



## ARAŞTIRMA / RESEARCH

# Self Ligating ve Konvansiyonel Braketlerin Ortodontik Tedaviden 4 Ay Sonra Kök Rezorpsiyonlarının Karşılaştırılması

## Comparison of Root Resorption Between Self-Ligating and Conventional Brackets After a 4 Month of Orthodontic Treatment



Yrd.Doç.Dr. Mevlüt

ÇELİKOĞLU\*

Doç.Dr Metin NUR\*\*

Doç.Dr Mehmet BAYRAM\*

Dt. Tuba ÜNAL\*

\*Karadeniz Teknik Üniv. Dişhek. Fak. Ortodonti A.D., Trabzon, \*\*Sifa Üniv. Dişhek. Fak. Ortodonti A.D , İzmir / \*Karadeniz Technical Univ., Faculty of Dentistry, Dept. of Orthodontics, Trabzon, \*\*Sifa Univ., Faculty of Dentistry, Dept. of Orthodontics, İzmir, Turkey

### Yazışma adresi:

### Corresponding Author:

Dr. Mevlüt ÇELİKOĞLU  
Ortodonti Bölümü,  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Karadeniz Teknik Üniversitesi,  
Trabzon, Türkiye  
Tel: 0462 377 47 47  
E-mail:  
mevlutcelikoglu@hotmail.com

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı konvansiyonel ve self-ligating braketlerle 4 aylık başlangıç ortodontik tedavisi gören hastaların maksiller ve mandibular ön dişlerindeki eksternal kök rezorpsiyonunu (EARR) karşılaştırmaktır. **Bireyler ve Yöntem:** Yaşları 13-22 yıl arasında değişen 31 hasta rastgele 2 gruba ayrılmıştır. Grup 1 ve 2'deki hastalar sırayla 22 inç slotlu self-ligating ve konvansiyonel braketlerle 4 aylık başlangıç periyodu boyunca ortodontik olarak sıralama ve seviyeleme yapılmış hastalardır. Malmgren indeksine göre belirlenmiş olan EARR skorları tedavi öncesi ve sonrasında panoramik filmler yardımıyla değerlendirilmiş ve gruplar arası istatistiksel karşılaştırma Pearson kare testi kullanılarak yapılmıştır. **Bulgular:** Tedavi öncesinde düzensiz kök konturu (skor 1) 8 hastanın 17 dişinde gözlenmiştir. Hiçbir diş skor 2 ve 3 göstermemiştir. Bu nedenle, ortodontik tedavi nedeniyle meydana gelen kök rezorpsiyonu, eğer skor 2 ya da daha fazla ise var kabul edildi. Self-ligating grupta, sadece 1 hasta (1/14; %7,1) mandibular sol lateral kesici dişte minör kök rezorpsiyonu (skor 2) göstermiştir. Konvansiyonel braket grubunda, 1 hasta (1/17; %5,9), 4 aylık ortodontik tedavi sonrasında maksiller sağ ve sol santral kesicilerde minör rezorpsiyon (skor 2) göstermiştir. Muayene edilen hastaların hiçbirinde skor 3 tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ). **Sonuç:** Her iki grupta istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmaksızın sadece bir hasta 4 aylık ortodontik tedavi sonrası minor rezorpsiyonu (EARR skor 2) göstermiştir. (Türk Ortodonti Dergisi 2012;25:206-213)

**Anahtar Kelimeler:** Kök rezorpsiyonu, Self-ligating, Ortodonti.

**Gönderim Tarihi:** 18.06.2012

**Kabul Tarihi:** 18.10.2012

### SUMMARY

**Aim:** The aim of the present study was to compare external apical root resorption (EARR) on maxillary and mandibular anterior teeth of the patients undergoing a four month of initial orthodontic treatment with self-ligating and conventional brackets. **Subjects and Method:** Thirty-one patients aged from 13 to 22 years were randomly divided into two groups. The patients in groups 1 and 2 were orthodontically treated during the initial leveling and alignment for the 4-month period with self-ligating and conventional brackets with 0.022 inch slots, respectively. EARR scores determined according to Malmgren index were examined before and after treatment by means of panoramic films and statistical comparison between the groups were compared by means of Pearson chi-square test. **Results:** Irregular root contour (score 1) was observed in 17 teeth of the 8 patients prior to the treatment. No teeth showed the scores of 2 and 3. Therefore, the root resorption due to the orthodontic treatment was considered present if score 2 or higher were registered. In the self ligating group, only 1 patient (1/14; 7.1%) showed minor root resorption with score 2 in the mandibular left lateral incisor. In the conventional bracket group, 1 patient (1/17; 5.9%) showed minor resorption (score 2) in the maxillary right and left central incisors after a 4-month of orthodontic treatment. Score 3 was not detected in any of the patients examined ( $p>0.05$ ). **Conclusion:** In both groups, only one patient had minor resorption (EARR score: 2) after a 4-month orthodontic treatment with no statistically significant difference. (Turkish J Orthod 2012;25:206-213)

**Key Words:** Root resorption; Self-ligating; Orthodontics.

**Date Submitted:** 18.06.2012

**Date Accepted:** 18.10.2012



## GİRİŞ

Ortodontik tedavi esnasında oluşan eksternal apikal kök rezorpsiyonu (EARR) ortodontik tedavinin istenmeyen bir sonucudur ve daimi dişte apekten madde kaybıyla sonuçlanır (1). Patogenez, ortodontik bir yük tarafından sıkıştırılan periodontal ligament bölgesinden nekrotik dokunun uzaklaştırılması ile ilişkilidir (1-3). Bir dişe uygulanan ortodontik kuvvetler sement normalde kemikten daha dirençli olduğundan, genellikle sement kaybından ziyade kemik rezorpsiyonuna neden olur (4).

Kök rezorpsiyonu ve ortodontik tedavi ile ilişkisi hakkında birçok çalışma (1, 5-8) yayınlanmıştır ve bu çalışmalar EARR ile ilişkili birçok faktör olduğunu göstermiştir. Yaş, cinsiyet, beslenme, çekimli ya da çekimsiz tedavi, tedavi süresi, diş hareket miktarı ve genetik EARR üzerinde etkili faktörler olarak rapor edilmiştir. Ayrıca, kullanılan mekanikler ve uygulanan kuvvetlerin tipi gibi ortodontik tedavi ile ilgili özellikler de ilişkili bulunmuştur (6,8,9).

Ortodontide etkinliği geliştirmek için yapılan araştırmalar yeni dizayn braketlere odaklanmış ve bunlardan biri ilk olarak 1930'ların başlarında üretilmiş fakat son yıllarda popüler olmuş self-ligating braketlerin kullanımıdır (10). Bu braketlerin daha az sürtünme, daha yüksek oranda dişsel hareket, daha kısa tedavi süresi, daha kısa randevu zamanı, daha gelişmiş ağız hijyeni, hasta tarafından daha iyi kabul edilme ve daha iyi tedavi sonuçları gibi çeşitli avantajlara sahip olduğunu iddia edilmiştir (11). Ancak self-ligating ve konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı bazı çalışmalar tedavi süresi, randevu sayısı ve malokluzyonu düzeltmedeki etkinliğine ilişkin benzer etkilere sahip olduğunu göstermiştir (12,13).

Yakın zamandaki bir çalışma self-ligating (EasyClip, SP, Brazil) ve konvansiyonel braketlerle (3M Unitek, Monrovia, Calif) tedavi edilmiş hastalarda kesici dişlerdeki kök rezorpsiyonunu karşılaştırmış ve ortodontik tedaviden 6 ay sonra her iki grupta da önemli oranda EARR olduğunu göstermiştir (7). Fakat bu çalışma, çalışma grubunun yaş aralığının geniş olması (11-30), gruplar arası ortalama yaşların eşleştirilmemiş olması ve örnek genişliğinin az olması (self-ligating grup=11,

## INTRODUCTION

External apical root resorption (EARR) during orthodontic treatment is an undesirable consequence of orthodontic treatment that results in permanent loss of tooth structure from the apex (1). The pathogenesis is associated with the removal of necrotic tissue from the areas of periodontal ligament that has been compressed by an orthodontic load (1-3). Orthodontic forces loaded to a tooth usually cause bone resorption rather than the loss of cementum since it is normally more resistant than bone (4).

Several studies (1, 5-8) were published on root resorption and its relationship with orthodontic treatment and those studies showed that there were multiple factors associated with EARR. Age, gender, nutrition, extraction or non-extraction, duration of the treatment, the distance of the teeth movement, and genetics have been reported to be factors that have some influence on EARR. In addition, characteristics that are inherent to orthodontic treatment, such as the mechanics used, and the type and magnitude of the forces applied were also relevant (6, 8, 9).

The search for improved efficiency in orthodontics has afforded new designs of brackets and one such occurred with the use of self-ligating brackets, which were firstly introduced in the early 1930s however have been gaining popularity only in recent years (10). Those brackets were claimed to have several advantages such as less friction, higher rate of dental movement, shorter treatment period, fewer appointments, improved oral hygiene, better acceptance by patients, and better treatment results (11). However, some studies indicated that the comparison of the self-ligating brackets and conventional brackets had similar effects regarding to treatment duration, number of appointments, and efficiency in correcting malocclusions (12, 13).

A recent study (7) compared the root resorption of incisors in patients treated with self-ligating (EasyClip, SP, Brazil) and conventional (3M Unitek, Monrovia, Calif) brackets and showed that significant EARR occurred in both groups after 6 months of the



konvansiyonel grup=8) gibi bazı sınırlamalara sahiptir.

Self-ligating braketlerle ortodontik tedavinin etkinliği literatürde geniş bir şekilde incelenmiş olsa da, başlangıç ortodontik tedavi süresince oluşan EARR ile ilgili çalışma sınırlı sayıdadır. Bu nedenle, bu çalışma self-ligating ve konvansiyonel braketlerle 4 aylık başlangıç ortodontik tedavi gören hastalarda maksiler ve mandibular anterior dişlerdeki EARR'yi karşılaştırmayı amaçlamıştır.

### BİREYLER ve YÖNTEM

Karadeniz Teknik Üniversitesi Etik Kuruldan başka bir çalışma için etik onayı zaten alınmıştı. Bu çalışmadaki hastalar bu retrospektif çalışma için ilave bir radyasyona maruz bırakılmamıştır. Bu nedenle ilave bir etik onayı alınmamıştır.

Bu çalışmadaki tüm hastalar ortodontik tedavi için çekim gerektirmeyen, 3-5 mm anterior çapraşıklıkla birlikte Angle Sınıf I malokluzyona sahipti. Tedavi öncesi EARR'ye sahip olan hastalar ve önceden ortodontik tedavi görmüş hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca diş agenezi, invajinasyonlar, dilaserasyonlar ve taurodontizm gibi dental anomaliye sahip hastalar, bu anomaliler kök rezorpsiyon riskini artırabileceğinden çalışmaya dahil edilmemiştir (14).

Yaşları 13-22 yıl arasında değişen 31 hasta (6 erkek ve 25 kız; ortalama yaş  $16,07 \pm 2,45$  yıl) rastgele 2 gruba ayrılmıştır: Grup 1 (n=14; 3 erkek ve 11 kız; ortalama yaş  $16,90 \pm 2,64$  yıl) ve grup 2 (n= 17; 3 erkek ve 14 kız; ortalama yaş  $15,72 \pm 2,32$  yıl). Grup 1 ve 2' deki hastalara sırayla 22 inç slotlu self-ligating (SmartClip, 3M Unitek) ve konvansiyonel braketlerle (Gemini, 3M Unitek) 4 aylık başlangıç periyodunda ortodontik olarak sıralama ve seviyeleme yapılmıştır. Her 2 grupta da seviyelemenin ilk 2 ayında 0,014-inç heat activated Ni-Ti ark teli, sonraki 2 ay ise 0,016-inç heat activated Ni-Ti ark teli kullanılmıştır.

Hastalardan tedavinin başında ve 4 ay sonra panoramik film alınmıştır. Tüm filmler aynı makine (15x30 cm, Panoramic X-Ray Film Cassette, Planmeca, Finland-Lanex Screen, Kodak Eastman Co.,USA) ile alınmıştır. EARR'yi belirlemek için, tedavi

orthodontic treatment. However, that study has some limitations as the age range of the study sample was large (11-30 years), the mean age of the groups were not matched, and sample size of the groups were small (self-ligating group=11, conventional group=8).

Although the efficiency of orthodontic treatment with self ligating brackets has been widely investigated in the literature, EARR occurred during initial orthodontic treatment was in limited numbers. Therefore, this study aimed to compare EARR on maxillary and mandibular anterior teeth of the patients undergoing a four month of initial orthodontic treatment with self-ligating and conventional brackets.

### SUBJECTS and METHOD

An ethical approval had already been taken from the Ethic Committee of the Karadeniz Technical University for the aims of another study. The patients included to the present study were not exposed to extra radiation particularly for this retrospective study. Thus, another ethical approval was not gained.

All patients included to the present study had Angle Class I malocclusion, with anterior crowding ranging from 3 to 5 mm needing no extraction for their orthodontic treatment. Patients who had EARR at the beginning of the treatment and had previous orthodontic treatment were not included to the study. In addition, the patients with dental anomalies such as tooth agenesis, invaginations, dilacerations, and taurodontism were not included to the study since those dental anomalies might increase the risk of root resorption (14).

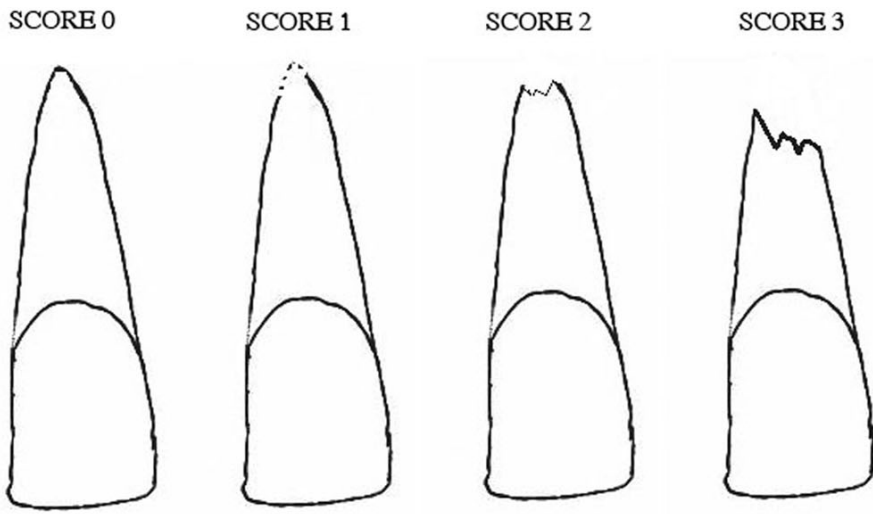
Thirty-one patients aged from 13 to 22 years (6 males and 25 females; mean age:  $16.07 \pm 2.45$  years) were randomly divided into two groups: group 1 (n=14; 3 males and 11 females; mean age:  $16.90 \pm 2.64$  years) and group 2 (n=17; 3 males and 14 females; mean age:  $15.72 \pm 2.32$  years). The patients in groups 1 and 2 were orthodontically treated during the initial leveling and alignment for the 4-month period with self-ligating (SmartClip, 3M Unitek, California, USA) and



öncesi ve 4 ay sonrası diş boyutlarındaki değişimler subjektif olarak orijinali Malmgren ve ark. tarafından dizayn edilmiş modifiye bir indekse dönüştürülmüştür (15). Bu indeks 4 skordan oluşmaktadır : 0= kök rezorpsiyonu yok, 1= Düzensiz kök konturu, 2= Apikalde 2 mm'den az kök rezorpsiyonu (minör rezorpsiyon), 3= Apikalde 2 mm'den orijinal kök boyunun 1/3'üne kadar kök rezorpsiyonu (ciddi rezorpsiyon) (Şekil 1). Tüm değerlendirmeler aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır (T.Ü).

conventional (Gemini,3M Unitek, Monrovia, California, USA) brackets with 0.022 inch slots, respectively. For the first two months, 0.014-inch heat activated nickel-titanium arch wires were used in both groups and then 0.016- inch heat activated nickel-titanium arch wires for the remaining two months.

Panoramic films were obtained from the patients prior to orthodontic treatment and 4 months after the treatment. All films were taken with the same machine (15x30 cm,



Şekil 1. Malmgren indeksine göre kök rezorpsiyon skorları.

Figure 1. Root resorption scores according to Malmgren index.

#### İstatistiksel Analiz

İlk değerlendirmeden 2 hafta sonra panoramik filmlerden 20 tanesi rastgele seçilmiştir ve araştırmacılar arası hatayı Kappa testi ile belirlemek için anterior dişlerin kök rezorpsiyon skorları başka bir araştırmacı tarafından yeniden ölçülmüştür (M.Ç).

Her diş için EARR prevalansı belirlenmiş ve EARR'ye sahip hastalar self-ligating ve konvansiyonel grupların her biri için hesaplanmıştır. Skor 0 ve 1 önemsiz EARR (hayır) ve skor 2 ve 3 önemli EARR (evet) olarak kabul edilmiştir. Gruplar arası prevalansın karşılaştırılması Pearson ki-kare testi kullanılarak yapılmıştır. Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların ortalama yaşları Student's t testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Tüm istatistiksel analizler SPSS yazılım programı kullanılarak yapılmıştır (Windows 98 için SPSS, version 10,0, SPSS Inc, Chicago, Ill). Önemlilik seviyesi tüm testler için  $p < 0,05$  olarak hesaplanmıştır.

Panoramic X-Ray Film Cassette, Planmeca, Finland-Lanex Screen, Kodak Eastman Co., USA). In order to determine EARR, changes in tooth length between the pretreatment examination and the 4-month examination were subjectively converted into a modified index originally designed by Malmgren et al (15). This index comprised of four scores: 0= no root resorption, 1= irregular root contour, 2= root resorption apically amounting to less than 2 mm (minor resorption), and 3= root resorption apically from 2 mm to 1/3 of the original root length (severe resorption) (figure 1). All assessments were performed by the same author (T.U.).

#### Statistical Analysis

Two weeks after the first examination, 20 of the panoramic films were randomly selected and the root resorption scores of the anterior teeth were re-measured by another





## BULGULAR

Ölçümlerin güvenilirliği doğrulayacak şekilde araştırmacılar arasında yüksek bir uyum olduğu görülmüştür. Araştırmacılar arası Kappa katsayısı maksiller anterior dişler için 0,85, mandibular anterior dişler için 0,81 idi. Çalışmadaki hastaların ve kontrol grubunun ortalama yaşlarını karşılaştıran Student's t-testi, istatistiksel olarak önemli farklılıklar olmadığını göstermiştir ( $p>0.05$ ).

Tedavi öncesinde düzensiz kök konturu (skor 1) 8 hastanın 17 dişinde gözlenmiştir (Tablo 1). Tedavi öncesinde hiçbir diş minor ve ciddi rezorpsiyon olarak tanımlanan skor 2 ve 3 göstermemiştir. Bu nedenle, ortodontik tedavi nedeniyle meydana gelen kök rezorpsiyonu, eğer skor 2 ya da daha fazla ise var kabul edilmiştir.

Tablo 2 kök rezorpsiyonlu dişlerin dağılımını göstermiştir. Self-ligating grupta, sadece 1 hasta (1/14; %7,1) mandibular sol lateral kesici dişte minör kök rezorpsiyonu (skor 2) göstermiştir. Konvansiyonel braket grubunda, 1 hasta (1/17; %5,9), 4 aylık ortodontik tedavi sonrasında maksiller sağ ve sol santral kesicilerde minör rezorpsiyonu (skor 2) göstermiştir. Muayene edilen hastaların hiçbirinde skor 3 tespit edilmemiştir. Pearson ki-kare test sonuçları gruplar arasında EARR'ye sahip diş ve hasta sayısına ilişkin istatistiksel olarak önemli farklılıklar olmadığını göstermiştir ( $p>0,05$ ).

## TARTIŞMA

Panoramik filmler, periapikal radyografiler, sefalometrik kafa filmleri ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT) son zamanlarda ortodonti hastalarında EARR'yi değerlendirmek için kullanılmaktadır. Paralel projektif teknik kullanılarak alınan periapikal filmler lokalizedir ve doğru sonuçlar verir (6) fakat hastalar artmış radyografik röntgen

author (M.C.) in order to determine inter-examiner error by means of Kappa test.

The prevalence of EARR for each tooth examined and patients with EARR was calculated for each self-ligating and conventional groups. The scores 1 and 2 were accepted to be no significant EARR (No) and the scores 3 and 4 as significant EARR (Yes). Comparison of the prevalence between the groups was performed by means of Pearson chi-square test. Mean age of the patients in the study and control groups were compared by means of Student's t-test.

All statistical analyses were performed using the SPSS software package program (SPSS for Windows 98, version 10.0, SPSS Inc, Chicago, Ill). The significance level was set at  $p<0.05$  for all tests.

## RESULTS

There was high agreement in readings between the examiners, confirming the reliability of the measurements. Kappa coefficients of inter-examiner agreement were 0.85 for the maxillary anterior teeth and 0.81 for the mandibular teeth. Student's t-test comparing mean ages of the patients in the study and control groups showed that no statistically significant differences were present ( $p>0.05$ ).

Irregular root contour (score 1) was observed in 17 teeth of the 8 patients prior to orthodontic treatment (Table 1). No teeth showed the scores of 2 and 3 describing minor, severe or extreme resorption prior to the treatment. Therefore, the root resorption due to the orthodontic treatment was considered present if score 2 or higher were registered.

Table 2 showed the distribution of teeth with root resorption. In the self ligating group,

**Tablo I.** Ortodontik tedavi öncesi kök rezorpsinlu dişlerin dağılımı.

**Table I.** Distribution of the teeth with tooth resorption prior to orthodontic treatment.

| Tooth number/<br>Diş numaraları                            | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 | 33 | 32 | 31 | 41 | 42 | 43 |
|------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>SL Group /<br/>SL grup</b>                              | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 2  | 3  | 1  | 3  | 2  | 0  |
| <b>Conventional<br/>Group /<br/>Konvansiyonel<br/>grup</b> | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3  | 0  | 1  | 0  | 1  |

SL: Self Ligating



| Tooth number/<br>Diş<br>numaraları               | 13 | 12 | 11 | 21 | 22 | 23 | 33 | 32 | 31 | 41 | 42 | 43 |
|--------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SL Group /<br>SL grup                            | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Conventional<br>Group /<br>Konvansiyonel<br>grup | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

SL: Self-Ligating

**Tablo II.** 4 aylık ortodontik tedavi sonrası kök rezorpsiyonlu hastaların dağılımı.

**Table II.** Distribution of the patients with root resorption after a 4-month of orthodontic treatment.

nedeni ile fazla doza maruz kalmaktadır. Hastalar ortodontik tedavi öncesi arklarının anterior bölgesinde çapraşıklığa sahip olduğu için, sefalometrik film kullanarak anterior dişlerin apeks pozisyonlarını belirlemek zordur (16). Panoramik filmleri avantajı dentoalveolar kemik ve çeneler kadar tüm dişler hakkında bilgi vermesidir. Fakat lokalize filmler değildir ve farklı dişlerde çeşitli distorsiyona sahiptir. CBCT, EARR'yi belirlemek için diş boyutlarını ölçmede diğer metodlardan daha iyidir. Çalışmadaki hastaların verileri diğer çalışma için alınmış olduğundan bu çalışma için herhangi bir ilave film alınmamıştır ve hastalar bu retrospektif çalışma için ayrıca radyasyona maruz bırakılmamıştır. Sonuç olarak yukarıda anlatılan dezavantajlara rağmen bu çalışmada panoramik filmler kullanılmıştır. Panoramik filmlerin dezavantajını elimine etmek için, tedavi öncesi ve sonrasında diş boyutları ölçülmemiştir. Bu çalışmada ilk olarak Malmgren ve ark. tarafından tanımlanmış modifiye indeks kullanılmıştır ve araştırmacılar tarafından yapıldığı gibi rezorpsiyon miktarını belirlemek için skorlar verilmiştir (15).

Tedavi süresi, diş hareket yönü ve miktarı, tedavi tekniği ve kullanılan aparey tipi ortodontik tedavi ile ilgili bazı risk faktörleridir. Diğer taraftan, hasta ile ilişkili risk faktörleri önceden EARR olması, yaş ve cinsiyet dağılımı, malokluzyon tipi, önceden travma almış olması, endodontik tedavi, gelişimsel anomaliler, kök şekli, alveolar kemik yoğunluğu, hormonal yetersizlik ve sistemik faktörleri içerir (17). Bu çalışmada, amaç self-ligating ve konvansiyonel braketlerle 4 aylık başlangıç ortodontik tedavisi gören hastalarda üst ve alt anterior

only 1 patient (1/14; 7.1%) showed minor root resorption with score 2 in the mandibular left lateral incisor. In the conventional bracket group, 1 patient (1/17; 5.9%) showed minor resorption (score 2) in the maxillary right and left central incisors after a 4-month of orthodontic treatment. Score 3 was not detected in any of the patients examined. The results of Pearson chi-square test showed no statistically significant differences between the groups regarding to the number of the patients and teeth with EARR ( $p>0.05$ ).

## DISCUSSION

Panoramic films, periapical radiographs, cephalometric head films, and Cone Beam Computed Tomography (CBCT) have recently been used in order to investigate EARR in orthodontic patients. Periapical films obtained by using the parallel projective technique are localized and accurate (6), however, the patients are subjected to the increase radiographic doses of radiation. Since the patients prior to orthodontic treatment have crowding in the anterior regions of their arches, it is difficult to identify the position of the root apices of the anterior teeth by means of cephalometric films (16). The advantage of the panoramic films is that they give information about all teeth, as well as the dentoalveolar bone and the jaws. However, they are not localized films and have varying distortion of different teeth. CBCT is better than the other methods for measuring the length of the teeth to determine the EARR. Since the data of the patients included to the study were obtained



dişlerdeki EARR'yi karşılaştırmaktı. Braket tiplerinin etkileri karşılaştırıldığı için çalışma ve kontrol grubundaki hastalar yaş ve cinsiyet dağılımına göre eşleştirilmiştir. Hiçbir hasta anterior dişlerinde gelişimsel anomali, dilaserasyonlar, travma hikayesi ve endodontik tedavi gibi kök anomalilerine sahip değildi. Her iki gruptaki hastalar da farklı ark tellerinin etkisini elimine etmek için aynı periyotta aynı ark telleri ile tedavi edildi.

Çalışmamızın sonuçları self-ligating (1/14; %7,1) ve konvansiyonel braket gruplarında (1/17; %5,9) sadece 1 hastada EARR olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada her iki grupta düşük kök rezorpsiyon oranları gözlenmiştir ve bu bulgu kısa gözlem süresi (4 aylık bir periyod) ve kullanılan ark telleri (heat activated Ni-Ti ark telleri) nedeniyle olabilir. İlâveten, Pearson ki-kare testi gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığını göstermiştir. Self-ligating ve konvansiyonel braketler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olmadığını gösteren bu bulgu, braket dizaynının elde edilen sonuçlar üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını bulmuş olan Leite ve ark.'nın bulguları ile uyumludur (7). İlâveten, Pandis ve ark. konvansiyonel ve pasif self-ligating braketler arasında kök rezorpsiyonu için farklılık beklenmemesi gerektiğini göstermiştir (18).

### SONUÇ

Self-ligating ve konvansiyonel gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığını gösterecek şekilde, her 2 grupta sadece 1 hastada 4 aylık ortodontik tedavi sonrasında minör kök rezorpsiyonu (EARR skor: 2) bulunmuştur.

for another study we did not get any extra films for the present study and thus the patients were not exposed to extra radiation particularly for this retrospective study. Therefore, panoramic films were used for this study despite the disadvantages described above. To eliminate the disadvantages of the panoramic films, we did not measure the length of the teeth before and after treatment. The modified index firstly designed by Malmgren et al (15) was used in the present study and scores were given to show the amount of resorption as performed by other authors (15).

Treatment duration, direction and amount of tooth movement, treatment technique, and type of appliance used are some orthodontic treatment-related risk factors. On the other hand, patient-related risk factors include previous EARR, age and sex distribution, type of malocclusion, previous trauma, endodontic treatment, developmental anomalies, root shape, alveolar bone density, hormonal deficiency, and systemic factors (17). In the present study, the aim was to compare EARR on maxillary and mandibular anterior teeth of the patients undergoing a four month of initial orthodontic treatment with self-ligating and conventional brackets. Since the effects of bracket type were thought to be compared, the patients in study and control groups were matched regarding to age, sex distribution. No patients had developmental anomalies in anterior teeth, root anomaly such as dilacerations, trauma history, and endodontic treatment on their anterior teeth. The patients in both groups were treated with the same arch wires for the same periods in order to eliminate the effects of different archwires.

The results of our study showed only one patient in the self ligating (1/14; 7.1%) and conventional bracket (1/17; 5.9%) groups had EARR. Low rates of root resorption in both groups were observed in the present study and this finding might be due to the short observation time (a 4 month period) and the archwires (heat activated nickel-titanium arch wires) used. Additionally, Pearson chi-square test showed no statistically significant difference between the groups. This finding



that no statistically significant difference between self ligating and conventional brackets are in agreement with the findings of Leite et al (7), who found that bracket design did not demonstrate any influence on the results observed. In addition, Pandis et al (18) showed that no difference should be expected for root resorption between conventional and passive self-ligating brackets.

### CONCLUSION

In both groups, only one patient had minor resorption (EARR score: 2) after a 4-month orthodontic treatment showing that no statistically significant difference between self-ligating and conventional groups.

### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. McNab S, Battistutta D, Taverne A, Symons AL. External apical root resorption following orthodontic treatment. Angle Orthod 2000;70:227-32.
2. Brudvik P, Rygh P. Root resorption beneath the main hyalinized zone. Eur J Orthod 1994;16:249-63.
3. Kurol J, Owman-Moll P. Hyalinization and root resorption during early orthodontic tooth movement in adolescents. Angle Orthod 1998;68:161-5.
4. Jung YH, Cho BH. External root resorption after orthodontic treatment: a study of contributing factors. Imaging Sci Dent 2011;41:17-21.
5. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996;110:311-20.
6. Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. Eur J Orthod 1988;10:30-8.
7. Leite V, Conti AC, Navarro R, Almeida M, Oltramari-Navarro P, Almeida R. Comparison of root resorption between self-ligating and conventional preadjusted brackets using cone-beam computed tomography. Angle Orthod 2012 [Epub ahead of print].
8. Mirabella AD, Artun J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995;108:48-55.
9. Artun J, Smale I, Behbehani F, Doppel D, Van't Hof M, Kuijpers-Jagtman AM. Apical root resorption six and 12 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. Angle Orthod 2005;75:919-26.
10. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;37:726 e721-726.
11. Berger J, Byloff FK. The clinical efficiency of self-ligated brackets. J Clin Orthod 2001;35:304-8.
12. Fleming PS, Johal A. Self-ligating brackets in orthodontics. A systematic review. Angle Orthod 2010;80:575-84.
13. Johansson K, Lundstrom F. Orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional edgewise twin brackets. Angle Orthod 2012;82:929-34.
14. Kjaer I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. Eur J Orthod 1995;17:25-34.
15. Malmgren O, Goldson L, Hill C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. Am J Orthod 1982; 82: 487-91.
16. Jiang RP, McDonald JP, Fu MK. Root resorption before and after orthodontic treatment: a clinical study of contributory factors. Eur J Orthod 2010;32:693-7.
17. Weltman B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. Am J Orthod Dentofac Orthop 2010;137:462-76.
18. Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 2008;134:646-51.