



# Farklı Teknikler ile Elde Edilen İntrüzyon Hareketinin Karşılaştırılması

## Comparative Evaluation of Intrusion with Different Techniques

### ÖZET

Mevcut çalışmanın amacı, derin kapanışın düzeltilmesinde yaygın olarak kullanılan iki farklı sabit tedavi mekaniğinin alt kesici diş intrüzyonu üzerindeki etkinliğini araştırmaktır. Derin kapanışlı 19 kız, 19 erkek toplam 38 hasta tedavi grubu, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu 6 kız, 14 erkek toplam 20 hasta kontrol grubu (K) olarak çalışma kapsamına alınmıştır. Tedavi grubu, Ricketts'in utility arki ile intrüzyon uygulanan 15 kız, 16 erkek toplam 31 hasta birinci tedavi grubu (T1), zembekli intrüzyon arki uygulanan 4 kız, 3 erkek toplam 7 hasta ikinci tedavi grubu (T2) olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışma tedavi gruplarından tedavi başı (TB) ve sonunda (TS), kontrol grubundan ise kontrol başı (KB) ve sonunda (KS) alınan toplam 116 lateral sefalometrik radyografi üzerinde yürütülmüştür. Sefalometrik incelemede, alt çene referans düzlemi ile alt kesici dişin direnç merkezi arası uzaklık (Cr-(Xi-Pm)), alt kesici diş eğimi (Xi-Pm/B1-Br) ve alt çene korpus düzlem eğimi (FH / Xi-Pm) ölçülmüştür. T1 grubunda 2,48 mm kesici intrüzyonu, 4,27° kesici eğim artışı bulundu. T2 grubunda ise 2,50 mm kesici intrüzyonu, 2,92° kesici eğim artışı bulunmuştur. Her iki grupta da korpus düzlem eğiminde değişiklik bulunamamıştır. Her iki tedavi grubunda elde edilen değişiklikler grup içinde ve kontrol grubu karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P<0,01$ ). İki tedavi grubunda elde edilen değişiklikler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $P>0,05$ ). Sonuç olarak; her iki tedavi mekaniğinin de, kesici intrüzyonu konusunda etkili olduğu ve ortodontistin tercihi doğrultusunda her ikisinde başarıyla uygulanabileceği sonucuna varılmıştır. (Türk Ortodonti Dergisi 2006;19:159-169)

**Anahtar Kelimeler:** İntrüzyon, Gingiva hareketi

### SUMMARY

The aim of this study was to compare the effectiveness of two fixed appliance techniques, which are commonly used for correction of a deep overbite. The study comprised of 38 patients (19 boys and 19 girls) in the treatment group with deep overbite (+4mm) and 20 patients (6 boys and 14 girls) in the control group (K) with Class II Div.1 malocclusion. Treatment group was divided into two subgroups as T1 and T2. In T1, 16 boys and 15 girls (total 31 patients) were treated with Ricketts' utility arches, and in T2, 3 boys and 4 girls (total 7 patients) were treated with step down arches with horizontal loops. The study was carried out on 116 lateral cephalograms taken before and after the treatment in the treatment groups and the control period in the control group. In the cephalometric analyses, mandibular corpus axis inclination (FH / Xi-Pm), vertical displacement of Center of resistance of lower incisor (Cr-Xi Pm) and incisor inclination (Xi-Pm / B1-Br) were measured. It was found that the intrusion of lower incisor was 2.48 mm in T1 group and 2.50 mm in T2 group. With respect to increase of lower incisor inclination, it was 4.27° in the former and 2.92° in the latter. On the other hand, no significant changes in the mandibular corpus axis were observed in either of the groups. Statistically significant changes occurred in both treatment groups with treatment and these changes were again statistically significant when compared with those of the control group ( $P<0.01$ ). No statistically significant changes were observed between the effects of two different treatment methods ( $P>0.05$ ). Within the limitations of this study it is concluded that both treatment techniques were effective on incisor intrusion and can be used successfully with orthodontists' preference. Turkish J Orthod 2006;19:159-169

**Key Words:** Intrusion, Gingival movement



Yrd.Doç.Dr. Mustafa ERKAN

Yrd.Doç.Dr. Sedat MANDIRACI

Prof.Dr. Mehmet Demir YİĞİT

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi  
Diş Servisi  
İstanbul / Turkey

**İletişim Adresi**  
**Correspondence:**

Mustafa Erkan  
J. Uz. Diş Tıp. Yzb.  
GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi  
Diş Servisi  
Üsküdar, İstanbul  
Tel: 0 216 5422857  
Email:  
drmustafa\_erkana@yahoo.com



## GİRİŞ

Ortodontik anomalilerin düzeltilmesinde dikey komponentin eliminasyonuna öncelik verilmesi, dünya üzerinde değişik ekoller tarafından ortaya konulan çok sayıdaki tedavi yaklaşımlarının ortak noktasıdır. Ortodontik anomalilerde görülen dikey problemlerden biri olan derin kapanış; alt çene habituel veya sentrik oklüzyonda iken, üst kesici dişlerin alt kesici dişleri dikey yönde olması gerekenden daha fazla örtmesi olarak tanımlanmaktadır. (1)

Derin kapanışın gelişimi çeşitli faktörler ile ilgilidir. Bunların arasında; kesicilerin supraoklüzyonu, (2) molar infraoklüzyonu, (3,4) kesici retroinklasyonunu, (5,6) artmış overjet, (7) geniş bir interinsizal açı, artmış alt çene ramus yüksekliği, molar tüberküllerinin yüksekliğinin az olması, derin kapanışın yaş ile açılmasının gerçekleşmemesi, azalmış alt yüz yüksekliği, periodontal destek kaybına bağlı ön dişlerin uzaması sayılabilir. (8)

Derin kapanış, ortodontik olarak dört farklı mekanizma ile açılmaktadır:

1. Posterior dişlerin ekstrüzyonu,
2. Kesici dişlerin intrüzyonu,
3. Kesici dişlerin eğimlerinin artırılması ve
4. Her üç mekanizmanın değişik kombinasyonları (9-20)

Derin kapanış, ortodontik yaklaşımın mümkün olmadığı şiddetli vakalarda ve uzun süreli tedavi istemeyen hastalarda ise cerrahi yöntemler ile düzeltilebilir. (21-23)

Derin kapanışın düzeltilmesinde tedavi planlaması, hastanın yaşı, iskeletsel dikey boyut, çenele- rin sagittal ilişkileri, kassal yapı, periodontal sağlık durumu, estetik gülme hattı, üst dudak uzunluğu, interoklüzal aralık miktarı ve oklüzal düzlem eğimi değerlendirilerek yapılmalıdır. (8,9,14)

Kesici dişlerin intrüzyonu, dikey büyüme eğiliminde olan, interoklüzal mesafesi az, dudakların kesici dişleri örtmediği ve periodontal kemik desteği zayıf örtülü kapanış vakalarında endikedir. (8,9,14,24)

Bu amaçla sabit tedavide kullanılan mekaniklerden bazıları Ricketts mekaniği, Schudy mekaniği, step-up step-down bükümler, artırılmış veya ters spee eğrili ark telleri, intermaksiller elastikler, straight wire tekniğinde kullanılan düz teller, Jarabak tekniği, Burstone'ın segmental ark tekniği ve Begg tekniğindeki tip-back bend bükümleridir. Kesici görünümünün optimum olduğu vakalarda kesici intrüzyonunun hedefi alt kesiciler olmaktadır.

Mevcut çalışmanın amacı derin kapanışın düzeltilmesinde yaygın olarak kullanılan Ricketts'in utility arki ile step down çapraz yatay zembereğin, alt kesici diş intrüzyonu üzerindeki etkinliğini araştırmaktır.

## INTRODUCTION

Priority of the elimination of the vertical component of the malocclusion is a common target for many orthodontic treatment philosophies. Deep bite, one of the vertical problems in orthodontics is defined as the extreme overlap of upper incisor the lowers in habitual occlusion. (1)

Development of deep bite is related various factors. These include: supra occlusion of the incisors, (2) molar infraocclusion, (3,4) incisal retroclination, (5,6) increased overjet, (7) obtuse interincisal angle and ramus height, shallow molar cuspal height, inexistence of elimination of deep bite with age, decreased facial height and over eruption of front teeth due to periodontal problems. (8)

Deep bite can be corrected by 4 different orthodontic mechanics:

1. Extrusion of Posterior teeth,
2. Intrusion of incisor teeth,
3. Protrusion of incisor teeth
4. Various combinations of the above mechanics. (9-20)

Deep bite can be corrected by surgical means when it is too serious or when long treatment times are to be avoided. (21-23)

Treatment planning in deep bite cases depend on the age, skeletal vertical dimension, sagittal relation of the jaws, muscular pattern, periodontal health, smile line, upper lip length, amount of freeway space and cant of the occlusal plane. (8,9,14)

Intrusion of the incisor teeth is indicated in vertical growth pattern when there is decreased freeway space, lip incompetence and decreased periodontal support. (8,9,14,24) Some intrusion mechanics include those of Ricketts', Schudy's, step-up step-down bends, accentuated or reverse spee archwires, intermaxillary elastics, straight arch wires, Jarabak technique, Burstone's segmented arch technique and tip-back bends of the Begg technique. The target of incisor intrusion in optimum tooth display cases are the lower teeth.

The aim of the present study was to evaluate the effectiveness of Ricketts utility arch cross horizontal looped and step down bend in intrusion of lower teeth.

## MATERIALS and METHODS

The study group (T1) consisted of 19 girls and 19 boys referred to GATA Haydarpaşa Hospital Dental Unit and the control group (K) consisted of 6 girls and 14 boys referred to



## GEREÇLER ve YÖNTEM

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Diş Servisi Ortodonti Bölümü'ne başvuran derin kapanışlı 19 kız, 19 erkek toplam 38 hasta tedavi grubu, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti bölümüne başvuran 6 kız, 14 erkek toplam 20 hasta kontrol grubu (K) olarak çalışma kapsamına alınmıştır. Tedavi grubu, Ricketts'in utility arki ile intrüzyon uygulanan 15 kız, 16 erkek toplam 31 hasta birinci tedavi grubu (T1), step down çapraz yatay zemberekli intrüzyon arki uygulanan 4 kız, 3 erkek toplam 7 hasta ikinci tedavi grubu (T2) olarak ikiye ayrılmıştır. Tedavi grubunda tedavi başı (TB) ve sonunda (TS), kontrol grubunda ise kontrol başı (KB) ve sonunda (KS) alınan toplam 116 lateral sefalometrik radyografi çalışmamın materyalini oluşturmaktadır.

### Hasta Seçimi

Klinik ve radyolojik muayeneleri yapılan hastaların araştırma kapsamına alınmasında;

- Hasta anamnezinde çocukların büyüme ve gelişim yönünden normal olmalarına (Hormonal bozukluk, sistemik hastalık, vs. olmaması),
- Derin kapanışın en az 4 mm olmasına,
- Alt kesici dişlerin fonksiyonel oklüzal düzleme göre ekstrüze olmuş olmalarına,
- Kesici diş dudak ilişkisinin intrüzyon hareketine uygun olmasına,
- Alt kesici dişlerin periodontal olarak sağlıklı olmalarına dikkat edilmiştir.

### Tedavi Grupları

Birinci tedavi grubu (T1) Ricketts utility arki ile intrüzyon uygulanan 15 kız, 16 erkek toplam 31 bireyden oluşmaktadır. Tedavi başlangıç yaş ortalamaları  $13,51 \pm 2,61$  yıl, tedavi süresi ortalama  $3,19 \pm 0,85$  aydır (Tablo 1).

İkinci tedavi grubu (T2) zemberekli intrüzyon arki uygulanan 4 kız, 3 erkek toplam 7 bireyden oluşmaktadır. Tedavi başlangıç yaş ortalamaları  $13,41 \pm 1,33$  yıl, tedavi süresi ortalama  $3,16 \pm 0,62$  aydır (Tablo 1).

Kontrol grubu (K) hiçbir ortodontik tedavi görmeyen 6 kız, 14 erkek toplam 20 bireyden oluşmaktadır. Kontrol başlangıç yaş ortalamaları  $11,85 \pm 1,28$  yıl, kontrol süresi ortalama  $6,44 \pm 0,34$  aydır (Tablo 1).

### Lateral Sefalometrik Radyografi

Lateral sefalometrik radyografiler, doğal baş konumunda ve bilinen kurallara<sup>23</sup> uyularak elde edilmiştir. Lateral sefalometrik radyografiler alt sağ santral dişi ayırt edebilmek için 0,018-0,025 inç telden hazırlanmış "t" şeklindeki rehber tel sağ santral kesicinin braketine yerleştirilerek alınmıştır (Şekil 1,2).

Istanbul University Faculty of Dentistry Department of Orthodontics. The study group was divided into two groups. The first group (T1) consisted of 15 girls and 16 boys who were treated by Ricketts' utility arch and the second group (T2) consisted of 4 girls and 3 boys treated with reverse looped step down bends. The 116 lateral cephalograms taken before (TB and KB) and after treatment/control (TS and KS) constituted the material of the study.

### Case Selection

Following criteria were applied in the selection of cases;

- A normal growth and development (no hormonal or systemic abnormality),
- A deep bite of at least 4 mm,
- Extruded lower incisors in relation to functional occlusal plane,
- An appropriate incisor to lip relation for intrusion,
- Good periodontal health of lower incisors.

### Treatment Groups

The first treatment group (T1) comprised of 15 girls and 16 boys treated with Ricketts utility arch. The mean age was  $13.51 \pm 2.61$  years and mean treatment duration was  $3.19 \pm 0.85$  months (Table 1).

The second treatment group (T2) comprised of 4 girls and 3 boys treated with reverse looped intrusion arches. The mean age was  $13.41 \pm 1.33$  years and mean treatment duration was  $3.16 \pm 0.62$  months (Table 1).

The control group (K) consists of 6 girls and 14 boys who received no orthodontic treatment. The mean age was  $11.85 \pm 1.28$  years and mean treatment duration was  $6.44 \pm 0.34$  months (Table 1).

### Lateral Cephalometry

Lateral cephalograms were taken at natural head position (23). Before the exposure of the films an "t" shaped guide constructed from 0.018\_0.025 inch stainless steel wire was tied to the bracket of the lower right central incisor in order to be able to differentiate this tooth (Figure 1,2).

### First Treatment Group (T1)

Following separation of teeth in the 1st appointment the teeth were banded with 0.018x0.025 inch double tube bands. Brac-



**Tablo I:** Tedavi grupları ve kontrol grubundaki bireylerin cinsiyetlere göre dağılımı, ortalama yaşları ve ortalama tedavi süreleri.

**Table I:** Sex, age and treatment duration demographics of the study groups.

Gruplar/ Groups	Kız (n) Girls	Erkek (n) Boys	Ortalama Yaş (yıl) Mean Age	Ortalama Tedavi Süresi (ay) Mean Tx Time
Utility (T1)	15	16	13,51	3,19
Step down (T2)	4	3	13,41	3,16
Kontrol/Control	6	14	11,85	6,44

### Birinci Tedavi Grubu (T1)

İlk seansta alt birinci azıların rahat bantlanması amacıyla mesing tel separasyon uygulanmış, ikinci seansta 1. büyük azı dişlerine 0,018x0,025 inç çapında çift tüplü bantlar takılmıştır. Alt 4 kesici diş braketlenmiş ve dişler segmental Ni-Ti ark ile sıralanmış ve rehber tel alt sağ santral dişe yerleştirilerek başlangıç lateral sefalometrik radyografi çekilmiştir. Aynı seansta aşağıda anlatıldığı şekilde hazırlanan arklar uygulanmıştır.

#### Utility Arkın Hazırlanışı

Utility arkın yapımında 3M Unitek firmasının 258-616 stok nolu 0,016\_0,016 inçlik "Blue flexiloy" telleri kullanılmıştır. Ark tüp üzerindeki yardımcı ark uygulanması için yapılmış gingival tüpe yerleştirilmiştir. Ark braket slot hizasına kadar dinamometre (Gauge 040-711-00, Dentaurum, Almanya) yardımıyla kaldırılarak uyguladığı intrüzyon kuvveti ölçülmüş ve 80 gr kuvvet uygulayacak şekilde ayarlanmıştır. Kuvveti ayarlanan ark kesici braket slotlarına yerleştirilerek ligatüre edilmiştir (Şekil 3).

Utility yapımında kullanılan "Blue flexiloy" tellerin plastik deformasyonunun yüksek olması ve arkın bukkal köprü bölümünün kolay deforme olabilmesi nedeniyle 3'er haftalık kontrollerle tedaviye devam edilmiştir. Bu kontrollerde ark aktivasyonları kontrol edilmiş, varsa ark telinde oluşan deformasyonlar düzeltilmiş ve ark telleri fazla deforme olmuş ise değiştirilmiştir.

Klinik gözlem ile intrüzyon miktarı yeterli görülen hastalardan utility arklar çıkarılarak tedavi sonuçları alınmış ve intrüzyon işleminden sonra yapılması planlanan diğer safhalar ile ortodontik tedavilerine devam edilmiştir.

kets were bonded on four lower incisors and leveled. The lateral cephalograms were taken with the wire guide in place. Utility arches described below were inserted for incisor intrusion.

#### Utility Arch Preparation

0.016\_0.016 Blue Elgiloy (258-616, 3M Unitek) was used for the fabrication of the utility arch. The arch inserted to the gingival auxiliary tube and activated so that a force of 80 gr was applied (Gauge 040-711-00, Dentaurum, Germany). The arch was ligated to the incisors thereafter (Figure 3).

The patient was seen in 3 week intervals as "Blue flexiloy" has a high plastic deformation rate and the bridge of the wire was easily deformed. The activation of the arches was checked, deformations were corrected and the wire was replaced if necessary.

When the amount of intrusion was considered satisfactory the arch was removed, post intrusion records were taken and the treatment was continued as planned.

### Second Treatment Group (T2)

Lower first molars were banded and the other teeth were bracketed with the same bands and brackets used in the 1<sup>st</sup> group. The leveling was achieved with the wire sequence of 0.016 round, 0.016x0.016 square and 0.016x0.022 rectangular Ni-Ti arch wires.



**Şekil 1:** Lateral sefalometrik radyografilerde alt sağ santral dişi ayırt edebilmek için 0,018\_0,025 inç telden hazırlanmış "f" şeklindeki rehber telin ağız içi görünümü.

**Figure 1:** Intraoral view of the "f" shaped guide prepared from 0.018\_0.025 inch wire to differentiate the lower right central incisor on lateral cephalograms.

**Şekil 2:** Lateral sefalometrik radyografilerde alt sağ santral dişi ayırt edebilmek için 0,018\_0,025 inç telden hazırlanmış "f" şeklindeki rehber telin radyografik görünümü.

**Figure 2:** Radiographic view of the "f" shaped guide prepared from 0.018\_0.025 inch wire to differentiate the lower right central incisor on lateral cephalograms.





Şekil 3: Utility arkın ağızda uygulanışı.  
Figure 3: Intraoral application of the utility arch.

Şekil 4: Step down çapraz yatay zemberekli arkın ağızda uygulanışı.  
Figure 4: Intraoral application of the step down arch.

### İkinci Tedavi Grubu (T2)

Alt 1. molarlar bantlanmış ve mesialinde kalan dişler braketlenmiştir. Bu grupta da diğer tedavi grubunda kullanılan tüp ve braketter kullanılmıştır. Dişleri sıralamak amacıyla sırasıyla 0,016 yuvarlak, 0,016 x 0,016 kare ve 0,016 x 0,022 inçlik Ni-Ti ark telleri kullanılmıştır.

#### Step Down Çapraz Yatay Zemberekli Arkın Hazırlanması

Zemberekli ark yapımında 0,016x0,022 inçlik çelik tel kullanılmıştır. Zembereğin yatay ve dikey basamakları Nance pensinin 4. basamağı, heliks ise Tweed pensinin 2. yuvarlağı ile bükülmüştür.<sup>25,26</sup> Step down bükümden kaynaklanan kuvvet çapraz yatay zembereklerle hafifletilmektedir. Ark teli molar oklüzal tüpe takılarak tüm dişlere ligatüre edilmiştir. Step down bükümden dolayı alt kesici dişlere yerleştirilen ark teli aktif hale gelmektedir (Şekil 4).

Tedaviye 4'er haftalık periyodik kontroller ile devam edilmiştir. Hastalar her seansta dişeti sağlığı açısından kontrol edilmiş ve oral hijyen motivasyonu yapılmıştır.

Klinik gözlem ile intrüzyon miktarı yeterli görülen hastaların arkları çıkarılarak tedavi sonu kayıtları alınmış ve intrüzyon işleminden sonra yapılması planlanan diğer safhalar ile ortodontik tedavilerine devam edilmiştir.

### Sefalometrik Analiz

Lateral sefalometrik analizde yapılan çizimler, bir negatoskop yardımı ile 0,35 mm'lik kurşun kalem kullanılarak aydınlatıcı çizim kâğıdı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çift görüntü veren yapılarda film yüzeyine yakın olan sağ taraf görüntüleri esas alınarak çizim yapılmıştır.<sup>27</sup>

Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar: (Şekil 5A)

1. Pr: Porion
2. O: Orbital nokta
3. Xi: Ramusun geometrik merkezi
4. Pm: Semfiz ön yüzündeki içbükeyliğin dışbükeyliğe dönüştüğü nokta
5. B1: Alt kesici noktası (Alt kesici dişin kesici ke-

### Step Down Reverse Looped Arch Wire

The arch was bended using 0.016x0.022 stainless steel wire. The vertical and horizontal bars were bended with the 4<sup>th</sup> step of a Nance pliers and the helix was bended with the 2nd step of the Tweed pliers.<sup>25,26</sup> The force created by the step down bends was softened by the reverse loops. The arch was inserted and ligated. The arch wire was activated in the anterior region due to the step down bend placed here (Figure 4).

The patients were seen in 4 week intervals where periodontal status was monitored carefully and oral hygiene motivation was given.

When the amount of intrusion was considered satisfactory the arch was removed, post intrusion records were taken and the treatment was continued as planned.

### Cephalometric Analysis

The cephalograms were traced on acetate using 0.35 mm pencil on a negatoscope. The right side closer to the film plane was traced in case of double images.<sup>27</sup>

Following cephalometric landmarks were used (Figure 5A):

1. Pr: Porion
2. O: Orbita
3. Xi: Geometrical center of Ramus
4. Pm: The point where the concavity turns into a convexity on the front border of symphysis
5. B1: Lower incisor point
6. Br: Root apex of lower incisor
7. Cr: The center of resistance of lower incisor calculated using alveolar crest and root apex of this tooth

Following cephalometric planes were used (Figure 5B)

1. FH: Frankfort horizontal
2. Xi-Pm: Corpus axis of the mandible
3. B1-Br: Lower tooth axis

Angular and linear measurements of the



- narının tepe noktası)
6. Br: Alt kesici dişin kök ucu
  7. Cr: Alt kesici dişin alveolar kemik kret tepesi ile kök ucunun geometrik ortası hesaplanarak tespit edilen direnç merkezi
- Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler: (Şekil 5B)
1. FH: Frankfort düzlemi: Porion ve Orbita noktalarından geçen düzlem
  2. Xi-Pm: Alt çene korpusu eksenini
  3. B1-Br: Alt kesici diş eksenini
- Araştırmamızda kullanılan açısal ve doğrusal ölçümler: (Şekil 5C)
1. FH/Xi - Pm: Alt çene korpusu ile Frankfort düzlemi arasındaki açı
  2. Xi - Pm/B1 - Br: Alt kesici diş eksenini ile alt çene korpusu arasındaki açı
  3. Cr - ( Xi -Pm ):Alt kesici diş direnç merkezinin alt çene korpus eksenine dik uzaklığıdır.

#### Metod Hatası

Lateral sefalometrik radyografilerin çizim ve ölçümleri sırasında meydana gelebilecek yanılığın saptamak amacıyla her değişken için metod hatası hesaplanmıştır. Kontrol ve tedavi başı ve sonunda alınan toplam 116 lateral sefalometrik radyografi arasından rastgele seçilen 15 adet radyografi aynı kişi tarafından 15 gün ara ile ikinci kez çizilmiş ve ölçülmüştür. Birinci ve ikinci ölçümler arasındaki fark elde edildikten sonra Dahlberg'in formülüne dayanarak metod hatası hesap edilmiştir. (28)

#### İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS for Windows 10.0 (SPSS, Şikago, Ill, ABD) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında grupların dağılımları normal ise Student t testi, dağılım anormal ise Mann Whitney U test kullanıldı. Başlangıç değerlerine göre bitiş değerlerinin anlamlılığı Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile yapıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $P < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

study (Figure 5C):

1. FH/Xi - Pm: The angle between the corpus of the mandible and the FH
2. Xi - Pm/B1 - Br: The angle between the lower tooth axis and the corpus of the mandible.
3. Cr - ( Xi -Pm ):Vertical distance between the center of resistance of lower incisor and corpus of mandible.

#### Method Error

The method error originating from the tracing or measurement of the cephalograms was calculated for each variable. Randomly chosen 15 lateral cephalograms were retraced and measured by the same investigator 2 weeks after the first tracing. The method error formula of Dahlberg was used for the calculation of error in the measurement.(28)

#### Statistical Evaluation

The SPSS software was used for statistical evaluation (SPSS for Windows 10.0, Chicago, Ill, USA). Along with descriptive statistics Student t test was used when the data was normally distributed and Mann Whitney U test was used when the data was not normally distributed. The evaluation of differences between the initial and final values were made using Wilcoxon paired two samples test. Chi square test was used for the evaluation of qualitative data. The level of significance was set at 95% interval of confidence at a preset p value of  $P < 0.05$ .

#### RESULTS

In the 1<sup>st</sup> treatment group Cr-(Xi-Pm) value demonstrating the intrusion of lower incisor showed a statistically significant change with  $2.48 \pm 0.94$  ( $P < 0.001$ ). The Xi-Pm/ B1-Br angle which shows the proclination of the same tooth also showed a statistically significant increase with  $4.27 \pm 4.23^\circ$  ( $P < 0,001$ ), while no statistically significant change was

Şekil 5a: Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar

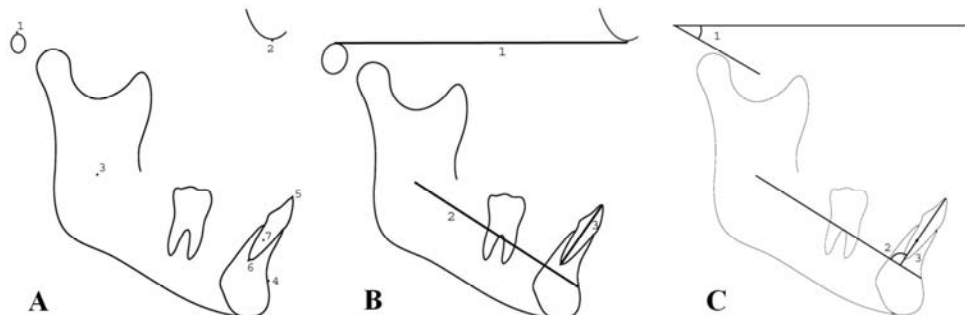
Figure 5a: Cephalometric landmarks used in the study.

Şekil 5b: Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler.

Figure 5b: Cephalometric reference planes used in the study.

Şekil 5c: Araştırmamızda kullanılan açısal ve doğrusal ölçümler.

Figure 5c: Linear and angular measurements used in the study.





	T1			T2			K			T1-T2	T1-K	T2-K
	Fark difference	SS SD	test	Fark difference	SS SD	test	Fark difference	SS SD	test	test	test	test
Cr - (Xi -Pm)	2,48	0,9	0,001**	2,5	0,6	0,016*	-0,3	0,4	0,013*	0,001**	0,0001**	0,73
Xi-Pm/ B1-Br	-4,3	4,2	0,001**	-2,9	0,8	0,017*	-1	1,9	0,094	0,008**	0,011*	0,17
FH/ Xi-Pm	-0	1,5	0,406	-0,5	0,9	0,202	-0,3	2,1	0,945	0,661	0,936	0,33

Fark: tedavi başı ve tedavi sonu farkı  
SS: standart sapma

## BULGULAR

Birinci tedavi grubu (T1)'nin grup içi değerlendirilmesinde; alt kesici dişin intrüzyonunu gösteren Cr-(Xi-Pm) değeri ortalama  $2,48 \pm 0,94$  mm ile istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir değişiklik göstermiştir ( $P < 0,001$ ). Aynı dişin eğimini gösteren Xi-Pm/ B1-Br açısı da ortalama  $4,27 \pm 4,23^\circ$  ile istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir artma gösterirken ( $P < 0,001$ ), alt çene referans düzlemimizin Frankfort horizontal ile yaptığı (FH / Xi-Pm) açıda ( $-0,03 \pm 1,520$ ) istatistiksel anlamlı değişiklik bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ) (Tablo 2).

İkinci tedavi grubu'nda (T2) ise; alt kesici dişin intrüzyonunu gösteren Cr-Xi-Pm değeri ortalama  $2,50 \pm 0,57$  mm ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir ( $P < 0,05$ ). Aynı dişin eğimini gösteren Xi-Pm / B1-Br açısı da ortalama  $2,92 \pm 0,78^\circ$  artarak istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gösterirken ( $P < 0,05$ ), FH / Xi-Pm açısındaki artış ( $-0,50 \pm 0,91^\circ$ ) birinci tedavi grubunda olduğu gibi istatistiksel anlamlı bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ) (Tablo 2).

Kontrol grubu (K)'nin grup içi değerlendirilmesinde ise; alt kesici dişin intrüzyonunu gösteren Cr-(Xi-Pm) değerinin ortalama  $0,34 \pm 0,42$  mm'lik artışı istatistiksel anlamlı bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Aynı dişin eğimini gösteren Xi-Pm / B1-Br açısı ortalama  $1,04 \pm 0,91^\circ$  ve FH / Xi-Pm açısı da ortalama  $0,27 \pm 2,05^\circ$  artmış, ancak bu artış istatistiksel anlamlı bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ) (Tablo 2).

Birinci tedavi grubu (T1)'nda tedavi etkilerinin değerlendirilmesi için kontrol grubu (K) ile karşılaştırılması sonucunda; Cr-(Xi-Pm) ve Xi-Pm/ B1-Br parametrelerindeki değişiklik istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunurken ( $P < 0,001$ ), FH/ Xi-Pm açısında anlamlı değişiklik bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ) (Tablo 2).

Aynı şekilde ikinci tedavi grubu (T2)'nin da kontrol grubu (K) ile karşılaştırılması sonucunda; Cr-(Xi-Pm) ve Xi-Pm/ B1-Br parametrelerindeki değişiklik istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunurken ( $P < 0,001$ ), FH/ Xi-Pm açısında anlamlı değişiklik bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ) (Tablo 2).

Cr noktası, Xi-Pm referans düzlemine doğru T1 grubunda ortalama  $2,48 \pm 0,94$  mm, T2 grubunda ise  $2,50 \pm 0,57$  mm yaklaşmıştır. Ancak, T1 ve T2

observed in the mandibular angle (FH / Xi-Pm) ( $-0,03 \pm 1,520$ ) ( $P > 0,05$ ) (Table 2).

In the 2<sup>nd</sup> treatment group Cr-(Xi-Pm) value demonstrating the intrusion of lower incisor showed a statistically significant change with  $2,50 \pm 0,57$  mm ( $P < 0,05$ ). The Xi-Pm/ B1-Br angle which shows the proclination of the same tooth also showed a statistically significant increase with  $2,92 \pm 0,78^\circ$  ( $P < 0,05$ ), while no statistically significant change was observed in the mandibular angle (FH / Xi-Pm) ( $-0,50 \pm 0,910$ ) ( $P > 0,05$ ) (Table 2).

In the control group Cr-(Xi-Pm) value demonstrating the intrusion of lower incisor showed a statistically significant change with  $0,34 \pm 0,42$  mm ( $P < 0,05$ ). However, the Xi-Pm/ B1-Br angle which shows the proclination of the same tooth which increased by  $0,34 \pm 0,42^\circ$  and mandibular plane angle (FH / Xi-Pm) which increased by  $0,27 \pm 2,05^\circ$  showed no statistically significant ( $P > 0,05$ ) (Table 2).

When the 1<sup>st</sup> treatment group was compared with the control group the changes in Cr-(Xi-Pm) and Xi-Pm/ B1-Br was statistically significant ( $P < 0,001$ ) while the change in FH/ Xi-Pm angle was statistically insignificant ( $P > 0,05$ ) (Table 2).

Similarly when the 2<sup>nd</sup> treatment group was compared with the control group the changes in Cr-(Xi-Pm) and Xi-Pm/ B1-Br was statistically significant ( $P < 0,001$ ) while the change in FH/ Xi-Pm angle was statistically insignificant ( $P > 0,05$ ) (Table 2).

Cr point moved towards the Xi-Pm reference plane by  $2,48 \pm 0,94$  mm in T1 and by  $2,50 \pm 0,57$  mm in T2. However, there were no statistically significant differences between the 2 treatment groups ( $P > 0,05$ ).

The higher increase of incisor inclination in T1 ( $-4,27 \pm 4,23^\circ$ ) in comparison to T2 ( $-2,92 \pm 0,780$ ) was not found to be statistically significant ( $P > 0,05$ ).

The mandibular plane angle showed minimal changes in both treatment groups and

**Tablo II:** Tedavi grupları ve kontrol grubunda tedavi başı ve sonu değerlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları.  
**Table II:** Intra and intergroup comparisons of the pretreatment and posttreatment values in the treatment and control groups.



gruplarının istatistiksel olarak karşılaştırılması sonucunda anlamlı fark bulunmamıştır ( $P>0,05$ ).

Kesici diş eksen eğiminin; T1 grubunda ( $-4,27 \pm 4,23^\circ$ ), T2 grubuna göre ( $-2,92 \pm 0,78^\circ$ ) daha fazla artması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $P>0,05$ ).

Alt çene referans düzleminin Frankfort düzlemi ile yaptığı açı her iki tedavi grubunda da minimal değişiklik göstermiş ve istatistiksel anlamlı bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). (Tablo 2).

### TARTIŞMA

Derin kapanış tedavisinde, kesici diş intrüzyonu yapmak amacıyla kullanılan mekaniklerin, kendi disiplinleri içerisinde izole edilerek incelendiği araştırmalar kısıtlıdır. Genellikle mekaniklerin etkinlikleri tüm tedavi sonundaki değişiklikler ile değerlendirilmiştir. (11) Mevcut çalışmada; iki farklı mekaniğin intrüzyon etkisi tedavinin diğer safhalarından izole edilerek incelenmiştir.

Alt çenede dişlerle ilgili değerlendirmeler, gelişim esnasında meydana gelen rezorpsiyon ve apozisyonlardan etkilenen alt çene düzlemi (Go-Me) yerine daha stabil korpus düzlemi (Xi-Pm) referans alınarak yapılmıştır.<sup>24,29</sup> Intrüzyon hareketini kök ucundan inceleyen araştırmalar vardır. (24) Çalışmamızda intrüzyon miktarı, Smith ve Burstone (30) tarafından; sagittal planda dişin alveolar kemik kret tepesi ile kök ucunun geometrik ortası olarak tanımlanan direnç merkezi (Cr) den ölçülmüştür. Ortodontik tedavi ile dişlerde kök rezorpsiyonu olması nedeni ile kök ucu referans alınarak intrüzyon miktarının ölçülmesi pek sağlıklı görülmemektedir.

Sefalometrik dişsel ölçümler alt sağ santral kesici diş üzerinden değerlendirilmiştir. Araştırmamızda sefalometrik radyografilerde alt sağ santral kesici diş daha rahat belirlemeye yardımcı olmak amacıyla radyografi alırken rehber tel kullanılmıştır.

### Alt Kesici İntrüzyonu

Kontrol grubunda Cr-(Xi-Pm) parametresi ortalama  $0,34 \pm 0,42$  mm'lik istatistiksel olarak anlamlı ( $P<0,05$ ) bir artış göstermiştir. Bu artış kontrol grubunda alt kesicilerde ekstrüzyon olduğunu göstermektedir.

T1 grubunun grup içi değerlendirilmesinde; Cr-(Xi-Pm) değeri istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir azalma göstermiştir ( $P<0,001$ ) ve kullanılan utility ark ile ortalama  $2,48 \pm 0,94$  mm'lik intrüzyon elde edilmiştir.

T2 grubunda da; Cr-(Xi-Pm) değerindeki ortalama  $2,50 \pm 0,57$  mm'lik artış ile istatistiksel olarak anlamlı bir kesici intrüzyonu gözlenmiştir ( $P<0,05$ ). İki tedavi grubunda da bariz bir intrüzyon hareketi mevcuttur. İntrüzyon değerleri birbirine çok yakın olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

these were not found to be statistically significant ( $P>0,05$ ) (Table 2).

### DISCUSSION

Limited information is available regarding the isolated effects of different intrusion mechanics. These mechanics are usually evaluated according to the cumulative treatment results. (11) The intrusive effects of two different mechanics were evaluated isolated from the other stages of treatment in this study.

In this study the measurements related to the mandibular plane were performed in relation to the more stable corpus plane (Xi-Pm) instead of the mandibular plane (Go-Me) which is affected by the developmental resorption and apposition process.(24-29) There are previous studies which measured the amount of intrusion using the root apex. (24) In our study this measurement was performed using the center of resistance of the incisor (Cr) constructed using the geometrical mean of the alveolar crest and the root apex as described by Smith and Burstone (30). As the orthodontic treatment causes root resorption using the root apex as reference does not seem to be valid.

Cephalometric evaluation of the intrusion was performed using the lower right central incisor and a guide pin was prepared to be able to trace this tooth correctly.

### Lower Incisor Intrusion

The Cr-(Xi-Pm) measurement shows a statistically significant increase of  $0.34 \pm 0.42$  mm ( $P<0.05$ ). This change indicates a continue eruption of lower incisors.

The Cr-(Xi-Pm) measurement shows a statistically significant decrease ( $P<0.001$ ) in T1 and an average of  $2.48 \pm 0.94$  mm intrusion was achieved with the utility arch.

The Cr-(Xi-Pm) measurement shows a statistically significant decrease ( $P<0.001$ ) in T2 and an average of  $2.50 \pm 0.57$  mm intrusion was achieved with the step down arch. Both treatment groups show an apparent intrusion. The amount of this movement is very similar in both groups and no statistically significant difference was observed between them.

Other authors which studied the effects of Ricketts utility arches demonstrated that intrusion is possible and varies between 1-3 mm and similar results are achieved in children and adults. (10,12,16,19,27,31-33)





Ricketts utility arkları ile çalışma yapan diğer araştırmacılar da intrüzyonun mümkün olduğunu ve 1-3 mm arasında değiştiğini, ayrıca çocuk ve erişkinlerde benzer sonuçların elde edildiğini belirtmişlerdir. (10,12,16,19,27,31-33)

#### Alt Kesici Eğimi

Çalışmamızın utility ark kullanılan T1 grubunda alt keser eğiminde  $4,27 \pm 4,23^\circ$ , step down çapraz yatay zemberekli ark T2 grubunda ise  $2,92 \pm 0,78^\circ$  lik bir artış olmuştur. Bu artışlar grup içi karşılaştırmada istatistiksel anlamlı bulunmuş, iki grup arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Utility ark grubunda (T1) kesici dişlere labial kök torku verilmesine rağmen alt kesici eğiminin daha fazla artması ve daha değişken olmasının nedeni kullanılan telin ince olması ve esnekliğinin fazla olması olabilir. Dake ve Sinclair da (10) Ricketts grubunda alt kesici eğimlerinde  $+5,3^\circ$ , Schudy grubunda ise  $+1,7^\circ$  lik bir artış gözlemlendiğini belirtmiştir. Telli, (34) utility ark uygulaması sonucunda alt kesici eğiminde, alt çene düzlemine göre  $3,94^\circ$ , alt çene korusuna göre  $4,00^\circ$  artış gözlemiştir. Cook (35) ve arkadaşları utility kullanımı sonucu kesici eğiminde  $4,67^\circ$  lik bir artış gözlemiştirlerdir. Bu çalışmalar mevcut çalışmanın sonuçları ile uyumludur.

#### Alt Çene Korpus Düzlem Eğimi

Çalışmamızda utility ark kullanılan (T1) grubunda  $0,03^\circ$ , step down çapraz yatay zemberekli ark (T2) grubunda  $0,50^\circ$  ve kontrol grubunda (K)  $0,27^\circ$  anlamlı olmayan ihmal edilebilir bir artış gözlenmiştir. Bu sonuca göre kullanılan tedavi tekniklerinin alt çene korpus düzlem eğiminde bir artışa neden olmadığı söylenebilir. Barton (36) yaptığı araştırmasında Edgewise tedavi grubunda alt çene düzlem eğiminde bir artış tespit etmemiştir. Demirhanoglu, (37) Edgewise mekanikliği ile tedavi ettiği 34 derin kapanışlı birey üzerinde yaptığı çalışmasında FMA açısından tedavi sonunda önemli bir artış bulunamamıştır. Yine bu sonuçlar da bizim bulgularımız ile uyumludur.

Dake ve Sinclair (10) karşılaştırdığı her iki intrüzyon tekniğinde de alt çene düzlem eğiminde çok az ( $+1^\circ$ ) artma gözlemlendiğini belirtmiştir. Gözlenen bu artışın nedeni gelişim esnasında meydana gelen rezorpsiyon ve apozisyonlardan etkilendiği belirtilen (Go-Me) düzlemindeki değişiklikler olabilir. (24)

#### SONUÇ

1. Her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı derecede kesici dişlerde intrüzyon elde edilmiştir.
2. Tedavi grupları arasında intrüzyon hareketinin miktarı bakımından fark ortaya çıkmamıştır.
3. Her iki tedavi grubunda da kesici diş eğimleri artmıştır.

#### Lower Incisor Proclination

In our study, an increase of  $4.27 \pm 4.23^\circ$  was detected in T1 where utility arch was used and an increase of  $2.92 \pm 0.78^\circ$  was observed in T2 where the step down arch was used. These figures statistically significant within the groups however, there were no statistically significant differences between the two treatment groups. The higher increase of lower incisor proclination and high standard deviation in the utility arch group despite the labial root torque may be a result of lower dimension and higher flexibility of the wire. Dake and Sinclair demonstrated an increase in the lower incisor proclination of  $+5.3^\circ$  in Ricketts group and  $+1.7^\circ$  in Schudy group (10). Telli (34) reported that use of utility arch led to a  $3.94^\circ$  increase in lower incisor proclination in relation to mandibular plane and  $4.00^\circ$  in relation to corpus plane. Cook (35) et al demonstrated that the same increase was  $4.67^\circ$ . Both figures are in accordance with the results of the current study.

#### Mandibular Corpus Plane Inclination

This measurement showed negligible increases of  $0.03^\circ$  in utility arch group,  $0.50^\circ$  in step down group and  $0.27^\circ$  in the control group. This means that neither of the treatment mechanics used cause a change in the mandibular corpus plane angle. Barton (36) found no change in the mandibular plane angle in the Edgewise treatment group. Demirhanoglu<sup>37</sup> again found no significant increase in the FMA angle in 34 deep bite cases treated by Edgewise mechanics. These are also in accordance with our results.

Dake and Sinclair<sup>10</sup> reported a slight ( $+1^\circ$ ) increase in both intrusion groups they have evaluated. This may be a result of developmental resorptive and appositional changes on Go-Me plane. (24)

#### CONCLUSION

1. Statistically significant intrusion was achieved in both groups.
2. No statistically significant difference was observed between the groups in terms of the amount of intrusion achieved.
3. Lower incisors were proclined in both groups.
4. No change was observed in the mandibular reference plane during the extent of the study in either of the groups.

Consequently, treatment should be plan-



4. Her iki tedavi grubunda da çalışma süresi içerisinde alt çene referans düzlemi eğiminde değişiklik olmamıştır.

Sonuç olarak; derin kapanışın düzeltilmesinde tedavinin, morfolojik kriterlere dikkat edilerek planlanması gereklidir. Tedavi planlamasının kesici intrüzyonunu gerektirdiği vakalarda Ricketts'in utility arki ve step down çapraz yatay zembekli intrüzyon arki etkin bir şekilde kullanılabilir.

#### Teşekkür

Makalenin hazırlanmasındaki yardımları ve İngilizce çeviri için Dr. Serdar Üşümez'e teşekkür ederiz.

ned considering the morphological criteria. In cases where treatment plan involves the intrusion of lower incisors Ricketts' utility arch and step down arches can be used effectively.

#### Acknowledgement

The authors wish to thank Dr. Serdar Üşümez for his help in the preparation and in the English translation of this manuscript.

### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Graber TM. Orthodontics principles and practice. W. B. Saunders Company, 1972.
2. Dermaut and Vanden Bulcke: Intrusive mechanics of type "segmented arch" on macerated human skull. Am J Orthod 1986; 89: 251-63
3. Arvystas: Nonextraction treatment of severe class II, division 2 malocclusions. Am J Orthod 1990;97:510-21
4. Karlson AT. Craniofacial characteristics in children with angle class II Div. 2 malocclusion combined with extreme deep bite. Angle Orthod 1994;2:123-30
5. Delivanis HP, Kuffinec MM. Variation in morphology of maxillary central incisors found in class II, division 2 malocclusions. Am J Orthod 1980;78:4-5
6. Eberhart BB, Kuffinec MM, Baker IM. The relationship between bite depth and Incissor angular change. Angle Orthod 1990;60:55-8
7. Goldstein Ms, Stanton F. Various types of occlusion and amounts of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years. Int J Orthod Oral Surg. 1936;22:549-69 Alınmıştır. Parker CD, Nanda RS, Currier GF. Skeletal and dental changes associated with the treatment of deep bite malocclusion. Am J Orthod 1995;107:382-93
8. Melsen B, Agerbæk N, Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. Am J Orthod 1989;96:232-41
9. Burstone CJ. Deep overbite correction by intrusion. Am J Orthod 1977;72:1-22
10. Dake ML, Sinclair PM. Comparison of Ricketts and Tweed-type arch leveling techniques. Am J Orthod 1989;95:72-8
11. Engel G, Comforth G, Damerell JM, Gordon J, Levy P, Mcalpine J, Otto R, Walters R, Chaconas S. Treatment of deep-bite cases. Am J Orthod 1980;77:1-13
12. Greig DGM. Bioprogressive therapy: overbite reduction with the lower utility arc. Br J Orthod 1983;10:214-16
13. Hans MG, Kishiyama C, Parker SH, Wolf GR, Noachtar R. Cephalometric evaluation of two treatment strategies for deep overbite correction. Angle Orthod 1994;4:265-76
14. Marcotte MR. Biomechanics in orthodontics. Toronto, Philadelphia, B.C. Decker inc., 1990
15. Nanda R. Corretion of deep overbite in adults. Dent Clin North Am 1997;41:67-87
16. Otto RL, Anholm JM, Engel GA. A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. Am J Orthod 1980;77:437-46
17. Parker CD, Nanda RS, Currier GF. Skeletal and dental changes associated with the treatment of deep bite malocclusion. Am J Orthod 1995;107:382-93
18. Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. 1986, pp. 190-191
19. Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. İstanbul, Dilek-Örümç Matbaası 1993.
20. Woods GW. The mechanics of lower incisor intrusion: experiments in nongrowing baboons. Am J Orthod 1988;93:186-95
21. Bell WH, Jacobs JD, Legan HLS. Treatment of class II deep bite by orthodontic and surgical means. Am J Orthod 1984;85:1-20
22. Poulton DR. Correction of extreme deep overbite with orthodontics and orthognathic surgery. San Francisco, Calif. alınmıştır. Poulton. Case report. Am J Orthod 1989;96:275-80
23. Turley PK. Orthodontic management of the short face patient. Dent Clin North Am 1997;41:129-51
24. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Bioprogressive therapy book 1, 1979, Rocky Mountain Orthodontics.
25. Janson GRP, Gziela LC, Martin DR, Henrique JFC, Ferritas MR. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. Am J Orthod 2000;118:262-73
26. Linder AL. Bimetrche untersuchunger des normalgebissenen in verschiedenen lebensaltern. intermaxillare und dentofaciale beziehungen. indug. dissertation, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, alınmıştır Bergersen EO. A longitudinal study of anterior



- or vertikal overbite from eight to twenty years of age. Angle Orthod 1988;58:237-56
27. Uzel İ, Enacar A.: Ortodontide sefalometri. Ankara, Yazıcıoğlu Matbaası, 1984
  28. Dahlberg G. Stastical methods for medical and biological students in seipel cm, alınmıştır. Ohlssons H, Boktryckeri Ü. Variation of tooth position. Lund. 1946;25-28
  29. Ricketts RM. A four-step method to distinguish orthodontic changes from natural growth. J Clin Orthod 1975;4:208-28
  30. Simith RJ, Burstone CJ. Mechanics of tooth movement. Am J Orthod 1984;4:294-307
  31. Gordon JB. Lower incisor intrusion in low mandibular plane angle, deep overbite cases. (Master's Thesis), University Of California at Los Angeles, 1977. alınmıştır. Engel G, Cornforth G, Damerell JM, Gordon J, Levy P, Mcalpine J, Otto R, Walters R, Chaconas S. Treatment of deep-bite cases. Am J Orthod 1980;77:1-13
  32. West VC, Lewin FB. Cephalometric evaluation of biopressive therapy in the Treatment of overbite. J Clin Orthod 1989;23:740-7
  33. Viazis AD. Cephalometric evaluation of skeletal open and deep-bite tendencies. J Clin Orthod 1992;91:338-43
  34. Telli AE. Derin örtülü kapanış olgularının tedavisinde Burstone segmental ark tekniği ve Ricketts bioprogressiv tedavi tekniği kullanılarak maksiler keser intrüzyonunun incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Ankara 1997.
  35. Cook AH, Selke TA, BeGole EA. Control of vertikal dimension in class II correction using a cervical headgear and lower utility arch in growing patients. Part I. Am J Orthod 1994;Oct:376-88
  36. Barton KA. Overbite change in the begg and edgewise technique. Am J Orthod 1972;62:48-55
  37. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. Am J Orthod 1983;83:114-23