



## OLGU SUNUMU / CASE REPORT

# Ortodontik Diş Hareketi ile Kemik Rejenerasyonunun Sağlanması

## *Bone Regeneration By Orthodontic Tooth Movement*

### ÖZET

Bu vaka raporunda 43 yaşında erişkin erkek hastanın protetik restorasyon amaçlı implant uygulaması için uygun olmayan dişsiz bölgesinde ortodontik tedavi ve gövdesel diş hareketi ile sağlanan iyileşme sunulmaktadır (*Türk Ortodonti Dergisi 2012;25:257-268*).

**Anahtar Kelimeler:** Kemik rejenerasyonu, ortodontik diş hareketi, çekim boşluğu.

**Gönderim Tarihi:** 08.01.2012  
**Kabul Tarihi:** 24.10.2012

### SUMMARY

*This case report describes the creation of appropriate alveolar bone level by orthodontic tooth movement in a 43-year-old man with inappropriate alveolar bone level at an edentulous site, which prevented the placement of an implant necessary for prosthetic restoration. (Turkish J Orthod 2012;25:257-268).*

**Key Words:** Bone regeneration, orthodontic tooth movement, edentulous space.

**Date Submitted:** 08.01.2012  
**Date Accepted:** 24.10.2012



Dt. Defne ÇALDEMİR\*  
Prof.Dr. Sönmez FIRATLI\*

### GİRİŞ

Ortodontik tedavi gören hastaların çoğunluğu yaşları 8-16 arasında olan çocuklar ve gençlerdir. Bu yaş grubunun çoğunlukla dişeti problemleri ve diş çekimi sebebi ile oluşan yetersiz alveolar kemik seviyesi mevcut değildir. Ancak son zamanlarda ortodontik tedavi gören erişkin hasta sayısı oldukça artmıştır. Yapılan son araştırmalar ortodontik tedavi gören erişkin hasta oranının % 21-40'a ulaştığını göstermektedir (1,2). Bu hastaların çoğunluğunda da periodontal problem ve diş kaybı vardır. Periodontal problemi olan hastalarda ortodontik tedavi öncesi gerekli periodontal tedavinin yapılması ve hastanın periodontal sağlığının iyileştirilmesi gerekmektedir (1,3,4).

Erişkin hastalarda sıklıkla görülen diğer bir problem de diş çekimi nedeniyle komşu dişlerin çekim boşluğuna doğru eğilmesidir. Özellikle posterior bölgede görülen dişsiz alanlarda molar dişte mezial tipping ve hemiseptal defekt görülür. Bu dişlerde görülen hemiseptal defekt ortodontik tedavi ile dişin eksen eğiminin

### INTRODUCTION

Most patients undergoing orthodontic treatment are children and adolescents aged 8–16 years, in whom periodontal problems and deficient alveolar bone levels are typically absent. The proportion of adults undergoing orthodontic treatment has increased recently to 21–40% of all such patients (1,2), and the majority of adults present with periodontal problems and missing teeth. In such cases, periodontal health should be improved and periodontal treatment should be done before orthodontic treatment is commenced (1,3,4).

In adult patients, teeth often tip toward extraction spaces. Mesial tipping of molars and hemiseptal defects are seen, especially at posterior extraction sites. Hemiseptal defects can be corrected by orthodontic treatment, which uprights and extrudes the tooth. Any initial periodontal inflammation should be controlled in such cases (1,4,5,6).

\*İstanbul Üniv. Dişhek. Fak.  
Ortodonti A. D. İstanbul /  
\*Istanbul Univ., Faculty of  
Dentistry, Dept. of  
Orthodontics, Istanbul, Turkey

**Yazışma adresi:**  
**Corresponding Author:**  
Dt. Defne Çaldemir  
İstanbul Üniversitesi Diş  
Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı  
Tel no: 0212 414 20 20/  
30371, 0535 361 76 13  
E-mail:  
defnecaldemir@hotmail.com



düzeltilmesi (uprighting) ve yeterli miktar ekstrüze edilmesi ile giderilebilir. Bu gibi durumlarda hastada periodontal inflamasyon söz konusu ise öncelikle bu durumun kontrol altına alınması gerekmektedir (1,4,5,6).

Diş çekimi sebebiyle sıklıkla görülen diğer bir problem ise çekim bölgesinde görülen alveol kemik kaybıdır (7-14). Wolff kuralına göre uygulanan kuvvete bağlı olarak kemik yeniden şekillenir ve zaman içinde fonksiyona bağlı olarak kemik yapısında modifikasyonlar görülebilir. Bu konu ile ilgili olarak yapılan diğer çalışmalarda da diş eksikliği sebebi ile alveol kemiğine olan stimülasyonun azalması sonucunda kemik yoğunluğunda, yüksekliğinde ve genişliğinde azalmanın meydana geleceği belirtilmiştir (7,8,9). Dişsiz bölgelerde görülen ve zamanla artan rezorpsiyon da bu durumdan kaynaklanmaktadır. Zayıf kemik niteliği ve yetersiz kemik miktarı dişsiz bölgelere implant uygulanmasını zorlaştırmaktadır (15-21). Bu problemleri gidermek amacıyla greft uygulamaları yapılabilmektedir (8,13,14). Ancak cerrahi prosedür gerektiren bu uygulamaların da infeksiyon, ağrı, hemoraji ve his kaybına sebep olması gibi dezavantajları mevcuttur (7,8,14). Bu uygulamalara gerek kalmadan yeterli ve sağlıklı yeni kemik oluşumu gövdesel ortodontik diş hareketi ile başarılı bir şekilde kemik rejenerasyonu ile sağlanabilir (9).

Bu olgu sunumunda, iskeletsel I. Sınıf maloklüzyona sahip ve sağ alt posterior bölgede diş eksikliği bulunan erişkin bireyin ortodontik tedavisinin sonuçları değerlendirilmiştir.

## OLGU SUNUMU

### Hastanın Hikayesi ve Klinik Muayenesi

Kronolojik yaşı 43 yıl 3 ay olan erişkin erkek hastada iskeletsel ve dişsel I. Sınıf ilişkisi mevcut olup üst ve alt çenede hafif şiddette ark boyu sapması ve ön çapraz kapanış vardır. Hasta üst ön bölgedeki çapraşıklıktan ve sağ alt posterior bölgede bulunan dişsiz bölgeden şikayetçi olup tedavi talebinde bulunmuştur.

Hastanın anamnezinde 46 numaralı dişinin 22 yıl önce çürük nedeniyle çekildiği öğrenilmiştir. Klinik incelemede dişsiz bölge dışında hastanın herhangi bir periodontal

Alveol bone resorption is another problem because of extraction that could be seen frequently in edentulous spaces (7-14). Wolff's law states that 'bone remodels in relation to forces applied and due to the functional modifications can be seen in bone structure. In other studies it is stated that with the lack of teeth the stimulation to alveolar bone decreases and therefore decrease at alveolar bone density, height and width would occur (7,8,9). This situation results in resorption at edentulous sites increasing by time. Deficient bone quality and amount complicate implant insertion in the edentulous alveol (15-21). Bone grafting procedures can be used to resolve this problem (8,13,14), but these surgical procedures have disadvantages such as infection, hemorrhage, and paresthesia (7,8,14). Bone regeneration can be achieved successfully by non-surgical orthodontic tooth movement (9).

In this case report the orthodontic treatment was evaluated in an adult patient with class I skeletal malocclusion and tooth missing at posterior right lower site.

## CASE PRESENTATION

### Case History and Clinical Examination

A 43 year-old man presented with class I skeletal and dental malocclusion, minimal crowding in the maxillary and mandibular arches, and anterior cross bite. He requested treatment for the main complaints of crowding in the anterior maxilla and an edentulous space in the right posterior mandible.

The patient's mandibular right first molar had been extracted 22 years previously. Clinical examination revealed no periodontal problem at the edentulous site. He had a balanced facial profile, class I canine and molar relationships on the left and right sides, and reduced overbite (~1 mm overjet) and cross bite at teeth 11 and 12. At the mandibular midline, a 1-mm midline deviation was noted.

According to model analysis, slight arch length discrepancy (+1.8 mm) was recorded in the upper arch. If prosthetic space would



probleminin mevcut olmadığı görülmüştür. Hastanın dengeli bir profile, sağ ve sol tarafta I. Sınıf azı ve kanin ilişkisine, azalmış overbite'a ve 11 ve 12 numaralı dişlerde çapraz kapanışa (-1mm overjet) sahip olduğu saptanmıştır. Alt orta çizgide 1mm sağa sapma mevcuttur.

Model analizinde, üst çenede hafif şiddette (+1.8mm) ark boyu sapması olduğu görülmüştür. 46 numaralı dişin çekim boşluğuna yer açıldığı takdirde alt çenede de hafif şiddette (-1.4mm) ark boyu sapması hesaplanmıştır. Howes model analizine göre üst premolarlar arası genişlikte ve apikal kemik kaidesi genişliğinde darlık mevcut değildir. Bolton analizine göre mandibular anterior dişlerde 2,1 mm Bolton fazlalığı mevcuttur (Şekil 1). Model analizi üzerinde sağ alt posterior dişsiz bölgede yapılan ölçümlere göre; bu bölgenin dişlerin kole seviyesinde ölçülen bukko-lingual genişliği 5,1 mm, okluzo-gingival yüksekliği (vestibul sulkus ile alveol kret tepesi arası mesafe): 10mm olarak bulunmuştur (Şekil 2).

Sefalometrik incelemede, hastada iskeletsel I. Sınıf ilişkisinin (ANB:1°) varlığı tespit edilmiştir. Hastanın dik yön boyutları

be prepared for number 46 tooth, slight crowding (-1,4mm) had been recorded in the lower arch. Howes model analysis showed no transverse deficiency between the maxillary premolars and apical alveolar bone width. A +2.1-mm Bolton discrepancy was noted in the anterior mandibular teeth (Fig. 1). The right posterior edentulous space was measured on a plaster model: buccolingual width at the cervical level was 5.1 mm and occlusogingival height (distance between the vestibular sulcus and alveolar ridge) was 10 mm (Fig. 2).

Cephalometric examination confirmed the presence of a class I skeletal relationship (ANB= 1°). Vertical dimensions were within normal limits (S-N/Go-Me= 32°; S-N-Gn = 68°). A Holdaway difference of +6 mm and inclination of the maxillary and mandibular teeth (U1/NA = 30°, 7 mm; L1/NB = 27°, 6 mm) were observed. The upper lip was retrusive (-0.5 mm) and the lower lip was protrusive (+2 mm) due to the S line (Table 1, Fig. 3).

A panoramic examination determined that the maxillary third molars were congenitally absent. Severe alveolar bone loss was absent, except at the edentulous site.



Şekil I. Tedavi başı fotoğrafları.

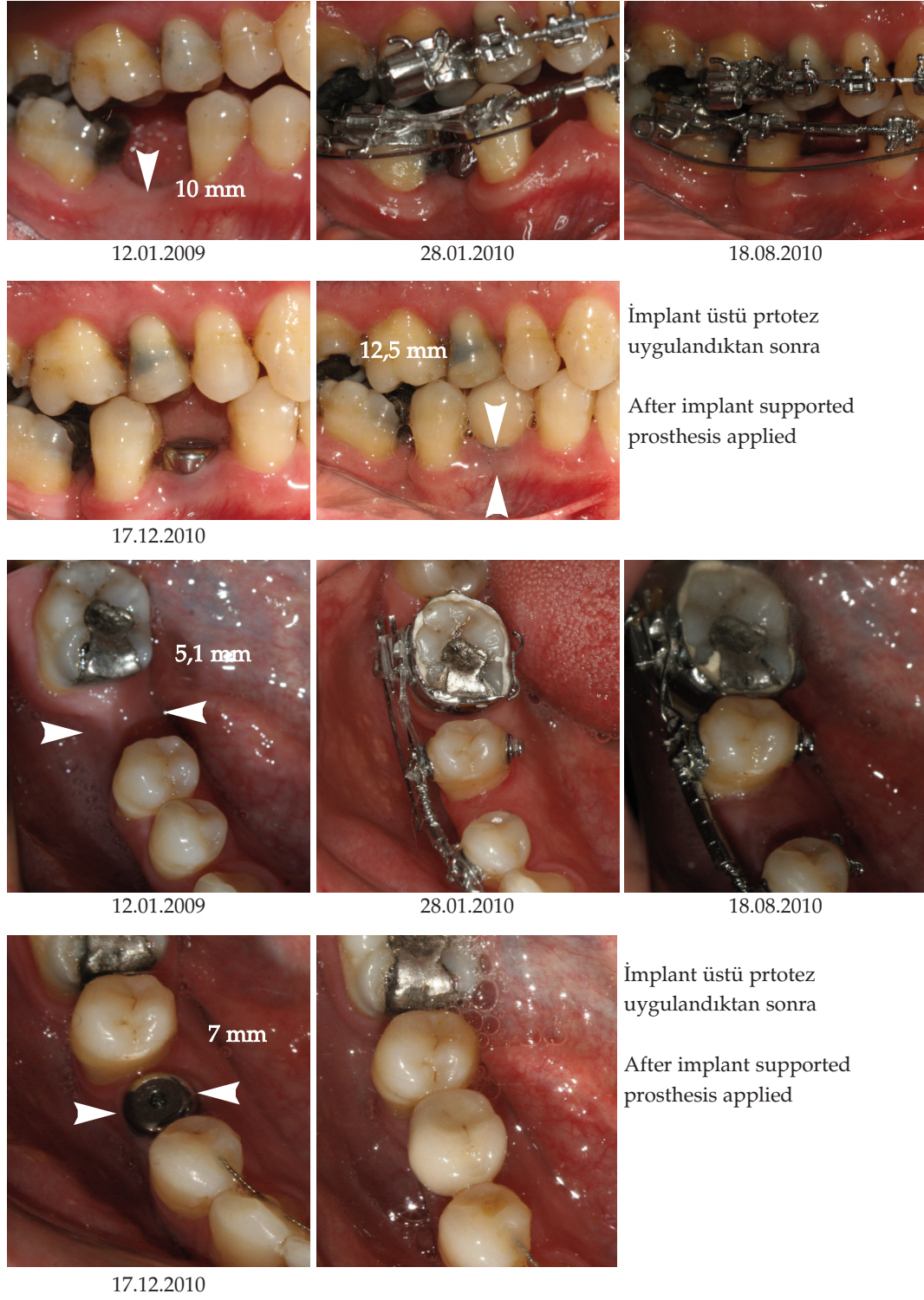
Figure I. Pre-treatment photographs.





**Şekil II.** Tedavi başı, ara dönem ve tedavi sonu çekim bölgesinin okluzal ve sagittal fotoğrafları.

**Figure II.** Pre-treatment, mid-treatment and post-treatment occlusal and sagittal photographs of extraction site.



normal sınırlardadır (S-N/Go-Me: 32°, S-N-Gn: 68°). Üst ve alt kesici dişlerinin eksen eğimleri (U1/NA:30°/7mm, L1/NB: 27°/6 mm) ve Holdaway farkı artmıştır (+6mm). Üst dudak S doğrusuna göre geride alt dudak ilerde konumlanmıştır (-0.5mm/+2mm). (Tablo 1, Şekil 3).

#### Treatment Objectives

The objectives of fixed orthodontic treatment were:

- tooth leveling and alignment, with palatopositional correction of teeth 11 and 21;



Panoramik incelemede, hastanın üst 20 yaş dişlerinin konjenital olarak eksik olduğu görülmüştür. Hastada dişsiz bölge dışında şiddetli alveol kaybı mevcut değildir (Şekil 4).

#### Tedavi Hedefleri

Uygulanan sabit ortodontik tedavi sonucunda;

- Dişlerin ideal bir şekilde sıralanıp seviyelenmesi, 11 ve 21 numaralı dişlerin palatopozisyonun düzeltilmesi,
- İdeal overjet ve overbite ilişkisinin sağlanması,
- Bolton uyumsuzluğunun giderilmesi,
- Siyah üçgen alanların giderilmesi,
- 47 numaralı dişin eksen eğiminin düzeltilmesi,
- 45 numaralı dişin mevcut çekim boşluğuna doğru distale edilerek elde edilen boşluğun sağlanan kemik rejenerasyonu ile protetik restorasyon için gerekli implant uygulamasına uygun hale getirilmesi hedeflenmiştir.

#### Tedavi Aşamaları

11 ve 12 numaralı dişlerdeki çapraz kapanışı düzeltip dişlerin ideal bir şekilde sıralanıp seviyelenmesini sağlamak amacıyla öncelikle üst çeneye band-braket (Roth, 0.018" slot) uygulanmıştır. 11 ve 21 numaralı dişlere braket uygulandığı seans bu dişlerin farklı seviyedeki dişeti seviyeleri göz önünde bulundurulmuş ve braketler bu dişlerin dişeti seviyelerini eşitleyecek şekilde yerleştirilmiştir. Aynı seans Güray bite raiser ile oklüzyon yükseltilmiştir. 11 ve 12 numaralı dişlerin çapraz kapanışı 3 ay içerisinde düzeltilmiştir. Bir ay sonrasında alt çeneye band-braket (Roth, 0.018" slot) uygulanmıştır.

Maksiller ve mandibular anterior bölgedeki siyah üçgen alanların varlığı sebebiyle üst ve alt anterior bölgeye braketlemenin yapıldığı seanstan itibaren arayüz aşındırması yapılmıştır. Üst ve alt anterior bölgedeki siyah üçgen alanların varlığı ara yüz aşındırmasının hem üst hem de alt çenede yapılmasına neden olmuştur. Bu sebeple, hastada mandibular anterior bölgede mevcut olan Bolton fazlalığının maksiller lateral dişlerin kompozit restorasyon ile büyütülerek giderilmesine karar verilmiştir.



Şekil III. Tedavi başı sefalometrik röntgen.

Figure III. Pre-treatment cephalometric radiography.

- overbite and overjet correction;
- Bolton discrepancy correction;
- removal of open gingival embrasures ("black triangles");
- uprighting of the mandibular right second molar; and
- creation of appropriate space at the edentulous site for implant insertion as prosthetic restoration by bone remodeling via distalization of tooth 45.

#### Treatment

Bands and braces (Roth, 0.018" slot) were initially applied to the maxillary arch to correct the cross bite at teeth 11 and 12 and to level and align the teeth. Brace application also sought to correct the discrepancy in the gingival levels of teeth 11 and 12. The occlusion was raised using Güray bite raisers. The cross bite at teeth 11 and 12 was corrected within 3 months. Bands and braces (Roth, 0.018" slot) were applied to the mandibular arch after 1 month.

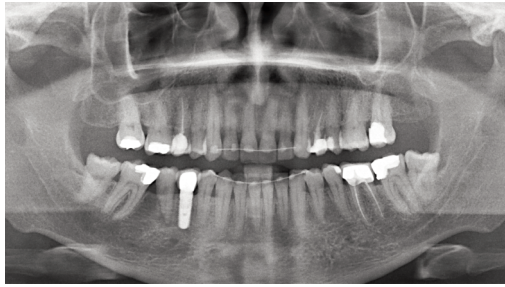
Interproximal stripping was applied to the maxillary and mandibular arches because of the presence of anterior open gingival embrasures since braces were applied to lower and upper arches. Interproximal stripping were made at lower and upper arches because of the presence of black triangle spaces at the mandibular and maxillary anterior segment. For this reason, the maxillary laterals were enlarged by composite restoration to correct the Bolton discrepancy.

After the teeth had been leveled and aligned, rectangular stainless-steel arch wires (0.016" × 0.022") were applied to the maxillary and mandibular arches. Uprighting springs were bent around a 0.016" × 0.022"



**Şekil IV.** Tedavi başı, ara dönem ve tedavi sonu panoramik röntgenler.

**Figure IV.** Pre-treatment, mid-treatment and post-treatment panoramic radiographies.



**İmplant üstü protez uygulandıktan sonra**  
**Afterimplant supported prosthesis**  
**restoration applied**

İdeal bir sıralama ve seviyeleme sağlandıktan sonra üst ve alt arka köşeli SS tellere (0.016''X0.022'') geçilmiştir. 47 numaralı dişin eksen eğimini düzeltmek için 0.016''X0.022'' TMA ark telinden dikeltme zembereği bükülmüştür. Aynı seansa 45 numaralı dişin de çekim boşluğuna doğru distalizasyonuna başlanmıştır. 45 numaralı dişi paralel bir şekilde distale etmek için kapayıcı NiTi coil ve lingualden buton yapıştırılarak elastik chain kullanılmıştır.

#### BULGULAR

Hastanın 24 ay süren ortodontik tedavi sonrasında; dişler ideal bir şekilde sıralanıp seviyelenmiş ve ideal ovejet ve overbite ilişkisi elde edilmiştir. 47 numaralı dişin eksen eğimi düzeltilmiş ve 45 numaralı dişin çekim boşluğuna doğru paralel bir şekilde distalizasyonu 14 ayda sağlanmıştır (Şekil 4). Bu şekilde 44 ve 45 numaralı dişler arasında elde edilen boşlukta kemik yeniden şekillenerek kemik seviyesi hem okluzogingival (10 mm'den 12.5 mm'e) hem de

beta titanium alloy arch wire to correct the angulation of tooth 47. The distalization of tooth 45 to the edentulous space was begun in the same session using elastic chains attached to a button at the lingual surface and a closed nickel titanium coil (Fig. 5).

#### RESULTS

After 24 months of orthodontic treatment, the patient's teeth were leveled and aligned, and overjet and overbite had been corrected. Tooth 47 was restored to an upright position and tooth 45 tooth had been distalized to the edentulous space in 14 months (Fig. 4). Bone remodeling in the space obtained between teeth 44 and 45 resulted in increased occlusogingival (from 10 mm to 12.5 mm) and buccolingual (from 5.1 mm to 7 mm) measurements, providing sufficient bone for implant insertion as prosthetic restoration (Fig. 2). The implant was applied after 4 months of distalisation of 45 tooth. After debonding, lingual retainers were applied



	Tedavi Öncesi Pre-treatment	Tedavi Sonu Post-treatment
SNA (°)	77	77
SNB (°)	76	76
ANB (°)	1	1
Wits (mm)	+1	+1
S-N/Go-Me (°)	32	32
S-N-Gn (°)	68	68
S-Go/N-Me (%)	65	65
U1/L1(°)	120	128
U1/SN (°)	107	103
U1/NA (°/mm)	30/7	27/7
U1/NA (°/mm)	18/9	27/7
L1/NB (°/mm)	27/6	26/6
L1/Go-Me (IMPA) (°)	99	96
S Doğrusu-dudaklar (üst / alt) (mm/mm)	-0,5 /+2	-0,5 /+2
S Line-lips (upper / lower)		

Tablo I. Sefalometrik değerler.

Table I. Cephalometric values.

bukko-lingual yönde (5,1 mm'den 7 mm'e) artırılmış ve protetik restorasyon için gerekli implant uygulanmasına elverişli hale getirilmiştir (Şekil 2). 45 numaralı dişin hareketinin tamamlanmasından 4 ay sonra implant uygulaması yapılmıştır. Debondig sonrası alt arka premolarlar arası üst arka kanin kanin arası lingual retainer uygulanmıştır. 44 ve 45 numaralı dişler arasına implant üstü kuron protezi yapıncaya kadar sabit yer tutucu yerleştirilmiş, daha sonra implant üstü kuron protezi uygulanmıştır (Şekil 5, Şekil 6, Tablo 1).

#### TARTIŞMA

İmplant uygulamalarında şiddetli kemik erimesi mevcut ise cerrahi olarak kemik grefti uygulamalarına gerek duyulabilir. Kemik grefti uygulaması sonrasında hem okluzo-gingival yönde yüksekliğin hem de bukko-lingual yönde kalınlığın artması sağlanır. Ancak greft uygulamaları cerrahi prosedür gerektirmektedir (7-14). Bu sebeple ortodontik tedavi ile yapılan gövdesel diş hareketi ile herhangi bir cerrahi işleme gerek duyulmadan kemik seviyesi implant uygulamalarına uygun hale getirilebilir. Gündüz ve arkadaşları 2004 yılında yaptıkları çalışmada ortodontik tedavi gören

between the mandibular premolars and maxillary canines, respectively. A space retainer was fixed between teeth 44 and 45 until crown restoration on the implant was performed (Table 1, Fig 5, Fig.6).

#### DISCUSSION

Implant applications may require grafting to increase occluso-gingival bone height and buccolingual bone width if severe bony resorption is present (7-14). However, tooth movement via orthodontic treatment is a nonsurgical option for bone regeneration. Using computed tomography, Gündüz et al. (9) determined that orthodontic treatment to achieve tooth movement in an adult man increased bone width from 2.2 mm to 5.2 mm, indicating sufficient bone regeneration. In the case reported here, insufficient bone for implant insertion was present at the edentulous site, and distalization of tooth 45 to the edentulous space obtained adequate bone height increased from 10 mm to 12.5 mm) and width (increased from 5.1 mm to 7 mm; Fig. 2).

Zacchrisson (22) described orthodontic tooth movement as an alternative to bone grafting and augmentation. He stated that periosteum is involved in the remodeling of



Şekil V. Tedavi sonu fotoğrafları.

Figure V. Post-treatment photographs.



erişkin erkek hastada gövdesel diş hareketi sonrasında meydana gelen kemik rejenerasyonunu bilgisayarlı tomografi ile incelemişlerdir. Tedavi sonrasında kemik kalınlığının 2.2 mm'den 5.2 mm'e çıkarılıp kemik rejenerasyonunun yeterli bir şekilde sağlandığını belirtmişlerdir (9). Sunduğumuz vaka raporunda erişkin hastada mevcut çekim boşluğundaki alveol kemik seviyesi implant uygulaması için yetersiz bulunmuş ve 45 numaralı diş çekim boşluğuna doğru distale edilmiştir. Tedavi sonrasında yeterli alveol kemik seviyesi elde edilmiştir. Kemik yüksekliği oklüzo-gingival yönde 10mm'den 12,5mm'e çıkarılmış ve kemik kalınlığı bukkal-lingual yönde 5.1'den 7 mm'e arttırılmıştır (Şekil 2).

Zachrisson horizontal diş hareketinin kemik grefti ve ogmentasyon gibi cerrahi uygulamalara bir alternatif olduğunu belirtmiştir. Dişin dişsiz bölgeye yavaş olarak gövdesel diş hareketi sonucunda alveolün lingual ve bukkal yüzeylerindeki periosteumun kemiği şekillendirdiğini, yüksekliğini ve kalınlığını artırdığını ifade etmiştir (22,23). Zuccati ve ark. (2003) ve Salama ve Salama (1993) da ortodontik ekstrüzyon uygulaması ile kemik hacminde

the buccal and lingual surfaces of the alveol, and that movement of the tooth to the edentulous space increases bone height and width. Zuccati et al. (23) showed that orthodontic extrusion could increase bone volume sufficiently for successful implant insertion. Opinions differ regarding the timing of implant insertion after orthodontic treatment. Zuccati et al. (23) inserted an implant at an edentulous site 2 months after the extraction of a tooth that had been extruded orthodontically for 2 months and successful treatment could be achieved (24). In explaining the role of remodeling in improving soft and hard tissues prior to insertion of an implant into the extraction space of a vertically extruded tooth, Salama and Salama stated that an implant could be applied immediately without grafting (25). But Zachrisson emphasized the need for more studies of the timing of implant insertion and argued that the procedure should be similar to bone grafting procedures because of the increased maturation of regenerated bone after orthodontic treatment (22). However, in applications involving bone grafting and the need for tissue regeneration,





artış sağlayarak başarılı bir şekilde implant uygulanabileceğini göstermişlerdir(24,25). Ortodontik tedavi sonrası implantın ne sürede uygulanacağı ile ilgili farklı görüşler mevcuttur (22-26). Zuccati ve ark. ortodontik ekstrüzyonu takiben 2 ay süre ile yapılan pasif retansiyon sonrası çekilen diş boşluğuna diş çekiminden 2 ay sonra implant uygulamışlar ve başarılı bir tedavi sonucu elde etmişlerdir (24). Salama ve Salama da vertikal olarak sürdürülüp çekilen dişlerin boşluğuna implant yerleştirilmesi öncesi yumuşak ve sert dokunun iyileştirilmesinde ortodontik ekstrüzyonla meydana gelen remodellingin rolünü anlattıkları çalışmalarında; greft uygulamasına gerek olmayan vakalarda ekstrüzyonu takiben hemen implant uygulanabileceğini belirtmiştir (25). Zachrisson ise ortodontik tedavi sonrası implantın ne kadar sürede uygulanacağı ile ilgili daha çok araştırmanın yapılması gerektiğini vurgulayarak ortodontik tedavi sonrası rejenere olan kemiğin maturasyonunun zamanla artması sebebiyle implant uygulanmasında izlenecek olan prosedürün kemik greftleri uygulamalarındaki prosedür ile benzer olduğunu belirtmiştir (22). Ancak kemik grefti veya yönlendirilmiş doku rejenerasyonu uygulamalarında dokuda önce greft materyalinin organizasyonu, rezorpsiyonu daha sonra yeni oluşan kemiğin greft materyalinin yerini alması gibi iyileşme prosedürleri mevcuttur ve herhangi bir implant uygulamasından önce en az 6 ay beklemek gerekmektedir. Periodontal olarak sağlıklı bir bireyde dişsiz bölgeye küçük azı diş hareket edilerek yapılan işlem ise periodontal olarak problemlili bireylerde yapılan greft uygulamalarından farklı olarak dik yönde gerçekleştirilen ekstrüzyon sonrası iyileşme gibi hatta burada diş hareketi ile indüklenen (uyarılan) yeni kemik oluşumu gibi kabul edilebilir. Nitekim ekstrüzyondan 2,5-4 ay sonra yapılmış başarılı implant uygulamaları mevcuttur (Zuccati ve Salama). Sunduğumuz vaka raporunda ise 2. premolar dişin çekim boşluğuna doğru distalizasyonu sonucu elde edilen boşluğa diş hareketinin tamamlanmasından 4 ay sonra radyolojik kontrol yapıp implant uygulanmıştır.

Mandibular molar eksikliği bulunan olgularda 2. ve 3. molar dişlerin

practitioners need to consider healing related to initial organization, the resorption of grafting material, and the subsequent formation of new bone in the grafted region. In such cases, patients should generally be allowed to heal for at least 6 months. Placing a premolar in a periodontally healthy edentulous space is different from performing a graft procedure in a patient with poor periodontal health. In the latter situation, after vertical extrusion, healing and even newly stimulated bone growth can be judged by tooth movement. However, it is noteworthy that Zuccati and Salama have reported successful implantation as early as 2.5-4 months after extrusion. In this case report, an implant was inserted into the space obtained by 4 months of distalization of the mandibular right second premolar into the edentulous space, and no complication occurred.

When the mandibular first molars are missing, the edentulous space can be closed by mesialization of the second and third molars without implant application. However, this treatment option has some disadvantages. Proffit et al. stated that the negative effects of a missing mandibular first molar included tipping and mesialization of adjacent teeth, poor interproximal contact and gingival contour, decreased interradicular bone, and antagonist tooth eruption; all of these factors make the mesialization of the second and third molars difficult.

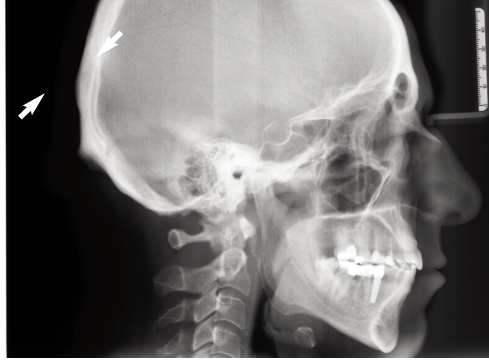
After extraction, reduced alveolar height and buccolingual width are evident; thus, cortical bone remodeling is required to close the extraction space. Tipping of the mandibular second molar, which has a wide root surface, toward the narrow alveolar bone because of resorption could cause dehiscence. Reduced inclination of the incisors due to the mesialization of teeth adjacent to the extraction site, resulting in complex malocclusion, has been observed in adult patients. This situation can be avoided by controlling anchorage with appliances such as mini-screws, although this treatment option necessitates a surgical procedure (27). In the case presented here, we were able to perform prosthetic restoration at a site with sufficient alveolar height and width, created by distalizing the second molar into the extraction space.





**Şekil VI.** Tedavi sonu sefalometrik röntgen.

**Figure VI.** Post-treatment cephalometric radiography.



mezializasyonu ile çekim boşluğunun kapatılması da tedavi seçenekleri arasındadır. Ancak bu tedavi seçeneğinin bir takım dezavantajları mevcuttur. Proffit ve arkadaşları mandibular 1. molar diş eksikliğinde komşu dişlerde; tipping ve mezializasyon, zayıf arayüz kontağı ve dişeti kontürü, azalmış interradiküler kemik ve antagonist dişte artmış erüpsüyon gibi olumsuz durumlarının görüldüğünü belirtmişler ve alt 2. ve 3. molar dişlerin mezializasyonunun zorluğunu açıklamışlardır. Çekimden birkaç yıl sonra alveolar kemikte hem bukkolingual yönde daralma hem de vertikal yükseklikte azalma görülmekte ve bunun sonucunda da çekim boşluğunun kapatılması kortikal kemiğin yeniden şekillenmesini gerektirmektedir. Alt 2. molar diş gibi kök yüzeyi oldukça geniş olan dişin rezorpsiyon nedeniyle daralmış alveol sırtına doğru hareketinin dehisens oluşumuna neden olabildiği de ifade edilmiştir. Ayrıca erişkinlerde komşu dişlerin çekim boşluğuna doğru mezializasyonu ile kesici dişlerin eksen eğimlerinde azalma ile beraber maloklüzyonun daha komplike hale gelebileceği, bu durumun engellenmesi için de ankrajın mini vida gibi aygıtlarla kontrol altına alınması gerektiği ve bu durumun ayrı bir cerrahi prosedüre sebep olacağı açıklanmıştır (27). Bu sebeple vakamızda çekim boşluğuna 2. premolar dişi distale edip yeterli yükseklik ve genişlikte kemik oluşumu sağladıktan sonra elde edilen boşluğa protetik restorasyon uygulanması uygun bulunmuştur.

Erişkin hastalarda özellikle önceden çekilmiş molar dişler sebebiyle komşu molar dişlerde çekim boşluğuna doğru eğilme ve bu bölgedeki hijyenin yeterli şekilde sağlanamamasına bağlı olarak hemiseptal defekt görülebilmektedir. Bu durumda dişin

Especially in adults who have previously undergone molar extraction, tipping of the molars toward the extraction space and hemiseptal defects due to insufficient hygiene in this area might be seen. In such cases, the inclination should be corrected and the tooth should be extruded to increase the bone level (1,4,5). In our case, no hemiseptal defect was present; thus, no tooth extrusion was necessary and orthodontic treatment was used to correct the inclination of tooth 47 toward the extraction space.

Another problem frequently seen in adult patients is the presence of open gingival embrasures due to periodontal tissue loss. These black triangles especially can be seen by periodontal bone loss and also by tooth form and root angulation. In such cases, periodontal health must be restored and root angulation should be corrected; interproximal stripping may be necessary (28,29). In our case, open gingival embrasures were present due to slight gingival recession and the triangular form of the teeth and this situation was corrected by interproximal stripping.

## CONCLUSION

With the aim of creating sufficient healthy bone to support implants for prosthetic treatment, bone regeneration can be achieved successfully by orthodontic tooth movement instead of surgical bone grafting. During orthodontic movement, the bone adapts to mechanical strain by remodeling, enabling the achievement of sufficient bone height, width, and density for implant insertion.



eksen eğimin düzeltilmesi ve kemik seviyesinin artırılması için ekstrüze edilmesi önerilmektedir (1,4,5). 4,7 Ortodontik tedavisini yaptığımız bu vakada da 47 numaralı diş çekim boşluğuna doğru eğilmiş konumdaydı. Ancak hastada periodontal hastalık olmaması nedeniyle herhangi bir hemiseptal defekt bulunmamaktaydı. Bu sebeple bu vakada da önerilen şekilde dişin eksen eğimi daha iyi bir konuma getirildi, ancak dişe ayrıca bir ekstrüzyon hareketi yaptırılmadı.

Erişkin hastalarda sıklıkla karşılaşılan diğer bir problem ise özellikle periodontal kemik kaybından kaynaklanan siyah üçgen alanlar olarak bilinen dişeti embrasürlerindeki açık alanlardır. Bu siyah üçgen alanlar özellikle periodontal doku kaybı olmak üzere dişin formu ve kök angulasyonu sebebiyle de görülebilirler. Bu durumlarda siyah üçgen alanların oluşum nedenine bağlı olarak mevcut periodontal problem varsa öncesinde mutlaka giderilip kök angulasyonu düzeltilmeli ve/veya ara yüz aşındırması yapılmalıdır (28,29). Bizim vakamızda siyah üçgen alanlar hafif şiddetteki dişeti çekilmesi ile birlikte dişlerin üçgenimsi formundan kaynaklanıyordu. Bu sebeple arayüz aşındırması yapılarak bu siyah üçgen alanlar giderildi.

### SONUÇ

Protez amaçlı implant uygulamalarında yeterli ve sağlıklı yeni kemik oluşumu elde etmek amacıyla cerrahi olarak kemik grefti uygulama yöntemlerine gerek kalmadan, gövdesel ortodontik diş hareketi ile başarılı bir şekilde kemik rejenerasyonu sağlanabilir. Ortodontik diş hareketi süresince kemik yeniden şekillenerek mekanik streslere adapte olur ve implant uygulamalarına uygun yükseklik, genişlik ve yoğunlukta kemik elde edilir.





## KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Mathews DP, Kokich VG. Managing treatment for the orthodontic patient with periodontal problems. *Semin Orthod* 1997;3:21-38.
2. Önal L, Fıratlı S, İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran erişkin hasta popülasyonunun incelenmesi, İ. Ü. Dişhek. Fak. Dergisi 2009;7: 59-67.
3. E. Fıratlı, S. Arıcan. Ortodontik tedaviye bağlı periodontal komplikasyonlar. Hacettepe Üniv. Dişhek. Fak. Dergisi 1989; 13: 104-8.
4. Mihram WL, Murphy NC. The Orthodontist's role in 21st century periodontic-prosthetic therapy. *Semin Orthod* 2008;14:272-89.
5. Newman MG, Takei H, Carranza FA, Klokkevoel PR. Carranza's Clinical Periodontology: expert consult, 11 th edition, Saunders 2011.
6. Heasman PA, Millett DT, Chaoole I. The periodontium and orthodontics in health and disease. Oxford Uni Press, 1996.
7. Pelo S, Boniello R, Moro A, Gasparani G, Amoroso F. Augmentation of the atrophic edentulous mandible by a bilateral two-step osteotomy with autogenous bone graft to place osseointegrated dental implants. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;39:227-234.
8. Misch CE. Rationale for dental implant. Contemporary implant dentistry. 2nd edition. Mosby 1999:5-7.
9. Gündüz E, Rodriguez-Torres C, Gahleitner A, Heissenberger G, Bantleon HP. Bone regeneration by bodily tooth movement: Dental computed tomography examination of a patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:100-6.
10. Hill PA, Orth M. Bone remodelling. *Br J Orthod* 1998;25:101-7.
11. Bernhart T, Vollgruber A, Gahleitner A, Dörtbudak O, Haas R. Alternative to the median region of the palate for placement of an orthodontic implant. *Clin Oral Impl Res* 2000;11:595-601.
12. Fischer JC. American Board of Orthodontics case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:1-9.
13. Shimono K, Oshima M, Arakawa H, Kimura A, Nawachi K, Kuboki T. The effect of growth factors for bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. *J Dent Sci Rev* 2010;46:43-53.
14. Moriarty JD, Godat MS, Cooper LF. Dental implant placement and restoration in a mandibular ridge previously restored with hydroxyapatite augmentation and a dermal graft: A clinical report. *J Prosthet Dent* 1999;82:379-83.
15. Lupi JE, Handelman CS, Sadowsky C. Prevalence and severity of apical root resorption and alveolar bone loss in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;109:28-37.
16. Wyatt CCL. The effect of prosthodontic treatment on alveolar bone loss: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 1998;80:362-6.
17. Chang JZC, Liu PH, Wang YT, Chen YJ, Yao CCJ, Lai EHH. Orthodontic-prosthetic implant anchorage in a partially edentulous patient. *J Dental Sci* 2011;6:176-180.
18. Holst AI, Nkenke E, Blatz MB, Geiselhöringer H, Holst S. Prosthetic consideration for orthodontic implant site development in adult patient. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:82-8.
19. Chan MD. An adult malocclusion requiring a combination of orthodontic and prosthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;111:100-5.
20. Neison PA, Artun J. Alveolar bone loss of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;111:328-34.
21. Fujita K, Kanno Z, Otsubo K, Soma K. Autotransplantation combined with orthodontic treatment in adult patients. *Orthod Waves* 2008;67:128-34.
22. Zachrisson B, Keim RG. Current trends in adult treatment, Part 2, *J Clin Orthod* 2005;39:285-96.
23. Zachrisson BU: Orthodontics and Periodontics, Part 17. In: Lang NP, Lindhe J, Karring T. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*, 5th ed, Blackwell&Munksgaard, 2008.
24. Zuccati G, Bocchieri A. Implant site development by orthodontic extrusion of teeth with poor prognosis. *J Clin Orthod* 2003; 39:307-11.
25. Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodelling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: A systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodont Rest Dent* 1993;13:313-33.
26. Spear FM, Mathews DM, Kokich VG. Interdisciplinary management of single-tooth implants, *Semin Orthod* 1997;3:4-72.
27. Proffit W, Fields WH, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*, 4th edition. Mosby 2007:636-69.
28. Kozai Y, Tamaki Y, Nomura Y, Kaida K. The factors of open gingival embrasure space between central incisors after orthodontic treatment in adult patients. *Orthod Waves* 2009;68:9-15.
29. Kokich VG. Excellence in finishing: Modifications for the perio-restorative patient. *Semin Orthod* 2003;9:184-203.