



## OLGU SUNUMU / CASE REPORT

# Şiddetli Alt ve Üst Yer Darlığı Alt Çene Geriliği ve Üst İleri İtime Sahip Bir Olguda Tedavi Seçenekleri

## *Treatment Objectives of a Patient with Severe Maxillary and Mandibular Crowding, Mandibular Retrognathia and Maxillary Prognathia*



\*Yrd.Doç.Dr. Fundagül

BİLGİÇ

\*\*Yrd.Doç.Dr. Güvenç

BAŞARAN

\*\*Dt. Pamir MERİÇ

\*\*Prof.Dr. Orhan HAMAMCI

\*Mustafa Kemal Üniv. Dişhek.

Fak. Ortodonti A.D. Hatay,

\*\*Dicle Üniv. Dişhek. Fak.

Ortodonti A.D. Diyarbakır

\*Mustafa Kemal Univ. Faculty of

Dentistry, Dept. of

Orthodontics, Hatay, \*\*Dicle Univ.

Faculty of Dentistry, Dept. of

Orthodontics Diyarbakır, Turkey

**Yazışma adresi:**

**Corresponding Author:**

Dt. Fundagül BİLGİÇ

Dicle Üniversitesi Dişhekimliği

Fakültesi Ortodonti A.D.

Diyarbakır, Turkey

Tel: +90 533 4818761

E-mail:

fundagulbilgic@hotmail.com

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, şiddetli alt ve üst yer darlığı, alt çene geriliği ve üst çene ileri itimine sahip bir olguya uygulanan 4 adet birinci premolar çekimi ile sabit fonksiyonel tedavi sonucunda meydana gelen iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişikliklerini değerlendirmektir. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2012; 25:146-154)

**Anahtar Kelimeler:** Alt çene geriliği, Çapraşıklık, Diş çekimi, Forsus apareyi.

**Gönderim Tarihi:** 10.12.2010

**Kabul Tarihi:** 26.12.2011

### SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the skeletal, dental and soft tissue changes in patient with severe maxillary and mandibular crowding, mandibular retrognathia and maxillary prognathia treated with four first premolar extraction and fixed functional treatment. (*Turkish J Orthod* 2012;25: 146-154)

**Key Words:** Mandibular Retrognathia, Crowding, Extraction, Forsus appliance.

**Date Submitted:** 10.12.2010

**Date Accepted:** 26.12.2011

### GİRİŞ

Yapılan çalışmalara göre, Türk toplumunun %20-30'unu Sınıf II maloklüzyona sahip bireyler oluşturmaktadır (1,2). Birçok faktöre bağlı olarak oluşabilen iskeletsel Sınıf II maloklüzyonların en çok görülme nedeni mandibular retrognatidir (3-6). Mandibular retrognatiyle karakterize Sınıf II vakalarda ideal tedavi, çenenin gelişim yönünün ve miktarının değiştirilmeye çalışılmasıdır. Bu amaçla öncelikle tercih edilen tedavi şekli fonksiyonel ortopedik tedavidir (7). Aktivatör, bionatör ve Frankel apareyi hareketli fonksiyonel apareylere, Herbst, Jasper Jumper, Mara ve Forsus apareyleri ise sabit fonksiyonel apareylere örnek gösterilebilir (8). Maloklüzyonun şiddetli olduğu durumlarda tedavi yaklaşımı olarak, ortognatik cerrahi uygulanması gerekebilir (9).

### INTRODUCTION

According to studies, 20% to 30% of Turkish population constitute Class II malocclusion (1,2). Class II malocclusion occurs due to multiple reasons. Mandibular retrognathia is one of the most common cause of Class II malocclusions (3-6). True treatment of the Class II subjects characterized with mandibular retrognathia is altering the growth position and amount of the mandibula, functional orthopedic treatment is the primary preferred to correct this malocclusion (7). Activator, Bionator and Frankel appliance are some of the removable functional appliances. A number of fixed functional appliances have been developed such as Herbst, Jasper Jumper, Mara and Forsus appliances (8). Orthognatic procedures can also be applied to correct severe malocclusions (9).



Üst ve alt keserlerin alveol kaidelere göre önde olmasıyla karakterize bialveolar protrüzyon anomalisi, dudakların protrüziv görünmesine ve yüz konveksitesinin artışına neden olmaktadır. Bu tür vakalarda ortodontik tedaviyle, maksiller ve mandibular keserlerin retraksiyonu ve yumuşak doku konveksitesinin düzeltilmesi hedeflenir (10). Bialveolar protrüzyon vakalarında, dört adet birinci küçükazı dişinin ekstraksiyonu ile ön dişlerin retrakte edilmesi yaygın tedavi yöntemlerinden biridir (11).

Tedavinin çekimli ya da çekimsiz yapılması, ortodontik tedavi planlamasında anahtar rolü oynamaktadır. Çekim kararı verilirken; çapraşıklık miktarı, kesici dişlerin pozisyonu, yüz özellikleri, iskeletsel Sınıf II'nin düzeltilmesi ve oklüzal stabilitenin sağlanması gibi bir çok faktör göz önünde bulundurulmalıdır (12). Ortodontik tedavinin çekim yapılacak şekilde planlanması durumunda yüz estetiği çok dikkatli değerlendirilmelidir. Bunun sebebi daimi diş çekiminin yüz konveksitesini azalttığı tezidir (11).

Bu çalışmada amacımız, şiddetli alt ve üst yer darlığı, alt çene geriliği ve üst çene prognatisine sahip bir olgunun tedavisini sunmaktır.

## OLGU SUNUMU

### Hastanın Hikayesi ve Teşhis

Kronolojik yaşı 11 yıl 9 ay olan hasta alt ve üst dişlerinde şiddetli çapraşıklık şikayeti ile kliniğe başvurmuştur. Yapılan klinik ve radyografik incelemede; sağ ve solda Sınıf II molar ilişkisi, üst çenede 8 mm'lik, alt çenede 10 mm'lik yer darlığı, 7 mm'lik

Bialveolar protrusion with flaring of the upper and lower incisors causes to increasing the degree of lip protrusion and face convexity. In these cases, the aim of the orthodontic treatment is to achieve retraction of the upper and lower incisors with and correction of face soft tissue convexity (10). Retraction of anterior teeth with extraction of first premolar teeth is one of the most common treatment in bialveolar protrusion cases (11).

Extraction or non-extraction treatment has an important role in the treatment planning process. When deciding the extraction treatment, these parameters should be considered; amount of crowding in both arches, position of incisors, face appearance, correction of skeletal Class II malocclusion and achieving occlusal stability (12). If extraction procedure will be applied, facial esthetics should be assessed carefully, because of decreasing face convexity due to teeth extraction (11).

This report demonstrates the orthodontic treatment of a patient with severe maxillary and mandibular crowding, mandibular retrognathia and maxillary prognathia.

## CASE REPORT

### Diagnosis

A 11-year-old girl presented with the chief complaint of severe upper and lower arch crowding. Intraorally, she had Class II canine and molar relationships with a significant amount of crowding in both arches (maxilla 8 mm; mandible 10 mm) and a large overjet (5



Şekil I. Tedavi öncesi ağız içi fotoğrafları.

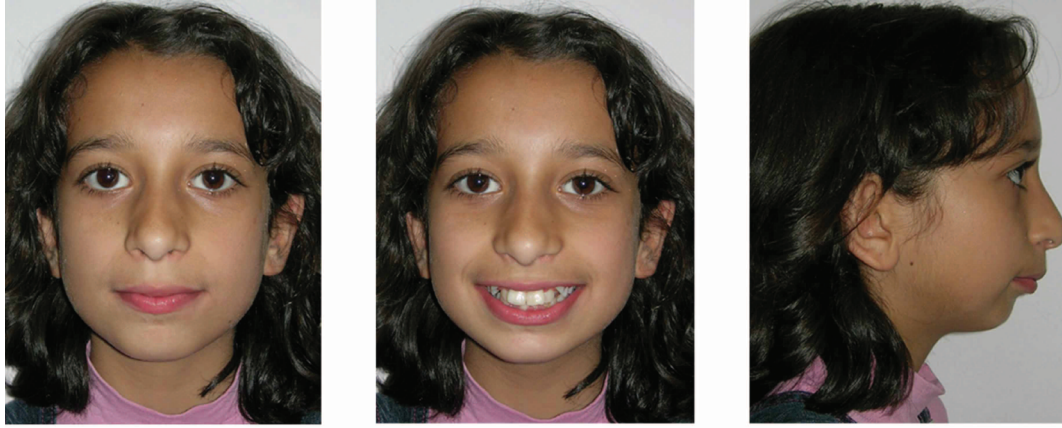
Figure I. Pretreatment intraoral photographs.





**Şekil II.** Tedavi öncesi ağızdışı fotoğrafları.

**Figure II.** Pretreatment extraoral photographs.



overjet ve 5 mm'lik overbite saptanmıştır (Şekil 1). İskeletsel gelişimin büyüme atılımı öncesi döneminde olduğu belirlenen hastanın dikey boyutu normal sınırlarda (GoMe-SN: 36,20), üst çenesi ileride (SNA: 83,50) ve alt çenesi geridedir (SNB: 74,50), (Tablo 1). Konveks yumuşak doku profiline sahip olan hastanın, üst ve alt dudaklarının protruziv olduğu gözlenmiştir (Şekil 2).

#### Tedavi Hedefleri

- Üst ve alt 1. premolar dişlerin çekimi ile yer darlığını gidermek
- Üst ve alt ark şekillerini ve keser açılarını düzeltmek
- Mandibulanın aşağı ve geri rotasyonunu engelleyip, ileri yönde gelişimini desteklemek
- Sınıf I kanin ve molar ilişkisi ile birlikte, iyi bir fonksiyonel oklüzyon ve kabul edilebilir gülümseme sağlamak

#### Tedavi Seçenekleri ve Tedavi Planı

Bialveoler protrüzyon özellikleri gösteren mevcut vakada ilk tedavi seçeneği birinci premolar dişlerin çekimini takiben, maksimum ankrajla maksiller ve mandibular keserlerin retraksiyonudur. İkinci tedavi seçeneği olarak premolar dişlerin çekimi yapılmaksızın molar distalizasyon yöntemlerinin kullanılması düşünülebilmektedir (13).

Hastamızda maksilla ve mandibuladaki çapraşıklığın fazla olması ve alt-üst keser retraksiyonuna ihtiyaç duyulması nedeniyle, maksiler ve mandibular sağ ve sol birinci premolar dişlerin çekimine karar verilmiştir. Sabit mekanikler ile keser retraksiyonu tamamlandıktan sonra, hasta aktif gelişim

mm) (Figure 1). peak growth period. She was at the peak of the pubertal growth spurt. Cephalometric analysis indicated a normodivergent profile with a normal mandibular plane angle (GoMe-SN: 36,20), maxillary prognathia (SNA: 83,50), and mandibular retrognathia (SNB: 74,50), (Table 1). She had increased upper and lower lip protrusion and face convexity (Figure 2).

#### Treatment Objectives

Treatment objectives included the following:

- Correction of the crowding with extraction of upper and lower first premolar teeth.
- Improve the configurations of upper and lower arch forms and incisor angulation.
- Prevent the downward and backward rotation of the mandible, and also move it into a more forward position.
- Establishment of ideal occlusion with Class I canine and molar relationship and achieve an acceptable smile.

#### Treatment Alternatives

The first alternative was retraction of the maxillary and mandibular anterior teeth by using maximum anchorage after four first premolar extractions in treating a patient with bialveolar protrusion. The second alternative is molar distalization without extraction of the first premolar teeth (13).

Maxillary and mandibular first premolar extractions are first performed to relieve the severe crowding in both arches and to retraction of upper and lower incisors. The



döneminde olduğundan, geride konumlanan alt çenesinin, sabit fonksiyonel bir aparey olan Forsus<sup>TM</sup> FRD EZ (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) apareyi ile öne alınması planlanmıştır.

#### Tedavi Aşamaları

Hastamızda alt ve üst çenedeki birinci premolar dişlerin çekimi yapıldıktan sonra 0,018 x 0,025" Roth braketler ile sabit tedaviye geçilmiştir. Üst molar dişlere 3, alt molar dişlere 2 slotlu bantlar simante edilerek başlangıç seviyeleme sağlayabilmek için alt ve üst arklara 0,014" Ni-ti teller uygulanmıştır. İlerleyen safhalarda kanin distalizasyonu ve keser çapraşıklığının giderilmesi için 0,016" Australian teller kullanılmıştır. Keser dişlerin dikleştirilebilmesi ve çekim boşluklarının kapatılması için T zembereklı 0,016x0,022" paslanmaz çelik ark tellerinden faydalanılmıştır. Son safhada alt ve üst çeneye 0,016x0,022" çelik ark telleri takılmıştır.

#### Forsus Apareyinin Uygulanması

Hastanın üst molar tüpünün distali ile alt kanin baraketinin distal kanadı arasındaki mesafe ölçülerek uygun Forsus FRD EZ apareyi seçildi. Alt çeneye 0,017x0,025" çelik telden yardımcı ark bükülerek, Forsus apareyi bu yardımcı arkin üzerine uygulandı. Böylece apareyin alt keserler üzerindeki protrüze edici etkisi önlenmeye çalışıldı (Şekil 3). Ayrıca alt ark teline keser bölgesinde bukkal kök torku verilerek kesici dişlerin istenmeyen protrüzyonunun engellenmesi düşünüldü. Alt ve üst tüm dişler sekiz ligatüre edilerek birbirine bağlandıktan sonra, ark tellerinin arkasına cinched back bükümü uygulandı. Böylece ark boyunun korunması amaçlandı.

On sekiz hafta süren sabit fonksiyonel aparey tedavisi sonrası Forsus apareyi ağızdan çıkarıldı. Sağlanan Sınıf I ilişkisinin

treatment plan involved that backward position of mandible was moved to forward direction with Forsus<sup>TM</sup> Fatigue Resistant Device EZ (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD), after to be completed the retraction of upper and lower incisors using fixed appliances.

#### Treatment Progress

After the extractions, fixed preadjusted appliances (0.018"x0.025"-Roth prescription) were placed in the maxillary and mandibular arch. First molars were banded and 0.014" upper and lower nitinol arch wires were inserted for levelling. For canine distalization and correction of the incisor crowding, 0,016" Australian archwires were used. 0.016 x 0.022" stainless steel T-loop spring was designed to upright incisors and close extraction spaces. Then 0.016 x 0.022" upper and lower stainless steel wires were placed.

#### Application of Forsus Appliance

The distance between distal of the upper molar tube and distal wing of the lower canine bracket was measured and appropriate Forsus length was determined. In order to prevent protrusive effect of the Forsus appliance on lower incisors, Forsus were applied to the 0,017x0,025" SS auxiliary by-pass arch at the lower arch (Figure 3). Additionally, buccal root torque were applied to the lower incisors in order to prevent lower incisor proclination. Upper and lower teeth were figured 8 and distal of the archwire were cinched back to save arch length.

Forsus appliances were removed after 18 weeks of fixed functional treatment. To save Class I relationship, Class II elastics (4,5 ons) were applied 3 months only at nights. After the achievement of posterior intercuspida-



Şekil III. Forsus apareyleri takıldıktan sonraki ağız içi fotoğrafları.

Figure III. Intraoral photographs after installation of Forsus appliances.





bozulmaması için hastaya 3 ay boyunca geceleri Sınıf II vektörlü (4,5 ons) elastik kullanıldı. Hastada posterior interküspidasyon sağlandıktan sonra braketler söküldü ve pekiştirme tedavisine geçildi. Pekiştirme amaçlı olarak alt keser dişlere 0.016 × 0.022" paslanmaz çelik telden (Bond-A-Braid® Reliance Orthodontic Products) lingual retainer yapılırken, üst çeneye Hawley pekiştirme plağı uygulandı. Hastanın toplam tedavi süresi 24 aydır.

#### BULGULAR

Tedavi sonunda, hastada Sınıf I kanin ve molar ilişkisi elde edilerek, overjet-overbite miktarı azaltıldı ve dişler arasında iyi bir interdiijitasyon sağlandı. Üst ve alt arkta var olan çapraşıklık problemi çözümlenerek, ideal ark formu elde edildi (Şekil 4).

tion, brackets were removed and retention appliance were applied. 0,016 × 0,022" SS (Bond-A-Braid® Reliance Orthodontic Products) lower lingual retainer and upper Hawley retainer were applied. Total treatment duration were 24 months.

#### RESULTS

At the end of the treatment, Class I canine and molar relationship were achieved, overjet and overbite were decreased, a good interdigitation was established. Upper and lower crowding were resolved and ideal arch form was established (Figure 4).

Superimposition of initial and final cephalograms revealed that upper incisors were retroclined and extruded. L1/MP angle was decreased and lower incisors were

Şekil IV. Tedavi sonrası ağız içi fotoğrafları.

Figure IV. Posttreatment intraoral photographs.



Tedavi öncesi ve sonrası sefalometrik filmlerinin çakıştırmasında, üst keserlerde retrüzyon meydana geldiği gözlenmiştir. L1/MP açısı azalmış ve alt keserler intrüze olmuştur. Üst ve alt molar dişler meziale hareket etmişlerdir. Hastamızda efektif alt çene uzunluğu artarken, yumuşak doku konveksitesinde meydana gelen değişiklik minimal seviyededir (Tablo 1, Şekil 5,6).

#### TARTIŞMA

Diş çekim endikasyonları arasında, şiddetli çapraşıklık, artmış keser açısı, maksillanın prognatisine bağlı oluşan iskeletsel Sınıf II, alt ve üst dudakların protrüzyonu sayılabilir (12). İskeletsel Sınıf II çene ilişkisine sahip bireylerde, sadece üst 1. premolarların ya da üst ve alt 1. premolar

intruded. Upper and lower molars were moved to mesial direction. Effective mandibular length was increased. Soft tissue convexity change was minimal (Table 1, Figure 5,6).

#### DISCUSSION

In cases of severe crowding, increased incisor inclination, Class II relationship due to maxillary prognatism, upper and lower lip protrusion, tooth extraction is indicated (12). It has been reported that in skeletal Class II cases, camouflage treatment can be achieved with upper 1st bicuspid extraction or upper and lower bicuspid extractions (14). Nance (15) and Carey (16) indicate that, upper 1st bicuspid extraction is an option in



Şiddetli alt ve üst yer darlığı olan İskeletsel Sınıf II olguda tedavi seçenekleri  
Treatment objectives of a patient with severe maxillary and mandibular crowding and Skeletally Class II



Ölçümler Measurements	Tedavi öncesi ölçümler/ Pretreatment measurements	Tedavi sonrası Ölçümler/ Posttreatment measurements
SNA (°)	83.5	82.3
SNB (°)	74.5	73.8
ANB (°)	8.9	8.5
S (°)	114.7	114.2
Ar (°)	149.7	156.6
Go (°)	131.5	125.4
SN/PP (°)	10.7	11.8
SN/MP (°)	36.2	36.4
Y-axis (°)	65,2	66,2
Co-A (mm)	75.5	76.0
Co-Gn (mm)	85.8	89.9
A-OLp (mm)	70.3	71.5
Pog- OLp (mm)	65.3	66.2
N-Me (mm)	99.6	103.4
S-Go (mm)	65.6	67.5
N-ANS (mm)	47.5	49.5
ANS-Me (mm)	57.1	59.8
U1- OLp (mm)	80.0	78.7
L1- OLp (mm)	72.1	73.9
U6M- OLp (mm)	48.8	53.9
L6M- OLp (mm)	46.3	53.4
UI-SN (mm)	71.9	74.0
U6T -SN (mm)	60.3	62.2
L1-MP(mm)	37.0	36.4
L6T-MP (mm)	22.3	26.5
Overjet (mm)	7.9	4.8
Overbite (mm)	3.8	2.2
SN/OP (°)	20	22,3
U1/SN (°)	109,9	103,6
L1/MP (°)	104,8	102,2
Ls- OLp (mm)	86.5	88.4
Li- OLp (mm)	84.7	86.4
Pog'- OLp (mm)	73.7	76.8
N'-Sn'-Pog' (°)	148.1	148.0

**Tablo I.** Tedavi öncesi ve sonrası sefalometrik ölçümler.

**Table I.** Pretreatment and posttreatment cephalometric measurements.

dişlerin çekilmesiyle kamuflaj tedavisi yapılabileceği bildirilmiştir (14).

Nance (15) ve Carey (16) , üst keserlerin protrüzyonuyla birlikte seyreden şiddetli bimaxiller protrüzyon olgularında, öncelikle birinci premolar dişlerin çekimi tercih edilebileceğini, eğer keserlerin sagittal pozisyonunun değişmesi istenmiyorsa, çekimin düşünülmemesini ya da ikinci premolar dişlerin çekimlerinin düşünülmesini ifade etmişlerdir. Şiddetli yer darlığı ve artmış keser açılarından dolayı mevcut vakada, alt ve üst 1. premolar dişlerin çekimine karar verilmiştir.

severe bimaxillary prognathism cases with upper incisor protrusion. Otherwise, if incisor's sagittal positional change is undesired, tooth extraction should be avoided or 2nd bicuspid extraction should be in choice. Due to severe crowding and increased incisor inclination, upper and lower 1st bicuspid extraction were preferred. The patient was in active growth period and she has severe crowding and skeletal Class II relationship due to mandibular retrognathia and maxillary prognathia. For this reason, after the extraction of 1st bicuspids,





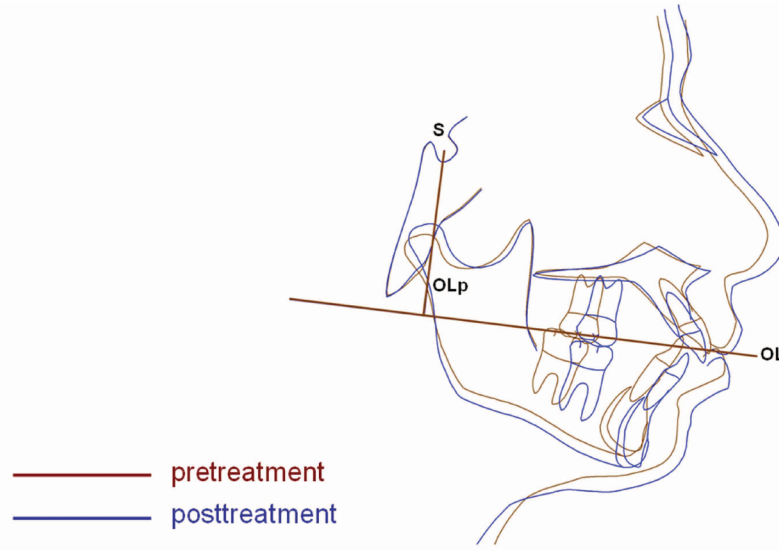
**Şekil V.** Tedavi sonrası ağızdışı fotoğrafları.

**Figure V.** Posttreatment extraoral photographs.



**Şekil VI.** Tedavi öncesi ve sonrası sefalometrik röntgenlerin, OLp (occlusal line perpendicular) düzlemi üzerinde yapılan çakıştırması.

**Figure VI.** Pretreatment and posttreatment superimpositions on OLp (occlusal line perpendicular) plane.



Aktif gelişim döneminde olan hastanın mandibular retrognati ve maksiller prognatiyle karakterize iskeletsel Sınıf II ilişki ve şiddetli çapraşıklık mevcuttu. Bu nedenle birinci premolar dişlerin çekimini takiben mandibulanın fonksiyonel tedaviyle ileri alınmasının daha uygun bir tedavi biçimi olacağı düşünülmüştür.

Sabit fonksiyonel apareyler, hasta kooperasyonuna bağlı olmamaları açısından oldukça avantajlı aygıtlardır. Çekimli ya da çekimsiz, iskeletsel ya da dişsel Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde rahatlıkla kullanılabilirler. Bununla birlikte kontrolsüz uygulamalarda diş köklerinde rezorbsiyona neden olabileceği bildirilmiştir (17). Mevcut olguda aygıtın uygulanma prosedürüne bağlı olarak herhangi bir komplikasyona rastlanılmamıştır.

Forsus apareyini alt arka bağlamak için kullanılan yardımcı arklar sayesinde hastanın alt çene hareketlerini daha rahat yerine

functional jaw orthopedics initialized to improve mandibular position.

Fixed functional appliances are advantageous because it doesn't depend on patient cooperation. It can be used in nonextraction or extraction and skeletal or dental Class II cases. Although, it has been reported that root resorption can be seen in improper applications (17). In our case there is no complication were seen.

The patient could move her lower jaw unrestrictedly because utility arches were used to apply Forsus appliance to lower dentition (19,20). Also, it has been reported that, when fixed functionals applied to utility arches, lower incisor protrusion can be decreased (19,21). But, at the end of the treatment lower incisor protrusion could not prevented.

Forsus appliance cause upper arch expansion and it can be eliminated with the



getirmesi sağlanmıştır (19,20). Ayrıca yapılan çalışmalarda, sabit fonksiyonel apareylerin alt keserler üzerinde yarattığı protrüzyon etkisinin, yardımcı arklar ile azaldığı belirtilmiştir (19,21). Ancak tedavi sonucunda alt keser protrüzyonunun meydana gelmesi engellenememiştir.

Forsus apareyinin üst dental arktaki genişletme etkisi transpalatal ark ile önlenebilir (18). Mevcut tedavide de hastanın üst arkında genişleme istenmediği için transpalatal ark uygulanmıştır. Forsus apareyi uygulandıktan sonra hastanın yanağında iritasyon sebebiyle oluşan ağrılar, 2-3 hafta içerisinde kendiliğinden ortadan kalkmıştır.

### SONUÇ

Forsus FRD EZ apareyi güncel bir sabit fonksiyonel apareydir. Hasta uyumu gerektirmemesi, kolay takılıp çıkartılması, hasta seanslarının kısa sürede yapılmasına olanak sağlaması açısından kullanımı rahat bir apareydir. Mevcut vakada iskeletsel ve dişsel değişikliklerle, Sınıf II maloklüzyonun düzelmesini sağlamıştır. Aparey uygulanmadan önce, var olan çapraşıklık sorununun ve keser protrüzyonlarının düzeltilmesi açısından dört adet 1. küçükazı dişinin çekimi, tedavinin başarılı sonuçlanmasında etkili olmuştur.

use of transpalatal arch (18). We use transpalatal arch to prevent upper arch expansion in this case. After the application of Forsus, sore spots in the cheek resolved spontaneously within 2-3 weeks.

### CONCLUSION

Forsus FRD EZ is an up-to-date fixed functional appliance. It doesn't depends on patient compliance. It is easy to apply and remove for practitioners, it needs less chair time. Forsus improved the Class II malocclusion with both skeletal and dental alterations in this case. Before the application of Forsus appliance, four 1st bicuspids were extracted to improve severe crowding and incisor inclination and succesful result was obtained.

### KAYNAKLAR/REFERENCES

- Ackerman JL, Proffit WR. The characteristic of malocclusion: A modern approach to classification and diagnosis. *Am J Orthod* 1969;56:443-454.
- Massler M, Frankel JM. Prevalance of malocclusion in children aged 14-18 years. *Am J Orthod* 1951;37:751-768.
- McNamara JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* 1981;51:177-202.
- Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1 and Class II, division 2 malocclusions. *Angle Orthod* 1948;19:12-15.
- Blair, E.S. A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II div 1 and Class II div 2 (Angle) malocclusions. *Angle Orthod* 1954;24:106-119.
- Henry RG. A Classification of Class II, Division I Malocclusion. *Angle Orthod* 1957;27: 83-92.
- Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efŞcacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;122:470-6
- Arıcı S, Akan H, Yakubov K, Arıcı N. Effects of Şxed functional appliance treatment on the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:809-14
- Upadhyay M, Yadav S, Nagaraj K, Nanda R. Dentoskeletal and Soft Tissue Effects of Mini-Implants in Class II division 1 Patients. *Angle Orthod* 2009;79:240-247
- Bills DA, Handelman CS, BeGole EA. Bimaxillary dentoalveolar protrusion: traits and orthodontic correction. *Angle Orthod* 2005;75:333-339
- Langberg BJ, Todd A. Treatment of a Class I malocclusion with severe bimaxillary protrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:739-746
- Baumrind S, Korn EL, Boyd RL, Maxwell R. The decision to extract: part II. Analysis of clinicians' stated reasons for extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:393-402.







13. Chae JM. Unusual extraction treatment of Class I bialveolar protrusion using microimplant anchorage. *Angle Orthod* 2007;77:367-375.
14. ProfSt WR. *Contemporary Orthodontics*. St Louis, Mosby Year Book; 2000.
15. Nance HN. The removal of second premolars in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1949;35:685-695.
16. Carey CW. Treatment planning and the technical program in the four fundamental treatment forms. *Am J Orthod* 1957;44:887-898
17. Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood HO .Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *Angle Orthod* 1994;64:113-22.
18. Heinig N, Göz G. Clinical application and effects of the Forsus™ Spring. A study of a new Herbst hybrid. *J Orofac Orthop* 2001;62:436-50.
19. Blackwood HO. Clinical management of the Jasper Jumper. *J Clin Orthod* 1991;25:755-60
20. Schwindling F-P. *Jasper Jumper™ Bildband*. Merzig: Schwindling, 1995.
21. Nalbantgil D, Arun T, Sayinsu K, Isık F. Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper Jumper appliance in late adolescence. *Angle Orthod* 2005;75:426-436.