



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Gerçek Tek Taraflı Posterior Çapraz Kapanış Olgularında Asimetrik Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonucunda Oluşan Dental ve Alveolar Devrilme

Dental and Alveolar Inclination after Asymmetric Rapid Maxillary Expansion in True Unilateral Posterior Crossbite Cases



Yrd.Doç.Dr. Zehra İLERİ
Prof.Dr. Faruk A. BAŞÇİFTÇİ

Selçuk Üniv. Dişhek. Fak.
Ortodonti A. D. Konya /
Dept of Orthodontics, Selçuk
Univ. Faculty of Dentistry,
Konya, Turkey

Yazışma adresi:
Corresponding Author:
Dr. Zehra İleri
Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği
Fakültesi, Ortodonti AD,
Kampüs, Konya / Turkey
Tel: +90 332 223 11 63
E-posta: zehra.ileri@gmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, asimetrik hızlı üst çene genişletme işlemi ile tedavi edilen gerçek tek taraflı çapraz kapanış olgularında, maksiller dental ve dentoalveolar değişiklikleri değerlendirmektir. **Bireyler ve Yöntem:** Daimi dişlenme dönemindeki 38 bireyden oluşan çalışma grubumuz tedavi (deney) ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Tedavi (deney) grubunu tek taraflı iskeletsel üst çene darlığı olan 21 birey, kontrol grubunu ise iskeletsel ve dişsel Sınıf I olan 17 birey oluşturmaktadır. Tedavi grubunda asimetrik hızlı üst çene genişletme işlemi akrilik bonded tip RME aparatı ile gerçekleştirilmiştir. Tedavi grubunda RME öncesinde (T1), genişletme sonrasında (T2) ve pekiştirmeye sonrasında (T3); kontrol grubunda ise kontrol başında ve kontrol sonunda ortodontik çalışma modelleri elde edilmiştir. Üst çene çalışma modeli üzerine, üst birinci molar dişler arasına baryum sülfat çözümü kullanılarak ince bir çizgi çizilmiştir ve modellerin radyografik görüntüleri elde edilmiştir. Radyograflar üzerinde molar kronlarının ve alveolar çıkıntılarının bukkal devrilme miktarları ölçülmüştür. **Bulgular:** Tedavi grubunda, alveolar eğim açısında (β) hem genişletme ($11,22^\circ$) hem de pekiştirmeye ($9,65^\circ$) sonunda önemli artış saptanmıştır ($p<0,001$). Çapraz kapanışta olmayan molara ait devrilme açısında ($G\alpha$) sadece genişletme sonunda önemli artış ($3,71^\circ$, $p<0,05$) meydana gelirken, çapraz kapanıştaki molara ait devrilme açısında ($D\alpha$) RME tedavisiyle önemli bir değişim olmamıştır ($p>0,05$). **Sonuç:** Tüm dişlerin okluzal yüzeylerini örten bonded tip RME aparatı ile yapılan asimetrik hızlı üst çene genişletmesi, gerçek tek taraflı posterior çapraz kapanış olgularının tedavisinde etkili bir yöntemdir. Bu aparat ile birinci büyük azı dişlerindeki devrilme miktarı nispeten azaltılabilmektedir. (*Türk Ortodonti Dergisi 2010;23:226-240*)

Anahtar Kelimeler: Asimetrik genişletme, Dentoalveolar eğim, Bonded RME aparatı.

Gönderim Tarihi: 15.07.2010
Kabul Tarihi: 20.08.2010

SUMMARY

Aim: The objective of the present study was to evaluate maxillary dental and dentoalveolar changes in true unilateral posterior crossbite cases treated with asymmetric rapid maxillary expansion. **Subjects and Methods:** The study group comprised 38 patients in the permanent dentition divided into two groups as treatment (experimental) and control. In treatment group, for asymmetric rapid maxillary expansion, an acrylic bonded appliance was used. Orthodontic study models were obtained before RME (T1), after expansion (T2), and after retention period (T3) in treatment group and at the beginning of control and at the end of control in control group. A line of barium sulphate solution was drawn between the upper first molars on the models, and radiographs were taken. Buccal tipping of the molar crowns and alveolar processes were evaluated on the radiographic images of the models. **Results:** In the treatment group, there were statistically significant increases both after expansion (11.22°) and retention (9.65°) periods in the alveolar inclination angle (β) ($p<0,001$). There was a statistically significant increase (3.71°) only after expansion in the tipping angle of the first molar of non-crossbite side ($G\alpha$) ($p<0,05$), while there was no significant change in the tipping angle of the first molar of crossbite side ($D\alpha$) after the RME treatment ($p>0,05$). **Conclusion:** The asymmetric rapid maxillary expansion with a bonded RME appliance with full occlusal coverage of all upper teeth was found to be effective in correcting true unilateral posterior crossbites. The tipping of the first molars can be relatively decreased by this appliance. (*Turkish J Orthod 2010;23:226-240*)

Key Words: Asymmetric expansion, Dentoalveolar inclination, Bonded RME appliance.

Date Submitted: 15.07.2010
Date Accepted: 20.08.2010



GİRİŞ

Tek taraflı çapraz kapanış, arkın tek tarafında tüm dişleri kapsayan bir anomali olup ya fonksiyonel ya da gerçek (iskeletsel) unilateral çapraz kapanış şeklinde görülebilir (1-3). Görülme sıklığı %5,9-9,4 arasında değişmektedir (4-6). Bu olguların %67-%79'u fonksiyonel çapraz kapanıştır (5, 7). Fonksiyonel çapraz kapanış, üst arkın alt arka göre hafif bir şekilde dar olmasından dolayı (2, 8, 9), alt çenenin kapanışa geçmesi esnasında, oklüzal çatışmalar sebebiyle maksimum interkaspidasyon konumuna geldiğinde yeni bir pozisyona kaymasıdır (1, 10). Tek taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanışta ise üst çenede, tek taraftaki posterior dişler alt çenedeki posterior dişlere göre palatinalde konumlanmıştır. Alt çene oklüzyona geçerken düz bir yol izler. (9). Bu tür olgular alt çenede kayma olmaksızın hem sentrik ilişkide hem de sentrik oklüzyonda çapraz kapanış varlığının belirlenmesiyle fonksiyonel çapraz kapanış olgularından ayırt edilebilirler (1, 9, 10). Tedavi seçeneğini değiştireceğinden fonksiyonel ve iskeletsel çapraz kapanışların ayırımının yapılması bu noktada önemlidir (9).

Tek taraflı iskeletsel posterior çapraz kapanışlarda alt çenenin laterale kaymasının kompansasyonu sonucunda çapraz kapanış tarafında kondillerin daha kısa olduğu bildirilmiştir (11). Ingervall ve ark.(12), kondillerin birbirine göre bu şekilde farklı büyümesine çiğneme kaslarının asimetrik aktivitesinin sebep olduğunu göstermişlerdir. Unilateral çapraz kapanışın etiyolojik faktörleri arasında parmak emme, yalancı emzik emme ve adaptif yutkunma alışkanlıkları olduğu da bildirilmiştir (8, 13, 14).

Bu çalışmanın amacı, asimetrik hızlı üst çene genişletme işlemi ile tedavi edilen gerçek tek taraflı çapraz kapanış olgularında, daha önce geliştirilmiş bir yöntem kullanılarak (15, 16) alçı modeller üzerinde kısa dönem maksiller dental ve dentoalveolar değişiklikleri değerlendirmektir.

BİREYLER ve YÖNTEM

Çalışma Konya Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran daimi dişlenme dönemindeki 23'ü kız 16'sı erkek, toplam 39 birey üzerinde yapılmıştır. Çalışmamızı yürütmek için Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

INTRODUCTION

Unilateral posterior crossbite involves multiple teeth on one side of arch and can be defined either as functional crossbite or as true (skeletal) unilateral posterior crossbite (1-3). The prevalence of unilateral crossbite changes between 5.9% and 9.4% (4-6). Many of unilateral cases are functional nature with the percentage of 67% and 79% (5,7). Functional crossbite is the slide of the mandible to a new position because of the narrowness of the upper arch according to the lower arch (2,8,10) and occlusal interferences at the maximum intercuspitation (1,10). The mandible follows its path of closure (9). These kinds of cases can be distinguished from functional crossbite cases by the presence of the unilateral crossbite in both centric relation and centric occlusion positions without sliding of the mandible (1,9,10). The distinction of the functional and skeletal crossbite cases is important because of the possible cause of change of the treatment option (9).

It was reported that in skeletal unilateral posterior crossbite, because of compensation of lateral shift of the mandible, condylar heights in crossbite side are shorter than in non-crossbite side (11). Ingervall et al (12) showed that asymmetric postural masticatory muscle activity may lead to asymmetrical condylar height. In addition; finger and dummy-sucking habits and adaptive swallowing behavior have also been implicated as the etiologic factors of unilateral reduction in width of the maxillary dental arch in the early dentition (8,13,14).

The aim of this study was to evaluate the short term maxillary dental and dentoalveolar changes in true unilateral posterior crossbite cases treated with asymmetric rapid maxillary expansion by using a new developed method (15,16) on dental casts.

SUBJECTS and METHODS

The study involved 38 patients (22 girls and 16 boys) who applied to be treated to the Department of Orthodontics of Selçuk University and was approved by the Regional Et-



Etik Kurul Başkanlığı'nın 13.03.2007 tarih ve 76 no.lu kararı uyarınca gerekli izin alındıktan sonra hasta ve hasta velileri bilgilendirilip kendilerinden onay alınmıştır.

Çalışmamızda tedavi (deney) ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Deney grubunu tek taraflı iskeletsel üst çene darlığı olan 13 kız, 8 erkek toplam 21 birey, kontrol grubunu ise 9 kız, 8 erkek toplam 17 birey oluşturmaktadır. Tedavi grubunu oluşturan bireylerin cinsiyete göre yaş bilgileri, ortalama genişletme ve pekiştirme süreleri Tablo 1'de verilmiştir.

hical Committee with the decision numbered 76 at 13.03.2007. According to this approval the parents and patients were informed and their confirmations were taken.

The subjects divided into two parts as control and treatment groups. The treatment group consisted of 21 patients (13 girls and 8 boys) with the skeletal unilateral crossbite and control group consisted of 17 patients (9 girls and 8 boys). The mean pretreatment ages, expansion and retention periods of the treatment group are seen in Table I.

Tablo I. Tedavi grubundaki bireylerin yaş dağılımı, ortalama genişletme ve pekiştirme süreleri.

Table I. The age distribution of patients, expansion and retention time of treatment group.

	Yaş/Age (yıl/year)	Genişletme süresi/ Expansion time (gün/day)	Pekiştirme süresi/ Retention time (gün/day)	Toplam süre/Total time (gün/day)
	Ort./Mean±SD	Ort./Mean±SD	Ort./Mean±SD	Ort./Mean±SD
KIZ/GIRL	13,4±2,2	43±14	47±7,3	89±15
ERKEK/ BOY	13±1,9	42±18	47±3,6	89±16
TOPLAM/TOTAL	13,3±2,1	43±15	47±7,3	89±15

Deney grubunu oluşturan bireyler araştırmaya dahil edilirken şu kriterler ışığında seçime tabi tutulmuşlardır;

- 10-17 yaş aralığında ve daimi dişlenme döneminde olmaları,
- Üst apikal kaidenin tek taraflı yetersiz olması
- Alt çenede transversal yönde fonksiyonel bir kayma mevcut olmaması
- Angle Sınıf I veya hafif Sınıf II-I veya hafif Sınıf II maloklüzyona sahip olması
- Damak dudak yarığı bulunmaması
- Mid palatal suturun kaynaşmamış olması gibi kriterler aranmıştır.

Kontrol grubunu ise yaş ortalaması 12,3±0,8 olan ortodontik tedavi ihtiyacının minimum olduğu daimi dişlenme dönemindeki düz profile sahip Angle Sınıf I ve az ya da orta derecede alt keser çapraşıklığı olan bireyler oluşturmaktadır. Kontrol grubunu oluşturan bireyler, daha önce herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş ve gözlem periyodu süresince hiçbir ortodontik uygulama yapılmaksızın ortalama 91,7±5,5 gün takip edilmiştir.

Patients who fulfilled the following inclusion criteria were selected in treatment group:

- The ages between 10 to 17 years with permanent dentition,
- Unilateral insufficiency of upper apical base,
- Absence of mandibular functional lateral shift in transverse dimension,
- Representing Angle CI I or mild CI II-I or CI II malocclusions,
- Absence of cleft lip and palate,
- Incomplete fusion of the maxillary halves through midpalatal suture.

The control group, mean age 12.3±0.8 years, consisted of the patients with Angle CI I malocclusion, straight profile and minimum crowding in anterior mandibular region. All of the patients in the control group have not had any orthodontic treatment before and followed 91.7±5.5 days without any orthodontic intervention.

In treatment group, a modified acrylic bonded appliance which is a splint type tooth-tissue borne appliance (17,18,19) with a locked mechanism on noncrossbite side was



Tedavi grubundaki bireylerin tedavisinde asimetrik hızlı üst çene genişletme işlemi, çapraz kapanış olmayan tarafa kilitleme mekanizması eklenmesiyle oluşturulan diş-doku destekli splint tarzı bir apacey olan modifiye akrilik bonded apaceyi (17, 18, 19) ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Bu apacey ortasında Hyrax vidası (G&H, Earlywood Drive, Franklin, IN, ABD) bulunan bir apaceydir. Hyrax vidası kolları üst dişlerin palatinaline servikalden temas edecek şekilde bükülmüş ve ikinci küçük azılar hizasında olacak şekilde damağa mümkün olduğunca yakın ve paralel yerleştirilmiştir (Şekil 2). Vidanın üst çene ile uyumu sağlandıktan sonra, alt-üst modeller istirahat aralığında 2-3 mm yüksek alınan mumlu kapanış vasıtasıyla fiksatöre alınmıştır. Modeller üst çenede tüm dişlerin oklüzal yüzeylerinin tamamını ve vestibül yüzeylerinin servikal üçlüsünü kaplayacak şekilde akrilik ile örtülmüştür. Çapraz kapanış olmayan tarafta üst posterior dişlerin palatinalinden alt posterior dişlerin lingualine kadar vertikal yönde uzanan bir akrilik kısım oluşturulmuş ve bu kısım boyunca alt dişlerin izleri çıkartılmış ve aynı zamanda akrilik alt posterior dişlerin vestibülünde orta üçlüye kadar uzatılmıştır. Böylece alt dişler hem vestibülden hem lingualden akrilik ile sarılarak kilitleme mekanizması oluşturulmuştur. Hasta ağzında gerekli uyumlamalar yapıldıktan sonra apacey ağza simante edilmiştir. Apaceyin simantasyonu esnasında fazla simanın tahliyesi için apaceye dişler bölgesinde delikler açılmıştır. Simantasyon için cam iyonomer siman (Ketac-Cem, Espe Dental AG, Seefeld, Almanya) kullanılmıştır.

used for asymmetric rapid palatal expansion (Figure 1). This appliance had a hyrax screw (G&H, Earlywood Drive, Franklin, IN, USA) in the center. A hyrax screw's arms were bended in contact cervically to the palatinal surface of the upper teeth and the screw was placed in the second premolars alignment and as near to the palate as possible (Figure 2). Then the upper and lower study casts were mounted on a fixator by using a wax registration which was recorded 2-3 mm higher than the maximum intercuspitation position in the range of free-way space. The acrylic part of the appliance extended over the occlusal, middle third of the vestibular surfaces of all teeth. On the non-crossbite side, a vertically extending "acrylic locked mechanism" extending from the palatinal surfaces of the maxillary posterior teeth to the lingual surfaces of the mandibular posterior teeth was formed. Throughout the locked mechanism, the bites of the lower posterior teeth were formed and this acrylic part was extended to the vestibular surfaces of the lower posterior teeth. Therefore the lower posterior teeth were surrounded from the vestibular and lingual sides. After necessary arrangements in the patients' mouth the appliance was cemented. Holes were opened for the escape of excess cement during cementation. Glass ionomer cement (Ketac-Cem, Espe Dental AG, Seefeld, Germany) was used for cementation.

Next to the cementation, the appliance was activated with one-fourth turn twice (2?? turn=0.5 mm) per day in the first week to



Şekil 1. Tedavi grubunda asimetrik hızlı üst çene işlemi için kullanılan asimetrik modifiye bonded RME apaceyi.

Figure 1. The asymmetric modified bonded RME appliance used in treatment group for asymmetric rapid maxillary expansion.



Şekil 2. Asimetrik modifiye bonded RME apareyinde kullanılan hyrax vidası ve yerleşimi.

Figure 2. The hyrax screw used in the construction of the asymmetric modified bonded RME appliance.



Aparey ağza simante edildikten sonra vida bir hafta süre ile sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez ($2 \times \frac{1}{4}$ tur = 0,5 mm) çevrilmeye başlanmıştır. Radyografik olarak midpalatal sutur açıldıktan sonra yeterli genişleme sağlanıncaya kadar vida günde 1 defa $\frac{1}{4}$ tur çevrilerek aktive edilmiştir. Vida çevirme süreci devam ettikçe hastalar haftada bir görülmüş, apareyin stabilitesi ve sutur oklüzal radyografilerle kontrol edilmiştir. Ekspansiyon işlemi çapraz kapanış düzeltildikten ve 2-3 mm overekspansiyon sağlandıktan sonra tamamlanmıştır. Aparey, bant sökücü pens ile yavaş yavaş esnetilerek ve simanın kırılması sağlanarak ağızdan tek parça şeklinde çıkarılmaya çalışılmıştır. Bant sökücü pens apareyi esnetmede yetersiz kaldığında, simanı zayıflatmak için mikromotor kron sökücülerle düşük devirde sağ ve sol taraftan birer ya da ikişer darbe yapılmıştır. Dişler üzerinde kalan siman artıkları temizlendikten sonra aparey üzerindeki oklüzyonu yükselten kilitleme mekanizmasına ait olan kısımlar kaldırılmıştır. Vida ligatür teli ile sabitlenerek pekiştirme amacı ile 6 hafta hareketli olarak kullanılmıştır. Bu dönem sonunda üst çene genişletme süreci bitirilmiş ve sabit ortodontik apareylere geçilmiştir. Bu dönemde ilk olarak üst birinci büyük azı dişlerine bant uygulanmış, ekspansif bir transpalatal ark takılmış ve tüm üst çene dişlerinin braketleri yapıştırılıp seviyeleme işlemine başlanmıştır.

Tedavi grubundaki hastalardan tedavi başında (T1), genişletme sonrasında (T2) ve pekiştirme sonrasında (T3) olmak üzere üçer defa, kontrol grubundaki bireylerden ise kontrol başı ve kontrol sonu olmak üzere ikişer defa alt ve üst çene ölçüleri alınmış ve ortodontik çalışma modelleri elde edilmiştir. Modellerin değerlendirilmesi Oktay ve Kılıç (15)

overcome the resistance of the sutures and one-fourth turn once per day after the midpalatal suture opened radiographically until obtaining enough expansion. During the activation period, the patients were seen once in a week and the stability of the appliance and the midpalatal suture were controlled by using occlusal radiography. Expansion process continued until the correction of the crossbite and obtaining 2–3 mm overexpansion. The appliance was removed slowly as piece by piece by using a band-remover to provide the breaking of the cement. If this operation was inadequate to stretch the appliance, a few hits were applied to the appliance by a micromotor crown remover in low speed. After the appliance cleaned to remove cement residue, the acrylic of the locked mechanism was removed. The screw was immobilized with a ligation wire and the appliance used in active treatment was worn for a six-week-retention period. At the end of this period, maxillary expansion period was concluded and orthodontic treatment with fixed appliance was continued. First the bands were applied to the upper first molars and an expansive transpalatal arch was attached. Then all brackets of the upper teeth were bonded and the leveling was started.

The maxillary and mandibular impressions were taken and obtained the upper and lower dental casts before treatment (T1), after expansion (T2) and after retention phase for each patient in treatment group. Same records were taken at the beginning of the control and at the end of the control for each patient in control group. The evaluation of the models was carried out according to the method described by Oktay and Kılıç (15) and Kılıç et al (16). A thin line (1 mm in diameter) was drawn on the maxillary study models using a paint-brush and barium sulphate solution. The line began from the gingival margin of the mesio-buccal cusp of the upper right first molar, passed through the tips of the mesio-buccal and mesio-palatal cusps of that tooth, crossed the palatal vault between the first molars, and ended at the vestibular gingival margin of the left molar (Figure 3). After this procedure, the models were placed in an



ve Kılıç ve ark.(16) tarafından tanımlanan metoda göre yapılmıştır. Bir boya fırçası ve baryum sülfat solüsyonu kullanarak üst çene çalışma modeli üzerine yaklaşık 1 mm çapında ince bir çizgi çizilmiştir. Bu çizgi üst sağ birinci moların mesiobukkal tüberkülünün gingival marjiniinden başlatılmış, üst sağ birinci molar dişin mesiobukkal ve mesiopalatal tüberkül tepeleri üzerinde devam ettirilmiş, birinci molarlar arasındaki damak kubbesinden geçirilmiş ve sol birinci molar dişin vestibular gingival marjiniinde sonlandırılmıştır (Şekil 3). Bu işlemden sonra, modeller X-ray ışınlarını geçirebilecek sekiz bölmeden oluşan plastik bir kutuya yerleştirilmiştir. Daha sonra standardize bir şekilde plastik kutunun radyografik görüntüsü elde edilmiştir (Şekil 4). Standardizasyonu sağlayabilmek ve distorsiyon olmaksızın görüntü elde edebilmek için Kılıç ve ark.(16) tarafından tarif edilen şu noktalara özen gösterilmiştir:

1. Çalışma modellerinin arka sınırının ve baryum sülfat çizgisinin film düzlemine paralel olması,
2. Model kaidelerinin horizontal düzleme paralel olması,
3. Baryum sülfat çizgisi ile film arasında yaklaşık 2,5 cm mesafe olması.

Radyograflar, üzerine çizim kağıdı konularak manuel olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede kullanılan noktalar ve düzlemler Oktay ve Kılıç(15)'in tanımlandığı şekilde belirlenmiştir (Şekil 5a ve 5b). Değerlendirme için 8 nokta ve üç açı kullanılmıştır. Kullanılan noktalar şunlardır (Şekil 5a):

- a. 1 ve 3, sağ ve sol mesio-bukkal tüberkül tepeleri,
- b. 2 ve 4, sağ ve sol mesio-palatal tüberkül tepeleri,
- c. 5 ve 7, üst alveolar eğim noktaları (sağ ve sol birinci molar dişin palatal dişeti ile alveolar kaidenin birleşim yerinin orta noktası),
- d. 6 ve 8, alt alveolar eğim noktaları (sağ ve sol palatal düzlük ile alveolar kaidenin birleşim yerinin orta noktası).

Değerlendirmede kullanılan açılar ise şunlardır (Şekil 5b):

eight cabinet plastic box which allowed X-rays to pass freely, and then a radiographic image of the box was obtained in a standardized manner (Figure 4). In order to achieve standardization and to obtain an image without distortion, special attention was given to the following points described by Kılıç et al (16):

1. The parallelism of the posterior edges of the study models and barium sulphate lines to the film plane,
2. The parallelism of model bases to the horizontal plane,
3. The existence of a distance of approximately 2.5 cm between the barium sulphate line and film.



Şekil 3. Üst modelde birinci büyük azı dişler arasında çizilen baryum sülfat çizgisi.

Figure 3. Barium sulphate line drawn on the upper plaster models between the first molars.

Radiographies were evaluated manually by using a tracing paper. The points and the planes used in this evaluation were determined as described in the study of Oktay and Kilic (15) (Figure 5a and 5b). Eight points and three angles were used for assessment. These points are followed (Figure 5a):

- a. 1 and 3, right and left mesio-buccal cusp tips;
- b. 2 and 4, right and left mesio-palatal cusp tips;
- c. 5 and 7, right and left upper alveolar tipping points (midpoint of the junction between alveolar process and palatal gingiva of the first molar);
- d. 6 and 8, right and left lower alveolar tipping points (midpoint of the junction between alveolar process and palatal shelf).



Şekil 4. Sekiz adet ortodontik alçı modelin tek bir film üzerindeki radyografik görüntüsü.

Figure 4. Radiographics images of eight orthodontic plaster models in a single film (18 x 24 cm)



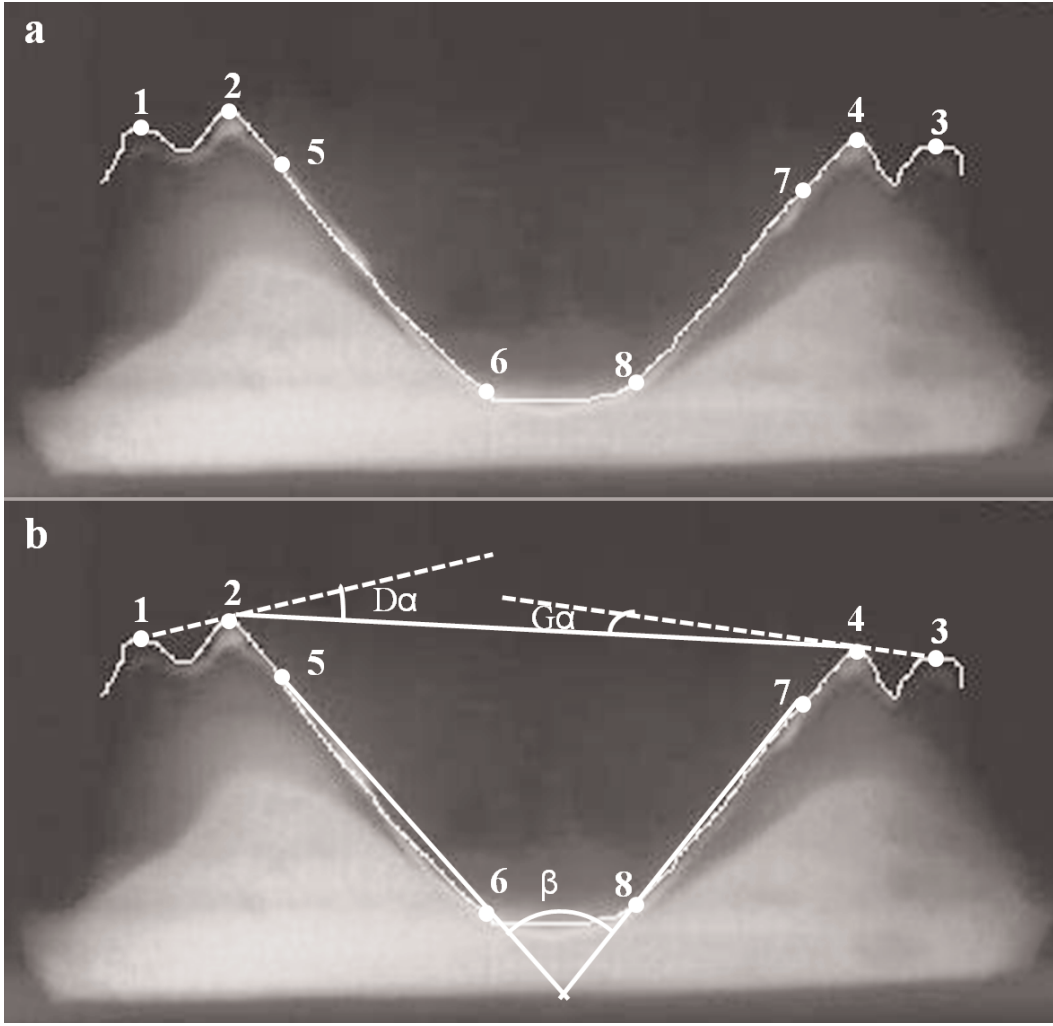
1. $D\alpha$: Üst çenede darlık olan taraftaki üst birinci molar dişin mesio-bukkal ve mesiopalatinal tüberkül tepeleri boyunca geçen doğru ile sağ ve sol moların mesio-palatinal tüberkül tepelerinden geçen transversal okluzal düzlem arasındaki iç açıdır. Üst çenede darlık olan taraftaki üst birinci molar dişi, devrilme miktarını belirler.

2. $G\alpha$: Üst çenede darlık olmayan taraftaki üst birinci molar dişin mesio-bukkal ve mesiopalatinal tüberkül tepeleri boyunca geçen doğru ile sağ ve sol moların mesio-palatinal tüberkül tepelerinden geçen transversal okluzal düzlem arasındaki iç açıdır. Üst çenede darlık olmayan taraftaki üst birinci molar dişin devrilme miktarını belirler.

The angles in this evaluation are followed (Figure 5b):

1. $D\alpha$: Inner angles between the transversal occlusal line connecting the mesio-palatal cusp tips of the right and left molars and the lines passing through the mesio-buccal and mesio-palatal cusp tips of the molars on crossbite side. This angle shows the amount of tipping of the upper first molar on the crossbite side.

2. $G\alpha$: Inner angles between the transversal occlusal line connecting the mesio-palatal cusp tips of the right and left molars and the lines passing through the mesio-buccal and mesio-palatal cusp tips of the molars on non-crossbite side. This angle shows the



Şekil 5. Dentoalveolar eğimin değerlendirilmesinde kullanılan noktalar ve açılar.

Figure 5. The points and angles used for evaluation of dentoalveolar inclinations.

3. β : Hem sağ hem de sol tarafta üst ve alt alveolar eğim noktalarının kendi içerisinde birleştirilmesi ile oluşan sağ ve sol alveolar doğrular arasındaki iç açıdır. Alveolar kaide eğimini belirler.

Çalışma grubu için T1, T2 ve T3; kontrol grubu için ise kontrol başı ve kontrol sonunda elde edilen ölçümlerin istatistiksel önemi Wilcoxon non-parametrik testi ile belirlenmiştir. İki grup arasında, kontrol başı-tedavi başı, kontrol sonu-pekiştirme sonu farkı gruplar arası karşılaştırmaları ise kovaryans analizi ile değerlendirilmiştir. Tüm istatistiksel analizlerde SPSS paket programından (Statistical Package for Social Sciences, version 13.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) yararlanılmıştır.

Yapılan ölçümlerin duyarlılığının belirlenebilmesi için rasgele seçilen 13 bireye ait ölçümler 6 hafta ara ile tekrarlanarak SPSS paket programında Cronbach Alpha analizi ile ölçümlerin tekrarlanabilirliği hesaplan-

amount of tipping of the upper first molar on the non-crossbite side.

3. β : Inner angle between the right and left alveolar lines connecting the upper and lower alveolar tipping points in each side. This angle shows the inclination of the alveolar base.

To evaluate the treatment changes of treatment group between T1, T2, T3 and the changes during observation of control group, Wilcoxon signed rank tests were used. The differences between the two groups were evaluated by analysis of covariance. All statistical analyses were performed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences, version 13.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) package program.

To determine the errors associated with the measurements, 13 records were selected randomly. Their measurements were repeated 6 weeks after the first measurement. The



Tablo II. Çalışma grubuna ait tedavi başı, genişletme sonu ve pekiştirme sonu ölçüm sonuçlarının karşılaştırması.

	N	T1		T2		T3		Karşılaştırma/Comparison					
		X	Sd	X	Sd	X	Sd	T1-T2	T2-T3	T1-T3			
D α	21	8,74	5,73	10,86	5,47	10,95	3,76	0,190	NS	0,952	NS	0,169	NS
G α	21	9,05	5,90	12,76	6,54	9,67	5,58	0,043	*	0,050	NS	0,717	NS
β	21	68,33	9,26	79,55	9,19	77,98	6,44	0,000	***	0,206	NS	0,000	***

*:p<0,05, **:p<0,01, ***:p<0,001, NS: İstatistiksel olarak önemsiz/Not statistically significant p>0,05

Table II. The comparison of the measurements at the beginning of treatment, after expansion and after retention in treatment group.

Tablo III. Kontrol grubuna ait kontrol başı ve kontrol sonu ölçüm sonuçlarının karşılaştırması.

Ölçümler/ Measurements	N	T1		T2		Karşılaştırma/ Comparison			
		X	Sd	X	Sd	T1-T2	T1-T2		
D α	17	6,74	4,80	5,76	4,32	0,528	NS		
G α	17	7,50	5,94	6,74	6,00	0,147	NS		
β	17	69,79	11,93	67,65	10,12	0,211	NS		

Table III. The comparison of the measurements at the beginning and at the end of control in control group.

mıştır. İki seri ölçüm arasında önemli farklar bulunmamıştır. Cronbach Alpha değerleri D α için 0,69 (p=0,025), G α için 0,97 (p=0,000) ve β için 0,94 (p=0,000)'tür.

BULGULAR

Tedavi grubunda çapraz kapanıştaki molara ait devrilme açısında (D α), hem genişletme (2,12°) hem de pekiştirme (2,21°) dönemi sonunda istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış saptanmıştır (p>0,05). G α açısında ise genişletme sonunda istatistiksel olarak önemli bir artış (3,71°) meydana gelmiştir (p<0,05) ancak pekiştirme sonunda tekrar nüks ederek (0,62° artış) başlangıç değerine yaklaşmıştır (T1-T3 döneminde p<0,05). Palatal eğim açısında (β) tedavi ile hem genişletme (11,22°) hem de pekiştirme (9,65°) sonunda önemli artış sağlanmıştır (p<0,001) (Tablo 2).

Kontrol grubunda ise, kontrol başı-kontrol sonu dönemde D α açısında 0,98°, G α açısında 0,76° ve β açısında ise 2,14° azalma saptanmış ancak bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 3).

Tedavi başı-tedavi sonu ve kontrol başı-kontrol sonu arasında oluşan farklar karşılaştırıldığında iki grup arasında D α açısındaki değişim p<0,01 düzeyinde, β açısındaki değişim ise p<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Cronbach Alpha analysis was applied to assess the repeatability. It was found that the difference between the first and second measurements were insignificant. The Cronbach Alpha values for D α, G α and β angles were 0.69 (p=0.025), 0.97 (p=0.000) and 0.94 (p=0.000) respectively.

RESULTS

In treatment group, there were not statistically significant increases in the molar on the crossbite side (D α) angle at the end of the both expansion (2.12°) and retention (2.21°) periods (p>0.05). There was a statistically significant increase (3.71°) in G α at the end of expansion period (p<0.05), whereas after retention period a relaps (0.62°) was observed and the amount of the tipping was close to the initial value (p<0.05 at T1-T3). There were statistically significant increases in the palatal inclination angle (β) at the end of the both expansion (11.22°) and retention (9.65°) periods (p<0,001) (Table 2).

In control group, there was an increase in D α (0.98°), G α (0.76°) and β (2.14°) at the observation period but these changes were not statistically significant (p>0.05, Table 3).

When the differences between T1-T3 for treatment group and the beginning-the end of



Ölçümler/Measurements	Tedavi Grubu/ Treatment Group			Kontrol grubu/ Control Group			Comparison
	N	X	Sd	N	X	Sd	
D α	21	2,21	6,14	17	- 0,97	5,67	0,001 **
G α	21	0,62	6,90	17	- 0,76	4,25	0,200 NS
β	21	9,64	7,48	17	- 2,15	6,39	0,000 ***

Tablo VI. Tedavi ve kontrol grubunun karşılaştırılması.

Table VI. The comparison of the treatment and control group.

TARTIŞMA

Çapraz kapanışın ve transversal yön uyumsuzluklarının düzeltilmesinin amaçlandığı hızlı üst çene genişletmesinin iskeletsel yapılarla birlikte dişler üzerinde de çeşitli etkileri olduğu bilinmektedir. Üst birinci büyük azılar arası mesafede artış, molar dişlerde devrilme, üst keserler arasında diastema, ark çevresinde artış hızlı üst çene genişletmesinin en çok bilinen dental etkilerindendir. Ancak hem iskeletsel hem de dişsel etkilerin derecesi kullanılan aparey, vida çevirme protokolü, toplam çevirme süresi gibi faktörlere göre değişmektedir (18).

Oklüzal yüzeyleri örten bonded RME apareyinin konvansiyonel RME apareyleri üzerine pek çok avantajı olduğu bilinmektedir (20, 21). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda bonded RME apareylerinin maksiller parçaları daha paralel bir şekilde ayırdığı ve aynı zamanda nüks riskini azalttığı bildirilmiştir (20). Bonded RME apareyinin kullanımındaki artışın diğer sebepleri; apareyin kolay hazırlanması, posterior bölge dişlerinde devrilmeyi azaltması ve ön çapraz kapanışın düzeltilmesine yardımcı olan bite-blok etkisidir (22). Bu çalışmada asimetrik genişletme yapmak amacı ile bonded RME apareyine (17, 18, 19) kilit mekanizması eklenmesi ile oluşturulan asimetrik modifiye bonded RME apareyinin üst birinci büyük azı dişlerinde ve alveol çıkıntılarda oluşturduğu devrilme miktarı değerlendirilmiştir.

Asimetrik hızlı üst çene genişletme apareyi ile çalışmadaki tüm hastalarda midpalatal sutur açılmıştır. Ancak çapraz kapanış olmayan tarafta alt posterior dişlerin de katılımıyla ankrajın güçlendirilmesi amacıyla oluşturulan kilit mekanizması bir stopper gibi iş görmekte ve üst arkın iki tarafında diferansiyel genişleme oluşturulabilmesine olanak vermektedir.

the observation for control group compared; the changes were statistically significant in D α angle (p<0.01) and in β angle (p<0.001) (Table 4).

DISCUSSION

Rapid maxillary expansion aims crossbite and the correction of transversal discrepancy and affects both the skeletal structures and teeth. An increase in dimension of the upper first molar, the tipping of molars, a diastema between the upper incisors and an increase in arch perimeter are the most common dental effects of RME. However, both the level of skeletal and dental effects are dependent on some factors such as the appliance used in the study, the screw turning protocol and total turning time (18).

Bonded RME appliances with occlusal coverage have been reported to have certain advantages over conventional devices (20,21). Recent studies have stated that bonded RME appliances expand the maxillary halves in a more bodily fashion and also reduce the risk of relapse (20). The other reasons for increasing use of bonded RME over recent years are easy fabrication of the appliance, reduced tipping of the posterior teeth and the bite-block effect to facilitate correction of anterior crossbites (22). In this study, the effects of an asymmetric modified bonded RME appliance which was constructed by adding a locked mechanism to the acrylic bonded appliance (17,18,19) for asymmetric rapid palatal expansion on the amount of the tipping of the upper first molars and alveolar processes were evaluated.

Midpalatal suture was opened with the asymmetric RME appliance in all patients of



Posterior dişlerde meydana gelen devrilme miktarı genişletme sürecinin başlangıcında daha belirgin olmakla birlikte bu durum palatal yumuşak doku ve periodontal ligamentin sıkışmasına bağlıdır. Genişletmeye devam edildikçe linear artışlara nazaran dental devrilme oranı azalmakta ve genişletme sonuna kadar sabit kalmaktadır. Genişletme sürecinin başlarında görülen dişsel değişikliklerin kaynağı başlıca dental devrilmedir. Bununla birlikte molar dişlerdeki devrilme kısmen maksiller segmentlerdeki devrilmeye bağlıdır (23).

Frontal düzlemde, hem iskeletsel hem de dişsel yapılarda genişletmeye verilen açısal cevapların sağ ve sol tarafta eşit olmadığı bildirilmiştir (23, 24). Ohshima, midpalatal suturun vomere göre histolojik açıdan asimetrik açıldığını belirlemiştir (23). Wertz(25) midpalatal suturun bir tarafında diğer tarafa göre daha belirgin olan cevabın sebebini iskeletsel eklemlerdeki rijiditenin farklılığı olarak göstermiştir.

Gerçek unilateral çapraz kapanış uygulamasında mutlaka tek taraflı olarak etki edecek apareyler tercih edilmesi gerektiği, aksi takdirde normal oklüzyonun olduğu tarafta bukkal nonoklüzyon meydana geleceği bildirilmiştir (1, 26). Bu amaçla normal oklüzyon tarafında istenmeyen lateral hareketleri önlemek için hareketli Nord apareyi ve bonded RME apareyine; rolü, alt çeneyi kilitleyip üst çenenin lateral hareketine karşı ankraj sağlamak olan oklüzal indeks kısmı eklenip tek taraflı ekspansiyon sağlanabileceği bildirilmiştir (26).

Toroğlu ve ark.(3), asimetrik genişletme yapabilmek amacıyla Quad-helix'e vertikal yönde uzanan bir "stopper" ekleyerek oluşturdukları modifiye quad-helix apareyini tanıtmışlardır. Çalışmalarında, genişletme sonunda çapraz kapanış tarafında üst birinci büyük azı dişindeki devrilme miktarını 7,3°, çapraz kapanış olmayan tarafta ise 2,5° olarak ölçmüşlerdir. Bu çalışmada ise üst molarlardaki devrilme miktarı çapraz kapanış olan taraf ve olmayan taraf için sırasıyla genişletme dönemi sonunda 2,12° ve 3,71°, pekiştirme dönemi sonunda ise 2,21° ve 0,62°'dir. Banded RME apareyi ile yapılan çalışmalarda molarlarda genişletme sonunda; Hicks(23) 1°-24°, Cotton(24) 16°, Ciambotti ve ark.(27) 6°, Davidovitch ve ark.(28) ise 14°-20° devrilme saptamışlardır. Bu çalışmada devrilme

the treatment group. This appliance reinforces the anchorage of the non-crossbite side teeth by including the mandibular posterior teeth with the aid of the stopper part of the appliance and enables to achieve differential expansion between the 2 sides of the maxillary dental arch.

The amount of the posterior teeth tipping is more pronounced at the beginning of the expansion period and this situation depends on the constriction of the palatal soft tissue and periodontal ligament. While the expanding period continuous, dental tipping decreases compared to linear increases and remains stable. Dental tipping is the main source of dental changes at the beginning of the expansion period. However, molar tipping depends on partly the tipping of the maxillary halves (23).

Angular responses to expansion, both dental and skeletal, were asymmetrical from right to left in the frontal plane (23,24). Ohshima, showed histologically that the midpalatal suture opened asymmetrically to the vomer (23). Wertz(25), showed that the differences in the rigidity of the skeletal articulations causes the response of midpalatal suture that is more prominent in one side according to the other side.

In true unilateral posterior crossbites, it is suggested that the appliances and biomechanics must be selected that exert primarily a unilateral effect and otherwise buccal non-occlusion in non-crossbite side is caused (1,26). For this reason some authors recommended using removable Nord appliance or bonded RME appliance with an occlusal index into the acrylic for asymmetric expansion. The objective of adding occlusal index is to have the mandibular dentition lock into the index and provide anchorage resistance to lateral maxillary movement (26).

Toroğlu et al (3) introduced a modified quad-helix appliance which was made by soldering a vertically extending "stopper" to the quad-helix appliance on the non-crossbite side for providing asymmetric expansion. In their study, they found that the amounts of the upper molars tipping on crossbite side and non-crossbite side were 7.3° and 2.5° at



miktarlarının önceki çalışmalara göre özellikle çapraz kapanış tarafında daha düşük olmasının sebebi ölçüm yöntemindeki farklılık ve modifiye bonded RME aparatının modifiye quad-helix ve banded RME aparatlarına göre daha rijit olması ile dişsel etkiden çok iskeletsel etki oluşturması olabilir. Ayrıca, önceki çalışmalarda ölçüm sonuçları frontal filmlerden (19,23,28) ya da modeller (27) üzerinde farklı yöntem kullanılarak elde edilmiştir. Aynı yaş grubu ve aynı ölçüm yöntemini kullanan Kılıç ve ark.(16) ise, akrilik bonded RME aparatı ile sağ ve sol molar açıları yaklaşık 7°'lik önemli artış saptamışlardır. Bu çalışmada molar devrilmesinin Kılıç ve ark.(16)'nın çalışmasına göre daha az olmasının sebebi ise bu çalışmada kullanılan hyrax vidasının aparatın rijiditesini artırmış olması olabilir.

Garib ve ark.(29) haas tip aparat kullanılan grupta molar dişlerdeki devrilme miktarının hyrax tip aparat kullanılan gruba göre daha fazla olduğunu ancak bunun istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Asanza ve ark. (30) ise hem banded hem de bonded grupta molar devrilme miktarını 10,5° olarak ölçmüştür. Memikoğlu ve ark.(31) banded grupta bonded gruba göre çok daha fazla molar devrilmesi (sırayla 22,5° ve 9,6°) olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bonded RME aparatı ile molar dişlerde Başçıftçi ve Karaman(19), pekiştirme dönemi sonunda 4,8°; Sarı ve ark.(32), pekiştirme dönemi sonunda karma dişlenme döneminde 7,5°; daimi dişlenme döneminde 4,8°; Ramoğlu ve Sarı(33), hem yarı hızlı hem de hızlı üst çene genişletme işlemi ile yaklaşık 10° bukkal devrilme saptamışlardır. Podesser ve ark.(34) splint tarzı genişletme aparatının sonuçlarını CT üzerinde ölçmüşler ve molarlar arası açıda 1° artış bulmuşlardır.

Literatüre baktığımızda bu çalışmada da kullanılan ve tüm dişlerin okluzal ve vestibül yüzeylerini ve damağı örten modifiye bonded RME aparatı ile yapılan çalışmalarda alınan sonuçlar benzerdir (18, 19, 32). Ayrıca bu aparatı ve çalışmaya dahil edilen bireylerin daimi dişlenme döneminde olup bu çalışma ile benzer yaş grubunu kullanan çalışmalarda (18, 19, 32) ölçülen molar devrilme, aynı aparatı kullanan fakat daha küçük yaş grubunda ve karma dişlenme döneminde yürütülen çalışmalarda ölçülen miktardan daha azdır (32, 33).

the end of expansion respectively. In our study, the amounts of the upper molars tipping on crossbite side and non-crossbite side were 2.12° and 3.71° at T2; 2.21° and 0.62° at T3 respectively. In the banded RME appliance used studies; the amounts of the molar tipping at the end of the expansion were; Hicks (23) 1°-24°, Cotton(24) 16°, Ciambotti et al(27) 6°, Davidovitch et al(28) 14°-20°. In this study, the reason of decreased tipping amounts compared to the previous studies in the crossbite side are the differences between measurement methods, increased rigidity of the bonded RME appliance compared the modified quad-helix and the banded appliances and providing more skeletal effects compared to dental effects. Moreover the measurement results were obtained by different methods from the frontal radiographs (19,23,28) or models (27). Kılıç et al (16), used the same age ranged group and the same measurement method with our study, found 7° significant increase in the right and left molar angle with the acrylic bonded RME appliance. In our study the molar tipping was less than Kılıç et al(16) study's possibly because of the hyrax screw was increased the rigidity of the appliance.

Garib et al(29) reported that the Haas-type expander produced a greater change in the axial inclination of molars compared with the Hyrax-type expander but the amount of tipping was not statistically significant. Asanza et al (30) measured the molar tipping 10.5° in both the banded and bonded groups. Memikoglu et al (31) reported that the molar tipping was greater in banded group than bonded group (22.5° and 9.6° respectively). Moreover Basciftci and Karaman (19) found that the molar tipping in the molar was 4.8° at the end of the retention period; Sari et al (32) found the molar tipping in the mixed and permanent dentition 7.5° and 4.8° at the end of the retention period respectively; Ramoglu and Sari (33) determined that buccal tipping in the molars was 10° both with semi-rapid and rapid maxillary expansion. Podesser et al (34) measured the splint-type results using CT and they found 1° increase in the intermolar angle.



Bu çalışmada genişletme sonunda (T2), çapraz kapanışta olmayan molardaki devrilme miktarı, çapraz kapanışta olan molardaki devrilme miktarından daha fazladır. Bunun sebebi genişleme istenmeyen tarafta yani ankraj tarafında Hicks (23)'ün de belirttiği gibi palatal yumuşak dokuların ve periodontal ligamentin daha fazla sıkışması olabilir.

Hızlı üst çene genişletme işleminde alveolar devrilme, palatal genişlik değişimi ve molar devrilmesi toplam genişleme miktarındaki değişkenliğin sebebini oluşturur ve fazla etkili olan faktör de alveolar devrilmedir (27). Hicks(23) hızlı üst çene genişletme işlemi ile 10-15 yaş arası bireylerde maksiller parçalarının -1° - $+8^{\circ}$ bukkale eğildiğini göstermiştir. Ciambotti ve ark.(27) ise 11 yaş bireylerde banded RME apareyi ile 5° , nikel-titanyum palatal genişletme apareyi ile 9 yaş bireylerde $6,5^{\circ}$ alveolar eğilme elde etmişlerdir. Kılıç ve ark.(16) ortalama yaşı 13,5 olan akrilik-bonded grupta alveolar eğimde yaklaşık 7° 'lik önemli artış saptamışlardır. Bu çalışmada ise alveolar eğim açısında genişletme dönemi sonunda $11,2^{\circ}$ 'lik önemli bir artış olmuştur ve altı haftalık pekiştirme dönemi sonunda $1,5^{\circ}$ 'lik istatistiksel olarak önemli olmayan nüks meydana gelmiştir. Bizim çalışmamızda önceki çalışmalara göre daha fazla alveolar devrilme olmasının sebebi, kullandığımız apareyin üst çeneyi tek taraflı olarak açılmaya zorlaması sonucunda özellikle aktif çevirme dönemi boyunca iskeletsel yapılarda oluşan direncin ve stresin, simetrik genişletme ile oluşan dirence göre daha fazla olması olabilir. Nitekim aktif vida çevirme döneminde, bazı hastalarımızda genişletme istenen tarafta apareyde sıyrılmalar olmuştur. Ayrıca önceki çalışmalarla olan bu farklılıkların sebepleri arasında ölçülerin elde edilmişindeki yöntem ve materyal farklılığı da sayılabilir.

RME ile oluşan kuvvetlerin 5-6 hafta içinde dağıldığı ve alveolar bölgelerde nüks meydana geldiği bildirilmiştir (35). Bu çalışmada nüks miktarının az olmasının sebebi aynı aparey ile pekiştirme yapılmış olması olabilir.

SONUÇ

Tüm dişlerin oklüzal yüzeylerini örten bonded tip RME apareyi ile yapılan asimetrik hızlı üst çene genişletmesi, gerçek tek taraflı posterior çapraz kapanış olgularının tedavisinde etkili bir yöntemdir. Bu aparey ile alve-

The results of this study are similar with the other studies used the modified bonded RME appliance which covers the occlusal and vestibular surfaces of the teeth and the palatal tissues (18,19,32). The molar tipping in the studies which used the same appliance, the same age ranged and the permanent dentition group (18,19,32) is less than in the studies which used the same appliance, the smaller aged and mixed dentition group (32,33).

In this study the amount of tipping was greater in the molar of non-crossbite side than in the molar of the crossbite side at T2 because the constriction of the palatal soft tissues and periodontal ligaments in non-crossbite side (anchorage side) than the crossbite side as Hicks (23) indicated in his study.

The alveolar tipping occurred by RME, the changes in palatal dimension and molar tipping are the main factors of the changes in the amount of the expansion while the most effective one is the alveolar tipping (27). Hicks(23) represented that the maxillary halves inclined buccally -1° - $+8^{\circ}$ in 10-15 age ranged patients by RME. Ciambotti et al (27) observed 5° alveolar tipping in 11 years old patients with the banded RME appliance and 6.5° alveolar tipping in 9 years old patients with nickel-titanium palatal expander. Kilic et al (16), found 7° statistically significant alveolar tipping in the 13.5 mean-aged acrylic bonded group. In our study, there was 11.2° statistically significant increase in the alveolar tipping angle at T2 and 1.5° statistically not important relaps during six-week retention period. There was more alveolar tipping in our study compared to the previous studies because more resistance and stress were generated by asymmetric expansion compared to symmetric expansion due to existing force to the maxilla to separate unilaterally by the appliance used in this study. Moreover the differences of the measurement methods and materials may cause different tipping angles.

It was reported that the forces generated by RME decompose in 5-6 weeks and these forces cause the relaps in the alveolar segments (35). Using the same appliance for the retention in our study may have caused lower relaps amounts.



loler çıkıntılarda belirgin eğilme meydana gelirken, birinci büyük azı dişlerindeki devrilme miktarı nispeten azaltılabilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Yrd.Doç.Dr. Zehra İleri'nin doktora tez çalışmasından üretilmiştir ve Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından desteklenmiştir (07202011). Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistik analizlerinin yapımı sırasındaki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Said Bodur'a teşekkür ederiz.

CONCLUSIONS

The asymmetric rapid maxillary expansion with a bonded RME appliance with full occlusal coverage of all upper teeth was found to be effective in correcting true unilateral posterior crossbites. The tipping of the first molars could be relatively decreased whereas the inclinations of alveolar processes were increased significantly by this appliance.

ACKNOWLEDGMENT

This study is produced from the PhD thesis of Zehra İleri and supported by Selçuk University Research Projects (07202011). We thank to Professor Said Bodur to help us for statistical analysis.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics, Second edition. USA, Mosby Year Book Inc, 1993.
2. Mitchell L. An introduction to orthodontics. United States, Oxford University Press, 1998.
3. Toroglu MS, Uzel E, Kayalioglu M, Uzel I. Asymmetric maxillary expansion (AMEX) appliance for treatment of true unilateral posterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;122:164-73.
4. Infante PF. Malocclusion in the deciduous dentition in white, black, and Apache Indian children. Angle Orthod 1975;45:213-18.
5. Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. Eur J Orthod 1984;6:25-34.
6. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001;120:513-20.
7. Kutin G, Hawes RR. Posterior crossbites in the deciduous and mixed dentition. Am J Orthod 1969;56:491-504.
8. Foster TD. Textbook introduction to orthodontics. London, Blackwell Scientific Publications, 1990.
9. Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. İstanbul, Dilek-Örümç Matbaası, 1993.
10. Pinkham JR. Pediatric dentistry: Infancy through adolescence. United States of America, W.B Saunders Company, 1994.
11. Kilic N, Kiki A, Oktay H. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133:382-87.
12. Ingervall B, Thilander B. Activity of temporal and masseter muscles in children with a lateral forced bite. Angle Orthod 1975;45:249-58.
13. Lindner A, Modéer T. Relation between sucking habits and dental characteristics in preschool children with unilateral crossbite. Scand J Dental Res 1989; 98:278-83.
14. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. Eur J Orthod 2001;23:153-67.
15. Oktay H, Kilic N. Evaluation of the inclination in posterior dentoalveolar structures after RME: a new method. Dentomaxillofacial Radiology 2007;36: 356-59.
16. Kilic N, Kiki A, Oktay H. A comparison of dentoalveolar inclination treated by two palatal expanders. Eur J Orthod 2008;30:67-72.
17. Orhan M. High-angle özellikli bireylerde rapid maksiller ekspansiyonun etkileri. Uzmanlık Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1999.
18. Başçiftçi FA. Modifiye akrilik bonded rapid maksiller ekspansiyon aпараты ve vertikal çeneliğin dentofasiyal yapılar üzerine etkileri. Uzmanlık Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2001.
19. Başçiftçi FA, Karaman AI. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. Angle Orthod 2002;72:61-71.
20. İseri H, Özsoy S. Semirapid maxillary expansion-a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. Angle Orthod 2004;74:71-8.
21. Memikoglu UT, İseri H. Nonextraction treatment with a rigid acrylic bonded rapid maxillary expander. J Clin Orthod 1997;31:113-8.
22. Olmez H, Akin E, Karaçay S. Multitomographic evaluation of the dental effects of two different rapid palatal expansion appliances. Eur J Orthod 2007;29:379-85.



23. Hicks EP. Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal vs dental response in low magnitude force. *Am J Orthod* 1978;73:121-41.
24. Cotton LA. Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in Macca mutta. *Am J Orthod* 1978;73:1-23.
25. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970;58:41-66.
26. Marshall SD, Southard KA, Southard TE. Early transverse treatment. *Semin Orthod* 2005;11:130-9.
27. Ciambotti C, Ngan P, Durkee M, Kohli K, Kim H. A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:11-20.
28. Davidovitch M, Efstathiou S, Sarne O, Vardimon AD. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:483-92.
29. Garib DG, Henriques JF, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion—tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod* 2005;75:548-57.
30. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod* 1997;67:15-22.
31. Memikoğlu TU, İşeri H. Comparison of dentofacial changes with rigid acrylic bonded and haas type banded rapid maxillary expansion devices. *Türk Ortodonti Dergisi* 1997;10:255-64.
32. Sari Z, Uysal T, Usumez S, Başçiftçi FA. Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod* 2003;73:654-61.
33. Ramoğlu SI, Sari Z. Maxillary expansion in the mixed dentition: rapid or semi-rapid? *Eur J Orthod* 2010;32:11-8.
34. Podesser B, Williams S, Crismani AG, Bantleon HP. Evaluation of the effects of rapid maxillary expansion in growing children using computer tomography scanning: a pilot study. *Eur J Orthod* 2007;29:37-44.
35. Isaacson RJ, Ingram AH. II. Forces present during treatment. *Angle Orthod* 1964;34:261-70.