamda 0,5 mm) açılarak aktive edilmiş; ikinci haftada ise aynı ritimle kapatılarak de-aktive edilmiş; bu işleme 7 hafta boyunca devam edilerek; 7. haftada maksilladaki yer darlığı göz önünde bulundurularak işlem vidanın aktivasyonu ile bitirilmiştir. Sınıf III intermaksiller elastikler Alt-RAMEC ile aynı zamanda uygulanmıştır. Yeterli bir maksiller transvers boyut elde edildikten sonra Mc Namara tip maksiller ekspansiyon apareyi desimante edilerek Sınıf III intermaksiller elastik kullanımına yaklaşık 5 ay daha devam edilmiştir (Resim 3 B,D).

Lokal infiltrasyon anestezi (1 ml içinde 40 mg artikain hidroklorür ve 0.012 mg epinefrin hidroklorür içeren lokal anestezi -Aventis©, Ultracain D-S forte Ampul, İstanbul/Türkiye) sonrasında mini vida self-drill olarak mandibulada bilateral olarak birinci küçük azı ile kanin dişi arasına serbest dişeti ve yapışık dişeti birleşimine kemik yüzeyi ile (60°-70°) açı oluşturacak şekilde yerleştirilerek (24) uygulamadan hemen sonra 400 gr şiddetinde Sınıf III intermaksiller elastikler Mc Namara tip maksiller ekspansiyon apareyi ile mini vida arasında, beslenme ve diş fırçalama haricinde sürekli olarak uygulanmıştır. Kontrol seansları başlangıçta 1., 5. ve 7. haftalarda ve daha sonra 4 haftalık periyodlarla düzenlenmiştir. On birinci haftanın sonunda çapraz kapanış elimine edilerek Sınıf III intermaksiller elastiklerin kullanılmasına daha fazla overjet sağlanana kadar devam edilmiştir. Toplamda 8 aylık ortopedik tedavi sonrasında (+2) mm overjet sağlanmış ve sonrasında (0,018 ")'lik Roth braketler ile sabit ortodontik tedaviye geçilmiştir (Resim 4).



Resim 3. A. Mc Namara tipi maksiller ekspansiyon apareyi B, C ve D. Mini vidalardan apareye ALT-RAMEC ile eş zamanlı uygulanan Sınıf III intermaksiller elastiklerin intraoral sağ yan, cephe ve sol yan görünümleri.



Resim.4. Sabit ortodontik tedavi fotoğrafları.

Sabit tedavide seviyelme aşamasından itibaren tam zamanlı olarak (80 gr'lık Sınıf III intermaksiller elastikler verilmiştir. Seviyelme safhasına (0,12") NiTi ark telleri ile başlanmış ve (0,18") NiTi ile devam edilerek en son (0,016"X0,022") paslanmaz çelik telden şahsi arklara geçilmiştir. Bu aşamada Sınıf III intermaksiller elastiklerin şiddeti (120) gr'a çıkarılmış üst keserlerin protrüzyonunu kontrol etmek için üst şahsi arkin anterior segmentine (15°)'lik vestibül kök torku verilmiştir. Alt dental arkta (1,5) mm'lik sola saptması için sağ üst kanin-sol alt kanin braketleri üzerindeki hooklardan (80) gr şiddetinde çarpaz elastik verilmiştir. İdeal overjet, overbite ve dental orta hat ilişkisi sağlandıktan sonra (0,014") paslanmaz çelik tellerden hazırlanan şahsi arklara geçilerek alt-üst kanin dişler arasında (120) gr şiddetinde vertikal elastikler verilmiş; maksimum interdijitasyon sağlanarak ortodontik tedavi bitirilmiştir (Resim 5).

Tedavi Sonuçları

(T2) aşaması 8 ay sürmüş, bu dönemde maksillo-mandibular uyum sağlanarak (+2) mm'lik bir overjet elde edilmiş ve fasiyal profil iyileştirilmiştir. Bu dönemde SNA değerinde (2,5°)'lik artış, SNB değerinde (2,5°)'lik azalma ve ANB değerinde (5°)'lik bir artış ile iskeletsel Sınıf I ilişkisi sağlanmıştır. Dik yönde (2,5°)'lik bir artış olmuş; üst keserler anteriora eğimlenirken; alt keserler bazal kaidelerine göre dikleşmiştir. (Resim 6 ; 7 A,B ; Tablo 1).

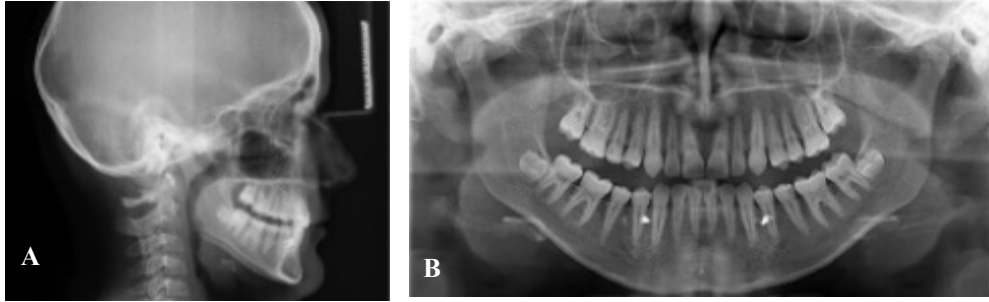
(T3) aşamasında SNA değeri stabil kalmış (78°), SNB değerinde (1°)'lik bir artış olmuş; ANB değeri ise (1°) azalmıştır. Dik yönde (2,5°)'lik azalma; üst ve alt keser eğimlerinde artışlar saptanmıştır. Steiner'in yumuşak doku çizgisine göre yumuşak doku değerlendirildiğinde üst ve alt dudakların retrüviziv konumlandığı saptanmıştır (Resim 5; 8 A,B ; Tablo 1).



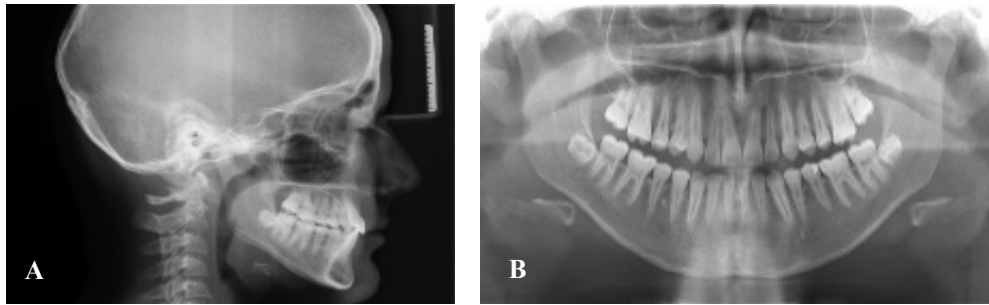
Resim 5. Tedavi sonu ağız dışı – ağız içi fotoğraflar.



Resim 6. Ara safha ağız dışı – ağız içi fotoğraflar.



Resim 7. A. Ara safha sefalometrik film **B.** Ara safha panoramik film.



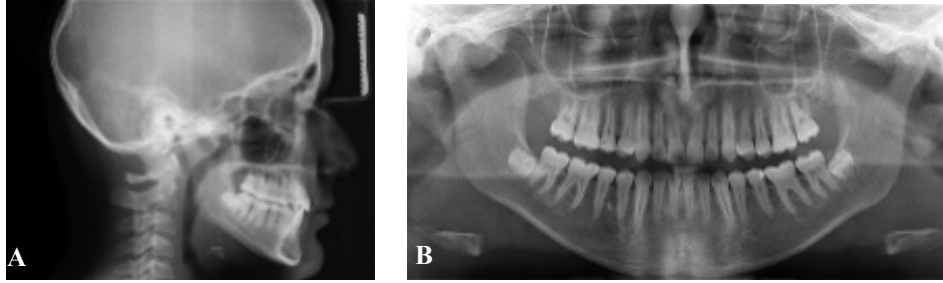
Resim 8. A. Sabit Ortodontik tedavi sonu lateral sefalometrik ve **B.** Panoramik filmler.

T1, T2 ve T3 dönemlerinde kraniyo-fasiyal yapılar da tedavi ile oluşan iskeletsel ve dental değişiklikleri saptamak için Björk'ün yapısal kriterlerine göre çakıştırma yapılmıştır. Buna göre T1-T2 döneminde total çakıştırmada Nasion'da ileri, maksillada ileri-aşağı, mandibulada aşağı-geri yönde hareket gözlenmiş; bu değişiklikler hem büyüme hem de ortopedik tedavi ile uyumlu bulunmuştur. T2-T3 döneminde ise Nasion'da hafif ileri,

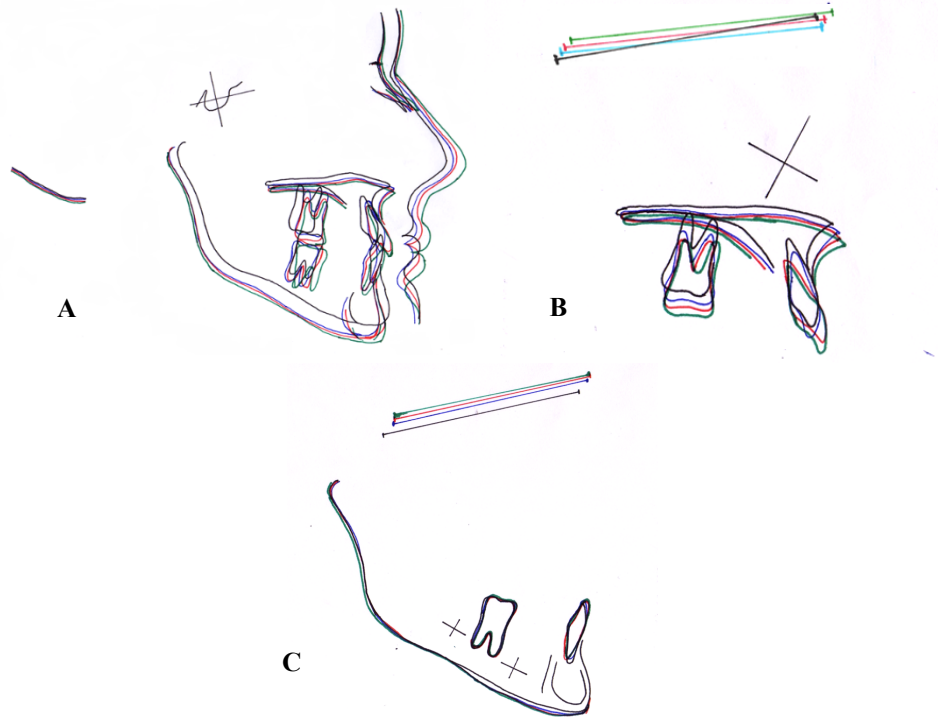
maksillada hafif ileri-aşağı ve mandibulada hafif ileri yönde hareket gözlenmiştir. Kraniyo-fasiyal yapıdaki bu hareketler hem bireyin büyüme yönü ve dönemi hem de lateral sefalometrik analiz bulguları ile uyumludur. Ayrıca iskelet yapıdaki değişiklikler yumuşak doku profiline de olumlu yansımıştır. T4 döneminde tedavi ile elde edilen iskeletsel ve yumuşak doku değişikliklerinin korunduğu saptanmıştır (Resim 9; 10 A,B; 11 A).



Resim 9. Retansiyon periyoduna ait ağız dışı - ağız içi fotoğraflar.



Resim 10. A, B. Retansiyon dönemine ait lateral sefalometrik film ile panoramik film.



siyah: T1 mavi: T2, kırmızı: T3, yeşil: T4

Resim 11. A. Björk'ün yapısal kriterlerine göre yapılan Total çakıştırma B. Björk'ün yapısal kriterlerine göre yapılan Maksiller lokal çakıştırma C. Björk'ün yapısal kriterlerine göre yapılan Mandibular lokal çakıştırma.

Maksiller lokal çakıştırmada T1-T2 döneminde maksillada anterior rotasyon, molar ve keser dişlerde vertikal yönde dentoalveoler gelişim olduğu belirlendi. T2-T3 döneminde ise maksillada paralel alçalma, maksiller molar bölgede vertikal yönde dentoalveoler gelişim ve keser dişlerde ise hafif protrüzyon belirlendi (Resim 11 B).

Mandibular lokal çakıştırmada T1-T2 döneminde mandibulada hafif posterior rotasyon, molar bölgede hafif vertikal dentoalveoler gelişim, keser dişlerde hafif retrüzyon olduğu bulundu. T2-T3 döneminde mandibulada hafif anterior rotasyon, molar bölgede hafif vertikal dentoalveoler gelişim ve keser dişlerde hafif protrüzyon olduğu saptandı. Bir yıllık retansiyon döneminde sonuçların stabil kaldığı bulundu (Resim 11 C).

TARTIŞMA

Bu vaka sunumunun amacı büyüme döneminde olan bir erkek bireyde Alt-RAMEC protokolünün maksillada hem transversal yönde genişleme hem de etkili bir disartikülasyon ile sagittal yönde anterior hareket sağladığını göstermekti. Alt-RAMEC protokolünde, ilk hafta vida günde iki defa aktive edilirken takip eden haftada aynı oranda de-aktive edilir. Maksillada yeterli bir disartikülasyon için işlemin 7 hafta süreyle uygulanması gerekir.

Alt-RAMEC uygulamasının maksillada genişletmeden ziyade belirgin bir disartikülasyona yol açtığı ileri sürülmektedir. Wang ve arkadaşları deneysel bir çalışmada Alt-RAMEC'in sagittal ve özellikle de koronal olarak konumlanan sirkummaksiller suturalarda RME'a göre daha fazla açılma ve bunun sonucunda daha etkili bir maksiller anterior hareket sağladığını göstermiştir (11, 23). Liou, Alt-RAMEC protokolünün sağladığı maksiller protraksiyon

etkisinin ağız dışı kuvvetle yapılan maksiller protraksiyondan 2-3 kat daha etkili olduğunu ve 2 aylık bir sürede A noktasında (5,8 mm)'lik bir anterior hareket ile Sınıf III malokluzyonun iyileştiğini bildirmiştir (25). Gökalp ve Çalpan, A noktasında çift menteşeli maksiller genişletme apareyinin Alt-RAMEC protokolü ile aktivasyonunda (3 mm)'lik bir anterior hareket olduğunu bildirirken (10) literatürde yüz maskesi ile bu miktarın (0,97-2,1) mm olduğu rapor edilmiştir (26-29). Bu vaka raporunda 8 aylık aktif ortopedik tedavi sonucunda A noktasında (2,8 mm)'lik bir anterior hareket belirlenmiştir ki bu, literatürde yüz maskesi ile elde edilen sonuçtan daha fazladır. Bunun nedeni maksillanın Alt-RAMEC ile mobilize edilmesi ile eş zamanlı olarak mandibular mini vidadan tam zamanlı olarak ortopedik şiddette Sınıf III intermaksiller elastiklerin uygulanmasıdır.

Bu vakada ortopedik tedavi ile oluşan mandibular posterior rotasyon mandibular düzlem açısında bir artışa neden olmuştur. Ortopedik şiddette uygulanan Sınıf III intermaksiller elastiklerin Mc Namara tip maksiller ekspansiyon apareyinin premolar bölgesindeki çengelden mandibular kanin bölgedeki mini vidaya uygulanması, swing-back etkisi yaratarak mandibular posterior rotasyona neden olmuştur -ki bu sonuç literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (16, 18, 27-31).

Sınıf III intermaksiller elastiklerin alt kaninler yerine mandibular mini vidalardan uygulanması ile iskeletsel etkiye ilave olarak dentoalveolar yapılar üzerindeki olumsuz etkilerin de ortadan kaldırılması sağlanmıştır. Şöyle ki face mask maksiller protraksiyon kuvvetini çene ucundan aldığı destek ile sağlar, ancak bu alt dudak basıncı ile alt keserlerin retroklinasyonuna neden olur (32, 33). Bu vakada alt keserler tedavi başında retrüziv olduğu için Sınıf

III intermaksiller elastiklerin mandibular mini vidalardan uygulanması alt keserlerin daha fazla retrakte olmasını önlemiştir. Ayrıca sabit tedavi aşamasında Sınıf III intermaksiller elastiklere karşı üst ark telinin anterior segmentine vestibül kök torku verilmesi ile de üst keserlerin paralel anterior hareketi sağlanmıştır. Aktif büyüme dönemindeki bu vakada ideal overjetin oluşturulması devam eden mandibular büyümeye maksiller büyümenin de katılmasını ve böylece retansiyon döneminde anterior maksiller konumlanmanın korunmasını sağlamıştır.

SONUÇ

Maksillanın çevresindeki kemiklerden ayrılarak sagittal yönde anterior olarak hareketi için Alt-RAMEC protokolü ile mandibular mini vidalardan Sınıf III elastiklerin birlikte uygulanması maksiller yetersizlik ile karakterize Sınıf III malokluzyon tedavisinde etkili, iyi tolere edilen, minimal invaziv bir yöntemdir. Büyüme döneminde pozitif overjet oluşturulması ile mandibular büyüme potansiyeli maksiller büyümeyi de provoke etmiş; böylece tedavi ile sağlanmış olan ideal maksillo-mandibular ilişki retansiyon döneminde de sürdürülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Frankel R. Maksiller retrüzyon in Class III and treatment with the function corrector III. Trans. Eur. Orthod., 249-259, 1970.
2. Tuncer BB. Sınıf III malokluzyonlarında uygulanan tedavi sistemleri. Cumhuriyet Dental J, 11(1):53-58, 2008:
3. Kidner G, DiBiase A, DiBiase D. Class III twin blocks: a case series. J Orthod. 30(3):197-201, 2003.
4. Thilander B. Chin-cap treatment for angle class 3 malocclusion. Rep Congr Eur Orthod Soc.41:311-327, 1965.
5. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chin-cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 98(2):127-133, 1990.
6. Nartallo-Turley PE, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on class III malocclusion. Angle Orthod. 68(3):217-224, 1998.
7. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. Eur J Orthod. 20(3):237-254, 1998.
8. De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated class III patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 138(5):577-581, 2010.
9. Haas A. J. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion.» Angle Orthod, 50: 189-217, 1980.
10. Gökalp H, Çalpan D. "Treatment of Functional Class III Malocclusion Associated with Retrognathic Maxilla by Double Hinged Maxillary Expansion Device and Sequential Rapid Maxillary Expansion-Constriction Protocol-Case Report." A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 43(2) 103-112, 2016.
11. Wang YC, Chang PM, Liou, EJ-W. Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. Angle Orthod, 79: 230- 234, 2009.
12. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. Am J Orthod., 78: 125-139, 1980.
13. Mermigos J, Full, CA, Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 98(1): 47-55, 1990.
14. Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 117(6): 669-680, 2000.
15. Mitani M, Mohri JI, Yoshida Y, Saito J, Ishii S, Tsuru K, Kojoh SI. Living polymerization of ethylene catalyzed by titanium complexes having fluorine-containing phenoxy- imine chelate ligands. Journal of the American Chemical Society, 124(13): 3327-3336, 2002.
16. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, ve McNamara JA. Tollaro Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 113: 333-343, 1998.
17. Gu Y, Rabie AB, Hagg U. Treatment effects of simple fixed appliance and reverse headgear in correction of anterior crossbites. Am J Orthod Dentofacial Orthop 117: 691-699, 2000.

18. Sar C, Arman-Özçırpıcı A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 139(5):636-49, 2011.
19. Kaplan RF, Trevino, RP, Johnson GM, Levy L., Dornbush R, Hu LT, Klemptner MS. Cognitive function in post-treatment Lyme disease Do additional antibiotics help?. *Neurology*, 60(12): 1916-1922,2003.
20. Chun YS, Jeong SG, Row J, Yang SJ. A new appliance for orthopedic correction of Class III malocclusion. *Clin Orthod.* 33: 705-711, 1999
21. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, İplikcioglu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 123: 571-577, 2003.
22. Kırçelli BH, Pektaş ZO. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 133: 440-441, 2008
23. Liou EJ-W. Effective maxillary orthopaedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulated distraction osteogenesis. *Prog Orthod.* 6:154-171, 2005.
24. Wilmes B, Su YY, Drescher D. Insertion angle impact on primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.* 78: 1065-1070, 2008.
25. EJ E, Liou EJ-W, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: Repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J*, 1: 121-127, 2005.
26. Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114: 492-502, 1998.
27. Merwin D, Ngan P, Hägg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 112: 292-299, 1997.
28. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal Class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthodontist*, 73: 26-35, 2003.
29. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups.» *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113: 204-212, 1998.
30. Chang HP, Tseng YC, Chang HF. Treatment of Mandibular Prognathism. *J Formos Med Assoc.* 105:781-90, 2006.
31. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M, Chaconas SJ. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 91:305-311, 1987.
32. Chong YH, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 66:351-362, 1996.
33. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 126:23-32, 2004.

Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Hatice GÖKALP

Ankara Üniversitesi Diş hekimliği
Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

E-mail: gokalp@ankara.edu.tr